

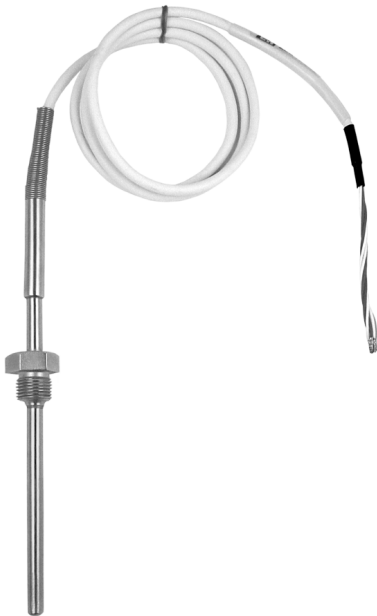
# Information technique

## Omnigrad T TST310

Capteur de température à thermorésistance

Peut être vissé ou inséré

Avec câble de raccordement surmoulé et ressort anti-pliage



### Domaine d'application

Le capteur de température à résistance est spécialement adapté pour la mesure de température dans les machines, les équipements de laboratoire et les installations en milieu gazeux ou liquide comme l'air, l'eau, l'huile, etc.

### Principaux avantages

- Grande flexibilité grâce à des longueurs d'immersion spécifiques à l'utilisateur et des raccords process variables
- Temps de réponse court
- Capteur Pt100 simple ou double, de la classe de tolérance A, B ou AA selon IEC 60751
- Modes de protection pour l'utilisation en zones explosibles :  
Sécurité intrinsèque (Ex ia)  
Non producteur d'étincelles (Ex nA)

## Principe de fonctionnement et construction du système

### Principe de mesure

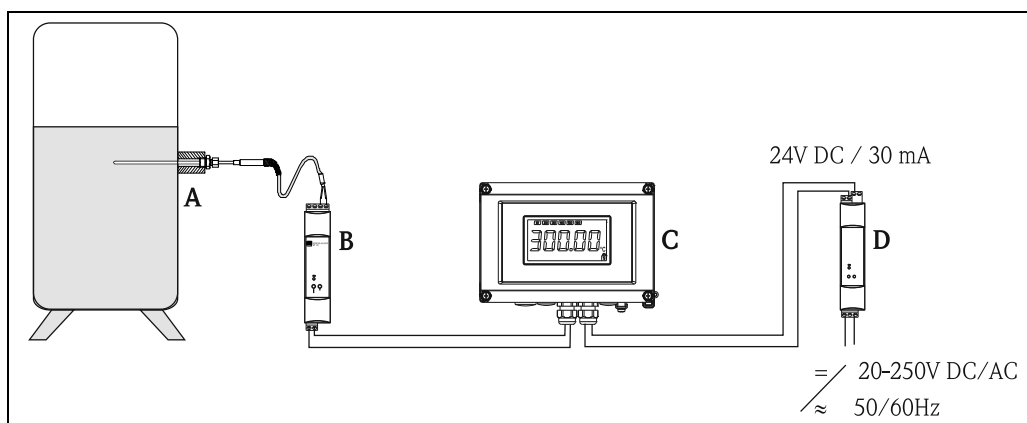
Pour ces thermorésistances, on utilise comme sonde de température une Pt100 selon IEC 60751. Il s'agit d'une résistance de mesure en platine sensible à la température avec une valeur de  $100 \Omega$  à  $0^\circ\text{C}$  ( $32^\circ\text{F}$ ) et un coefficient de température  $\alpha = 0,003851^\circ\text{C}^{-1}$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

On distingue deux types de construction pour les thermorésistances :

- **Thermorésistances à fil enroulé (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  $600^\circ\text{C}$  ( $1112^\circ\text{F}$ ). 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  $1 \mu\text{m}$  d'épaisseur, est vaporisée sous vide sur un support 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 à 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.  $300^\circ\text{C}$  ( $572^\circ\text{F}$ ). Généralement, les capteurs en technique couches minces ne sont par conséquent utilisés que pour des mesures de température dans des gammes inférieures à  $400^\circ\text{C}$  ( $932^\circ\text{F}$ ).

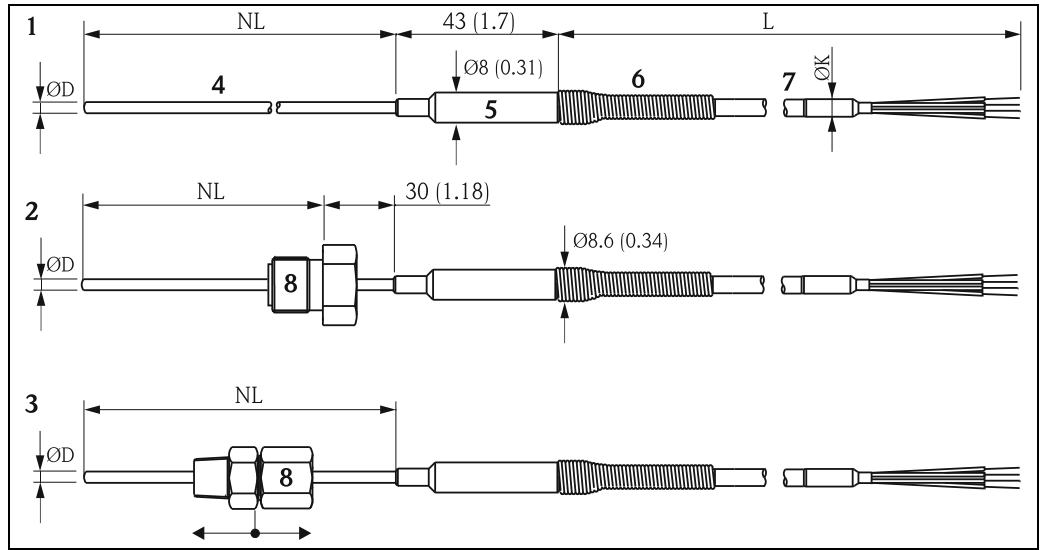
### Ensemble de mesure



Exemple d'application

- A Capteur de température RTD intégré TST310
- B Transmetteur de température iTEMP® rail DIN TMT12x. Le transmetteur 2 fils détecte les signaux de mesure du capteur de température à résistance dans un raccordement 2, 3 ou 4 fils, et les convertit en un signal de mesure 4...20 mA analogique.
- C Afficheur de terrain RIA16
- L'afficheur mesure le signal analogique du transmetteur pour tête de sonde et le représente dans l'affichage. L'afficheur à cristaux liquides indique la valeur mesurée actuelle sous forme numérique et comme bargraph avec signalisation des dépassements de seuil. L'afficheur est relié au circuit de courant 4...20 mA qui lui fournit l'énergie nécessaire. Pour plus d'informations, se reporter à l'Information technique (voir "Documentation").
- D Barrière active RN221N
- La barrière active RN221N (24 V DC, 30 mA) dispose d'une sortie galvaniquement séparée pour l'alimentation de transmetteurs deux 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. Pour plus d'informations, se reporter à l'Information technique (voir "Documentation").

## Architecture de l'appareil



Construction du capteur de température, dimensions en mm (in)

- |  |  |
|--|--|
| 1 Sans raccord process                                       | 7 Câble de raccordement avec diamètre de câble variable ØK, voir tableau 'Câble de raccordement' |
| 2 Avec raccord process brasé                                 | 8 Version de raccord process   |
| 3 Avec raccord à compression ajustable                       | L Longueur du câble de raccordement  |
| 4 Capteur à câble avec ØD = 3 mm (0.12 in) ou 6 mm (0.24 in) | NL Longueur d'immersion  |
| 5 Manchon-raccord  |  |
| 6 Ressort anti-pliage, 50 mm (1.97 in)                       |  |

Les capteurs à résistance de la série Omnigrad T TST310 sont conçus en tant que capteurs à câble. L'élément de thermorésistance effectif est installé dans l'extrémité du capteur et est protégé mécaniquement. En principe, il existe des versions pliables et non pliables du capteur à câble ; pour plus de détails, voir → 9. Les capteurs à câble sont généralement constitués d'un tube en inox, dans lequel les fils de l'élément sensible sont acheminés et isolés électriquement. Seule la version pliable utilise des câbles sous gaine minérale à la place. Le câble de raccordement correspondant est fixé au capteur à l'aide d'un manchon-raccord.

Le capteur de température peut être monté à l'aide d'un raccord à compression ajustable ou d'un raccord process fermement brasé sur le capteur. De plus, des versions peuvent être fournies pour une immersion sans raccord process spécial. Pour les versions détaillées des raccords process, voir → 7.

## Câble de raccordement

Isolation du câble ; gaine ; fils	Option	Diamètre de câble ØK en mm (in)
PVC ; PVC ; 4 fils	A	4,8 (0,19)
PTFE ; silicone ; 4 fils	B	4,6 (0,18)
PTFE ; PTFE ; 4 fils	C	4,5 (0,178)
PTFE ; silicone ; 2x3 fils	D	5,2 (0,2)
PTFE ; silicone ; 4 fils	E	4,0 (0,16)

## Gamme de mesure

- -200 à +600 °C (-328 à +1112 °F), version pliable, câble sous gaine à isolation minérale
- -50 à +250 °C (-58 à +482 °F), version non pliable, fils de capteur isolés dans le tube inox
- Résistance du câble : résistance des fils de capteur jusqu'à max. 50 Ω par fil

## Performances

### Conditions d'utilisation

### Température ambiante

La température de service maximale admissible dépend du matériau utilisé pour le câble de raccordement électrique et pour l'isolation de la gaine du câble :

Matériau Câble de raccordement / isolation de la gaine	Température max. en °C (°F)
PVC / PVC	max. 80 °C (176 °F)
PTFE / silicone	180 °C (356 °F)
PTFE / PTFE	200 °C (392 °F)

### Pression de process

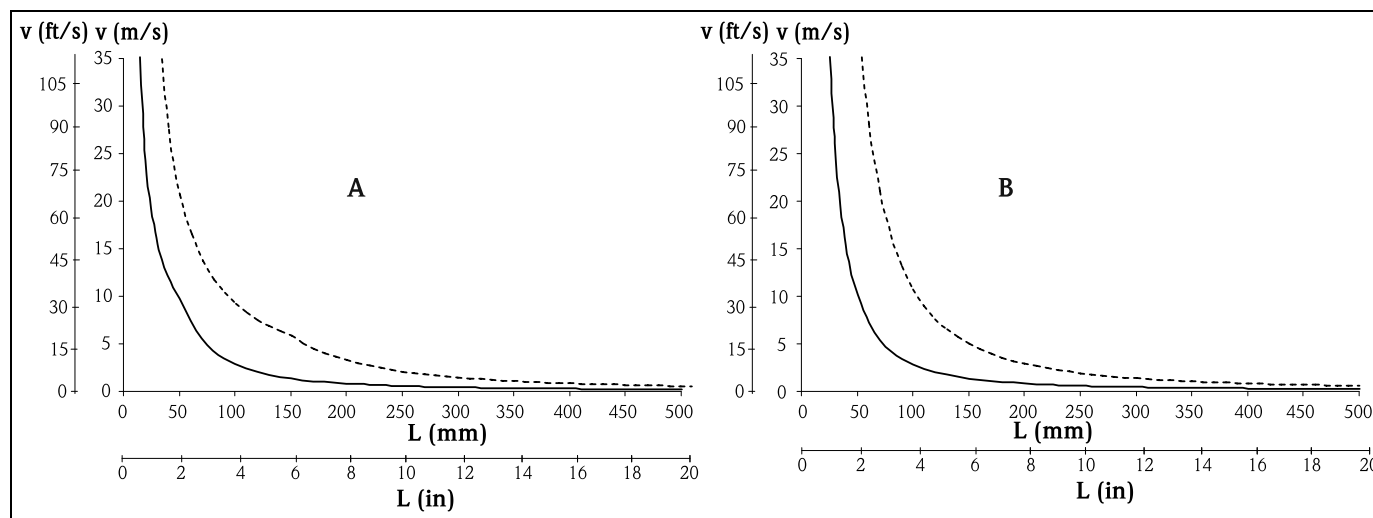
Pression max. du process (statique)  $\leq$  75 bar (1088 psi).



Pour les pressions de process maximales admissibles pour les raccords process, voir le chapitre "Raccord process" → 7.

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

Plus la longueur d'immersion dans le flux du fluide est importante, plus la vitesse d'écoulement maximale tolérée par le capteur de température est réduite. Elle dépend en outre du diamètre de l'extrémité du capteur, du type de produit à mesurer, de la température de process et de la pression de process. Les illustrations suivantes montrent les vitesses d'écoulement maximales admissibles dans l'eau et dans la vapeur surchauffée à une pression de process de 1 MPa (10 bar = 145 PSI).



Vitesse d'écoulement autorisée

- Diamètre de l'insert 3 mm (0.12 in) -----  
- Diamètre de l'insert 6 mm (0.24 in) - - - - -

A Eau à T = 50 °C (122 °F)  
B Vapeur surchauffée à T = 400 °C (752 °F)

L Longueur d'immersion  
v Vitesse d'écoulement

### Résistance aux chocs et aux vibrations

3g / 10 à 500 Hz selon IEC 60751 (capteur de température RTD)

### Indice de protection

IP65

**Précision**

RTD conforme à IEC 60751

Classe	Tolérances max. (°C)	Gamme de température	Données nominales
<b>Erreur max. RTD type TF – gamme : -50 à +400 °C</b>			
Cl. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot  t ^{1})$	-50 °C à +250 °C	
Cl. AA, précédemment 1/3 Cl. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot  t ^{1})$	0 °C à +150 °C	
Cl. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot  t ^{1})$	-50 °C à +400 °C	
<b>Erreur max. RTD type WW – gamme : -200 à +600 °C</b>			
Cl. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot  t ^{1})$	-200 °C à +600 °C	
Cl. AA, précédemment 1/3 Cl. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot  t ^{1})$	0 °C à +250 °C	
Cl. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot  t ^{1})$	-200 °C à +600 °C	

1) |t| = valeur absolue °C



Pour les erreurs de mesure en °F, effectuer le calcul en utilisant les équations en °C ci-dessus, puis multiplier le résultat par 1,8.

**Temps de réponse**

Des tests ont été effectués dans de l'eau à 0,4 m/s (1,3 ft/s) selon IEC 60751 et avec des changements de température de 10 K. Capteur Pt100, TF/WW :

Diamètre de la sonde à câble	Temps de réponse	
Câble à isolation minérale		
6 mm (0.24 in)	t <sub>50</sub>	3,5 s
	t <sub>90</sub>	8 s
3 mm (0.12 in)	t <sub>50</sub>	2 s
	t <sub>90</sub>	5 s
Fils de capteur isolés		
6 mm (0.24 in)	t <sub>50</sub>	9 s
	t <sub>90</sub>	28 s
3 mm (0.12 in)	t <sub>50</sub>	6 s
	t <sub>90</sub>	18 s



Temps de réponse pour la sonde à câble sans transmetteur.

**Résistance d'isolement**

Résistance d'isolement (mesurée avec une tension de 100 V DC) ≥ 100 MΩ à température ambiante.

**Auto-échauffement**

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

**Spécifications d'étalonnage**

Endress+Hauser fournit un étalonnage comparatif des températures de -80 à +600 °C (-110 °F à 1112 °F) sur la base de l'Échelle internationale de température (ITS90). L'étalonnage peut être rattaché à des normes nationales et internationales. Le rapport d'étalonnage se rapporte au numéro de série du capteur de température.

Capteur à câble : Ø6 mm (0.24 in) et Ø3 mm (0.12 in)	Longueur d'immersion minimale en mm (in)
<b>Gamme de température</b>	
-80 °C à -40 °C (-110 °F à -40 °F)	Pas de longueur minimale d'immersion requise
-40 °C à 0 °C (-40 °F à 32 °F)	
0 °C à 250 °C (32 °F à 480 °F)	
250 °C à 550 °C (480 °F à 1020 °F)	300 (11,81)

**Matériau**

Capteur à câble et raccord process.

Les températures pour une utilisation continue indiquées dans le tableau suivant ne sont que des valeurs indicatives pour l'utilisation de divers matériaux dans l'air et sans charge de compression significative. Dans certains cas impliquant des contraintes mécaniques importantes ou des milieux agressifs, les températures maximales sont considérablement réduites. Tenir également compte de la gamme de mesure du capteur de température → 3).

Nom du matériau	Forme abrégée	Température max. recommandée pour une utilisation continue dans l'air	Propriétés
AISI 316L/ 1.4404	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1200 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Propriétés comparables à celles de l'inox AISI316L</li> <li>▪ L'ajout de titane augmente la résistance à la corrosion intergranulaire, même après le soudage</li> <li>▪ Vaste palette d'applications dans les industries chimique, pétrochimique, du pétrole et du charbon</li> <li>▪ Polissage dans certaines limites, stries de titane possibles</li> </ul>

**Isolation du câble de raccordement**

Désignation	Caractéristiques
PVC (polychlorure de vinyle)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Très bonne résistance aux acides</li> <li>▪ Dureté élevée, résistance aux produits chimiques inorganiques, notamment aux acides et aux alcalis</li> <li>▪ Faible tenue aux chocs et faible stabilité à la température</li> </ul>
Silicone	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Élasticité permanente à haute et basse température</li> <li>▪ Résistant au vieillissement et aux intempéries</li> <li>▪ Résistant à l'ozone et aux UV</li> <li>▪ Résistant aux huiles, aux solvants et aux carburants (fluorosilicones), hydrofuge</li> <li>▪ Résistant aux gaz de fumée</li> </ul>

Désignation	Caractéristiques
PTFE	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Résistance à quasiment tous les produits chimiques</li><li>▪ Bonne capacité de charge mécanique sur une large gamme de température</li><li>▪ Température de service jusqu'à +200 °C (+392 °F)</li></ul>

**Poids** ≥ 100 g (3.53 oz), selon la version, p. ex. 150 g (5.3 oz) pour la version NL = 100 mm (3.93 in) et raccord process brasé G½".

## Composants

### Raccord process

Le raccord process est la pièce de liaison entre le process et le capteur de température. Cette liaison est réalisée par un raccord fileté brasé avec une position fixe, ou un raccord à compression ajustable. En cas d'utilisation d'un raccord à compression, le capteur de température est pressé à travers un presse-étoupe et fixé à l'aide d'une extrémité préconfectionnée à compression.

- **Filetage du raccord process brasé**

Pression maximale du process : 75 bar (1088 psi) à 20 °C (68 °F).

- **Raccord à compression avec olive SS316**

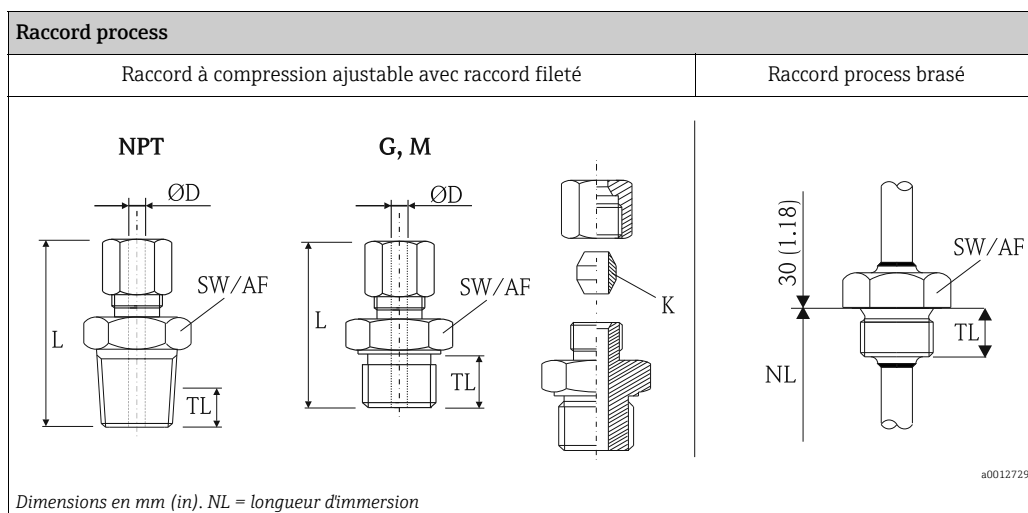
Ne peut être utilisé qu'une seule fois, le raccord à compression ne peut pas être repositionné sur le protecteur une fois desserré. Longueur d'immersion entièrement réglable lors du montage initial.

Pression maximale du process :

40 bar à 20 °C (580 psi à 68 °F).

- **Raccord à compression avec olive PTFE**

Peut être réutilisée, après avoir été desserrée, le raccord peut être déplacé de haut en bas dans le protecteur. Avec longueur d'immersion entièrement réglable. Température maximale du process : 180 °C (356 °F), pression maximale du process : 5 bar à 20 °C (73 psi à 68 °F).



Modèle	F en mm (in)		L en mm (in)	C en mm (in)	TL en mm (in)	Matériau de l'extrémité préconfectionnée	Température max. du process	Pression max. du process
Raccord à compression TA50	G1/8"	SW/AF 14	35 (1.38)	-	10 (0,4)	inox 316 <sup>1)</sup>	800 °C (1472 °F)	40 bar à 20 °C (580 psi à 68 °F)
						PTFE <sup>2)</sup>	200 °C (392 °F)	10 bar à 20 °C (145 psi à 68 °F)
	G¼"	SW/AF 19	40 (1.57)	-	10 (0,4)	inox 316	800 °C (1472 °F)	40 bar à 20 °C (580 psi à 68 °F)
						PTFE	200 °C (392 °F)	10 bar à 20 °C (145 psi à 68 °F)
	G½"	SW/AF 27	47 (1.85)	-	15 (0.6)	inox 316	800 °C (1472 °F)	40 bar à 20 °C (580 psi à 68 °F)
						PTFE	200 °C (392 °F)	10 bar à 20 °C (145 psi à 68 °F)
		NPT1/8"	SW/AF 12	-	4 (0,16)	inox 316	800 °C (1472 °F)	40 bar à 20 °C (580 psi à 68 °F)
		NPT¼"	SW/AF 14		6 (0,24)			
		NPT½"	SW/AF 22		8 (0,32)			
		M10x1	SW/AF 14	35 (1.38)	-	10 (0,4)	PTFE	200 °C (392 °F)
	M8x1	SW/AF 12						
Raccord process, brasé	G¼"	SW/AF 17	-	-	12 (0,47)	-	800 °C (1472 °F)	75 bar à 20 °C (1087 psi à 68 °F)
	G½"	SW/AF 27			15 (0.6)			
	M10x1	SW/AF 14			10 (0,4)			
	M8x1	SW/AF 12						

- 1) Raccord à compression avec olive inox 316 : ne peut être utilisée qu'une seule fois, le raccord à compression ne peut pas être repositionné sur le protecteur une fois desserré. Longueur d'immersion entièrement réglable lors du montage initial.
- 2) Raccord à compression avec olive en PTFE : peut être réutilisée, après avoir été desserrée, le raccord peut être déplacé de haut en bas dans le protecteur. Avec longueur d'immersion entièrement réglable



## Pièces de rechange

Jeu de pièces de rechange raccord à compression TA50	Référence
Ø 6,1 mm (0.24 in) ; G1/4", G3/8", G1/2", G3/4", 1/4" NPT, 1/2" NPT, 3/4" NPT ; matériau de l'olive : PTFE (10 pièces)	60011600
Ø 3 mm (0.12 in) ; G1/8", G1/4" ; matériau de l'olive : PTFE (10 pièces)	60011598
Ø 6,1 mm (0.24 in) ; G1/4", G3/8", G1/2", G3/4", 1/4" NPT, 1/2" NPT, 3/4" NPT ; matériau de l'olive : SS 316 (10 pièces)	60011599
Ø 3 mm (0.12 in) ; G1/8", G1/4" ; matériau de l'olive SS 316 (10 pièces)	60011575

## Raccordement

## Schémas de raccordement

Le capteur de température est câblé au moyen des fils libres du câble de raccordement. Le capteur de température peut être raccordé à un transmetteur de température séparé, par exemple. Section de conducteur  $\leq 0,382 \text{ mm}^2$  (22 AWG) avec manchons d'extrémité, longueur = 5 mm (0.2 in).

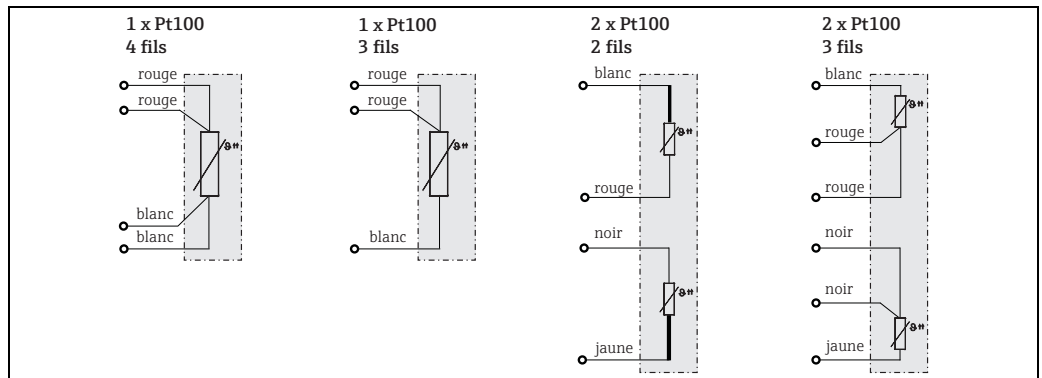


Schéma électrique fils libres



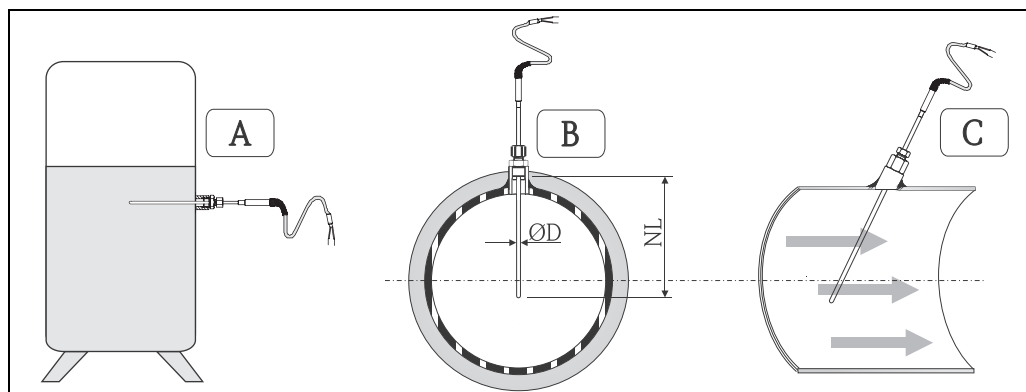
Pour un raccordement 2 fils, tenir compte de l'influence de la résistance des fils sur la précision globale. Recommandation pour une précision raisonnable d'un raccordement 2 fils : longueur de câble < 400 cm (157 in). Ou l'utilisation d'un raccordement 3 ou 4 fils.

## Conditions de montage

### Position de montage

Aucune restriction.

### Instructions de montage



#### Exemples de montage

A : Montage dans une cuve.

B : Pour les conduites avec une petite section, l'extrémité du capteur doit atteindre l'axe de la conduite voire le dépasser (=X).

C : Position de montage oblique.

La longueur d'immersion du capteur de température peut influencer la précision de mesure. Si la longueur d'immersion n'est pas suffisante, la dissipation de chaleur via le raccord process et la paroi de la cuve peut fausser la mesure. Par conséquent, pour le montage dans une conduite, la longueur d'immersion recommandée correspond idéalement à la moitié du diamètre de la conduite (voir figure 'Exemples de montage', pos. B).

- Possibilités de montage : conduites, cuves ou autres composants de l'installation
- La longueur d'immersion pour la version pliable doit correspondre à au moins env. 10 fois le diamètre du capteur à câble ( $\varnothing D$ ) ; pour la version non pliable avec fils de capteur isolés, elle doit correspondre à au moins env. trois 30 fois le diamètre du capteur à câble.  
Exemple : diamètre 3 mm (0.12 in) x 30 = 90 mm (3.54 in). Une longueur d'immersion standard de > 60 mm (2.36 in) est recommandée pour la version pliable et > 180 mm (7.1 in) pour la version non pliable.
- Certification ATEX : appliquer les instructions de montage fournies dans la documentation Ex !



Pour les tubes de petit diamètre, il arrive que seules de petites longueurs d'immersion du capteur de température soient possibles. Des améliorations peuvent être obtenues en insérant le capteur de température de façon inclinée (voir figure 'Exemples de montage', pos. C). Lors de la détermination des longueurs d'immersion nécessaires, il faut toujours prendre en compte les paramètres du capteur de température et du process à mesurer (p. ex. vitesse d'écoulement, pression de process). Le montage du capteur de température dans un protecteur n'est pas recommandé.

### Capteur à câble pliable

Les capteurs à câble dotés d'un câble sous gaine MgO sont pliables, prenant en compte les dimensions minimales spécifiées dans le tableau. Le pliage de capteurs à câble avec fils de capteur isolés n'est pas admissible.

Rayon de courbure R	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ R &gt; 15 mm (0.6 in) pour <math>\varnothing D = 3</math> mm (0.12 in), X ≥ 25 mm (1 in)</li> <li>■ R &gt; 30 mm (1.2 in) pour <math>\varnothing D = 6</math> mm (0.24 in), X ≥ 65 mm (2.56 in)</li> </ul>

## Certificats et agréments

<b>Marquage CE</b>	L'appareil satisfait aux exigences légales des directives CE en vigueur. Endress+Hauser confirme que l'appareil a passé les tests avec succès en apposant le marquage CE.
<b>Agréments Ex</b>	Pour plus de détails sur les versions Ex disponibles (ATEX, CSA, FM, etc.), contacter Endress+Hauser. Toutes les données relatives aux zones Ex figurent dans la documentation Ex séparée. Si nécessaire, en demander des copies.
<b>Autres normes et directives</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ IEC 60529 : Indice de protection du boîtier (code IP).</li> <li>■ IEC 61010-1 : Consignes de sécurité pour les appareils électriques de mesure, de commande, de régulation et de laboratoire.</li> <li>■ IEC 60751 : Thermorésistance platine industrielle</li> <li>■ IEC 61326-1 : Compatibilité électromagnétique (exigences CEM)</li> </ul>
<b>Directive des équipements sous pression (DESP)</b>	Le capteur de température satisfait à l'article 3.3 de la directive sur les équipements sous pression (97/23/CE) et ne porte pas de marquage particulier.
<b>Certificat usine et étalonnage</b>	L'"étalonnage usine" est réalisé conformément à une procédure interne dans un laboratoire d'Endress+Hauser accrédité par l'Organisation européenne d'accréditation (EA) selon ISO/IEC 17025. Un étalonnage effectué selon les directives EA (étalonnage SIT ou DKD) peut être demandé séparément. Le capteur de température complet – du raccord process à l'extrémité du capteur – est étalonné.

## Informations à fournir à la commande

Des informations détaillées à fournir à la commande sont disponibles :

- Dans le Configurateur de produit sur le site web Endress+Hauser : [www.endress.com](http://www.endress.com) -> Cliquer sur "Corporate" -> Sélectionner le pays concerné -> Cliquer sur "Produits" -> Sélectionner le produit à l'aide des filtres et des champs de recherche -> Ouvrir la page produit -> Le bouton "Configurer" à droite de la photo du produit permet d'ouvrir le Configurateur de produit.
- Auprès d'Endress+Hauser : [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)



Le Configurateur de produit - l'outil pour la configuration individuelle des produits  
Données de configuration actuelles

Selon l'appareil : entrée directe des données spécifiques au point de mesure comme la gamme de mesure ou la langue de programmation

Vérification automatique des critères d'exclusion

Création automatique de la référence de commande avec édition en format PDF ou Excel

Possibilité de commande directe dans le shop en ligne Endress+Hauser

---

## Documentation

---

Documentation complémentaire zone Ex :

- Capteur de température RTD/TC Omnigrad TRxx, TCxx, TSTxxx, TxCxxx ATEX II3GD (XA044r/09/a3)
- Inserts RTD/TC et capteurs de température à câble Omniset TPR100, TPC100, TST310, TSC310 ATEX II1GD ou II 1/2GD (XA087r/09/a3)

---

### Exemple d'application

Information technique :

- Transmetteur de température iTEMP® HART® rail DIN TMT122 (TI090r/09/en)
- Transmetteur de température iTEMP® PCP rail DIN TMT121 (TI087r/09/en)
- Afficheur de terrain RIA16 (TI144r/09/en)
- Barrière active RN221N (TI073r/09/en)

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---