



Niveau



Pression



Débit



Température



Analyses



Enregistreurs

Systèmes
Composants

Services



Solutions

Information technique

Omnigrad S TC65

Sonde de température thermocouple, certifiée ATEX EEx-d, insert non interchangeable, sans doigt de gant, raccord process fileté, soudé ou avec raccord de compression

Electronique PCP (4...20 mA), HART® ou PROFIBUS-PA®



Domaines d'application

L'Omnigrad S TC65 est une sonde industrielle (thermocouple K ou J) développé pour les applications dans la chimie fine et la pétrochimie, qui se prête parfaitement pour une utilisation industrielle générale.

La sonde TC66 satisfait à la norme EN 50014/18/20 (certificat ATEX) et se prête ainsi aux zones explosibles. Le cas échéant, elle est également livrable avec un transmetteur (PCP, HART® oder PROFIBUS-PA®) monté en tête de sonde.

La TC65 est disponible avec différentes configurations et propriétés, si bien qu'elle peut être adaptée aux exigences du process concerné. Le montage sur des installations existantes exige en règle générale un raccord process spécial comme par ex. un raccord de compression avec ressort.

Domaines d'application

- Chimie fine
- Industrie pétrochimique
- Centrales électriques
- Prestations industrielles générales
- Environnement

Principaux avantages

- Longueurs d'implantation spécifiques au process client
- Boîtier aluminium, protection IP66 à IP68
- Thermocouple avec point de mesure isolé ou non avec câble à isolation minérale (câble MgO) d'un diamètre de 3 ou 6 mm
- Raccord process soudé ou coulissant/raccord de compression avec ressort ou standard
- PCP, HART® et PROFIBUS-PA®, (transmetteur 2 fils, 4...20 mA)
- La précision des thermocouples K (NiCr-Ni) et J (Fe-CuNi) est : cl. 1 - 2 (EN 60584) ou cl. spéciale - standard (ANSI MC96.1)
- Les thermocouples (K ou J) sont disponibles comme éléments simples ou doubles
- Certification ATEX II 2 GD EEx-d IIC
- Certification ATEX II 1/2 GD EEx-d IIC

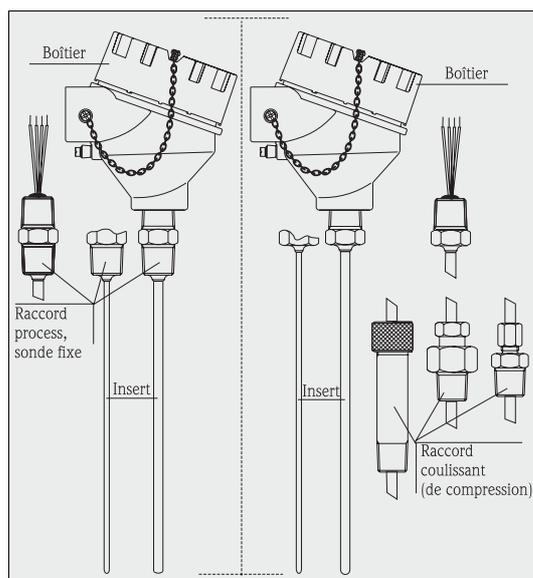


Principe de mesure et construction

Principe de mesure

L'élément de mesure de la sonde thermocouple comprend deux fils métalliques homogènes mais différents, isolés sur toute leur longueur. Les deux fils sont soudés ensemble à une extrémité; ce point de soudure est désigné par le terme de "point de mesure". L'autre extrémité des fils est désignée par le terme de "point de référence" et est raccordée à un circuit de mesure. La présence d'une différence de température entre le point de mesure (T1) et le point de référence, génère une force électromotrice dans le circuit de courant (effet Seebeck). La mesure de référence est compensée à 0°C (T0). L'intensité de la tension thermique, appelée également force électromagnétique (FEM), dépend en grande partie des matériaux de la paire thermique et de l'importance de la différence de température entre T1 et T0. Les thermocouples satisfont aux normes EN 60584 et ANSI MC96.1.

Construction



La construction de la sonde de température TC65 satisfait aux normes suivantes :

- EN 50014/18 (boîtier)
- Tube d'extension (avec raccord process soudé ou coulissant)
- EN 60584 (insert et élément de mesure).

Le boîtier est usiné en alliage d'aluminium époxy, conçu pour recevoir un transmetteur et/ou un bornier céramique raccordé à l'insert. Le degré de protection est de IP66 à IP68.

La TC65 est livrable avec les raccords process suivants : raccord de compression (coulissant ou avec ressort), raccord process soudé, avec filetage (M, GAZ ou NPT, voir section "Composants système").

Le point de mesure du thermocouple (Type K ou J) se trouve près de l'extrémité de l'élément sensible. Le thermocouple est disponible en deux versions : comme point de mesure isolé ou non.

Fig. 1 : TC65 avec différents types de raccords process (soudé ou raccord de compression) et pièces de l'insert.

La structure électrique du thermocouple satisfait toujours aux normes EN 60584/61515 ou ANSI MC96.1/ASTM E585.

Matériaux et poids

Boîtier	Insert	Raccord process	Poids
Aluminium avec revêtement en résine d'époxy	Gaine en : inox 316L/1.4404 Inconel® 600/2.4816	soudé, coulissant ou avec un ressort en inox 316/1.4401	entre 0,5 et 1,0 kg pour les versions standard.

Performances

Conditions d'utilisation

Condition d'utilisation	Type de produit ou normes	Valeurs ou données de tests	
Température ambiante	Boîtier (sans transmetteur en tête de sonde)	-40÷100°C	
	Boîtier (avec transmetteur en tête de sonde)	-40÷85°C	
Température de process	La température de process est limitée par le matériau de la gaine de l'insert ou du doigt de gant.	< 600°C	inox 316L/1.4404
		< 800°C	inox 316Ti/1.4571
		< 1100°C	Hast.® C276/2.4819 - Inc.600®/2.4816
Pression de process (max.)	La pression max. admissible peut être déterminée en fonction de la température. Exemple : pour les conduites ayant un diamètre de 9 mm et avec une vitesse d'écoulement limitée, les pressions maximales suivantes sont admissibles :	50 bar à 20°C 33 bar à 250°C 24 bar à 400°C	
Vitesse d'écoulement maximale	La vitesse d'écoulement maximale supportée (vapeur ou liquide) diminue d'autant plus que la partie du doigt de gant/de l'élément sensible exposée au produit est longue.		
Résistance aux chocs et aux vibrations	Insert selon CEI 60751 :	Accélération	3 g valeur maximale
		Fréquence	de 10 Hz à 500 Hz et inversement
		Durée du contrôle	10 heures

Précision de mesure

Thermocouple et gamme de température °C	EN 60584				
	Classe	Ecart max.	Classe	Ecart max.	Couleurs de fils
J (Fe-CuNi) -40° ... 750°C	2	+/-2,5°C (-40...333°C) +/-0,0075 Itl (333...750°C)	1	+/-1,5°C (-40...375°C) +/-0,004 Itl (375...750°C)	+ noir - blanc
K (NiCr-Ni) -40 ... 1200°C	2	+/-2,5°C (-40...333°C) +/-0,0075 Itl (333...1200°C)	1	+/-1,5°C (-40...375°C) +/-0,004 Itl (375...1000°C)	+ vert - blanc
Itl = valeur de température absolue en °C					

Thermocouple et gamme de température °C	ANSI MC96.1				
	Classe	Ecart max.	Classe	Ecart max.	Couleurs de fils
J (Fe-CuNi) 0 ...750°C	Standard	+/-2,2°C (0...293°C) +/-0,75 % (293...750°C)	Spécial	+/-1,1°C (0...275°C) +/-0,4 % (275...750°C)	+ noir - rouge
K (NiCr-Ni) 0...1250°C	Standard	+/-2,2°C (0...293°C) +/-0,75% (293...1250°C)	Spécial	+/-1,1°C (0...275°C) +/-0,4% (275...1250°C)	+ jaune - rouge
Itl = valeur de température absolue en °C					

Autres	
Précision de mesure du transmetteur	Voir documentation correspondante (référence à la fin du présent document)
Précision de l'affichage	0,1% FSR + 1 décimale (FSR = Full Scale Range, fin d'échelle)

Temps de réponse

Des tests avec l'insert du thermocouple ont été effectués dans l'eau à 0,4 m/s (selon CEI 60751) et à des paliers de température de 23 à 33°C :

Diamètre de l'insert	Type de l'élément de mesure	Température en cours de test	Temps de réponse
inox 316 - d. 6 mm	K (NiCr-Ni) ou J (Fe-CuNi)	t ₅₀	2,5 s
		t ₉₀	7,0 s

Isolation

Type d'isolation	Résultat
Résistance d'isolation entre les fils de raccordement et la gaine de l'élément sensible selon EN 60584, tension d'épreuve 500 V	> 1 GΩ à 25°C
	> 5 MΩ à 500°C

Auto-échauffement

Négligeable en cas d'utilisation du transmetteur iTEMP® Endress+Hauser.

Installation

Les sondes de température de la série Omnigrad S TC65 peuvent être montées à l'aide de raccords de compression ou de doigts de gant sur des conduites, cuves ou autres éléments d'une installation.

L'absence d'un tube d'extension (entre raccord process et tête de raccordement) peut entraîner une surchauffe du boîtier. Il faut de ce fait s'assurer que la température dans la tête de sonde ne dépasse pas les valeurs limites données dans la section "Composants système" (voir fig. 3).

Pour les composants certifiés ATEX (transmetteur, insert), prière de tenir compte de la documentation correspondante (voir code à la fin du présent document).

La profondeur d'insertion peut agir sur la précision de mesure. Dans le cas d'une profondeur d'immersion trop faible, une erreur de mesure peut être générée en raison des températures inférieures du fluide de process à proximité des parois et du transfert de chaleur à travers la tige de sonde.

L'incidence d'une telle erreur peut être non négligeable si la différence entre la température de process et la température ambiante est élevée. Pour éviter de telles erreurs de mesure, il est recommandé de sélectionner une longueur d'insertion (L) d'au moins 50 à 70 mm (sans doigt de gant).

Dans les conduites de faible diamètre, l'axe de conduite doit être atteint et si possible légèrement dépassé par l'extrémité de la sonde (voir fig. 2A-2B). L'isolation de la partie externe de la conduite compense les effets provoqués par une faible longueur d'immersion de la sonde. Une autre solution consiste en une implantation inclinée (voir fig. 2C-2D). Afin de réaliser un montage optimal dans le domaine industriel, il convient de respecter la règle suivante : $h \approx d$, $L > D/2 + h$.

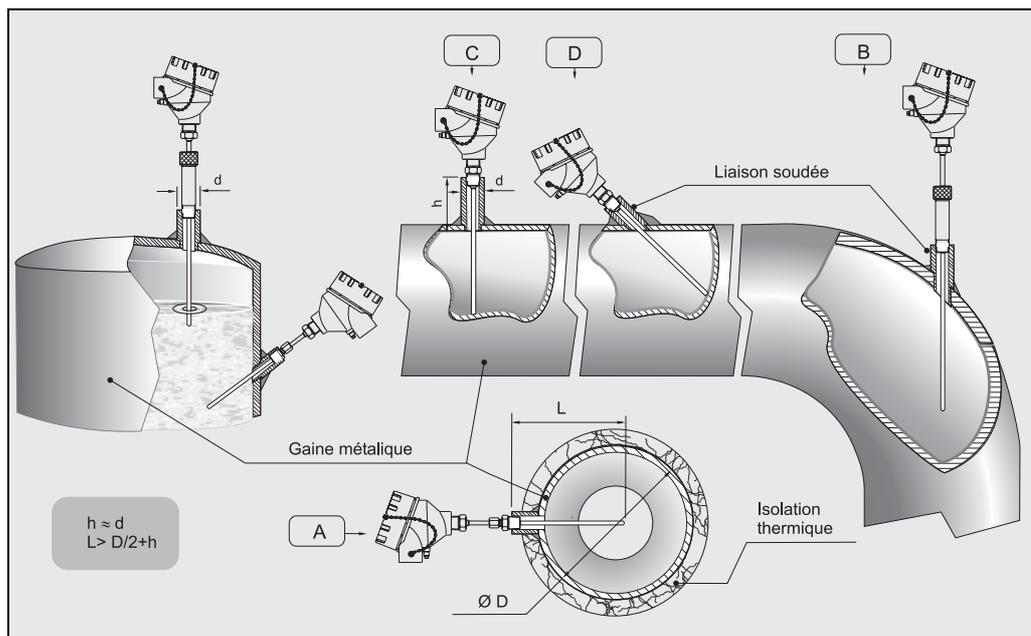


Fig. 2 : Exemples d'installation

Dans le cas de flux biphasiques il convient de bien sélectionner le point de mesure étant donné que de tels flux peuvent engendrer des fluctuations au niveau de la valeur de température mesurée.

Pour ce qui est de la corrosion, le matériau de base des pièces en contact (inox 316L/1.4404, ou raccord de compression en inox 316/1.4401 ou Inconel® 600/2.4816 et différents types de douilles) résiste aux produits corrosifs usuels, même à très hautes températures. Pour toute autre question relative à des applications spécifiques, veuillez-vous adresser à votre agence E+H.

Dans le cas d'un démontage des composants de la sonde, il conviendra de respecter les couples de serrage spécifiés au moment du remontage.

Composants

Boîtier

Le boîtier de protection, notre modèle "TA21H", désigné en règle générale par le terme "tête de raccordement" sert à recevoir et à protéger le bornier de raccordement ou le transmetteur et à établir la liaison électrique avec les composants mécaniques.

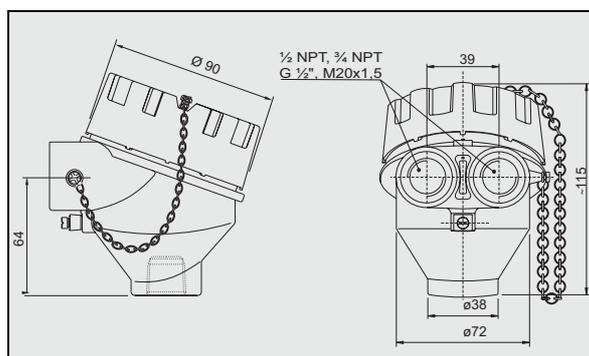


Fig. 3 : Boîtier TA21H

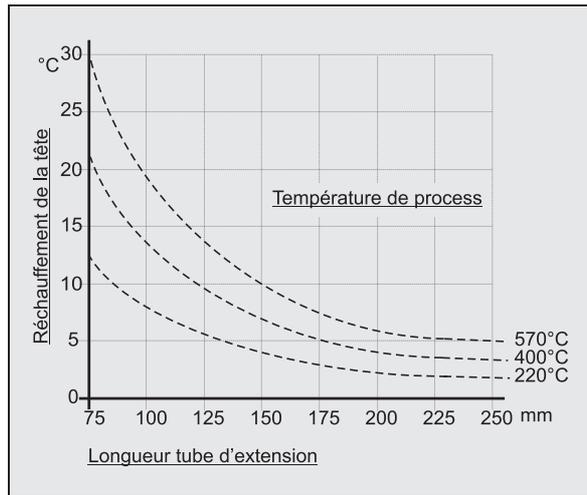
La tête de raccordement TA21H est utilisée pour la TC65 et satisfait aux normes EN 50014/18 et EN 50281-1-1, EN 50281-1-2 (certification EEx-d pour le mode de protection).

La tête correspondante dispose d'une prolongation et d'un couvercle à visser ; elle assure le degré de protection IP66 à IP68.

Le couvercle à visser est fixé au boîtier à l'aide d'une chaîne, ce qui simplifie l'utilisation de l'appareil en cours de maintenance du système.

Les raccordements électriques pour presse-étoupe avec filetage simple ou double sont disponibles : M20x1,5, 1/2" NPT ou 3/4" NPT, G1/2".

Tube d'extension



La prolongation placée entre le boîtier et le doigt de gant ou le raccord de l'installation est désignée par le terme de "tube d'extension". Pour la TC65, la longueur du tube d'extension est déterminée par le raccord process : soudé, coulissant ou raccord de compression à ressort. Comme représenté à la fig. 4, la longueur du tube d'extension influence la température dans la tête de sonde. La longueur du tube d'extension doit donc être sélectionnée de manière à ce que la température dans la tête se situe dans les valeurs limites indiquées dans la section "Conditions d'utilisation". Avant de sélectionner la liaison, il convient de choisir la longueur du tube d'extension à l'aide de la présente figure afin d'éviter un réchauffement de la tête de raccordement.

Fig. 4 : Réchauffement de la tête dû à la température de process

Raccord process

Les raccords process standard suivants sont disponibles :

Type	Modèle	Fileté	L mm	C mm
A1	Soudé	3/4" NPT	42	15
A2	Soudé	1/2" NPT	42	8
B1	Raccord de compr.	1/2" NPT 3/4" NPT	55 55	8 8
B2	Avec ressort	1/2" NPT	55	8
B3	Avec ressort	1/2" NPT 3/4" NPT	105 120	8 8

Transmetteur de tête

Le type de signal de sortie est obtenu par le choix d'un transmetteur de tête correspondant. Endress+Hauser livre des transmetteurs mettant à profit les derniers progrès (série iTEMP®) en technique 2 fils et avec signal de sortie 4...20-mA, HART® ou PROFIBUS-PA®.

Tous les transmetteurs peuvent être facilement programmés par PC :

Transmetteur de tête	Logiciel de communication
PCP TMT181	ReadWin® 2000
HART® TMT182	ReadWin® 2000, FieldCare, terminal portable DXR275, DXR375
PROFIBUS PA® TMT184	FieldCare

Pour les transmetteurs PROFIBUS-PA®, E+H recommande l'utilisation de connecteurs PROFIBUS® spéciaux. Le type Weidmüller est fourni en standard. Des informations détaillées sur les transmetteurs figurent dans les documentations correspondantes (voir références des TI à la fin de la présente documentation). Si un transmetteur de tête de sonde est utilisé, la tête de sonde peut être reliée via le bornier à un transmetteur externe (transmetteur sur rail profilé). La configuration souhaitée est indiquée par le client à la commande.

Les transmetteurs de tête suivants sont livrables :

Description	Schéma
<p>TMT181 : PCP 4...20 mA. Le transmetteur TMT181 peut être programmé sur PC.</p> <p>TMT182 : Smart HART®. Le TMT182 délivre à la sortie 4...20-mA un signal HART® superposé.</p>	
<p>TMT184 : PROFIBUS-PA®. Pour le TMT184 avec signal de sortie PROFIBUS-PA®, l'adresse de communication peut être réglée par logiciel ou un micro-commutateur mécanique.</p>	

Sonde

Pour la TC65, l'élément de mesure se compose d'un insert à isolation minérale (MgO) non interchangeable avec une gaine en inox AISI316L. Comme longueur d'insertion (ML) on pourra choisir les dimensions les plus fréquemment utilisées ainsi que des longueurs spécifiques au client. Ces dernières peuvent être sélectionnées dans une vaste gamme de valeurs (voir "Structure de commande" à la fin du présent document). Pour la sonde on pourra choisir une longueur dans une plage standard de 50 à 5000 mm. Les sondes ayant une longueur supérieure à 5000 mm peuvent également être commandées et livrées après une analyse technique de l'application concernée (longueur max. 30.000 mm). Le raccordement électrique de chaque thermocouple est effectué au moyen de deux fils (voir fig. 5).

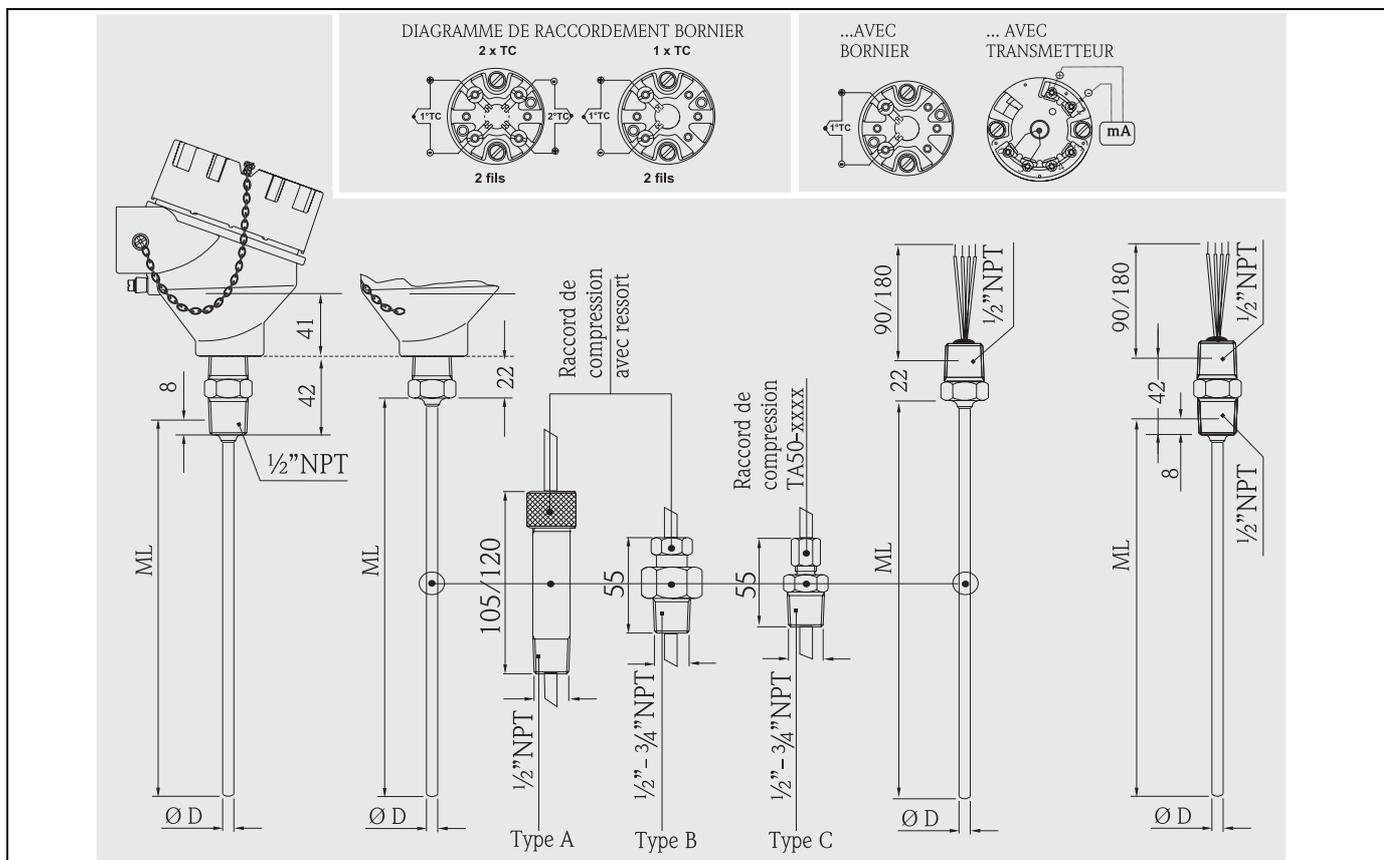


Fig. 5 : Composants fonctionnels et diagrammes de raccordement standard avec bornier de raccordement céramique et transmetteur.

Une sonde TC65 en longueur standard peut être livrée très rapidement, ce qui permet à l'utilisateur de réduire son stock de pièces de rechange.

Certificats et agréments

Agrément Ex

Certificat ATEX CESI 05ATEX038 pour mode de protection : ATEX II 2 GD EEx-d IIC T6..T5 T85°...T100°C et ATEX II 1/2 GD EEx-d IIC T6..T5 T85°...T100°C. La TC65 porte la marque **CE**.
D'autres informations relatives au certificat NAMUR NE 24 et à la déclaration du fabricant selon EN 50018, EN 50020, EN 50281-1-1, EN 50281-1-2 peuvent vous être fournies par votre agence E+H.

Directive des équipements sous pression

La directive des équipements sous pression (97/23/CE) a été prise en compte. Etant donné que la section 2.1 de l'article 1 n'est pas applicable pour les instruments de ce type, la marque **CE** conformément à la directive des équipements sous pression n'est pas indispensable.

Certificat matière

Le certificat matière (selon EN 10204 3.1) peut être directement sélectionné dans la structure de commande et se rapporte aux pièces de la sonde en contact avec le produit du process.
D'autres types de certificats se rapportant aux matériaux peuvent être demandés séparément.
La "forme courte" comporte une déclaration simplifiée, mais pas d'annexes sous forme de documents se rapportant à la construction des différents matériaux utilisés pour la sonde. Elle permet cependant d'établir la traçabilité du matériau grâce au numéro d'identification de la sonde de température.
Les informations relatives à la provenance des matériaux peuvent être obtenues ultérieurement par le client.

Informations complémentaires

Maintenance

Les sondes de température Omnigrad S TC65 n'exigent aucune maintenance particulière.
Pour les composants certifiés ATEX (transmetteur, insert), prière de tenir compte de la documentation correspondante (voir liste à la fin du présent document).

Informations à la commande

Structure de commande

TC65-	Sonde de température thermocouple Omnigrad S TC65 Sonde de température thermocouple, certifiée ATEX EE-d, insert non interchangeable. Boîtier : IP66 / IP68, matériau : aluminium avec revêtement en résine d'époxy Exécution pour le contact direct avec un raccord process soudé sur l'insert, ou un raccord process coulissant sur la gaine de l'insert. Deux gammes de service et de mesure : de -40 à 750°C (Type J); -40 à 1200°C (Type K)	
	Agrément A Zone non explosible M *ATEX II 1/2 GD EEx d IIC E *ATEX II 2 GD EEx d IIC	
	Tête, matériau, protection IP A TA21H, aluminium avec revêtement en résine d'époxy, IP66 / IP68 Y Exécution spéciale, à spécifier	
	Entrée de câble A 1 x 1/2 NPT B 2 x 1/2 NPT C 1 x 3/4 NPT D 2 x 3/4 NPT E 1 x M20 x1,5 F 2 x M20 x1,5 Y Exécution spéciale, à spécifier	
	Raccord process AA Sans 11 Filetage 1/2" NPT - M, inox 316 12 Filetage 3/4" NPT - M, inox 316 21 Raccord de compression, 1/2" NPT - M, 55 mm, avec ressort 31 Raccord de compression, 1/2" NPT - M, 105 mm, avec ressort 32 Raccord de compression, 3/4" NPT - M, 120 mm, avec ressort 41 Raccord de compression TA50, 1/2" NPT - M, coulissant 42 Raccord de compression TA50, 3/4" NPT - M, coulissant 99 Exécution spéciale, à spécifier	
	Longueur d'immersion ML X ... mm Y Exécution spéciale, à spécifier	
	Diamètre insert 1 3,0 mm 3 6,0 mm 9 Exécution spéciale, à spécifier	
	Forme de l'extrémité 1 Standard 2 Conique jusqu'à 120° 9 Exécution spéciale, à spécifier	
	Transmetteur de tête; gamme F Raccordement sur fils C Bornier céramique P TMT181-A, PCP, de...à...°C, 2 fils, isolé Q TMT181-B, PCP ATEX, de...à...°C, 2 fils, isolé R TMT182-A, HART®, de...à...°C, 2 fils, isolé T TMT182-B, HART® ATEX, de...à...°C, 2 fils, isolé S TMT184-A, Profibus PA®, de...à...°C, 2 fils, isolé V TMT184-B, Profibus PA® ATEX, de...à...°C, 2 fils, isolé 1 THT1 Type selon indications	
	Précision thermocouple (TC); matériau A 1x Type K cl. 1 spécial; Inconel® 600 B 2x Type K cl. 1 spécial; Inconel® 600 E 1x Type J cl. 1 spécial; inox 316L F 2x Type J cl. 1 spécial; inox 316L Y Exécution spéciale, à spécifier	

Documentation complémentaire

<input type="checkbox"/> Brochure Mesure de température	FA006T
<input type="checkbox"/> Sonde de température iTEMP® PCP -TMT181	TI070R
<input type="checkbox"/> Sonde de température iTEMP® HART® -TMT182	TI078R
<input type="checkbox"/> Sonde de température iTEMP® PROFIBUS-PA® -TMT184	TI079R
<input type="checkbox"/> Insert thermocouple Omniset TPC100	TI278T
<input type="checkbox"/> Sondes de température TSC -	TI090T
<input type="checkbox"/> Raccords coulissants Omnigrad TA50, TA55, TA60, TA70, TA75	TI091T
<input type="checkbox"/> E+H Thermolab, Certificats d'étalonnage pour les capteurs de température industriels	TI236T

