



Niveau



Pression



Débit



Température



Analyses



Enregistreurs

Systèmes
Composants

Services



Solutions

Information technique

Omnigrad S TC61

Sonde de température thermocouple, certifiée ATEX EEx-d, insert interchangeable, doigt de gant soudé, raccord process : avec filetage, bride ou coulissant. Electronique PCP (4...20 mA), HART® ou PROFIBUS-PA®



Domaines d'application

L'Omnigrad S TC61 est une sonde industrielle (thermocouple TC : K ou J) avec doigt de gant soudé. Spécialement conçue pour les applications dans les industries chimique, pétrochimique et énergétique, la TC61 est également appropriée pour de nombreuses autres applications dans tous les domaines industriels. La sonde TC61 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.

De nombreux raccords process sont disponibles : filetés, à bride ou à raccord coulissant selon la norme DIN 43772 (Forme 2/3, 2G/3G et 2F/3F).

Domaines d'application

- Industrie chimique
- Industrie énergétique
- Traitement des gaz
- Industrie pétrochimique
- Prestations industrielles générales

Principaux avantages

- Matériaux : inox 316L/1.4404, inox 316Ti/1.4571, Hastelloy ©C276/2.4819 et Inconel® 600/2.4816
- Les raccords process les plus usuels, c'est à dire avec filetage, à bride ou coulissant, sont disponibles en standard ; tous les autres le sont sur demande
- Longueurs d'implantation spécifiques au process client
- Rugosité de la surface extérieure supérieure : Ra < 0,8 µm
- Boîtier aluminium, protection IP66 à IP68
- Thermocouple avec point de mesure mis à la terre ou non, avec câble à isolation minérale (câble MgO) d'un diamètre de 3 ou 6 mm
- 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 1/2 GD EEx-d IIC
- Certification ATEX II 2 GD EEx-d IIC



Principe de mesure et construction

Principe de mesure

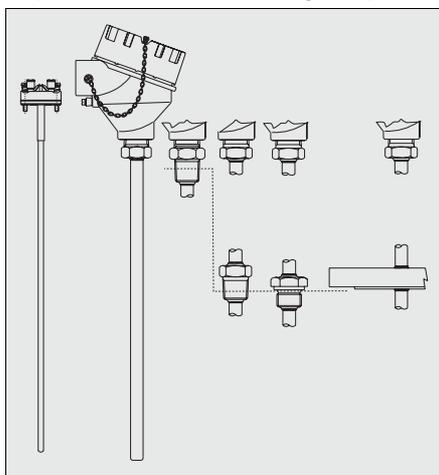
L'élément de mesure de la sonde thermocouple comprend deux fils métalliques homogènes mais différents, isolés sur toute leur longueur. Les deux fils sont soudés ensemble à une extrémité; ce point de soudure est désigné par le terme de "point de mesure". L'autre extrémité des fils est désignée par le 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. 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 Omnigrad S TC61 satisfait aux normes suivantes :

- EN 50014/18 (boîtier)
- EN 60584 (insert)
- DIN 43772 (doigt de gant)

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.



L'insert interchangeable se trouve à l'intérieur du doigt de gant; l'insert est plaqué par un système à ressort contre le fond du doigt de gant, afin d'améliorer le transfert thermique.

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

Le doigt de gant mécanosoudé est livrable avec un diamètre de 9, 11 ou 12 mm. L'extrémité du doigt de gant peut être droite, conique ou rétreinte. Le doigt de gant est livrable dans les matériaux suivants : inox 316L/1.4404, inox 316Ti/1.4571, Hastelloy®C276/2.4819 et Inconel® 600/2.4816.

Fig. 1 : TC61 avec différents raccords process et extrémités de sonde

Le raccord process du doigt de gant est disponible avec filetage (GAZ ou NPT), bride (DIN ou ANSI) ou raccord à visser (voir section "Composants").

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	Raccord process soudé ou coulissant : inox 316L/1.4404, inox 316Ti/1.4571, Hastelloy® C276/2.4819 et Inconel® 600/2.4816	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 test	
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 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.)	Les valeurs de pression auxquelles le doigt de gant peut être exposé à différentes températures sont représentées à la fig. 2. Pour les tubes avec un diamètre de 9 mm et 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 (vapeur ou liquide) supportée par le doigt de gant diminue d'autant plus que la partie du doigt de gant/de l'élément sensible exposée au produit est longue (fig. 2).		
Résistance aux chocs et aux vibrations	Insert de thermocouple selon CEI 60751 :	Accélération	3 g valeur maximale
		Fréquence	de 10 Hz à 500 Hz et inversement
		Durée du contrôle	10 heures

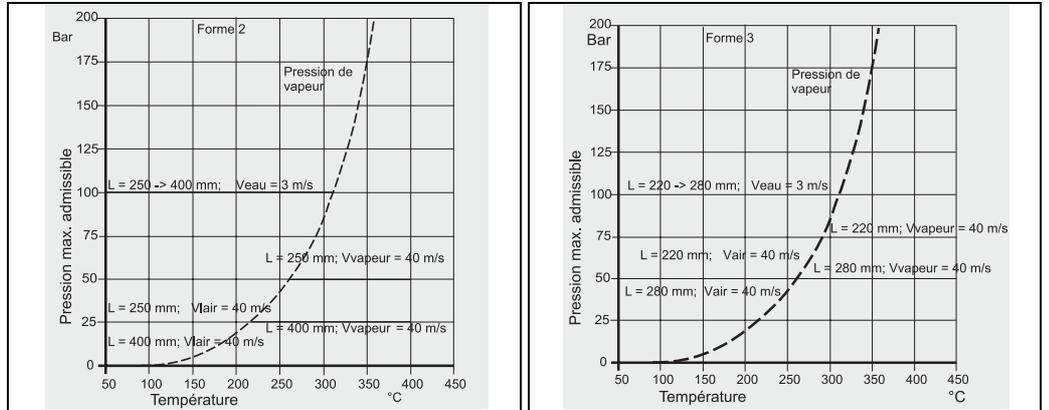


Fig. 2 : Diagramme pression/température pour doigts de gant avec extrémité droite, tube ø11 mm en inox 316Ti/1.4571 (à gauche), diagramme pression/température pour doigts de gant avec extrémité rétrécie, tube ø12 mm en inox 316Ti/1.4571 (à droite)

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 ont été effectués avec de l'eau à 0,4 m/s (selon CEI 60751; 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	> 1GΩ à 25°C > 5 MΩ à 500°C

Auto-échauffement

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

Installation

Les sondes Omnigrad S TC61 peuvent être montés à l'aide de raccords à bride ou filetés sur des conduites ou cuves. Pour la détermination de la longueur d'immersion ou d'insertion, il faut prendre en compte tous les paramètres du capteur de température et du process à mesurer. 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. Pour les composants certifiés ATEX (transmetteur, insert), prière de tenir compte de la documentation correspondante (voir code à la fin de la présente documentation). 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 d'utiliser un doigt de gant de faible diamètre et d'une longueur d'immersion minimale (L) de 80 à 100 mm. 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. 3A-3C). L'isolation de la partie externe de la sonde compense les effets provoqués par une faible longueur d'immersion. Une autre solution consiste en une implantation inclinée (voir fig. 3B-3D).

En ce qui concerne la corrosion, le matériau de base des pièces en contact résiste aux produits corrosifs usuels, même à très fortes températures. Afin de réaliser un montage optimal dans le domaine industriel, il convient de respecter la règle suivante : $h \approx d$, $L > D/2 + h$.

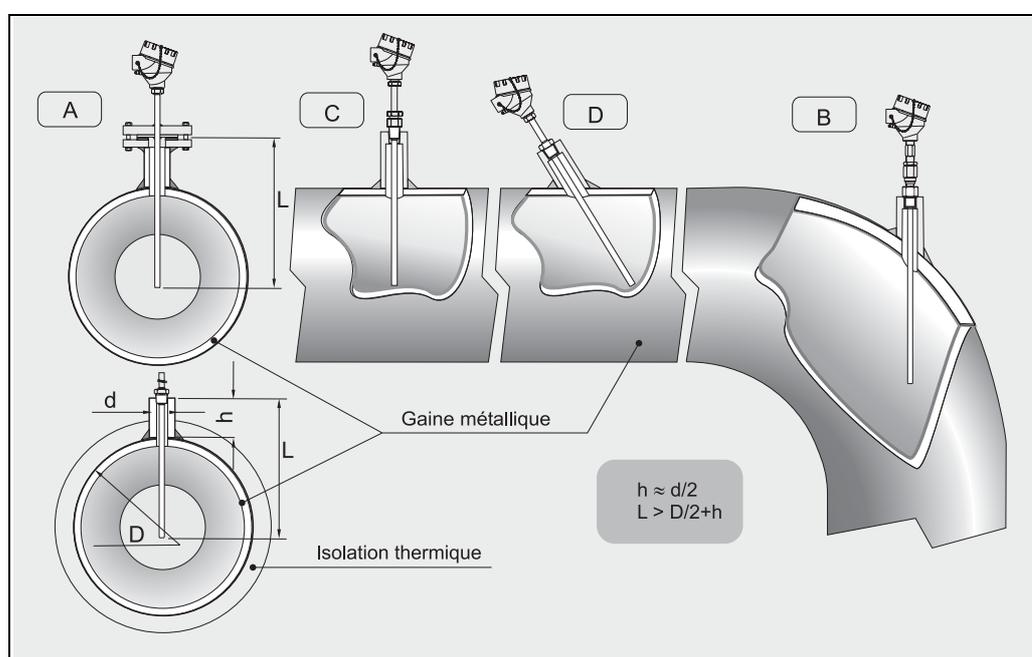


Fig. 3 : Exemples d'installation

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. C'est à cette seule condition que le degré de protection du boîtier est garanti.

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.

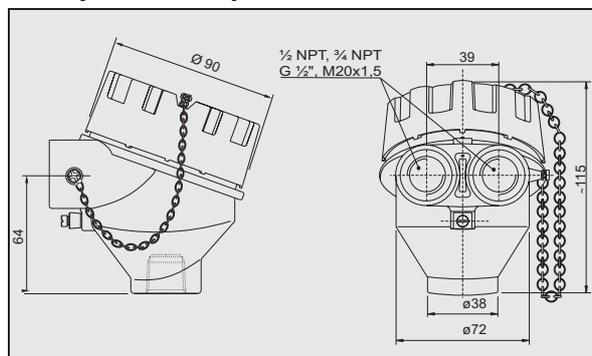


Fig. 4 : Boîtier TA21H

La tête de raccordement TA21H est utilisée pour la TC61 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

On désigne par tube d'extension la pièce située entre le raccord process et le boîtier.

Il est constitué en standard d'un tube, dont les dimensions et les propriétés (diamètre et matériau) correspondent à celles du tube en-dessous du raccord.

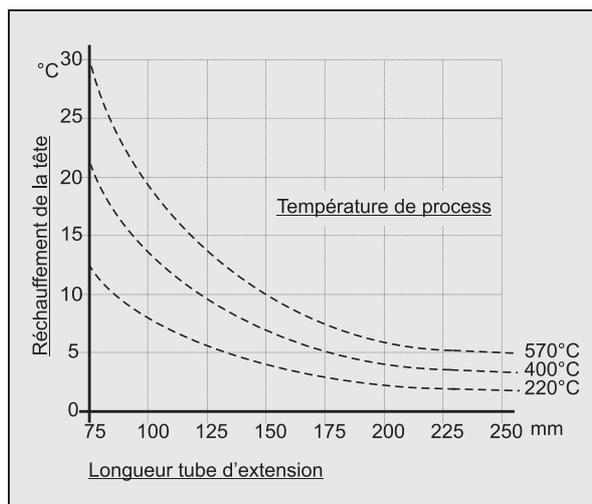


Fig. 5 : Réchauffement de la tête dû à la température de process

En standard le tube d'extension a une longueur de 80 ou 145 mm, selon l'option sélectionnée. Dans le cas d'un doigt de gant d'un diamètre de 12 mm et d'une extrémité conique (Forme 3G), le tube d'extension selon DIN 43772 a une longueur de 82 ou 147 mm. Le raccord se trouve dans la partie supérieure du tube et permet l'orientation de la tête de sonde. Comme représenté à la fig. 5, 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".

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 en sortie du 4...20-mA et 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>	

Raccord process

Les raccords standard suivants sont livrables : avec filetage ou bride
D'autres versions sont livrables sur demande. D'autres propriétés peuvent être sélectionnées dans la structure de commande à la fin de la présente documentation. Le tableau ci-après donne les longueurs de vissage et les types de raccords process.

Type	ØD1	ØD2	ØS	ØF	C	Filetage /bride	Schéma
Bride	110	79,5	14,5	16	//	1" ANSI 150 RF	
Bride	124	50,8	17,5	19	//	1" ANSI 300 RF	
Bride	115	85	16	14	//	DN25 PN40 B1	
Bride	150	110	18	18	//	DN40 PN40 B1	
Bride	165	125	20	18	//	DN50 PN40 B1	
Filetage	//	//	//	//	15	G1"	
Filetage	//	//	//	//	15	G1/2"	
Filetage	//	//	//	//	15	G3/4"	
Filetage	//	//	//	//	8	1/2" NPT	
Filetage	//	//	//	//	8	3/4" NPT	

Sonde

Pour la TC61, la sonde est constituée d'un insert à isolation minérale (MgO), placé dans le doigt de gant.
Le câble MgO utilisé satisfait - selon les exigences - aux normes DIN EN 61515 (CEI 1515) ou ASME E585.
L'insert est disponible dans les longueurs et dimensions standard selon DIN 43772 ainsi que dans les longueurs et dimensions les plus fréquemment utilisées ; en outre l'utilisateur pourra choisir parmi une série de longueurs et dimensions (voir "Structure de commande" à la fin du présent document).
En cas de remplacement, la longueur de l'insert (L) doit être choisie en fonction de la longueur d'immersion (L) du doigt de gant (voir fig. 6). Le tableau suivant reprend les pièces de rechange disponibles.
La rugosité de surface (Ra) des pièces en contact du doigt de gant est de 0,8 mm ; les différents types d'extrémité (rétreinte ou conique) sont décrits à la fig. 6.

Type de doigt de gant	Extrémité de sonde	Type d'insert	Insert	(E) Tube d'extension	Longueur de l'insert (mm)
TW 10 TW 13	Droite	TPC100/TPC300	Ø = 6 mm	E = 80/82 mm E = 145/147mm	IL = L + E + 33
	Rétreinte pour Ø 9 et Ø 11		Ø = 3 mm		
	Conique pour Ø 9				
TW 12	Conique pour Ø 12	TPC100/TPC300	Ø = 6 mm	E = 80/82 mm E = 145/147mm	IL = L + 63
	Droite		Ø = 3 mm		
	Rétreinte pour Ø 9 et Ø 11				
	Conique pour Ø 9				
	Conique pour Ø 12				

Type de doigt de gant	Extrémité de sonde	Type d'insert	Insert	(E) Tube d'extension	Longueur de l'insert (mm)
TW 11 (GAZ)	Droite	TPC100/TPC300	Ø = 6 mm	//	IL = L + 70
	Rétréinte pour Ø 9 et Ø 11		Ø = 3 mm		
	Conique pour Ø 9				
	Conique pour Ø 12				
TW 11 (NPT)	Droite	TPC100/TPC300	Ø = 6 mm	//	IL = L + 75
	Rétréinte pour Ø 9 et Ø 11		Ø = 3 mm		
	Conique pour Ø 9				
	Conique pour Ø 12				

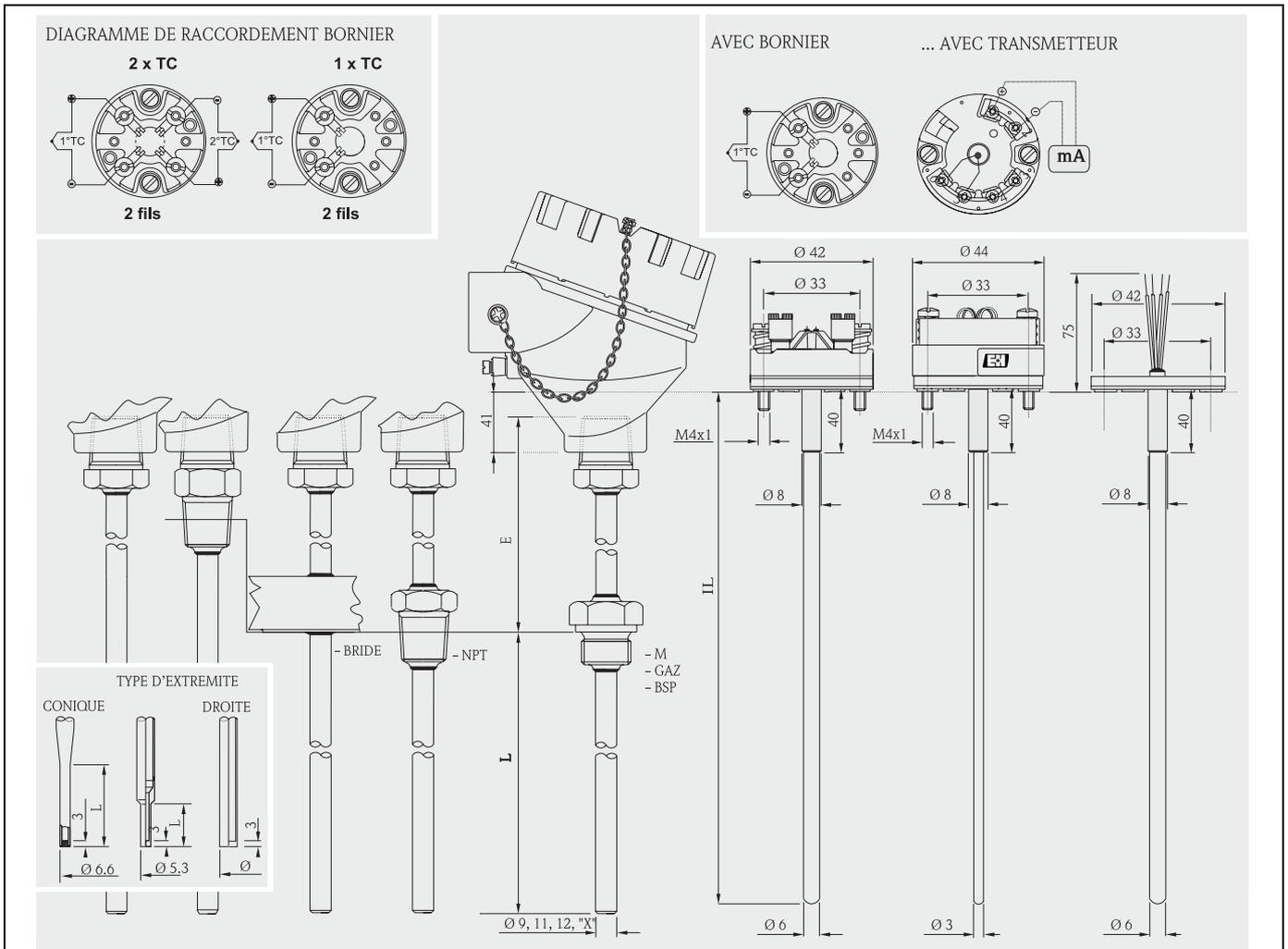


Fig. 6 : Composants fonctionnels, diagrammes de raccordement standard (bornier céramique), extrémité de sonde

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. La TC61 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.

Test sur doigt de gant

Les tests de pression sont effectués à température ambiante, afin de vérifier la résistance à la pression du doigt de gant selon norme DIN 43772.

Pour les doigts de gant qui ne répondent pas à cette norme (avec extrémité rétreinte, avec extrémité conique pour un tube de 9 mm de diamètre, avec dimensions spéciales etc), la pression est vérifiée pour un doigt de gant droit aux dimensions similaires. Les sondes sont certifiées pour l'utilisation en zones explosibles; les tests de pression sont toujours effectués d'après les mêmes critères.

Informations complémentaires

Maintenance

Les sondes de température Omnigrad S TC61 n'exigent aucune maintenance particulière.

Pour les composants certifiés ATEX (transmetteur, insert ou doigt de gant), prière de tenir compte de la documentation correspondante.

Informations à la commande

Structure de commande

TC61-	Sonde de température thermocouple Omnigrad S TC61 Sonde de température complète avec doigt de gant selon DIN. Insert à isolation minérale interchangeable avec ressort, boîtier selon IP66 - IP68 avec revêtement en époxy. Deux gammes de service et de mesure : de -40 à 750°C (Type J); -40 à 1100°C (Type K)	
	Agrément	
	A	Zone non explosible
	E	*ATEX II 2 GD EEx d IIC
	M	*ATEX II 1/2 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
	Diamètre de conduite; matériau (Prix pour L = 100 mm)	
	A	9 mm; 316L
	B	11 mm; 316L
	D	9 mm; 316Ti
	E	11 mm; 316Ti
	F	12 mm; 316Ti
	G	9 mm; Hastelloy® C276
	H	11 mm; Hastelloy® C276
	J	9 mm; Inconel® 600
	K	11 mm; Inconel® 600
	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"/> Raccords coulissants Omnigrad TA50, TA55, TA60, TA70, TA75	TI091T
<input type="checkbox"/> Sondes de température TSC -	TI090T
<input type="checkbox"/> Doigt de gant pour sondes de température - Omnigrad M TW10	TI261T
<input type="checkbox"/> Doigt de gant pour sondes de température - Omnigrad M TW11	TI262T
<input type="checkbox"/> Doigt de gant pour sondes de température - Omnigrad M TW12	TI263T
<input type="checkbox"/> Doigt de gant pour sondes de température - Omnigrad M TW13	TI264T

