

Thermomètre à thermocouple compact *omnigrad S TMT162C*

Ensemble thermométrique à TC à transmetteur HART®
Exécution certifiée ATEX, FM, CSA (Antidéflagrante et SI)



Les capteurs de température TMT 162C de la série Omnigrad S sont des thermomètres à thermocouple étudiés pour l'utilisation dans les industries chimique, pétrochimique et de l'énergie mais également appropriés pour d'autres applications plus génériques.

L'ensemble thermométrique TMT 162C est constitué d'une sonde de mesure à thermocouple (type J ou K) et d'un transmetteur électronique doté de sortie 4...20 mA, configurable par l'intermédiaire du protocole HART®.

Grâce à la versatilité de la structure de produit, le TMT 162C s'adapte à de multiples applications dans différents processus industriels.

Caractéristiques importantes

- Transmetteur HART®
- Boîtier à double compartiment
- Electronique à isolation galvanique
- Transmetteur configurable par terminal de programmation HART® mod. DXR 275

- Les plus usuel raccords mécaniques au doigt de gant filetés sont fournis en standard; d'autres sur demande
- Longueur d'immersion du capteur sélectionnable sur demande
- Inserts à thermocouple (type J ou K) construits en isolant minéral MgO, interchangeables
- Matériel de la gaine du capteur SS 316L/1.4404 et INCONEL® 600
- Élément sensible à thermocouple (type J ou K) avec précision en classe 1 ou 2 (DIN EN 60584)
- Thermocouple simple ou double
- Exécution antidéflagrante obtenue grâce à une jonction de laminage dans l'insert
- Boîtier en aluminium ou acier inox (en option) avec degré de protection IP67 ou NEMA 4x
- Certification : ATEX (EEx d et EEx ia), FM et CSA (Ex d et Ex i)
- Certificat de calibration dans la structure de vente

Endress + Hauser

The Power of Know How



Domaines d'application

- Industrie chimique et chimique/pharmaceutique
- Industrie pétrochimique
- Industrie énergétique
- Services de traitement gaz et fumées

Caractéristiques dimensionnelles et fonctionnelles

Principe de mesure

Dans le thermomètre à thermocouple, l'élément sensible est constitué de deux fils métalliques homogènes mais différents entre eux et isolés sur toute leur longueur. Les deux fils sont soudés entre eux à une extrémité dite jonction de mesure ou "jonction chaude", alors que l'autre extrémité, à fils libres dite "jonction froide ou de référence", est raccordée à un circuit de mesure de la force électromotrice (f.e.m.) produite par effet du différent pouvoir thermoélectrique de chaque élément simple (fil) du thermocouple en présence d'une différence de température entre la jonction chaude (T_1) et la jonction froide (effet Seebeck), "compensée" avec référence à la température de 0°C (T_0).

La fonction qui lie la force électromotrice aux températures T_1 et T_0 est une courbe qui dépend des caractéristiques des matériaux utilisés dans la construction du thermocouple. Les courbes de certains thermocouples, les plus fiables pour les mesures industrielles, ont été standardisées dans les réglementations DIN EN 60584 et ANSI MC96.1.

Données de fabrication

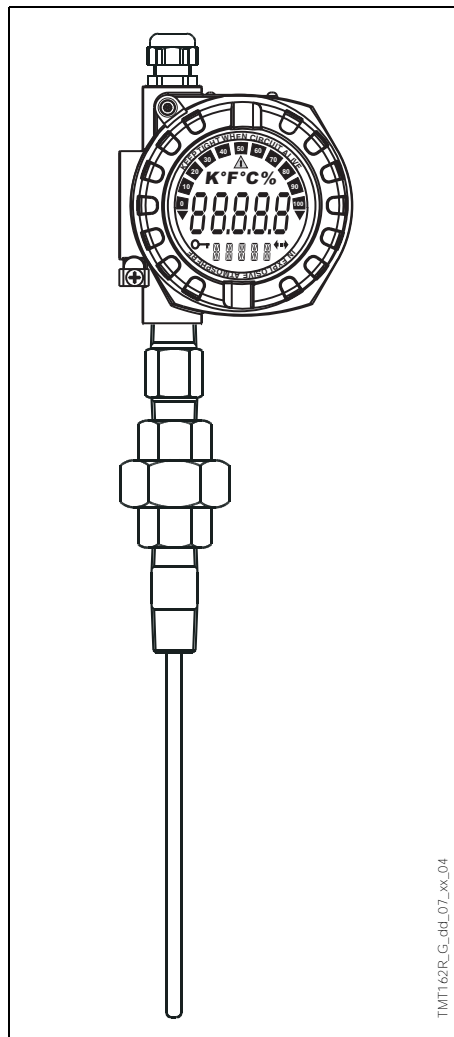


Fig. 1: TMT 162C

Le capteur de température TMT 162C est constitué d'une sonde de mesure à thermocouple (J ou K) et d'un transmetteur de la famille iTEMP[®] configurable par l'intermédiaire du protocole HART[®].

La construction du capteur est basée sur le standard DIN EN 60584, et assure donc une bonne résistance aux sollicitations typiques des processus industriels les plus communs.

L'élément sensible est constitué de 2 fils en alliage métallique type J (Fer-Costantan) ou K (Chromel-Alumel). Les gammes de mesure et de tolérance ont une valeur différente selon le thermocouple utilisé. La sonde de mesure (ou insert TC interchangeable) doit être installée à l'intérieur d'un doigt de gant thermométrique.

L'insert, grâce à un système de ressorts, est maintenu en poussée et donc en contact avec la base inférieure du doigt de gant pour améliorer le transfert de chaleur.

Le boîtier du transmetteur est disponible en alliage d'aluminium peint ou en acier inox (en option), avec ou sans afficheur LC local. L'accouplement entre le boîtier, le doigt de gant et le presse-étoupe électrique, assure un degré de protection minimum de IP65.

Le doigt de gant (à commander séparément) peut être fabriqué à partir d'un tube soudé ou obtenu d'une barre pleine selon la lourdeur de l'application. Les doigts de gant (provenant de tube ou de barre) peuvent avoir des formes diverses et des raccordements au processus différents : filetés, bridés ou à souder (consulter le paragraphe "doigt de gant").

Endress+Hauser dispose d'une gamme importante de doigts de gant pouvant être installés sur le capteur TMT 162C, appropriés à tout type d'application.

TMT162R-G-dd_07_xx_04

Matériels

Boîtier du transmetteur en alliage d'aluminium peint ou en acier inox.
Tuyau du capteur en SS 316L/1.4404.

Poids

De 1.5 à 5 kg pour les options standard (boîtier en aluminium).

Électronique

Le signal de sortie du capteur TMT 162C est 4...20 mA (ou 20...4 mA) avec technologie 2-fils.
En cas de détection de rupture ou de court-circuit du capteur, le transmetteur peut porter le signal de sortie à 21 mA à 3.6 mA. Une double entrée capteur est également disponible: deux signaux d'entrée provenant de deux capteurs TC différents peuvent être traités par calcul de différence, moyenne ou redondance.

Le transmetteur TMT 162C peut être configuré par l'intermédiaire du protocole HART® à travers le module opérationnel "hand-held" DXR 275 (Universal HART® Communicator).

Pour l'alimentation 2-fils et l'interface du transmetteur en zone certifiée, Endress+Hauser dispose de modules électroniques d'alimentation, isolation galvanique et interface à sécurité intrinsèque. Pour plus d'informations sur les performances du transmetteur iTEMP®, se référer à la documentation relative (voir les codes des TI à la fin de ce document). Pour les thermomètres compacts comme le TMT 162C, il est important que l'électronique du transmetteur ne soit pas exposée à des températures supérieures à la température maximum de fonctionnement spécifiée admissible (voir fig. 4).

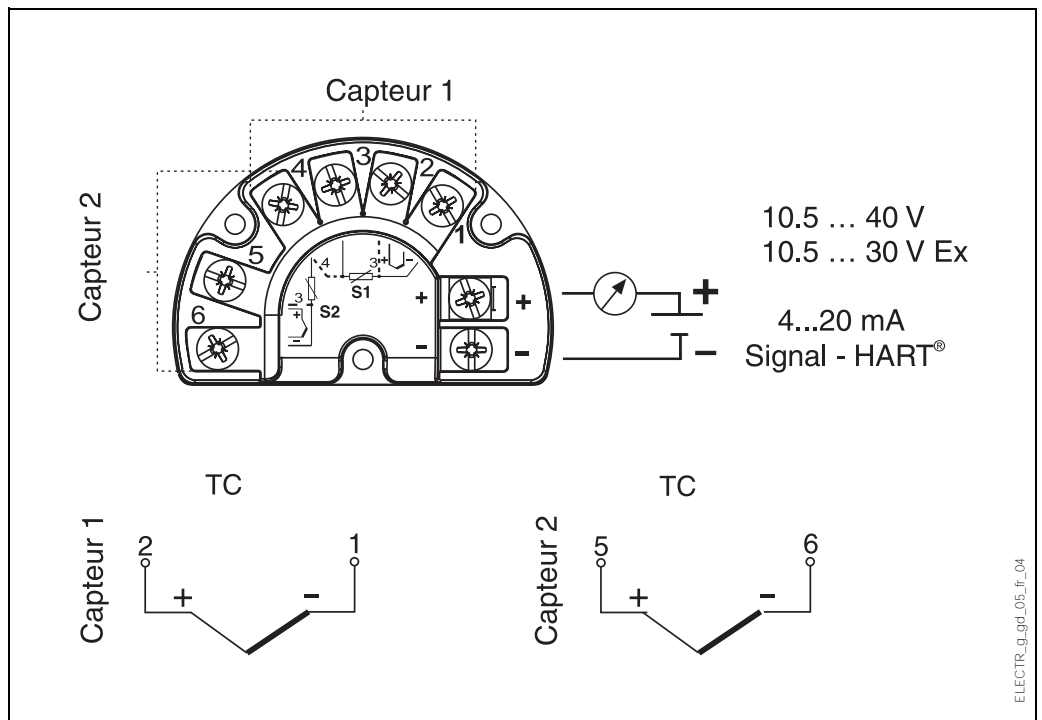


Fig. 2: Schéma électrique

Fonctionnement et spécifications

Conditions de fonctionnement

Température ambiante

- transmetteur sans afficheur -40÷85°C (-40÷185 °F)
- transmetteur avec afficheur -30÷70°C (-22÷158 °F)

Pour une utilisation en zone certifiée, voir la documentation spécifique.

Température de stockage

- transmetteur sans afficheur -40÷100°C (-40÷212 °F)
- transmetteur avec afficheur -40÷85°C (-40÷185 °F)

Température du processus

Elle peut être limitée par le doigt de gant thermométrique.

Pression maximale du processus

Les valeurs de pression auxquelles peut être soumis le doigt de gant aux différentes températures, sont indiquées dans les Informations Techniques des différents doigts de gant (voir les codes des TI à la fin du document).

Vitesse maximale du flux

La vitesse maximum du débit tolérée par l'ensemble thermométrique TMT 162C diminue avec l'augmentation de la longueur du doigt de gant exposée au courant du fluide. La vitesse maximum du fluide dépend également des caractéristiques mécaniques de construction du doigt de gant utilisé, des caractéristiques du fluide et des conditions de service (pression, température, ...). Pour le choix du doigt de gant ou pour la juste dimension du doigt de gant en fonction de la vitesse maximum du fluide, consulter le Service Assistance Endress+Hauser.

Précision

Les valeurs de tolérance définies par la norme DIN EN 60584 sont les suivantes :

Type	Tolérance standard (DIN EN 60584)		Tolérance spéciale (DIN EN 60584)	
	Classe	Déviaton	Classe	Déviaton
J (Fe-CuNi)	2	+/-2.5°C (-40...333°C) +/-0.0075 t (333...750°C)	1	+/-1.5°C (-40...375°C) +/-0.004 t (375...750°C)
K (NiCr-Ni)	2	+/-2.5°C (-40...333°C) +/-0.0075 t (333...1200°C)	1	+/-1.5°C (-40...375°C) +/-0.004 t (375...1000°C)

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

Erreur maximale du transmetteur et de l'afficheur

Voir la documentation relative (les codes sont à la fin de ce document).

Champ de mesure

- Capteur type J -40...750°C
- Capteur type K -40...1100°C

Temps de réponse

Tests exécutés en eau à 0.4 m/s (selon la norme DIN EN 60584; échelle de température de 23 à 33°C), uniquement sur l'insert thermométrique TC :

- temps de réponse T_{50} 2.5 s
- temps de réponse T_{90} 7 s

Isolation

Résistance de l'isolation entre les terminaux et la gaine de la sonde
(selon la norme DIN EN 60584, tension d'essai 500 Vdc) > 1 GΩ à 25°C
> 5 MΩ à 500°C

Auto-échauffement

Négligeable.

Installation

Les thermomètres TMT 162C peuvent être installés sur des conduites, des réservoirs ou sur toutes autres parties de l'installation qui en auraient nécessité.

En ce qui concerne les composants certifiés ATEX/FM/CSA (transmetteur + insert), consulter la documentation relative (voir le code à la fin de ce document).

La profondeur d'immersion peut influencer la précision de la mesure. Si l'immersion est insuffisante, il peut se produire une erreur dans la température relevée, due à la température du fluide du processus différente à proximité des parois et au transfert de la chaleur à travers la tige de la sonde. L'incidence d'une telle erreur peut ne pas être négligeable au cas où serait présente une différence notable entre la température du processus et la température ambiante. Pour éviter des erreurs de mesure de ce type, il est préférable d'utiliser des doigts de gant de petit diamètre avec si possible une longueur d'immersion (ML) d'au moins 100÷150 mm.

Dans les conduites de petite section, la ligne d'axe de la conduite doit être atteinte et si possible légèrement dépassée par la pointe de la sonde (voir fig. 3A-3C). L'isolation de la partie extérieure de la sonde réduit l'effet produit par une faible immersion. Une autre solution type pourrait être celle d'une installation inclinée (voir fig. 3B-3D).

Dans des processus avec gaz à des températures très élevées (>500÷600°C) où les effets de rayonnement prévalent, la longueur d'immersion peut être un problème secondaire.

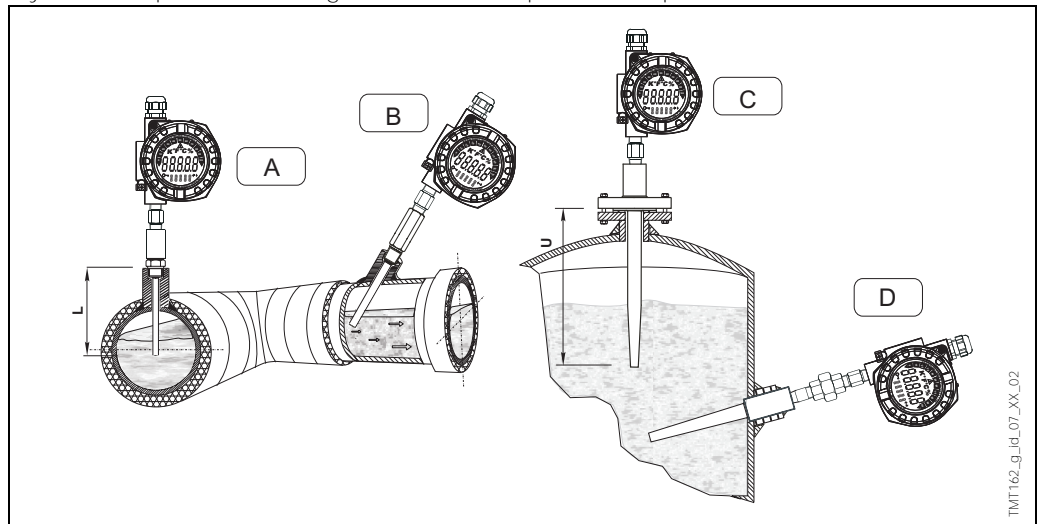


Fig. 3: Exemples d'installation

En cas de flux biphasés, il faut faire particulièrement attention au choix du point de mesure, car cela peut entraîner des fluctuations dans la valeur de la température relevée.

En ce qui concerne la corrosion, le choix du matériel de base du doigt de gant est important; Endress+Hauser dispose d'une vaste gamme de doigts de gant thermométriques appropriés à tout type d'application. Pour de plus amples informations sur les applications spécifiques, contacter le Service Technico/commercial de E+H. Au cas où les composants des capteurs seraient séparés, il faut appliquer les couples de serrage indiqués lors de la phase de remontage. Cela assurera le maintien, dans l'accouplement capteur-boîtier, du degré de protection IP établi.

Structure des composants

Boîtier

Le boîtier du capteur TMT 162C est un conteneur à double compartiment.

Un compartiment contient l'électronique du transmetteur et l'afficheur digital (en option) alors que l'autre compartiment, séparé mécaniquement mais raccordé au premier électriquement, contient les bornes de raccordement (pour le capteur et pour la sortie 4...20 mA protocole HART®) et les entrées de câbles relatives. Si requis, l'afficheur peut être facilement tourné à intervalles de 90 degrés et donc adapté aux différentes exigences de visualisation locale. Le boîtier est disponible en alliage d'aluminium peint (dans les couleurs officielles du groupe) et, en option, en acier inox. Le degré de protection du boîtier du capteur TMT 162C est IP67- Nema 4x; la liaison électrique pour le signal de sortie 4...20 mA est disponible en différentes versions (1/2"NPT, M20x1.5, ...). L'accouplement standard entre capteur et boîtier est réalisé par filetage 1/2"NPT et garantit un degré de protection minimum IP65.

Extension

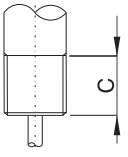
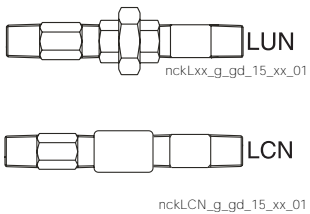
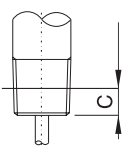

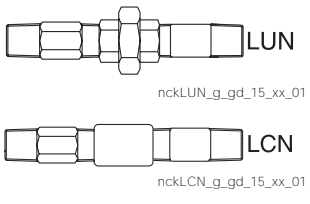
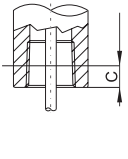
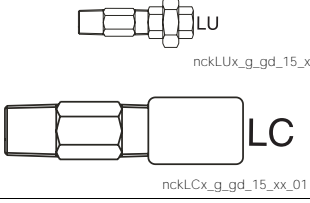
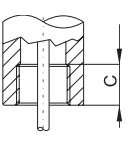
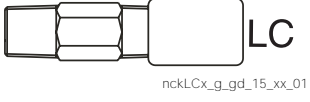
L'extension est la partie comprise entre le doigt de gant et le boîtier du transmetteur. Pour éviter que la température du processus ne surchauffe la zone du transmetteur, un "col" d'extension approprié est interposé entre le capteur, immergé dans les processus à température élevée, et le transmetteur (électronique avec afficheur), de façon à limiter la température de fonctionnement du transmetteur lui-même.

Normalement il est constitué d'un tube assemblé à des raccords hydrauliques (nipples ou unions) aptes à adapter le capteur aux différents doigts de gant se trouvant sur les installations ou disponibles sur catalogue.

Le matériel de l'extension est normalement SS 316L/1.4404.

Les longueurs standard (N) et les versions d'extension peuvent être sélectionnées parmi les options suivantes :

- 52 mm (seulement 1/2" NPT, type L)
- 102 mm (nipple+union, type LU)
- 96 mm (nipple+coupling, type LC)
- 144 mm (nipple+union+nipple, type LUN)
- 138 mm (nipple+coupling+nipple, type LCN)

Raccordements filetés au doigt de gant					
Type	Filetage	Digit	C (mm)	Détail	Type d'extension
Mâle	G 1/2"	D	15	 ConGAS_G_dd_09_XX_01	 nckLxx_g_gd_15_xx_01 nckLCN_g_gd_15_xx_01
	1/2" NPT	N	8	 ConNPT_G_dd_09_XX_01	 nckLxx_g_gd_15_xx_01
	3/4" NPT	P	8.5		 nckLUN_g_gd_15_xx_01 nckLCN_g_gd_15_xx_01
Femelle	1/2" NPT	U	8	 ConNPT_G_dd_09_XX_02	 nckLUx_g_gd_15_x nckLCx_g_gd_15_xx_01
	M24x1.5	5	16	 CConM24_G_dd_09_XX_01	 nckLCx_g_gd_15_xx_01



Attention!

* Extension disponible uniquement pour le filetage 1/2" NPT

Outre les versions standard indiquées ci-dessus, il existe la possibilité de commander l'extension en spécifiant la longueur dans la référence de commande du capteur lui-même.

Le raccordement situé dans la partie supérieure de l'extension permet d'orienter le boîtier du transmetteur.

Comme l'illustre le graphique de la figure 4, la longueur d'extension peut influencer la température de la tête. Il faut maintenir cette température dans les valeurs limites définies au paragraphe «Conditions de fonctionnement».

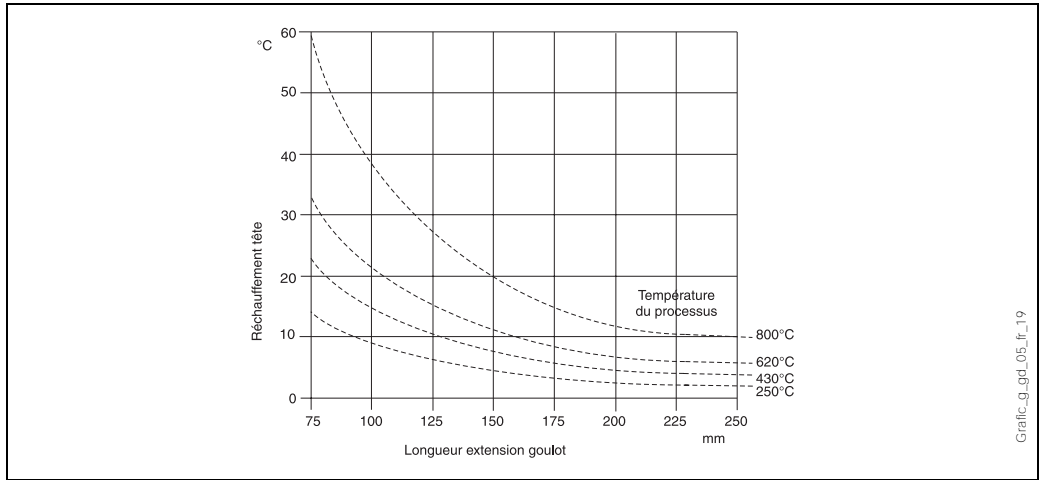


Fig. 4: Réchauffement de la tête en fonction de la température du processus

Doigt de gant

Le capteur compact TMT 162C doit être accolé à un doigt de gant thermométrique commandé séparément ou se trouvant déjà sur l'installation. Pour cela, le raccordement de l'extension au doigt de gant est disponible en différents formats. Pour sélectionner facilement le raccordement mécanique fileté pour le doigt de gant, utiliser le tableau relatif à la longueur ML décrite dans le paragraphe "Sonde".

Sonde

Dans le capteur TMT 162C la sonde de mesure est constituée d'un insert en isolant minéral (MgO) qui sera introduit et fixé à l'intérieur du doigt de gant thermométrique (doigt de gant à commander séparément). La longueur du capteur peut être défini entre 50 et 990 mm. Les capteurs de longueur supérieure à 990 mm peuvent être commandés après analyse technique de l'application et du doigt de gant dans lequel le capteur sera installé. La longueur d'insertion (ML) doit être choisie en fonction de la longueur totale du doigt de gant (A) et du type de doigt de gant utilisé. Même en cas de nécessité d'inserts de rechange, consulter le tableau suivant (valable pour fond d'épaisseur standard) :

Type de doigt de gant	ML	Type de doigt de gant	ML	Type de doigt de gant	ML
TW 10*	ML = A - 8	TA 535	ML = A - 8	TA 560	ML = A - 11
TW 11*	ML = A - 8			TA 562	ML = A - 11
TW 12*	ML = A - 8	TA 540	ML = A - 10	TA 565	ML = A - 11
TW 13*	ML = A - 8	TA 541*	ML = A - 10	TA 566	ML = A - 11
TW 10**	ML = A - 15			TA 570	ML = A - 11
TW 11**	ML = A - 15	TA 550	ML = A - 11	TA 571	ML = A - 11
TW 12**	ML = A - 15	TA 555	ML = A - 10	TA 572	ML = A - 11
TW 13**	ML = A - 15	TA 556	ML = A - 10	TA 575	ML = A - 11
TW 15**	ML = A - 12	TA 557	ML = A - 10	TA 576	ML = A - 10



Attention!

* TMT 162C avec raccordement au doigt de gant NPT femelle

** TMT 162C avec raccordement au doigt de gant métrique femelle (M24x1.5)

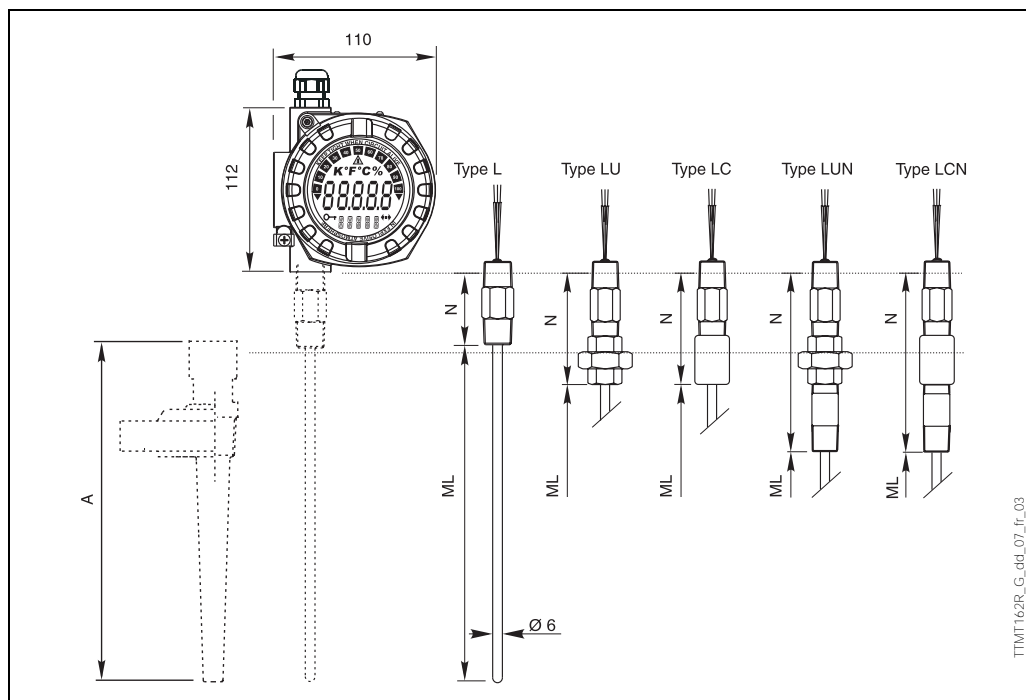


Fig. 5: Composants fonctionnels

Certifications

Approbation Ex

Se référer à la documentation spécifique (voir les codes à la fin du document).

PED

La Directive sur les Equipements sous Pression (97/23/CE) est respectée (le paragraphe 2.1 de l'article 1 n'est pas applicable à ce type d'instrument).

Inspection et calibrage

En ce qui concerne les tests et le calibrage, le "Rapport d'inspection" consiste en une déclaration de conformité des points essentiels de la norme DIN EN 60584.

Le "Factory calibration" (Calibrage en usine) est effectué dans le laboratoire agréé EA (European Accreditation) de la société E+H selon une procédure interne. Il est possible de demander séparément un calibrage réalisé en fonction d'une procédure agréée EA (calibrage SIT). Le calibrage est effectué sur l'insert thermométrique.

Informations supplémentaires

Entretien

Les thermomètres Omnigrad S n'ont pas besoin d'un entretien spécifique.

En cas d'éléments certifiés ATEX/FM/CSA (transmetteur, insert), consulter la documentation relative spécifique (voir le code à la fin du document).

Délais de livraison

Pour des petites quantités (environ 10 unités) et des options standard, de 5 à 15 jours selon la configuration demandée.

Informations de vente

Structure de vente

TMT162C	Matériau, boîtier, certification			
	A	Boîtier en aluminium, emplois génériques		
	B	Boîtier en aluminium, ATEX II 1G EEx ia IIC T4/T5/T6		
	C	Boîtier en aluminium, FM IS, NI I/1+2/A-D		
	D	Boîtier en aluminium, CSA IS, NI I/1+2/A-D		
	E	Boîtier en aluminium, ATEX II 2G EEx d IIC T6		
	F	Boîtier en aluminium, FM XP, DIP I, II, III/1+2/A-D		
	G	Boîtier en aluminium, CSA XP, DIP I, II, III/1+2/A-D		
	H	Boîtier en aluminium, ATEX EEx d, EEx ia		
	J	Boîtier en aluminium, FM XP, DIP, IS, NI I, II, III/1+2/A-D		
	K	Boîtier en aluminium, CSA XP, DIP, IS, NI I, II, III/1+2/A-D		
	L	Boîtier en aluminium, ATEX II 3G EEx nA IIC T4/T5/T6		
	Liaison électrique, afficheur			
	1	Liaison électrique M20x1.5, sans afficheur		
	2	Liaison électrique M20x1.5, avec afficheur		
	3	Liaison électrique 1/2" NPT, sans afficheur		
	4	Liaison électrique 1/2" NPT, avec afficheur		
	Configuration			
	Y	Configuration spéciale (Tmin, Tmax, °C/°F, span minimum 50°C/90°F)		
	Longueur extension N SS 316L/1.4404			
	1	52	mm, N nipple (1/2" NPT), type L	
	2	102	mm, N nipple + union, type LU	
	3	96	mm, N nipple + couplage, type LC	
	4	144	mm, N nipple + union + nipple, type LUN	
	5	138	mm, N nipple + couplage + nipple, type LCN	
	9	...	mm, N à spécifier seulement pour les types LUN ou LCN	
	Doigt de gant			
	0	Doigt de gant non requis		
	1	Doigt de gant provenant de barre E+H (position séparée)		
	2	Doigt de gant provenant de tube E+H (position séparée)		
	Raccordement fileté au doigt de gant			
	N	Raccordement au doigt de gant 1/2" NPT mâle (L, LUN, LCN)		
	U	Raccordement au doigt de gant M24x1.5 femelle (LC)		
	5	Raccordement au doigt de gant 1/2" NPT femelle (LU, LC)		
	P	Raccordement au doigt de gant 3/4" NPT mâle (LUN, LCN)		
	D	Raccordement au doigt de gant G 1/2" B mâle (LUN, LCN)		
	9	Version spéciale		
	Type TC, matériau de la gaine			
	A	1xTC IEC584 type K D=6 mm, INCONEL®600		
	C	1xTC IEC584 type J D=6 mm, SS 316L		
	G	1xTC ANSI type K D=6 mm, INCONEL®600		
	J	1xTC ANSI type J D=6 mm, SS 316L		
	9	Version spéciale		
	Type MgO, jonction chaude, classe: ANSI MC96.1 (IEC 584)			
	1	Pureté standard, classe 2, jonction chaude à la masse		
	2	Pureté standard, classe 1, jonction chaude à la masse		
	5	Purezza standard, classe 2, jonction chaude isolé		
	6	Purezza standard, classe 1, jonction chaude isolé		
	9	Version spéciale		
	Longueur d'immersion			
	X	... mm longueur d'immersion ML à spécifier		
	Y	... mm longueur d'immersion ML spéciale à spécifier		
	Test et calibrage sur l'insert			
	0	Test et calibrage non requis		
	1	Rapport de réception sur le capteur		
	2	Rapport de réception sur boucle TC+ transmetteur		
TMT162C-				Compléter code commande

Documentation supplémentaire

<input type="checkbox"/> Thermomètres TC Omnigrad TSC - Informations générales	TI 090T/02/en
<input type="checkbox"/> Transmetteur de température de champ TMT162	TI 086R/02/en
<input type="checkbox"/> Insert (J ou K) - TEC300	TI 226T/02/en
<input type="checkbox"/> Doigt de gant thermométrique pour capteur de température - Omnigrad M TW 10	TI 261T/02/it
<input type="checkbox"/> Doigt de gant thermométrique pour capteur de température - Omnigrad M TW 11	TI 262T/02/it
<input type="checkbox"/> Doigt de gant thermométrique pour capteur de température - Omnigrad M TW 12	TI 263T/02/it
<input type="checkbox"/> Doigt de gant thermométrique pour capteur de température - Omnigrad M TW 13	TI 264T/02/it
<input type="checkbox"/> Doigt de gant thermométrique pour capteur de température - Omnigrad M TW 15	TI 265T/02/it
<input type="checkbox"/> Doigt de gant thermométrique pour capteur de température - TA540	TI 166T/02/it
<input type="checkbox"/> Doigt de gant thermométrique pour capteur de température - TA550	TI 153T/02/it
<input type="checkbox"/> Doigt de gant thermométrique pour capteur de température - TA555	TI 154T/02/it
<input type="checkbox"/> Doigt de gant thermométrique pour capteur de température - TA557	TI 156T/02/it
<input type="checkbox"/> Doigt de gant thermométrique pour capteur de température - TA560	TI 159T/02/it
<input type="checkbox"/> Doigt de gant thermométrique pour capteur de température - TA565	TI 160T/02/it
<input type="checkbox"/> Doigt de gant thermométrique pour capteur de température - TA576	TI 163T/02/it
<input type="checkbox"/> Instructions de sécurité pour l'utilisation en zones dangereuses	XA ...T/02/...
<input type="checkbox"/> Laboratoire thermologique E+H - Certificats de calibrage pour thermomètres industriels. <i>RTD et thermocouples</i>	TI236T/02/en

Sujet à modifications

Endress+Hauser S.A.
3, rue du Rhin
F-68331 Huningue
France

Tél. (+33) 03 89696766
Fax. (+33) 03 89695546

<http://www.endress.com>
info@fr.endress.com

