

Termometro a termocoppia compatto *omnigrad S TMT 162C*

*Complesso termometrico a TC dotato di trasmettitore HART®
Esecuzione certificata ATEX, FM, CSA (Antideflagrante e SI)*



I sensori di temperatura TMT 162C della serie Omnigrad S sono termometri a termocoppia progettati per l'utilizzo nelle industrie chimica, petrolchimica e dell'energia ma adatti anche ad altre applicazioni generiche.

Il complesso termometrico TMT 162C è costituito da una sonda di misura a termocoppia (tipo J o K) e da un trasmettitore elettronico dotato di uscita 4...20 mA, configurabile tramite protocollo HART®. Grazie alla versatilità della struttura di prodotto, il TMT 162C è adattabile a molteplici applicazioni in diversi processi industriali.

Caratteristiche di rilievo

- Trasmettitore HART®
- Custodia a doppio compartimento
- Elettronica ad isolamento galvanico
- Trasmettitore configurabile tramite terminale di programmazione HART® mod. DXR 275
- Le più comuni connessioni meccaniche al pozzetto filettate fornibili come standard; altre, a richiesta

- Lunghezza d'immersione del sensore selezionabile a richiesta
- Inserti a termocoppia (tipo J o K) costruiti in ossido minerale MgO, sostituibili
- Materiale guaina del sensore SS 316L/1.4404 e INCONEL® 600
- Elemento sensibile a termocoppia (tipo J o K) con precisione in classe 1 o 2 (DIN EN 60584)
- Singola o doppia termocoppia
- Esecuzione antideflagrante ottenuta mediante giunto di laminazione nell'inserto
- Custodia in alluminio o acciaio inox (opzionale) con grado di protezione IP67 o NEMA 4x
- Certificazione: ATEX (EEx d ed EEx ia), FM e CSA (Ex d ed Ex i)
- Certificato di calibrazione nella struttura di vendita

Endress + Hauser

The Power of Know How



Aree di applicazione

- Industria chimica e chimico/farmaceutica
- Industria petrolchimica
- Industria energetica
- Servizi trattamento gas e fumi

Caratteristiche dimensionali e funzionali

Principio di misura

Nel termometro a termocoppia l'elemento sensibile è costituito da due fili metallici omogenei ma tra di loro diversi ed isolati per tutta la loro lunghezza. I due fili sono tra loro saldati ad una estremità, detta giunto di misura o "giunto caldo". L'altra estremità, a fili liberi detta "giunto freddo o di riferimento", è connessa con un circuito di misura della forza elettromotrice (f.e.m.) che viene generata per effetto del diverso potere termoelettrico di ogni singolo elemento (filo) della termocoppia, in presenza di una differenza di temperatura fra il giunto caldo (T_1) ed il giunto freddo (effetto Seebeck). Il giunto freddo deve essere "compensato" con riferimento alla temperatura di 0°C (T_0).

La funzione che lega la forza elettromotrice alle temperature T_1 e T_0 è una curva dipendente dalle caratteristiche dei materiali utilizzati nella costruzione della termocoppia. Le curve di alcune termocoppie, le più affidabili per le misure industriali, sono state standardizzate nelle normative DIN EN 60584 e ANSI MC96.1.

Dati costruttivi

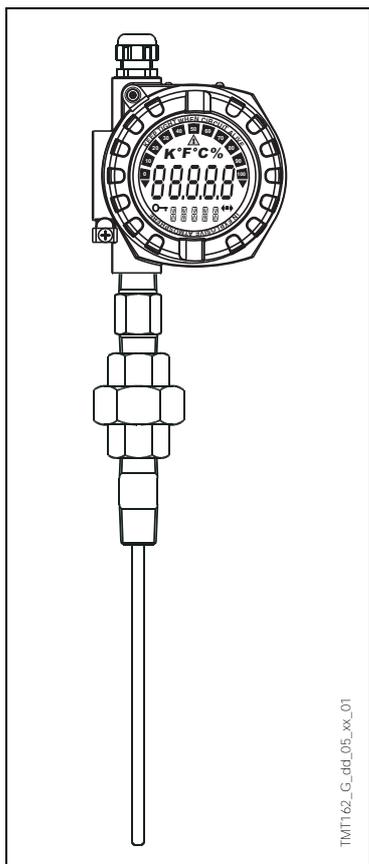


Fig. 1: TMT 162C

Il sensore di temperatura TMT 162C è costituito da una sonda di misura a termocoppia (J o K) ed un trasmettitore della famiglia iTEMP® configurabile tramite protocollo HART®.

La costruzione del sensore è basata sullo standard DIN EN 60584, ed è quindi tale da assicurare una buona resistenza alle sollecitazioni tipiche dei più comuni processi industriali. L'elemento sensibile è costituito da 2 fili in lega metallica tipo J (Ferro-Costantina) o K (Chromel-Alumel). I campi di misura e di tolleranza hanno valore differente in funzione della termocoppia utilizzata. La sonda di misura (o inserto TC sostituibile) deve essere installata all'interno di un pozzetto termometrico.

L'inserto, grazie ad un sistema di molleggio, è tenuto in spinta e quindi a contatto con la base inferiore del pozzetto per migliorare il trasferimento di calore.

La custodia del trasmettitore è disponibile in lega di alluminio verniciato o in acciaio inox (opzionale), con o senza display LC locale. L'accoppiamento fra la custodia, il pozzetto ed il pressacavo elettrico, assicura un grado di protezione minimo di IP65.

Il pozzetto (da ordinare separatamente) può essere fabbricato da tubo saldato o ricavato da barra piena, a seconda della gravosità dell'applicazione. I pozzetti (da tubo o da barra) possono avere diverse forme e diversi attacchi al processo: filettati, flangiati o a saldare (consultare il paragrafo "Pozzetto").

La Endress+Hauser dispone di una notevole gamma di pozzetti installabili sul sensore TMT 162C idonei ad ogni applicazione.

Materiali

Custodia del trasmettitore in lega di alluminio verniciato o in acciaio inox.
Stelo del sensore in SS 316L/1.4404.

Peso

Da 1.5 a 5 kg per opzioni standard (custodia in alluminio).

Elettronica

Il segnale d'uscita del sensore TMT 162C è 4...20 mA (o 20...4 mA) con tecnologia 2-fili. In caso di rilevamento di rottura o cortocircuito del sensore, il trasmettitore può portare il segnale d'uscita oltre il massimo (21 mA) o al di sotto del minimo (3.6 mA).

Esiste inoltre la funzionalità del doppio ingresso; due segnali derivanti da due termocoppie differenti possono essere gestiti per ottenere una differenza di temperatura, una media o per esigenze di ridondanza.

Il trasmettitore TMT 162C può essere configurato tramite protocollo HART® attraverso il modulo operativo "hand-held" DXR 275 (Universal HART® Communicator), o utilizzando il personal computer mediante i software Readwin®2000, Commuwin II e FieldCare.

Per l'alimentazione 2-fili e l'interfacciamento del trasmettitore in zona certificata, la Endress+Hauser dispone di opportuni moduli elettronici di alimentazione, isolamento galvanico e interfacciamento a sicurezza intrinseca.

Per ulteriori e dettagliate informazioni sulle performance del trasmettitore iTEMP®, si prega di fare riferimento alla corrispondente documentazione (vedere i codici delle TI alla fine di questo documento).

Per termometri compatti quali il TMT 162C, è importante che l'elettronica del trasmettitore non venga esposta a temperature più elevate della massima temperatura di funzionamento ammissibile specificata (vedi fig. 4).

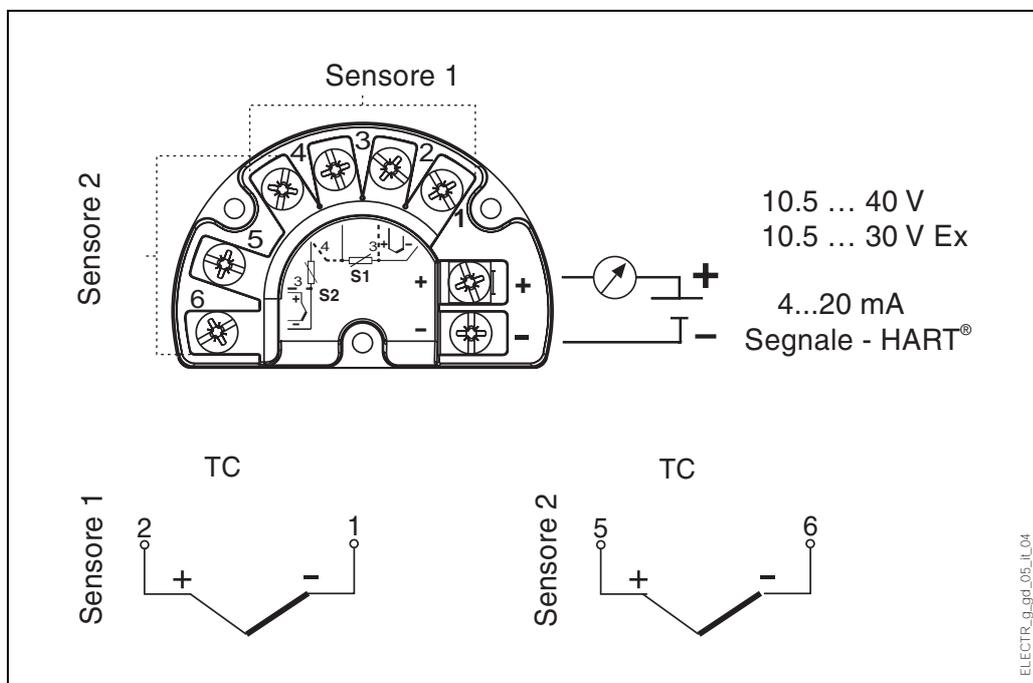


Fig. 2: Schema elettrico

Prestazioni

Condizioni operative

Temperatura ambiente

- trasmettitore senza display -40÷85°C (-40÷185°F)
- trasmettitore con display -30÷70°C (-22÷158°F)

Per utilizzo in zona certificata vedere la documentazione specifica.

Temperatura di immagazzinamento

- trasmettitore senza display -40÷100°C (-40÷212°F)
- trasmettitore con display -40÷85°C (-40÷185°F)

Temperatura del processo

Può essere limitata dal pozzetto termometrico.

Pressione massima del processo

I valori di pressione ai quali può essere sottoposto il pozzetto alle diverse temperature, sono indicati nelle Technical Information dei vari pozzetti (vedere i codici delle TI alla fine del documento).

Velocità massima del flusso

La massima velocità del flusso tollerata dal complesso termometrico TMT 162C diminuisce con l'aumentare della lunghezza del pozzetto esposta alla corrente del fluido. La velocità massima del fluido dipende anche dalle caratteristiche meccaniche costruttive del pozzetto utilizzato, dalle caratteristiche del fluido e dalle condizioni di lavoro (pressione, temperatura, ...). Per la scelta del pozzetto o per il buon dimensionamento del pozzetto in funzione della velocità massima del fluido, consultate il Servizio Assistenza della Endress+Hauser.

Accuratezza

I valori di tolleranza definiti dalla norma DIN EN 60584 sono i seguenti:

Tipo	Tolleranza standard (DIN EN 60584)		Tolleranza speciale (DIN EN 60584)	
	Classe	Deviazione	Classe	Deviazione
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|=valore assoluto di temperatura in °C)

Errore massimo del trasmettitore e del display

Vedere la corrispondente documentazione (codici alla fine di questo documento).

Campo di misura

- Sensore tipo J -40...750°C
- Sensore tipo K -40...1100°C

Tempo di risposta

Test eseguiti in acqua a 0.4 m/s (secondo la DIN EN 60584; gradino di temperatura da 23 a 33°C), sul solo inserto termometrico TC:

- t_{50} 2.5 s
- t_{90} 7 s

Isolamento

Resistenza dell'isolamento tra i terminali e la guaina della sonda > 1 GΩ a 25°C
(secondo la DIN EN 60584, tensione di prova 500 Vdc) > 5 MΩ a 500°C

Autoriscaldamento

Trascurabile.

Installazione

I termometri TMT 162C possono essere installati su tubazioni, serbatoi o altre parti d'impianto che lo richiedessero.

Per quanto riguarda i componenti certificati ATEX/FM/CSA (trasmettitore+inserto), si prega di consultare la documentazione corrispondente (vedere il codice alla fine di questo documento).

La profondità d'immersione potrebbe influenzare la precisione della misura. Se l'immersione è insufficiente, può insorgere un errore nella temperatura rilevata dovuto alla temperatura del fluido di processo diversa nei pressi delle pareti, e al trasferimento di calore attraverso lo stelo del sensore. L'incidenza di tale errore può essere non trascurabile nel caso in cui sia presente una notevole differenza tra la temperatura del processo e la temperatura ambiente. Per evitare errori di misura di questo tipo, è consigliabile usare pozzetti di piccolo diametro con lunghezza d'immersione (ML) possibilmente di almeno 100÷150 mm.

Nei condotti di piccola sezione deve essere raggiunta la linea d'asse della tubazione e se possibile anche leggermente superata dalla punta della sonda (vedi fig. 3A-3C). L'isolamento della parte esterna del sensore riduce l'effetto prodotto dalla bassa immersione. Altra soluzione tipo potrebbe essere quella di una installazione inclinata (vedi fig. 3B-3D).

In processi con gas a temperature molto elevate ($>500\div 600^{\circ}\text{C}$), in cui gli effetti dell'irraggiamento sono prevalenti, la lunghezza d'immersione può essere un problema secondario.

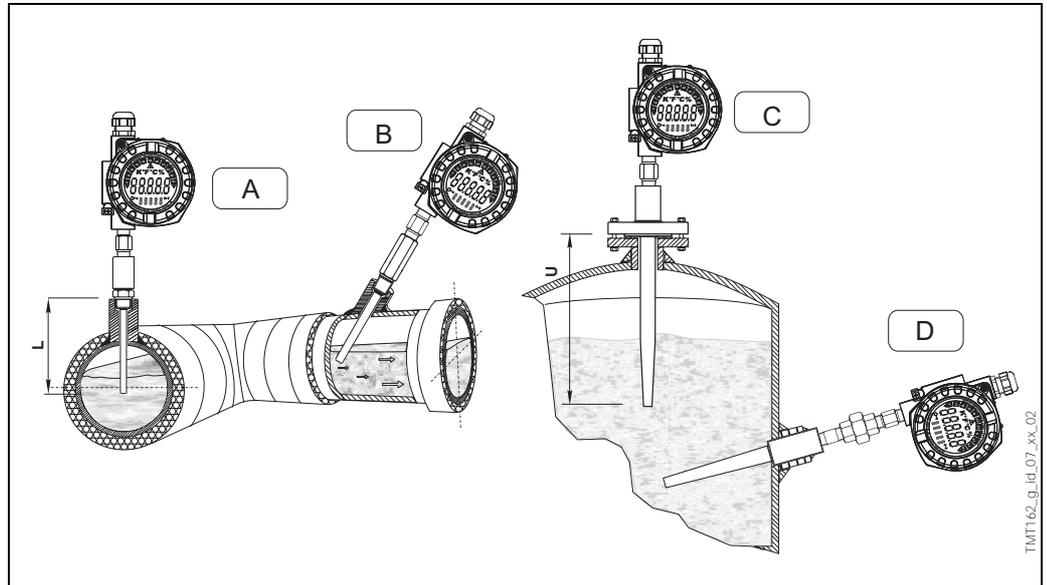


Fig. 3: Esempi d'installazione

In caso di flussi bifasici, occorre prestare particolare attenzione alla scelta del punto di misura, poiché potrebbero causare fluttuazioni nel valore della temperatura rilevata.

Per quanto riguarda la corrosione è importante la scelta del materiale base del pozzetto; Endress+Hauser dispone di una vasta gamma di pozzetti termometrici adatti ad ogni tipo di applicazione. Per maggiori e dettagliate informazioni su applicazioni specifiche, si prega di contattare il Servizio tecnico/commerciale della E+H.

Qualora i componenti dei sensori venissero separati, nella successiva fase di rimontaggio si devono applicare le prescritte coppie di serraggio. Ciò assicurerà di mantenere, nell'accoppiamento sensore-custodia, il grado stabilito di protezione IP.

Struttura dei componenti

Custodia

La custodia del sensore TMT 162C è un contenitore a doppio compartimento.

Un compartimento contiene l'elettronica del trasmettitore e il display digitale (opzionale) mentre l'altro compartimento, separato meccanicamente ma collegato elettricamente al primo, contiene i morsetti di collegamento (per il sensore e per l'uscita 4...20 mA protocollo HART®) e le relative entrate cavi. Se richiesto il display può essere facilmente ruotato a intervalli di 90 gradi e quindi adattato alle diverse esigenze di visualizzazione locale. La custodia è disponibile in lega di alluminio verniciato (nei colori ufficiali del gruppo) e, opzionalmente in acciaio inox.

Il grado di protezione della custodia del sensore TMT 162C è IP67- Nema 4x; la connessione elettrica per il segnale d'uscita 4...20 mA è disponibile in differenti versioni (1/2" NPT, M20x1.5, ...). L'accoppiamento standard tra sensore e custodia è realizzato tramite filettatura 1/2" NPT, e garantisce un grado di protezione minimo IP65.

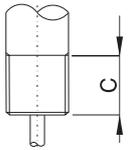
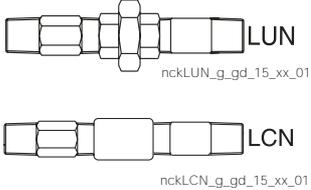
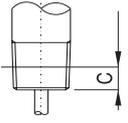
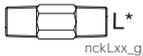
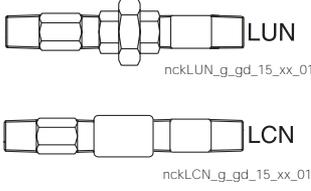
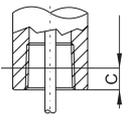
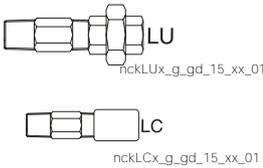
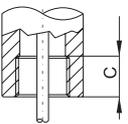
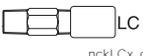
Collo di estensione

Il collo di estensione è la parte compresa fra il pozzetto e la custodia del trasmettitore. Per evitare che la temperatura del processo possa surriscaldare la zona del trasmettitore, un appropriato 'collo' di estensione viene interposto tra il sensore, immerso in processi ad alta temperatura, e il trasmettitore (elettronica con display), in modo da limitare la temperatura di funzionamento del trasmettitore stesso.

Di norma è costituito da un tubo assemblato ad opportuna raccorderia idraulica (nippoli o unioni) idonea ad adattare il sensore ai diversi pozzetti presenti sugli impianti o disponibili a catalogo. Il materiale del collo è normalmente SS 316L/1.4404.

Le lunghezze standard (N) e le versioni del collo di estensione sono selezionabili tra le seguenti opzioni:

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

Connessioni filettate al pozzetto					
Tipo	Filettatura	Digit	C (mm)	Dettaglio	Tipo di collo
Maschio	G 1/2"	D	15	 ConGAS_G_dd.09_XX_01	 nckLUN_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
Femmina	1/2" NPT	U	8	 ConNPT_G_dd.09_XX_02	 nckLUx_g_gd_15_xx_01 nckLCx_g_gd_15_xx_01
	M24x1.5	5	16	 CConM24_G_dd.09_XX_01	 nckLCx_g_gd_15_xx_01



Attenzione!

* Collo disponibile solo per la filettatura 1/2" NPT

Oltre alle versioni standard sopra indicate esiste la possibilità di ordinare il collo di estensione specificandone la lunghezza nel codice d'ordine del sensore stesso.

La connessione situata nella parte superiore del collo permette di orientare la custodia del trasmettitore.

Come illustrato dal grafico in figura 4, la lunghezza d'estensione del collo può influenzare la temperatura nella testa. E' necessario che tale temperatura venga mantenuta entro i valori limite definiti nel paragrafo "Condizioni operative".

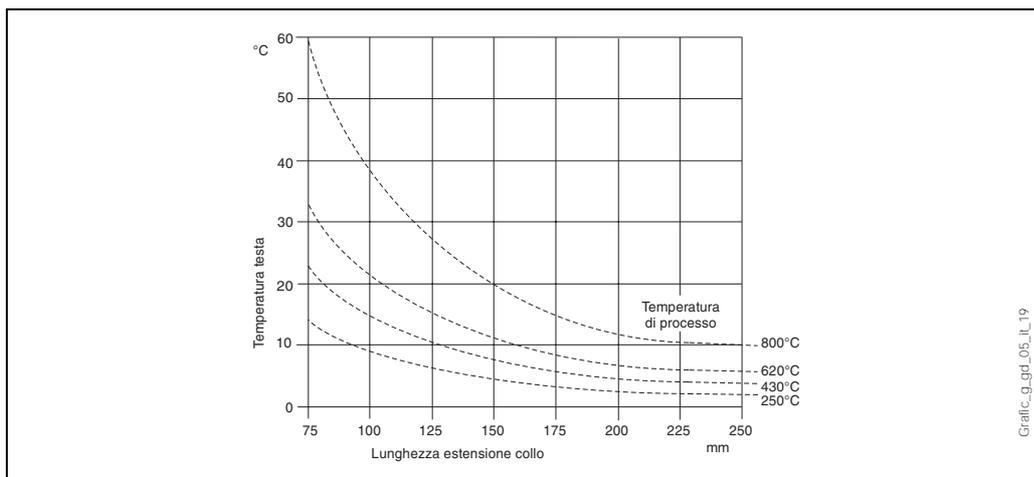


Fig. 4: Riscaldamento della testa conseguente alla temperatura del processo

Pozzetto

Il sensore compatto TMT 162C deve essere abbinato ad un pozzetto termometrico ordinato separatamente o già presente sull'impianto.

A tale scopo la connessione del collo di estensione al pozzetto è disponibile in diversi formati. Per selezionare facilmente la connessione meccanica filettata per il pozzetto si prega di utilizzare la tabella relativa alla lunghezza ML descritta nel paragrafo "Sonda".

Sonda

Nel sensore TMT 162C la sonda di misura è costituita da un inserto in ossido minerale (MgO) che verrà introdotto e fissato all'interno del pozzetto termometrico (pozzetto da ordinare separatamente).

La lunghezza del sensore è definibile a piacere all'interno del campo compreso tra 50 e 990 mm. Sensori di lunghezza superiore a 990 mm possono essere ordinati previa analisi tecnica dell'applicazione e del pozzetto in cui il sensore andrà installato.

La lunghezza d'inserzione (ML) deve essere scelta in funzione della lunghezza totale del pozzetto (A) e del tipo di pozzetto utilizzato. Anche in caso di necessità di inserti di ricambio consultare la seguente tabella (valida per fondello con spessore standard):

Tipo di pozzetto	ML	Tipo di pozzetto	ML	Tipo di pozzetto	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



Attenzione!

* TMT 162C con connessione al pozzetto NPT femmina

** TMT 162C con connessione al pozzetto metrica femmina (M24x1.5)

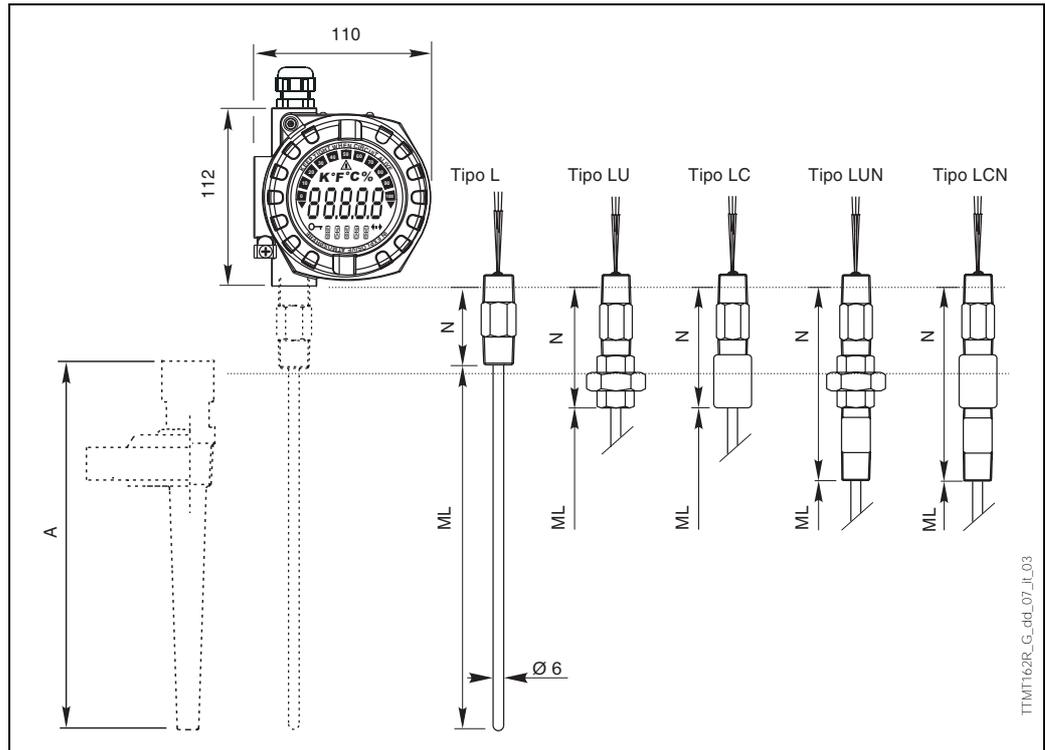


Fig. 5: Componenti funzional

Certificazioni

Approvazione Ex

Riferirsi alla documentazione specifica (vedere i codici alla fine del documento).

PED

La Direttiva sulle Attrezzature in Pressione (97/23/CE) è rispettata (il paragrafo 2.1 dell'articolo 1 non è applicabile a questo tipo di strumenti).

Ispezione e calibrazione

Per quanto riguarda i test e la calibrazione, il "Rapporto d'ispezione" consiste in una dichiarazione di conformità ai punti essenziali dello standard DIN EN 60584.

La "Factory calibration" (Calibrazione di fabbrica) viene eseguita presso il laboratorio accreditato EA (European Accreditation) della E+H secondo una procedura interna. Si può richiedere separatamente una calibrazione eseguita secondo una procedura accreditata EA (calibrazione SIT). La calibrazione viene eseguita sull'inserto termometrico.

Informazioni aggiuntive

Manutenzione

I termometri Omnigrad S non richiedono una manutenzione specifica.

Nel caso di componenti certificati ATEX/FM/CSA (trasmettitore, inserto), si prega di consultare la corrispondente documentazione specifica (vedere il codice alla fine del documento).

Tempo di consegna

Per piccole quantità (circa 10 unità) e opzioni standard, da 5 a 20 giorni secondo la configurazione richiesta.

Informazioni per l'acquisto

Struttura di vendita

TMT162C-	Materiale housing, certificazione			
	A	Custodia in alluminio, impieghi generici		
	B	Custodia in alluminio, ATEX II1G EEx ia IIC T4/T5/T6		
	C	Custodia in alluminio, FM IS, NI I/1+2/A-D		
	D	Custodia in alluminio, CSA IS, NI I/1+2/A-D		
	E	Custodia in alluminio, ATEX II 2G EEx d IIC T6		
	F	Custodia in alluminio, FM XP, DIP I, II, III/1+2/A-D		
	G	Custodia in alluminio, CSA XP, DIP I, II, III/1+2/A-D		
	H	Custodia in alluminio, ATEX EEx d, EEx ia		
	J	Custodia in alluminio, FM XP, DIP, IS, NI I, II, III/1+2/A-D		
	K	Custodia in alluminio, CSA XP, DIP, IS, NI I, II, III/1+2/A-D		
	L	Custodia in alluminio, ATEX II 3G EEx nA IIC T4/T5/T6		
	Connessione elettrica, display			
	1	Connessione elettrica M20x1.5, senza display		
	2	Connessione elettrica M20x1.5, con display		
	3	Connessione elettrica 1/2" NPT, senza display		
	4	Connessione elettrica 1/2" NPT, con display		
	Configurazione			
	Y	Configurazione speciale (Tmin, Tmax, °C/°F, span minimo 50°C/90°F)		
	Lunghezza collo d'estensione N SS 316L/1.4404			
	1	52	mm, N nipplo (1/2" NPT), tipo L	
	2	102	mm, N nipplo + union, tipo LU	
	3	96	mm, N nipplo + coupling, tipo LC	
	4	144	mm, N nipplo + union + nipplo, tipo LUN	
	5	138	mm, N nipplo + coupling + nipplo, tipo LCN	
	9	...	mm, N da specificare solo per i tipi LUN o LCN	
	Pozzetto			
	0	Pozzetto non richiesto		
	1	Pozzetto da barra E+H (posizione separata)		
	2	Pozzetto da tubo E+H (posizione separata)		
	Connessione filettata al pozzetto			
	N	Connessione al pozzetto 1/2" NPT maschio (L, LUN, LCN)		
	U	Connessione al pozzetto M24x1.5 femmina (LC)		
	5	Connessione al pozzetto 1/2" NPT femmina (LU, LC)		
	P	Connessione al pozzetto 3/4" NPT maschio (LUN, LCN)		
	D	Connessione al pozzetto G 1/2" B maschio (LUN, LCN)		
	9	Versione speciale		
	Tipo TC, materiale guaina			
	A	1xTC IEC584 tipo K D=6 mm, INCONEL®600		
	C	1xTC IEC584 tipo J D=6 mm, SS 316L		
	G	1xTC ANSI tipo K D=6 mm, INCONEL®600		
	J	1xTC ANSI tipo J D=6 mm, SS 316L		
	9	Versione speciale		
	Tipo MgO, giunto caldo, classe: ANSI MC96.1 (IEC 584)			
	1	Purezza standard, classe 2, giunto caldo a massa		
	2	Purezza standard, classe 1 giunto caldo a massa		
	5	Purezza standard, classe 2, giunto caldo isolato		
	6	Purezza standard, classe 1, giunto caldo isolato		
	9	Versione speciale		
	Lunghezza d'immersione			
	X	... mm lunghezza d'immersione ML da specificare		
	Y	... mm lungh. d'immersione ML speciale da specificare		
	Test e calibrazione sull'inserto			
	0	Test e calibrazione non richiesto		
	1	Report di collaudo sul sensore		
	2	Report di collaudo sul loop TC + trasmettitore		
TMT162C-				Completare codice d'ordine

Documentazione supplementare

<input type="checkbox"/> Termometri TC Omnigrad TSC - Informazioni generali	TI 090T/02/it
<input type="checkbox"/> Trasmettitore di temperatura da campo TMT162	TI 086T/02/en
<input type="checkbox"/> Inserto (J o K) - TEC300	TI 226T/02/en
<input type="checkbox"/> Pozzetto per sensori di temperatura - Omnigrad M TW 10	TI 261T/02/it
<input type="checkbox"/> Pozzetto per sensori di temperatura - Omnigrad M TW 11	TI 262T/02/it
<input type="checkbox"/> Pozzetto per sensori di temperatura - Omnigrad M TW 12	TI 263T/02/it
<input type="checkbox"/> Pozzetto per sensori di temperatura - Omnigrad M TW 13	TI 264T/02/it
<input type="checkbox"/> Pozzetto per sensori di temperatura - Omnigrad M TW 15	TI 265T/02/it
<input type="checkbox"/> Pozzetto per sensori di temperatura - TA540	TI 166T/02/it
<input type="checkbox"/> Pozzetto per sensori di temperatura - TA550	TI 153T/02/it
<input type="checkbox"/> Pozzetto per sensori di temperatura - TA555	TI 154T/02/it
<input type="checkbox"/> Pozzetto per sensori di temperatura - TA557	TI 156T/02/it
<input type="checkbox"/> Pozzetto per sensori di temperatura - TA560	TI 159T/02/it
<input type="checkbox"/> Pozzetto per sensori di temperatura - TA565	TI 160T/02/it
<input type="checkbox"/> Pozzetto per sensori di temperatura - TA576	TI 163T/02/it
<input type="checkbox"/> Istruzioni di sicurezza per l'uso in aree pericolose	XA 005T/02/z1
<input type="checkbox"/> Laboratorio termologico E+H - Certificati di calibrazione per termometri industriali. RTD e termocoppie	TI 236T/02/en

Soggetto a modifiche

Endress+Hauser Italia S.p.a
Via D. Cattin 2/A
I-20063 Cernusco S/N
Milano

Tel. +39 02 92192.1
Fax. +39 02 92192.398

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

