



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid
Analysis

Registration

Systems
Components

Services



Solutions

Informazioni tecniche

Omnigrad S TC61

Termometro a termocoppia con certificazione EEx-d, inserto sostituibile, pozzetto realizzato a partire da tubo, connessione al processo: filettata, flangiata o scorrevole.

Elettronica PCP (4...20 mA), HART® o PROFIBUS-PA®



Gamma di utilizzi

L'Omnigrad S TC61 è un termometro industriale (termocoppia TC: K o J) e pozzetto realizzato a partire da un tubo, studiato per l'industria chimica, petrolchimica e dell'energia, ma è indicato anche per altre applicazioni generiche e impieghi di tipo gravoso.

È conforme alla normativa EN 50014/18/20 (certificazione ATEX), pertanto è particolarmente indicato anche per le aree pericolose.

Se necessario, può essere fornito anche con un trasmettitore (PCP, HART® o PROFIBUS-PA®) incorporato nella custodia. La connessione al processo del pozzetto può essere filettata, flangiata o dotata di un adattatore a pressione scorrevole in conformità con la normativa DIN 43772 (form 2/3, 2G/3G e 2F/3F).

Campi di applicazioni

- Industria chimica
- Industria energetica
- Industria trattamento gas
- Industria petrolchimica
- Servizi generici per l'industria

Caratteristiche di rilievo

- Materiali: SS 316L/1.4404, SS 316Ti/1.4571, Hastelloy ©C276/2.4819 e Inconel® 600/2.4816
- Le connessioni al processo più comuni sono le seguenti: le connessioni filettate, flangiata e con adattatore a pressione scorrevole sono standard; su richiesta sono disponibili anche altre versioni
- Lunghezza di immersione personalizzata
- Finitura della superficie fino a Ra < 0,8 µm
- Custodia in alluminio, con grado di protezione da IP66 a IP68
- Termocoppia con giunto caldo collegato o non collegato a terra realizzata con cavo in ossido minerale (cavo in MgO) diametro: 3 o 6 mm
- PCP, HART® e PROFIBUS-PA®, (trasmettitori bifilari da 4...20 mA)
- Accuratezza della termocoppia TC (K (NiCr-Ni) e J (Fe-CuNi)): Cl. 1 - 2 (EN 60584) o Cl. Speciale - Standard (ANSI MC96.1)
- Le termocoppie TC (K o J) sono disponibili in versione a singolo o doppio elemento
- Certificazione ATEX II 1/2 GD EEx-d IIC
- Certificazione ATEX II 2 GD EEx-d IIC



Funzionamento e struttura del sistema

Principio di misura

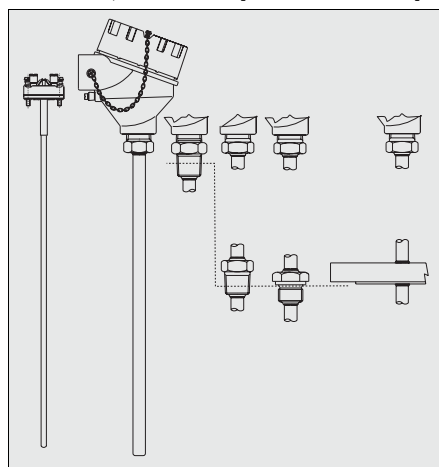
L'elemento sensibile del termometro a termocoppia (TC) è costituito da due fili metallici omogenei ma differenti e isolati lungo tutta la loro lunghezza. I due fili sono saldati a un'estremità, detta "giunto di misura" o "giunto caldo". L'altra estremità, in cui i fili sono liberi, è detta "giunto freddo" o "giunto di riferimento" ed è collegata a un circuito di misura caratterizzato da una forza elettromotrice generata dalla differenza di potenziale termoelettrico dei due fili della termocoppia in presenza di un gradiente di temperatura fra il giunto caldo (T1) e il giunto freddo (effetto Seebeck). Il giunto freddo deve essere "compensato" in riferimento alla temperatura di 0°C (T0). La funzione che lega la forza elettromotrice alle temperature T1 e T0 è rappresentata da una curva con caratteristiche dipendenti dai materiali utilizzati per la costruzione della termocoppia. Fra le curve delle termocoppie, vengono utilizzate quelle conformi agli standard DIN EN 60584 e ANSI MC96.1, che sono anche quelle più affidabili ai fini industriali.

Dati costruttivi

La struttura del sensore di temperatura Omnigrad S TC61 è conforme alle seguenti norme:

- EN 50014/18 (custodia)
- EN 60584 (inserto).
- DIN 43772 (pozzetto)

La custodia è realizzata in lega di alluminio verniciato; può contenere un trasmettitore e/o il blocco ceramico dell'inserto; il "Grado di protezione" è compreso fra IP66 e IP68.



L'inserto sostituibile è collocato all'interno del pozzetto; l'inserto è caricato a molla alla base per migliorare il trasferimento del calore. I giunti freddi della termocoppia (tipo K o J) sono posizionati in prossimità del puntale della sonda. La termocoppia è disponibile in due versioni: giunto freddo collegato o non collegato a terra. La struttura elettrica della termocoppia è sempre conforme alle regole previste dalle norme DIN EN 60584/61515 o ANSI MC96.1/ASTM E585.

Il pozzetto è realizzato a partire da un tubo di diametro 9, 11 o 12 mm. La parte terminale del pozzetto può essere diritta, rastremata o ridotta. Il pozzetto può essere realizzato nei seguenti materiali: SS 316L/1.4404, SS 316Ti/1.4571, Hastelloy®C276/2.4819 e Inconel® 600/2.4816. La connessione al processo del pozzetto può essere filettata (GAS o NPT), flangiata (DIN o ANSI) o dotata di un adattatore a pressione scorrevole (vedere la sezione "Componenti del sistema").

Fig. 1: TC61 con i vari tipi di connessioni al processo e le parti terminali della sonda

Materiale & Peso

Custodia di protezione	Inserto	Connessione al processo	Peso
alluminio epossidico rivestito	guaina in: SS 316L/1.4404, Inconel® 600/2.4816	fissa o scorrevole: SS 316L/1.4404, SS 316Ti/1.4571, Hastelloy® C276/2.4819 e Inconel® 600/2.4816	Da 0,5 a 1,0 kg per opzioni standard

Prestazioni

Condizioni operative

Condizione operativa o di prova	Tipo di prodotto o norme	Valori o dati di prova
Temperatura ambiente	Custodia (senza trasmettitore da testa)	-40÷130°C
	Custodia (con trasmettitore da testa)	-40÷85°C
Temperatura di processo	limitata in base al materiale del pozzetto:	< 600°C
		< 800°C
		< 1100°C
Pressione di processo (massima)	I valori di pressione a cui può essere sottoposto il pozzetto alle varie temperature sono riportati nei grafici in fig. 2. Per i tubi con diametro di 9 mm, con velocità di deflusso ridotta, le pressioni massime tollerate sono le seguenti:	50 bar a 20°C 33 bar a 250°C 24 bar a 400°C
Velocità di deflusso massima	La velocità di deflusso massima (del flusso o del fluido) tollerata dal pozzetto è inversamente proporzionale alla lunghezza della parte esposta del pozzetto/sonda (fig. 2).	

Prova di resistenza agli urti e alle vibrazioni	Inserito TC in conformità con la norma IEC 60751:	Accelerazione	3 g max.
		Frequenza	10 Hz ... 500 Hz e viceversa
		Durata della prova	10 ore

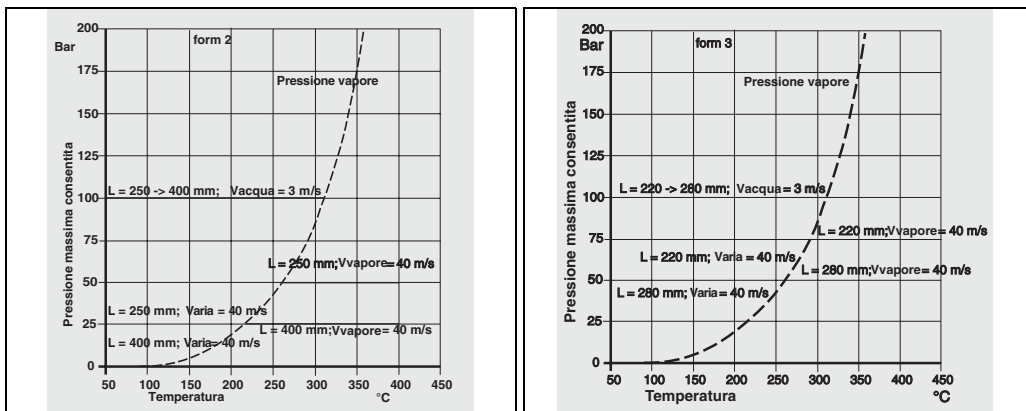


Fig. 2: Grafico pressione/temperatura per pozzetto con tubo dritto ø 11 mm in SS 316Ti/1.4571 (sinistra), con tubo rastremato ø 12 mm in SS 316Ti/1.4571 (destra)

Accuratezza

Termocoppia e campo °C	EN 60584				
	Classe	Deviazione max	Classe	Deviazione max	Colori dei cavi
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)	+ nero - bianco
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)	+ verde - bianco

Itl = valore assoluto della temperatura in °C

Termocoppia e campo °C	ANSI MC96.1				
	Classe	Deviazione max	Classe	Deviazione max	Colori dei cavi
J (Fe-CuNi) 0 ...750°C	Standard	+/-2,2°C (0...293°C) +/-0,75% (293...750°C)	Speciale	+/-1,1°C (0...275°C) +/-0,4% (275...750°C)	+ nero - rosso
K (NiCr-Ni) 0...1250°C	Standard	+/-2,2°C (0...293°C) +/-0,75% (293...1250°C)	Speciale	+/-1,1°C (0...275°C) +/-0,4% (275...1250°C)	+ giallo - rosso

Itl = valore assoluto della temperatura in °C

Altri dati di accuratezza	
Errore massimo del trasmettitore	Vedere la documentazione (v. codici al fondo del presente documento)
Errore massimo del display	0,1% del v.f.s. + 1 cifra (v.f.s. = valore di fondo scala)

Tempo di risposta

Prove eseguite in acqua a 0,4 m/s (secondo la normativa IEC 60751; incrementi di temperatura da 23 a 33°C):

Diametro dello stelo dell'inserito	Tipo di elemento sensibile	Temperatura di prova	Tempo di risposta
SS 316 - d. 6 mm	K (NiCr-Ni) o J (Fe-CuNi)	t ₅₀	2,5 s
		t ₉₀	7,0 s

Isolamento

Tipo di isolamento	Risultato
Resistenza di isolamento fra morsetti e guaina della sonda in conformità con la norma EN 60584, tensione di prova 500 V	> 1 GΩ a 25°C > 5 MΩ a 500°C

Autoriscaldamento

Irrilevante quando sono utilizzati i trasmettitori E+H iTEMP®.

Installazione

I termometri Omnigrad S TC61 possono essere installati su tubi o serbatoi per mezzo di connessioni filettate o flangiate. Per il calcolo della lunghezza di immersione è necessario prendere in considerazione tutti i parametri del termometro e del processo da misurare. Se la lunghezza d'immersione risultasse insufficiente, si potrebbe generare un errore nella temperatura rilevata dovuto alla temperatura del fluido di processo più bassa nei pressi

delle pareti e al trasferimento di calore attraverso lo stelo del sensore. Per i componenti con certificazione ATEX (trasmettitore, inserto o pozzetto), consultare la relativa documentazione (fare riferimento al codice indicato nella sezione finale del presente documento). 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. Onde evitare errori di misura di questo tipo, è consigliabile utilizzare un termometro di diametro ridotto e con una lunghezza di immersione (L) di almeno 80÷100 mm. Nelle tubazioni di sezione ridotta il puntale della sonda deve raggiungere e preferibilmente superare leggermente l'asse della tubazione (vedere 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).

Per quanto riguarda la corrosione, le parti bagnate sono realizzate con un materiale di base in grado di resistere alle sostanze corrosive più diffuse fino alle temperature più elevate. Per un'installazione ottimale in campo industriale, si consiglia di applicare la seguente regola: $h \approx d$, $L > D/2 + h$.

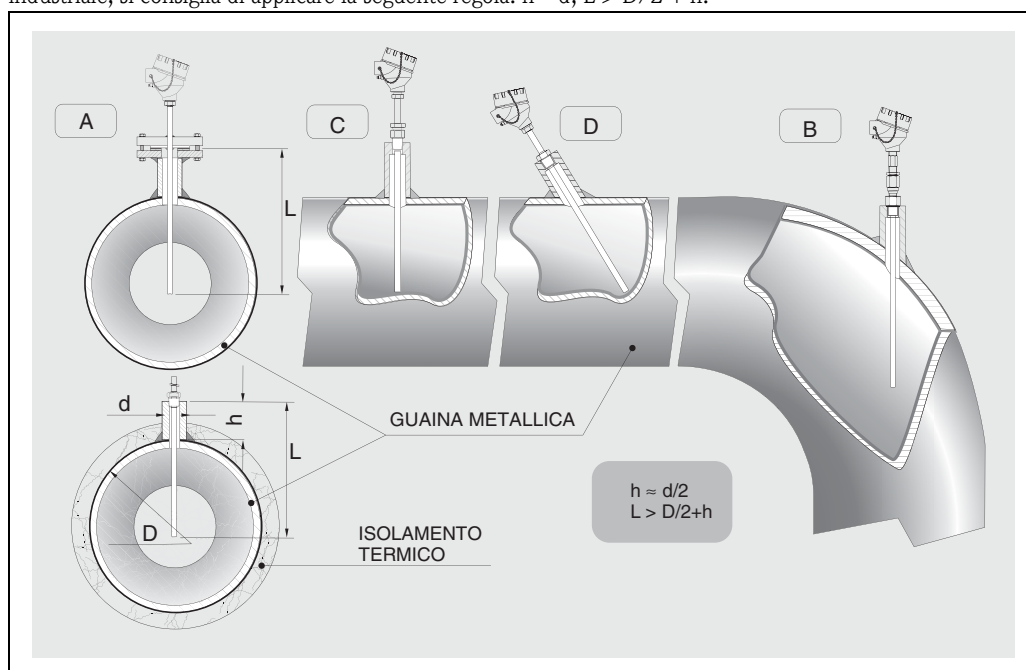


Fig. 3: Esempi di installazione

Per maggiori e dettagliate informazioni su applicazioni specifiche, si prega di contattare il Servizio Assistenza E+H. Se si presenta la necessità di smontare i componenti del sensore, durante il montaggio successivo si dovranno applicare i valori di coppia di serraggio specificati nella procedura seguente. In questo modo si avrà la certezza che le custodie mantengano la classe di protezione IP specificata.

Componenti dello strumento

Custodia di protezione

La custodia di protezione "TA21H", chiamata comunemente "testa di connessione", funge da elemento contenitore e di protezione per la morsettiera elettrica o il trasmettitore, e da elemento di accoppiamento fra le connessioni elettriche e i componenti meccanici.

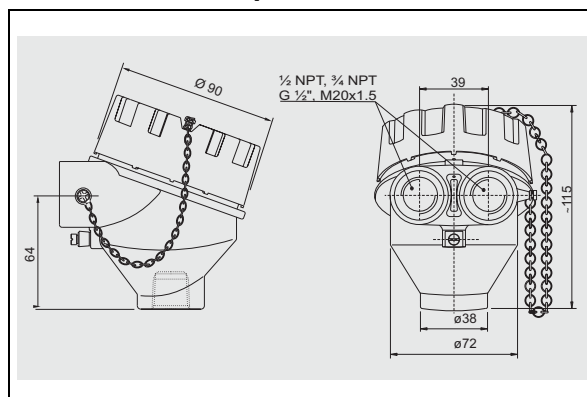


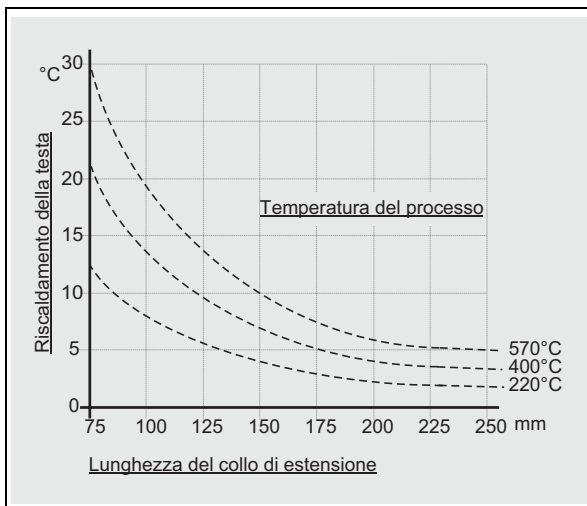
Fig. 4: Custodia TA21H

La TA21H utilizzata per la termocoppia TC61 è conforme alle norme EN 50014/18 and EN 50281-1-1, EN 50281-1-2 (certificazione EEx-d per protezione dalle esplosioni). Il tipo di accoppiamento fra la testa e l'estensione sottotesta e il coperchio (filettato) di chiusura, garantisce un grado di protezione IP66-IP68. La testa è inoltre corredata di catenella di connessione corpo/coperchio, per un più agevole utilizzo nelle fasi di manutenzione sugli impianti.

L'ingresso filettato singolo o doppio del cavo elettrico può essere di tipo: M20x1.5, 1/2" NPT o 3/4" NPT, G1/2".

Collo di estensione

Il collo di estensione è la parte compresa fra la connessione al processo e la custodia. Generalmente, è realizzato a partire da un tubo con caratteristiche fisiche e dimensionali (diametro e materiale) identiche a quelle del tubo connesso.



Nelle versioni standard, il collo ha dimensioni di 80 o 145 mm, a seconda dell'opzione prescelta. In conformità con la norma DIN 43772, nel caso di un pozzetto con diametro 12 mm e puntale rastremato (form 3G), il collo di estensione avrà rispettivamente dimensioni di 82 o 147 mm. La connessione situata nella parte superiore del collo consente di orientare la testa del sensore. Come illustrato nel grafico riportato in figura 5, la lunghezza del collo di estensione può influenzare la temperatura nella testa. E' necessario che tale temperatura venga mantenuta entro i valori limite definiti nel paragrafo "Condizioni operative".

Fig. 5: Riscaldamento della testa conseguente alla temperatura del processo

Trasmettitore elettronico da testa

Il tipo di segnale d'uscita richiesto può essere ottenuto scegliendo il tipo di trasmettitore da testa corretto. Endress+Hauser fornisce trasmettitori di ultima generazione (serie iTEMP®) con tecnologia bifilare e segnale d'uscita 4...20 mA, HART® o PROFIBUS-PA®. Tutti i trasmettitori possono essere programmati facilmente tramite PC:

Trasmettitore da testa	Software di comunicazione
PCP TMT181	ReadWin® 2000
HART® TMT182	ReadWin® 2000, FieldCare, Modulo portatile DXR275, DXR375
PROFIBUS PA® TMT184	FieldCare

Nel caso dei trasmettitori PROFIBUS-PA® E+H consiglia l'uso di connettori PROFIBUS® dedicati. Il modello Weidmüller viene fornito come opzione standard. Per informazioni dettagliate sui trasmettitori, consultare la relativa documentazione (fare riferimento ai codici TI riportati nella sezione finale di questo documento). Se non si utilizza un trasmettitore da testa, la sonda del sensore può essere collegata a un convertitore remoto tramite la morsettiera (trasmettitore su guida DIN). Il cliente potrà specificare la configurazione desiderata durante la fase di ordinazione. Sono disponibili le seguenti versioni di trasmettitori da testa:

Descrizione	Dis.
<p>TMT181: PCP 4...20 mA. Il TMT181 è un trasmettitore programmabile tramite PC</p> <p>TMT182: Smart HART®. L'uscita del TMT182 è costituita da segnali sovrapposti 4...20 mA e HART®.</p>	
<p>TMT184: PROFIBUS-PA®. Nel caso del TMT184 con segnale di uscita PROFIBUS-PA® l'indirizzo di comunicazione può essere impostato tramite software o microinterruttore dip-switch meccanico.</p>	

Connessione al processo

Sono disponibili le seguenti versioni di connessione: filettata o flangiata

Su richiesta, sono disponibili anche altre versioni. Inoltre, è possibile ordinare altre caratteristiche, riportate nella struttura di vendita nella parte finale del presente documento. Nella tabella sotto sono riportate le lunghezze d'inserzione e le varie tipologie di connessioni al processo.

Tipo	ØD1	ØD2	ØS	ØF	C	Filettatura/flangia	Dis.
Flangia	110	79,5	14,5	16	//	1" ANSI 150 RF	
Flangia	124	50,8	17,5	19	//	1" ANSI 300 RF	
Flangia	115	85	16	14	//	DN25 PN40 B1	
Flangia	150	110	18	18	//	DN40 PN40 B1	
Flangia	165	125	20	18	//	DN50 PN40 B1	
Filettatura	//	//	//	//	15	G1"	
Filettatura	//	//	//	//	15	G1/2"	
Filettatura	//	//	//	//	15	G3/4"	
Filettatura	//	//	//	//	8	1/2" NPT	
Filettatura	//	//	//	//	8	3/4" NPT	

Sonda

Nel TC61 la sonda di misura è realizzata con un minerale isolato (MgO) posizionato all'interno del pozzetto. Il cavo in MgO utilizzato è conforme alla norma DIN EN 61515 (IEC 1515) o ASME E585, a seconda della versione richiesta. La lunghezza dell'inserto è disponibile nelle versioni standard previste dalla norma DIN 43772 e nelle versioni più comuni, ma può anche essere personalizzata dal cliente nell'ambito di un certo intervallo di valori (vedere la "Struttura di vendita" nella sezione conclusiva del presente documento). Per la sostituzione, la lunghezza dell'inserto (IL) deve essere scelta in base alla lunghezza di immersione (L) del pozzetto (vedere fig. 6). Per l'acquisto di parti di ricambio, fare riferimento alla tabella seguente. Per quanto riguarda il pozzetto, la rugosità (Ra) nella parte bagnata è pari a 0,8 mm, mentre i vari tipi di puntali (ridotti o rastremati) sono illustrati in fig. 6;

Tipo di pozzetto	Puntale del sensore	Tipo di inserto	Inserto	(E) Collo	Lunghezza dell'inserto (mm)
TW 10 TW 13	Diritto	TPC100/TPC300	Ø = 6 mm	E = 80/82 mm E = 145/147mm	IL = L + E + 33
	Ridotto con Ø 9 e Ø 11		Ø = 3 mm		
	Rastremato con Ø 9				
	Rastremato con Ø 12				
TW 12	Diritto	TPC100/TPC300	Ø = 6 mm	E = 80/82 mm E = 145/147mm	IL = L + 63
	Ridotto con Ø 9 e Ø 11		Ø = 3 mm		
	Rastremato con Ø 9				
	Rastremato con Ø 12				
TW 11 (GAS)	Diritto	TPC100/TPC300	Ø = 6 mm	//	IL = L + 70
	Ridotto con Ø 9 e Ø 11		Ø = 3 mm		
	Rastremato con Ø 9				
	Rastremato con Ø 12				
TW 11 (NPT)	Diritto	TPC100/TPC300	Ø = 6 mm	//	IL = L + 75
	Ridotto con Ø 9 e Ø 11		Ø = 3 mm		
	Rastremato con Ø 9				
	Rastremato con Ø 12				

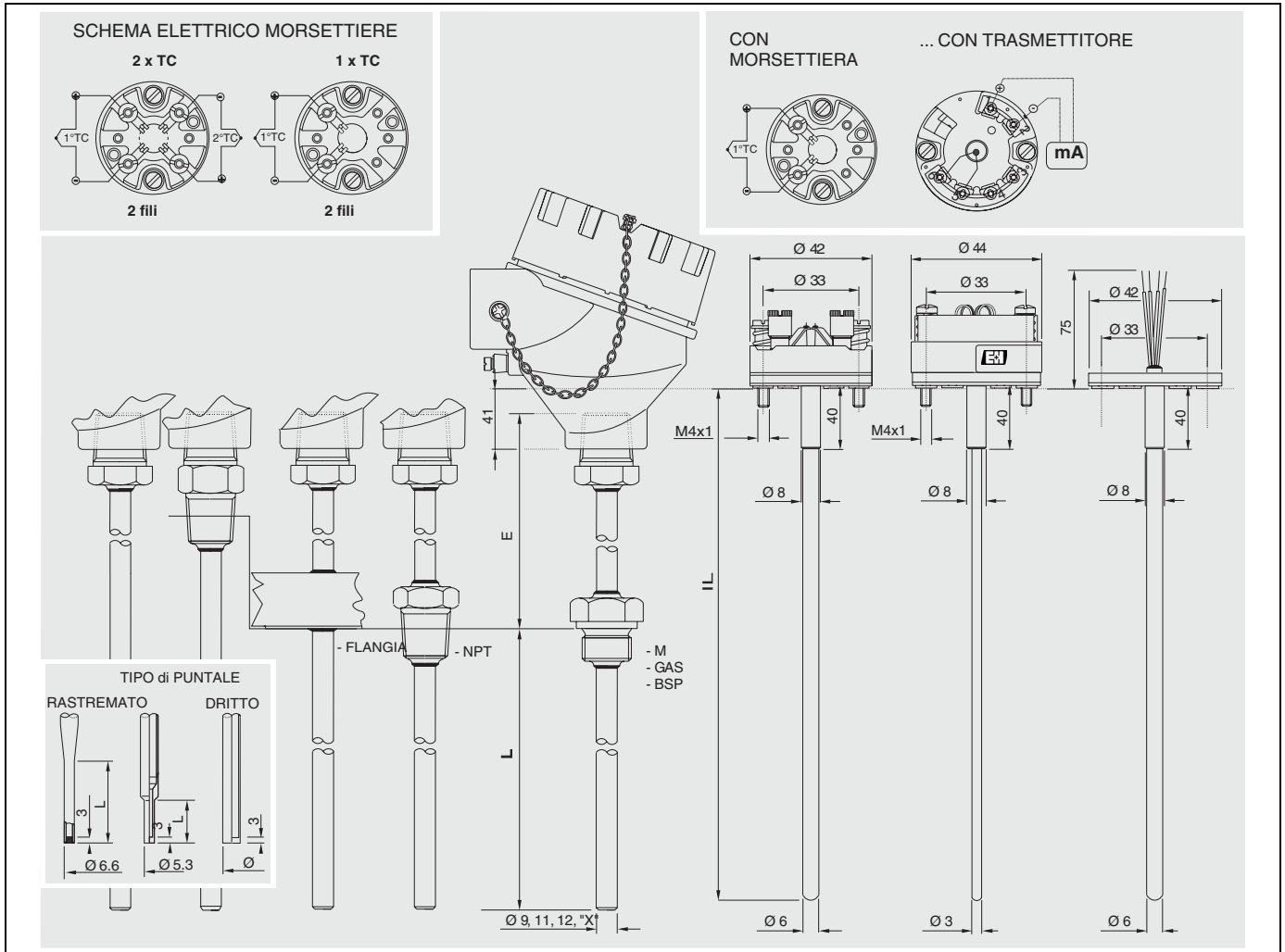


Fig. 6: Componenti funzionali, schemi elettrici standard (morsettiere in ceramica), Puntale all'estremità della sonda

Certificati e approvazioni

Approvazione Ex

- Certificato ATEX CESI 05ATEX038 per protezione dalle esplosioni: ATEX II 2 GD EEx-d IIC T6..T5 T85°...T100°C. Il TC61 è certificato con l'apposizione del marchio **CE**.
L'Assistenza clienti E+H potrà fornire informazioni più dettagliate in merito al certificato NAMUR NE 24 e alla Dichiarazione del produttore in conformità con le norme EN 50018, EN 50020, EN 50281-1-1, EN 50281-1-2.

Approvazione PED

La Direttiva per i dispositivi in pressione (97/23/CE) è rispettata. Le specifiche riportate al paragrafo 2.1 dell'articolo 1 non sono applicabili a questo tipo di strumenti. Nel caso della direttiva PED il marchio **CE** non è richiesto.

Certificazione dei materiali

Il certificato sui materiali (in conformità con la norma EN 10204 3.1) può essere selezionato direttamente facendo riferimento alla struttura dei pacchetti di prodotti. Questo documento si riferisce alle parti del sensore che sono a contatto con il fluido di processo.

È possibile richiedere separatamente anche altri tipi di certificati relativi ai materiali.

Il certificato in “versione breve” comprende una dichiarazione semplificata, senza allegati relativi ai materiali utilizzati per la realizzazione del sensore singolo, e garantisce la tracciabilità dei materiali tramite riferimento al numero di identificazione del termometro.

Se necessario, i dati relativi all'origine dei materiali potranno essere richiesti successivamente.

Prove eseguite sul pozzetto

Le prove di pressione vengono effettuate a temperatura ambiente, al fine di verificare la resistenza del pozzetto alle condizioni specificate dalla norma DIN 43772.

Nel caso di pozzetti non conformi a tale norma (con puntale ridotto, puntale rastremato su tubo da 9 mm, dimensioni speciali, ...), la prova viene effettuata su un tubo rettilineo di pari caratteristiche e dimensioni analoghe. I sensori certificati per l'uso in zone Ex vengono sempre sottoposti a prova di pressione in base agli stessi criteri.

Informazioni aggiuntive

Manutenzione

I termometri Omnigrad S TC61 non richiedono interventi di manutenzione specifici.

Per i componenti con certificazione ATEX (trasmettitore, inserto o pozzetto), fare riferimento alla relativa documentazione (indicata nella sezione finale del presente documento).

Informazioni per l'ordine

Struttura di vendita

TC61-	Omnigrad S TC61. Termometro a termocoppia Termometro completo di pozzetto a tubo tipo DIN. Inserto con isolamento minerale sostituibile nella testa terminale, connessione IP66 - IP 68 con rivestimento epossidico. Due campi operativi e di misura: -40 ... 750°C (con TC J); -40 ... 1100°C (con TC K)
	Approvazioni:
A	Area sicura
E	*ATEX II 2 GD EEx d IIC
M	*ATEX II 1/2 GD EEx d IIC
	Testa, materiale, classe IP
A	TA21H rivestimento all. epossidico, IP66 /IP68
Y	Versione speciale, da specificarsi
	Ingresso cavi
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	Versione speciale, da specificarsi
	Diametro del tubo; materiale: (prezzo per 100 mm di L)
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	Versione speciale, da specificarsi

Documentazione supplementare

<input type="checkbox"/> Brochure sui campi di attività - Misure di temperatura	FA006T/09/en
<input type="checkbox"/> Trasmettitore di temperatura da testa iTEMP® PCP TMT181	TI070R/09/en
<input type="checkbox"/> Trasmettitore di temperatura da testa iTEMP® HART® TMT182	TI078R/09/en
<input type="checkbox"/> Trasmettitore di temperatura da testa iTEMP® PA TMT184	TI079R/09/en
<input type="checkbox"/> Insetto TC per sensori di temperatura - Omniset TPC100	TI278T/02/en
<input type="checkbox"/> Insetto TC per sensori di temperatura - Omniset TPC300 (in corso di pubblicazione)	TI291T/02/en
<input type="checkbox"/> Istruzioni di sicurezza per l'uso in aree pericolose (TPC300, in corso di pubblicazione)	XA017T/02/en
<input type="checkbox"/> Elementi TA & ingressi Omnigrad TA50, TA55, TA60, TA70, TA75	TI091T/02/en
<input type="checkbox"/> Termometri TC Omnigrad TSC - Informazioni generali	TI090T/02/en
<input type="checkbox"/> Pozzetto per sensore di temperatura - Omnigrad M TW10	TI261T/02/en
<input type="checkbox"/> Pozzetto per sensore di temperatura - Omnigrad M TW11	TI262T/02/en
<input type="checkbox"/> Pozzetto per sensore di temperatura - Omnigrad M TW12	TI263T/02/en
<input type="checkbox"/> Pozzetto per sensore di temperatura - Omnigrad M TW13	TI264T/02/en

Sede Italiana

Endress+Hauser Italia S.p.A.
Società Unipersonale
Via Donat Cattin 2/a
20063 Cernusco Sul Naviglio -MI-

Tel. +39 02 92192.1
Fax +39 02 92107153
<http://www.it.endress.com>
info@it.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation