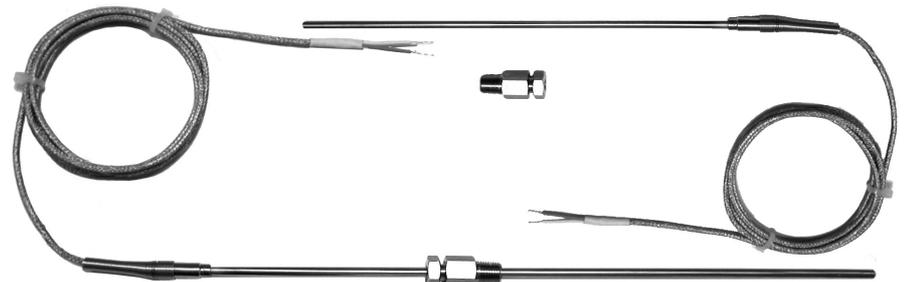


Sensore di temperatura a termocoppia omnigrad T TSC 310

***Sonda a diretto contatto con il processo
Isolamento in ossido minerale
Cavo di estensione in fibra di vetro***



TSC 310 è un sensore termometrico a termocoppia adatto a tutte quelle applicazioni che richiedono una misurazione diretta della temperatura.

Di norma viene montato su tubazioni o serbatoi tramite un giunto a compressione scorrevole eventualmente a corredo.

La particolare costruzione, permette di rilevare la temperatura di un processo in maniera poco invasiva.

Disponibile con l'isolamento in ossido minerale, la sonda è fornita in differenti diametri e materiali.

L'utilizzo delle termocoppie K e J permette la misurazione di temperature relativamente elevate (750°C per il tipo J, 1200°C per il tipo K).

Il cavo di estensione consente di portare il segnale alla strumentazione di misura.

Caratteristiche di rilievo

- Differenti tipi di termocoppia:
 - J (ferro - costantana)
 - K (nickel cromo - nickel)
- Conformità agli standard IEC 584-2 e ANSI MC 96.1
- Inserto flessibile, grazie all'isolamento in ossido minerale (MgO)
- Diametro della sonda disponibile in diverse misure
- Guaina di protezione disponibile in SS 316 e Inconel® 600
- Lunghezza d'immersione variabile
- Giunto caldo isolato o a massa, selezionabile dalla struttura di vendita
- Lunghezza del cavo di estensione variabile
- Giunto a compressione con filettature differenti

Endress + Hauser

The Power of Know How



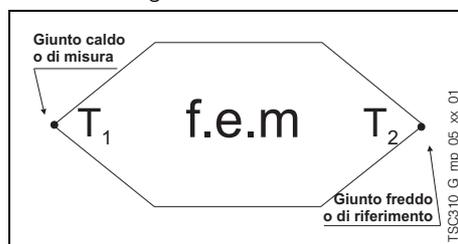
Aree di applicazione

Adatto a molteplici processi nell'industria chimica, primaria e dell'energia. TSC 310 è utilizzato in tutti gli impianti che richiedono una misurazione della temperatura in maniera diretta e poco invasiva, in quanto non è necessaria la presenza di un pozzetto di protezione. Particolarmente indicato nelle applicazioni in cui la pressione del processo non sia estremamente elevata.

Caratteristiche dimensionali e funzionali

Principio di misura

Una termocoppia è costituita da due conduttori metallici omogenei ma tra loro diversi, saldati all'estremità senza l'apporto di alcun materiale aggiuntivo. Questa giunzione viene normalmente chiamata giunto caldo o giunto di misura; chiudendo anche l'estremità opposta (giunto freddo o giunto di riferimento) si genera un circuito elettrico (fenomeno conosciuto come effetto Seebeck). Portando il giunto caldo ad una temperatura T_1 differente da quella del giunto freddo T_2 si genera una forza elettromotrice (f.e.m.) all'interno del circuito. Rilevando la differenza di potenziale elettrico tra T_1 e T_2 e conoscendo la temperatura del giunto freddo è possibile ricavare il valore misurato dal giunto caldo.



$$\text{f.e.m.} = f(T_1 - T_2)$$

È fondamentale che il giunto freddo rimanga a una temperatura costante e che questa sia facilmente misurabile, in quanto è uno dei valori necessari per la determinazione di T_1 .

Esistono due tipi di collegamento di una termocoppia: la si può collegare direttamente allo strumento di rilevazione di forza elettromotrice, oppure si può raggiungere lo strumento di misura utilizzando cavi di collegamento che possono essere di estensione o di compensazione. Il cavo di estensione è composto da conduttori nominalmente uguali a quelli della termocoppia, mentre quello di compensazione ha conduttori diversi da quelli della termocoppia, ma che producono la stessa forza elettromotrice (utilizzati generalmente per le termocoppie definite "nobili" per ridurre i costi).

Dati costruttivi

TSC 310 è un sensore costituito da un cavo in ossido minerale in grado di ospitare una o due termocoppie di tipo J oppure K e un cavo di estensione.

Il diametro del cavo in MgO può variare così come il materiale del rivestimento. L'inserto in ossido minerale è collegato al cavo di estensione per mezzo di un bicchierino di connessione (saldato o cianfrinato allo stelo dell'inserto), il quale riempito di resina e rivestito di una molla salvacavo, evita che il cavo di estensione si deteriori laddove è esposto alle maggiori sollecitazioni. Per maggiori dettagli sui tipi di inserti e cavi di estensione consultare il capitolo "Struttura dei componenti".

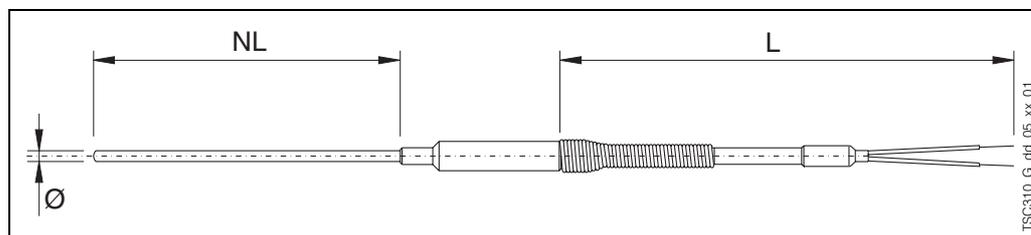


Fig. 1: Dimensioni base del TSC 310

Materiale

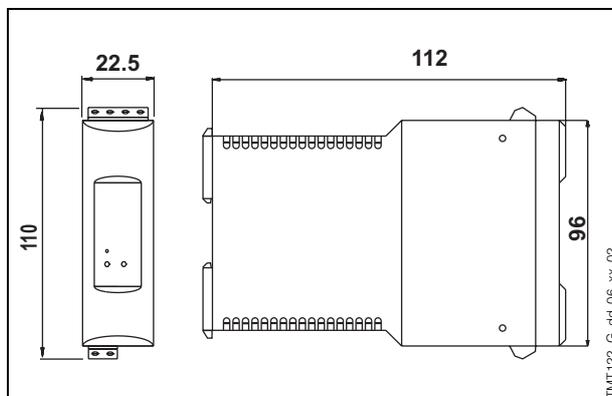
La parte a contatto con il fluido di processo è disponibile in SS 316 oppure in Inconel® 600. Il cavo di estensione è in fibra di vetro rivestito da un'armatura con fili di rame stagnato intrecciati.

Peso

Da 0.3 a 0.5 Kg per opzioni standard.

Elettronica

La struttura di vendita del TSC 310 non comprende una custodia adatta ad ospitare un trasmettitore da testa; è uso comune collegare il sensore direttamente a una scheda di conversione oppure a un trasmettitore DIN rail. Il tipo di segnale d'uscita richiesto può essere ottenuto scegliendo il trasmettitore DIN rail adeguato.



Endress + Hauser fornisce trasmettitori "state-of-the-art" (serie iTEMP®) con tecnologia 2-fili e segnale d'uscita 4...20 mA, HART® (TMT 122) o PCP (TMT 121). Tutti i trasmettitori sono facilmente programmabili con un personal computer tramite il software di pubblico dominio ReadWin® 2000. Per ulteriori e dettagliate informazioni sui trasmettitori, si prega di consultare la corrispondente documentazione (vedere il capitolo "Documentazione supplementare" alla fine di questo documento).

Fig. 2: Dimensioni TMT 121 e TMT 122

Prestazioni

Condizioni operative

Pressione massima del processo

In accordo alla norma IEC 1515, le sonde sono testate ad una pressione di 2.5 Mpa (25 bar) a 20°C.

Temperatura massima del processo

La temperatura massima del processo varia in funzione del tipo di termocoppia (vedere paragrafo "Campo di misura") e del rivestimento dello stelo:

- Inserto rivestito in SS 316 800°C
- Inserto rivestito in Inconel® 600 1100°C.

Temperatura massima del giunto a compressione

Il giunto a compressione (SS 304) resiste ad una temperatura di 400°C.

Temperatura massima del cavo di estensione

Il cavo di estensione resiste ad una temperatura massima di esercizio di 400°C. La zona di connessione tra l'inserto MgO e il cavo di estensione resiste ad una temperatura massima di 180°C.

Accuratezza

I valori di tolleranza delle termocoppie sono definiti dagli standard DIN EN 60584 (corrisponde alla vecchia norma DIN 43710) o ANSI MC 96.1. Di norma TSC 310 utilizza termocoppie in classe 2 di tolleranza (secondo IEC 584-2) o classe standard (secondo ANSI MC 96.1); sensori con tolleranza in classe 1 o "special" possono essere ordinati su richiesta utilizzando l'opzione speciale nella struttura di vendita (consultare il capitolo "Informazioni per l'acquisto").

Di seguito sono riportati i valori di tolleranza secondo le normative sopracitate.

Tipo di TC	Tolleranza (DIN EN 60584)			Colorazione cavi (DIN EN 60584)	
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)	+ nero - bianco
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)	+ verde - bianco

Tipo di TC	Tolleranza (ANSI MC 96.1)				Colorazione cavi (ANSI MC 96.1)
	Standard	+/-2.2°C (0...293°C) +/-0.75% (293...750°C)	Special	+/-1.1°C (0...275°C) +/- 0.4% (275...750°C)	
J (Fe-CuNi)	Standard	+/-2.2°C (0...293°C) +/-0.75% (293...750°C)	Special	+/-1.1°C (0...275°C) +/- 0.4% (275...750°C)	+ bianco - rosso
K (NiCr-Ni)	Standard	+/-2.2°C (0...293°C) +/-0.75% (293...1250°C)	Special	+/-1.1°C (0...275°C) +/- 0.4% (275...1250°C)	+ giallo - rosso

Campo di misura

Il campo di misura definito dalla norma DIN EN 60584 è:

- termocoppia tipo J -40...750°C
- termocoppia tipo K -40...1200°C.

Il campo di misura definito dalla norma ANSI MC 96.1 è:

- termocoppia tipo J -210...760°C
- termocoppia tipo K -270...1372°C.

Tempo di risposta

Test eseguiti in acqua a 0.4 m/s (secondo la DIN EN 60751; gradino di temperatura da 23 a 33°C):

Tipo di TC	Diametro 3 mm		Diametro 6 mm	
	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀
J giunto a massa	0.35"	1.12"	1.1"	3.6"
J giunto isolato	0.61"	2.03"	2.0"	5.7"
K giunto a massa	0.45"	1.25"	0.9"	3.4"
K giunto isolato	1.30"	3.65"	3.7"	11.0"

Isolamento

La resistenza dell'isolamento del cavo MgO utilizzato per la costruzione della sonda, è conforme alla norma IEC 1515:

- a 25°C, test a 500 Vdc > 1 GΩ
- a 500°C, test a 500 Vdc > 5 MΩ

Autoriscaldamento

Nulla.

Installazione

Omnigrad T TSC 310 può essere installato su tubazioni o su serbatoi per mezzo un giunto a compressione disponibile in diverse filettature da 1/8" a 1/2" sia NPT che G, grazie al quale è possibile regolare la giusta lunghezza d'immersione del sensore. L'ogiva, disponibile solamente nella versione metallica (viste le elevate temperature) può dover essere sostituita nel caso di riposizionamento del sensore, in questo caso contattare il Servizio Assistenza E+H.

Qualora si presentasse la necessità di proteggere la sonda, TSC 310 (Ø 6 mm) può essere utilizzato in combinazione con il pozzetto con giunto a compressione integrato TW 251 (consultare il capitolo "Documentazione supplementare" per il codice dell'informazione tecnica relativa).

Nel caso d'installazione in tubazioni di diametro ridotto, l'asse del condotto deve essere raggiunto e se possibile anche leggermente oltrepassato dall'estremità della sonda (vedi fig.3).

Sovente si preferisce mantenere il giunto di riferimento a 0°C; in questa maniera la misurazione della differenza di forza elettromotrice tra i giunti è più immediata e precisa. Per fare ciò occorre raffreddare il giunto di riferimento in appositi contenitori sigillati contenenti acqua distillata (ghiaccio fondente a 0°C). Con questo procedimento si evitano errori di misura dovuti alla compensazione della forza elettromotrice, laddove la temperatura del giunto freddo non è costante.

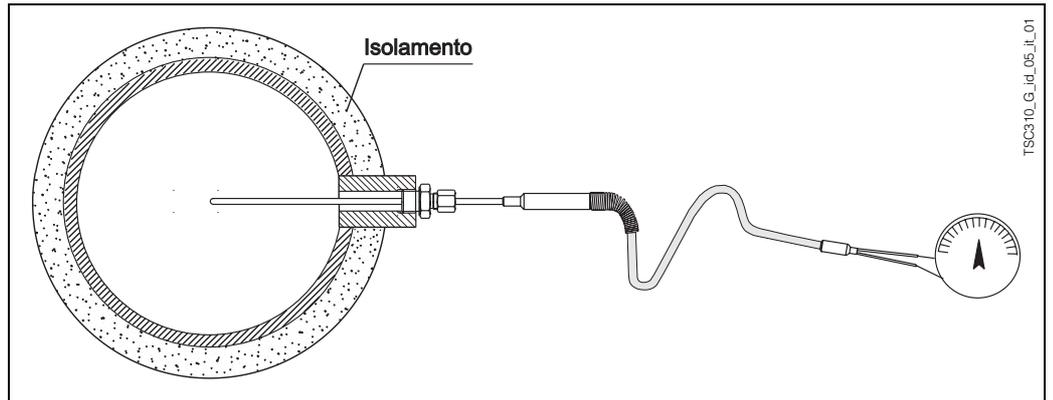


Fig. 3: Installazione del TSC 310

Struttura dei componenti

Cavo di estensione

Il cavo di estensione è in sostanza un prolungamento del circuito termoelettrico, che congiunge il punto di misura (giunto caldo) fino al punto di riferimento, che in alcuni casi possono distare decine o centinaia di metri l'uno dall'altro. Il cavo è costituito da conduttori nominalmente uguali a quelli che compongono la termocoppia. I fili metallici (sezione 0.5 mm²) del cavo di estensione sono flessibili, isolati in fibra di vetro e rivestiti da un'armatura esterna con fili di rame stagnato intrecciati (Ø 4.6 mm).

La colorazione dei cavi di estensione varia in funzione della normativa di riferimento; all'interno della struttura di vendita è possibile scegliere tra la versione ANSI MC 96.1 e IEC 584-2.

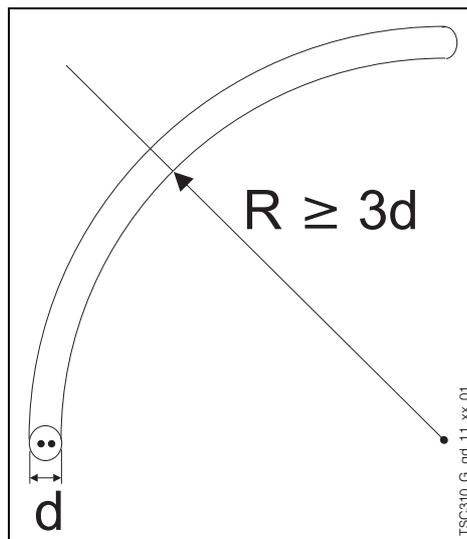
La lunghezza dell'estensione è disponibile in alcune misure standard, tuttavia possono essere soddisfatte le esigenze del cliente scegliendo lunghezze differenti utilizzando le opzioni speciali (consultare il capitolo "Informazioni per l'acquisto").



Attenzione!

Il rivestimento in fibra di vetro del cavo di estensione, non è adatto ad ambienti con alto tasso di umidità.

Sonda



La sonda è composta da un cavo MgO contenente una o due termocoppie. L'inserto è disponibile in vari diametri e rivestimenti. Il diametro del cavo in ossido minerale è strettamente legato al numero di termocoppie ospitate e al diametro dei relativi conduttori. L'isolamento in ossido minerale permette alla sonda di essere flessibile; il raggio di curvatura massimo può essere maggiore o uguale a 3 volte il diametro della sonda ($R \geq 3d$) (vedi fig.4).

Il tipo di termocoppia, il diametro del cavo, il materiale di rivestimento e la lunghezza d'immersione possono essere scelti tra diverse proposte disponibili nella struttura di vendita, e all'occorrenza su richiesta del cliente possono essere modificati utilizzando l'opzione speciale (consultare il capitolo "Informazioni per l'acquisto").

Fig. 4: Raggio massimo di curvatura del cavo MgO

Attacco al processo

TSC 310 viene installato sull'impianto grazie ad un giunto a compressione, dotato di ogiva metallica (resistente ad elevate temperature), selezionabile direttamente dalla struttura di vendita, nelle filettature più comunemente utilizzate (1/8", 1/4", 3/8", 1/2" sia NPT che Gas).

Filettature Gas	L	Filettature NPT
Gas 1/8"	10	1/8" NPT
Gas 1/4"	15	1/4" NPT
Gas 3/8"	15	3/8" NPT
Gas 1/2"	20	1/2" NPT

Filettature differenti, eventualmente richieste dal cliente, possono essere ordinate utilizzando l'opzione speciale nella struttura di vendita (consultare il capitolo "Informazioni per l'acquisto").

Certificazioni

Ispezione e calibrazione

Nella struttura di vendita del TSC 310 non sono incluse certificazioni; si può all'occorrenza ordinare separatamente il certificato di calibrazione (sia "di fabbrica" che SIT). La "Calibrazione di fabbrica" viene eseguita presso il laboratorio accreditato EA (European Accreditation) della E+H secondo una procedura interna. La "Calibrazione SIT" è eseguita secondo una procedura accreditata EA (calibrazione SIT).

Esiste inoltre un "rapporto d'ispezione" che consiste in una dichiarazione di conformità ai punti essenziali degli standard interessati.

Informazioni aggiuntive

Manutenzione

Il sensore omnigrad T TSC 310 non richiede una particolare manutenzione.

Tempo di consegna

Per piccoli quantitativi (circa 10 unità) e opzioni standard, il tempo di consegna è di 20 giorni lavorativi.

Informazioni per l'acquisto

Struttura di vendita

TSC310	Tipo di TC, diametro e rivestimento	
	AN	1 x TC tipo J, Ø 2 mm, AISI 316
	AP	1 x TC tipo J, Ø 3 mm, AISI 316
	AQ	1 x TC tipo J, Ø 4.5 mm, AISI 316
	AR	1 x TC tipo J, Ø 6 mm, AISI 316
	AT	2 x TC tipo J, Ø 2 mm, AISI 316
	AU	2 x TC tipo J, Ø 3 mm, AISI 316
	AW	2 x TC tipo J, Ø 4.5 mm, AISI 316
	AX	2 x TC tipo J, Ø 6 mm, AISI 316
	BA	1 x TC tipo K, Ø 1.5 mm, Inconel® 600
	BB	1 x TC tipo K, Ø 2 mm, Inconel® 600
	BC	1 x TC tipo K, Ø 3 mm, Inconel® 600
	BD	1 x TC tipo K, Ø 4.5 mm, Inconel® 600
	BE	1 x TC tipo K, Ø 6 mm, Inconel® 600
	BG	2 x TC tipo K, Ø 2 mm, Inconel® 600
	BH	2 x TC tipo K, Ø 3 mm, Inconel® 600
	BK	2 x TC tipo K, Ø 4.5 mm, Inconel® 600
	BL	2 x TC tipo K, Ø 6 mm, Inconel® 600
	BM	1 x TC tipo K, Ø 1.5 mm, AISI 316
	BN	1 x TC tipo K, Ø 2 mm, AISI 316
	BP	1 x TC tipo K, Ø 3 mm, AISI 316
	BQ	1 x TC tipo K, Ø 4.5 mm, AISI 316
	BR	1 x TC tipo K, Ø 6 mm, AISI 316
	BU	2 x TC tipo K, Ø 3 mm, AISI 316
	BW	2 x TC tipo K, Ø 4.5 mm, AISI 316
	BX	2 x TC tipo K, Ø 6 mm, AISI 316
	YY	TC, Ø, materiale da specificare
	Lunghezza d'immersione NL	
	A	100 mm lunghezza d'immersione NL
	B	250 mm lunghezza d'immersione NL
	C	350 mm lunghezza d'immersione NL
	X	... mm lunghezza d'immersione da specificare
	Y	... mm lunghezza d'immersione speciale da specificare
	Tipo di giunto caldo	
	G	giunto caldo a massa
	J	giunto caldo isolato
	Purezza del cavo MgO e classe di tolleranza della TC	
	1	purezza standard, classe 2 di tolleranza secondo IEC 584-2
	2	purezza standard, tolleranza standard secondo ANSI MC 96.1
	9	purezza speciale e classe di tolleranza da specificare
	Cavo di estensione	
	1	cavo armato TC tipo J, secondo ANSI MC 96.1
	2	cavo armato TC tipo K, secondo ANSI MC 96.1
	3	cavo armato TC tipo J, secondo IEC 584-2
	4	cavo armato TC tipo K, secondo IEC 584-2
	9	cavo di estensione da specificare
	Lunghezza del cavo di estensione	
	1	1000 mm lunghezza del cavo di estensione
	2	2000 mm lunghezza del cavo di estensione
	3	3500 mm lunghezza del cavo di estensione
	8	... mm lunghezza del cavo di estensione da specificare
	9	... mm lunghezza del cavo di estensione speciale da specificare
	Giunto a compressione con ogiva metallica	
	A	senza giunto a compressione
	B	giunto a compressione 1/8" NPT
	C	giunto a compressione 1/4" NPT
	D	giunto a compressione 3/8" NPT
	E	giunto a compressione 1/2" NPT
	F	giunto a compressione G 1/8"
	G	giunto a compressione G 1/4"
	H	giunto a compressione G 1/8"

								J	giunto a compressione G 1/2"
								Y	giunto a compressione da specificare
TSC310-									completare la struttura d'ordine

Documentazione supplementare

- Informazione tecnica su TW 251
- Temperature DIN rail transmitter iTEMP® PCP TMT 121
- Temperature DIN rail transmitter iTEMP® HART® TMT 122
- Thermolab E+H - Certificati di calibrazione per termometri industriali.
RTD e termocoppie

TI 245T/02/it
 TI 087R/09/en
 TI 090R/09/en
 TI 236T/02/en

Soggetto a modifiche

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

Tel. +39 02 921921
 Fax. +39 02 92192.398

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

Endress + Hauser
 The Power of Know How

