

Inserto RTD per sensori di temperatura *omniset TPR 100*

Inserto in ossido minerale

Elemento sensibile a termoresistenza

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



Il TPR 100 è un inserto a termoresistenza progettato per essere la sonda di misura universale per sensori RTD. È spesso utilizzato come elemento di misura sostituibile nei termometri.

Costruito in conformità agli standard DIN EN 60751 e DIN 43735, è costituito da un cavo ad isolamento minerale e da un elemento sensibile Pt 100. Può essere collegato all'elettronica di conversione tramite fili liberi o, in alternativa, per mezzo di una morsettiera ceramica.

Grazie alle numerose versioni disponibili, il TPR 100 soddisfa la maggior parte delle esigenze industriali e di laboratorio.

Tra le varie opzioni disponibili, l'utilizzatore può scegliere fra diversi tipi di Pt 100 per una varietà di applicazioni, vari tipi di stelo, e di certificazioni.

L'impiego di elementi sensibili a filo avvolto o a film sottile fornisce due diversi campi di misura operativi, rispettivamente -200...600°C e -50...400°C.

Caratteristiche di rilievo

- Cavo ad isolamento minerale rivestito in SS 316L/1.4404
- Stelo del diametro di 3 o 6 mm o rastremato
- Lunghezza di immersione personalizzabile
- Diversi tipi di Pt 100 e classi di tolleranza (DIN EN 60751):
 - a filo avvolto, in classe A o 1/3 DIN B, singola o doppia
 - a film sottile, in classe A o 1/3 DIN B
- Collegamento a 4 fili per Pt 100 singola, a 3 fili per Pt 100 doppia
- Elettronica inclusa nella struttura d'ordine: PCP (4...20 mA, anche con precisione migliorata), trasmettitori 2-fili HART® e PROFIBUS-PA®
- Certificato di calibrazione di fabbrica
- Certificazione ATEX 1 GD EEx ia

Endress + Hauser

The Power of Know How



Aree di applicazione

Il TPR 100 è un inserto RTD universale. È la parte fondamentale di un assieme termometrico. Può essere utilizzato in vari tipi di applicazioni, dall'industria alimentare a quella chimica grazie alle sue caratteristiche e alle certificazioni fornite.

Caratteristiche dimensionali e funzionali

Principio di misura

Nei termometri RTD (Resistance Temperature Detector) l'elemento sensibile consiste in una resistenza elettrica con un valore di 100Ω a 0°C (chiamata Pt 100, in conformità alla norma DIN EN 60751). Tale resistenza cresce con l'aumentare della temperatura in funzione del coefficiente caratteristico del materiale del resistore (platino). Nei termometri industriali conformi allo standard DIN EN 60751, il valore di tale coefficiente è $\alpha = 3.85 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, calcolato tra 0 e 100°C .

Dati costruttivi

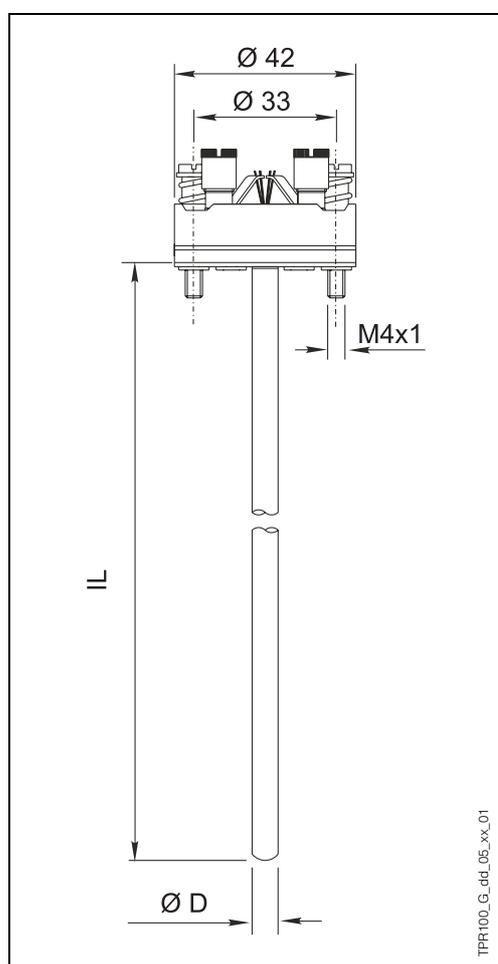


Fig. 1: Dimensioni complessive del TPR 100

Il TPR 100 è costituito da un cavo in MgO rivestito in SS 316L/1.4404 con un diametro di 6 o 3 mm. L'elemento sensibile (Pt 100) è situato nell'estremità della sonda. È disponibile anche un puntale rastremato ottenuto da una guaina di 6 mm, ridotta a un diametro esterno di 3 mm negli ultimi 50 mm. All'estremità opposta, l'inserto presenta un dischetto, il quale è crimpato sullo stelo. La funzione del dischetto è di bloccare l'inserto alla profondità di inserimento adeguata qualora venga assemblato ad una testa di connessione. Se l'inserto deve essere collegato direttamente ad un trasmettitore da testa, dovrebbe essere utilizzata la versione a fili liberi; in caso contrario, la versione con la morsettiera, fissata in modo permanente al dischetto è più indicata.

Quando un TPR 100 è montato in un sensore provvisto di pozzetto, esso è fissato per mezzo di due viti con un sistema di molleggio che consente alla punta dell'inserto di aderire alla base del pozzetto, assicurando così un contatto termico più efficace. Le molle consentono anche un'adeguata compensazione in caso di espansione termica.

La struttura elettrica del termometro è eseguita in conformità alla norma DIN EN 60751. L'elemento sensibile è fornito nelle due versioni a film sottile (TF) o a filo avvolto (WW), quest'ultimo con campo di misura e di accuratezza esteso

Materiale

Stelo in SS 316L/1.4404, morsettiera in ceramica.

Peso

Da 0.1 a 0.3 kg per opzioni standard.

Elettronica

Il tipo di segnale d'uscita richiesto può essere ottenuto scegliendo il corretto trasmettitore da testa.

Endress+Hauser fornisce trasmettitori "state-of-the-art" (serie iTEMP®) con tecnologia 2-fili e segnale d'uscita 4...20 mA, HART® o PROFIBUS-PA®. Tutti i trasmettitori sono facilmente programmabili con un personal computer tramite il software di pubblico dominio ReadWin® 2000 (per trasmettitori 4...20 mA e HART®) o il software Commuwin II (per trasmettitori PROFIBUS-PA®). I trasmettitori HART® possono essere programmati anche con il modulo operativo "hand-held" DXR 275 (Universal HART® Communicator).

Un modello PCP (4...20 mA, TMT 180) con precisione migliorata è disponibile.

Per ulteriori e dettagliate informazioni sui trasmettitori, si prega di consultare la corrispondente documentazione (vedere i codici delle TI alla fine del documento).

Prestazioni

Condizioni operative

Pressione massima del processo

Stelo

2 MPa (20 bar) a 20°C

Temperatura di processo

Uguale al campo di misura.

Velocità massima del flusso

Quando è a diretto contatto con il fluido di processo, la massima velocità del flusso tollerata dallo stelo dell'inserto diminuisce con l'aumentare delle lunghezze esposte alla corrente del fluido.

Resistenza agli urti e alle vibrazioni

Secondo la DIN EN 60751

3 g di picco / 10÷500 Hz

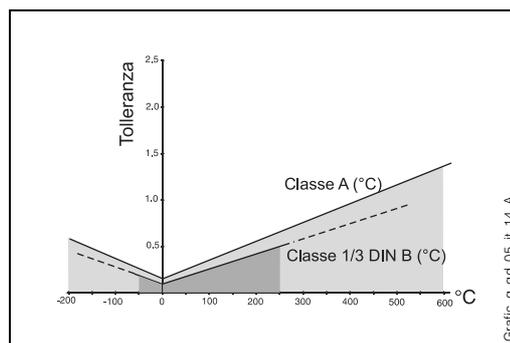
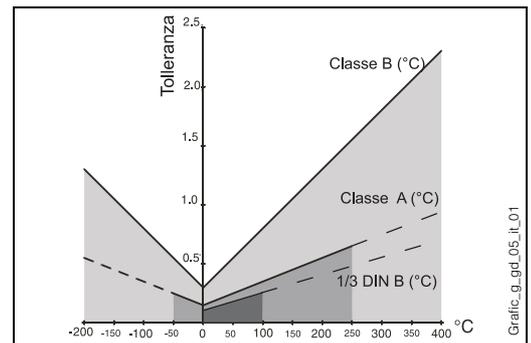
Accuratezza

Errore massimo della sonda (Pt 100 tipo TF)

- cl. A

$3\sigma = 0.15 + 0.0020 t $	-50...250°C
$3\sigma = 0.30 + 0.0050 t $	250...400°C
- cl. 1/3 DIN B

$3\sigma = 0.10 + 0.0017 t $	0...100°C
$3\sigma = 0.15 + 0.0020 t $	-50...0 / 100...250°C
$3\sigma = 0.30 + 0.0050 t $	250...400°C



Errore massimo della sonda (Pt 100 tipo WW)

- cl. A

$3\sigma = 0.15 + 0.0020 t $	-200...600°C
------------------------------	--------------
- cl. 1/3 DIN B

$3\sigma = 0.10 + 0.0017 t $	-50...250°C
$3\sigma = 0.30 + 0.0050 t $	-200...-50 / 250...600°C

(|t|=valore assoluto della temperatura in °C)

Errore massimo del trasmettitore

Vedere la documentazione corrispondente (codici alla fine del documento).

La configurazione "a 4 fili", fornita come connessione standard per le Pt 100 singole, esclude errori addizionali in ogni condizione (es. lunghezze d'immersione notevoli, cavi di collegamento lunghi, senza trasmettitori da testa, ...). In linea di massima si può affermare che nella configurazione "a 4 fili" sussiste una più elevata garanzia di precisione.

La connessione "a 2 fili", impiegata nella versione dell'inserto certificata ATEX, può comportare un errore addizionale dovuto alla resistenza dei conduttori in rame del cavo in ossido minerale; tale resistenza infatti si aggiunge al valore della Pt 100. L'incidenza di questa fonte di inaccuratezza cresce con l'aumentare della lunghezza d'inserzione.

Campo di misura	• Pt 100 a filo avvolto	-200...600°C
	• Pt 100 a film sottile	-50...400°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):

	Tempo di risposta	TF / WW
TPR 100 (Ø 6)	t ₅₀	3.5 s
	t ₉₀	8 s
TPR 100 (Ø 3 o punta rastremata)	t ₅₀	2 s
	t ₉₀	5 s

Isolamento	Resistenza dell'isolamento tra i terminali e la guaina della sonda (secondo la DIN EN 60751, tensione di prova 250 V)	superiore a 100 MΩ a 25°C superiore a 10 MΩ a 300°C
-------------------	---	--

Autoriscaldamento Trascurabile quando sono utilizzati i trasmettitori E+H iTEMP®.

Installazione

Il TPR 100 è normalmente montato in termometri in cui è richiesta una termoresistenza. L'installazione è estremamente semplice. Per fissare il dischetto alla base interna della custodia (vedi fig. 2), è sufficiente inserirvi il TPR 100 e avvitare le due viti molleggiate negli appositi fori.

La lunghezza dell'inserzione (IL) di un inserto è molto importante, poiché la punta della sonda deve essere in contatto con la base del pozzetto che la ospita. In questo modo, il trasferimento termico dalle pareti del pozzetto all'elemento sensibile è assicurato e il tempo di risposta sarà ridotto. Inoltre, per migliorare il trasferimento di calore, dovrebbe essere lasciato il minor spazio vuoto possibile tra l'inserto e il pozzetto. È perciò necessario scegliere il corretto diametro dello stelo in relazione al diametro del foro del pozzetto.

Il TPR 100 può anche essere utilizzato direttamente per la misura della temperatura, permettendo così di non utilizzare il pozzetto di protezione. Per questa opzione, una connessione al processo (solitamente una versione regolabile con un raccordo a compressione) fisserà l'inserto al tubo o al serbatoio e definirà la lunghezza di immersione appropriata (vedi fig. 2).

Grazie alla costruzione con il cavo in ossido minerale, l'inserto può facilmente essere curvato fino a raggiungere un raggio 3 volte superiore al diametro dello stelo (vedi fig. 3, non per la versione a punta rastremata).

In caso di vibrazioni l'elemento sensibile a film sottile (TF) può offrire vantaggi, ma il comportamento dipende da intensità, direzione e frequenza dominante nel moto vibratorio.

Invece la Pt 100 a filo avvolto (WW), oltre a un campo di misura e di accuratezza più esteso, assicura una migliore stabilità a lungo termine.

Per informazioni dettagliate sulle connessioni al processo regolabili, e sui componenti certificati ATEX (trasmettitore, inserto), si prega di consultare la corrispondente documentazione (vedere i codici delle TI alla fine di questo documento).

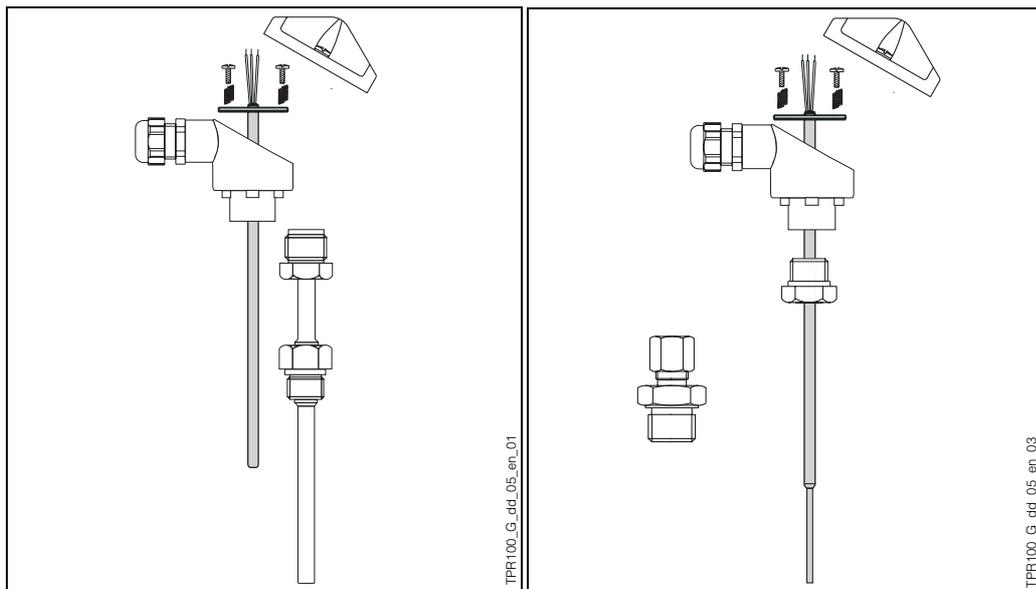


Fig. 2: Soluzioni generali per l'installazione: montato con il pozzetto (a destra), misura diretta (a sinistra)

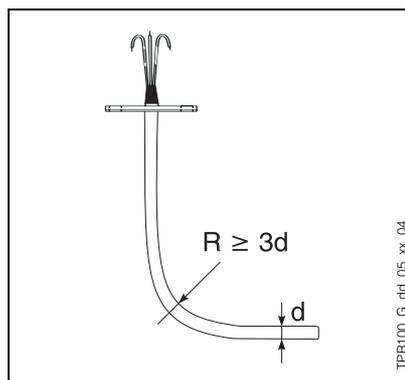


Fig. 3: Curvatura possibile dello stelo del TPR 100

Struttura dei componenti

Trasmettitore da testa

I trasmettitori da testa disponibili sono (vedi anche la sezione "Elettronica"):

- TMT 180
- TMT 181
- TMT 182
- TMT 184

PCP 4...20 mA
 PCP 4...20 mA
 Smart HART®
 PROFIBUS-PA®.

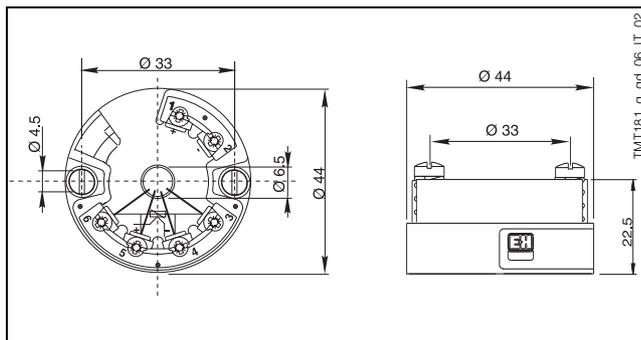


Fig. 4: TMT 180-181-182

I TMT 180 e TMT 181 sono trasmettitori programmabili tramite PC. Il TMT 180 può essere fornito in una versione con precisione migliorata (0.1°C vs. 0.2°C) nel campo di temperatura -50...250°C, ed è anche disponibile un modello con campo di misura fisso (specificato dal cliente in fase di ordinazione). L'uscita del TMT 182 consiste in segnali sovrapposti 4...20 mA e HART®.

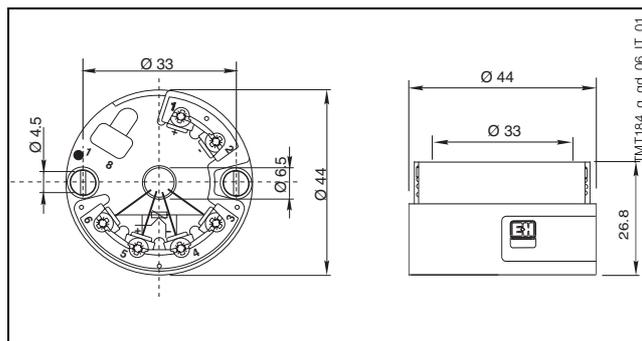


Fig. 5: TMT 184

Per il TMT 184, con segnale di uscita PROFIBUS-PA®, l'indirizzo di comunicazione può essere impostato via software o tramite un commutatore meccanico. In fase di ordinazione il cliente può specificare la configurazione desiderata.

Sonda

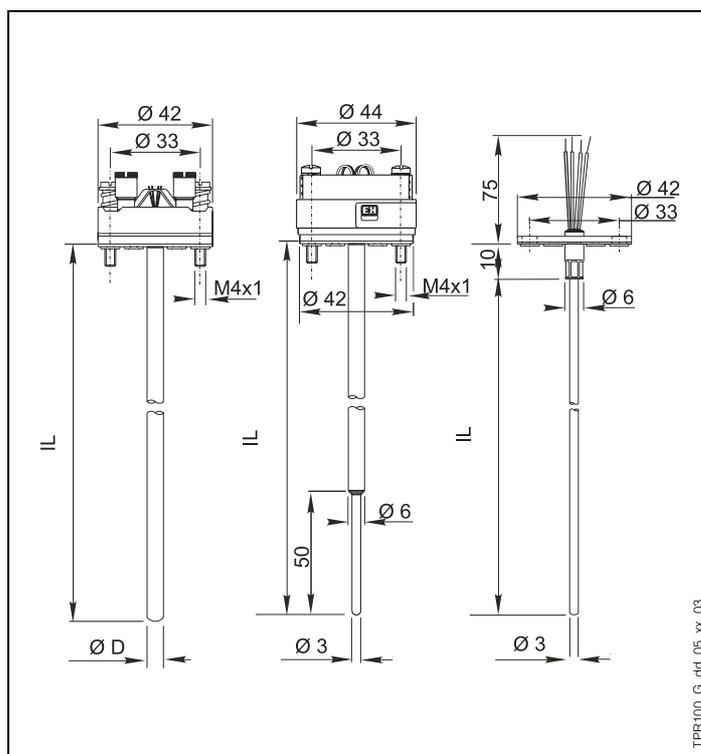


Fig. 6: Diversi tipi di TPR 100

Il TPR 100 è una sonda di misura, costituita da un cavo ad isolamento minerale (MgO) ed è posta solitamente all'interno di un pozzetto di protezione.

Il diametro esterno del cavo ad isolamento minerale può essere di 6 o 3 mm nella versione diritta, o 6 mm rastremata a 3 mm negli ultimi 50 mm.

La versione rastremata è utilizzata per ottenere un rapido tempo di risposta in pozzetti con punta ridotta. Per questa versione è richiesta una lunghezza di immersione di almeno 80 mm. L'elemento sensibile è posto all'estremità dell'inserto in maniera tale da aderire alla base dell'unità pozzetto che lo ospita. Un dischetto è crimpato all'estremità opposta dell'inserto.

La sua funzione è di bloccare l'inserto nella posizione giusta quando è stato montato in una custodia protettiva e di costituire la base di supporto di un trasmettitore o di una morsettieria ceramica. I fili liberi consentono la connessione al trasmettitore da testa, mentre è consigliata la morsettieria ceramica (fissata al dischetto) quando non è impiegato un trasmettitore da testa (vedi fig. 6).

Per la sua sostituzione, la lunghezza dell'inserto (IL) deve essere scelta in funzione del tipo di sensore (con o senza collo di estensione) e della relativa lunghezza di immersione (L) del pozzetto. In caso di necessità di parti di ricambio si prega di consultare l'informazione tecnica per l'assieme termometrico.

La lunghezza d'immersione è disponibile nelle dimensioni più comunemente utilizzate o può essere fornita in una versione personalizzata dal cliente entro una gamma di valori (fare riferimento alla "Struttura di vendita" nelle ultime pagine di questo documento).

Pur essendo lo schema di connessione della Pt 100 singola sempre fornito a 4 fili, l'eventuale collegamento di un trasmettitore può ugualmente essere eseguito a 3 fili non connettendo uno qualsiasi dei terminali.

La configurazione Pt 100 doppia a 2 fili è disponibile solo per gli inserti certificati ATEX.

L'utilizzo di lunghezze standard consente al cliente di ottenere tempi di consegna brevi e ridurre la necessità di avere grandi quantità di parti di ricambio a magazzino. Le lunghezze standard, inoltre, facilitano l'interscambiabilità degli inserti nei pozzetti di lunghezza standard.

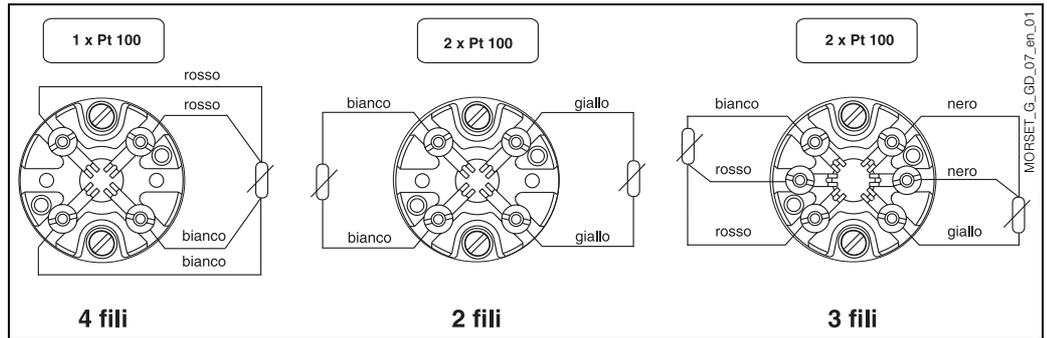


Fig. 7: Schemi elettrici standard (morsettiere ceramica)

Certificazioni

Approvazione Ex

Certificato ATEX KEMA 01 ATEX1169 X (1 GD IIC EEx ia T6...T1 T85...450°C).
Per quanto riguarda la certificazione NAMUR NE 24 e la Dichiarazione di Conformità secondo la norma EN 50020, il Servizio Assistenza E+H potrà fornirvi informazioni dettagliate.

Ispezione e calibrazione

Per quanto riguarda i test e la calibrazione, il "report di collaudo" consiste di una dichiarazione di conformità ai punti essenziali dello standard DIN EN 60751.

La "Calibrazione di fabbrica" viene eseguita presso il laboratorio accreditato EA (European Accreditation) della E+H secondo una procedura interna. È possibile richiedere separatamente una calibrazione eseguita secondo una procedura accreditata EA (calibrazione SIT).

Per garantire una calibrazione precisa, è richiesta una lunghezza di immersione minima. Per esempio, 80 mm per gli inserti con un diametro di 3 mm, 120 mm per gli inserti di 6 (campo $0 \pm 250^\circ\text{C}$).

Informazioni aggiuntive

Manutenzione

Il TPR 100 non richiede una manutenzione specifica. In caso di certificazione ATEX, si prega di consultare la documentazione corrispondente (vedere il codice alla fine di questo documento).

Tempo di consegna

Per quantitativi medi (circa 10 unità) e per opzioni standard: generalmente 10 giorni.

Informazioni per l'acquisto

Struttura di vendita

TPR100- Certificazione di sicurezza (Ex)	
A	Certificazione Ex non richiesta
B	Certificato ATEX II 1 GD EEx ia IIC
C	Certificazione *NAMUR NE 24
D	*Dichiarazione di Conformità in accordo alla norma EN50020
Lunghezza inserto	
<i>IL (80-5000 mm)</i>	
AA	120 mm lunghezza dell'inserzione
AB	145 mm lunghezza dell'inserzione
AC	160 mm lunghezza dell'inserzione
AE	215 mm lunghezza dell'inserzione
AF	275 mm lunghezza dell'inserzione
AH	315 mm lunghezza dell'inserzione
AJ	345 mm lunghezza dell'inserzione
AL	375 mm lunghezza dell'inserzione
AM	405 mm lunghezza dell'inserzione
AN	435 mm lunghezza dell'inserzione
AP	465 mm lunghezza dell'inserzione
AR	525 mm lunghezza dell'inserzione
AT	555 mm lunghezza dell'inserzione
AU	585 mm lunghezza dell'inserzione
AV	655 mm lunghezza dell'inserzione
AY	735 mm lunghezza dell'inserzione
AZ	825 mm lunghezza dell'inserzione
BA	940 mm lunghezza dell'inserzione
BB	1025 mm lunghezza dell'inserzione
XX	... mm lunghezza dell'inserzione IL da specificare
YY	... mm lunghezza dell'inserzione speciale IL da specificare
Diametro dell'inserto in ossido minerale	
1	O.D. 3 mm SS 316L/1.4404
2	O.D. 6 mm SS 316L/1.4404
3	O.D. 6 mm rastremato 3x50 mm, SS 316L/1.4404
Tipo di morsettieria o trasmettitore incorporato	
F	Fili liberi
C	Morsettieria ceramica
2	TMT180-A21 a campo fisso, da...a...°C - precisione 0.2 K, campo limite: -200...650°C
3	TMT180-A22 a campo fisso, da...a...°C - precisione 0.1 K, campo limite: -50...250°C
4	TMT180-A11 programmabile, da...a...°C - precisione 0.2 K, campo limite: -200...650°C
5	TMT180-A12 programmabile, da...a...°C - precisione 0.1 K, campo limite: -50...250°C
P	TMT181-A isolato, trasmettitore PCP 2-fili, configurato da ...a ...°C
Q	TMT181-B isolato, trasm. PCP ATEX 2-fili, configurato da ...a ...°C
R	TMT182-A trasmettitore HART® 2-fili, isolato, configurato da ...a ...°C
S	TMT182-B trasm. HART® ATEX 2-fili isolato, configurato da ...a ...°C
T	TMT184-A trasmettitore PROFIBUS-PA® 2-fili
V	TMT184-B trasmettitore PROFIBUS-PA® ATEX 2-fili
9	Versione speciale
Tipo, campo di temperatura e schema elettrico della RTD	
B	2 Pt 100, a filo avvolto, classe A, -200...600°C, 3 fili
3	1 Pt 100 TF, classe A, -50...400°C, 4 fili
7	2 Pt 100 TF, classe 1/3 DIN B, -50...400°C, 4 fili
B	2 Pt 100 WW, classe A, -200...600°C, 3 fili
C	1 Pt 100 WW, classe A, -200...600°C, 4 fili
D	2 Pt 100 WW, classe A, -200...600°C, 2 fili
F	2 Pt 100 WW, classe 1/3 DIN B, -200...600°C, 3 fili
G	1 Pt 100 WW, classe 1/3 DIN B, -200...600°C, 4 fili
Y	Versione speciale
Report di collaudo	
A	Report di collaudo standard sull'inserto
B	Report di collaudo standard sul loop inserto + trasmettitore
0	Report di collaudo non richiesto
Y	Versione speciale

								Calibrazione	
								A	Calibrazione di fabbrica, RTD singola, 0-100°C
								B	Calibrazione di fabbrica, RTD singola, loop, 0-100°C
								C	Calibrazione di fabbrica, RTD doppia, 0-100°C
								E	Calibrazione di fabbrica, RTD singola, 0-100-150°C
								F	Calibrazione di fabbrica, RTD singola, loop, 0-100-150°C
								G	Calibrazione di fabbrica, RTD doppia, 0-100-150°C
								0	Calibrazione non richiesta
								Y	Versione speciale
								Opzioni aggiuntive	
								0	Opzioni aggiuntive non richieste
								9	Versione speciale
								Specificazioni aggiuntive	
								Tagging secondo specifica del cliente	
TPR100-								Completare codice d'ordine	

Documentazione supplementare

<input type="checkbox"/> Termometri RTD Omnigrad TST - Informazioni generali	TI 088T/02/en
<input type="checkbox"/> Custodie terminali Omnigrad TA 20	TI 072T/02/en
<input type="checkbox"/> Trasmittitore di temperatura da testa iTEMP® Pt TMT 180	TI 088R/09/it
<input type="checkbox"/> Trasmittitore di temperatura da testa iTEMP® PCP TMT 181	TI 070R/09/it
<input type="checkbox"/> Trasmittitore di temperatura da testa iTEMP® HART® TMT 182	TI 078R/09/it
<input type="checkbox"/> Trasmittitore di temperatura da testa iTEMP® PA TMT 184	TI 079R/09/it
<input type="checkbox"/> Istruzioni di sicurezza per l'uso in aree pericolose	XA 003T/02/z1
<input type="checkbox"/> Raccordi e alloggiamenti TA	TI 091T/02/en
<input type="checkbox"/> E+H Thermolab - Certificati di calibrazione per termometri industriali e standard di lavoro. <i>RTD e termocoppie</i>	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

Endress + Hauser
The Power of Know How

