

Informazioni tecniche iTHERM TS111

Inserito per l'installazione in termometri



Applicazioni

- Per uso universale
- Campo di misura RTD: $-200 \dots 600 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-328 \dots 1\,112 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- Campo di misura TC: $-40 \dots 1\,100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots 2\,012 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- Per l'installazione in termometri

Trasmettitore da testa

Tutti i trasmettitori Endress+Hauser in commercio offrono elevata accuratezza e affidabilità di misura rispetto ai sensori con cablaggio diretto. Offrono facilità di personalizzazione consentendo di selezionare le uscite e i protocolli di comunicazione seguenti:

- Uscita analogica 4 ... 20 mA
- HART®
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION Fieldbus™
- PROFINET® con Ethernet-APL
- IO-Link®

Vantaggi

- Sostituzione rapida durante il funzionamento con termometri modulari
- Altamente flessibile grazie a lunghezze di immersione personalizzate
- Compatibilità elevata e progettazione secondo IEC 60751
- Eccezionale resistenza alle vibrazioni
- Tempi di risposta molto rapidi
- Tipi di protezione per uso in aree pericolose:
 - A sicurezza intrinseca (Ex ia)
 - Antiscintilla (Ex nA)
 - Per uso in custodie ignifughe (Ex d)

Indice

Funzionamento e struttura del sistema	3
Principio di misura	3
Ingresso	3
Campo di misura	3
Uscita	4
Segnale di uscita	4
Serie di trasmettitori di temperatura	4
Collegamento elettrico	5
Assegnazione morsetti	5
Caratteristiche operative	8
Errore di misura massimo	8
Autoriscaldamento	9
Tempo di risposta	9
Taratura	10
Resistenza di isolamento	12
Intensità dielettrica	12
Specifiche del trasmettitore	12
Installazione	12
Orientamento	12
Istruzioni di installazione	12
Lunghezza di immersione	13
Ambiente	14
Campo di temperatura ambiente	14
Resistenza alle vibrazioni	14
Resistenza agli urti	15
Costruzione meccanica	15
Struttura e dimensioni	15
Materiali	19
Certificati e approvazioni	19
MID	19
Informazioni per l'ordine	19
Accessori	20
Strumenti online	20
Documentazione	20

Funzionamento e struttura del sistema

Principio di misura

Termoresistenze (RTD)

L'inserto è un elemento di misura della temperatura universale, sostituibile conforme alla norma DIN 43735 per termometri e pozzetti modulari secondo DIN 43772. Permette l'uso di una termoresistenza Pt100 conforme alla norma IEC 60751. Il Pt100 è un resistore in platino con 100 Ω a 0 °C (32 °F) e un coefficiente di temperatura $\alpha = 0,003851\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

Le termoresistenze al platino sono disponibili in due diverse configurazioni:

- Wire-Wound (WW): doppio avvolgimento del filo di platino in un supporto ceramico, sigillato con uno strato protettivo ceramico. Elevata ripetibilità e stabilità a lungo termine fino a 600 °C (1 112 °F), ma grande design e sensibilità alle vibrazioni.
- Sensori a film sottile (TF): strato di platino sottile ($\approx 1\text{ }\mu\text{m}$) su substrato ceramico, strutturato con fotolitografia. La resistenza di misura è data dai percorsi dei conduttori in platino creati in questo modo. Gli strati di copertura e passivazione proteggono da contaminazione e ossidazione, anche ad alte temperature.

I sensori di temperatura a film sottile (TF) sono più piccoli e resistenti alle vibrazioni rispetto ai modelli Wire-Wound. Alle alte temperature, la loro curva caratteristica si discosta leggermente da IEC 60751, vale a dire che la classe di tolleranza A viene mantenuta solo fino a circa 300 °C (572 °F).

Termocoppie (TC)

Le termocoppie sono robusti sensori per la misura della temperatura basata sull'effetto Seebeck. Misurano le differenze di temperatura tra punto di misura e giunto di riferimento; la temperatura assoluta viene determinata in base alla compensazione. Le combinazioni di materiali utilizzate e le loro caratteristiche di tensione termoelettrica sono definite in IEC 60584 o ASTM E230/ANSI MC96.1.

Ingresso

Campo di misura

Termoresistenza RTD

Tipo di sensore	Campo di misura	Tipo di connessione	Lunghezza sensibile alla temperatura
Pt100 (IEC 60751, TF) iTHERM StrongSens	-50 ... 500 °C (-58 ... 932 °F)	a 3 o a 4 fili	7 mm (0,27 in)
iTHERM QuickSens	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	a 3 o a 4 fili	5 mm (0,20 in)
Sensore a film sottile (TF) Pt100	-50 ... 400 °C (-58 ... 752 °F)	a 3 o a 4 fili	10 mm (0,39 in)
Sensore Wire-Wound (WW) Pt100	-200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)	a 3 o a 4 fili	10 mm (0,39 in)

Termocoppie TC:

Tipo di sensore	Campo di misura	Tipo di connessione	Lunghezza sensibile alla temperatura
Termocoppia tipo K	-40 ... 1 100 °C (-40 ... 2 012 °F)	Connessione collegata a terra o isolata	Lunghezza inserto
Termocoppia tipo J	-40 ... 750 °C (-40 ... 1 382 °F)	Connessione collegata a terra o isolata	Lunghezza inserto
Termocoppia tipo N	-40 ... 1 100 °C (-40 ... 2 012 °F)	Connessione collegata a terra o isolata	Lunghezza inserto

Uscita

Segnale di uscita

In genere, il valore misurato può essere trasmesso in due modi:

- Sensori a collegamento diretto - i valori misurati dal sensore vengono inoltrati senza un trasmettitore.
- Mediante tutti i comuni protocolli, selezionando un trasmettitore di temperatura Endress+Hauser iTEMP adatto. Tutti i trasmettitori elencati di seguito sono montati direttamente nella rondella dell'inserto e collegati con il meccanismo sensibile. Questa parte dell'inserto è inserita successivamente nella testa terminale del termometro.

Serie di trasmettitori di temperatura

I termometri dotati di trasmettitore iTEMP sono soluzioni complete e pronte per l'installazione, che migliorano la misura di temperatura rispetto ai sensori connessi direttamente, incrementando accuratezza e affidabilità di misura e riducendo i costi di cablaggio e manutenzione.

Trasmettitore da testa 4...20 mA

Offrono un'elevata flessibilità, consentendo così un utilizzo universale con minori quantità di scorte in magazzino. I trasmettitori iTEMP possono essere configurati in modo semplice e rapido tramite un PC. Endress+Hauser offre un software di configurazione gratuito che può essere scaricato dal sito web di Endress+Hauser.

Trasmettitore da testa HART

Il trasmettitore iTEMP è un dispositivo a 2 fili con uno o due ingressi di misura e un'uscita analogica. Trasmette non solo i segnali convertiti provenienti da termoresistenze e termocoppie ma anche segnali di resistenza e tensione mediante comunicazione HART. Operazioni rapide e semplici di uso, visualizzazione e manutenzione grazie a software di configurazione universali come FieldCare, DeviceCare o FieldCommunicator 375/475. Interfaccia Bluetooth® integrata per la visualizzazione wireless dei valori misurati e la configurazione tramite la app opzionale SmartBlue di Endress+Hauser.

Trasmettitore da testa PROFIBUS PA

Trasmettitore da testa iTEMP a programmazione universale con comunicazione PROFIBUS PA. Conversione di diversi segnali di ingresso in segnali di uscita digitali. Elevata precisione di misura sull'intero campo di temperatura di esercizio. Le funzioni PROFIBUS PA e i parametri specifici del dispositivo vengono configurati tramite la comunicazione bus di campo.

Trasmettitori da testa FOUNDATION Fieldbus™

Trasmettitore da testa iTEMP a programmazione universale con comunicazione FOUNDATION Fieldbus™. Conversione di diversi segnali di ingresso in segnali di uscita digitali. Elevata precisione di misura sull'intero campo di temperatura di esercizio. Tutti i trasmettitori iTEMP sono approvati per l'uso in tutti i principali sistemi di controllo processo. Le prove di integrazione vengono eseguite in "System World" di Endress+Hauser.

Trasmettitore da testa con PROFINET ed Ethernet-APL™

Il trasmettitore iTEMP è un dispositivo bifilare con due ingressi di misura. Il dispositivo trasmette non solo i segnali convertiti provenienti da termometri a termoresistenza e termocoppie, ma anche segnali di resistenza e tensione mediante comunicazione il protocollo PROFINET. L'alimentazione è fornita mediante il collegamento Ethernet a 2 fili secondo lo standard IEEE 802.3cg 10Base-T1. Il trasmettitore iTEMP può essere installato come apparecchio elettrico a sicurezza intrinseca nelle aree pericolose della Zona 1. Il dispositivo può essere utilizzato per fini di strumentazione in una testa terminale Form B (FF) secondo DIN EN 50446.

Trasmettitore da testa con IO-Link

Il trasmettitore iTEMP è un dispositivo IO-Link con un ingresso di misura e un'interfaccia IO-Link. Offre una soluzione configurabile, semplice ed economica, grazie alla comunicazione digitale tramite I-Link. Il dispositivo è montato in una testa terminale form B (FF) secondo DIN EN 5044.

Vantaggi dei trasmettitori iTEMP:

- Ingresso per uno o due sensori (su richiesta per alcuni trasmettitori)
- Display collegabile (in opzione per alcuni trasmettitori)
- Affidabilità, accuratezza e stabilità a lungo termine ineguagliabili nei processi critici
- Funzioni matematiche
- Monitoraggio della deriva del termometro, sensori di backup, funzioni diagnostiche dei sensori
- Accoppiamento sensore-trasmettitore basato sui coefficienti Callendar/Van Dusen (CvD).

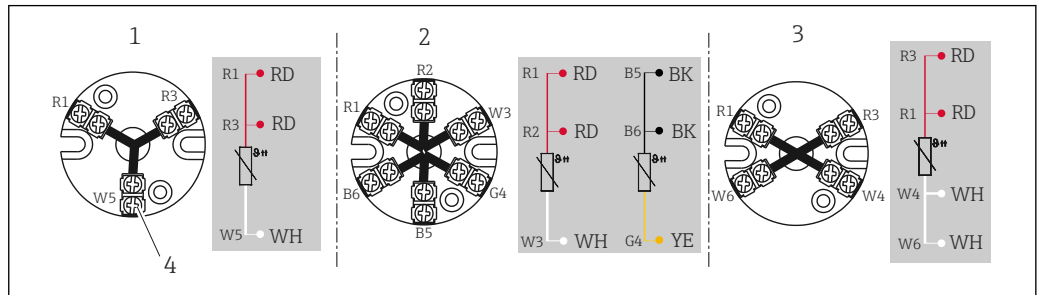
Collegamento elettrico

Assegnazione morsetti



I fili di connessione del sensore sono dotati di becchi di ancoraggio del morsetto. Il diametro nominale del capocorda del cavo è 1,3 mm (0,05 in)

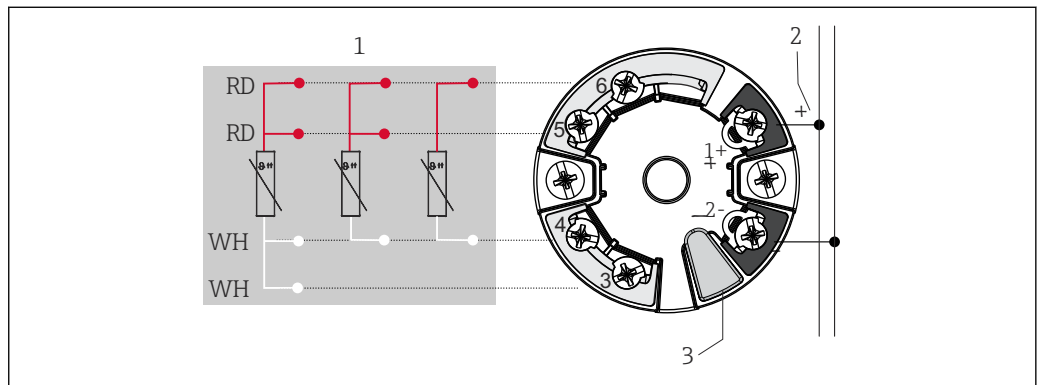
Tipo di connessione del sensore RTD



A0045453

1 Morsettiera in ceramica montata

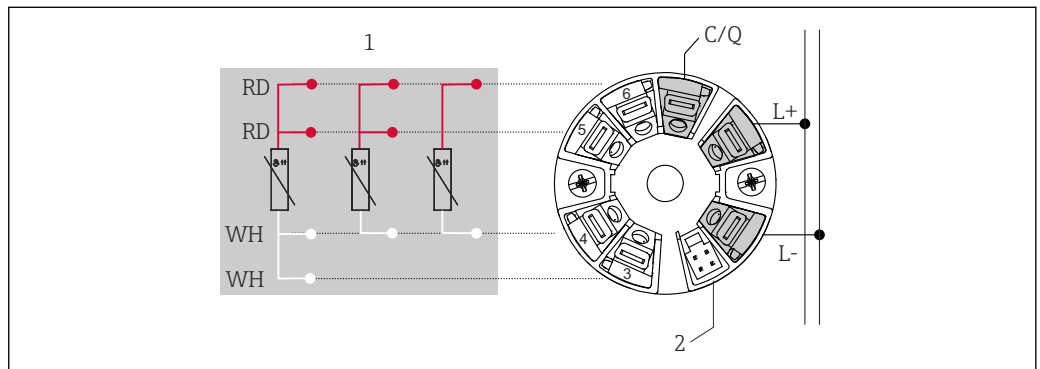
- 1 a 3 fili
- 2x3 fili
- 3 a 4 fili
- 4 Vite esterna



A0045464

2 Trasmettitore da testa iTEMP TMT7x o iTEMP TMT31 (ingresso singolo sensore)

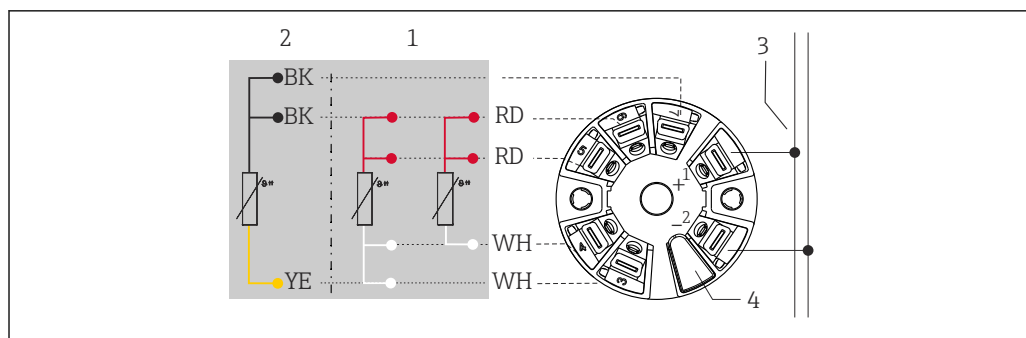
- 1 Ingresso sensore, RTD, 4, 3 e 2 fili
- 2 Alimentazione/connessione bus
- 3 Connessione del display/interfaccia CDI Service



A0052495

3 Trasmettitore da testa iTEMP TMT36 (ingresso singolo sensore)

- 1 Ingresso sensore RTD: a 2, 3 e 4 fili
- 2 Collegamento del display
- L+ Alimentazione a 18 ... 30 V_{DC}
- L- Alimentazione a 0 V_{DC}
- C/Q IO-Link o uscita contatto

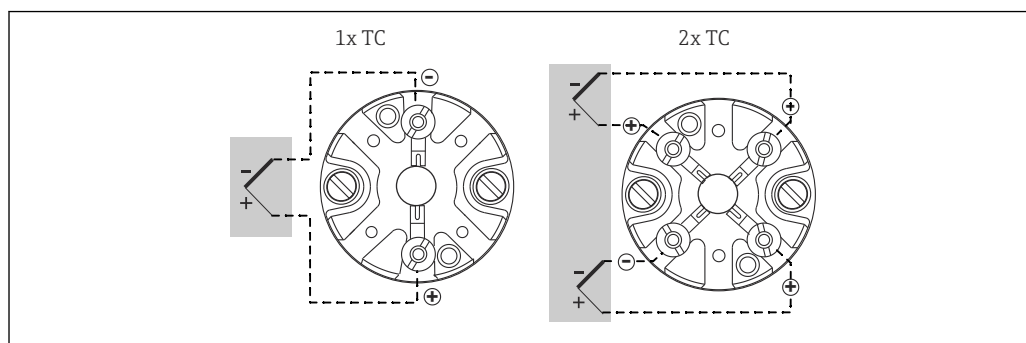


A0045466

4 Trasmittitore da testa iTEMP TMT8x (doppio ingresso sensore)

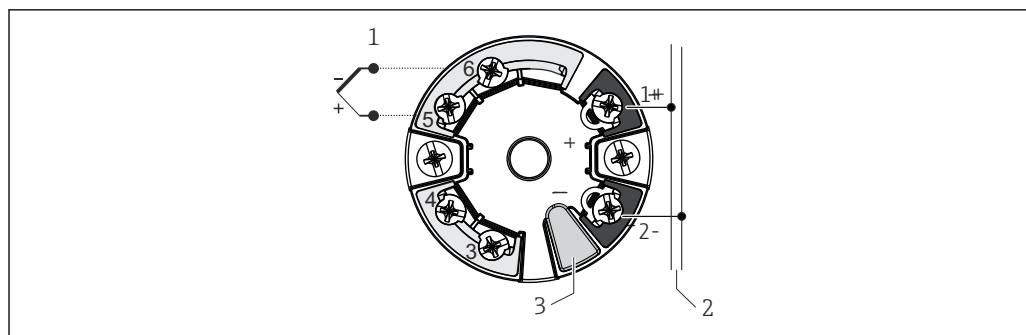
- 1 Ingresso sensore 1, RTD, 4 e 3 fili
- 2 Ingresso sensore 2, RTD, 3 fili
- 3 Connessione bus di campo e alimentazione
- 4 Collegamento del display

Tipo di connessione del sensore a termocoppia (TC)



A0012700

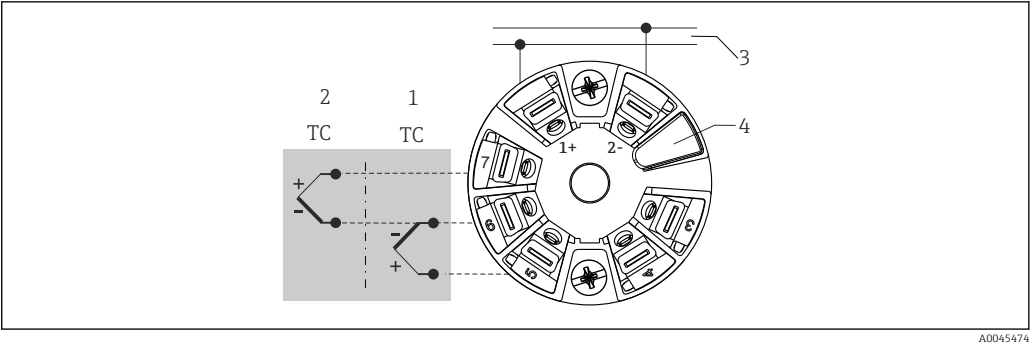
5 Morsettiera in ceramica installata per termocoppie.



A0045353

6 Trasmittitore da testa iTEMP TMT7x o iTEMP TMT31 (ingresso singolo sensore)

- 1 Ingresso sensore
- 2 Alimentazione e connessione bus
- 3 Connessione del display e dell'interfaccia CDI Service



7 Trasmittitore da testa iTEMP TMT8x (doppio ingresso sensore)

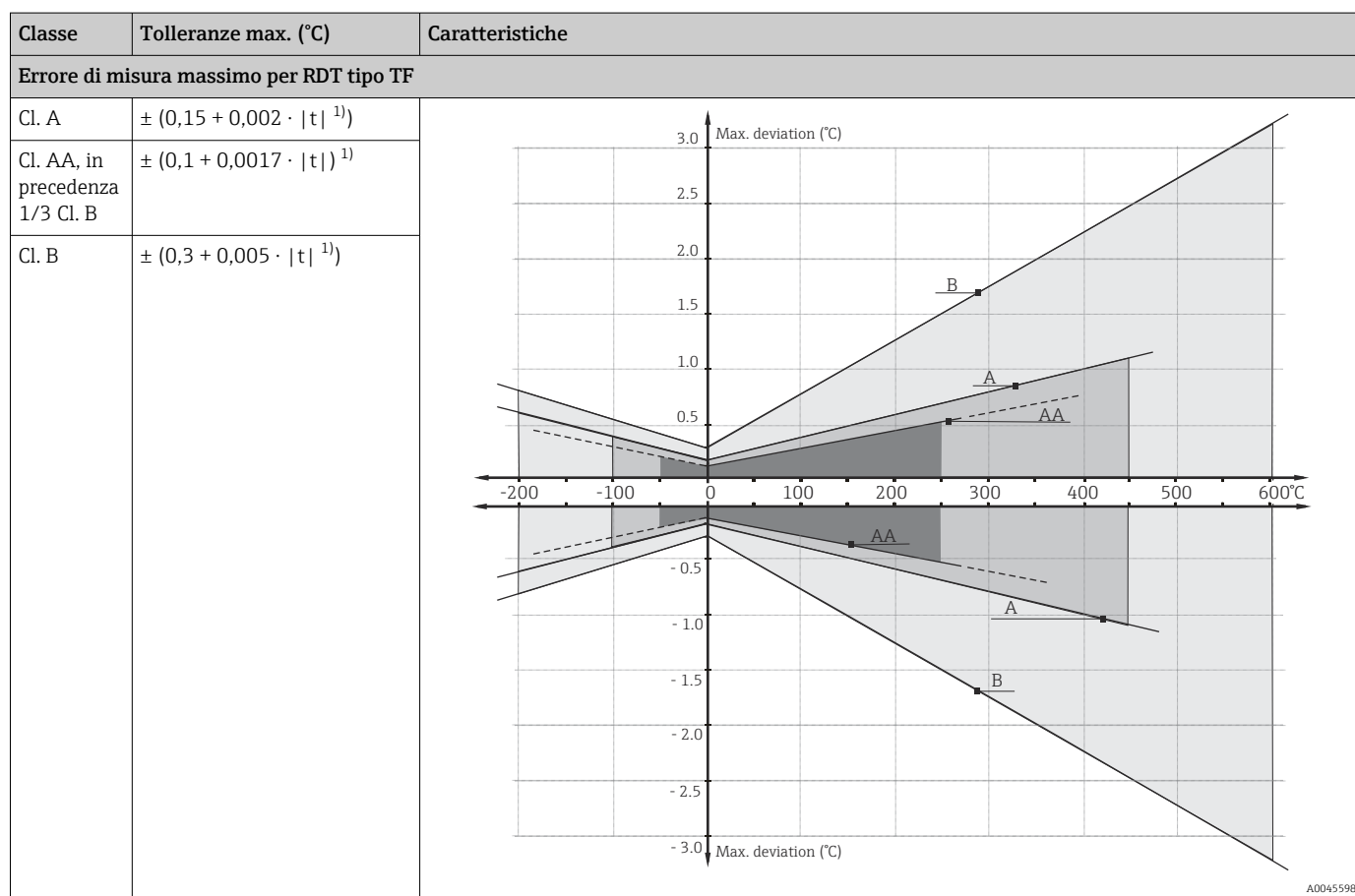
- 1 Ingresso sensore 1
- 2 Ingresso sensore 2
- 3 Connessione bus di campo e alimentazione
- 4 Collegamento del display

Colori dei fili della termocoppia

Secondo IEC 60584	Secondo ASTM E230
- Type J: nero (+), bianco (-) - Type K: verde (+), bianco (-) - Type N: rosa (+), bianco (-)	- Type J: bianco (+), rosso (-) - Type K: giallo (+), rosso (-) - Type N: arancione (+), rosso (-)

Caratteristiche operative

Errore di misura massimo Termoresistenza RTD secondo IEC 60751:



1) $|t|$ = valore assoluto della temperatura in °C

i Per ottenere le tolleranze massime in °F, moltiplicare i risultati in °C per un fattore di 1,8.

Campi di temperatura

Tipo di sensore ¹⁾	Campo di temperatura operativa	Classe B	Classe A	Classe AA
Pt100 (WW)	-200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)	-200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)	-100 ... 450 °C (-148 ... 842 °F)	-50 ... 250 °C (-58 ... 482 °F)
Pt100 (TF) Base	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	-30 ... 200 °C (-22 ... 392 °F)	-
Pt100 (TF) Standard	-50 ... 400 °C (-58 ... 752 °F)	-50 ... 400 °C (-58 ... 752 °F)	-30 ... 250 °C (-22 ... 482 °F)	0 ... 150 °C (32 ... 302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	-30 ... 200 °C (-22 ... 392 °F)	0 ... 150 °C (32 ... 302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50 ... 500 °C (-58 ... 932 °F)	-50 ... 500 °C (-58 ... 932 °F)	-30 ... 300 °C (-22 ... 572 °F)	0 ... 150 °C (32 ... 302 °F)

1) Le opzioni dipendono dal prodotto e dalla configurazione

Termocoppie TC: deviazioni limite consentite delle tensioni termoelettriche rispetto alla caratteristica standard per termocoppie secondo IEC 60584 e ASTM E230/ANSI MC96.1:

Standard	Tipo	Tolleranza standard		Tolleranza speciale	
		Classe	Deviazione	Classe	Deviazione
IEC 60584					
	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5\text{ °C}$ (–40 ... 333 °C) $\pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ (333 ... 750 °C)	1	$\pm 1,5\text{ °C}$ (–40 ... 375 °C) $\pm 0,004\text{ t }^{1)}$ (375 ... 750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 2,5\text{ °C}$ (–40 ... 333 °C) $\pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ (333 ... 1200 °C)	1	$\pm 1,5\text{ °C}$ (–40 ... 375 °C) $\pm 0,004\text{ t }^{1)}$ (375 ... 1000 °C)

1) |t| = valore assoluto °C

Autoriscaldamento

Gli elementi RTD sono sensori di temperatura a resistenza passiva, che devono essere alimentati con una corrente di misura per determinare i valori misurati. Questa corrente di misura provoca l'autoriscaldamento dell'elemento RTD, che a sua volta causa un errore di misura addizionale. L'entità di questo errore di misura dipende non solo dalla corrente di misura, ma anche dalla conducibilità termica e dall'accoppiamento termico del sensore di resistenza con l'ambiente. L'autoriscaldamento è trascurabile, se si utilizza un trasmettitore di temperatura iTEMP (corrente di misura molto bassa) di Endress+Hauser.

Tipo di sensore	Ø ID	Valori tipici per autoriscaldamento (misura in acqua a 20 °C)
Pt100 (TF) standard	Ø3 mm (0,12 in)	36mΩ/mW o 94 mK/mW
	Ø6 mm (0,24 in)	120mΩ/mW o 310 mK/mW
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø6 mm (0,24 in)	≤ 25 mΩ/mW o ≤ 64 mK/mW
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø3 mm (0,12 in)	13mΩ/mW o 35 mK/mW
	Ø6 mm (0,24 in)	11,5mΩ/mW o 30 mK/mW
Pt100 (WW)	Ø3 mm (0,24 in)	15mΩ/mW o 39 mK/mW
	Ø6 mm (0,24 in)	50mΩ/mW o 130 mK/mW
Pt100 (TF) modello base	Ø6 mm (0,24 in)	120mΩ/mW o 310 mK/mW

Tempo di risposta

Termoresistenze RTD collaudate secondo IEC 60751 in acqua corrente (0,4 m/s a 30 °C):

Inserto			
Tipo di sensore	Ø ID	Tempo di risposta	
Pt100 (TF) standard	Ø3 mm (0,12 in)	t ₅₀ t ₉₀	< 2,5 s < 5,5 s
	Ø6 mm (0,24 in)	t ₅₀ t ₉₀	< 5,0 s < 13 s
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø6 mm (0,24 in)	t ₅₀ t ₉₀	< 5,5 s < 16 s
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø3 mm (0,12 in)	t ₅₀ t ₉₀	< 0,5 s < 1,2 s
	Ø6 mm (0,24 in)	t ₅₀ t ₉₀	< 0,5 s < 1,5 s
Pt100 (WW)	Ø3 mm (0,12 in)	t ₅₀ t ₉₀	< 2 s < 5 s
	Ø6 mm (0,24 in) sensore singolo	t ₅₀ t ₉₀	< 4 s < 10,5 s
	Ø6 mm (0,24 in) sensore doppio	t ₅₀ t ₉₀	< 4,5 s < 12 s
Pt100 (TF) modello base	Ø6 mm (0,24 in) sensore singolo	t ₅₀ t ₉₀	< 6,5 s < 15,5 s
	Ø6 mm (0,24 in) sensore doppio	t ₅₀ t ₉₀	< 9,5 s < 22,5 s

Termocoppie TC:

Inserto			
Tipo di sensore	Diametro ID	Tempo di risposta	
Termocoppie (K, J ed N)	Ø3 mm (0,12 in)	t ₅₀	1 s
		t ₉₀	3 s
	Ø6 mm (0,24 in)	t ₅₀	2,5 s
		t ₉₀	6 s



Il tempo di risposta si riferisce all'inserto senza trasmettitore.

Taratura

Taratura dei termometri

La taratura si esegue confrontando i valori misurati da un'unità in prova (UUT, unit under test) con quelli di uno standard di taratura più preciso usando un metodo di misura ben definito e riproducibile. L'obiettivo è determinare la deviazione o gli errori di misura dell'UUT rispetto al valore reale della variabile misurata. Per i termometri si utilizzano due metodi differenti:

- Taratura a punti fissi, ad es. al punto di congelamento, al punto di solidificazione, dell'acqua a 0°C,
- Taratura mediante confronto con un termometro di riferimento preciso

Il termometro da tarare deve mostrare il valore di temperatura del punto fisso o la temperatura del termometro di riferimento il più accuratamente possibile. Per le tarature dei termometri vengono generalmente impiegati bagni di taratura a temperatura controllata con valori termici estremamente omogenei o speciali forni di taratura. L'incertezza di misura può aumentare a causa di errori di conduzione del calore e lunghezze di immersione corte. L'incertezza di misura esistente viene registrata sul singolo certificato di taratura. Per le tarature accreditate secondo ISO17025, l'incertezza di misura non dovrebbe superare di due volte l'incertezza di misura accreditata. In caso di superamento di questa soglia, è possibile eseguire soltanto una taratura in fabbrica.

Il valore misurato dall'UUT viene determinato usando la massima profondità di immersione possibile, e le condizioni di misura specifiche vengono documentate insieme ai risultati su un certificato di valutazione.

Adattamento sensore-trasmettitore

La curva di resistenza/temperatura delle termoresistenze al platino è standardizzata, ma in pratica non è possibile mantenerla esattamente sull'intero campo di temperature operative. I sensori con resistenza in platino vengono quindi divisi in classi di tolleranza, come le classi A, AA o B definite nella norma IEC 60751. Queste classi di tolleranza descrivono la massima deviazione ammissibile della curva caratteristica di un dato sensore rispetto alla curva caratteristica standard, vale a dire il massimo errore caratteristico ammesso in funzione della temperatura. Nei trasmettitori di temperatura o in altri misuratori elettronici, la conversione dei valori di resistenza misurati dal sensore in valori di temperatura è spesso correlato ad un notevole errore, poiché questa conversione si basa generalmente sulla curva caratteristica standard.

Quando si utilizzano trasmettitori di temperatura Endress+Hauser, questi errori di conversione possono essere ridotti considerevolmente con l'adattamento sensore-trasmettitore:

- Taratura ad almeno tre temperature e determinazione della curva caratteristica effettiva del sensore di temperatura;
- Regolazione della funzione polinomiale specifica del sensore con l'uso di coefficienti Callendar-van Dusen (CvD);
- Configurazione del trasmettitore di temperatura con i coefficienti CvD specifici del sensore per la conversione resistenza/temperatura; e
- Una nuova taratura del trasmettitore di temperatura riconfigurato con la termoresistenza collegata.

Endress+Hauser offre ai clienti questo tipo di adattamento sensore-trasmettitore come servizio separato. Inoltre, i coefficienti polinomiali specifici dei sensori delle termoresistenze al platino sono, se possibile, indicati in tutti i certificati di taratura di Endress+Hauser. Ad esempio, vengono specificati almeno tre punti di taratura in modo che i trasmettitori di temperatura idonei possano essere opportunamente configurati dall'utente.

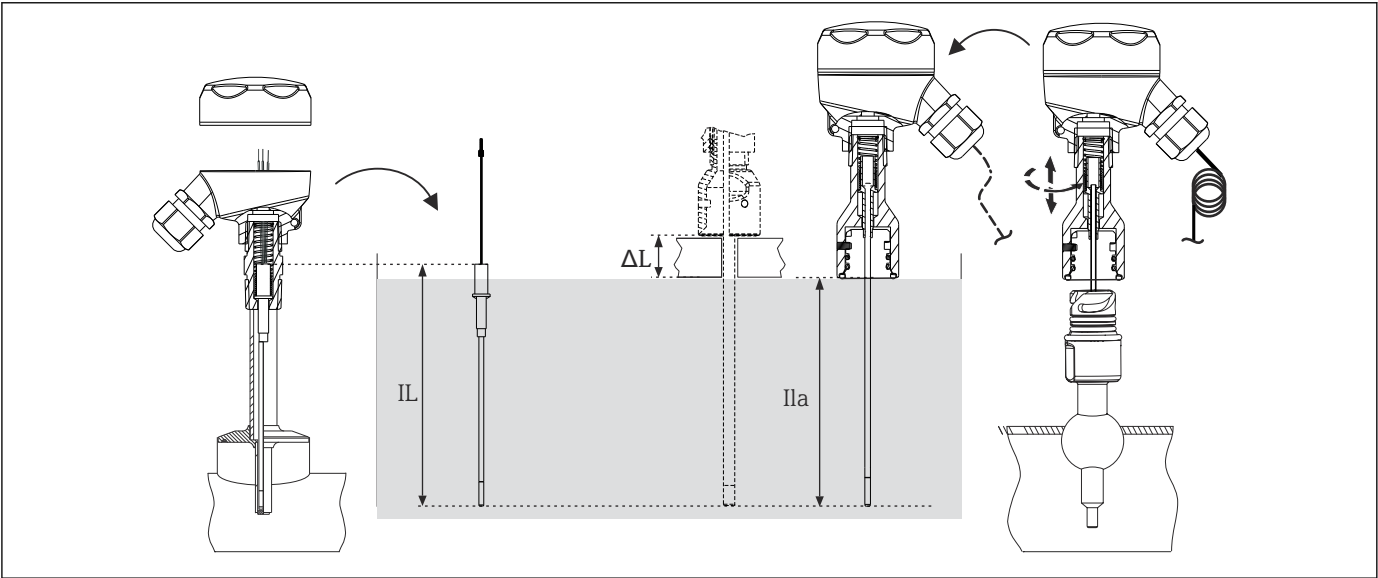
Per il dispositivo, Endress+Hauser offre tarature standard a una temperatura di riferimento di -80 ... 600 °C (-112 ... 1112 °F) sulla base della scala di temperatura internazionale ITS90. Su richiesta sono disponibili servizi di taratura in altri campi di temperatura; rivolgersi all'ufficio vendite Endress+Hauser di zona. I valori di taratura sono tracciabili secondo standard di taratura nazionali e internazionali. Il certificato di taratura fa riferimento al numero di serie del dispositivo. È tarato solo l'inserto.

Lunghezza dell'inserzione (IL) minima richiesta per eseguire una taratura corretta

i A causa dei limiti delle geometrie del forno, è necessario rispettare le lunghezze minime di inserimento a temperature elevate per consentire l'effettuazione di una taratura con un grado accettabile di incertezza di misura. Le stesse considerazioni valgono quando si utilizza un trasmettitore da testa. A causa della conduzione termica, si devono rispettare le lunghezze minime per garantire la funzionalità del trasmettitore -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)

Temperatura di taratura	Lunghezza dell'inserzione minima IL in mm senza trasmettitore da testa
-196 °C (-320,8 °F)	120 mm (4,72 in) ¹⁾
-80 ... 250 °C (-112 ... 482 °F)	Non è necessaria nessuna lunghezza minima d'inserzione ²⁾
251 ... 550 °C (483,8 ... 1 022 °F)	300 mm (11,81 in)
551 ... 600 °C (1 023,8 ... 1 112 °F)	400 mm (15,75 in)

- 1) min. 150 mm (5,91 in) prescritta con trasmettitori da testa iTEMP
2) Ad una temperatura di 80 ... 250 °C (176 ... 482 °F) e con trasmettitori da testa iTEMP, necessari min. 50 mm (1,97 in)



8 Lunghezze dell'inserzione per la taratura dei sensori

- IL** Lunghezza dell'inserzione per la taratura in fabbrica o la ritaratura in loco senza collo di estensione iTHERM QuickNeck
ILa Lunghezza dell'inserzione per la ritaratura in loco con collo di estensione iTHERM QuickNeck
ΔL Lunghezza aggiuntiva, in funzione dell'attrezzatura di taratura, per i casi in cui l'inserto non possa essere immerso completamente

- Per controllare l'effettiva precisione di misura dei termometri installati, occorre eseguire frequentemente una taratura ciclica del sensore installato. L'inserto viene normalmente rimosso per essere confrontato con un termometro di riferimento preciso nel bagno di taratura (vedere la parte sinistra del grafico).
- Il collo iTHERM QuickNeck permette una rimozione veloce e senza attrezzi dell'inserto per scopo di taratura. Ruotando la testa terminale viene liberata l'intera parte superiore del termometro. L'inserto viene staccato dal pozzetto e immerso direttamente nel bagno di taratura (vedere la parte destra del grafico). Accertarsi che il cavo abbia una lunghezza sufficiente per raggiungere il bagno di taratura mobile restando collegato. Se ciò non fosse possibile per la taratura, si consiglia di usare un connettore.

Vantaggi di iTHERM QuickNeck:

- Considerevole risparmio di tempo nella ritaratura del dispositivo (fino a 20 minuti per ogni punto di misura)
- Eliminazione degli errori di collegamento durante la reinstallazione
- Riduzione al minimo dei tempi di fermo impianto, con un conseguente risparmio sui costi

Resistenza di isolamento**Termoresistenze RTD**

Resistenza di isolamento secondo IEC 60751 con una tensione di prova minima di 100 V DC:
>100 MΩ a 25 °C

Termocoppie TC

Resistenza di isolamento secondo DIN EN 60584 tra i fili di collegamento e il materiale della guaina con una tensione di prova minima di 500 V DC:

- >1 GΩ a 25 °C
- >5 MΩ a 500 °C

Intensità dielettrica

Intensità dielettrica tra i morsetti e la guaina dell'inserto (solo per RTD):

- Per tutti gli inserti di Ø6 mm (0,24 in): ≥ 1 000 V DC per più di 5 s
- Per 3 mm (0,12 in) iTHERM QuickSens di Ø: ≥ 500 V DC per più di 5 s
- Per tutti gli altri inserti di Ø3 mm (0,12 in): ≥ 250 V DC per più di 5 s

Specifiche del trasmettitore

	Precisione di misura Pt100	Corrente del sensore	Isolamento galvanico
iTEMP TMT82 HART RTD, TC, Ω, mV	0,08 °C (0,14 °F) 0,1 °C (0,18 °F) ¹⁾	I ≤ 0,3 mA	U = 2 kV c.a.
iTEMP TMT84 PA iTEMP TMT85 FF RTD, TC, Ω, mV	0,08 °C (0,14 °F) digitale		
iTEMP TMT71	0,07 °C (0,13 °F) digitale 0,1 °C (0,18 °F) ¹⁾	I ≤ 0,3 mA	U = 2 kV c.a.
iTEMP TMT72 HART RTD, TC, Ω, mV	0,1 °C (0,18 °F) ¹⁾		

1) All'uscita in corrente

Installazione

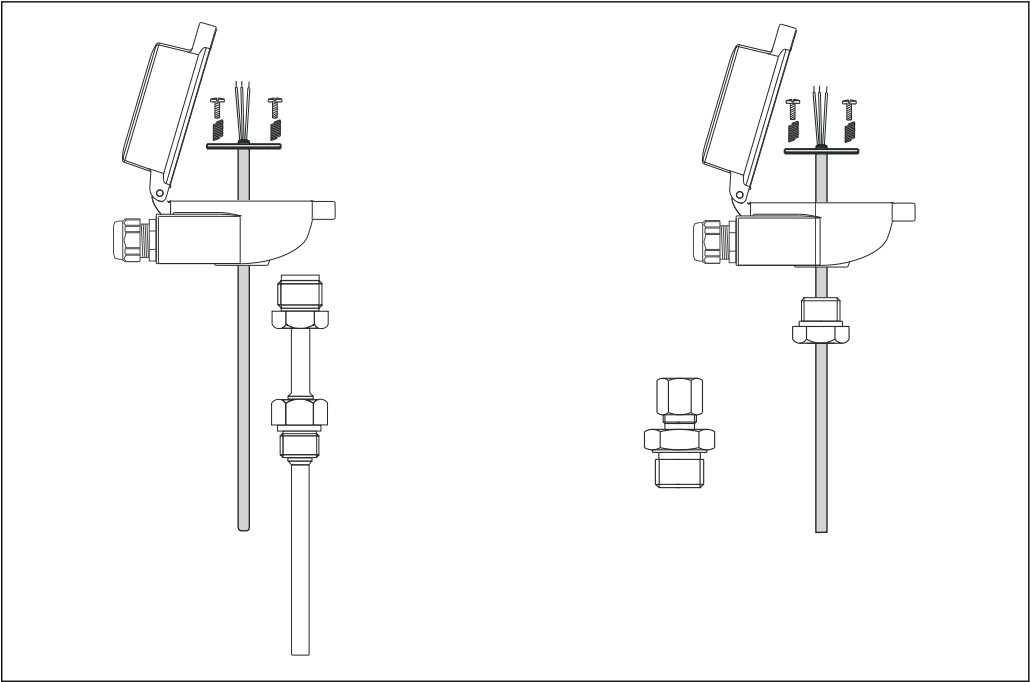
Orientamento

Nessuna restrizione.

Istruzioni di installazione

Installare l'inserto iTHERM TS111 in termometri con testa terminale FF secondo DIN EN 50446. Quando si installa in un termometro con pozzetto termometrico, l'inserto viene fissato nella testa terminale del termometro mediante viti a molla. In questo modo il puntale dell'inserto è sempre pressato contro il pavimento interno del pozzetto, così da garantire un buon contatto termico.

Come prerequisito la lunghezza dell'inserto (IL) deve essere adattata al pozzetto. Questo può essere calcolato usando la formula $IL = E + T + U + X$ (E = lunghezza collo di estensione, T = estensione pozzetto, U = lunghezza di immersione del pozzetto, X = variabile per il calcolo della lunghezza dell'inserto). Il collegamento elettrico deve essere eseguito come descritto nella sezione "Alimentazione".



A0019385

9 Opzioni di installazione generali: in un'armatura con pozzetto (a sinistra), misura diretta (a destra)

Lunghezza di immersione

Termoresistenze RTD:

Errore dovuto a una conduzione di calore $\leq 0,1\text{ K}$; misurata secondo IEC 60751 a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ in liquido

Tipo di sensore ¹⁾	ØID	Lunghezza di immersione
Pt100 (TF) standard	Ø3 mm (0,12 in)	≥ 30 mm (1,18 in)
	Ø6 mm (0,24 in)	≥ 50 mm (1,97 in)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø6 mm (0,24 in)	≥ 40 mm (1,57 in)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø3 mm (0,12 in)	≥ 25 mm (0,98 in)
	Ø6 mm (0,24 in)	
Pt100 (WW)	Ø3 mm (0,12 in)	≥ 60 mm (2,36 in)
	Ø6 mm (0,24 in)	
	Ø6,35 mm (¼ in)	
Pt100 (TF) modello base	Ø6 mm (0,24 in)	≥ 50 mm (1,97 in)
	Ø6,35 mm (¼ in)	

1) Le opzioni dipendono dal prodotto e dalla configurazione

Termocoppie TC:

Tipo di sensore ¹⁾	ØID	Lunghezza di immersione
Tipi di termocoppie J, K e N	Ø3 mm (0,12 in)	30 mm (1,18 in)
	Ø6 mm (0,24 in)	
	Ø6,35 mm (¼ in)	

1) Le opzioni dipendono dal prodotto e dalla configurazione

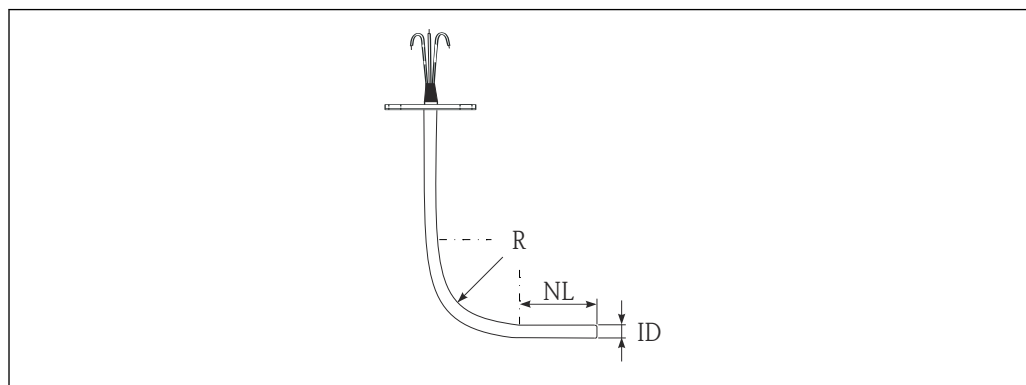
Raggio di curvatura consentito

Tipo di sensore ¹⁾	ØID	Raggio di curvatura R	Lunghezza non piegabile (puntale) NL ²⁾
Pt100 (TF) standard	Ø3 mm (0,12 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
	Ø6 mm (0,24 in)		
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø6 mm (0,24 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø3 mm (0,12 in)	Non curvabile	Non curvabile
	Ø6 mm (0,24 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
Pt100 (WW)	Ø3 mm (0,12 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
	Ø6 mm (0,24 in)		
	Ø6,35 mm (¼ in)		
Pt100 (TF) modello base	Ø6 mm (0,24 in)	Non curvabile	Non curvabile
	Ø6,35 mm (¼ in)		
Tipi di termocoppie J, K, N	Ø3 mm (0,12 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
	Ø6 mm (0,24 in)		
	Ø6,35 mm (¼ in)		

1) Le opzioni dipendono dal prodotto e dalla configurazione

2) Se un manicotto è sovrapposto, NL aumenta a 80 mm.

i Gli inserti con una lunghezza di immersione IL 1 000 mm (39,4 in) vengono avvolti al momento della consegna. Insieme all'inserto vengono fornite le istruzioni per la sostituzione dell'inserto avvolto.



A0019386

Ambiente

Campo di temperatura ambiente

Testa terminale	Temperatura in °C
Senza trasmettitore da testa installato	In base alla testa terminale utilizzata e al pressacavo o al connettore del bus di campo
Con trasmettitore da testa installato	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
Con trasmettitore da testa installato e display	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

Resistenza alle vibrazioni

Termometri a resistenza RTD:

Gli inserti Endress+Hauser superano i requisiti della norma IEC 60751 che specificano una resistenza agli urti e alle vibrazioni di 3 g nel campo da 10 ... 500 Hz.

La resistenza alle vibrazioni nel punto di misura dipende dal tipo e dal design del sensore; vedere la tabella seguente:

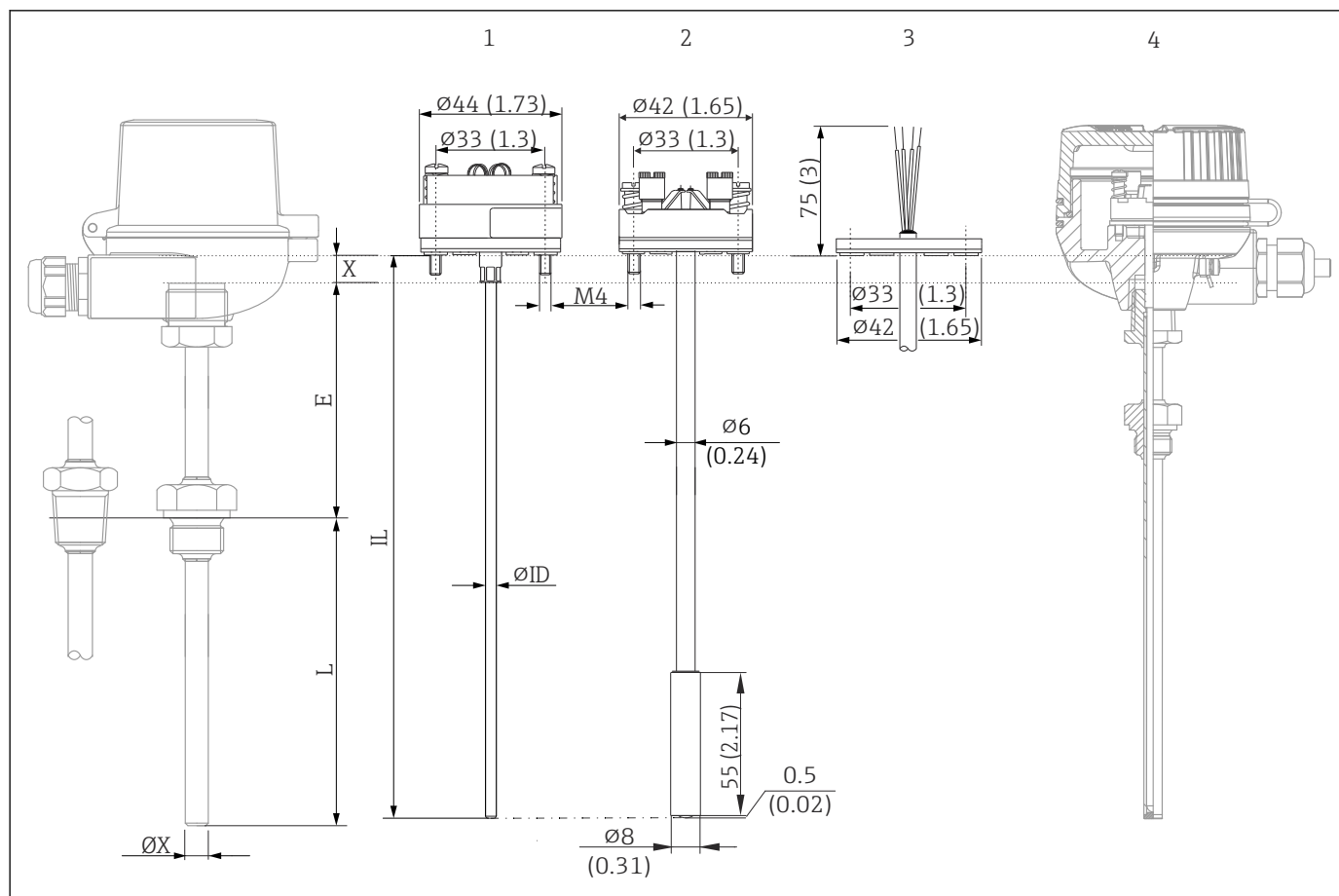
Tipo di sensore	Resistenza alle vibrazioni del puntale del sensore ¹⁾
Pt100 (TF) standard	≤ 4g
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens (resistente alle vibrazioni)	≤ 600 m/s ² (≤ 60g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	3 mm (0,12 in) ≤ 3g 6 mm (0,24 in) ≤ 60g
Pt100 (WW)	≤ 3g
Pt100 (TF) modello base	≤ 3g
Termocoppie, tipo K, J, N (secondo IEC 60751)	≤ 3g

1) (misurata secondo IEC 60751 a frequenze variabili nel campo da 10 ... 500 Hz)

Resistenza agli urti ≥ 4 J (misurata secondo IEC 60079-0)

Costruzione meccanica

Struttura e dimensioni



A0019449

10 Tutte le dimensioni sono espresse in mm (in).

1 Inserto con trasmettitore da testa iTEMP installato

2 Inserto con trasmettitore da testa installato e manicotto Ø8 mm (0,31 in), Ø ID = 6 mm (0,24 in)

3 Inserto con conduttori volanti (versione standard)

4 Termometro con inserto

E Lunghezza di estensione del collo

ØID Diametro dell'inserto Ø3 mm (0,12 in) o Ø6 mm (0,24 in)

IL Lunghezza dell'inserto di misura

L Lunghezza di immersione

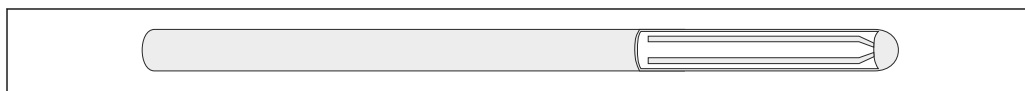
X Variabile per calcolare la lunghezza dell'inserto

ØX Diametro del pozzetto

L'inserto è costituito da tre componenti principali: un sensore sul puntale, un collegamento elettrico all'estremità superiore e, tra i due, un cavo con guaina ad isolamento minerale o un tubo di acciaio inox con fili isolati. Nei sensori RTD, l'elemento sensore è integrato in una miscela isolante in ceramica in un puntale del sensore, saldato alla base del puntale del sensore o integrato in isolamento minerale compattato, a seconda del tipo di sensore.

Le termocoppie sono disponibili in due diversi modelli:

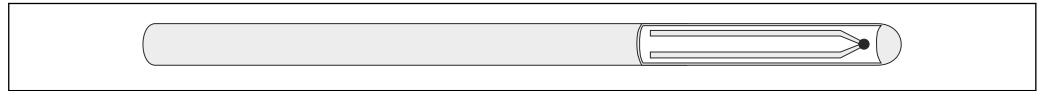
Versione con collegamento a terra: in questo design, la termocoppia è collegata meccanicamente ed elettricamente all'interno del cavo con guaina in corrispondenza della giunzione. Si ottiene quindi un efficace trasferimento di calore dalla guaina del sensore alla giunzione di misura della termocoppia.



A0026086

Versione senza collegamento a terra: se la sonda non è collegata a terra, non c'è alcuna connessione tra la termocoppia e la parete del sensore. Questo è indicato anche come un punto di

misura isolato. Il tempo di risposta è più lento rispetto a quello della versione con collegamento a terra.



A0026087

Termometri a resistenza RTD:

Tipo di sensore	ØID	Cavo con guaina, materiale
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø6 mm (0,24 in)	La guaina è in acciaio inox ed è riempita con polvere di ossido di magnesio (MgO). Il sensore primario è permanentemente incapsulato nel cappuccio del sensore per garantire la massima resistenza alle vibrazioni.
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø 3 mm (0,12 in) ¹⁾	La guaina è in acciaio inox. Il sensore primario è saldato sulla base del cappuccio del sensore per minimizzare i tempi di risposta.
	Ø6 mm (0,24 in)	La guaina è in acciaio inox ed è riempita con polvere di ossido di magnesio (MgO). Il sensore primario è saldato sulla base del cappuccio del sensore per minimizzare i tempi di risposta.
Pt100 (TF) standard	Ø3 mm (0,12 in)/ Ø6 mm (0,24 in)	La guaina è in acciaio inox ed è riempita con polvere di ossido di magnesio (MgO). Il sensore primario è integrato nel puntale dell'inserto in polvere di MgO compattata.
Pt100 (WW), campo di misura esteso	Ø3 mm (0,12 in)/ Ø6 mm (0,24 in)	La guaina è in acciaio inox ed è riempita con polvere di ossido di magnesio (MgO). Il sensore primario è integrato nel puntale dell'inserto in polvere di MgO compattata. Il sensore Wire-Wound abilita un campo di misura di -200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F). Sono disponibili elementi sensore singoli o doppi.
Pt100 (TF) modello base	Ø6 mm (0,24 in)	La guaina è in acciaio inox SS316L. Il sensore primario, una Pt100 a film sottile, è installato nel puntale dell'inserto.

- 1) Se la lunghezza dell'inserzione IL > 1 400 mm (55 in), il diametro dell'inserto è di 3 mm (0,12 in) sul puntale del sensore e di 6 mm (0,24 in) all'estremità superiore

iTHERM QuickSleeve

La riduzione dell'intercapedine d'aria tra pozzetto e inserto di misura è il fattore principale per migliorare il tempo di risposta del termometro. L'ottimizzazione del foro nel pozzetto da barra è la soluzione migliore, ad es. un diametro del foro di 6,1 mm (0,24 in) quando si utilizza un inserto di misura di 6 mm (0,24 in).

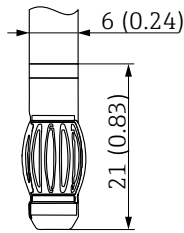
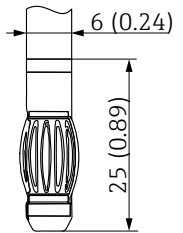
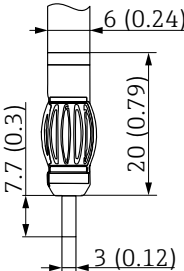
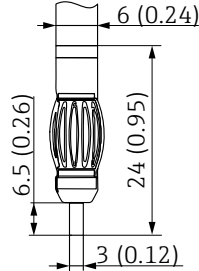
Di conseguenza, se non si può adattare il foro, ad es. impiegando pozzetti esistenti o specifiche per l'uso di fori standard, si può utilizzare iTHERM QuickSleeve di Endress+Hauser.

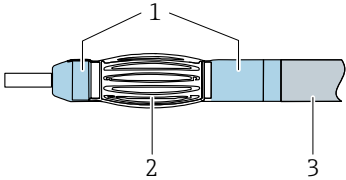
iTHERM QuickSleeve è un componente meccanico a molla sul puntale dell'inserto di misura. Questo componente a molla migliora il trasferimento di calore e riduce il tempo di risposta da un pozzetto da barra all'inserto di misura e, infine, al sensore.

iTHERM QuickSleeve è disponibile in due esecuzioni per l'uso in pozzetti da barra:

- Per diametro del foro 6,5 mm (0,256 in)
- Per diametro del foro 7 mm (0,28 in)

Costruzione meccanica

Tipo di raccordo	Diametro del foro 6,5 mm (0,256 in)	Diametro del foro 7 mm (0,28 in)
Pt100 iTHERM QuickSens, 3 mm (0,12 in)	 A0057223	 A0057224
Pt100, WW e TF, 3 mm (0,12 in)	 A0057225	 A0057226

 A0060389	Materiali ■ Boccola (1) e tubo di rinforzo (3): acciaio inox ■ Molla (2): rivestita in rame
--	---

Il precarico a molla dell'inserto è pari a 6 mm (0,24 in).

Termocoppie TC:

Tipo di sensore	ØID	Cavo con guaina, materiale
Termocoppia tipo K	Ø3 mm (0,12 in)/ Ø6 mm (0,24 in)	Le termocoppie di tipo K sono disponibili come sensori singoli o doppi. I fili in nichel-cromo e nichel sono affogati nella polvere di ossido di magnesio (MgO) all'interno del cavo con guaina in Alloy 600. Il punto di misura può essere isolato o collegato a terra (conduttivo, collegato al cavo con guaina).
Termocoppia tipo J	Ø3 mm (0,12 in)/ Ø6 mm (0,24 in)	Le termocoppie di tipo J sono disponibili come sensori singoli o doppi. I fili in ferro e rame-nichel sono affogati nella polvere di ossido di magnesio (MgO) all'interno del cavo con guaina in acciaio inox SS316L. Il punto di misura può essere isolato o collegato a terra (conduttivo, collegato al cavo con guaina).
Termocoppia tipo N	Ø3 mm (0,12 in)/ Ø6 mm (0,24 in)	Le termocoppie di tipo N sono disponibili come sensori singoli o doppi. I fili in nickel-cromo-silicio e nickel-silicio sono affogati nella polvere di ossido di magnesio (MgO) all'interno del cavo con guaina in Alloy TD (Pyrosil, Nicrobell o simile). Il punto di misura può essere isolato o collegato a terra (conduttivo, collegato al cavo con guaina). Rispetto alle termocoppie di tipo K, le termocoppie di tipo N sono molto meno soggette al fenomeno noto come "marciume verde".

L'inserto viene fornito con fili liberi che possono essere utilizzati per il collegamento elettrico diretto a un trasmettitore da testa. In alternativa, si può utilizzare una morsettiera in ceramica, montata saldamente su una rondella.

Materiali

Le temperature per il funzionamento continuo, specificate nella successiva tabella, sono solo valori indicativi, riferiti all'uso dei vari materiali in aria. In casi eccezionali, le temperature operative massime sono talvolta sensibilmente più basse.

Descrizione	Temperatura max. consigliata per uso continuo nell'aria	Proprietà
AISI 316L	650 °C (1 202 °F)	▪ Acciaio inox, austenitico ▪ Elevata resistenza alla corrosione in generale ▪ Resistenza alla corrosione particolarmente elevata in ambienti con presenza di cloro o con atmosfere non ossidanti grazie all'aggiunta di molibdeno (es. acidi fosforici e solforici, acidi acetici e tartarici in basse concentrazioni) ▪ Maggiore resistenza alla corrosione intergranulare e alla corrosione puntiforme
Alloy 600	1 100 °C (2 012 °F)	▪ Lega nichel/cromo molto resistente ad ambienti aggressivi, ossidanti e riducenti, anche alle alte temperature ▪ Resistente alla corrosione dovuta a gas di cloro e agenti clorurati, nonché a molti acidi organici e minerali ossidanti, acqua marina, ecc. ▪ Corrosione provocata dall'acqua ultrapura ▪ Non può essere impiegato in presenza di zolfo
Pirosil (Alloy TD)	1 100 °C (2 012 °F)	▪ Lega di nichel-cromo, sviluppata per le guaine delle termocoppie ▪ Livelli elevati di resistenza alla termocorrosione e robustezza, senza elementi che possono provocare la contaminazione della termocoppia nel tempo ▪ Eccellente resistenza alla nitratura fino a 1 177 °C (2 151 °F) ▪ Resistente alla scheggiatura dell'ossido

Certificati e approvazioni

I certificati e le approvazioni aggiornati del prodotto sono disponibili all'indirizzo www.endress.com sulla pagina del relativo prodotto:

1. Selezionare il prodotto utilizzando i filtri e il campo di ricerca.
2. Aprire la pagina del prodotto.
3. Selezionare **Downloads**.

MID

Certificato di prova (solo in modalità SIL). In conformità con:

- WELMEC 8.8: "Guida sugli aspetti generali e amministrativi del sistema volontario di valutazione modulare degli strumenti di misura".
- OIML R117-1 Edizione 2007 (E) "Sistemi di misura dinamica per liquidi diversi dall'acqua"
- EN 12405-1/A2 Edizione 2010 "Misuratori di gas - Dispositivi di conversione - Parte 1: Conversione di volume"
- OIML R140-1 Edizione 2007 (E) "Sistemi di misura per combustibile gassoso"

Informazioni per l'ordine

Informazioni dettagliate per l'ordine possono essere richieste all'Ufficio commerciale locale www.addresses.endress.com o reperite nel Configuratore prodotto all'indirizzo www.endress.com:

1. Selezionare il prodotto utilizzando i filtri e il campo di ricerca.
2. Aprire la pagina del prodotto.
3. Selezionare **Configuration**.



Configuratore di prodotto - lo strumento per la configurazione del singolo prodotto

- Dati di configurazione più recenti
- A seconda del dispositivo: inserimento diretto di informazioni specifiche sul punto di misura come il campo di misura o la lingua operativa
- Verifica automatica dei criteri di esclusione
- Creazione automatica del codice d'ordine e sua scomposizione in formato output PDF o Excel
- Possibilità di ordinare direttamente nel negozio online di Endress+Hauser

Accessori

Gli accessori attualmente disponibili per il prodotto possono essere selezionati su www.endress.com:

1. Selezionare il prodotto utilizzando i filtri e il campo di ricerca.
2. Aprire la pagina del prodotto.
3. Selezionare **Parti di ricambio & accessori**.

Strumenti online

Informazioni sull'intero ciclo di vita del dispositivo sono disponibili su: www.endress.com/onlinetools

Documentazione

I seguenti tipi di documentazione sono disponibili nell'area Download del sito Endress+Hauser (www.endress.com/downloads), in base alla versione del dispositivo:

Tipo di documento	Obiettivo e contenuti del documento
Informazioni tecniche (TI)	Supporto alla pianificazione del dispositivo Il documento riporta tutti i dati tecnici del dispositivo e fornisce una panoramica degli accessori e degli altri prodotti specifici ordinabili.
Istruzioni di funzionamento brevi (KA)	Guida per una rapida messa in servizio Le Istruzioni di funzionamento brevi contengono tutte le informazioni essenziali, dal controllo alla consegna fino alla prima messa in servizio.
Istruzioni di funzionamento (BA)	È il documento di riferimento dell'operatore Le Istruzioni di funzionamento comprendono tutte le informazioni necessarie per le varie fasi del ciclo di vita del dispositivo: da identificazione del prodotto, controlli alla consegna e stoccaggio, montaggio, connessione, messa in servizio e funzionamento fino a ricerca guasti, manutenzione e smaltimento.
Descrizione dei parametri dello strumento (GP)	Riferimento per i parametri Questo documento descrive dettagliatamente ogni singolo parametro. La descrizione è rivolta a coloro che utilizzano il dispositivo per tutto il suo ciclo di vita operativa e che eseguono configurazioni specifiche.
Istruzioni di sicurezza (XA)	A seconda dell'approvazione, con il dispositivo vengono fornite anche istruzioni di sicurezza per attrezzature elettriche in area pericolosa. Sono parte integrante delle istruzioni di funzionamento.  La targhetta indica quali Istruzioni di sicurezza (XA) si riferiscono al dispositivo.
Documentazione supplementare in funzione del dispositivo (SD/FY)	Rispettare sempre rigorosamente le istruzioni riportate nella relativa documentazione supplementare. La documentazione supplementare fa parte della documentazione del dispositivo.



www.addresses.endress.com
