TI01348T/16/IT/05.22-00
71584131
2022-08-01

Informazioni tecniche
iTHERM TM412

Termoresistenza modulare e innovativa con inserto a molla per applicazioni igieniche e asettiche

Applicazioni

- Soluzione sviluppata per applicazioni igieniche e asettiche dell'industria alimentare e farmaceutica
- Campo di misura:−200 … +600 °C (−328 … +1 112 °F)
- Campo di pressione fino a 40 bar (580 psi)
- Classe di protezione: fino a IP69K

Trasmettitore di temperatura

Tutti i trasmettitori Endress+Hauser in commercio offrono elevata accuratezza e affidabilità rispetto ai sensori con cablaggio diretto. I prodotti possono essere personalizzati con semplicità, scegliendo fra le seguenti uscite e protocolli di comunicazione:

- Uscita analogica 4 … 20 mA, HART®
- PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™
- Connettività Bluetooth ® (opzionale)
- Trasmettitori da campo igienici con protocollo HART® con display retroilluminato, ampio valore misurato, bargraph e indicazione delle condizioni di guasto per una lettura agevole

Vantaggi

- Facile da usare e affidabile, dalla scelta del prodotto alla manutenzione
- Inserti iTHERM: unici al mondo, ciclo produttivo completamente automatizzato. Completa tracciabilità e qualità del prodotto costantemente elevata, per valori di misura affidabili
- iTHERM QuickSens: brevissimi tempi di risposta (t_{90s}: 1,5 s) per un controllo di processo ottimale
- iTHERM StrongSens: resistenza alle vibrazioni in ogni momento (> 60g) per la massima sicurezza degli impianti
- iTHERM QuickNeck – sostanziale riduzione dei costi e risparmi di tempo grazie alla taratura semplice e senza attrezzature ausiliarie
- iTHERM TA30R: 316L testa terminale in 316L facile da usare per ridurre i costi di installazione e manutenzione, classe di protezione massima IP69K
- Certificazione internazionale: protezione dal rischio di esplosione secondo ATEX/IECEx/FM/CSA, certificazioni igieniche 3-A®, EHEDG, ASME BPE, FDA, certificato di idoneità TSE

Endress+Hauser
People for Process Automation

Indice

Funzionamento del sistema 3
Linea igienica iTHERM 3
Principio di misura 3
Sistema di misura 4
Progettazione modulare 6

Ingresso 7
Variabile misurata 7
Campo di misura 7

Uscita 7
Segnale di uscita 7
Serie di trasmettitori di temperatura 7

Alimentazione 8
Schemi elettrici per RTD 8
Ingressi cavo 10
Connettori 11
Protezione da sovratensione 13

Caratteristiche di funzionamento 13
Condizioni di riferimento 13
Errore di misura massimo 14
Effetto della temperatura ambiente 14
Autoriscaldamento 14
Tempo di risposta 15
Calibrazione 16
Resistenza di isolamento 18

Installazione 18
Orientamento 18
Istruzioni di installazione 18

Ambiente 22
Campo di temperatura ambiente 22
Temperatura di immagazzinamento 22
Umidità 22
Classe di clima 22
Grado di protezione 22
Resistenza a vibrazioni e urti 22
Compatibilità elettromagnetica (EMC) 22

Processo 22
Campo di temperatura di processo 22
Shock termico 22
Campo pressione di processo 23
Fluido - stato di aggregazione 23

Costruzione meccanica 24
Struttura, dimensioni 24
Peso 30
Materiale 30
Rugosità 31
Teste terminali 31
Collo di estensione 35
Connessioni al processo 36
Forma della punta 39

Certificati e approvazioni 40
Standard igienico 40
Materiali a contatto con alimenti/prodotti (FCM) 40
Resistenza dei materiali 40
Approvazione CRN 40
Purezza della superficie 41
Test del pozzetto termometrico e calcolo della capacità di carico 41

Informazioni per l'ordine 41

Accessori 42
Accessori specifici del dispositivo 42
Accessori specifici per la comunicazione 42
Accessori specifici per l'assistenza 43
Componenti di sistema 44

Documentazione supplementare 44

Funzionamento del sistema

Linea igienica iTHERM

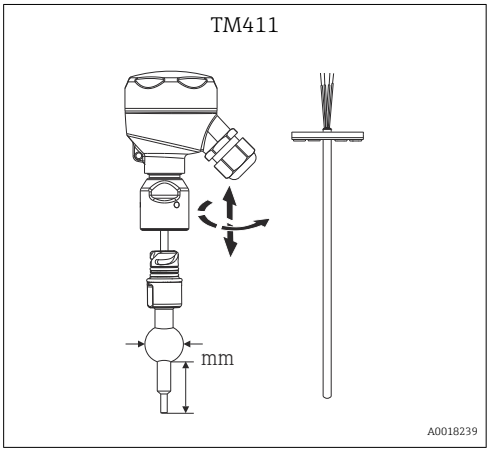
Questo termometro fa parte della linea di termoresistenze modulari sviluppate per applicazioni igieniche e asettiche.

Fattori di differenziazione per la scelta del termometro adatto

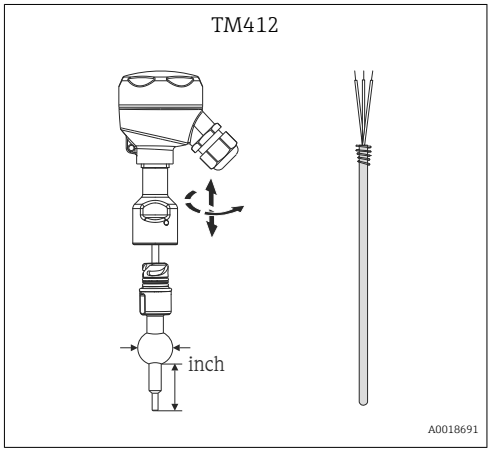
TM4x**1**	TM4x**2**
Versione metrica	Versione imperiale
↓	↓

TM4**1**x caratterizza il dispositivo tecnologicamente all'avanguardia, con caratteristiche quali l'inserto sostituibile, il collo di estensione a sgancio rapido (iTHERM QuickNeck), la tecnologia dei sensori a risposta rapida e resistenti alle vibrazioni (iTHERM StrongSens e QuickSens) e l'approvazione per l'uso in aree pericolose

TM411



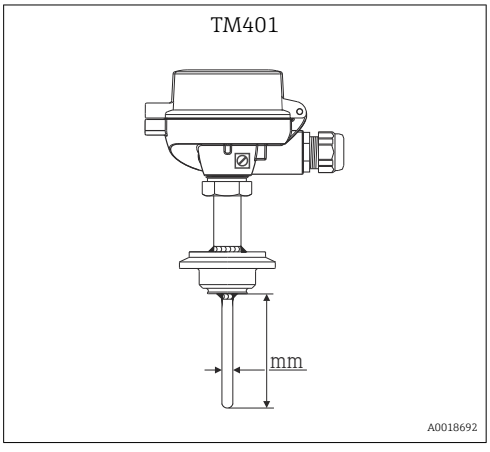
TM412



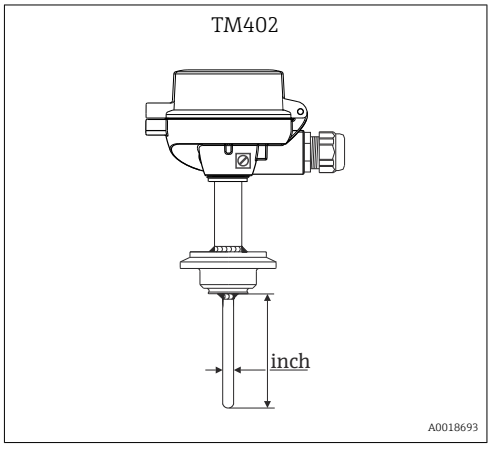
↓ ↓

TM4**0**x designa il dispositivo con tecnologia di base, provvisto di inserto fisso non sostituibile, applicazione in aree sicure, collo di estensione standard, unità a basso costo

TM401



TM402



Principio di misura

Termoresistenza (RTD)

Queste termoresistenze utilizzano un sensore di temperatura Pt100 conforme a IEC 60751. Il sensore di temperatura è un resistore in platino termosensibile, con resistenza di 100 Ω a 0 °C (32 °F) e coefficiente di temperatura α = 0,003851 $°C^{-1}$.

In generale, esistono due tipi di termoresistenze in platino:

- **Wire-Wound (fili avvolti):** questi termometri a resistenza sono costituiti da un doppio avvolgimento di un filo conduttore finissimo ad alta purezza, inserito all'interno di un supporto in ceramica. Quest'ultimo, a sua volta, è sigillato nella parte superiore e inferiore con uno strato protettivo in ceramica. Queste termoresistenze non solo consentono misure altamente riproducibili, ma offrono anche stabilità a lungo termine della caratteristica di resistenza/temperatura all'interno di campi di temperatura fino a 600 °C (1 112 °F). Questo tipo di sensore ha dimensioni relativamente grandi e inoltre è relativamente sensibile alle vibrazioni, se confrontato alle altre tipologie.
- **Termoresistenze in platino Thin Film (film sottile):** uno strato in platino ultrapuro, molto sottile, dello spessore di 1 µm circa, è vaporizzato in condizioni di vuoto su un substrato in ceramica e, quindi, strutturato fotolitograficamente. La resistenza di misura è data dai percorsi dei conduttori in platino creati in questo modo. Per proteggere efficacemente il sottile strato in platino da contaminazione e ossidazione, anche alle alte temperature, vengono applicati degli strati di copertura e passivazione addizionali.

I vantaggi principali dei sensori di temperatura a film sottile (TF) rispetto alle versioni Wire-Wound (WW) sono le dimensioni più compatte e la maggiore resistenza alle vibrazioni. Nel caso dei sensori TF, alle alte temperature spesso si osserva una deviazione relativamente bassa della curva caratteristica di resistenza/temperatura rispetto alla caratteristica standard della IEC 60751, dovuta al principio di misura. Pertanto i valori di soglia molto ristretti della categoria di tolleranze A della IEC 60751 possono essere osservati solo a temperature fino a circa 300 °C (572 °F).

Termocoppie (TC)

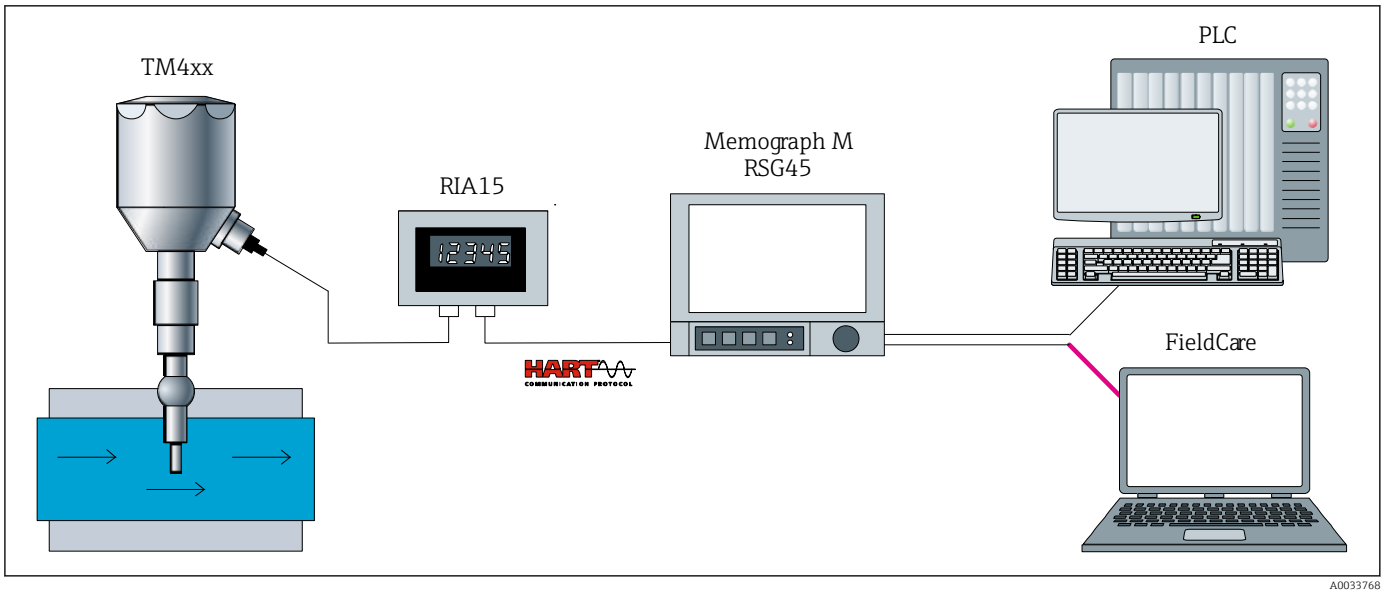
Le termocoppie sono sensori di temperatura robusti e relativamente semplici, che sfruttano l'effetto Seebeck per la misura della temperatura: se due conduttori elettrici realizzati in materiali diversi vengono collegati in un punto e vengono sottoposti a un gradiente termico, tra le due estremità aperte dei conduttori è possibile misurare una debole tensione elettrica. Questa tensione è detta tensione termoelettrica o forza elettromotrice. La sua entità dipende dal tipo di materiali conduttori e dalla differenza di temperatura tra il "punto di misura" (punto di giunzione tra i due conduttori) e il "giunto freddo" (estremità aperte dei conduttori). Pertanto, le termocoppie vengono principalmente utilizzate solo per misurare le differenze di temperatura. La temperatura assoluta nel punto di misura può essere determinata a partire da questi valori, se si conosce la temperatura del giunto freddo, oppure eseguendo una misura separata con compensazione. Le combinazioni di materiali e le relative caratteristiche termoelettriche di tensione/temperatura delle tipologie più comuni di termocoppie sono definite negli standard IEC 60584 e ASTM E230/ANSI MC96.1.

Sistema di misura

Endress+Hauser offre una gamma completa di componenti ottimizzati per il punto di misura della temperatura - tutto ciò che serve per la perfetta integrazione del punto di misura nel sistema completo. Tra questi:

- Unità di alimentazione/barriera
- Visualizzatori
- Data manager
- Protezione da sovratensione

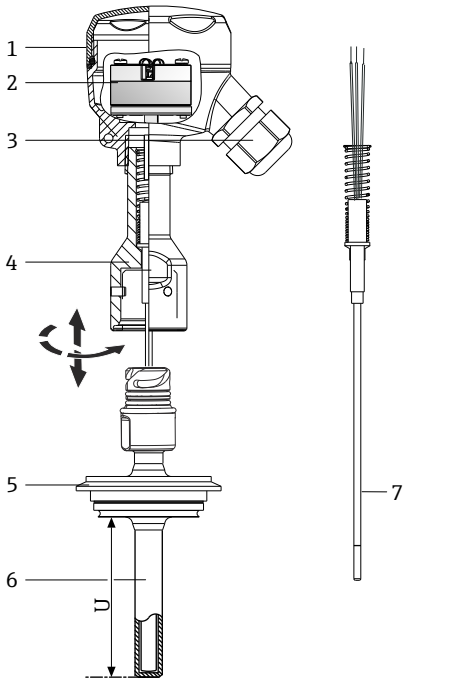
Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla brochure 'System Products and Data Managers - Solutions for the loop' (FA00016K)



1 Esempio di applicazione, disposizione del punto di misura con altri componenti Endress+Hauser

- iTHERM TM4x2: termoresistenza RTD installata con trasmettitore da testa HART® integrato
- Unità di visualizzazione RIA15:
  - Visualizzazione dei valori misurati da 4 a 20 mA o delle variabili di processo HART®
  - Alimentato a loop
  - Caduta di tensione ≤1 V (HART® ≤1.9 V)
- Gestione dei dati Memograph M RSG45:
  - Memorizzazione e accesso ai dati a prova di manomissione (FDA 21 CFR 11)
  - Funzionalità di gateway HART®; fino a 40 dispositivi HART® collegati contemporaneamente
  - Funzionalità di comunicazione: Modbus, Profibus DP, PROFINET, EtherNet/IP
- PLC / FieldCare: Software Field Data Manager MS20 - Servizio automatico per la generazione di report, la stampa di report, la lettura dei dati, la memorizzazione dei dati, l'esportazione sicura, la generazione di pdf Lettura dei dati misurati tramite interfaccia online o da immagazzinamento di massa Visualizzazione online dei valori istantanei ("dati live") . Per ulteriori informazioni su questo argomento consultare le Informazioni tecniche, vedere "Documentazione".

Progettazione modulare

Design		Opzioni
	1: Testa terminale, custodia → 🖹 31	▪ 316L, testa bassa o alta, con display opzionale ▪ Allumino, testa alta o bassa, con o senza display ▪ Polipropilene, testa bassa ▪ Poliammide, testa alta, senza display ▪ In opzione: display con trasmettitore da campo **Vantaggi:** ▪ Accesso ottimale ai morsetti grazie alla custodia con bordo ribassato: ▪ Maggiore facilità d'uso ▪ Riduzione dei costi di installazione e manutenzione ▪ Display opzionale: maggiore affidabilità grazie all'unità di visualizzazione per il processo in loco ▪ Classe di protezione IP69K: protezione ottimale anche in caso di utilizzo di detergenti ad alta pressione
	2: cablaggio, collegamento elettrico, segnale di uscita → 🖹 7	▪ Morsettiera in ceramica ▪ Conduttori volanti ▪ Trasmettitore da testa (4-20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus), 1 o 2 canali ▪ Display collegabile (opzionale) ▪ Trasmettoitore da campo (HART®), ingresso a due canali
	3: Connettore o pressacavo → 🖹 34	▪ Connettore PROFIBUS® PA / FOUNDATION™ Fieldbus, 4 pin ▪ Connettore a 8 pin ▪ Pressacavi in poliammide
	4: collo di estensione → 🖹 35	▪ Elemento di fissaggio a sgancio rapido iTHERM QuickNeck ▪ Nipplo standard NPT ½" ▪ Nipplo igienico-raccordo-nipplo NPT ½" ▪ Filettatura UNEF 1-¼" x 18, per il montaggio nel pozzetto esistente **Vantaggi:** ▪ **iTHERM QuickNeck** - rimozione dell'inserto senza attrezzi: ▪ Risparmio di tempo e denaro per i punti di misura a taratura frequente ▪ Esclusione degli errori di cablaggio ▪ Classe di protezione IP69K: sicurezza anche a condizioni di processo estreme ▪ Nipplo igienico-raccordo-nipplo di connessione: ▪ design costruttivo sottile e igienico ▪ consentono di rimuovere l'inserto senza dover scollegare il dispositivo
	5: connessione al processo → 🖹 36	Ampia gamma di versioni diverse.

Design		Opzioni
	6: pozzetto termometrico	▪ Vari diametri ▪ Varie forme della punta (rettilinea o ridotta)
	7: inserto → 🖹 30	Modelli di sensori a molla: wire wound (WW) o thin-film (TF). **Vantaggi:** ▪ **iTHERM QuickSens** - inserto con i tempi di risposta più rapidi al mondo: ▪ Inserto: Ø3 mm (0,12 in) o Ø6 mm (0,24 in) ▪ Misure rapide ed estremamente accurate, per la massima sicurezza e controllo del processo ▪ Qualità e ottimizzazione dei costi ▪ Lunghezza dell'inserzione ridotta al minimo: maggiore protezione del prodotto grazie alla portata migliorata ▪ **iTHERM StrongSens** - inserto di robustezza imbattibile: ▪ Resistenza alle vibrazioni > 60g: riduzione dei costi durante il ciclo di vita grazie a una durata operativa più lunga e a un'elevata disponibilità dell'impianto ▪ Produzione automatizzata e tracciabile: massima qualità e sicurezza del processo ▪ Elevata stabilità a lungo termine: valori di misura affidabili e alto livello di sicurezza del sistema Carico a molla dell'inserto = ½"

Ingresso

Variabile misurata

Temperatura (trasmissione lineare della temperatura)

Campo di misura

Dipende dal tipo di sensore impiegato

Tipo di sensore	Campo di misura
Pt100 Thin Film	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)
Pt100 Thin Film, iTHERMStrongSens, resistenza alle vibrazioni > 60g	−50 … +500 °C (−58 … +932 °F)
Pt100 Thin Film, iTHERMQuickSens, risposta rapida	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)
Pt100 Wire Wound, campo di misura esteso	−200 … +600 °C (−328 … +1 112 °F)

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.
- Attraverso tutti i protocolli di uso comune, selezionando un trasmettitore di temperatura Endress +Hauser iTEMP appropriato. Tutti i trasmettitori sotto elencati sono montati direttamente nella testa terminale o come trasmettitori da campo e collegati elettricamente al meccanismo sensorio.

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 e riducendo i costi di cablaggio e manutenzione.

Trasmettitori da testa programmabili tramite PC
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. Maggiori informazioni sono riportate nelle relative Informazioni tecniche.

Trasmettitori da testa HART®
Il trasmettitore è un dispositivo a 2 fili con uno o due ingressi di misura e un'uscita analogica. Il dispositivo trasmette non solo i segnali convertiti provenienti da termometri a termoresistenza e termocoppie, ma anche segnali di resistenza e tensione mediante comunicazione HART®. Operazioni rapide e semplici di uso, visualizzazione e manutenzione grazie a strumenti 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 E+H SmartBlue. Per ulteriori informazioni consultare le Informazioni tecniche.

Trasmettitori da testa PROFIBUS® PA
Trasmettitore da testa universalmente programmabile con comunicazione PROFIBUS ® PA. Conversione di diversi segnali di ingresso in segnali di uscita digitali. Elevata accuratezza sull'intero campo di temperatura ambiente. La configurazione delle funzioni PROFIBUS PA e dei parametri specifici del dispositivo è eseguita tramite la comunicazione del bus di campo. Per ulteriori informazioni consultare le Informazioni tecniche.

Trasmettitori da testa FOUNDATION Fieldbus™
Trasmettitore da testa a programmazione universale con comunicazione FOUNDATION Fieldbus™. Conversione di diversi segnali di ingresso in segnali di uscita digitali. Elevata accuratezza sull'intero campo di temperatura ambiente. Tutti i trasmettitori sono adatti all'uso in tutti i principali sistemi di controllo del processo. Le prove di integrazione vengono eseguite in "System World" di Endress +Hauser. Per ulteriori informazioni consultare le Informazioni tecniche.

Vantaggi dei trasmettitori iTEMP:
- Ingresso per uno o due sensori (su richiesta per alcuni trasmettitori)
- Livelli insuperabili di affidabilità, accuratezza e stabilità a lungo termine nei processi critici
- Funzioni matematiche
- Monitoraggio della deriva del termometro, sensori di backup, funzioni diagnostiche dei sensori
- Accoppiamento sensore-trasmettitore per trasmettitore con ingresso per due sensori, basato su coefficienti Callendar/Van Dusen

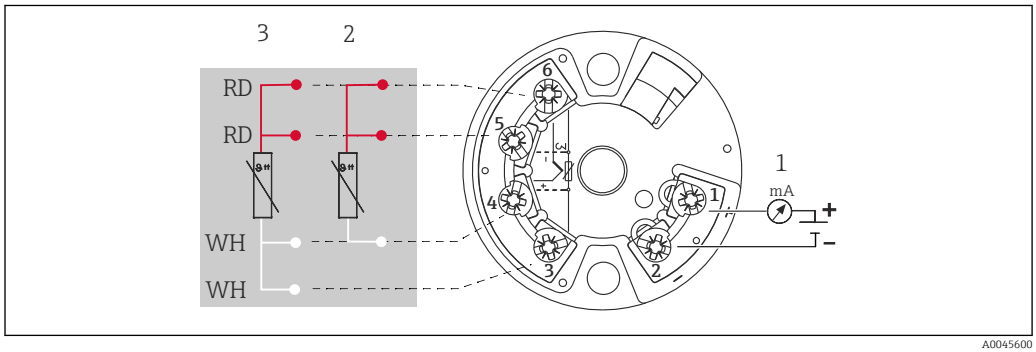
Trsmettitori da campo
Trasmettitore da campo con comunicazione HART® e display retroilluminato. Facilmente leggibile a distanza, alla luce del sole e di notte. Visualizzazione dei valori di misura in grandi cifre, bargraph e indicazione di guasto. Vantaggi offerti: doppio sensore di ingresso, massima affidabilità in ambienti industriali difficili, funzioni matematiche, monitoraggio della deriva del termometro e funzionalità di backup del sensore, rilevamento della corrosione.

Alimentazione

Schemi elettrici per RTD

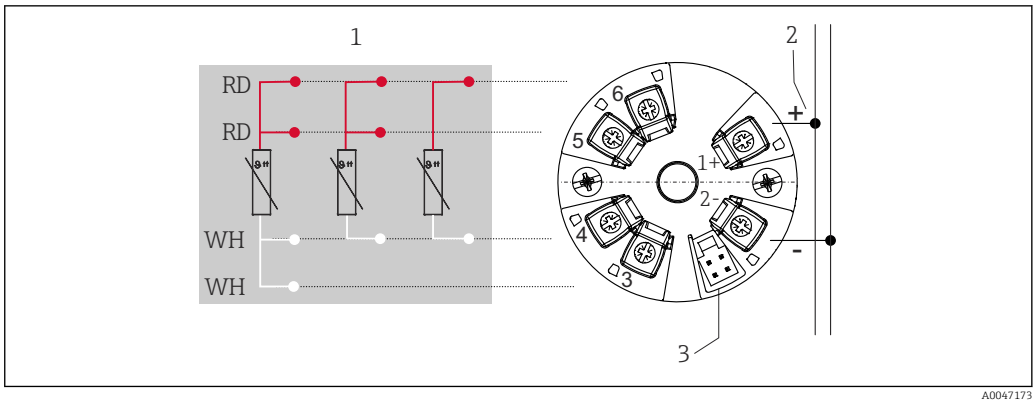
Secondo lo standard sanitario 3-A e i requisiti EHEDG, i cavi di collegamento elettrico devono essere lisci, resistenti alla corrosione e facili da pulire.

Tipo di connessione del sensore



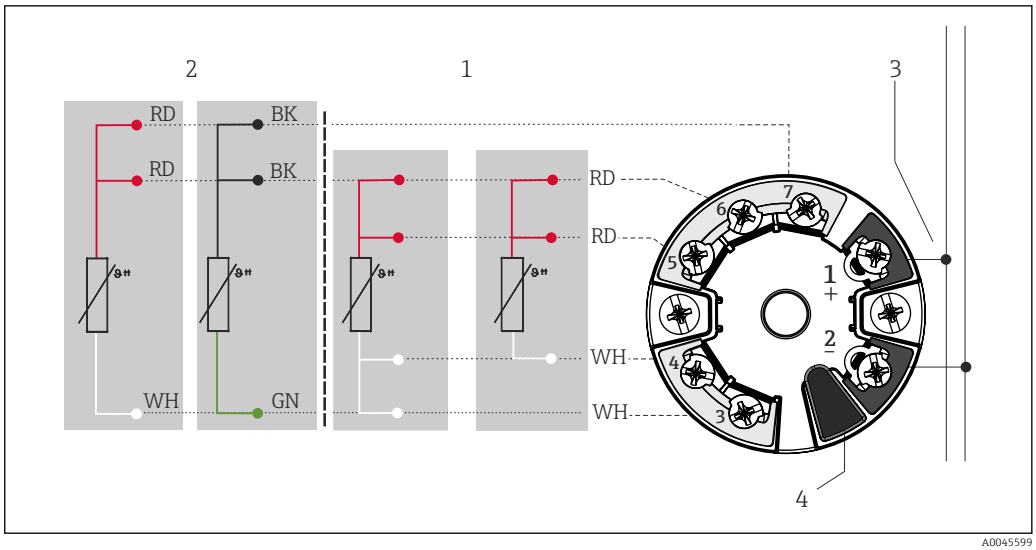
2 *Trasmettitore TMT18x (ingresso singolo) per montaggio da testa. Disponibile solo con morsetti a vite.*

1 Alimentazione del trasmettitore da testa e uscita analogica 4 ... 20 mAo connessione bus
2 a 3 fili
3 A 4 fili



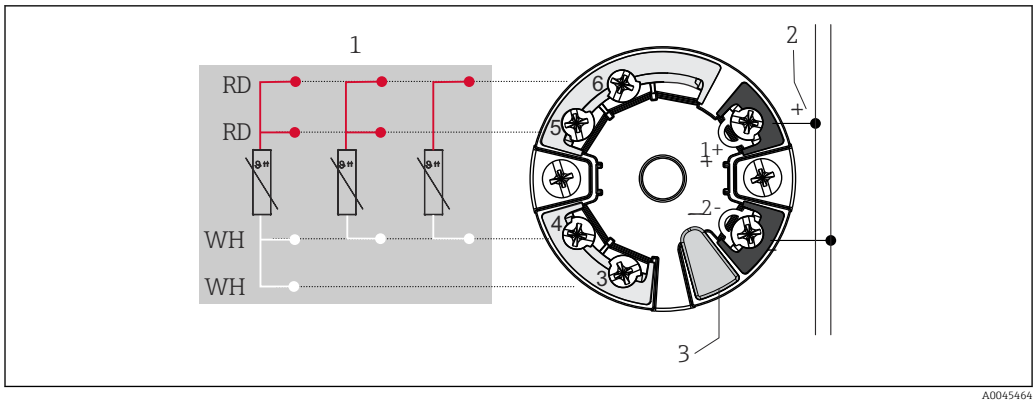
3 *Trasmettitore TMT31 (ingresso singolo) per montaggio da testa*

1 *Ingresso sensore RTD: a 4, a 3 e a 2 fili*
2 *Alimentazione*
3 *Interfaccia CDI Service*



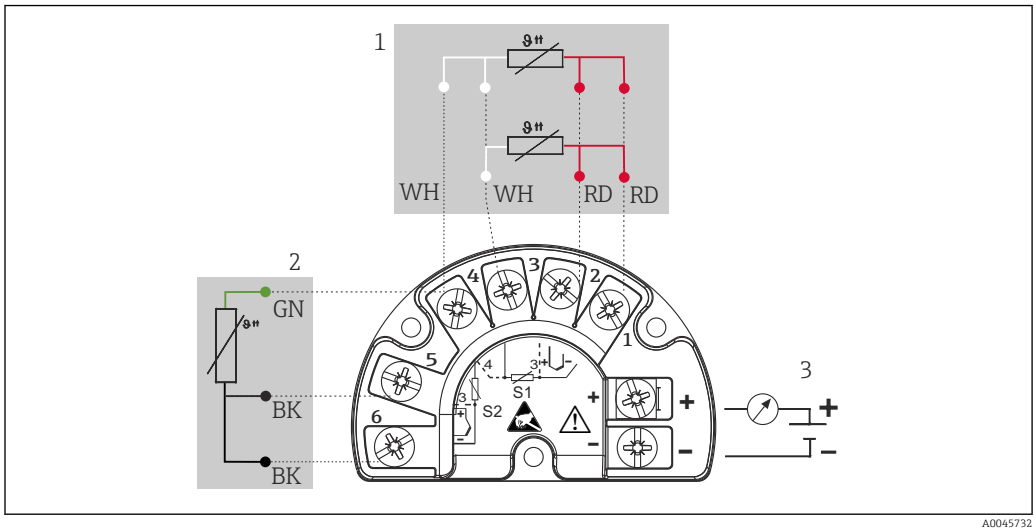
4 *Trasmettitore da testa TMT8x (doppio ingresso). Dotato di morsetti a molla se non vengono selezionati esplicitamente i morsetti a vite.*

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



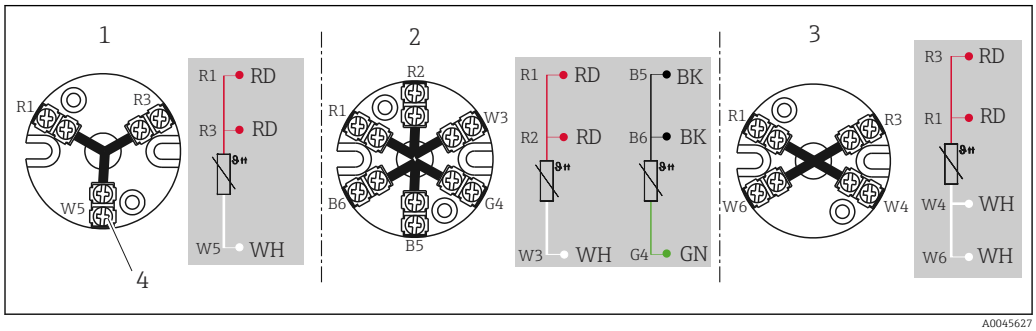
5 *Trasmettitore TMT7x (ingresso singolo) per montaggio da testa. Dotato di morsetti a molla se non vengono selezionati esplicitamente i morsetti a vite.*

1 *Ingresso sensore*
2 *Connessione bus e tensione di alimentazione*
3 *Collegamento del display*



6 *Trasmettitore da campo montato TMT162 (doppio ingresso)*

1 *Sensor 1*
2 *Sensore 2 (non TMT142B)*
3 *Alimentazione del trasmettitore da campo e uscita analogica 4 ... 20 mAo connessione bus*



7 *Morsettiera montata*

1 *Singolo a 3 fili*
2 *Singolo a 2 x 3 fili*
3 *Singolo a 4 fili*
4 *Vite esterna*

Ingressi cavo Vedere la sezione "Testa terminale"

Connettori

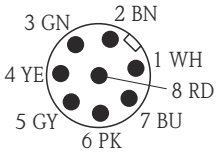
Endress+Hauser offre un'ampia scelta di connettori per l'integrazione rapida e semplice del termometro in un sistema di controllo del processo. Le tabelle seguenti mostrano le assegnazioni dei PIN delle varie combinazioni di connettori.

Abbreviazioni

#1	Ordine: primo trasmettitore/inserto	#2	Ordine: secondo trasmettitore/inserto
i	Isolato. I fili contrassegnati con 'i' non sono collegati e sono isolati con guaine termorestringenti.	YE	Giallo
GND	Collegato a terra. I fili contrassegnati con 'GND' sono collegati alla vite di messa a terra interna situata nella testa terminale.	RD	Rosso
BN	Marrone	WH	Bianco
GNYE	Giallo-verde	PK	Rosa
BU	Blu	GN	Verde
GY	Grigio	BK	Nero

Testa terminale con un solo ingresso cavi

Connettore	**1x PROFIBUS PA**								**1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)**				**8 pin**							
Filettatura	M12				7/8"				7/8"				M12							
PIN	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8
Connessione elettrica (testa terminale)																				
Conduttori volanti	Non collegati (non isolati)																			
Morsettiera a 3 fili (1x Pt100)	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		i			
Morsettiera a 4 fili (1x Pt100)			WH	WH			WH	WH			WH	WH			WH	WH				
Morsettiera a 6 fili (2x Pt100)	RD (#1) [1]	RD (#1) [1]	WH (#1) [1]		RD (#1) [1]	RD (#1) [1]	WH (#1) [1]		RD (#1) [1]	RD (#1) [1]	WH (#1) [1]				WH		BK	BK	YE	
1x TMT 4-20 mA o HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i	+ (#1)	i	- (#1)	i	i			
2x TMT 4-20 mA o HART® nella testa terminale con copertura alta	+ (#1)	+ (#2)	- (#1)	- (#2)	+ (#1)	+ (#2)	- (#1)	- (#2)	+ (#1)	+ (#2)	- (#1)	- (#2)					+ (#2)	i	- (#2)	i
1x TMT PROFIBUS® PA	+	i	-	GND [2]	+	i	-	GND [2]	Non combinabile				Non combinabile							
2x TMT PROFIBUS® PA	+ (#1)		- (#1)		+		-													
1x TMT FF	Non combinabile				Non combinabile				-	+	GND	i	Non combinabile							

Connettore	1x PROFIBUS PA		1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)		8 pin
2x TMT FF			- (#1)	+ (#1)	
Posizione PIN e codice colore	1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929	1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018930	1 BU 2 BN 3 GY 4 GNYE A0018931		 A0018927

1) Il secondo Pt100 non è collegato
2) Se si utilizza una custodia in plastica TA30S o TA30P, 'i' isolato al posto di GND collegato a terra

Testa terminale con due ingressi per cavi

Connettore	2x PROFIBUS® PA								2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)			
Filettatura A0021706	M12(#1) / M12(#2)				7/8"(#1) / 7/8"(#2)				7/8"(#1) / 7/8"(#2)			
PIN	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Connessione elettrica (testa terminale)												
Conduttori volanti	Non collegati (non isolati)											
Morsettiera a 3 fili (1x Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i	
Morsettiera a 4 fili (1x Pt100)			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i
Morsettiera a 6 fili (2x Pt100)	RD/BK	RD/BK	WH/YE		RD/BK	RD/BK	WH/YE		RD/BK	RD/BK	WH/YE	
1x TMT 4-20 mA o HART®	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i
2x TMT 4-20 mA o HART® nella testa terminale con copertura alta	+(#1)/ +(#2)		-(#1)/ -(#2)		+(#1)/ +(#2)		-(#1)/ -(#2)		+(#1)/ +(#2)		-(#1)/ -(#2)	
1x TMT PROFIBUS® PA	+/i		-/i	GND/GND	+/i		-/i	GND/GND	Non combinabile			
2x TMT PROFIBUS® PA	+(#1)/ +(#2)		-(#1)/ -(#2)		+(#1)/ +(#2)		-(#1)/ -(#2)					
1x TMT FF	Non combinabile				Non combinabile				-/i	+/i	i/i	GND/GND
2x TMT FF									-(#1)/ -(#2)	+(#1)/ +(#2)		
Posizione PIN e codice colore	1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929				1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018930				1 BU 2 BN 3 GY 4 GNYE A0018931			

Collegamento combinato: inserto - trasmettitore

Inserto	Connessione dei trasmettitori [1]			
	1x 1 canale	2x 1 canale [2]	1x 2 canali	2x 2 canali [2]
1x Pt100, conduttori volanti	Pt100 (#1) : trasmettitore (#1)	Pt100 (#1) : trasmettitore (#1) (Trasmettitore (#2) non collegato)	Pt100 (#1) : trasmettitore (#1)	Pt100 (#1) : trasmettitore (#1) Trasmettitore (#2) non collegato
2x Pt100, conduttori volanti	Pt100 (#1) : trasmettitore (#1) Pt100 (#2) isolato	Pt100 (#1) : trasmettitore (#1) Pt100 (#2): trasmettitore (#2)	Pt100 (#1) : trasmettitore (#1) Pt100 (#2) : trasmettitore (#1)	Pt100 (#1) : trasmettitore (#1) Pt100 (#2) : trasmettitore (#1) (Trasmettitore (#2) non collegato)
1x Pt100 con morsettiera [2]	Pt100 (#1) : trasmettitore nella copertura	Non combinabile	Pt100 (#1) : trasmettitore nella copertura	Non combinabile
2x Pt100 con morsettiera [2]	Pt100 (#1) : trasmettitore nella copertura Pt100 (#2) non collegato		Pt100 (#1) : trasmettitore nella copertura Pt100 (#2) : trasmettitore nella copertura	

1) Se si sceglie di installare 2 trasmettitori in una testa terminale, il trasmettitore #1 è installato nel coperchio alto. Non è possibile ordinare un TAG di serie per il secondo trasmettitore. L'indirizzo bus è impostato al valore predefinito e, se necessario, deve essere cambiato manualmente prima della messa in servizio.
2) Solo nella testa terminale con copertura alta, 1 solo trasmettitore possibile. Sull'inserto viene montata automaticamente una morsettiera in ceramica.

Protezione da sovratensione

Come protezione contro le sovratensioni nei cavi di alimentazione e nei cavi di segnale/ comunicazione per l'elettronica del termometro, Endress+Hauser offre le protezioni da sovratensione momentanea HAW562 per attacco a guida DIN e HAW569 per installazione con custodia da campo.

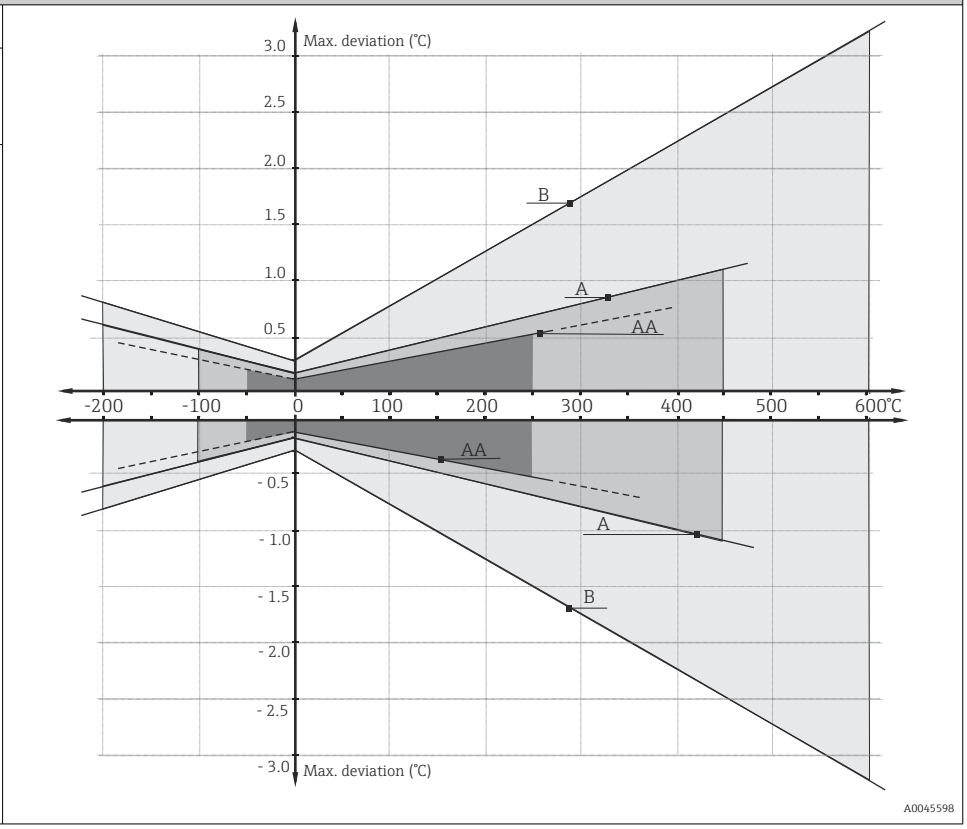
Per maggiori informazioni vedere le Informazioni tecniche "Protezione da sovratensione momentanea HAW562" TI01012K e "Protezione da sovratensione momentanea HAW569" TI01013K.

Caratteristiche di funzionamento

Condizioni di riferimento

Questi dati sono rilevanti per determinare l'accuratezza dei trasmettitori di temperatura impiegati. Maggiori informazioni sono riportate nelle Informazioni tecniche dei trasmettitori di temperatura iTEMP.

Errore di misura massimo Termometro a resistenza RTD secondo IEC 60751

Classe	Tolleranze massime (°C)	Caratteristiche
Errore di misura massimo RDT tipo TF		
Cl. A	± (0,15 + 0,002 · |t| [1])	
Cl. AA, precedente 1/3 Cl. B	± (0,1 + 0,0017 · |t|) [1]	
Cl. B	± (0,3 + 0,005 · |t| [1])	

1) |t| = valore assoluto °C

Per calcolare gli errori di misura in °F, utilizzare le equazioni in °C e moltiplicare il risultato per 1,8.

Campi di temperatura

Tipo di sensore	Campo di temperatura operativa	Classe B	Classe A	Classe AA
iTHERM StrongSens	−50 … 500 °C (−58 … 932 °F)	-	−30 … 300 °C (−22 … 572 °F)	0 … 200 °C (32 … 392 °F)
iTHERM QuickSens	−50 … 200 °C (−58 … 392 °F)	-	−30 … 200 °C (−22 … 392 °F)	0 … 200 °C (32 … 392 °F)
Sensore a film sottile (TF) Pt100	−50 … 200 °C (−58 … 392 °F)	−50 … 200 °C (−58 … 392 °F)	−30 … 200 °C (−22 … 392 °F)	-
Sensore Wire-Wound (WW) Pt100	−200 … 600 °C (−328 … 1 112 °F)	-	−100 … 450 °C (−148 … 842 °F)	−50 … 250 °C (−58 … 482 °F)

Effetto della temperatura ambiente Dipende dal trasmettitore da testa in uso. Per informazioni dettagliate, consultare le Informazioni tecniche.

Autoriscaldamento Gli elementi RTD sono resistenze passive, misurate utilizzando una corrente esterna. Questa corrente di misura provoca l'autoriscaldamento dell'elemento RTD, che a sua volta causa un errore di misura addizionale. Oltre alla corrente di misura, l'errore di misura complessivo è influenzato anche dalla conducibilità termica e dalla velocità di deflusso del processo. Questo errore dovuto ad

autoriscaldamento è trascurabile quando è collegato un trasmettitore di temperatura Endress +Hauser iTEMP (corrente di misura estremamente ridotta).

Tempo di risposta

Prove eseguite in acqua con portata di 0,4 m/s (1,3 ft/s), secondo IEC 60751; variazione incrementale della temperatura 10 K.

Tempo di risposta senza pasta termoconduttiva [1)]

Pozzetto	Forma della punta	Inserto	1x Pt100 iTHERM QuickSens, TF		1x Pt100 iTHERM StrongSens, TF		1x Pt100 Wire Wound WW		2x Pt100 Wire Wound WW		1x Pt100 standard Thin Film TF		2x Pt100 standard Thin Film TF	
			t_{50}	t_{90}	t_{50}	t_{90}	t_{50}	t_{90}	t_{50}	t_{90}	t_{50}	t_{90}	t_{50}	t_{90}
Ø6,35 mm (¼ in)	Ridotto 4,76 mm (3/16 in) x 19,05 mm (0,75 in)	Ø3 mm (0,12 in)	1,6 s	5,9 s	-	-	7,8 s	21,8 s	7,8 s	21,8 s	-	-	-	-
Ø9,53 mm (⅜ in)	Diritto	Ø6 mm (0,24 in)	8,5 s	47 s	25,9 s	80,9 s	-	-	-	-	-	-	-	-
	Diritto	Ø6,35 mm (¼ in)	-	-	-	-	23,6 s	67 s	21,8 s	65,2 s	18,4 s	55,8 s	18,4 s	55,8 s
	Ridotto 4,76 mm (3/16 in) x 19,05 mm (0,75 in)	Ø3 mm (0,12 in)	1,5 s	5,5 s	-	-	8,4 s	23 s	8,4 s	23 s	-	-	-	-
Ø	Diritto	Ø6 mm (0,24 in)	8,2 s	34,8 s	23,4 s	70,6 s	-	-	-	-	-	-	-	-
	Diritto	Ø6,35 mm (¼ in)	-	-	-	-	20,1 s	55,4 s	21,3 s	61,8 s	17,9 s	51,5 s	17,9 s	51,5 s
	Ridotto 4,76 mm (3/16 in) x 19,05 mm (0,75 in)	Ø3 mm (0,12 in)	1,8 s	6,2 s	-	-	8,8 s	24,1 s	8,8 s	24,1 s	-	-	-	-

1) Se è in uso un pozzetto termometrico.

Tempo di risposta per inserto collegato direttamente senza trasmettitore.

Calibrazione

Taratura dei termometri

La taratura si esegue confrontando i valori misurati da un dispositivo in prova (DUT, device under test) con quelli di un'unità di riferimento più precisa usando un metodo di misura ben definito e riproducibile. L'obiettivo è determinare la deviazione dei valori di misura del DUT rispetto al valore reale della variabile misurata. Per i termometri si utilizzano due metodi differenti:

- Taratura a punto fisso, ad esempio al punto di congelamento dell'acqua (0 °C);
- Taratura di 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 la taratura dei termometri vengono generalmente utilizzati bagni di taratura a temperatura controllata con valori termici molto omogenei o speciali forni di taratura in cui DUT (dispositivo in prova) e termometro di riferimento, se necessario, possano sporgere di un livello sufficiente.

L'incertezza di misura può aumentare a causa di errori di dissipazione 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. Se viene superato questo limite, è possibile solo una taratura in fabbrica.

Valutazione dei termometri

Se non è possibile eseguire una taratura che offra un grado di incertezza accettabile e permetta di ottenere risultati di misura trasferibili, Endress+Hauser offre un servizio di misura per la valutazione dei termometri, purché l'operazione sia tecnicamente fattibile. Questo è possibile quando:

- Le flange/connessioni al processo sono troppo grandi o la lunghezza di immersione (IL) è troppo corta perché il DUT possa essere inserito a sufficienza nel bagno o nel forno di taratura (vedere la tabella seguente), o
- A causa della conduzione di calore lungo il tubo del termometro, la temperatura risultante del sensore presenta in genere una deviazione significativa rispetto a quella effettiva del bagno/forno.

Il valore misurato dal DUT 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 dei termometri con resistenza in platino è standardizzata, ma in realtà è raramente possibile attenersi con precisione a quei valori nell'intero campo della temperatura operativa. Per questa ragione, i sensori con resistenza in platino vengono 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 standard, vale a dire il massimo errore caratteristico ammesso dipendente dalla 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 suscettibile a notevoli errori, poiché la conversione si basa generalmente sulla curva caratteristica standard.

Quando si utilizzano trasmettitori di temperatura di Endress+Hauser, questo errore di conversione può essere ridotto in misura considerevole attraverso l'accoppiamento 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 questo tipo di adattamento sensore-trasmettitore come servizio separato. Inoltre, tutti i certificati di taratura di Endress+Hauser riferiti a termometri con resistenza in platino riportano ove possibile i coefficienti polinomiali specifici dei sensori con indicazione di almeno tre punti di taratura, in modo che anche gli utenti possano configurare direttamente in modo appropriato i trasmettitori di temperatura adatti.

Per il dispositivo, Endress+Hauser offre tarature standard a una temperatura di riferimento di −20 … +500 °C (−4 … +932 °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.

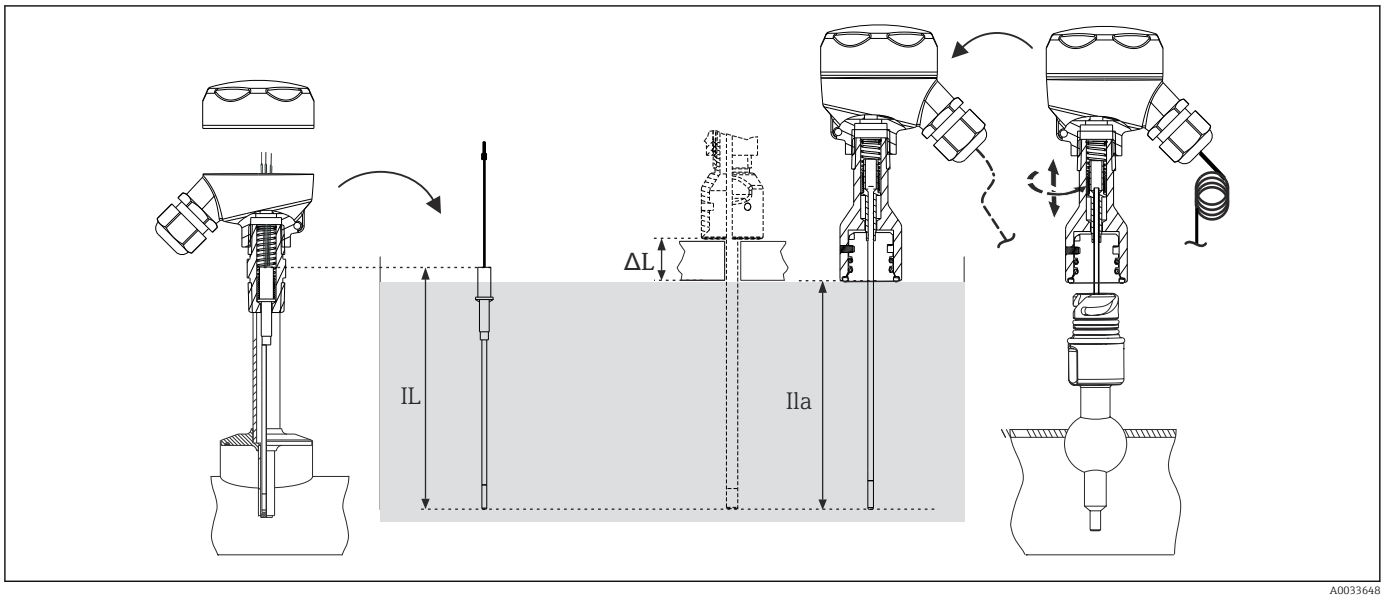
Lunghezza dell'inserzione (IL) minima richiesta per eseguire una taratura corretta

A causa delle restrizioni dovute alla geometria dei bagni, le lunghezze di immersione minime devono essere mantenute ad alte temperature per poter eseguire una taratura con incertezza di misura accettabile. Le stesse considerazioni valgono quando si utilizza un trasmettitore di temperatura da testa. A causa della dissipazione del calore, è necessario rispettare le lunghezze minime di immersione per garantire la funzionalità del trasmettitore −40 … +85 °C (−40 … +185 °F).

Lunghezza dell'inserzione minima (IL):

Temperatura di taratura	Lunghezza di immersione minima (IL)
−196 °C (−320,8 °F)	120 mm (4,72 in) [1]
+80 … +250 °C (+112 … +482 °F)	Non è necessaria una lunghezza minima di immersione
+251 … +550 °C (+483 … +1022 °F)	300 mm (11,8 in)
+551 … +600 °C (+1023 … +1112 °F)	400 mm (15,8 in)

1) con trasmettitore di temperatura da testa min. 150 mm (5,91 in) necessario



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'unità di taratura, per i casi in cui l'inserto non possa essere immerso completamente

- Per controllare la precisione effettiva dei termometri installati, deve essere eseguita 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).
  Per una taratura riproducibile, l'inserto deve avere una lunghezza dell'inserzione minima IL. Se l'inserto è più corto di tale lunghezza minima, la riproducibilità non può essere garantita.
- 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. → 🖹 34

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

La lunghezza di immersione minima è la lunghezza dell'inserto completamente immersa nel bagno di taratura. Per una ritaratura valida, il valore selezionato per la lunghezza ILa deve corrispondere almeno al valore delle lunghezze dell'inserzione minime (IL) definite in precedenza per i tipi di inserto specifici. Per valori più dettagliati, vedere le tabelle precedenti, valori senza trasmettitore da testa.
Se l'unità di taratura utilizzata non consente all'inserto di immergersi completamente fino al bordo inferiore della parte superiore iTHERM QuickNeck, potrebbe essere necessario aggiungere una lunghezza supplementare (ΔL) a ILa. → 🖹 17

Formule per il calcolo dell'ILa durante la ricalibrazione in loco coniTHERM QuickNeck [1)]

Versione del pozzetto	Formula
Diametro del pozzetto 6,35 mm (¼ in)	ILa = U + T + 19,05 mm (0,75 in)
Diametro del pozzetto 9,53 mm (⅜ in)	
Diametro del pozzetto 12,7 mm (½ in)	

1) Carico a molla dell'inserto ½ in

Resistenza di isolamento

Resistenza di isolamento ≥ 100 MΩ a temperatura ambiente, misurata tra i morsetti e la guaina esterna è misurata con una tensione minima di 100 V_{DC}.

Installazione

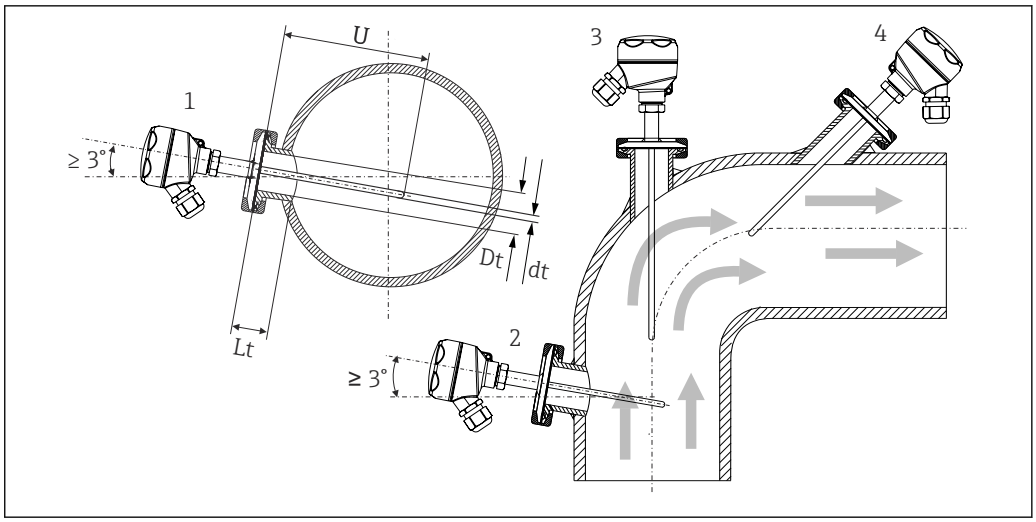
Orientamento

Nessuna restrizione. Tuttavia, deve essere garantito lo scarico automatico nel processo. Se è presente un'apertura per rilevare le perdite nella connessione al processo, tale apertura deve trovarsi nel punto più basso possibile.

Istruzioni di installazione

La lunghezza di immersione del termometro può influenzarne l'accuratezza. Se è troppo ridotta, gli errori di misura sono causati dalla conduzione termica attraverso la connessione al processo e la parete del serbatoio. In caso di installazione in un tubo, la lunghezza di immersione ideale dovrebbe essere la metà del diametro del tubo.

- Possibilità di installazione: tubi, serbatoi o altri componenti dell'impianto
- Per ridurre al minimo l'errore causato dalla conduzione di calore, si raccomanda di adottare una lunghezza di immersione minima in base al tipo di sensore impiegato e al design dell'inserto. Tale profondità d'immersione corrisponde alla lunghezza d'inserzione minima per la taratura. → 🖹 16
- Certificazione ATEX: rispettare le istruzioni di installazione riportate nella documentazione Ex!



9 *Esempi di installazione*

1, 2 Perpendicolare alla direzione del flusso, installazione a un angolo minimo di 3° per garantire lo scarico automatico
3 Su gomiti
4 Installazione inclinata in tubi con diametro nominale piccolo
U Lunghezza di immersione

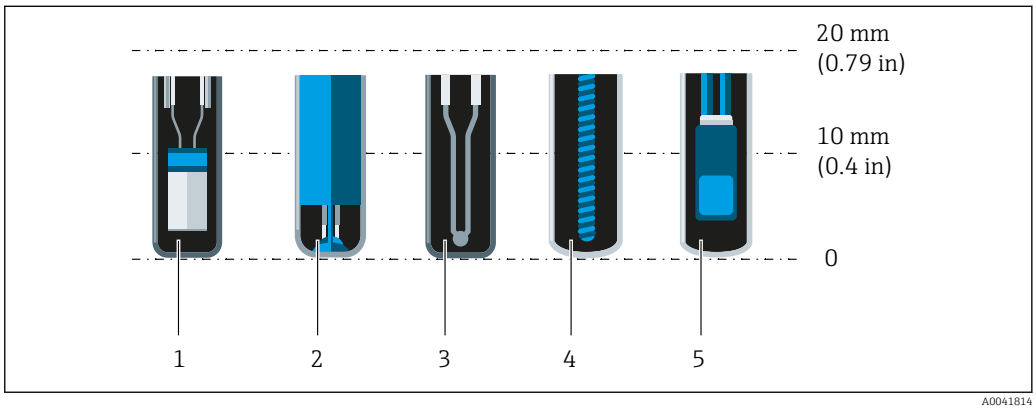
È necessario rispettare i requisiti di EHEDG e dello standard sanitario 3-A.

Istruzioni di installazione EHEDG/idoneità alla pulizia: Lt ≤ (Dt-dt)

Istruzioni di installazione 3-A/idoneità alla pulizia: Lt ≤ 2 (Dt-dt)

In caso di tubi con diametro nominale piccolo, è consigliabile che la punta del termometro sia bene inserita nel processo in modo da estendersi oltre l'asse del tubo. Un'altra soluzione potrebbe essere l'installazione angolata (4). Per determinare la lunghezza di immersione o la profondità di installazione, si devono considerare tutti i parametri del termometro e del fluido da misurare (ad es. velocità di deflusso, pressione di processo).

Prestare attenzione alla posizione esatta dell'elemento sensore nel puntale del termometro.

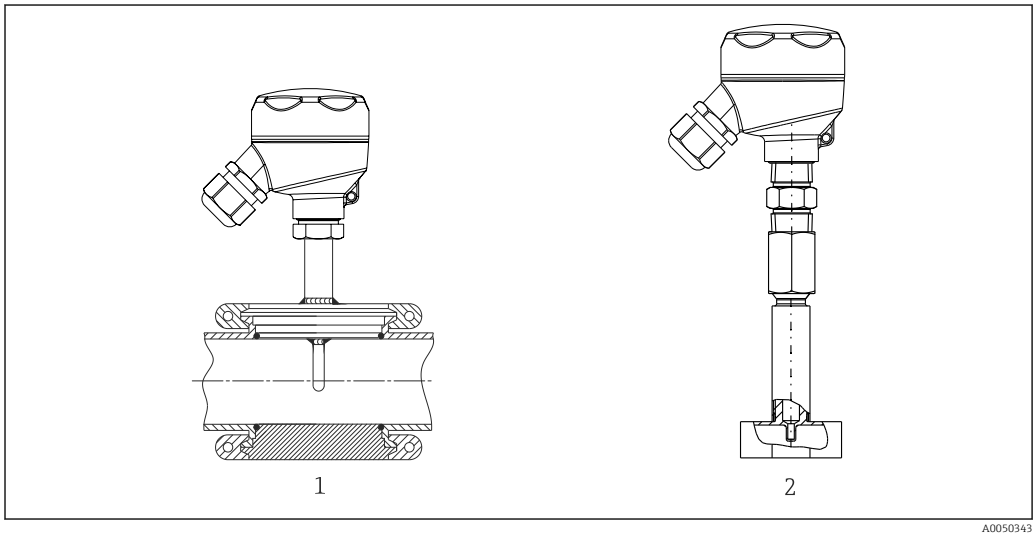


1 StrongSens o TrustSens a 5 … 7 mm (0,2 … 0,28 in)
2 QuickSens a 0,5 … 1,5 mm (0,02 … 0,06 in)
3 Termocoppia (senza collegamento a terra) a 3 … 5 mm (0,12 … 0,2 in)
4 Sensore Wire Wound a 5 … 20 mm (0,2 … 0,79 in)
5 Sensore standard Thin Film a 5 … 10 mm (0,2 … 0,39 in)

Per minimizzare l'influenza della dissipazione del calore e ottenere i migliori risultati di misura possibili, oltre all'elemento sensore effettivo dovrebbero essere in contatto con il fluido 20 … 25 mm (0,79 … 0,98 in).

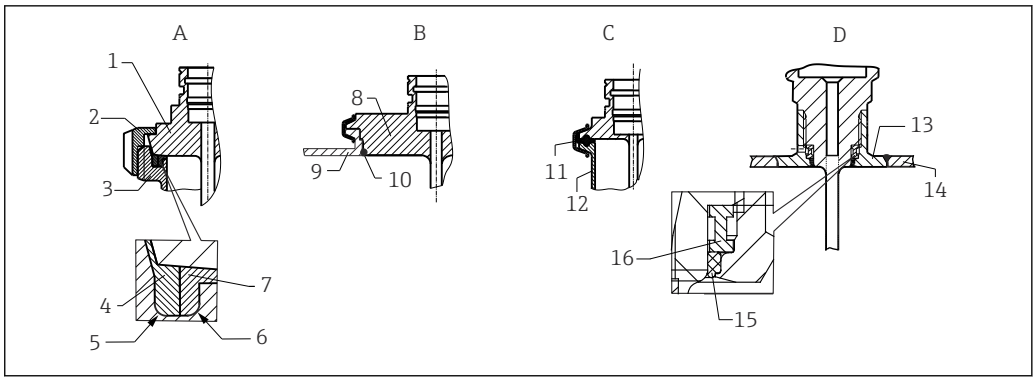
Ciò si traduce nelle seguenti lunghezze minime di immersione consigliate
- TrustSens o StrongSens 30 mm (1,18 in)
- QuickSens 25 mm (0,98 in)
- Sensore Wire Wound 45 mm (1,77 in)
- Sensore standard Thin Film 35 mm (1,38 in)

È particolarmente importante tenerne conto per gli elementi a T, dato che la lunghezza dell'immersione è molto corta a causa del loro design e, di conseguenza, l'errore misurato è maggiore. È quindi consigliabile utilizzare elementi a gomito con sensori QuickSens.



10 Connessioni al processo per l'installazione di termometri in tubi con diametro nominale piccolo

1 Connessione al processo Varivent® tipo N per DN40
2 Pozzetto a T o a gomito (illustrato) per montaggio a saldare secondo DIN 11865 / ASME BPE



11 *Istruzioni dettagliate per l'installazione igienica*

A Attacco latte secondo DIN 11851, solo in abbinamento con anello autocentrante, certificato EHEDG
1 Sensore con attacco latte
2 Dado libero della ghiera
3 Connessione di accoppiamento
4 Anello di centraggio
5 R0.4
6 R0.4
7 Anello di tenuta
B Connessione al processo Varivent® per custodia VARINLINE®
8 Sensore con connessione Varivent
9 Connessione di accoppiamento
10 O-ring
C Clamp conforme a ISO 2852
11 Guarnizione sagomata
12 Connessione di accoppiamento
D Connessione al processo Liquiphant-M G1", installazione orizzontale
13 Adattatore a saldare
14 Parete recipiente
15 O-ring
16 Collare di spinta

AVVISO

La seguente procedura deve essere eseguita nel caso di rottura di un anello (O-ring) o di una guarnizione di tenuta:

- Togliere il termometro.
- Pulire la filettatura e la superficie di tenuta dell'O-ring/della guarnizione.
- Sostituire l'anello o la guarnizione di tenuta.
- Terminata l'installazione, eseguire un ciclo CIP.

In caso di connessioni a saldare, prestare la dovuta attenzione nelle operazioni di saldatura sul lato del processo:

1. Utilizzare materiale di saldatura adatto.
2. Saldare a filo o con raggio di saldatura ≥ 3,2 mm (0,13 in).
3. Evitare, fessure, pieghe o dislivelli.
4. Garantire che la superficie sia levigata e lucidata, Ra ≤ 0,76 µm (30 µin).

Considerare quanto segue per installare il termometro e non alterare l'idoneità alla pulizia:

1. Il sensore installato è adatto alla pulizia CIP (Cleaning In Place). La pulizia viene eseguita insieme a quella del tubo o del serbatoio. Nel caso di sistemi installati all'interno dei serbatoi che utilizzano tronchetti di connessione al processo, è importante verificare che il gruppo di pulizia spruzzi direttamente su quest'area in modo che venga pulita correttamente.
2. I raccordi Varivent® consentono l'installazione flush mount.

Ambiente

Campo di temperatura ambiente

Testa terminale	Temperatura in °C
Senza trasmettitore da testa montato	Dipende dalla testa terminale utilizzata e dal pressacavo o dal connettore del bus di campo; consultare il paragrafo "Teste terminali" → 🖹 31
Con trasmettitore da testa montato	−40 … 85 °C (−40 … 185 °F) Modalità SIL (trasmettitore HART 7): −40 … 70 °C (−40 … 158 °F)
Con trasmettitore da testa montato e display	−20 … 70 °C (−4 … 158 °F)
Con trasmettitore da campo montato	▪ Senza display: −40 … 85 °C (−40 … 185 °F) ▪ Con display: −40 … +80 °C (−40 … +176 °F) ▪ Modalità SIL: −40 … +75 °C (−40 … +167 °F)

Collo di estensione	Temperatura in °C
iTHERM QuickNeck	−50 … +140 °C (−58 … +284 °F)

Temperatura di immagazzinamento

Per informazioni, vedere la temperatura ambiente.

Umidità

Dipende dal trasmettitore in uso. Se si usano i trasmettitori da testa Endress+Hauser iTEMP:
- Condensazione consentita in conformità a IEC 60 068-2-33
- Umidità relativa massima: 95% in conformità a IEC 60068-2-30

Classe di clima

Secondo EN 60654-1, classe C

Grado di protezione

Max. IP69K, in base al design (testa terminale, connettore, ecc.)

Resistenza a vibrazioni e urti

Gli inserti Endress+Hauser soddisfano i requisiti della norma IEC 60751, che specificano una resistenza a urti e vibrazioni di 3 g in un campo da 10 a 500 Hz. La resistenza alle vibrazioni nel punto di misura dipende dal tipo e dal design del sensore, vedere la tabella seguente:

Versione	Resistenza alle vibrazioni per la punta del sensore
Pt100 (WW o TF)	30 m/s² (3g) [1]
iTHERM StrongSens Pt100 (TF) iTHERM QuickSens Pt100 (TF), versione: Ø6 mm (0,24 in)	> 600 m/s² (60g)

1) La resistenza alle vibrazioni vale anche per il collo iTHERM QuickNeck a sgancio rapido.

Compatibilità elettromagnetica (EMC)

Dipende dal trasmettitore da testa in uso. Per i dettagli v. le Informazioni tecniche.

Processo

Campo di temperatura di processo

Dipende dal tipo di sensore impiegato, max. −200 … +600 °C (−328 … +1 112 °F).

Shock termico

Resistenza agli shock termici nei processi CIP/SIP con aumento di temperatura da +5 … +130 °C (+41 … +266 °F) in 2 secondi.

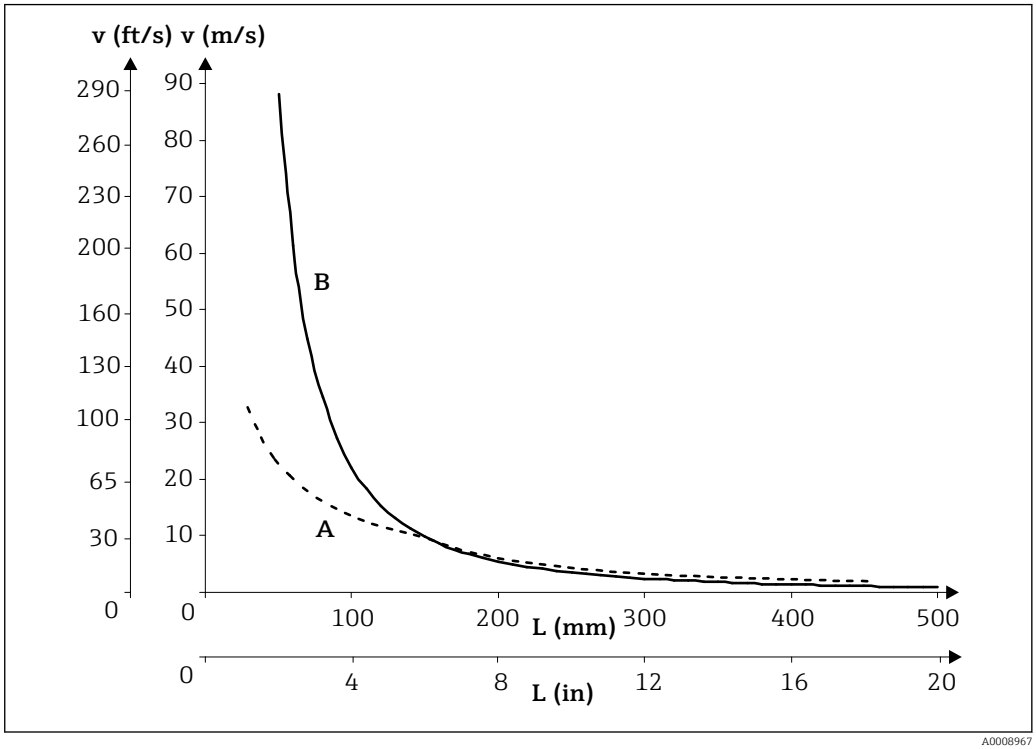
Campo pressione di processo

La pressione di processo massima possibile dipende da vari fattori, tra cui il design, la connessione al processo e la temperatura di processo. Per informazioni sulle pressioni di processo massime possibili per le singole connessioni al processo, vedere la sezione "Connessione al processo". → 36

È possibile controllare online la capacità di carico meccanico in funzione delle condizioni di installazione e di processo nel modulo di dimensionamento dei pozzetti termometrici (TW Sizing Module) nel software Endress+Hauser Applicator. Vedere la sezione "Accessori".

Esempio della velocità di deflusso consentita in base alla lunghezza di immersione e al fluido di processo

La velocità di deflusso massima tollerata dal termometro diminuisce all'aumentare della lunghezza di immersione dell'inserto esposta alla corrente del fluido. Dipende, inoltre, dal diametro della punta del termometro, dal tipo di fluido misurato, dalla temperatura e dalla pressione di processo. Le figure seguenti illustrano le velocità di deflusso massime in acqua e vapore surriscaldato a una pressione di processo di 40 bar (580 PSI).



12 Velocità di deflusso tollerate, diametro del pozzetto termometrico 9.53 mm (3/8 ")

A Il fluido è acqua a T = 50 °C (122 °F)
B Il fluido è vapore surriscaldato a T = 400 °C (752 °F)
L Lunghezza di immersione esposta al flusso
v Velocità di deflusso

Fluido - stato di aggregazione

Gassoso o liquido (anche con alta viscosità, ad es. yogurt).

Costruzione meccanica

Struttura, dimensioni

Tutte le dimensioni sono espresse in mm (in). Il design del termometro dipende dalla versione del pozzetto utilizzato:
- Termometro senza pozzetto - per l'installazione in un pozzetto termometrico esistente
- Diametro 6,35 mm (¼ in)
- Diametro 9,53 mm (⅜ in)
- Diametro 12,7 mm (½ in)
- Versione con pozzetto a T e a gomito secondo DIN 11865 / ASME BPE per saldatura

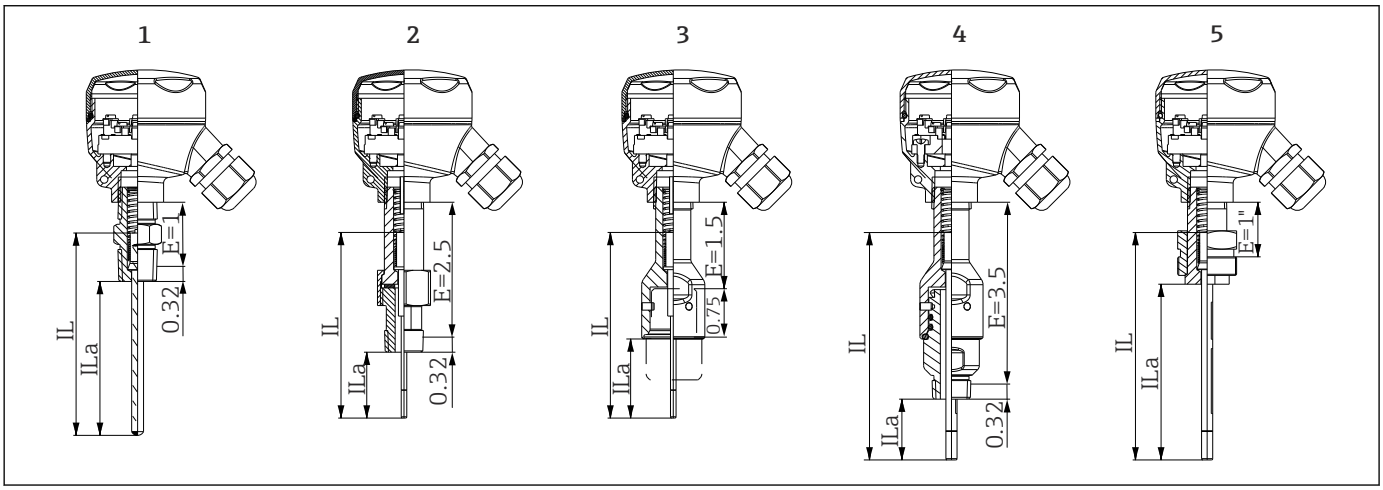
Varie dimensioni, come la lunghezza di immersione U, hanno valori variabili e sono perciò indicate come elementi nei seguenti disegni dimensionali.

Dimensioni variabili:

Rif	Descrizione
E	Lunghezza del collo di estensione, variabile in base alla configurazione o predefinita per la versione con iTHERM QuickNeck
ILA	Lunghezza dell'inserzione
L	Lunghezza pozzetto termometrico (U+T)
B	Spessore della base del pozzetto: predefinito, in base alla versione del pozzetto (vedere anche i dati delle singole tabelle)
T	Lunghezza del corpo del pozzetto: variabile o predefinita, in base alla versione del pozzetto (vedere anche i dati delle singole tabelle)
U	Lunghezza di immersione: variabile in base alla configurazione
ØDI	Diametro dell'inserto 6 mm (0,24 in), 3 mm (0,12 in) o 6,35 mm (¼ in)

Senza pozzetto termometrico

Per l'installazione in un pozzetto esistente (tutte le dimensioni in)



1 Termometro con nipplo esagonale di estensione, per filettatura di allacciamento ½" NPT
2 Termometro con nipplo raccordo nipplo di estensione (NUN), per filettatura di allacciamento ½" NPT
3 Termometro con iTHERM QuickNeck a sgancio rapido, parte superiore
4 Termometro con iTHERM QuickNeck a sgancio rapido completo, per filettatura di allacciamento ½" NPT
5 Termometro con filettatura UNEF da 1¼" x 18
IL Lunghezza inserto
ILA Lunghezza dell'inserzione (lunghezza dell'inserto al di sotto del nipplo)
E Lunghezza del collo di estensione disponibile al momento dell'installazione (se disponibile)

La corsa della molla dell'inserto è di ½".

Per calcolare la lunghezza dell'inserto ILa per l'immersione in un pozzetto TT412 già disponibile, prestare attenzione alle seguenti equazioni:

Versione 1, 2, 4 e 5	ILa = U + T +38,1 mm (1,5 in) [1]
Versione 3	ILa = U + T +19,05 mm (0,75 in) [1]

1) ILa = lunghezza dell'inserzione (lunghezza dell'inserto al di sotto del nipplo); U = lunghezza di immersione del pozzetto; T = lunghezza del corpo del sensore del pozzetto

Per calcolare un inserto sostituibile, prestare attenzione alle seguenti equazioni:

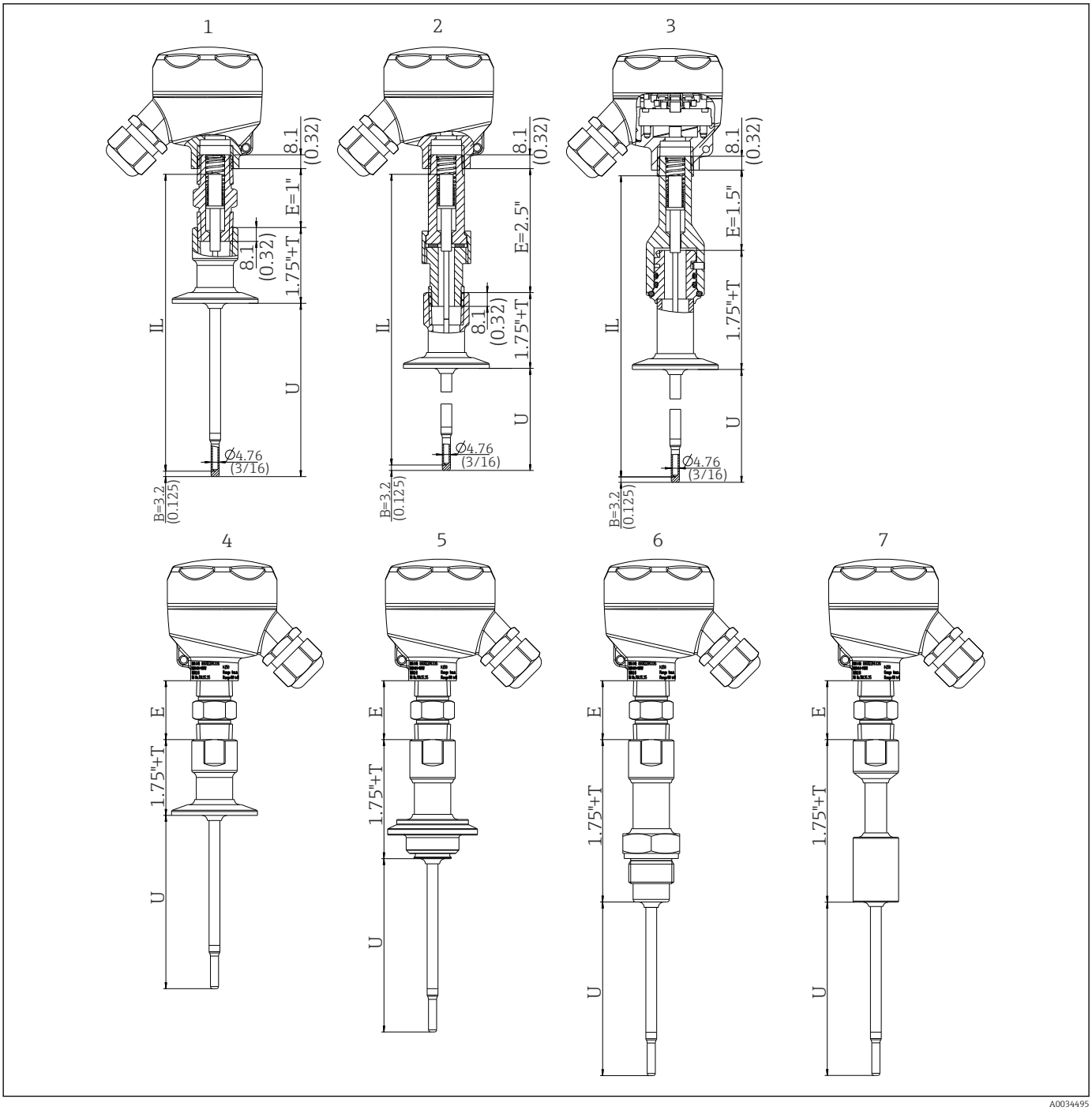
	IL = U + T + E +38,1 mm (1,5 in) [1]
Versione 1, 2, 4 e 5	IL = ILa + E [2]
Versione 3	IL = ILa +19,05 mm (0,75 in)+ E [2]

1) IL = lunghezza inserto; U = lunghezza di immersione del pozzetto; T = lunghezza del corpo del sensore del pozzetto; E = Lunghezza del collo di estensione
2) IL = lunghezza inserto; ILa = lunghezza dell'inserzione (lunghezza dell'inserto al di sotto del nipplo); E = Lunghezza del collo di estensione

L'inserto iTHERM TS212 è disponibile come parte di ricambio. La lunghezza dell'inserto (IL) dipende dalla lunghezza di immersione del pozzetto (U), dalla lunghezza del collo di estensione (E) e dalla lunghezza del corpo del sensore del pozzetto (T). La lunghezza dell'inserzione (IL) deve essere tenuta in considerazione al momento della sostituzione dell'unità.

Questo valore può essere calcolato con la seguente formula: IL = U + T + E + 38,1 mm (1,5 in)

Con pozzetto (1/4", 3/8", 1/2")



13 Pozzetto con connessione del collo NPT ½" e varie versioni di connessione al processo:

1 Termometro con nipplo esagonale di estensione e connessione al processo Tri-clamp
2 Termometro con nipplo raccordo nipplo di estensione (NUN) e connessione al processo Tri-clamp
3 Termometro con iTHERM QuickNeck a sgancio rapido e connessione al processo Tri-clamp
4 Termometro con nipplo esagonale di estensione e connessione al processo Tri-clamp
5 Termometro con nipplo esagonale di estensione e connessione al processo Varivent®
6 Termometro con nipplo esagonale di estensione e adattatore Liquiphant
7 Termometro con adattatore cilindrico a saldare
IL Lunghezza inserto
U Lunghezza di immersione del pozzetto

E Lunghezza del collo di estensione disponibile al momento dell'installazione (se disponibile)
T Lunghezza dello stelo del pozzetto termometrico
B Spessore della base

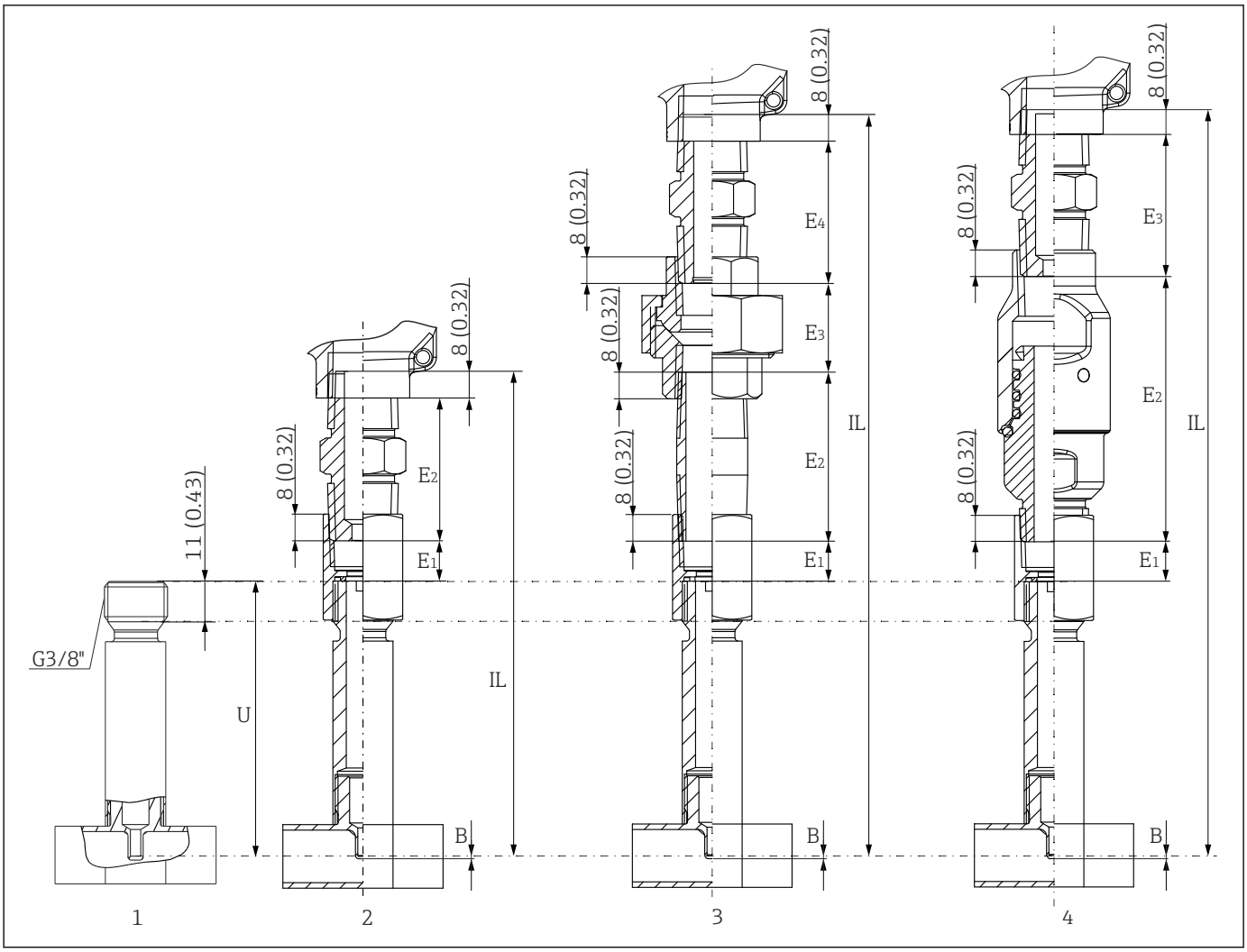
Per diametro ½" non disponibile: Tri-clamp 3/4"

Rif	Versione	Lunghezza
Lunghezza del corpo del sensore del pozzetto T [1]	Versione 1, 2, 4: Tri-clamp con NPT Versione 3: Tri-clamp con QuickNeck Versione 5: Varivent® con NPT Versione 5: Varivent® con QuickNeck Versione 6: filettatura ISO 228 per Liquiphant, con NPT Versione 6: filettatura ISO 228 per Liquiphant, con QuickNeck Versione 7: saldatura cilindrica con NPT Versione 7: saldatura cilindrica con QuickNeck	0-6" 1-6" 1-6" 1.5-6" 2-6" 2-6" 2-6" 2-6"
Lunghezza di immersione U	Indipendente dalla versione	Variabile, in base alla configurazione
Spessore della base B	**6,35 mm (¼ in) Pozzetto:** Punta ridotta Ø4,76 mm (3⁄16 in)	3,2 mm (0,125 in)
	9,53 mm (⅜ in) Pozzetto: Punta ridotta Ø4,76 mm (3⁄16 in) Punta diritta	3,2 mm (0,125 in) 3 mm (0,12 in)
	12,7 mm (½ in) Pozzetto: Punta ridotta Ø4,76 mm (3⁄16 in) Punta diritta	3,2 mm (0,125 in) 6,3 mm (0,25 in)
Lunghezza collo di estensione E	**Versione 1:** Termometro con nipplo esagonale di estensione e connessione al processo Tri-clamp	E = 25,4 mm (1 in)
	Versione 2: Termometro con nipplo raccordo nipplo di estensione (NUN) e connessione al processo Tri-clamp	E = 63,5 mm (2,5 in)
	Versione 3: Termometro con iTHERM QuickNeck a sgancio rapido e connessione al processo Tri-clamp	E = 38,1 mm (1,5 in)

1) Dipende dalla connessione al processo

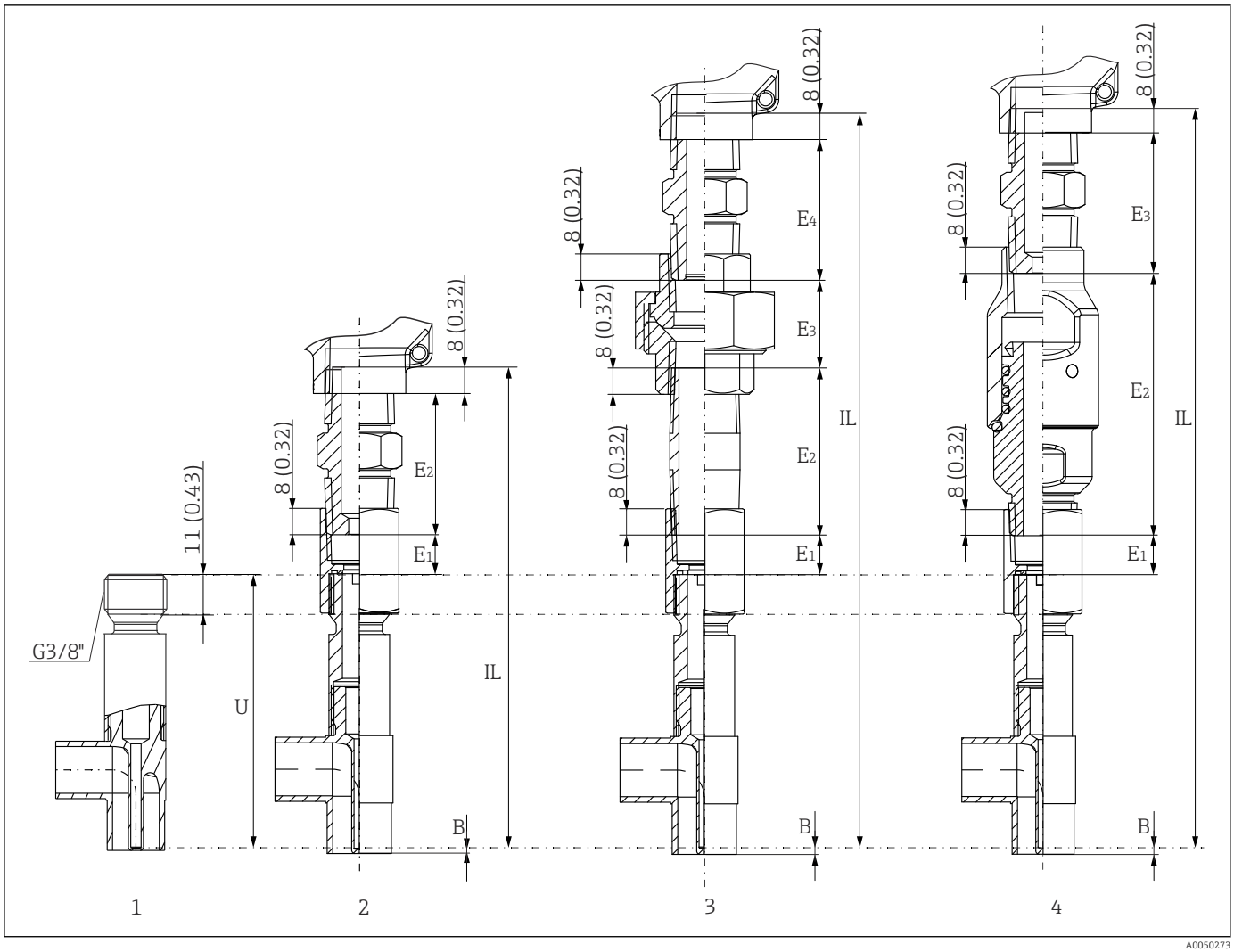
Pozzetto a T o a gomito, ottimizzato

Senza saldature né bracci morti



14 Pozzetto a T secondo DIN 11865 o ASME BPE

1 *Con connessione del collo di estensione G3/8"*
2 *Con nipplo esagonale di estensione e filettatura di allacciamento ½" NPT, 5 Nm (3,69 lbf ft)*
3 *Con nipplo raccordo nipplo di estensione (NUN) e filettatura di allacciamento ½" NPT, 5 Nm (3,69 lbf ft)*
4 *Con iTHERM QuickNeck a sgancio rapido, coppia di serraggio5 Nm (3,69 lbf ft), e incollato con adesivo frenafiletti*



15 Pozzetto a gomito secondo DIN 11865 o ASME BPE

1 *Con connessione del collo di estensione G3/8"*
2 *Con nipplo esagonale di estensione e filettatura di allacciamento ½" NPT, coppia di serraggio5 Nm (3,69 lbf ft)*
3 *Con nipplo raccordo nipplo di estensione (NUN) e filettatura di allacciamento ½" NPT, coppia di serraggio5 Nm (3,69 lbf ft)*
4 *Con iTHERM QuickNeck a sgancio rapido, coppia di serraggio5 Nm (3,69 lbf ft), e incollato con adesivo frenafiletti*

- Dimensioni dei tubi secondo DIN 11865 serie C (ASME BPE) → 36
- Con simbolo 3-A per diametri nominali ≥ DN25
- Certificazione EHEDG per diametri nominali ≥ DN25
- Conformità ASME BPE per diametri nominali ≥ DN25
- Classe di protezione IP69K
- Materiale 1.4435+316L, contenuto di delta ferrite < 0,5%
- Campo di temperatura: −60 … +200 °C (−76 … +392 °F)
- Campo di pressione: PN25 secondo DIN11865
- Filettatura G3/8" per la connessione al pozzetto

Rif	Versione	Lunghezza
Lunghezza collo di estensione E	**Versione 2:** Termometro con nipplo esagonale di estensione	E1 + E2 = 54,85 mm (2,16 in)
	Versione 3: Termometro con nipplo raccordo nipplo di estensione (NUN)	E1 + E2 + E3 + E4 = 132 mm (5,2 in)

Rif	Versione	Lunghezza
	Versione 4: Termometro con iTHERM QuickNeck	E1 + E2 + E3 = 135 mm (5,32 in)
Lunghezza di immersione U	Pozzetto T	83 mm (3,27 in)
Spessore della base B	Pozzetto T Pozzetto a gomito	2 mm (0,079 in) 0,7 mm (0,03 in)

Data la ridotta lunghezza di immersione U in caso di diametri di tubo ridotti, si consiglia l'uso di inserti iTHERM QuickSens.

Come regola generale, a una maggiore lunghezza di immersione U corrisponde una maggiore precisione. Per piccoli diametri del tubo, si consiglia di utilizzare pozzetti a gomito per consentire la massima lunghezza di immersione U.

L'inserto iTHERM TS212 è disponibile come parte di ricambio. La lunghezza dell'inserto (IL) dipende dalla lunghezza di immersione del pozzetto (U) e dalla lunghezza del collo di estensione (E). La lunghezza dell'inserzione (IL) deve essere tenuta in considerazione al momento della sostituzione dell'unità.

Questo valore può essere calcolato con la seguente formula: IL = U + E + 8 mm (0,32 in)

Inserto

In funzione dell'applicazione, per il termometro sono disponibili inserti iTHERM TS212 con differenti sensori RTD:

Sensore	Standard Thin Film		iTHERM StrongSens	iTHERM QuickSens [1]		Wire Wound	
Design del sensore; metodo di connessione	1x Pt100, a 3 o 4 fili, isolamento PTFE	2x Pt100, 2x3 fili, isolamento PTFE	1x Pt100 a 3 o 4 fili, isolamento minerale	1x Pt100 a 3 o 4 fili, isolamento minerale	1x Pt100, a 3 o 4 fili, isolamento PTFE	1x Pt100 a 3 o 4 fili, isolamento minerale	2x Pt100, 2x3 fili, isolamento minerale
Resistenza alle vibrazioni della punta dell'inserto	Fino a 3 g		Resistenza alle vibrazioni superiore > 60 g	> 60g	3G	Fino a 3 g	
Campo di misura; classe di precisione	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F), Classe A o B		−50 … +500 °C (−58 … +932 °F), Classe A o AA	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F), Classe A o AA		−200 … +600 °C (−328 … +1 112 °F), Classe A o AA	
Diametro	6,35 mm (¼ in)		6 mm (0,24 in)	6 mm (0,24 in)	3 mm (0,12 in)	6,35 mm (¼ in); 3 mm (0,12 in)	

1) Consigliato per lunghezze di immersione U < 70 mm (2.75 in)

Per maggiori informazioni sugli inserti iTHERM TS212 implementati con resistenza alle vibrazioni migliorata e sensore a risposta rapida, vedere le Informazioni tecniche.

Le parti di ricambio attualmente disponibili per il prodotto sono reperibili online: http://www.products.endress.com/spareparts_consumables, radice del prodotto: TM412. Quando si ordinano le parti di ricambio, indicare sempre il numero di serie del dispositivo! La lunghezza dell'inserzione IL viene calcolata automaticamente in base al numero di serie.

Peso

In base alla configurazione

Materiale

Collo di estensione e pozzetto termometrico, inserto, connessione al processo.

Le temperature per il funzionamento continuo specificate nella tabella seguente hanno un valore puramente indicativo, si riferiscono all'uso dei vari materiali nell'aria in assenza di carichi di

compressione significativi. Le temperature operative massime possono ridursi sensibilmente nel caso di condizioni anomale, ad esempio in presenza di un elevato carico meccanico o di fluidi aggressivi.

Designazione	Temperatura max. consigliata per uso continuo nell'aria	Proprietà
AISI 316L	650 °C (1202 °F) [1]	▪ 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 ▪ La parte bagnata di un pozzetto in 316L è stata sottoposta a un processo di passivazione con acido solforico al 3% ▪ Disponibile con sensori marcati 3-A

1) Può essere usata in misura limitata fino a 800 °C (1472 °F) per carichi a bassa compressione in fluidi non corrosivi. Per ulteriori informazioni contattare l'ufficio commerciale Endress+Hauser più vicino.

Rugosità

Valori per superfici bagnate:

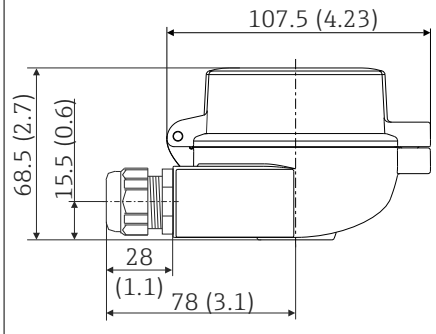
Superficie standard, lucidata meccanicamente [1]	$R_a \leq$ 0,76 µm (30 µin)
Lucidata meccanicamente [1], smerigliata [2]	$R_a \leq$ 0,38 µm (15 µin)
Lucidata meccanicamente [1], smerigliata ed elettropulita	$R_a \leq$ 0,38 µm (15 µin)+ elettropulitura

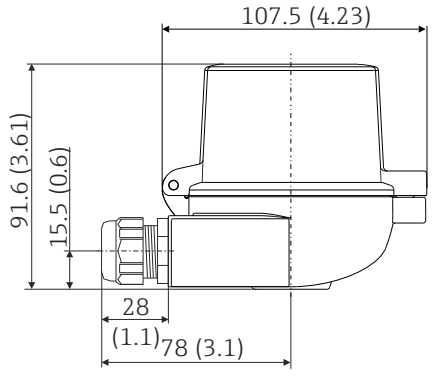
1) O trattamento equivalente che garantisce R_a max
2) Non conforme ASME BPE

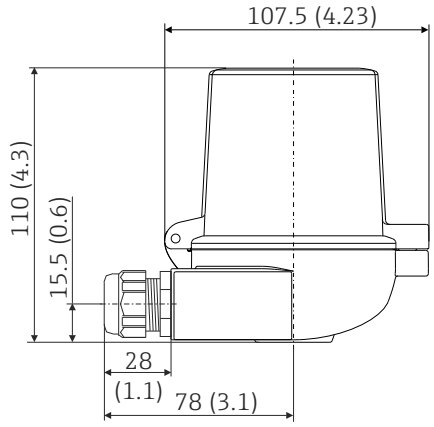
Teste terminali

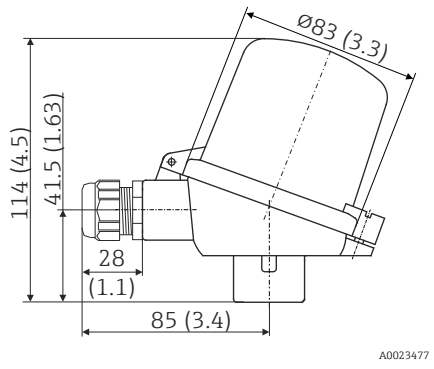
Tutte le teste terminali sono caratterizzate da geometria interna e dimensioni conformi a DIN EN 50446, FF e connessione al termometro con filettatura ½" NPT. Tutte le dimensioni sono espresse in mm (in). I pressacavi di esempio riportati negli schemi corrispondono a connessioni M20x1,5 con pressacavi in poliammide non Ex. I dati riportati si riferiscono a una condizione senza trasmettitore da testa installato. Per informazioni sulle temperature ambiente con trasmettitore da testa installato, consultare la sezione "Ambiente". → 🖹 22

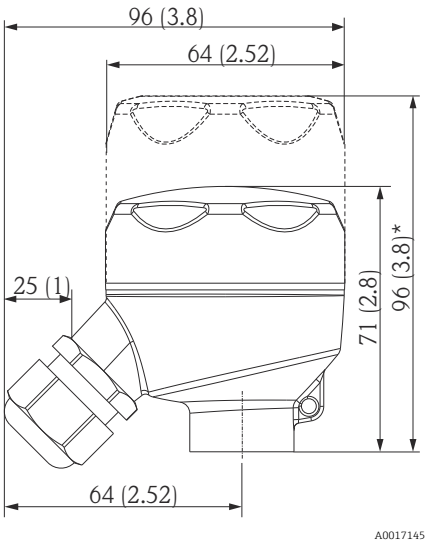
Come dotazione speciale, Endress+Hauser offre teste terminali con accessibilità ai morsetti ottimizzata per semplificare le procedure di installazione e manutenzione.

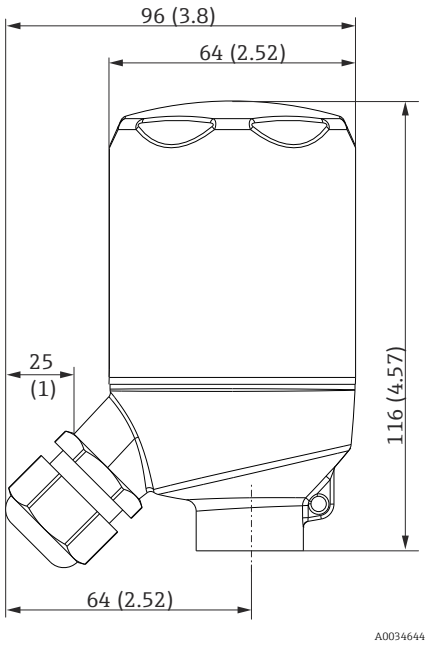
TA30A	Specifiche
	▪ Classe di protezione: ▪ IP66/68 (custodia NEMA Type 4x) ▪ Per ATEX: IP66/67 ▪ Temperatura max.–50 … +150 °C (–58 … +302 °F) ▪ Materiale: alluminio, poliestere con verniciatura a polvere Guarnizioni: silicone ▪ Ingresso cavi filettato: G ½", ½" NPT ed M20x1,5; ▪ Connessione dell'armatura di protezione: ½" NPT, M24x1.5 ▪ Colore della testa: blu, RAL 5012 ▪ Colore del coperchio: grigio, RAL 7035 ▪ Peso: 330 g (11,64 oz) ▪ Morsetto di terra, interno ed esterno ▪ Disponibile con sensori marcati 3-A

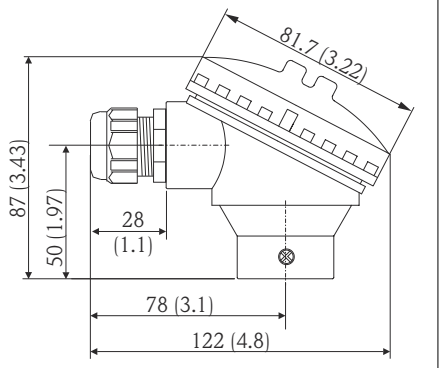
TA30A con finestra display	Specifiche
	▪ Classe di protezione: ▪ IP66/68 (custodia NEMA Type 4x) ▪ Per ATEX: IP66/67 ▪ Temperatura max.−50 … +150 °C (−58 … +302 °F) ▪ Materiale: alluminio, poliestere con verniciatura a polvere Guarnizioni: silicone ▪ Ingresso cavi filettato: G ½", ½" NPT ed M20x1,5 ▪ Connessione dell'armatura di protezione: ½" NPT, M24x1.5 ▪ Colore della testa: blu, RAL 5012 Colore del coperchio: grigio, RAL 7035 ▪ Peso: 420 g (14.81 oz) ▪ Con display TID10 ▪ Morsetto di terra, interno ed esterno ▪ Disponibile con sensori marcati 3-A

TA30D	Specifiche
	▪ Classe di protezione: ▪ IP66/68 (custodia NEMA Type 4x) ▪ Per ATEX: IP66/67 ▪ Temperatura max.−50 … +150 °C (−58 … +302 °F) ▪ Materiale: alluminio, poliestere con verniciatura a polvere Guarnizioni: silicone ▪ Ingresso cavi filettato: G ½", ½" NPT ed M20x1,5 ▪ Connessione dell'armatura di protezione: ½" NPT, M24x1.5 ▪ Possibilità di montare due trasmettitori da testa. La versione standard comprende un trasmettitore montato nel coperchio della testa terminale e una morsettiera aggiuntiva installata direttamente sull'inserto. ▪ Colore della testa: blu, RAL 5012 ▪ Colore del coperchio: grigio, RAL 7035 ▪ Peso: 390 g (13,75 oz) ▪ Morsetto di terra, interno ed esterno ▪ Disponibile con sensori marcati 3-A

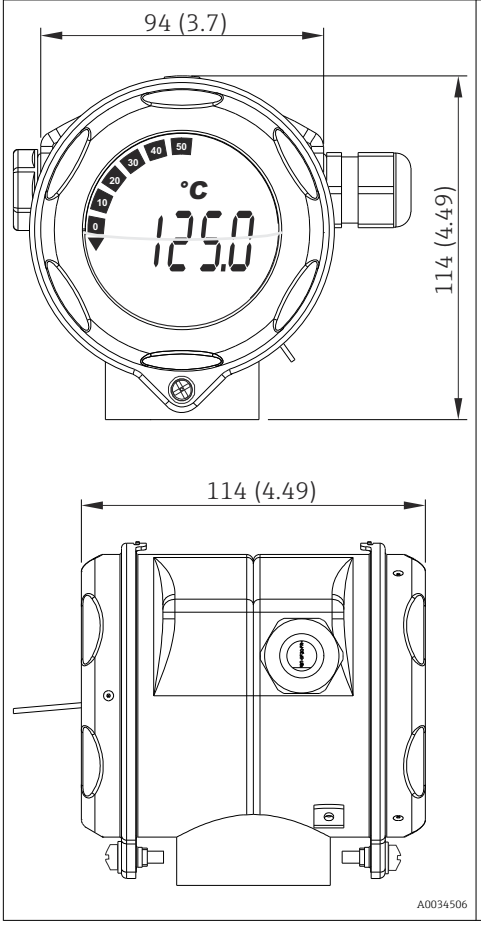
TA30P	Specifiche
	▪ Classe di protezione: IP65 ▪ Temperatura max.: −40 … +120 °C (−40 … +248 °F) ▪ Materiale: poliammide (PA), antistatico Guarnizioni: silicone ▪ Ingresso cavo filettato: ½" NPT e M20x1.5 ▪ Connessione dell'armatura di protezione: M24x1,5 o ½" NPT ▪ Possibilità di montare due trasmettitori da testa. La versione standard comprende un trasmettitore montato nel coperchio della testa terminale e una morsettiera aggiuntiva installata direttamente sull'inserto. ▪ Colore testa e coperchio: nero ▪ Peso: 135 g (4,8 oz) ▪ Tipi di protezione per uso in aree pericolose: Sicurezza intrinseca (G Ex ia) ▪ Morsetto di terra: solo interno tramite clamp ausiliario ▪ Non utilizzabile per applicazioni di Classe II e III ▪ Disponibile con sensori marcati 3-A

TA30R (su richiesta, con finestra del display nel coperchio)	Specifiche
 * Dimensioni della versione con finestra del display nel coperchio	▪ Grado di protezione - versione standard: IP69K (custodia NEMA Type 4x) Grado di protezione - versione con finestra display: IP66/68 (custodia NEMA Type 4x) ▪ Temperatura max.−50 … +130 °C (−58 … +266 °F) ▪ Materiale: acciaio inox 316L, sabbiato o lucidato Guarnizioni: EPDM Finestra display: policarbonato (PC) ▪ Filettatura ingresso cavi ½" NPT e M20x1,5 ▪ Peso ▪ Versione standard: 360 g (12,7 oz) ▪ Versione con finestra display: 460 g (16,23 oz) ▪ Su richiesta, finestra del display nel coperchio per trasmettitore da testa con display TID10 ▪ Connessione dell'armatura di protezione: M24x1,5 o ½" NPT ▪ Morsetto di terra: interno nella versione standard; morsetto esterno disponibile su richiesta ▪ Disponibile con sensori marcati 3-A ▪ Non utilizzabile per applicazioni di Classe II e III

TA30R (versione alta per due trasmettitori)	Specifiche
	▪ Grado di protezione: IP69K (custodia NEMA Type 4X) ▪ Temperatura: −50 … +130 °C (−58 … +266 °F) senza pressacavo ▪ Materiale: acciaio inox 316L, sabbiato o lucidato Guarnizioni: EPDM ▪ Filettatura ingresso cavi ½" NPT e M20x1,5 ▪ Peso: 460 g (16,23 oz) ▪ Per due trasmettitori da testa ▪ Connessione dell'armatura di protezione: M24x1,5 o ½" NPT ▪ Morsetto di terra: interno nella versione standard ▪ Non utilizzabile per applicazioni di Classe II e III ▪ Disponibile con sensori marcati 3-A

TA30S	Specifiche
	▪ Grado di protezione: IP65 (custodia NEMA Type 4x) ▪ Temperatura: −40 … +85 °C (−40 … +185 °F) senza pressacavo ▪ Materiale: polipropilene (PP), conforma a FDA, guarnizioni: O-ring EPDM ▪ Filettatura ingresso cavi: ¾" NPT (con adattatore per ½" NPT), M20x1,5 ▪ Connessione al gruppo protettivo: ½" NPT ▪ Colore: bianco ▪ Peso: 100 g (3,5 oz) circa ▪ Morsetto di terra: solo interno tramite morsetto ausiliario ▪ Non utilizzabile per applicazioni di Classe II e III ▪ Disponibile con sensori marcati 3-A

Custodia da campo T17 per TMT162	Specifiche

	▪ Classe di protezione:
	  ▪ IP66
	  ▪ IP68
	▪ Temperatura:
	  ▪ Senza display: −40 … +85 °C (−40 … +185 °F)
	  ▪ Con display: −40 … +80 °C (−40 … +80 °F)
	▪ Materiale: acciaio inox 1.4404/316L per applicazioni igieniche
	▪ Ingresso cavo filettato: 1x o 2x M20x1,5, G½" o ½" NPT
	▪ Connessione dell'armatura di protezione: ½" NPT
	▪ Display girevole a scatti di 90°
	▪ Display retroilluminato, facilmente visibile in condizioni di forte luminosità ambientale o di buio totale
	▪ Vano dell'elettronica e vano connessioni separati
	▪ Morsetti placcati in oro, per evitare la corrosione ed errori di misura
	▪ Peso: 1,25 kg (2,76 lb)
	▪ Disponibile con sensori marcati 3-A

Pressacavi e connettori bus di campo

Tipo	Idoneo per ingresso cavi	Grado di protezione	Campo di temperatura
Pressacavo, poliammide	½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5 (su richiesta, 2x ingressi cavi)	IP68	−40 … +100 °C (−40 … +212 °F)
	½" NPT, M20x1,5	IP69K	−20 … +95 °C (−4 … +203 °F)

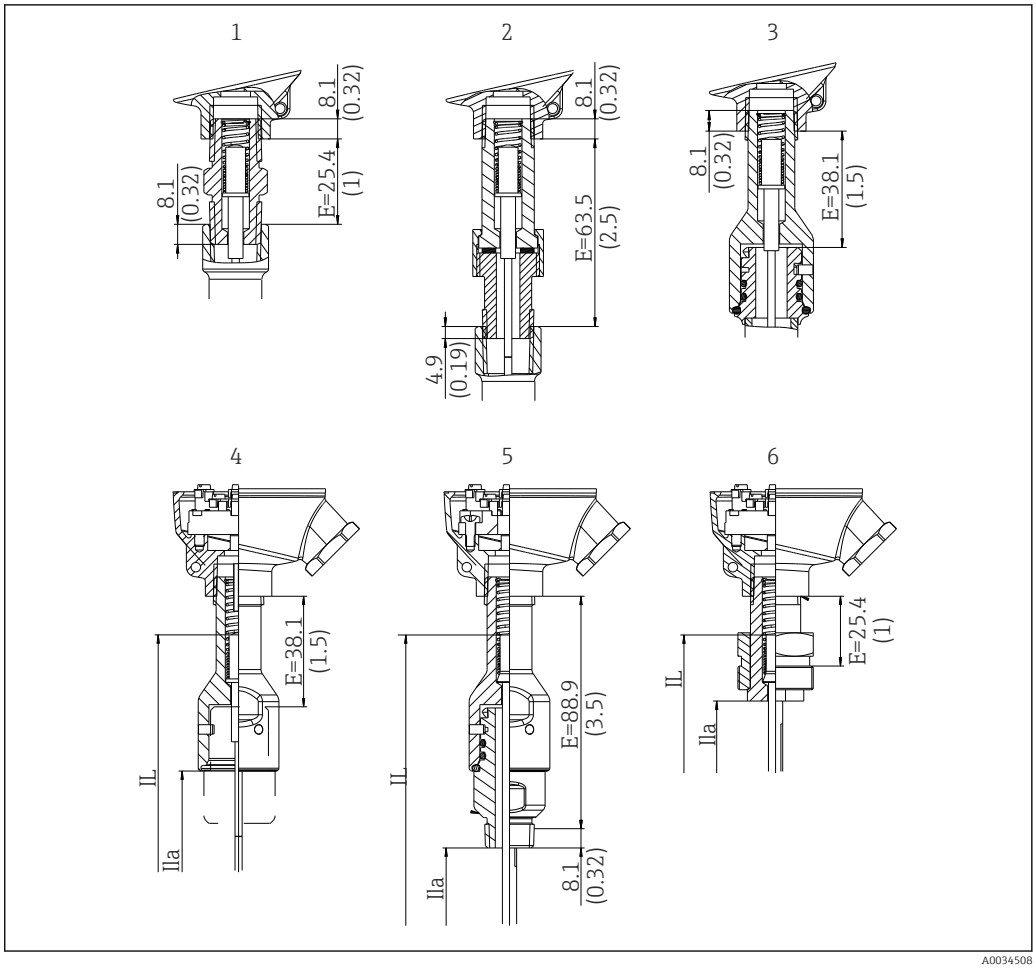
Tipo	Idoneo per ingresso cavi	Grado di protezione	Campo di temperatura
Pressacavo per aree a prova di polveri infiammabili, poliammide	½" NPT, M20x1,5 (su richiesta, 2x ingressi cavi)	IP68	−20 … +95 °C (−4 … +203 °F)
Connettore bus di campo (M12x1 PA, 7/8" PA, FF)	½" NPT, M20x1,5	IP67, NEMA Type 6	−40 … +105 °C (−40 … +221 °F)
Connettore bus di campo (M12, 8 pin)	M20x1,5	IP67	−30 … +90 °C (−22 … +194 °F)

Collo di estensione

Collo di estensione in versione standard o, su richiesta, con iTHERM QuickNeck a sgancio rapido.

- iTHERM QuickNeck - rimozione dell'inserto senza attrezzi:
  - Risparmio di tempo e denaro per i punti di misura a taratura frequente
  - Esclusione degli errori di cablaggio
- Classe di protezione IP69K: sicurezza anche a condizioni di processo estreme

La connessione tra il termometro e il pozzetto deve essere installata con nastro filettato in PTFE su tutti i collegamenti per ottenere il grado di protezione IP69K.

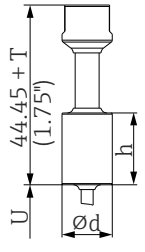


16 *Dimensioni del collo di estensione, diverse versioni, ciascuna con filettatura NPT da ½" alla testa terminale*

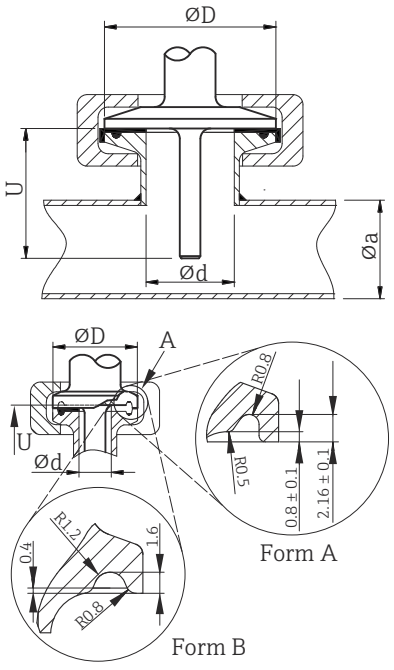
1 Nipplo esagonale di estensione
2 Nipplo raccordo nipplo di estensione (NUN)
3 iTHERM QuickNeck con fissaggio rapido
4 iTHERM QuickNeck a sgancio rapido - parte superiore, per installazione in un pozzetto esistente con iTHERM QuickNeck
5 iTHERM QuickNeck a sgancio rapido completo, per il montaggio in un pozzetto esistente con attacco NPT da ½"
6 Filettatura 1¼" x 18 UNEF, per il montaggio nel pozzetto esistente
IL Lunghezza inserto
ILA Lunghezza dell'inserzione (lunghezza dell'inserto al di sotto del nipplo)
E Lunghezza del collo di estensione disponibile al momento dell'installazione (se disponibile)

Connessioni al processo Tutte le dimensioni sono espresse in mm (in).

Per connessioni a saldare

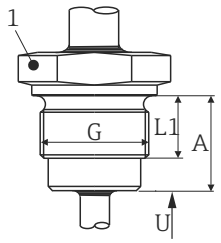
Tipo	Versione	Dimensioni	Caratteristiche tecniche
Adattatore a saldare 	Cilindrico ½" NPS	Ød = ½" NPS, h = 38,1 mm (1,5 in), U = lunghezza di immersione dal bordo inferiore, T = min. 50,8 mm (2 in)	▪ $P_{max.}$ dipende dal processo di saldatura ▪ Con simbolo 3-A e certificazione EHEDG ▪ Conformità ASME BPE
	Cilindrico ¾" NPS	Ød = ¾" NPS, h = 38,1 mm (1,5 in), U = lunghezza di immersione dal bordo inferiore, T = min. 50,8 mm (2 in)	
	Cilindrico 1" NPS	Ød = 1" NPS, h = 38,1 mm (1,5 in), U = lunghezza di immersione dal bordo inferiore, T = min. 50,8 mm (2 in)	

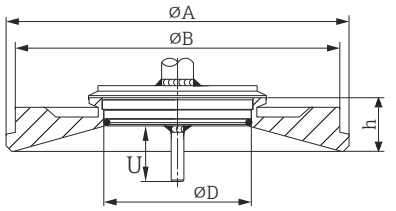
Connessione al processo staccabile

Tipo	Versione	Dimensioni		Caratteristiche tecniche	Conformità
	Ød: [1]	ØD	Øa		
	Tri-clamp ¾" (DN18), Form A [2]	25 mm (0,98 in)	-	▪ $P_{max.}$ = 16 bar (232 psi), in base all'anello clamp e al tipo di tenuta ▪ contrassegnato 3-A	ASME BPE Tipo A
	Clamp ISO 2852 ½" (DN12 - 21.3) Form B	34 mm (1,34 in)	16 ... 25,3 mm (0,63 ... 0, 99 in)		ISO 2852
	Tri-clamp 1" - 1½" (DN25 - 38) Form B	50,5 mm (1,99 in)	29 ... 42,4 mm (1,14 ... 1, 67 in)	▪ $P_{max.}$ = 16 bar (232 psi), in base all'anello clamp e al tipo di tenuta ▪ Con marchio 3-A e certificato EHEDG (in combinazione con guarnizione Combifit) ▪ Utilizzabile con "Novaseptic Connect (NA Connect)" che consente l'installazione flush mount	ASME BPE Tipo B
	Tri-clamp 2" (DN40 - 51) Form B	64 mm (2,52 in)	44,8 ... 55, 8 mm (1,76 ... 2, 2 in)		
	Tri-clamp 2½" (DN63.5) Form B	77,5 mm (3,05 in)	68,9 ... 75, 8 mm (2,71 ... 2, 98 in)		
	Tri-clamp 3" (DN70-76. 5) Form B	91 mm (3,58 in)	> 75,8 mm (2,98 in)		

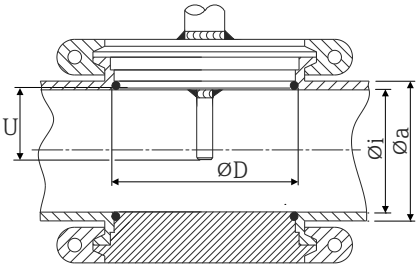
Form A: secondo ASME BPE Tipo A
Form B: secondo ASME BPE Tipo B e ISO 2852

1) Tubi secondo ISO 2037 e BS 4825 Parte 1
2) Tri-clamp ¾" consentita solo con diametro del pozzetto 6,35 mm (¼ in)o 9,53 mm (⅜ in)

Tipo	Versione G	Dimensioni			Caratteristiche tecniche
		Lunghezza filettatura L1	A	1 (SW/AF)	
Filettatura secondo ISO 228 (per adattatore a saldare Liquiphant)  A0009572	G¾" per adattatore FTL20	16 mm (0,63 in)	25,5 mm (1 in)	32	▪ $P_{max.}$ = 25 bar (362 psi) a max. 150 °C (302 °F) ▪ $P_{max.}$ = 40 bar (580 psi) a max. 100 °C (212 °F) ▪ In combinazione con l'adattatore FTL31/33/50, v. TI00426F per maggiori informazioni su conformità 3-A e O-ring collaudato secondo EHEDG ▪ Lunghezze minime del collo di estensione: ≥ 76,2 mm (3 in)
	G¾" per adattatore FTL50				
	G1" per adattatore FTL50	18,6 mm (0,73 in)	29,5 mm (1,16 in)	41	

Tipo	Versione	Dimensioni				Caratteristiche tecniche	
		ØD	ØA	ØB	h	$P_{max.}$	
Varivent®  A0021307	Tipo B	31 mm (1,22 in)	105 mm (4,13 in)	-	22 mm (0,87 in)	10 bar (145 psi)	▪ Marcatura 3-A e certificazione EHEDG ▪ Conformità ASME BPE
	Tipo F	50 mm (1,97 in)	145 mm (5,71 in)	135 mm (5,31 in)	24 mm (0,95 in)		
	Tipo N	68 mm (2,67 in)	165 mm (6,5 in)	155 mm (6,1 in)	24,5 mm (0,96 in)		

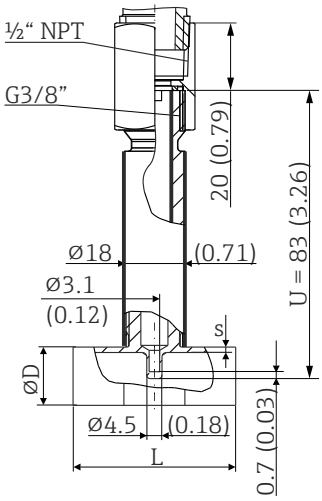
La connessione flangiata della custodia VARINLINE® è adatta per essere saldata nella testa conica o torosferica in serbatoi o recipienti di piccolo diametro (≤ 1,6 m (5,25 ft)) e con spessore della parete fino a 8 mm (0,31 in).

Tipo	Caratteristiche tecniche
Varivent® per custodia VARINLINE® per installazione in tubi  A0009564	▪ Marcatura 3-A e certificazione EHEDG ▪ Conformità ASME BPE

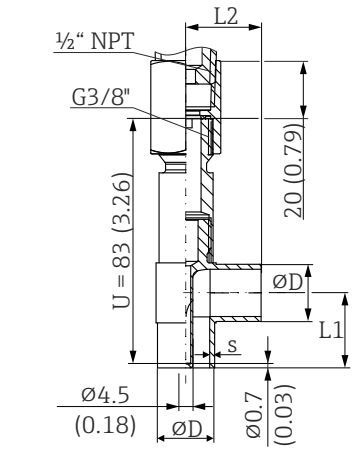
Versione	Dimensioni			$P_{max.}$
	ØD	Øi	Øa	
Tipo N, secondo DIN 11866, serie C	68 mm (2,67 in)	OD 1½": 34,9 mm (1,37 in)	OD 1½": 38,1 mm (1,5 in)	OD 1½"...2½": 16 bar (232 psi)
		OD 2": 47,2 mm (1,86 in)	OD 2": 50,8 mm (2 in)	
		OD 2½": 60,2 mm (2,37 in)	OD 2½": 63,5 mm (2,5 in)	
Tipo N, secondo DIN 11866, serie C	68 mm (2,67 in)	OD 3": 73 mm (2,87 in)	OD 3": 76,2 mm (3 in)	OD 3"...4": 10 bar (145 psi)

Tipo				Caratteristiche tecniche
		OD 4": 97,6 mm (3,84 in)	OD 4": 101,6 mm (4 in)	
Tipo F, secondo DIN 11866, serie C	50 mm (1,97 in)	OD 1": 22,2 mm (0,87 in)	OD 1": 25,4 mm (1 in)	16 bar (232 psi)

A causa della ridotta lunghezza di immersione U, si consiglia l'uso degli inserti iTHERM QuickSens.

Tipo	Versione		Dimensioni in mm (in)			Caratteristiche tecniche
			ØD	L	s [1]	
Pozzetto a T per montaggio a saldare secondo DIN 11865 (Parte C)  	Parte C [2]	DN12,7 PN25 (½")	12,7 mm (0,5 in)	48 mm (1,89 in)	1,65 mm (0,065 in)	▪ $P_{max.}$ = 25 bar (362 psi) ▪ R_a ≤ 0,38 µm (15 µin)+ elettropulitura [3]
		DN19,05 PN25 (¾")	19,05 mm (0,75 in)			
		DN25,4 PN25 (1")	19,05 mm (0,75 in)			
		DN38,1 PN25 (1½")	38,1 mm (1,5 in)			

1) Spessore della parete
2) Dimensioni secondo ASME BPE 2012
3) Eccezione: cordoni di saldatura interni

Tipo	Versione		Dimensioni				Caratteristiche tecniche
			ØD	L1	L2	s [1]	
Pozzetto a gomito per montaggio a saldare secondo DIN 11865 (Parte C)  	Parte C	DN12.7 PN25 (½") [2]	12,7 mm (0,5 in)	24 mm (0,95 in)		1,65 mm (0,065 in)	▪ $P_{max.}$ = 25 bar (362 psi) ▪ R_a ≤ 0,38 µm (15 µin)+ elettropulitura [3]
		DN19,05 PN25 (¾")	19,05 mm (0,75 in)	25 mm (0,98 in)			

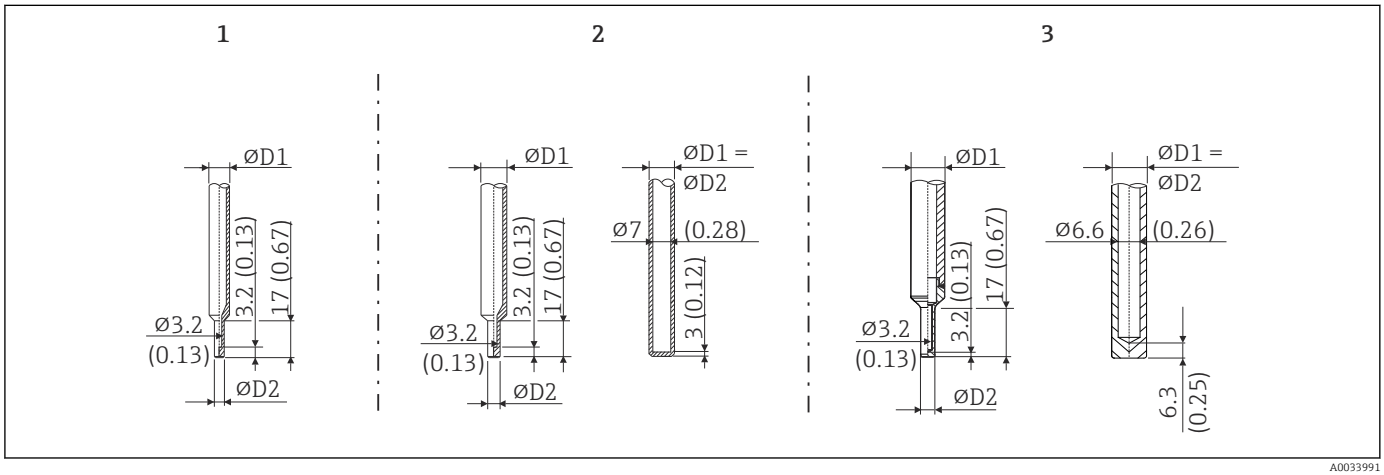
Tipo	Versione		Dimensioni				Caratteristiche tecniche
			ØD	L1	L2	s [1]	
		DN25.4 PN 25 (1")	19,05 mm (0,75 in)	28 mm (1,1 in)			
		DN38,1 PN25 (1½")	38,1 mm (1,5 in)	35 mm (1,38 in)			

1) Spessore della parete
2) Dimensioni secondo ASME BPE 2012
3) Eccezione: cordoni di saldatura interni

A causa della ridotta lunghezza di immersione U, si consiglia l'uso degli inserti iTHERM QuickSens.

Forma della punta

I criteri importanti per la scelta della forma della punta sono il tempo di risposta termico, la riduzione della sezione del flusso e il carico meccanico che si forma nel processo. Vantaggi dell'utilizzo di punte termometriche ridotte:
- Una punta più piccola ha un impatto minore sulle caratteristiche del flusso nel tubo attraversato dal fluido.
- Le caratteristiche del flusso, essendo ottimizzate, migliorano la stabilità del pozzetto.
- Endress+Hauser offre una gamma completa di punte per pozzetti in grado di rispondere a qualsiasi esigenza:
  - Punta diritta
  - Punta ridotta con ϕ4,76 mm (3/16 in): le pareti di spessore inferiore riducono sensibilmente i tempi di risposta dell'intero punto di misura
  - Punta ridotta per pozzetto a T e a gomito con ϕ4,5 mm (0,18 in)



17 *Punte dei pozzetti disponibili (ridotte o diritte)*

Pos. n.	Pozzetto (ΦD1)	Punta (ΦD2)	Inserto (ΦID)
1	Φ6,35 mm (¼ in)	Punta ridotta con Φ4,76 mm (3⁄16 in)	Φ3 mm (0,12 in)
2	Φ9,53 mm (⅜ in)	▪ Punta ridotta con Φ4,76 mm (3⁄16 in) ▪ Punta diritta	▪ Φ3 mm (0,12 in) ▪ Φ6,35 mm (¼ in) o 6 mm (0,24 in)
3	Φ12,7 mm (½ in)	▪ Punta ridotta con Φ4,76 mm (3⁄16 in) ▪ Punta diritta	▪ Φ3 mm (0,12 in) ▪ Φ6,35 mm (¼ in) o 6 mm (0,24 in)

È possibile controllare online la capacità di carico meccanico in funzione delle condizioni di installazione e di processo nel modulo di dimensionamento dei pozzetti termometrici nel software Endress+Hauser Applicator. Vedere la sezione "Accessori". → 🖹 42

Certificati e approvazioni

I certificati e le approvazioni attuali, disponibili per il prodotto, sono selezionabili tramite il 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**.

Standard igienico

- Certificazione EHEDG, tipo EL classe I. Connessioni al processo collaudate/certificate EHEDG.→ 🖹 36
- Autorizzazione 3-A n. 1144, standard sanitario 3-A 74-06. Connessioni al processo elencate. → 🖹 36
- ASME BPE, dichiarazione di conformità, possibilità di ordinazione per le opzioni indicate
- Conformità a FDA
- Tutte le superfici a contatto con il fluido non contengono materiali di origine bovina o di altri animali da allevamento (ADI/TSE)

Materiali a contatto con alimenti/prodotti (FCM)

I materiali del termometro a contatto con gli alimenti/prodotti (FCM) sono conformi ai seguenti regolamenti europei:
- (CE) n. 1935/2004, Articolo 3, paragrafo 1, Articoli 5 e 17, riguardante i materiali e gli oggetti destinati a venire a contatto con prodotti alimentari.
- (CE) n. 2023/2006 sulle buone pratiche di fabbricazione dei materiali e degli oggetti destinati a venire a contatto con prodotti alimentari.
- (EU) n. 10/2011 riguardante materiali e oggetti in plastica destinati al contatto con gli alimenti.

Resistenza dei materiali

Resistenza dei materiali - compresa la resistenza della custodia - ai seguenti agenti disinfettanti/detergenti Ecolab:
- P3-topax 66
- P3-topactive 200
- P3-topactive 500
- P3-topactive OKTO
- E acqua demineralizzata

Approvazione CRN

L'approvazione CRN è disponibile solo per determinate versioni di pozzetto termometrico. Queste versioni sono identificate e visualizzate durante la configurazione del dispositivo.

Informazioni dettagliate per l'ordine possono essere richieste all'Ufficio Endress+Hauser locale, v. contatti www.it.endress.com, o nell'Area download sempre sul sito www.it.endress.com:

1. Selezionare il paese
2. Selezionare Download
3. Nell'area di ricerca, selezionare Approvazioni/tipo di approvazione
4. Inserire il codice del prodotto o il nome del dispositivo
5. Avviare la ricerca

Purezza della superficie	Privo di oli e grassi, opzionale
Test del pozzetto termometrico e calcolo della capacità di carico	▪ Le prove di pressione dei pozzetti termometrici vengono eseguite in accordo alle specifiche della norma DIN 43772. In caso di pozzetti termometrici con punte ridotte e non conformi a questa norma, le prove sono eseguite utilizzando la pressione dei corrispondenti pozzetti termometrici rettilinei. Prove in base ad altre specifiche possono essere eseguite su richiesta. La prova con liquido penetrante garantisce l'assenza di incrinature nei punti di saldatura del pozzetto. ▪ Test PMI, test di penetrazione, saldatura TW, pressione idrostatica interna, ecc. con certificato di ispezione ▪ Calcolo della capacità di carico per il pozzetto secondo DIN43772

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:

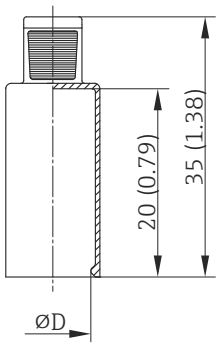
1. Selezionare il prodotto utilizzando i filtri e il campo di ricerca.
2. Aprire la pagina del prodotto.
3. Selezionare **Configuration**.

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

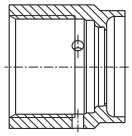
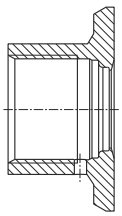
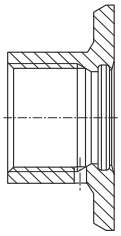
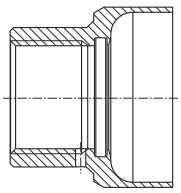
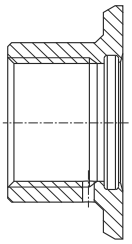
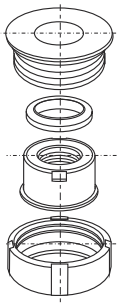
Sono disponibili diversi accessori Endress+Hauser che possono essere ordinati con il dispositivo o in un secondo tempo. Informazioni dettagliate sul relativo codice d'ordine possono essere richieste all'Ufficio commerciale Endress+Hauser locale o reperite sulla pagina del prodotto del sito Endress +Hauser: www.it.endress.com.

Accessori specifici del dispositivo

Coperchio flessibile a copertura della parte inferiore del QuickNeck  A0027201	Diametro ØD: 24 … 26 mm (0,94 … 1,02 in) Materiale: polyolefin termoplastico - elastomero (TPE), esente da plastificanti Temperatura massima: +150 °C (+302 °F) **Codice d'ordine:** 71275424

Adattatore a saldare

Per maggiori informazioni sui codici d'ordine e sulla conformità igienica degli adattatori e delle parti di ricambio, vedere le Informazioni tecniche (TI00426F).

Adattatore a saldare	 A0008246	 A0008251	 A0008256	 A0011924	 A0008248	 A0008253
	G ¾", d=29 per montaggio su palina	**G ¾", d=50 per montaggio su recipiente**	**G ¾", d=55 con flangia**	**G 1", d=53 senza flangia**	**G 1", d=60 con flangia**	**G 1" regolabile**
Materiale	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)
Rugosità lato processo, µm (µin)	≤1,5 (59,1)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)

Pressione di processo massima per gli adattatori a saldare:
- 25 bar (362 PSI) a max. 150 °C (302 °F)
- 40 bar (580 PSI) a max. 100 °C (212 °F)

Accessori specifici per la comunicazione

Kit di configurazione TXU10	Kit di configurazione per trasmettitore programmabile tramite PC con software di setup e cavo di interfaccia per PC provvisto di porta USB Codice d'ordine: TXU10-xx
Commubox FXA195 HART	Per la comunicazione HART a sicurezza intrinseca con software operativo FieldCare e interfaccia USB. Per informazioni dettagliate, v. Informazioni tecniche TI00404F

Adattatore SWA70 wireless HART	Utilizzato per le connessioni wireless dei dispositivi da campo. L'adattatore WirelessHART può essere facilmente integrato nei dispositivi da campo e nelle infrastrutture esistenti; garantisce la sicurezza dei dati e delle trasmissioni e può essere utilizzato in parallelo ad altre reti wireless con una complessità di cablaggio minima. Per i dettagli, consultare le Istruzioni di funzionamento BA00061S

Accessori specifici per l'assistenza

Accessori	Descrizione
Applicator	Software per selezionare e dimensionare i misuratori Endress+Hauser: ▪ Calcolo di tutti i dati necessari per individuare il misuratore più idoneo: ad es. perdita di carico, accuratezza o connessioni al processo. ▪ Illustrazione grafica dei risultati del calcolo Gestione, documentazione e consultazione di tutti i dati e parametri relativi a un progetto per tutto il ciclo di vita del progetto. Applicator è disponibile: ▪ Mediante Internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator ▪ Su CD-ROM per installazione su PC.
Configuratore	Product Configurator: strumento per la configurazione dei singoli prodotti ▪ Dati di configurazione sempre aggiornati ▪ 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 ▪ Generazione automatica del codice d'ordine e salvataggio in formato PDF o Excel ▪ Possibilità di ordinare direttamente nell'Online Shop di Endress+Hauser Il Configuratore di prodotto è disponibile sul sito Endress+Hauser: www.it.endress.com -> Fare clic su "Corporate" -> Selezionare il paese -> Fare clic su "Prodotti" -> Selezionare il dispositivo utilizzando i filtri e la casella di ricerca -> Aprire la pagina del prodotto -> Il tasto "Configurare" a destra dell'immagine del dispositivo apre la relativa procedura di configurazione.
W@M	Life Cycle Management per gli impianti W@M comprende varie applicazioni software, utili durante l'intero processo: dalla pianificazione all'acquisizione delle materie prime, all'installazione, alla messa in servizio e all'uso dei misuratori. Sono disponibili tutte le informazioni relative a ogni singolo dispositivo per tutto il suo ciclo di vita, come stato nel dispositivo, parti di ricambio e documentazione specifica. L'applicazione contiene già i dati relativi al dispositivo Endress+Hauser acquistato. Endress+Hauser si impegna inoltre a gestire e ad aggiornare i record di dati. W@M è disponibile: ▪ Via Internet: www.it.endress.com/lifecyclemanagement ▪ Su CD-ROM per installazione su PC.
FieldCare SFE500	Strumento Endress+Hauser di gestione delle risorse dell'impianto basato su FDT. Consente la configurazione di tutti i dispositivi da campo intelligenti presenti nel sistema, e ne semplifica la gestione. Utilizzando le informazioni di stato, è anche un sistema semplice, ma efficace, per controllare lo stato e le condizioni dei dispositivi. Per i dettagli, consultare le Istruzioni di funzionamento BA00027S e BA00065S

DeviceCare SFE100	Strumento di configurazione per dispositivi con protocolli Fieldbus e protocolli di servizio Endress+Hauser. DeviceCare è uno strumento sviluppato da Endress+Hauser per la configurazione dei dispositivi Endress+Hauser,. che consente di configurare tutti i dispositivi intelligenti di un impianto tramite una connessione "point-to-point" o "point-to-bus". I menu intuitivi consentono di accedere ai dispositivi da campo in modo semplice e trasparente. Per i dettagli, consultare le Istruzioni di funzionamento BA00027S

Componenti di sistema

Accessori	Descrizione
Display RIA15	È integrato nel loop 4-20 mA o HART® e trasmette il segnale di misura o le variabili di processo HART® in forma digitale. L'unità di visualizzazione per il processo non richiede alimentazione esterna. È alimentata direttamente dal loop di corrente. Per informazioni dettagliate, consultare il documento "Informazioni tecniche" TI01043K
Memograph M, RSG45	Data Manager avanzato con archiviazione e accesso ai dati a prova di manomissione (FDA 21 CFR 11) Funzionalità di gateway HART®; fino a 40 dispositivi HART® collegati contemporaneamente Capacità di comunicazione: Modbus, Profibus DP, PROFINET, EtherNet/IP. Per informazioni dettagliate, consultare il documento "Informazioni tecniche" TI01180R

Documentazione supplementare

I seguenti tipi di documentazione sono disponibili nelle pagine dei prodotti e nell'area Download del sito Endress+Hauser (www.endress.com/downloads) (a seconda della versione del dispositivo selezionata):

Documentazione	Scopo e contenuti del documento
Informazioni tecniche (TI)	**Guida alla selezione del dispositivo** Questo documento riporta tutti i dati tecnici del dispositivo e offre una panoramica di accessori e altri prodotti ordinabili per il dispositivo.
Istruzioni di funzionamento brevi (KA)	**Guida per una rapida messa in funzione** Le Istruzioni di funzionamento brevi forniscono tutte le informazioni essenziali, dall'accettazione 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 specifici** 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, le Istruzioni di sicurezza (XA) sono fornite con il dispositivo. Le Istruzioni di sicurezza sono parte integrante delle Istruzioni di funzionamento. Le informazioni sulle Istruzioni di sicurezza (XA) riguardanti il dispositivo sono riportate sulla targhetta.
Documentazione supplementare in funzione del dispositivo (SD/FY)	Attenersi sempre rigorosamente alle istruzioni della relativa documentazione supplementare. La documentazione supplementare è parte integrante della documentazione del dispositivo.

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation