

# Technische Information

## iTHERM TS212

Messeinsatz zum Einbau in Thermometer



### Anwendungsbereich

- Universell einsetzbar
- Messbereich: -200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)
- Zum Einbau in Thermometer

### Sensortypen

Erstklassiger Sensor von Endress+Hauser für höchste Anlagenverfügbarkeit und Sicherheit:

- iTHERM StrongSens für erstklassige Vibrationsfestigkeit
- iTHERM QuickSens für weltweit kürzeste Ansprechzeiten
- Ein oder zwei drahtgewickelte Sensoren (WW)
- Ein oder zwei Dünnschicht-Sensoren (TF)

### Ihre Vorteile

- Einfache und schnelle Nachkalibrierung dank iTHERM QuickNeck
- Hohe Flexibilität durch kundenspezifische Einbaulängen
- Hohe Kompatibilität und Auslegung nach IEC 60751
- Sehr hohe Vibrationsfestigkeit
- Sehr schnelle Ansprechzeiten
- Zündschutzart für den Einsatz in ex-gefährdeten Bereichen:
  - Eigensicher (IS)
  - Nicht funkend (NI)
- 38,1 mm (1½ in) Federweg für einfache Installation

# Inhaltsverzeichnis

<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> . . . . .	<b>3</b>
Messprinzip . . . . .	3
Übersicht über die Bauform . . . . .	3
<b>Eingang</b> . . . . .	<b>4</b>
Messgröße . . . . .	4
Messbereich . . . . .	4
Eingangssignal . . . . .	4
Kabelwiderstand . . . . .	4
<b>Energieversorgung</b> . . . . .	<b>4</b>
Klemmenbelegung, Verdrahtung . . . . .	4
Elektrischer Anschluss . . . . .	4
<b>Leistungsmerkmale</b> . . . . .	<b>5</b>
Sensorik, Messbereich . . . . .	5
Maximale Messabweichung . . . . .	5
Ansprechzeit . . . . .	6
Isolationswiderstand . . . . .	6
Spannungsfestigkeit . . . . .	6
Eigenerwärmung . . . . .	6
Kalibrierung . . . . .	8
<b>Einbau</b> . . . . .	<b>11</b>
Einbaubedingungen . . . . .	11
<b>Umgebung</b> . . . . .	<b>13</b>
Vibrationsfestigkeit . . . . .	13
Stoßfestigkeit . . . . .	13
<b>Konstruktiver Aufbau</b> . . . . .	<b>14</b>
Bauform des Thermometers . . . . .	14
Abmessungen . . . . .	16
Mantelwerkstoff, Messeinsatz . . . . .	16
<b>Zertifikate und Zulassungen</b> . . . . .	<b>17</b>
CE-Kennzeichnung . . . . .	17
Ex-Zulassungen . . . . .	17
Weitere Normen und Richtlinien . . . . .	17
Werkstoffzertifizierung . . . . .	17
Werkzeugnis und Kalibrierung . . . . .	17
<b>Bestellinformationen</b> . . . . .	<b>17</b>
<b>Dokumentation</b> . . . . .	<b>17</b>

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Messprinzip

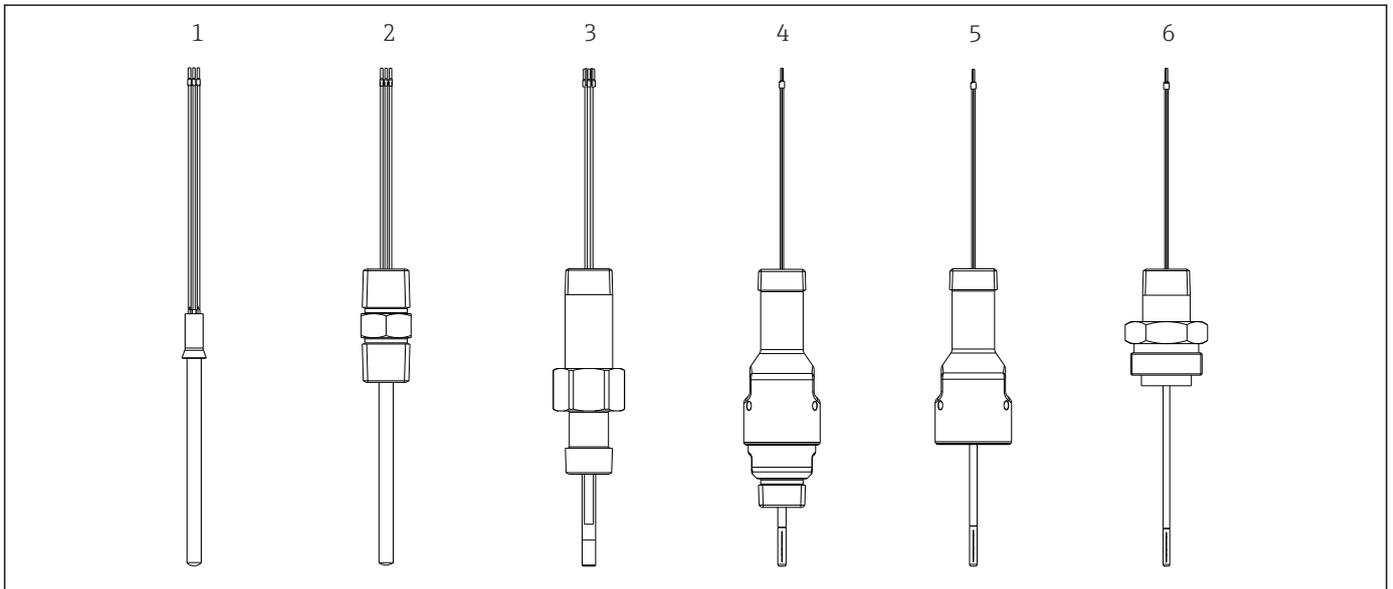
Bei dem Messeinsatz handelt es sich um ein universelles Temperaturmeselement, das als austauschbarer Messeinsatz gemäß ASTM E 1137/E 1137 M-2008 für Platinwiderstandsthermometer verwendet werden kann. Für diesen Messeinsatz kann ein Pt100 gemäß IEC 60751 als Temperatursensor verwendet werden. Hierbei handelt es sich um einen temperaturempfindlichen Platinmesswiderstand mit einem Widerstandswert von 100  $\Omega$  bei 0 °C (32 °F) und einem Temperaturkoeffizienten  $\alpha = 0,003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

**Man unterscheidet zwischen zwei unterschiedlichen Bauformen von Platinwiderstandsthermometern:**

- **Drahtwiderstände (Wire Wound, WW):** Hier befindet sich eine Doppelwicklung aus haarfeinem, hochreinem Platindraht in einem Keramikträger. Dieser Träger wird auf der Ober- und Unterseite mit einer Keramikschuttschicht versiegelt. Solche Widerstandsthermometer ermöglichen nicht nur Messungen, die in hohem Maße wiederholbar sind, sondern bieten auch eine gute Langzeitstabilität ihrer Widerstands-/Temperaturkennlinie in Temperaturbereichen bis zu 600 °C (1 112 °F). Dieser Sensortyp ist in den Abmessungen relativ groß und vergleichsweise empfindlich gegen Vibrationen.
- **Widerstandssensoren in Dünnschichtausführung (TF):** Auf ein Keramiksubstrat wird im Vakuum eine sehr dünne hochreine Platinschicht von etwa 1  $\mu\text{m}$  Dicke aufgedampft und anschließend fotolithografisch strukturiert. Die dabei entstehenden Platinleiterbahnen bilden den Messwiderstand. Zusätzlich aufgebraachte Abdeck- und Passivierungsschichten schützen die Platin-Dünnschicht zuverlässig vor Verunreinigungen und Oxidation selbst bei hohen Temperaturen.

Die Hauptvorteile der Dünnschicht-Temperatur Sensoren gegenüber drahtgewickelten Ausführungen liegen in ihren kleineren Abmessungen und der besseren Vibrationsfestigkeit. Bei TF-Sensoren ist bei höheren Temperaturen häufig eine relativ geringe, prinzipbedingte Abweichung ihrer Widerstands-/Temperaturkennlinie von der Standardkennlinie der IEC 60751 zu beobachten. Die engen Grenzwerte der Toleranzklasse A nach IEC 60751 können dadurch mit TF-Sensoren nur bei Temperaturen bis etwa 300 °C (572 °F) eingehalten werden.

### Übersicht über die Bauform



A0033503

1 Übersicht über die Bauform des iTHERM TS212-Messeinsatzes für alle Ansatzoptionen

- 1 Messeinsatz ohne Nippel
- 2 Messeinsatz mit Hex-Nippel
- 3 Messeinsatz mit Nippel-Union-Nippel-Verbindung
- 4 Messeinsatz mit QuickNeck 1/2 NPT
- 5 Messeinsatz mit QuickNeck obere Hälfte
- 6 Messeinsatz mit UNEF Hex-Nippel

## Eingang

**Messgröße** Temperatur

**Messbereich** -200...600 °C (-328...1 112 °F)

**Eingangssignal** 1 oder 2 x Pt100 (3- oder 4-Draht) RTD-Temperatursensor gemäß IEC 60751

**Kabelwiderstand**

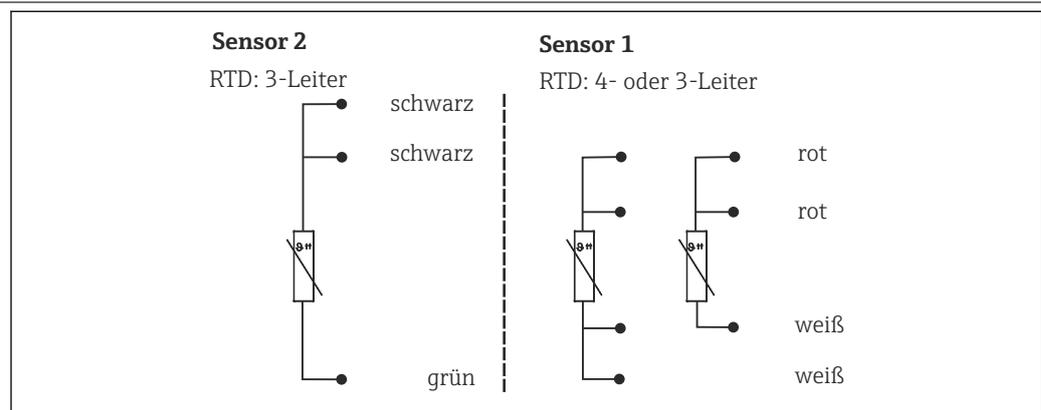
Sensortyp	Durchmesser Messeinsatz	Leitungswiderstand in $\Omega/m$ (3,28 ft)	Anschlussart
iTHERM StrongSens <sup>1)</sup>	6 mm (0,24 in)	3 $\Omega$	3- oder 4-Leiter
iTHERM QuickSens	6 mm (0,24 in)	3 $\Omega$	3- oder 4-Leiter
iTHERM QuickSens	3 mm (0,12 in)	0,2 $\Omega$	3- oder 4-Leiter
1x Dünnschicht-Sensor (TF)	6,35 mm (1/4 in)	0,07 $\Omega$	3- oder 4-Leiter
2x Dünnschicht-Sensor (TF)	6,35 mm (1/4 in)	0,07 $\Omega$	2x3-Leiter
1x drahtgewickelter Sensor (WW)	6,35 mm (1/4 in)	0,6 $\Omega$	3- oder 4-Leiter
2x drahtgewickelter Sensor (WW)	6,35 mm (1/4 in)	0,6 $\Omega$	2x3-Leiter
1x drahtgewickelter Sensor (WW)	3 mm (0,12 in)	0,03 $\Omega$	3- oder 4-Leiter
2x drahtgewickelter Sensor (WW)	3 mm (0,12 in)	0,17 $\Omega$	2x3-Leiter

1) Es wird empfohlen, eine 3- oder 4-Leiter-Messung zu verwenden. Bei einer 2-Leiter-Messung beeinflusst der Widerstand der Drähte den Messwert.

 Werte für Einzeldrahtwiderstand und Raumtemperatur 20 °C (68 °F)

## Energieversorgung

**Klemmenbelegung, Verdrahtung**



**Elektrischer Anschluss** Siehe Betriebsanleitung zum Transmitter

# Leistungsmerkmale

**Sensorik, Messbereich**

*RTD-Widerstandsthermometer*

Sensortyp	Messbereich	Anschlussart
iTHERM StrongSens	-50 ... 500 °C (-58 ... 932 °F)	3- oder 4-Leiter
iTHERM QuickSens	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	3- oder 4-Leiter
Pt100 Dünnsfilm-Sensor (TF)	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	3- oder 4-Leiter oder 2x3-Leiter
Pt100 drahtgewickelter Sensor (WW)	-200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)	3- oder 4-Leiter oder 2x3-Leiter

**Maximale Messabweichung**

RTD-Widerstandsthermometer nach IEC 60751

Klasse	max. Toleranzen (°C)	Kenndaten
<b>RTD maximaler Fehler Typ TF</b>		
Kl. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot  t )^1$	
Kl. AA, vor- mals 1/3 Kl. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot  t )^1$	
Kl. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot  t )^1$	

1) |t| = Absolutwert Temperatur in °C



Um die maximalen Toleranzen in °F zu erhalten, Ergebnisse in °C mit dem Faktor 1,8 multiplizieren.

*Temperaturbereiche*

Sensortyp	Betriebstemperaturbereich	Klasse B	Klasse A	Klasse 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)

Sensortyp	Betriebstemperaturbereich	Klasse B	Klasse A	Klasse AA
Pt100 Dünnsfilm-Sensor (TF)	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	-30 ... 200 °C (-22 ... 392 °F)	-
Pt100 Drahtgewickelter Sensor (WW)	-200 ... 600 °C (-328 ... 1112 °F)	-	-100 ... 450 °C (-148 ... 842 °F)	-50 ... 250 °C (-58 ... 482 °F)

**Ansprechzeit**

Getestet gemäß IEC 60751 in strömendem Wasser (0,4 m/s bei 30 °C):

Messeinsatz			
Sensortyp	Durchmesser ID	Ansprechzeit	
iTHERM StrongSens	6 mm (1/4 in)	t <sub>50</sub> t <sub>90</sub>	< 5,5 s < 16 s
iTHERM QuickSens	3 mm (1/8 in)	t <sub>50</sub> t <sub>90</sub>	<0,5 s <1,1 s
	6 mm (1/4 in)	t <sub>50</sub> t <sub>90</sub>	<0,5 s <1,5 s
Pt100 Dünnsfilm-Sensor (TF)	6 mm (1/4 in)	t <sub>50</sub> t <sub>90</sub>	<6 s <19 s
Pt100 drahtgewickelter Sensor (WW)	3 mm (1/8 in)	t <sub>50</sub> t <sub>90</sub>	<2 s <6 s
	6 mm (1/4 in)	t <sub>50</sub> t <sub>90</sub>	<5,5 s <13 s



Ansprechzeit für Messeinsatz ohne Transmitter.

**Isolationswiderstand****RTD Widerstandsthermometer**

Isolationswiderstand gemäß IEC 60751 mit einer Mindestprüfspannung von 100 V DC:  
>100MΩ bei 25 °C

**TC Thermoelemente**

Isolationswiderstand gemäß DIN EN 60584 zwischen den Anschlussdrähten und dem Mantelwerkstoff mit einer Mindestprüfspannung von 500 V DC:

- >1GΩ bei 25 °C
- >5MΩ bei 500 °C

**Spannungsfestigkeit**

Spannungsfestigkeit zwischen Anschlussklemmen und Messeinsatz-Ummantelung:

- Für alle Ø6 mm (0,24 in) oder 6,35 mm (1/4 in) Messeinsätze: ≥ 1000 V DC für 5 s
- Für Ø3 mm (0,12 in) QuickSens: ≥ 500 V DC für 5 s
- Für alle anderen Ø3 mm (0,12 in) Messeinsätze: ≥ 250 V DC für 5 s

**Eigenerwärmung**

RTD-Elemente sind passive Widerstandstempersensoren, die zur Messwertbestimmung mit einem Messstrom gespeist werden müssen. Dieser Messstrom führt zur Eigenerwärmung des RTD-Elements, was eine zusätzliche Messabweichung darstellt. Die Größe dieser Messabweichung wird neben dem Messstrom auch durch die Temperaturleitfähigkeit und die thermische Kopplung des Widerstandssensors zur Umgebung beeinflusst. Die Eigenerwärmung ist vernachlässigbar, wenn ein iTEMP Temperaturtransmitter (extrem geringer Messstrom) von Endress+Hauser verwendet wird.

Sensortyp	Durchmesser ID	Wert für Eigenerwärmung (gemessen in Wasser bei 20 °C)
iTHERM StrongSens	6 mm (0,24 in)	≤ 25 mΩ/mW oder ≤ 64 mK/mW
iTHERM QuickSens	3 mm (0,12 in)	13 mΩ/mW oder 35 mK/mW
	6 mm (0,24 in)	11,5 mΩ/mW oder 30 mK/mW
Pt100 Dünnsfilm-Sensor (TF)	6,35 mm (1/4 in)	57 mΩ/mW oder 149 mK/mW

Sensortyp	Durchmesser ID	Wert für Eigenerwärmung (gemessen in Wasser bei 20 °C)
Pt100 drahtgewickelter Sensor (WW)	3 mm (0,12 in)	15 mΩ/mW oder 39 mK/mW
	6,35 mm (¼ in)	50 mΩ/mW oder 130 mK/mW

## Kalibrierung

### Kalibrierung von Thermometern

Unter Kalibrierung versteht man den Vergleich der Messwerte eines Prüflings mit denen eines genaueren Normals bei einem definierten und reproduzierbaren Messverfahren. Ziel ist es, die Messabweichungen des Prüflings vom so genannten wahren Wert der Messgröße festzustellen. Bei Thermometern unterscheidet man zwei Methoden:

- Kalibrierung an so genannten Fixpunkttemperaturen , z. B. am Eispunkt, dem Erstarrungspunkt von Wasser bei 0 °C
- Kalibrierung durch den Vergleich mit einem präzisen Referenzthermometer.

Das zu kalibrierende Thermometer muss dabei möglichst exakt die Fixpunkttemperatur bzw. die Temperatur des Vergleichsthermometers aufweisen. Für Thermometerkalibrierungen werden typischerweise temperierte und thermisch sehr homogene Kalibrierbäder oder spezielle Kalibrieröfen verwendet, in die der Prüfling und ggf. das Referenzthermometer hinreichend tief hineinragen können.

Die Messunsicherheit kann aufgrund von Wärmeabstrahlungsfehlern oder kurzen Eintauchlängen zunehmen. Die bestehende Messunsicherheit ist im individuellen Kalibrierschein aufgeführt.

Für akkreditierte Kalibrierungen nach ISO 17025 darf die Messunsicherheit nicht doppelt so hoch wie die akkreditierte Messunsicherheit sein. Ist dies überschritten kann nur eine Werkskalibrierung durchgeführt werden.

### Evaluierung von Thermometern

Wenn eine Kalibrierung mit akzeptabler Messunsicherheit und übertragbaren Messergebnissen nicht möglich ist, wird von Endress+Hauser, soweit technisch machbar, eine Überprüfungs-messung (Evaluierung) des Thermometers angeboten. Das ist der Fall, wenn:

- sich der Prüfling aufgrund kurzer Eintauchtiefe IL oder großvolumiger Prozessanschlüsse/Flansche nicht tief genug in das Kalibrierbad bzw. den Kalibrierofen eintauchen lässt (siehe nachfolgende Tabelle) oder
- generell die sich einstellende Sensortemperatur aufgrund der Wärmeableitung entlang des Thermometerrohrs deutlich von der eigentlichen Bad-/Ofentemperatur abweicht.

Der Messwert des Prüflings wird unter Ausnutzung der maximal möglichen Eintauchtiefe bestimmt und die jeweiligen Messbedingungen und Messergebnisse auf einem Evaluierungszertifikat dokumentiert.

### Sensor-Transmitter-Matching

Die Widerstands-/Temperatur-Kennlinie von Platin-Widerstandsthermometern ist standardisiert, kann in der Praxis aber kaum über den gesamten Einsatztemperaturbereich exakt eingehalten werden. Platin-Widerstandssensoren werden daher in Toleranzklassen eingeteilt, z. B. in Klasse A, AA oder B nach IEC 60751. Diese Toleranzklassen beschreiben die maximal zulässige Abweichung der spezifischen Sensorkennlinie von der Normkennlinie, d. h. den maximal zulässigen temperaturabhängigen Kennlinienfehler. Die Umrechnung gemessener Sensorwiderstandswerte in Temperaturen in Temperaturtransmittern oder anderen Messelektroniken ist oftmals mit einem nicht unerheblichen Fehler verbunden, da sie in der Regel auf der Standardkennlinie basiert.

Bei Verwendung von Temperaturtransmittern von Endress+Hauser lässt sich dieser Umrechnungsfehler durch ein so genanntes Sensor-Transmitter-Matching deutlich verringern:

- Kalibrierung an mehreren Temperaturen und Ermittlung der tatsächliche Kennlinie des Temperatursensors,
- Angleichung der sensorspezifischen Polynomfunktion mit entsprechenden Calendar-van Dusen (CvD)-Koeffizienten,
- Konfiguration des Temperaturtransmitters mit den sensorspezifischen CvD-Koeffizienten zur Widerstand/Temperatur-Umrechnung sowie
- optional eine weitere Kalibrierung des neu konfigurierten Temperaturtransmitters mit angeschlossenem Widerstandsthermometer.

Endress+Hauser bietet diese Art von Sensor-Transmitter-Matching als Dienstleistung an. Zudem werden die sensorspezifischen Polynomkoeffizienten von Platin-Widerstandsthermometern auf allen Kalibrierscheinen von Endress+Hauser stets mit ausgewiesen, sodass geeignete Temperaturtransmitter vom Anwender auch selbst entsprechend konfiguriert werden können.

Endress+Hauser bietet für das Gerät standardmäßig Kalibrierungen bei einer Vergleichstemperatur von -20 ... +500 °C (-4 ... +932 °F) bezogen auf die ITS90 (Internationale Temperaturskala) an. Kalibrierungen in anderen Temperaturbereichen sind auf Anfrage bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich. Die Kalibrierung ist rückführbar auf nationale und internationale Standards. Das Kalibrierzertifikat bezieht sich auf die Seriennummer des Geräts. Kalibriert wird nur der Messeinsatz.

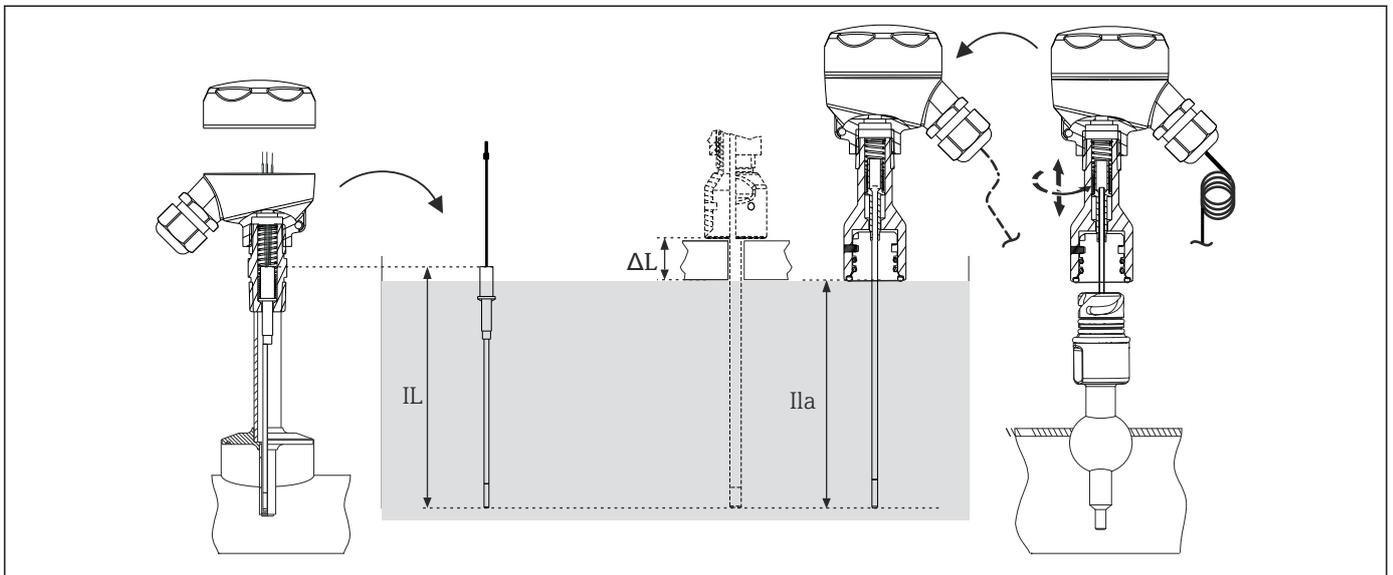
### Erforderliche Mindesteinstecklänge (IL) für Messeinsätze zur Durchführung einer ordnungsgemäßen Kalibrierung

Aufgrund der Beschränkungen durch die Badgeometrien müssen bei hohen Temperaturen Mindesteintauchlängen eingehalten werden, damit eine Kalibrierung mit akzeptabler Messunsicherheit vorgenommen werden kann. Ähnliches gilt bei Verwendung eines Temperaturkopftransmitters. Bedingt durch die Wärmeabstrahlung müssen Mindesteintauchlängen eingehalten werden, um die Funktionalität des Transmitters  $-40 \dots +85 \text{ °C}$  ( $-40 \dots +185 \text{ °F}$ ) sicherzustellen.

Mindesteinstecklänge (IL):

Kalibriertemperatur	Mindesteintauchlänge (IL)
$-196 \text{ °C}$ ( $-320,8 \text{ °F}$ )	120 mm (4,72 in) <sup>1)</sup>
$+80 \dots +250 \text{ °C}$ ( $+112 \dots +482 \text{ °F}$ )	Keine Mindesteintauchlänge erforderlich
$+251 \dots +550 \text{ °C}$ ( $+483 \dots +1022 \text{ °F}$ )	300 mm (11,8 in)
$+551 \dots +600 \text{ °C}$ ( $+1023 \dots +1112 \text{ °F}$ )	400 mm (15,8 in)

1) mit Temperatur-Kopftransmitter min. 150 mm (5,91 in) erforderlich



2 Einstecklängen bei Sensorkalibrierung

IL Einstecklänge bei Werkskalibrierung oder Nachkalibrierung vor Ort ohne i THERM QuickNeck Halsrohr

ILa Einstecklänge bei Nachkalibrierung vor Ort mit i THERM QuickNeck Halsrohr

ΔL Zusatzlänge, abhängig von der Kalibriereinrichtung, wenn der Messeinsatz nicht vollständig eingetaucht werden kann

- Zur Überprüfung der tatsächlich vorhandenen Messgenauigkeiten der eingebauten Thermometer ist es erforderlich, häufige zyklische Kalibrierungen des installierten Sensors vorzunehmen. Im Normalfall wird der Messeinsatz für den Vergleich mit einem präzisen Referenzthermometer im Kalibrierbad ausgebaut (siehe Grafik linker Teil).
- Die Verwendung des i THERM QuickNeck erlaubt einen schnellen, werkzeuglosen Ausbau des Messeinsatzes zu Kalibrierzwecken. Mit einer Drehung des Anschlusskopfes löst sich der komplette obere Teil des Thermometers. Der Messeinsatz wird aus dem Schutzrohr gezogen und direkt in das Kalibrierbad eingetaucht (siehe Grafik rechter Teil). Hierbei muss auf eine ausreichende Kabellänge geachtet werden, um das mobile Kalibrierbad mit angeschlossener Verdrahtung erreichen zu können. Ist dies für die Kalibrierung nicht möglich, empfiehlt sich die Verwendung eines Gerätesteckers.

Vorteile i THERM QuickNeck:

- Erhebliche Zeiteinsparung bei Nachkalibrierung (bis 20 min. je Messstelle)
- Vermeidung von Verdrahtungsfehlern beim Wiedereinbau
- Minimierung von Anlagenstillstandzeiten und somit Kosteneinsparung

Formeln zur Berechnung des Wertes ILa für eine Vor-Ort-Nachkalibrierung mit iTHERM QuickNeck <sup>1)</sup>

Schutzrohrausführung	Formel
Schutzrohrdurchmesser 6,35 mm (¼ in)	ILa = U + T + 19,05 mm (0,75 in)
Schutzrohrdurchmesser 9,53 mm (⅜ in)	
Schutzrohrdurchmesser 12,7 mm (½ in)	

1) Feder des Messeinsatzes ½"

# Einbau

## Einbaubedingungen

### Einbaulage

Keine Beschränkungen.

### Einbaumöglichkeiten

Der iTHERM TS212 Messeinsatz sollte in Schutzrohren mit einem Gewinde von 1/2" NPT, einem UNEF-Gewinde oder einem iTHERM QuickNeck-Anschluss montiert werden. Der Sensor ist mit einer Federung ausgelegt, um sicherzustellen, dass die Spitze gegen den Boden des Schutzrohrs gedrückt und ein guter thermischer Kontakt hergestellt wird.

### Minimale Eintauchtiefe

Wärmeverlustfehler  $\leq 0,1 K$ ; gemessen gemäß IEC 60751 bei 100 °C in einem flüssigen Medium

Sensortyp	Durchmesser ID	Eintauchtiefe
iTHERM StrongSens	6 mm (0,24 in)	$\geq 40$ mm (1,57 in)
iTHERM QuickSens	3 mm (0,12 in)	$\geq 25$ mm (0,98 in)
	6 mm (0,24 in)	
Pt100 Dünnsfilm-Sensor (TF)	6,35 mm (1/4 in)	$\geq 50$ mm (1,97 in)
Pt100 drahtgewickelter Sensor (WW)	3 mm (0,12 in)	$\geq 30$ mm (1,18 in)
	6,35 mm (1/4 in)	$\geq 60$ mm (2,36 in)

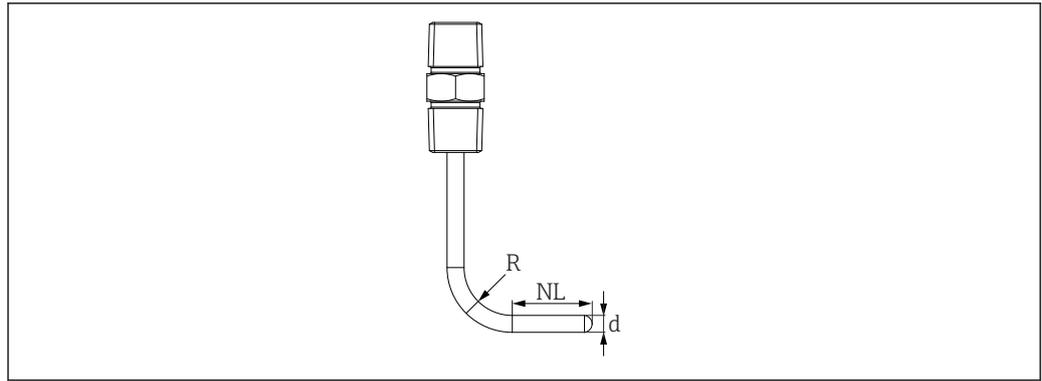
### Lieferbedingung

Messeinsätze mit einer Eintauchlänge von  $IL > 1000$  mm (48 in) sind bei Auslieferung gewickelt. Zusammen mit dem Messeinsatz erhalten Sie eine Anleitung zur Begradigung des gewickelten Messeinsatzes.

### Möglicher Biegeradius

Sensortyp	Durchmesser ID	Biegeradius R	Nicht biegbare Länge (Spitze) NL
iTHERM StrongSens	6 mm (0,24 in)	$R \geq 3 \times d$	NL = 30 mm (1,18 in)
iTHERM QuickSens	3 mm (0,12 in)	Nicht biegbar	
	6 mm (0,24 in)	$R \geq 3 \times d$	NL = 30 mm (1,18 in)
iTHERM QuickSens	3 mm (0,12 in)/6 mm (0,24 in) <sup>1)</sup>	$R \geq 3 \times d$	NL = 150 mm (5,91 in)
Pt100 Dünnsfilm-Sensor (TF)	6,35 mm (1/4 in)	Nicht biegbar	
Pt100 drahtgewickelter Sensor (WW)	3 mm (0,12 in)	$R \geq 3 \times d$	NL = 30 mm (1,18 in)
	6,35 mm (1/4 in)		

- 1) Diese Auslegung kann nicht bestellt werden. Sie wird automatisch angefertigt, sobald eine Eintauchlänge IL von mehr als 1400 mm (55 in) ausgewählt wird.



A0033499

## Umgebung

### Vibrationsfestigkeit

Die Messeinsätze von Endress+Hauser übertreffen die Anforderungen der IEC 60751 hinsichtlich der Stoß- und Vibrationsfestigkeit von 3g in einem Bereich von 10 ... 500 Hz.

*Die Vibrationsfestigkeit der Messstelle hängt vom Sensortyp und der Bauform ab. Siehe nachfolgende Tabelle:*

Sensortyp	Vibrationsfestigkeit für die Sensorspitze <sup>1)</sup>
iTHERM StrongSens Pt100 (TF, vibrationsfest) iTHERM QuickSens Pt100 (TF), Ausführung Ø6 mm (0,24 in)	600 m/s <sup>2</sup> (60g)
iTHERM QuickSens Pt100 (TF), Ausführung Ø3 mm (0,12 in)	> 3g
Pt100 Dünnsfilm-Sensor (TF)	> 3g
Pt100 drahtgewickelter Sensor (WW)	> 3g

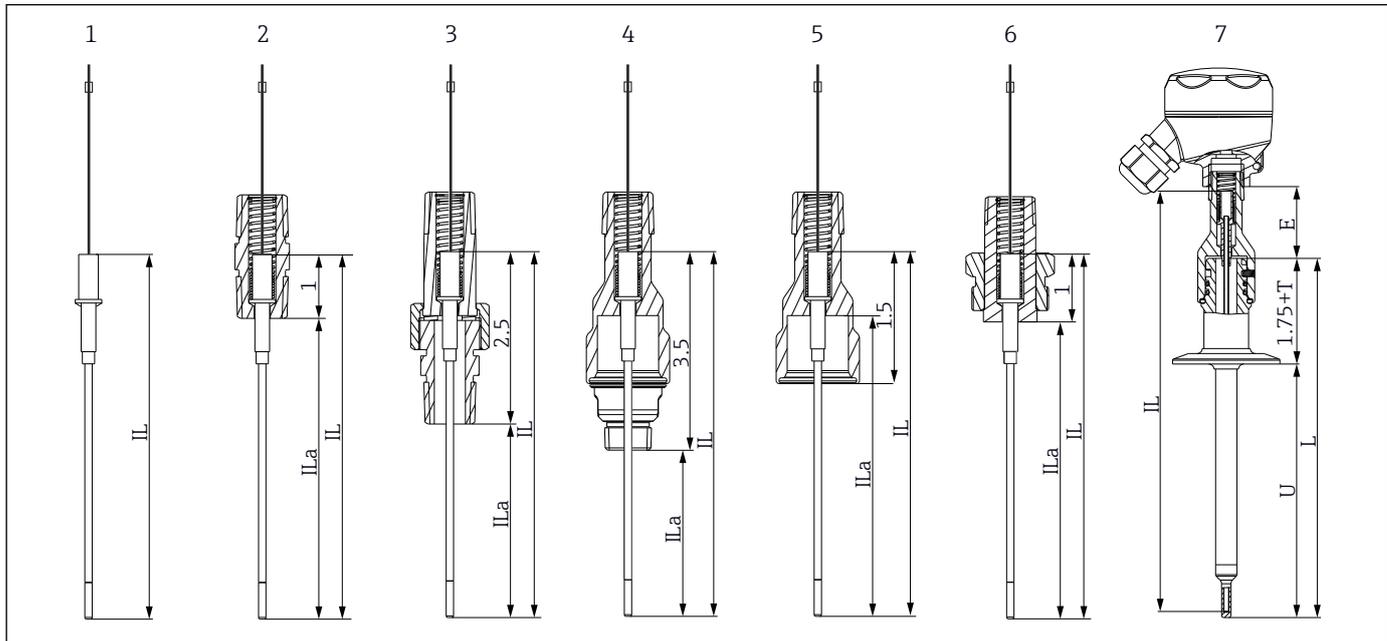
1) (gemessen gemäß IEC 60751 mit wechselnden Frequenzen im Bereich 10...500 Hz)

### Stoßfestigkeit

≥ 4 J (gemessen gemäß IEC 60079-0)

## Konstruktiver Aufbau

### Bauform des Thermometers



A0033502

3 Bauform des iTHERM TS212

- 1 Messeinsatz ohne Nippel
  - 2 Messeinsatz mit Hex.-Nippel ½" NPT
  - 3 Messeinsatz mit Nipple-Union-Nipple-Verbindung ½" NPT
  - 4 Messeinsatz mit QuickNeck ½" NPT
  - 5 Messeinsatz mit iTHERM QuickNeck (obere Hälfte) zum Einbau in ein bestehendes Schutzrohr mit iTHERM QuickNeck
  - 6 Messeinsatz mit Hex.-Nippel ½" - 1 ¼" NPT x 18 UNEF
  - 7 Gesamtes Thermometer TM412 mit iTHERM QuickNeck ½" NPT, Halsrohr abnehmbar – Schnellverschluss zur Montage in ein bestehendes Schutzrohr
- E Halsrohrlänge  
 T Halsrohrlänge des Schutzrohrs  
 U Eintauchlänge des Schutzrohrs  
 L Schutzrohr Länge  
 IL Messeinsatzlänge  
 ILa Eintauchlänge (Messeinsatzlänge unterhalb Nippel)

Voraussetzung ist, dass die Messeinsatzlänge (IL) dem Schutzrohr angepasst werden muss. Dies kann mithilfe der folgenden Formel berechnet werden:  $IL = U + T + E + 38,1 \text{ mm}$  (1,5 in).

Der Messeinsatz besteht aus drei Hauptkomponenten: dem Sensor an der Spitze, einem mineralisierten, geschirmten Kabel oder einem Edelstahlrohr mit isolierten Leitern dazwischen und einem Ansatz. In der Messspitze ist das Sensorelement (je nach Sensortyp) entweder fest mit einem Keramikverguss in die Sensorkappe eingebettet, am Boden der Sensorkappe angelötet oder in eine verdichtete mineralische Isolierung eingebettet.

Sensortyp	Mantelleitung Außendurchmesser ID; Material
iTHERM StrongSens	Ø6 mm (0,24 in) Der Mantel besteht aus Edelstahl und ist mit einem Magnesiumoxid (MgO)-Pulver gefüllt. Das primäre Sensorelement ist fest in der Sensorkappe vergossen, um maximale Vibrationsfestigkeit zu bieten.
iTHERM QuickSens	Ø3 mm (0,12 in) <sup>1)</sup> Der Mantel besteht aus Edelstahl, und die Leiter sind PTFE-isoliert. Das primäre Sensorelement ist für schnellste Ansprechzeiten am Boden der Sensorkappe angelötet.

Sensortyp	Mantelleitung Außendurchmesser ID; Material
	<p>Ø6 mm (0,24 in)</p> <p>Der Mantel besteht aus Edelstahl und ist mit einem Magnesiumoxid (MgO)-Pulver gefüllt. Das primäre Sensorelement ist für schnellste Ansprechzeiten am Boden der Sensorkappe angelötet.</p>
Pt100 Dünnschicht (TF)	<p>Ø6,35 mm (¼ in)</p> <p>Der Mantel besteht aus Edelstahl, und die Leiter sind PTFE-isoliert. Das primäre Sensorelement ist mit komprimiertem Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Pulver in der Messeinsatzspitze eingebettet. Es sind einfache oder doppelte Sensorelemente verfügbar.</p>
Pt100 drahtgewickelter Sensor (WW), erweiterter Messbereich	<p>Ø3 mm (0,12 in)/Ø6,35 mm (¼ in)</p> <p>Der Mantel besteht aus Edelstahl und ist mit einem Magnesiumoxid (MgO)-Pulver gefüllt. Das primäre Sensorelement ist mit komprimiertem MgO-Pulver in der Messeinsatzspitze eingebettet. Es sind einfache oder doppelte Sensorelemente verfügbar.</p>

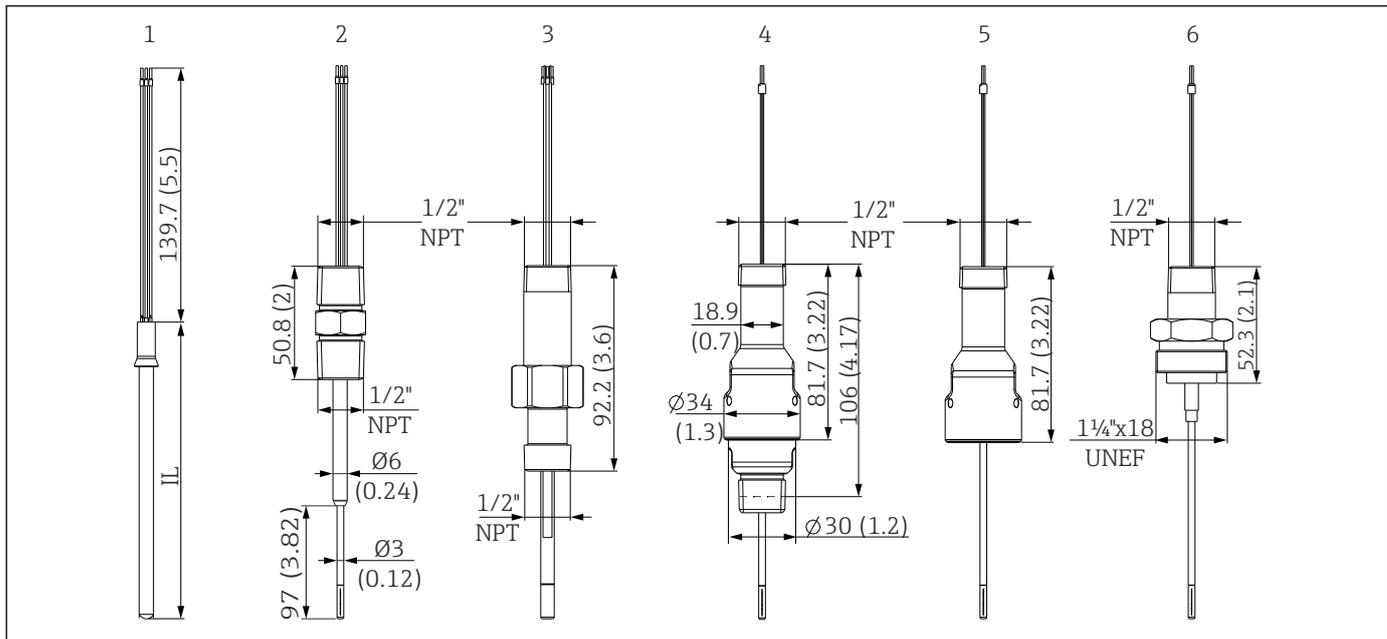
- 1) Wenn die Eintauchlänge  $IL > 1400$  mm (55 in) ist, dann beträgt der Messeinsatzdurchmesser 3 mm (0,12 in) an der Sensorspitze und 6 mm (0,24 in) an der Oberseite.

Der Federweg des Messeinsatzes entspricht ½ in.

Der Messeinsatz ist für den elektrischen Anschluss mit freien Anschlussdrähten ausgestattet.

## Abmessungen

Alle Abmessungen in mm (in).



A0033556

4 Abmessungen Ansatz iTHERM TS212

- 1 Messeinsatz ohne Nippel
- 2 Messeinsatz mit Hex-Nippel
- 3 Messeinsatz mit Nippel-Union-Nippel-Verbindung
- 4 Messeinsatz mit QuickNeck 1/2" NPT
- 5 Messeinsatz mit QuickNeck obere Hälfte
- 6 Messeinsatz mit UNEF Hex-Nippel

## Typ Messeinsatz

Sensortyp	Messeinsatzform	Messeinsatzdurchmesser ID	Nicht biegbare Länge (Spitze)
iTHERM StrongSens	Gerade	Ø6 mm (0,24 in)	→ 11
iTHERM QuickSens	Gerade	Ø3 mm (0,12 in) Ø6 mm (0,24 in)	
	Reduziert	Ø3 mm (0,12 in) / Ø6 mm (0,24 in)	
Pt100 Dünnschicht-Sensor (TF)	Gerade	Ø6,35 mm (1/4 in)	
Pt100 drahtgewickelter Sensor (WW)	Gerade	Ø3 mm (0,12 in) Ø6,35 mm (1/4 in)	

## Mantelwerkstoff, Messeinsatz

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Dauereinsatztemperaturen sind nur als Richtwerte bei Verwendung der jeweiligen Materialien in Luft zu verstehen. In einem abweichenden Einsatzfall sind die maximalen Einsatztemperaturen mitunter deutlich reduziert.

Materialbezeichnung	Empfohlene max. Dauereinsatztemperatur an Luft	Eigenschaften
AISI 316L	650 °C (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Austenitischer, nicht rostender Stahl</li> <li>■ Generell hohe Korrosionsbeständigkeit</li> <li>■ Durch Molybdän-Zusatz besonders korrosionsbeständig in chlorhaltigen und sauren, nicht oxidierenden Umgebungen (z. B. niedrig konzentrierte Phosphor- und Schwefelsäuren, Essig- und Weinsäuren)</li> <li>■ Erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion und Lochfraß</li> </ul>

## Zertifikate und Zulassungen

<b>CE-Kennzeichnung</b>	Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EU-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des CE-Zeichens.
<b>Ex-Zulassungen</b>	Nähere Informationen zu den verfügbaren Ex-Ausführungen (ATEX, CSA, FM etc.) erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser-Vertriebsorganisation. Alle relevanten Daten für Ex-Bereiche können Sie der separaten Ex-Dokumentation entnehmen.
<b>Weitere Normen und Richtlinien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IEC 61010-1: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte</li> <li>▪ IEC 60751: Industrielle Platin-Widerstandsthermometer</li> <li>▪ ASTM E 1137/E1137M-2008: Standardspezifikation für industrielle Platinwiderstandsthermometer</li> </ul>
<b>Werkstoffzertifizierung</b>	Spezifische werkstoffbezogene Zertifikattypen können separat angefordert werden.
<b>Werkzeugnis und Kalibrierung</b>	Die "Werkskalibrierung" erfolgt gemäß einem internen Verfahren in einem von der EA (European Accreditation Organization) akkreditierten Labor von Endress+Hauser. Auf Wunsch kann eine Kalibrierung, die nach EA-Richtlinien durchgeführt wird (SIT/Accredia- bzw. DKD/Dakks-Kalibrierung), gesondert angefordert werden. Die Kalibrierung erfolgt am austauschbaren Messeinsatz des Thermometers. Bei Thermometern ohne austauschbare Messeinsätze wird das komplette Thermometer, ab Prozessanschluss bis Thermometerspitze, kalibriert.

## Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind bei der nächstgelegenen Vertriebsorganisation [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) oder im Produktkonfigurator unter [www.endress.com](http://www.endress.com) auswählbar:

1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.
3. **Konfiguration** auswählen.



### Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop

## Dokumentation



Betriebsanleitung: Modulare hygienische Thermometer BA02023T

Technische Information:



Widerstandsthermometer für hygienische und aseptische Anwendungen iTHERM TM402: TI01349T

Modulares Widerstandsthermometer für hygienische und aseptische Anwendungen iTHERM TM412: TI01348T

Messeinsatz zum Einbau in Thermometer iTHERM TS212: TI01336T

Ergänzende Dokumentation für den explosionsgefährdeten Bereich:



iTHERM Messeinsatz TS212 IECEx Ex ia IIC T6 T1: XA01605T

iTHERM TM412 eigensicher Ex ia IIC: XA01024T

iTHERM TM412 staubexplosionsgeschützt Ex ta/tb: XA01023T







[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---