

Technische Information

Omnigrad T TST310

Widerstandsthermometer

Zum Einschrauben oder Einstecken

Mit fest angeschlossnem Kabel und Knick-
schutzfeder



Anwendungsbereiche

Geeignet zur Temperaturmessung in Maschinen,
Laboreinrichtungen und Anlagen mit gasförmigen oder flüssigen Medien wie z. B.
Luft, Wasser, Öl, etc.

Vorteile auf einem Blick

- Hohe Flexibilität durch anwenderspezifische Einstecklängen und variable Prozessanschlüsse
- Schnelle Ansprechzeit
- Einfacher oder doppelter Pt100 Sensor der Genauigkeitsklasse A, B oder AA nach IEC 60751
- Zündschutzart für den Einsatz in ex-gefährdeten Bereichen:
Eigensicher (Ex ia)
Nicht funkend (Ex nA)

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Bei diesen Widerstandsthermometern kommt als Temperatursensor ein Pt100 gemäß IEC 60751 zum Einsatz. Es handelt sich dabei um einen temperaturempfindlichen Platinmesswiderstand mit einem Widerstandswert von 100 Ω bei 0 °C (32 °F) und einem Temperaturkoeffizienten $\alpha = 0.003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Man unterscheidet zwischen zwei unterschiedlichen Bauformen von Platinwiderstandssensoren:

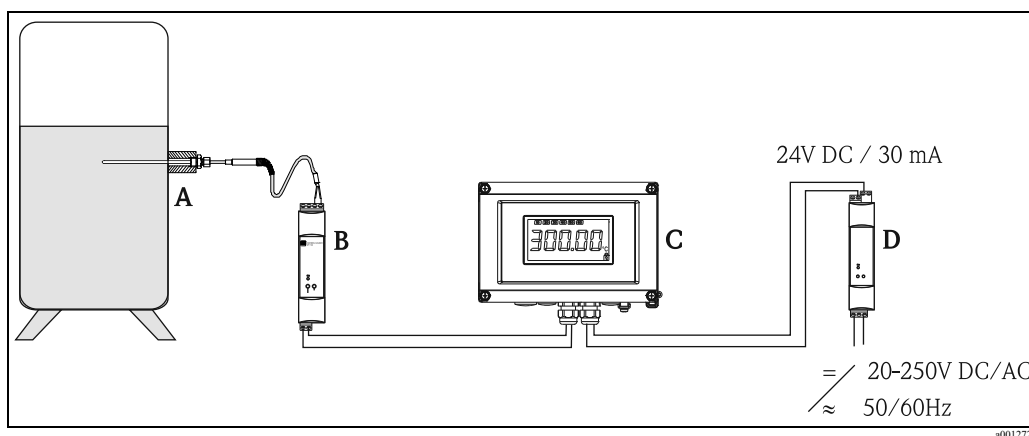
- **Drahtwiderstände (Wire Wound, WW):** Hier befindet sich eine Doppelwicklung aus haarfeinem, hochreinem Platindraht in einem Keramikträger. Dieser Träger wird auf der Ober- und Unterseite mit einer Keramikschutzschicht versiegelt. Solche Widerstandsthermometer ermöglichen nicht nur Messungen, die in hohem Maße wiederholbar sind, sondern bieten auch eine gute Langzeitstabilität ihrer Widerstands-/

Temperaturkennlinie in Temperaturbereichen bis zu 600 °C (1112 °F). Dieser Sensortyp ist in den Abmessungen relativ groß und vergleichsweise empfindlich gegen Vibrationen.

- **Widerstandssensoren in Dünnschichtausführung (TF):** Auf einem Keramiksubstrat wird im Vakuum eine sehr dünne hochreine Platinschicht von etwa 1 μm 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 Oxydation selbst bei hohen Temperaturen.

Die Hauptvorteile der Dünnschicht-Temperatur Sensoren gegenüber drahtgewickelten Ausführungen liegen in ihren kleineren Abmessungen und der besseren Vibrationsresistenz. 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. Dünnschichtsensoren werden aus diesem Grund meist auch nur für Temperaturmessungen in Bereichen unter 400 °C (932 °F) eingesetzt.

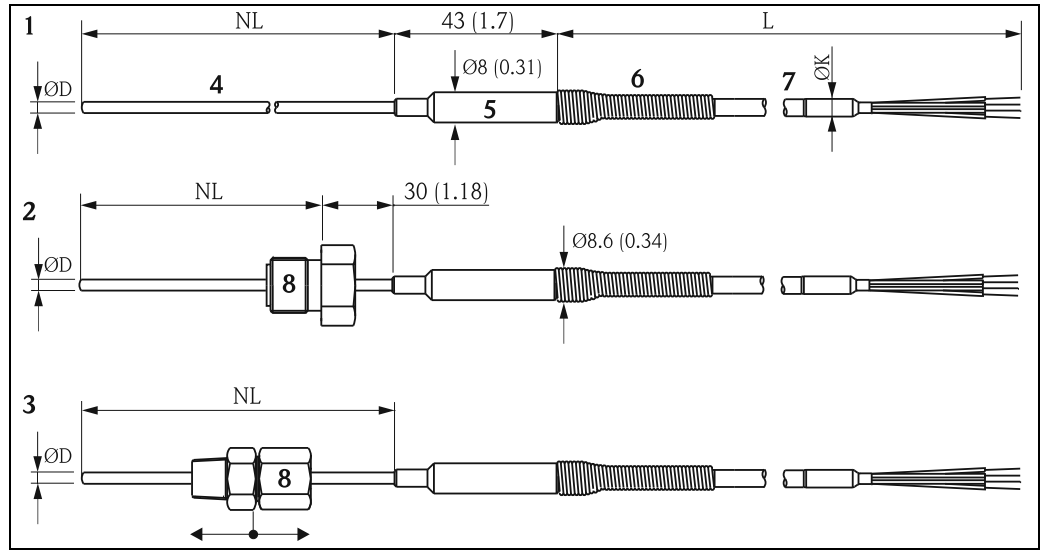
Messeinrichtung



Anwendungsbeispiel

- A Eingebautes Widerstandsthermometer TST310
- B Temperaturtransmitter iTEMP® DIN rail TMT12x. Der Zweidrahtmessumformer erfasst die Messsignale des Widerstandsthermometers in 2-, 3-, oder 4-Leiteranschluss und formt sie in ein analoges 4 ... 20 mA Messsignal um.
- C RIA16 Feldanzeiger
- Der Anzeiger erfasst das analoge Messsignal des Temperaturtransmitters und stellt dieses auf dem Display dar. Das LC-Display zeigt den aktuellen Messwert digital und als Bargraph mit Signalisierung einer Grenzwertverletzung an. Der Anzeiger wird in den 4 bis 20 mA Stromkreis eingeschleift und bezieht von dort die benötigte Energie. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information (siehe "Ergänzende Dokumentation").
- D Speisetrenner RN221N
- Der Speisetrenner RN221N (24 V DC, 30 mA) verfügt über einen galvanisch getrennten Ausgang zur Spannungsversorgung von 2-Leiter-Transmittern. Das Weitbereichsnetzteil arbeitet mit einer Netzspannung am Eingang von 20 bis 250 V DC/AC, 50/60 Hz, sodass der Einsatz in allen internationalen Netzen möglich ist. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information (siehe "Ergänzende Dokumentation").

Bauform



Bauform des Omnigrad T TST310, Abmessungen in mm (in)

- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Ohne Prozessanschluss | 7 | Anschlusskabel mit variablem Kabeldurchmesser $\varnothing K$, siehe Tabelle 'Anschlusskabel' |
| 2 | Mit hartgelötetem Prozessanschluss | 8 | Prozessanschlussvarianten |
| 3 | Mit verstellbarer Klemmverschraubung | L | Länge Anschlusskabel |
| 4 | Kabelfühler mit $\varnothing D = 3 \text{ mm}$ (0,12 in) oder 6 mm (0,24 in) | NL | Einstecklänge |
| 5 | Übergangshülse | | |
| 6 | Knickschutzfeder, 50 mm (1,97 in) | | |

Die Widerstandsthermometer der Serie Omnigrad T TST310 sind als Kabelfühler konzipiert. Das eigentliche Fühlerelement des Widerstandsthermometers sitzt in der Fühlerspitze und ist mechanisch geschützt. Es gibt prinzipiell biegbare und nicht biegbare Ausführungen des Kabelfühlers, genaue Angaben dazu siehe → 9. Grundsätzlich bestehen die Kabelfühler aus einem Edelstahlrohr, in dem die Anschlussdrähte des Sensorelements elektrisch isoliert geführt sind. Nur bei der biegbaren Ausführung werden dafür mineralisierte Mantelleitungen verwendet. Die entsprechende Anschlussleitung wird mittels einer Übergangshülse am Fühler befestigt.

Das Thermometer kann sowohl unter Verwendung einer verschiebbaren Klemmverschraubung als auch mittels einem am Thermometer hart angelötetem Prozessanschluss montiert werden. Zudem sind Varianten zum Einstecken ohne speziellen Prozessanschluss lieferbar. Detaillierte Ausführungen zum Prozessanschluss siehe → 7.

Anschlusskabel

| Kabelisolierung; Ummantelung; Anschlussdrähte | Option | Kabeldurchmesser $\varnothing K$ in mm (in) |
|---|--------|---|
| PVC; PVC; 4-Leiter | A | 4,8 (0,19) |
| PTFE; Silikon; 4-Leiter | B | 4,6 (0,18) |
| PTFE; PTFE; 4-Leiter | C | 4,5 (0,178) |
| PTFE; Silikon; 2x3-Leiter | D | 5,2 (0,2) |
| PTFE; Silikon; 4-Leiter | E | 4,0 (0,16) |

Messbereich

- $-200 \dots +600 \text{ °C}$ ($-328 \dots +1112 \text{ °F}$), biegbare Ausführung, mineralisierte Mantelleitung
- $-50 \dots +250 \text{ °C}$ ($-58 \dots +482 \text{ °F}$) nicht biegbare Ausführung, isolierte Sensordrähte im Edelstahlrohr
- Kabelwiderstand: Sensorleitungswiderstand max. $50 \text{ } \Omega$ je Leitung

Leistungsdaten

Einsatzbedingungen

Umgebungstemperatur

Die zulässige maximale Einsatztemperatur ist abhängig vom verwendeten Material des elektrischen Anschlusskabels und der Kabel-Mantelisolierung:

| Material Anschlusskabel / Mantelisolierung | max. Temperatur in °C (°F) |
|--|----------------------------|
| PVC / PVC | 80 °C (176 °F) |
| PTFE / Silikon | 180 °C (356 °F) |
| PTFE / PTFE | 200 °C (392 °F) |

Prozessdruck

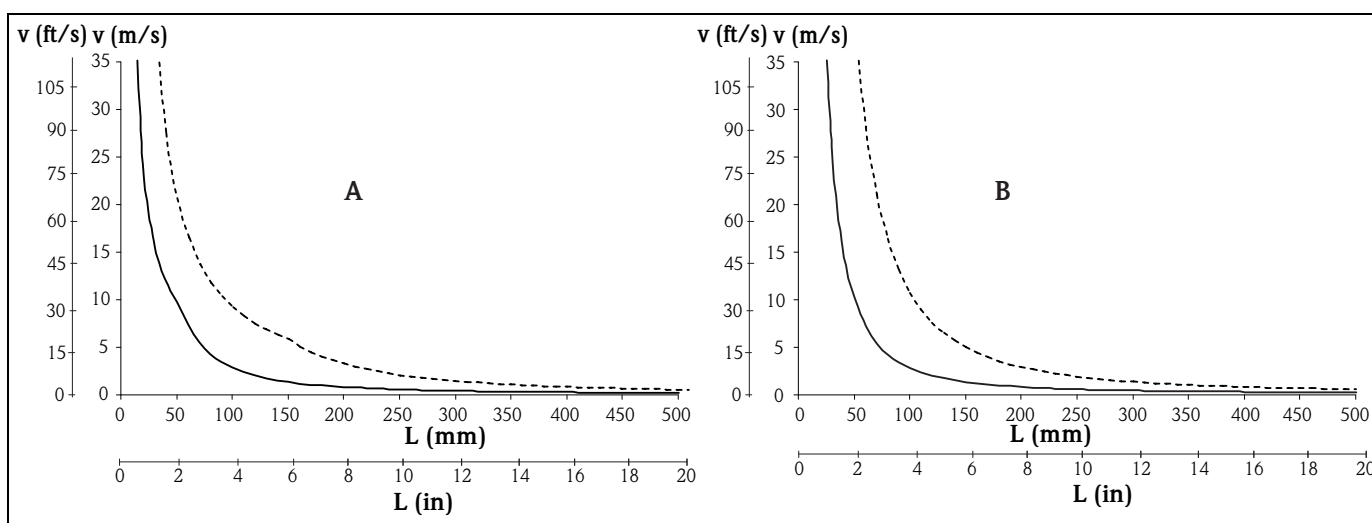
Max. Prozessdruck (statisch) ≤ 75 bar (1088 psi).



Die maximal zulässigen Prozessdrücke für die jeweiligen Prozessanschlüsse finden Sie im Kapitel "Prozessanschluss" → 7.

Zulässige Anströmgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Eintauchlänge

Die maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeit, der das Thermometer ausgesetzt werden kann, nimmt mit zunehmender Eintauchtiefe des Fühlers in das strömende Messmedium ab. Sie ist zudem vom Durchmesser der Thermometerspitze, der Art des Messmediums, der Prozesstemperatur und vom Prozessdruck abhängig. Nachfolgende Abbildungen zeigen beispielhaft die maximal zulässige Anströmgeschwindigkeit in Wasser und Heißdampf bei einem Prozessdruck von 1 MPa (10 bar).



Zulässige Anströmgeschwindigkeit

- $\varnothing 3$ mm (0,12 in) -----
- $\varnothing 6$ mm (0,24 in) - - - - -

- A Medium Wasser bei T = 50 °C (122 °F)
- B Medium überhitzter Dampf bei T = 400 °C (752 °F)

- L Eintauchlänge
- v Durchflussgeschwindigkeit

Stoß- und Schwingungsfestigkeit

Max. 3G / 10 bis 500 Hz gemäß IEC 60751 (RTD-Thermometer)

Schutzart

IP65

Messgenauigkeit

RTD Widerstandsthermometer nach IEC 60751

| Klasse | max. Toleranzen (°C) | Temperaturbereich | Kenndaten |
|--|--------------------------------------|---------------------|-----------|
| RTD maximaler Fehler Typ TF - Bereich: -50 bis +400 °C | | | |
| Kl. A | $\pm (0.15 + 0.002 \cdot t ^{1.1})$ | -50 °C bis +250 °C | |
| Kl. AA, vormals 1/3 Kl. B | $\pm (0.1 + 0.0017 \cdot t ^{1.1})$ | 0 °C bis +150 °C | |
| Kl. B | $\pm (0.3 + 0.005 \cdot t ^{1.1})$ | -50 °C bis +400 °C | |
| RTD maximaler Fehler Typ WW - Bereich: -200 bis +600 °C | | | |
| Kl. A | $\pm (0.15 + 0.002 \cdot t ^{1.1})$ | -200 °C bis +600 °C | |
| Kl. AA, vormals 1/3 Kl. B | $\pm (0.1 + 0.0017 \cdot t ^{1.1})$ | 0 °C bis +250 °C | |
| Kl. B | $\pm (0.3 + 0.005 \cdot t ^{1.1})$ | -200 °C bis +600 °C | |

1) |t| = Absolutwert Temperatur in °C



Um die maximalen Toleranzen in °F zu erhalten, Ergebnisse in °C mit dem Faktor 1.8 multiplizieren.

Ansprechzeit

Tests wurden in Wasser mit 0,4 m/s (gemäß IEC 60751) und einem Temperatursprung von 10 K durchgeführt. Messfühler Pt100, TF/WW:

| Kabelfühler Durchmesser | Ansprechzeit | |
|--------------------------|-----------------|-------|
| Mineralisolierte Leitung | | |
| 6 mm (0,24 in) | t ₅₀ | 3,5 s |
| | t ₉₀ | 8 s |
| 3 mm (0,12 in) | t ₅₀ | 2 s |
| | t ₉₀ | 5 s |
| Isolierte Sensordrähte | | |
| 6 mm (0,24 in) | t ₅₀ | 9 s |
| | t ₉₀ | 28 s |
| 3 mm (0,12 in) | t ₅₀ | 6 s |
| | t ₉₀ | 18 s |



Ansprechzeit für RTD Kabelfühler ohne Transmitter.

Isolationswiderstand

Isolationswiderstand (bei 100 V DC) ≥ 100 MΩ bei Umgebungstemperatur.

Eigenerwärmung

RTD-Elemente sind passive Widerstände, die mit einem externen Strom gemessen werden. Dieser Messstrom verursacht im RTD-Element eine Eigenerwärmung, die einen zusätzlichen Messfehler darstellt. Die Größe des Messfehlers wird neben dem Messstrom auch durch die Temperaturleitfähigkeit und die Durchflussgeschwindigkeit im Prozess beeinflusst. Die Eigenerwärmung ist vernachlässigbar, wenn ein iTEMP® Temperaturtransmitter (extrem geringer Messstrom) von Endress+Hauser verwendet wird.

Kalibrierung

Endress+Hauser bietet eine Kalibrierung bei einer Vergleichstemperatur von -80 bis +600 °C (-110 °F bis 1112 °F) bezogen auf die ITS90 (Internationale Temperaturskala) an. Die Kalibrierung ist rückführbar auf nationale und internationale Standards. Das Kalibrierzertifikat bezieht sich auf die Seriennummer des Thermometers.

| Kabelfühler: Ø6 mm (0,24 in) und Ø3 mm (0,12 in) | Mindest-Einstecklänge des Kabelfühlers in mm (in) |
|--|---|
| Temperaturbereich | |
| -80 °C bis -40 °C (-110 °F bis -40 °F) | Keine Mindesteintauchlänge erforderlich |
| -40 °C bis 0 °C (-40 °F bis 32 °F) | |
| 0 °C bis 250 °C (32 °F bis 480 °F) | |
| 250 °C bis 550 °C (480 °F bis 1020 °F) | 300 (11,81) |

Material

Kabelfühler und Prozessanschluss.

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Dauereinsatztemperaturen sind nur Richtwerte bei Verwendung der jeweiligen Materialien in Luft und ohne nennenswerte Druckbelastung. In einem abweichenden Einsatzfall, insbesondere beim Auftreten hoher mechanischen Belastungen oder in aggressiven Medien, sind die maximalen Einsatztemperaturen mitunter deutlich reduziert. Zu beachten ist außerdem der Messbereich des Temperatursensors (→ 3).

| Bezeichnung | Kurzformel | Empfohlene max. Dauereinsatztemperatur an Luft | Eigenschaften |
|-----------------------|-------------------|--|--|
| AISI 316L/ 1.4404 | X2CrNiMo17-12-2 | 650 °C (1200 °F) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenitischer, nicht rostender Stahl ▪ Generell hohe Korrosionsbeständigkeit ▪ Durch Molybdän-Zusatz besonders korrosionsbeständig in chlorhaltigen und sauren, nicht oxidierenden Umgebungen (z.B. niedrig konzentrierte Phosphor- und Schwefelsäuren, Essig- und Weinsäuren) ▪ Erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion und Lochfraß |
| AISI 316Ti/ 1.4571 | X6CrNiMoTi17-12-2 | 700 °C (1472 °F) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vergleichbare Eigenschaften wie AISI316L ▪ Durch den Titan-Zusatz erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion selbst nach dem Schweißen ▪ Breites Einsatzspektrum in der chemischen, petrochemischen und Erdölindustrie sowie Kohlechemie ▪ Nur bedingt polierbar, es können Titanschlieren entstehen |

Isolation Anschlussleitung

| Bezeichnung | Eigenschaften |
|------------------------|---|
| PVC (Polyvinylchlorid) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sehr gute Säurebeständigkeit ▪ Hohe Härte, Beständigkeit gegen anorganische Chemikalien, insbesondere Säuren und Laugen ▪ Geringe Schlagzähigkeit und geringe Temperaturfestigkeit |
| Silikon | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dauerelastisch bei hohen und tiefen Temperaturen ▪ Alterungs- und witterungsbeständig ▪ Ozon- und UV-beständig ▪ Öl-, lösungsmittel- und treibstoffbeständig (Fluorsilikone), wasserabweisend ▪ Rauchgasresistent |
| PTFE | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beständigkeit gegen nahezu alle Chemikalien ▪ Gute mechanische Belastbarkeit über einen weiten Temperaturbereich ▪ Einsatztemperatur bis +200 °C (+392 °F) |

Gewicht ≥ 100 g (3,53 oz), je nach Ausführung, z. B. 150 g (5,3 oz) für die Ausführung NL = 100 mm (3,93 in) und hartgelötetem Prozessanschluss G $\frac{1}{2}$ ".

Komponenten

Prozessanschluss

Beim Prozessanschluss handelt es sich um die Verbindung zwischen dem Prozess und dem Thermometer. Diese Verbindung wird durch das Anschlussgewinde, hartgelötet mit fixierter Position oder verschiebbarer Klemmverschraubung, hergestellt. Bei Verwendung einer Klemmverschraubung wird das Thermometer durch eine Verschraubung geschoben und mithilfe eines Klemmrings befestigt.

- **Hartgelötetes Prozessanschlussgewinde**

Maximaler Prozessdruck: 75 bar (1088 psi) bei 20 °C (68 °F).

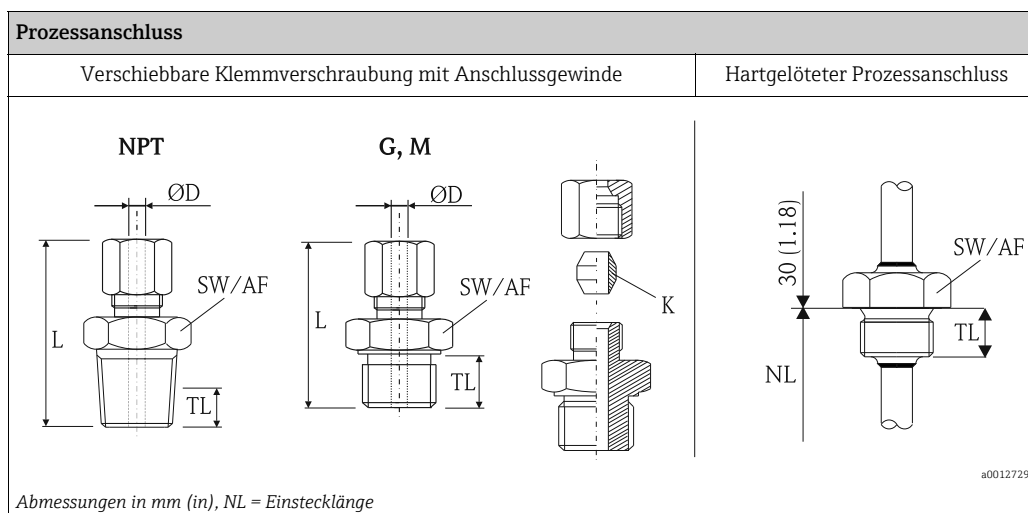
- **SS316-Klemmring**

Kann nur einmal verwendet werden; die Position der Klemmverschraubung kann nach der ersten Montage nicht mehr verändert werden. Vollständig anpassbare Einstecklänge bei Erstinstallation. Maximaler Prozessdruck: 40 bar bei 20 °C (580 psi bei 68 °F).

- **PTFE-Klemmring**

Wiederverwendbar; einmal gelöst, kann die Klemmverschraubung auf dem Schutzrohr nach oben oder unten verschoben werden. Einstecklänge vollständig anpassbar.

Maximale Prozesstemperatur: 180 °C (356 °F), maximaler Prozessdruck: 5 bar bei 20 °C (73 psi bei 68 °F).



| Ausführung | F in mm (in) | | L in mm (in) | C in mm (in) | TL in mm (in) | Material Klemmring | Max. Prozess-temperatur | Max. Prozess-druck |
|---|--------------|----------|--------------|--------------|---------------|----------------------|-------------------------|--|
| TA 50 (Klemmver- schraubung) | G1/8" | SW/AF 14 | 35 (1,38) | - | 10 (0,4) | SS 316 ¹⁾ | 800 °C (1472 °F) | 40 bar bei 20 °C (580 psi bei 68 °F) |
| | | | | | | PTFE ²⁾ | 200 °C (392 °F) | 10 bar bei 20 °C (145 psi bei 68 °F) |
| | G¼" | SW/AF 19 | 40 (1,57) | - | 10 (0,4) | SS 316 | 800 °C (1472 °F) | 40 bar bei 20 °C (580 psi bei 68 °F) |
| | | | | | | PTFE | 200 °C (392 °F) | 10 bar bei 20 °C (145 psi bei 68 °F) |
| | G½" | SW/AF 27 | 47 (1,85) | - | 15 (0,6) | SS 316 | 800 °C (1472 °F) | 40 bar bei 20 °C (580 psi bei 68 °F) |
| | | | | | | PTFE | 200 °C (392 °F) | 10 bar bei 20 °C (145 psi bei 68 °F) |
| | NPT1/8" | SW/AF 12 | 35 (1,38) | - | 4 (0,16) | SS 316 | 800 °C (1472 °F) | 40 bar bei 20 °C (580 psi bei 68 °F) |
| | NPT¼" | SW/AF 14 | 40 (1,57) | | 6 (0,24) | | | |
| | NPT½" | SW/AF 22 | 50 (1,97) | | 8 (0,32) | | | |
| | M10x1 | SW/AF 14 | 35 (1,38) | - | 10 (0,4) | PTFE | 200 °C (392 °F) | 10 bar bei 20 °C (145 psi bei 68 °F) |
| M8x1 | | SW/AF 12 | | | | | | |
| Prozessan- schluss, hart- gelötet | G¼" | SW/AF 17 | - | - | 12 (0,47) | - | 800 °C (1472 °F) | 75 bar bei 20 °C (1087 psi bei 68 °F) |
| | G½" | SW/AF 27 | | | 15 (0,6) | | | |
| | M10x1 | SW/AF 14 | | | 10 (0,4) | | | |
| | M8x1 | SW/AF 12 | | | | | | |

- 1) SS316-Klemmring: Kann nur einmal verwendet werden; die Klemmverschraubung kann - nachdem sie einmal gelöst wurde - nicht wieder auf das Schutzrohr aufgesetzt werden. Vollständig anpassbare Eintauchtiefe bei Erstinstallation
- 2) PTFE-Klemmring: Wiederverwendbar; einmal gelöst, kann die Klemmverschraubung auf dem Schutzrohr nach oben oder unten verschoben werden. Eintauchtiefe vollständig anpassbar

Ersatzteile

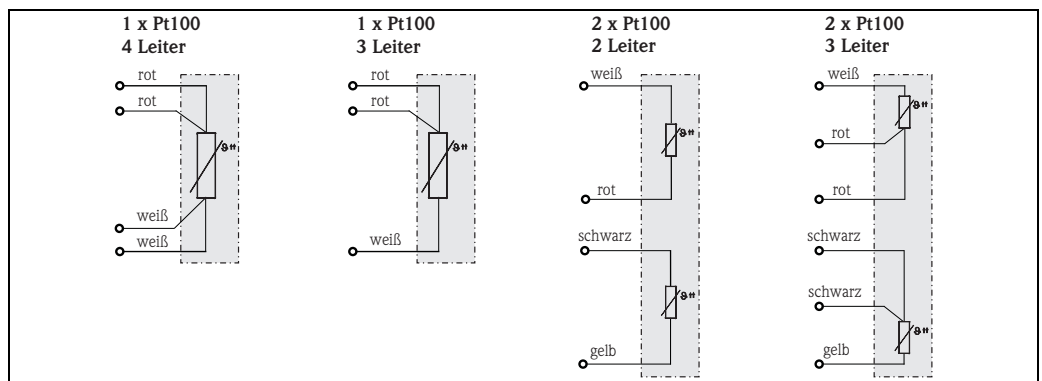
| Ersatzteilkit TA50 Klemmverschraubung | Material-Nr. |
|--|--------------|
| Ø 6,1 mm (0,24 in); G $\frac{1}{4}$ ", G $\frac{3}{8}$ ", G $\frac{1}{2}$ ", G $\frac{3}{4}$ ", $\frac{1}{4}$ " NPT, $\frac{1}{2}$ " NPT, $\frac{3}{4}$ " NPT; Material Klemmring PTFE (10 Stück) | 60011600 |
| Ø 3 mm (0,12 in); G $\frac{1}{8}$ ", G $\frac{1}{4}$ "; Material Klemmring PTFE (10 Stück) | 60011598 |
| Ø 6,1 mm (0,24 in); G $\frac{1}{4}$ ", G $\frac{3}{8}$ ", G $\frac{1}{2}$ ", G $\frac{3}{4}$ ", $\frac{1}{4}$ " NPT, $\frac{1}{2}$ " NPT, $\frac{3}{4}$ " NPT; Material Klemmring SS 316 (10 Stück) | 60011599 |
| Ø 3 mm (0,12 in); G $\frac{1}{8}$ ", G $\frac{1}{4}$ "; Material Klemmring SS 316 (10 Stück) | 60011575 |

Verdrahtung

Anschlussplan

Das Thermometer wird mit den freien Adern des Anschlusskabels verdrahtet. Das Thermometer kann z.B. an einen separaten Temperaturtransmitter angeschlossen werden.

Adernquerschnitt $\leq 0,382 \text{ mm}^2$ (22 AWG) mit Adernendhülsen, Länge = 5 mm (0,2 in).



Anschlussplan freie Adern



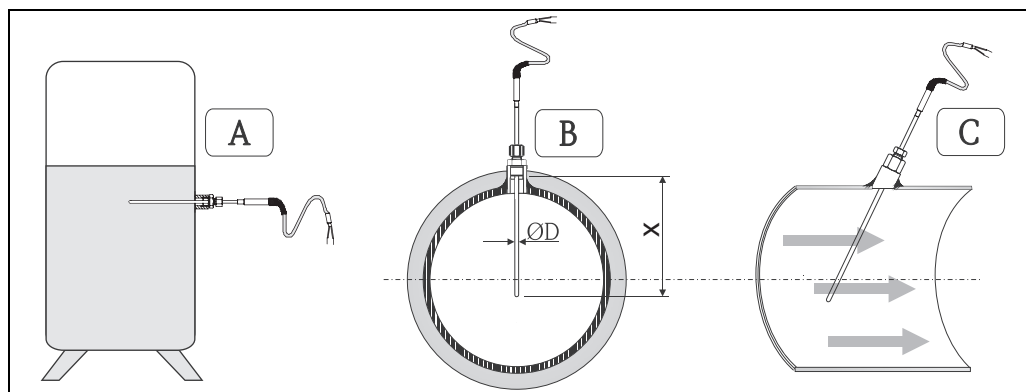
Für eine 2-Leiter Verbindung ist zu beachten, welchen Einfluss der Leitungswiderstand auf die Gesamtgenauigkeit hat. Für eine vertretbare Genauigkeit bei einer 2-Leiter Verbindung wird eine Kabellänge $< 400 \text{ cm}$ (157 in) empfohlen. Oder die Verwendung eines 3- oder 4-Leiter Anschlusses.

Einbaubedingungen

Einbaulage

Keine Beschränkungen.

Einbauhinweise



Installationsbeispiele

A: Einbau in einen Tank.

B: Bei Leitungen mit kleinem Querschnitt muss die Sensorspitze bis zur Achse der Rohrleitung oder etwas darüber hinaus reichen ($=X$).

C: Schräge Einbaulage.

Die Einstecklänge des Thermometers kann sich auf die Messgenauigkeit auswirken. Bei zu geringer Einstecklänge kann es durch die Wärmeableitung über den Prozessanschluss und die Behälterwand zu Messfehlern kommen. Daher empfiehlt sich beim Einbau in ein Rohr eine Einstecklänge, die idealerweise der Hälfte des Rohrdurchmessers entspricht (siehe Abbildung 'Installationsbeispiele', Pos. B).

- Einbaumöglichkeiten: Rohre, Tanks oder andere Anlagenkomponenten
- Die Einstecklänge sollte bei der biegbaren Variante mindestens etwa dem 10-fachen und bei der nichtbiegbaren Ausführung mit isolierten Sensordrähten mindestens etwa dem 30-fachen des Kabelfühlerdurchmessers ($\varnothing D$) entsprechen.
Beispiel: Durchmesser 3 mm (0,12 in) \times 30 = 90 mm (3,54 in). Empfohlen wird eine Standard-Einstecklänge von > 60 mm (2,36 in) bei der biegbaren und > 180 mm (7,1 in) bei der nichtbiegbaren Ausführung.
- ATEX-Zertifizierung: Installationsvorschriften in den Ex-Dokumentationen beachten!



Bei Rohrleitungen mit kleinen Durchmessern sind mitunter nur geringe Einstecklängen des Thermometers möglich. Durch einen schrägen Thermometereinbau sind hier Verbesserungen erzielbar (siehe Abbildung 'Installationsbeispiele', Pos. C). Bei der Festlegung der messtechnisch notwendigen Einstecklänge sind stets sowohl die Parameter des Thermometers als auch jene des zu messenden Prozesses zu berücksichtigen (z. B. Durchflussgeschwindigkeit, Prozessdruck). Ein Einbau des Thermometers in ein Schutzrohr wird nicht empfohlen.

Biegbarer Kabelfühler

Kabelfühler mit MgO-Mantelleitung sind, unter Beachtung der in der Tabelle angegebenen Mindestmaße, biegsam. Das Biegen der Kabelfühler mit isolierten Sensordrähten ist nicht zulässig.

| Biegeradius R | |
|---------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ $R > 15$ mm (0,6 in) bei $\varnothing D = 3$ mm (0,12 in), $X \geq 25$ mm (1 in) ▪ $R > 30$ mm (1,2 in) bei $\varnothing D = 6$ mm (0,24 in), $X \geq 65$ mm (2,56 in) |

Zertifikate und Zulassungen

| | |
|---------------------------------------|---|
| CE-Kennzeichen | Das Gerät erfüllt die rechtlichen Anforderungen der einschlägigen EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt anhand des CE-Zeichens, dass das Gerät erfolgreich geprüft wurde. |
| Ex-Zulassungen | 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. |
| Weitere Normen und Richtlinien | <ul style="list-style-type: none"> ■ IEC 60529: Schutzart des Gehäuses (IP-Code) ■ IEC 61010-1: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte ■ IEC 60751: Industrielle Platin-Widerstandsthermometer ■ IEC 61326-1: Elektromagnetische Verträglichkeit (Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz - EMV-Anforderungen) |
| Druckgeräterichtlinie (PED) | Das Thermometer entspricht Art. 3.3 der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG und wird nicht gesondert gekennzeichnet. |
| Werkzeugnis und Kalibrierung | Die „Werkskalibrierung“ erfolgt gemäß einem internen Verfahren in einem nach ISO/IEC 17025 von der EA (European Accreditation Organization) akkreditierten Labor von Endress+Hauser. Auf Wunsch kann eine Kalibrierung, die nach EA-Richtlinien durchgeführt wird (SIT- bzw. DKD-Kalibrierung), gesondert angefordert werden. Es wird das komplette Thermometer, ab Prozessanschluss bis Thermometerspitze, kalibriert. |

Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com -> "Corporate" klicken -> Land wählen -> "Products" klicken -> Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen -> Produktseite öffnen -> Die Schaltfläche "Konfiguration" rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.
- Bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale: www.addresses.endress.com



Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration:

- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messtellenspezifischen 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

Ergänzende Dokumentation

Zusatzdokumentation ATEX:

- RTD/TC Thermometer Omnigrad TRxx, TCxx, TSTxxx, TxCxxx ATEX II3GD (XA044r/09/a3)
- RTD/TC inserts and cable thermometers Omniset TPR100, TPC100, TST310, TSC310 ATEX II1GD or II 1/2GD (XA087r/09/a3)

Anwendungsbeispiel

Technische Information:

- Temperaturtransmitter iTEMP® HART® DIN rail TMT122 (TI090r/09/de)
- Temperaturtransmitter iTEMP® PCP DIN rail TMT121 (TI087r/09/de)
- Feldanzeiger RIA16 (TI144r/09/de)
- Speisetrenner RN221N (TI073r/09/de)

www.addresses.endress.com
