

Technische Information **iTHERM FlameLine TWF11, TWF16**

Hochtemperatur-Schutzrohre



Metrische Schutzrohre aus Metall/Keramik für
Anwendungen in der Grundstoff-/Metallindustrie
und Energieerzeugung

Anwendungsgebiet

iTHERM FlameLine TWF11

Einsatz in der Stahlverarbeitung (Vergütung), in Öfen für Grundstoffe & Metalle.
Zubehör für das Hochtemperatur-Thermometer iTHERM FlameLine TAF11.

iTHERM FlameLine TWF16

Einsatz in der Zementproduktion, Stahlverarbeitung, in Verbrennungs- und Wirbelschichtöfen. Zubehör für das Hochtemperatur-Thermometer iTHERM FlameLine TAF16.

Prozesstemperaturen

- iTHERM FlameLine TWF11 bis zu 1 600 °C (2 912 °F)
- iTHERM FlameLine TWF16 bis zu 1 700 °C (3 092 °F)

Vorteile

- Lange Lebensdauer durch Nutzung innovativer Schutzrohrmaterialien mit erhöhter Verschleißfestigkeit und Chemikalienbeständigkeit
- Langfristig stabile Messung durch Sensorschutz mit nicht porösen Materialien
- Austauschbare Teile

Inhaltsverzeichnis

Arbeitsweise und Systemaufbau 3
Gerätearchitektur 3

Montage 3
Einbaulage 3
Einbauhinweise 4

Konstruktiver Aufbau 5
Bauform, Maße 5
Gewicht 5
Werkstoffe 6
Prozessanschlüsse 8

Prozess 9
Prozesstemperaturbereich 9
Prozessdruckbereich 9

Zertifikate und Zulassungen 9

Bestellinformationen 9

Zubehör 9
Onlinetools 9

Dokumentation 10

Arbeitsweise und Systemaufbau

Gerätearchitektur

Schutzrohr

- Metall-Schutzrohre, hergestellt aus Rohr- oder Vollmaterial
- Keramik-Schutzrohre

Die Auswahl der Schutzrohrmaterialien hängt vorwiegend von folgenden Materialeigenschaften ab, die sich direkt auf die Lebensdauer des zu schützenden Temperatursensors auswirken:

- Härte
- Chemikalienbeständigkeit
- Maximale Betriebstemperatur
- Verschleiß-/Abriebfestigkeit
- Sprödigkeit
- Porosität gegenüber Prozessgasen
- Kriechfestigkeit

Keramische Materialien werden für Hochtemperaturbereiche und, aufgrund ihrer Härte, in Prozessen mit hohen Verschleißraten verwendet.

Werden diese Materialien im Prozess mechanisch stark beansprucht, besonders die Sprödigkeit der Materialien beachten. Wenn poröse keramische Materialien als externe Schutzummantelung verwendet werden, ist zusätzlich eine nicht poröse innere Schutzummantelung erforderlich. Diese schützt die Sensorelemente vor Verunreinigungen, die sonst zu Temperaturdrift und daraus resultierenden Messungenauigkeiten führen können.

Metalllegierungen weisen eine höhere mechanische Festigkeit auf, sind aber weniger hochtemperaturbeständig und abriebfest. Alle Metalllegierungen sind nicht porös, sodass keine zusätzliche innere Schutzummantelung erforderlich ist.

Metallhülse und Prozessanschluss

Die Keramik-Schutzrohre der iTHERM FlameLine TWF11 Serie sind in einer Metallhülse montiert. Aufgrund der höheren mechanischen Festigkeit wird der Prozessanschluss an der Metallhülse befestigt. Abmessungen und Material der Hülse richten sich nach den Prozesstemperaturen und der Eintauchlänge der Keramik-Schutzrohre.

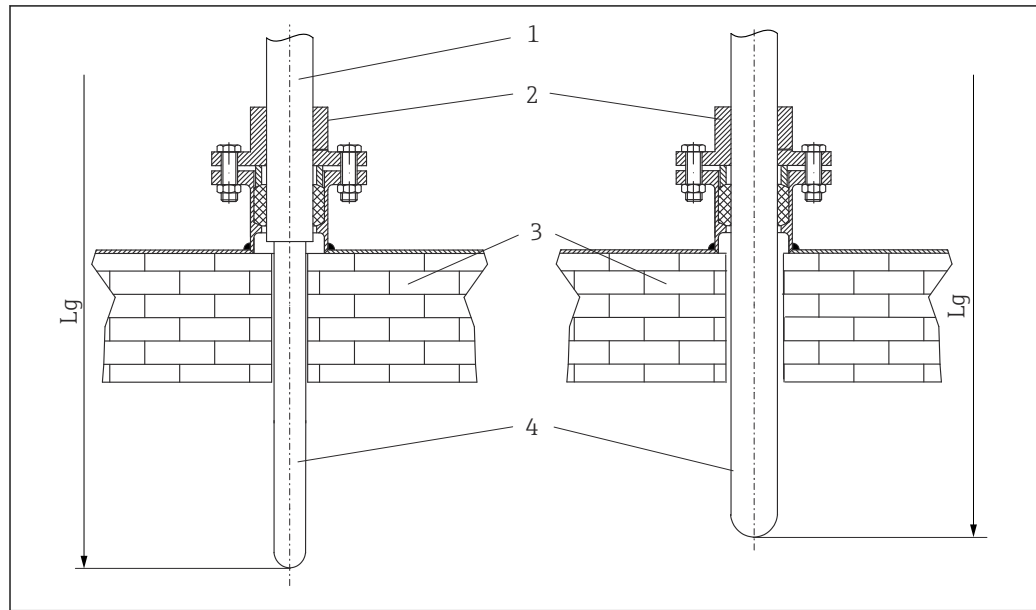
Die Schutzrohre sind mit einstellbarem Flansch, Anschlagflansch oder gasdichten Klemmverschraubungen als Prozessanschluss erhältlich.

Montage

Einbaulage

Vertikaler und horizontaler Einbau. Bevorzugt vertikal einbauen, da die Metall-Schutzrohre sich sonst verbiegen oder die Keramik-Schutzrohre aufgrund der Sprödigkeit der Materialien von herabfallenden Teilen irreversibel beschädigt werden können.

Einbauhinweise



1 Beispiele für den empfohlenen vertikalen Einbau

- 1 Metallhülse
- 2 Anschlagflansch gemäß DIN EN 50446
- 3 Kammerwand eines Verbrennungsofens
- 4 Schutzrohr
- Lg Eintauchlänge

i Bei horizontaler Einbaulage in einer Hochtemperatur-Umgebung kann sich das Schutzrohr durch sein eigenes Gewicht irreversibel verbiegen oder brechen.

Empfohlene maximale Eintauchlänge Lg für horizontalen Einbau:

- 1 500 mm (59 in) bei Durchmesser > Ø20 mm (0,8 in)
- 1 200 mm (47,3 in) bei Durchmesser < Ø20 mm (0,8 in)

Einbau von Keramikmänteln

Gasdichte Keramik-Schutzrohre und Messeinsätze reagieren empfindlich auf schnelle Temperaturänderungen: Um das Risiko eines thermischen Schocks zu reduzieren und die Keramik-Materialien vor Rissen zu schützen, müssen gasdichte Keramikmäntel vor dem Einbau erwärmt werden. Hierzu gibt es zwei Möglichkeiten:

■ Einbau mit Vorwärmung

Bei Prozesstemperaturen $\geq 1\,000\,^{\circ}\text{C}$ (1 932 $^{\circ}\text{F}$) den keramischen Teil des Schutzrohrs von Raumtemperatur auf $400\,^{\circ}\text{C}$ (752 $^{\circ}\text{F}$) vorwärmen. Dabei einen horizontalen, zylindrischen Querschnittsofen verwenden oder den keramischen Teil mit elektrischen Heizelementen bedecken. Die Keramikummantelung keinen direkten Flammen aussetzen. Die Keramikummantelung vor Ort vorwärmen und sie anschließend direkt einstecken.

Das Schutzrohr oder den Messeinsatz vorsichtig und unter Vermeidung mechanischer Stöße, mit einer Einsteckgeschwindigkeit von 100 mm/min installieren. Wird die Vorwärmung nicht in der Nähe der Anlage durchgeführt, muss, aufgrund der Abkühlung während des Transports, die Einsteckgeschwindigkeit auf 30 mm/min verringert werden.

■ Einbau ohne Vorwärmung

Den Messeinsatz bei Prozessbetriebstemperatur so einbauen, dass die Keramikummantelung bis zu einer Länge in die Anlage eingesteckt wird, die der Wanddicke, inklusive Isoliermaterial, entspricht. In dieser Position den Messeinsatz zwei Stunden lang verbleiben lassen. Danach den Messeinsatz, unter Vermeidung mechanischer Stöße, mit einer Einsteckgeschwindigkeit von 30 mm/min installieren.

Bei Prozesstemperaturen $< 80\,^{\circ}\text{C}$ (176 $^{\circ}\text{F}$) kann die Einsteckgeschwindigkeit vernachlässigt werden. Jede Art von Stößen oder Kollisionen zwischen der Keramikummantelung und den Anlagenkomponenten vermeiden.

Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Alle Angaben in mm (in). ¹⁾

1 iTHERM FlameLine TWF16 mit Schutzrohr aus Rohrmaterial

2 iTHERM FlameLine TWF16 mit Schutzrohr aus Rohrmaterial und Schutzrohrspitze aus Vollmaterial

3 Verbindung zum Anschlusskopf mit M24x1.5-Gewinde oder Nut für DIN A Anschlusskopf

Lg Schutzrohrlänge

L2 Länge Vollmaterialspitze

ØT Schutzrohr-Außendurchmesser

Øi Schutzrohr-Innendurchmesser

Lm Hülslenlänge für iTHERM FlameLine TWF11

ØLm Hülsendurchmesser für iTHERM FlameLine TWF11

Im Produktkonfigurator wird für das iTHERM FlameLine TWF16 der Schutzrohr-Innendurchmesser in Kombination mit dem Schutzrohr-Außendurchmesser angegeben. Beispiel: Merkmal 20 Schutzrohr Durchmesser, Option A2: 17.2x14.2 mm

Gewicht

Das Gewicht ist abhängig von Produkt und Konfiguration. Einige Beispiele:

| Konfiguration | Gewicht |
|--|-----------------|
| iTHERM FlameLine TWF11 | |
| Material Schutzrohr SiC oder SiN, Material Hülse AISI 310 ØT = 17 mm (0,7 in) Lg = 800 mm (31,5 in) Lm = 300 mm (11,8 in) | 0,8 kg (1,8 lb) |
| iTHERM FlameLine TWF16 | |
| Material Schutzrohr SiN ØT = 26 mm (1,02 in) | 1,4 kg (3,1 lb) |

| Konfiguration | Gewicht |
|---|-----------------|
| Lg = 800 mm (31,5 in) | |
| Material Kanthal AF Lg = 1 000 mm (39,4 in) | 0,6 kg (1,3 lb) |
| Material NiCo ØT = 26,7 mm (1,05 in)x20,96 mm (0,83 in) (¾" schedule 40s) Lg = 1 000 mm (39,4 in) | 1,9 kg (4,2 lb) |

Werkstoffe**Schutzrohr und Keramikmantel**

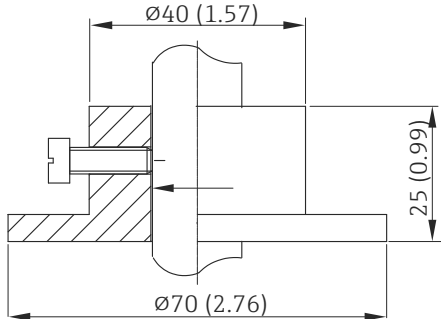
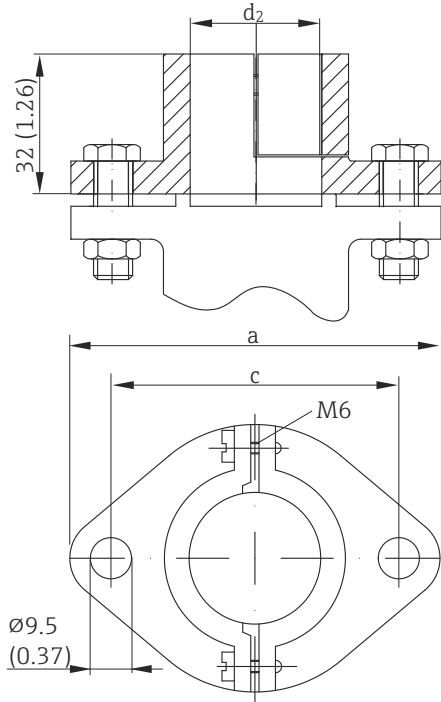
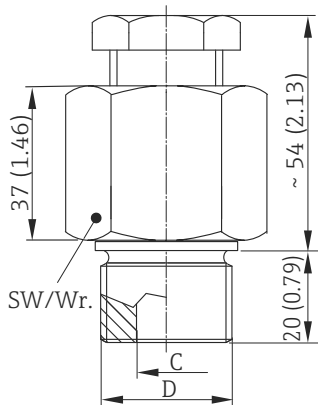
Die in der nachfolgenden Tabelle für den Dauerbetrieb angegebenen Temperaturen sind als Referenzwerte für die Verwendung der verschiedenen Materialien in Luft und ohne nennenswerte mechanische Belastung zu verstehen. In einem abweichenden Einsatzfall, insbesondere beim Auftreten hoher mechanischer Belastungen oder in aggressiven Medien, können die maximalen Betriebstemperaturen deutlich reduziert sein.

| Bezeichnung | Kurzformel | Max. empfohlene Dauereinsatztemperatur an Luft | Eigenschaften |
|----------------------------------|------------------------------------|--|--|
| AISI 316L/ 1.4404 1.4435 | X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3 | 650 °C (1 200 °F) ¹⁾ | <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 ■ 1.4435 gegenüber 1.4404 noch erhöhte Korrosionsbeständigkeit und geringerer Delta-Ferritgehalt |
| AISI 310/ 1.4841 | X15CrNiSi25-20 | 1 100 °C (2 012 °F) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Generell gute Beständigkeit gegen oxidierende und reduzierende Atmosphären ■ Aufgrund des hohen Chromanteils gute Beständig gegen oxidierende, wässrige Lösungen und neutrale, bei höheren Temperaturen schmelzende Salze ■ Nur geringe Beständigkeit gegen schwefelhaltige Gase |
| AISI 304/ 1.4301 | X5CrNi18-10 | 850 °C (1 562 °F) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Gute Einsetzbarkeit in Wasser und gering verschmutztem Abwasser ■ Gegen organische Säuren, Salzlösungen, Sulfate, alkalische Lösungen und ähnliches nur bei relativ niedrigen Temperaturen beständig |
| AISI 446/ ~1.4762/ ~1.4749 | X10CrAl24 / X18CrNi24 | 1 100 °C (2 012 °F) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ferritischer, warmfester Edelstahl mit hohem Chromanteil ■ Sehr hohe Beständigkeit gegenüber schwefelhaltigen und sauerstoffarmen Gasen und Salzen ■ Sehr gute Korrosionsbeständigkeit sowohl bei konstanter wie auch bei zyklischer Temperaturbeanspruchung sowie bei Verbrennungsasche, Kupfer-, Blei- und Zinnschmelzen ■ Geringe Beständigkeit bei stickstoffhaltigen Gasen |
| INCONEL® 600/ 2.4816 | NiCr15Fe | 1 100 °C (2 012 °F) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Eine Nickel/Chrom-Legierung mit sehr guter Beständigkeit gegen aggressive, oxidierende und reduzierende Umgebungen selbst bei hohen Temperaturen ■ Korrosionsbeständig gegen Chlorgas und chlorierte Medien sowie gegen viele oxidierende mineralische und organische Säuren, Seewasser und vieles mehr ■ Korrosionsanfällig bei Reinstwasser ■ Nicht in schwefelhaltiger Atmosphäre einzusetzen |
| INCO- NEL®601 / 2.4851 | NiCr23Fe | 1 200 °C (2 192 °F) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Erweiterte Korrosionsbeständigkeit bei hohen Temperaturen durch Aluminium-Anteil ■ Beständig gegen Oxidation und Aufkohlen bei Temperaturwechselbeanspruchung ■ Gute Beständigkeit gegen Korrosion durch Salzsäure ■ Besonders empfindlich gegenüber Sulfidation |
| INCOLOY® 800HT / 1.4959 | X8NiCrAlTi32-21 | 1 100 °C (2 012 °F) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Eine Nickel/Chrom/Eisenlegierung mit gleicher Basiszusammensetzung wie INCOLOY® 800, die sich aber durch eine bedeutend höhere Dauerfestigkeit auszeichnet, welche das Ergebnis des eingeschränkten Kohlenstoff-, Aluminium- und Titangehaltes ist ■ Hervorragende Festigkeit und exzellente Beständigkeit gegenüber Oxidation und Aufkohlen in Hochtemperatur-Umgebungen ■ Gute Beständigkeit gegenüber Spannungsrisskorrosion, Schwefel, interner Oxidation, Kesselsteinbildung und Korrosion in einer Vielzahl von Industrieumgebungen. Geeignet für schwefelhaltige Umgebungen |

| Bezeichnung | Kurzformel | Max. empfohlene Dauereinsatztemperatur an Luft | Eigenschaften |
|--|---|--|--|
| Kanthal AF | FeCrAl | 1 300 °C (2 372 °F) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Eine ferritische Eisen/Chrom/Aluminium-Legierung für hohe Temperaturen ■ Hohe Beständigkeit gegen schwefelhaltige, verkokende und oxidierende Umgebungen ■ Gute Härte und Schweißbarkeit ■ Gute Formstabilität bei hohen Temperaturen ■ Darf nicht in chloridhaltigen Atmosphären und stickstoffhaltigen Gasen (gespaltenes Ammoniak) verwendet werden |
| Spezielle Nickel/ Kobalt-Legierung | NiCo | 1 200 °C (2 192 °F) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Sehr gute Beständigkeit gegenüber Sulfidierungs- und chloridhaltigen Umgebungen ■ Außergewöhnlich gute Beständigkeit gegenüber Oxidation, Hochtemperaturkorrosion, Aufkohlen, Metal Dusting und Nitridierung ■ Gute Kriechfestigkeit ■ Durchschnittliche Oberflächenhärte ■ Hohe Verschleißfestigkeit <p>Empfohlene Einsatzbereiche</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zementindustrie <ul style="list-style-type: none"> ■ Gasstandrohre: erfolgreich getestet mit bis zu 20-mal längerer Lebensdauer im Vergleich zu AISI310 ■ Klinkerkühler: erfolgreich getestet mit bis zu 5-mal längerer Lebensdauer im Vergleich zu AISI310 ■ Abfallverbrennungsöfen: erfolgreich getestet mit bis zu 12-mal längerer Lebensdauer als INCONEL®600 und C276 ■ Wirbelschichtöfen (Biogasreaktor): erfolgreich getestet mit bis zu 5-mal längerer Lebensdauer als z. B. INCOLOY®800HT oder INCONEL®600. |
| Keramische Materialien gemäß DIN VDE0335 | | | |
| C610 | | 1 500 °C (2 732 °F) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Al₂O₃-Gehalt ca. 60%, Alkaligehalt 3% ■ Das wirtschaftlichste, nicht poröse keramische Material ■ Hochbeständig gegenüber Fluorwasserstoff, Temperaturschocks und mechanischen Einflüssen; Verwendung für interne und externe Schutzrohre sowie für Isolatoren |
| Gesintertes Siliziumkarbid | SiC | 1 600 °C (2 912 °F) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Hohe Beständigkeit gegenüber thermischen Schocks aufgrund der Porosität ■ Gute thermische Leitfähigkeit ■ Sehr hart und stabil bei hohen Temperaturen <p>Empfohlene Einsatzbereiche</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Glasindustrie: Glasspeiser, Floatglas-Herstellung ■ Keramikindustrie ■ Industrieöfen |
| Kanthal Super | MoSi ₂ mit einem Glasphasenbestandteil | 1 700 °C (3 092 °F) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Hohe Beständigkeit gegenüber thermischen Schocks ■ Sehr geringe Porosität (< 1%) und sehr hohe Härte ■ Darf nicht in Umgebungen mit Chlor- und Fluorverbindungen eingesetzt werden ■ Nicht geeignet für Anwendungen, in denen das Material mechanischen Stößen ausgesetzt ist ■ Darf nicht in Anwendungen mit Pulver verwendet werden |
| Spezielle Siliziumnitridkeramik | SiN | 1 400 °C (2 552 °F) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Exzellente Verschleißfestigkeit und Beständigkeit gegenüber thermischen Schocks ■ Keine Porosität ■ Schnelle Wärmereaktion <p>Empfohlene Einsatzbereiche</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zementindustrie <ul style="list-style-type: none"> ■ Zyklonvorwärmer: erfolgreich getestet mit bis zu 5-mal längerer Lebensdauer im Vergleich zu AISI310 ■ Sekundäres Luftleitungsrohr ■ Allgemein alle Anwendungen mit extrem abrasiven Bedingungen; mechanische Stöße/Schläge müssen aufgrund der Sprödigkeit vermieden werden |

- 1) Bei geringen Druckbelastungen und in nicht korrosiven Medien ist bedingt ein Einsatz bis zu 800 °C (1472 °F) möglich. Für weitere Informationen den Vertrieb des Herstellers kontaktieren.

Prozessanschlüsse

| Ausführung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|--------------|---|---|-----------------|--|---|---------------------------------|-----------------|--|---|-----------------------------------|-----------------|--|---|---------------------------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|--------------------------------|
| <div>Einstellbarer Flansch</div>  <div>A0015177</div> | | <ul style="list-style-type: none">■ Maximale Temperatur: 350 °C (662 °F)■ Material: Aluminium■ Innendurchmesser abhängig vom Durchmesser der Metallhülse oder Schutzrohr■ Nicht gasdicht | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Innendurchmesser in mm (in): <ul style="list-style-type: none">■ 22 mm (0,87 in)■ 14,5 mm (0,57 in) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <div>Anschlagflansch nach DIN EN 50446</div>  <div>A0015178</div> | | <ul style="list-style-type: none">■ Maximale Temperatur: 400 °C (752 °F)■ Material: Grauguss■ Nicht gasdicht■ Gegenflansch und Dichtung sind nicht im Lieferumfang enthalten | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table><tr><th>d₂ in mm (in)</th><th>a in mm (in)</th><th>c in mm (in)</th><th>Klemmbarer Hül-sendurchmesser in mm (in):</th></tr><tr><td>23 mm (0,91 in)</td><td>90 mm (3,54 in)</td><td>70 mm (2,76 in)</td><td>21 ... 22 mm (0,83 ... 0,87 in)</td></tr><tr><td>34 mm (1,34 in)</td><td>90 mm (3,54 in)</td><td>70 mm (2,76 in)</td><td>31 ... 33,7 mm (1,22 ... 1,33 in)</td></tr><tr><td>16 mm (0,63 in)</td><td>75 mm (2,95 in)</td><td>55 mm (2,16 in)</td><td>14 ... 15 mm (0,55 ... 0,59 in)</td></tr><tr><td>29 mm (1,14 in)</td><td>90 mm (3,54 in)</td><td>70 mm (2,76 in)</td><td>27 ... 28 mm (1,06 ... 1,1 in)</td></tr></table> | d ₂ in mm (in) | a in mm (in) | c in mm (in) | Klemmbarer Hül-sendurchmesser in mm (in): | 23 mm (0,91 in) | 90 mm (3,54 in) | 70 mm (2,76 in) | 21 ... 22 mm (0,83 ... 0,87 in) | 34 mm (1,34 in) | 90 mm (3,54 in) | 70 mm (2,76 in) | 31 ... 33,7 mm (1,22 ... 1,33 in) | 16 mm (0,63 in) | 75 mm (2,95 in) | 55 mm (2,16 in) | 14 ... 15 mm (0,55 ... 0,59 in) | 29 mm (1,14 in) | 90 mm (3,54 in) | 70 mm (2,76 in) | 27 ... 28 mm (1,06 ... 1,1 in) |
| d ₂ in mm (in) | a in mm (in) | c in mm (in) | Klemmbarer Hül-sendurchmesser in mm (in): | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 mm (0,91 in) | 90 mm (3,54 in) | 70 mm (2,76 in) | 21 ... 22 mm (0,83 ... 0,87 in) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 34 mm (1,34 in) | 90 mm (3,54 in) | 70 mm (2,76 in) | 31 ... 33,7 mm (1,22 ... 1,33 in) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 mm (0,63 in) | 75 mm (2,95 in) | 55 mm (2,16 in) | 14 ... 15 mm (0,55 ... 0,59 in) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 mm (1,14 in) | 90 mm (3,54 in) | 70 mm (2,76 in) | 27 ... 28 mm (1,06 ... 1,1 in) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <div>Gasdichte Verschraubung</div>  <div>A0015179</div> | | <ul style="list-style-type: none">■ Maximale Temperatur: 350 °C (662 °F)■ Material: AISI 316Ti■ Maximaler Prozessdruck ≤ 1 bar (14,5 psi) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table><tr><th>Gewinde D</th><th>C in mm (in)</th><th>Klemmbarer Hülsendurchmesser in mm (in)</th><th>Schlüsselweite SW/WR in mm</th></tr><tr><td>G ½</td><td>15,5 mm (0,61 in) 17,5 mm (0,69 in)</td><td>13,7 ... 15 mm (0,54 ... 0,6 in) 17 ... 17,2 mm (0,67 ... 0,67 in)</td><td>36</td></tr><tr><td>G ¾</td><td>15,5 mm (0,61 in) 18 mm (0,71 in) 19 mm (0,75 in) 22,5 mm (0,89 in)</td><td>13,7 ... 15 mm (0,54 ... 0,6 in) 17 ... 17,2 mm (0,67 ... 0,67 in) 17,5 ... 18 mm (0,69 ... 0,71 in) 21,3 ... 22 mm (0,84 ... 0,86 in)</td><td>36 36 36 41</td></tr><tr><td>G1</td><td>15,5 mm (0,61 in) 18 mm (0,71 in) 19 mm (0,75 in) 22,5 mm (0,89 in) 28 mm (1,1 in)</td><td>13,7 ... 14 mm (0,54 ... 0,55 in) 13,7 ... 14 mm (0,54 ... 0,55 in) 17,5 ... 18 mm (0,69 ... 0,71 in) 21,3 ... 22 mm (0,84 ... 0,86 in) 26,7 ... 27 mm (1,05 ... 1,06 in)</td><td>41 41 41 41 46</td></tr><tr><td>G 1¼</td><td>29 mm (1,14 in)</td><td>27,5 ... 28 mm (1,1 ... 1,06 in)</td><td>55</td></tr></table> | Gewinde D | C in mm (in) | Klemmbarer Hülsendurchmesser in mm (in) | Schlüsselweite SW/WR in mm | G ½ | 15,5 mm (0,61 in) 17,5 mm (0,69 in) | 13,7 ... 15 mm (0,54 ... 0,6 in) 17 ... 17,2 mm (0,67 ... 0,67 in) | 36 | G ¾ | 15,5 mm (0,61 in) 18 mm (0,71 in) 19 mm (0,75 in) 22,5 mm (0,89 in) | 13,7 ... 15 mm (0,54 ... 0,6 in) 17 ... 17,2 mm (0,67 ... 0,67 in) 17,5 ... 18 mm (0,69 ... 0,71 in) 21,3 ... 22 mm (0,84 ... 0,86 in) | 36 36 36 41 | G1 | 15,5 mm (0,61 in) 18 mm (0,71 in) 19 mm (0,75 in) 22,5 mm (0,89 in) 28 mm (1,1 in) | 13,7 ... 14 mm (0,54 ... 0,55 in) 13,7 ... 14 mm (0,54 ... 0,55 in) 17,5 ... 18 mm (0,69 ... 0,71 in) 21,3 ... 22 mm (0,84 ... 0,86 in) 26,7 ... 27 mm (1,05 ... 1,06 in) | 41 41 41 41 46 | G 1¼ | 29 mm (1,14 in) | 27,5 ... 28 mm (1,1 ... 1,06 in) | 55 |
| Gewinde D | C in mm (in) | Klemmbarer Hülsendurchmesser in mm (in) | Schlüsselweite SW/WR in mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G ½ | 15,5 mm (0,61 in) 17,5 mm (0,69 in) | 13,7 ... 15 mm (0,54 ... 0,6 in) 17 ... 17,2 mm (0,67 ... 0,67 in) | 36 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G ¾ | 15,5 mm (0,61 in) 18 mm (0,71 in) 19 mm (0,75 in) 22,5 mm (0,89 in) | 13,7 ... 15 mm (0,54 ... 0,6 in) 17 ... 17,2 mm (0,67 ... 0,67 in) 17,5 ... 18 mm (0,69 ... 0,71 in) 21,3 ... 22 mm (0,84 ... 0,86 in) | 36 36 36 41 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G1 | 15,5 mm (0,61 in) 18 mm (0,71 in) 19 mm (0,75 in) 22,5 mm (0,89 in) 28 mm (1,1 in) | 13,7 ... 14 mm (0,54 ... 0,55 in) 13,7 ... 14 mm (0,54 ... 0,55 in) 17,5 ... 18 mm (0,69 ... 0,71 in) 21,3 ... 22 mm (0,84 ... 0,86 in) 26,7 ... 27 mm (1,05 ... 1,06 in) | 41 41 41 41 46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G 1¼ | 29 mm (1,14 in) | 27,5 ... 28 mm (1,1 ... 1,06 in) | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Ausführung | | | | |
|------------|------|---|--|----|
| | G 1¼ | 32 mm (1,26 in) | | |
| | G 1½ | 22,5 mm (0,89 in) 29 mm (1,14 in) 35 mm (1,38 in) | 21,3 ... 22 mm (0,84 ... 0,86 in) 27,5 ... 28 mm (1,1 ... 0,86 in) 33,4 ... 34 mm (1,32 ... 1,34 in) | 55 |

Prozess

| | |
|---------------------------------|--|
| Prozesstemperaturbereich | Abhängig vom verwendeten Material, max.: <ul style="list-style-type: none"> ■ iTHERM FlameLine TWF11 bis zu 1 600 °C (2 912 °F) ■ iTHERM FlameLine TWF16 bis zu 1 700 °C (3 092 °F) |
| Prozessdruckbereich | Hochtemperatur-Schutzrohre sind für die Verwendung in drucklosen Prozessen konzipiert. Die verfügbaren Prozessanschlüsse sind teilweise bis zu 1 bar (14,5 psi) gasdicht, siehe Kapitel "Prozessanschlüsse". |

Zertifikate und Zulassungen

Aktuelle Zertifikate und Zulassungen zum Produkt stehen unter www.endress.com auf der jeweiligen Produktseite zur Verfügung:

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

Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind bei der nächstgelegenen Vertriebsorganisation www.addresses.endress.com oder im Produktkonfigurator unter 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

Zubehör

Aktuell verfügbares Zubehör zum Produkt ist über www.endress.com auswählbar:

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

| | |
|--------------------|---|
| Onlinetools | Produktinformationen über den gesamten Lebenszyklus des Geräts sind erhältlich unter: www.endress.com/onlinetools |
|--------------------|---|


Dokumentation



Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:

- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Seriennummer vom Typenschild eingeben
- *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder Matrixcode auf dem Typenschild einscannen

Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite (www.endress.com/downloads) sind folgende Dokumenttypen je nach Geräteausführung verfügbar:

| Dokumenttyp | Zweck und Inhalt des Dokuments |
|---|---|
| Technische Information (TI) | Planungshilfe für Ihr Gerät Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick, was rund um das Gerät bestellt werden kann. |
| Kurzanleitung (KA) | Schnell zum 1. Messwert Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme. |
| Betriebsanleitung (BA) | Ihr Nachschlagewerk Die Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus vom Gerät benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbeseitigung, Wartung und Entsorgung. |
| Beschreibung Geräteparameter (GP) | Referenzwerk für Ihre Parameter Das Dokument liefert detaillierte Erläuterungen zu jedem einzelnen Parameter. Die Beschreibung richtet sich an Personen, die über den gesamten Lebenszyklus mit dem Gerät arbeiten und dabei spezifische Konfigurationen durchführen. |
| Sicherheitshinweise (XA) | Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.  Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind. |
| Geräteabhängige Zusatzdokumentation (SD/FY) | Anweisungen der entsprechenden Zusatzdokumentation konsequent beachten. Die Zusatzdokumentation ist fester Bestandteil der Dokumentation zum Gerät. |



www.addresses.endress.com
