

Technische Information

iTHERM ProfileSens TS901

Patentierter Multipoint-Kabelfühler zur Temperaturmessung in Öl- & Gas- sowie petrochemischen Anwendungen. Zur Verwendung als Messeinsatz in Multipoint-Thermometern wie MultiSens Flex TMS0x.



Anwendungsbereich

- Kabelfühler mit mehreren Messstellen zur Erstellung von Temperaturprofilen in Reaktoren und Behältern
- Insbesondere für raue Einsatzbedingungen in der Öl- & Gas- und der petrochemischen Industrie entwickelt
- Messbereich: -40 ... 920 °C (-40 ... 1 688 °F), je nach Thermoelementtyp und Bedingungen
- Statischer Druckbereich: bis zu 400 bar (5 800 psi)
- Schutzart mindestens: IP65

Ihre Vorteile

- Geringerer Bedarf an Prozessanschlüssen (Stutzen)
- Bis zu 4 individuelle Thermoelemente, einzeln oder duplex, in einer einzigen Sonde
- Lange Lebensdauer selbst in aggressiven Medien gewährleistet

- Zeit- und kostensparend während Installation und Wartung (einfachere und schnellere Installation)
- SIL Zertifizierung nach IEC 61508:2010

Einzigartig auf dem Markt:

- Extrem hohe Zuverlässigkeit, da die verschiedenen Messstellen vollständig unabhängig sind
- Hohe Robustheit dank doppelter Schutzummantelung aus Metall

Arbeitsweise und Systemaufbau

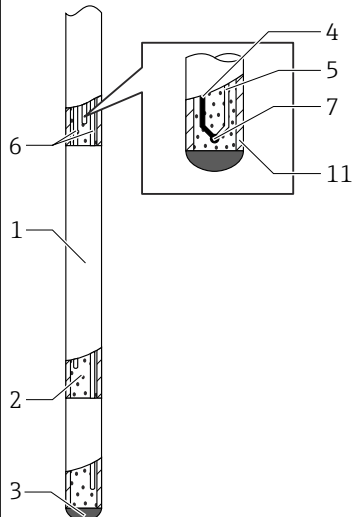
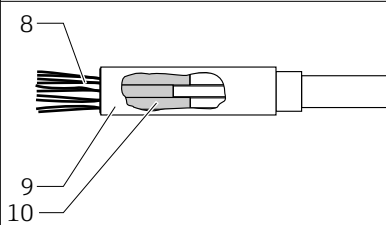
Messprinzip

Thermoelemente (TC)

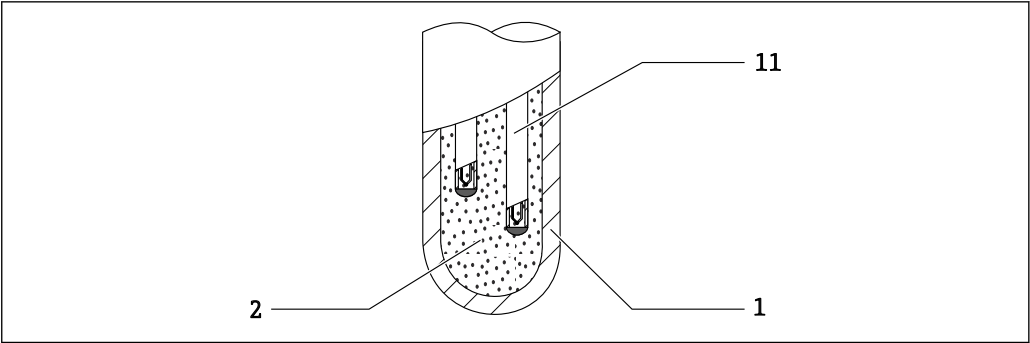
Thermoelemente sind vergleichsweise einfache, robuste Temperatursensoren, bei denen der Seebeck-Effekt zur Temperaturmessung ausgenutzt wird: Verbindet man an einem Punkt zwei elektrische Leiter unterschiedlicher Materialien, ist bei Vorhandensein von Temperaturgradienten entlang dieser Leiter eine schwache elektrische Spannung zwischen den beiden noch offenen Leiterenden messbar. Diese Spannung wird Thermospannung oder auch elektromotorische Kraft (EMK, engl.: e.m.f.) genannt. Ihre Größe ist abhängig von der Art der Leitermaterialien sowie von der Temperaturdifferenz zwischen der "Messstelle" (der Verbindungsstelle beider Leiter) und der "Vergleichsstelle" (den offenen Leiterenden). Thermoelemente messen somit primär nur Temperaturdifferenzen. Die absolute Temperatur an der Messstelle kann daraus ermittelt werden, insofern die zugehörige Temperatur an der Vergleichsstelle bereits bekannt ist bzw. separat gemessen und kompensiert wird. Die Materialpaarungen und zugehörigen Thermospannung/Temperatur-Kennlinien der gebräuchlichsten Thermoelement-Typen sind in den Normen IEC 60584 bzw. ASTM E230/ANSI MC96.1 standardisiert.

Gerätearchitektur

Beim TS901 handelt es sich um ein mineralisiertes Kabel (MI-Kabel) mit doppelter Metallummantelung und mehreren unabhängigen mineralisierten Thermoelementen (TC). Diese sind bereits mit Verlängerungsleitungen ausgestattet, die als elektrische Anschlüsse dienen.

Konstruktion	Verfügbare Optionen
 (1) Außenummantelung (2) MgO-Pulver (3) Spitzenverschluss (4-5) Thermoelement-Schenkel (6) Ummanteltes TC-Kabel (7) Thermoelement-Messstelle (11) TC-Metallummantelung A0033555	Äußerer Mantelwerkstoff: ■ AISI 316L ■ AISI 321 ■ Inconel 600 Außendurchmesser (OD) Sonde: ■ 8 mm (0,31 in) ■ 9,5 mm (0,37 in) Dicke (T) Außenummantelung: ■ Standard-Wanddicke (SW) ■ Dickwandig (HW) Hinweis: SW=min 10 % des Außendurchmessers (einwandig) Hinweis: HW=min 15 % des Außendurchmessers (einwandig) Anzahl Sensoren: 2 bis 4 unabhängige Thermoelemente. Auswählbarer TC-Typ (einzeln oder duplex): ■ K ■ N ■ Weitere auf Anfrage Gemäß IEC oder ANSI/ASTM. Isolierung mit Magnesiumoxid (hoher Reinheitsgrad).
 (8) Verlängerungsleitungen (9) Übergangshülse (10) Vergleichsstellen des Messeinsatzes A0033557	Übergangshülse enthält individuelle Vergussdichtungen, die zur Isolierung und zum Schutz der Vergleichsstellen mit Epoxidharz gefüllt sind (max. T = 150 °C). Farbcodierung der Verlängerungsleitungen gemäß IEC- oder ANSI/ASTM-Norm.

Detailansicht der letzten beiden Messstellen:



A0033558

- 1 1. Barriere: Metallummantelung (Außenummantelung der Sonde)
- 2 Komprimiertes MgO-Pulver von hohem Reinheitsgrad (~80%)
- 11 2. Barriere: Metallummantelung (Ummantelung der einzelnen TC-Kabel)

Die Sonde besteht aus folgenden Komponenten:

- Einzelne TC-Kabel (6): bestehend aus metallummantelten TC-Kabeln, bereits mit Vergussdichtung und Verlängerungsleitungen ausgestattet
- Übergangshülse (9): Vergussdichtung enthält alle einzelnen TC-Hülsen und das Isolierharz
- Füllung aus MgO-Pulver (2): jeder Messeinsatz wird mithilfe von hochreinem, ordnungsgemäß verdichtetem MgO-Pulver (>80%) in seiner Position gehalten
- Außenummantelung (1): zusätzlicher äußerer mechanischer Schutz aus Edelstahl oder Nickellegerungen.

Daraus ergeben sich folgende Merkmale:

- Zahlreiche Messstellen sind in eine Ummantelung eingebettet
- Zwei unabhängige Barrieren (1+11) zum Schutz der TC-Abschnitte (4+5)
- Hohe mechanische Gesamtrobustheit und Flexibilität
- Bei Ausfall der Außenummantelung sind alle Messstellen vollständig unabhängig von einander

Der Raum rund um jeden TC-Messeinsatz und zwischen den einzelnen Messeinsätzen ist mit verdichtetem Magnesiumoxid-Pulver gefüllt, das folgende Vorteile bietet:

- Höhere Biegsamkeit der Sonde
- Höhere Vibrationsfestigkeit
- Höhere mechanische Robustheit insgesamt
- Höhere elektrische Isolierung insgesamt
- Bei Ausfall der Außenummantelung wird verhindert, dass Flüssigkeiten durch die Sonde strömen können

Eingang

Messgröße	Millivolt (Linearisierung auf °C/°F)
Messbereich	Obere und untere Temperaturgrenzen Die nachfolgende Tabelle enthält Empfehlungen hinsichtlich der Mindest- und Höchsttemperaturen, bei denen das mineralisierte, metallummantelte Thermoelement (TC) eingesetzt werden sollte (kontinuierlich, in nicht zirkulierender Luft).

Eingang	Benennung	Empfohlene Messbereichsgrenzen
Mineralisiertes, metallummanteltes (Inconel600) TC – freie Anschlussdrähte – gemäß IEC60584 und ASTM E230	Typ K (NiCr-Ni)	-210 ... 920 °C (-346 ... 1 688 °F)
	Typ N (NiCrSi-NiSi)	-210 ... 920 °C (-346 ... 1 688 °F)

Ausgang

Ausgangssignal

Der Messwert kann auf eine der folgenden Arten übertragen werden:

- Direktverdrahtete Sensoren: Messwerte werden ohne Transmitter weitergeleitet.
- Über alle herkömmlichen Protokolle durch Auswahl eines geeigneten Endress+Hauser iTEMP Temperaturtransmitters, z. B. in der Anschlussbox des Multipoint-Thermometers (siehe unten).

Schnelle und einfache Bedienung, Visualisierung und Instandhaltung mittels PC direkt über das Leitsystem, z. B. unter Verwendung einer Konfigurationssoftware wie Endress+Hauser FieldCare, Simatic PDM oder AMS. Nähere Informationen hierzu siehe entsprechende Technische Information.

Temperaturtransmitter - Produktserie

Thermometer mit iTEMP-Transmittern sind anschlussbereite Komplettgeräte zur Verbesserung der Temperaturmessung, indem sie - im Vergleich zu direkt verdrahteten Sensoren - Messgenauigkeit und Zuverlässigkeit beträchtlich erhöhen sowie Verdrahtungs- und Wartungskosten reduzieren.

Vorteile der iTEMP-Transmitter:

- Doppelter oder einzelner Sensoreingang
- Höchste Zuverlässigkeit, Genauigkeit und Langzeitstabilität bei kritischen Prozessen
- Mathematische Funktionen

Erweiterte Diagnosefunktionalität:

- Überwachung der Thermometerdrift, Sensor-Backup-Funktionalität
- Sensor-Transmitter-Matching für 2-Kanal-Transmitter, basierend auf den Callendar/Van Dusen-Koeffizienten

PC programmierbare Transmitter

Sie bieten ein hohes Maß an Flexibilität und unterstützen dadurch einen universellen Einsatz bei geringer Lagerhaltung. Die iTEMP-Transmitter lassen sich schnell und einfach am PC konfigurieren. Endress+Hauser bietet eine kostenlose Konfigurationssoftware an, die auf der Endress+Hauser Website zum Download zur Verfügung steht. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information.

HART®-programmierbare Transmitter

Der Transmitter ist ein 2-Leiter-Gerät mit einem oder zwei Messeingängen und einem Analogausgang. Das Gerät überträgt sowohl gewandelte Signale von Widerstandsthermometern (RTD) und Thermoelementen (TC) als auch Widerstands- und Spannungssignale über die HART®-Kommunikation. Es kann als eigensicheres Betriebsmittel in der Zone 1 explosionsgefährdeter Bereiche installiert werden und dient zur Instrumentierung im Anschlusskopf Form B nach DIN EN 50446. Schnelle und einfache Bedienung, Visualisierung und Instandhaltung mittels PC unter Verwendung einer Konfigurationssoftware, Simatic PDM oder AMS. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

PROFIBUS® PA-Transmitter

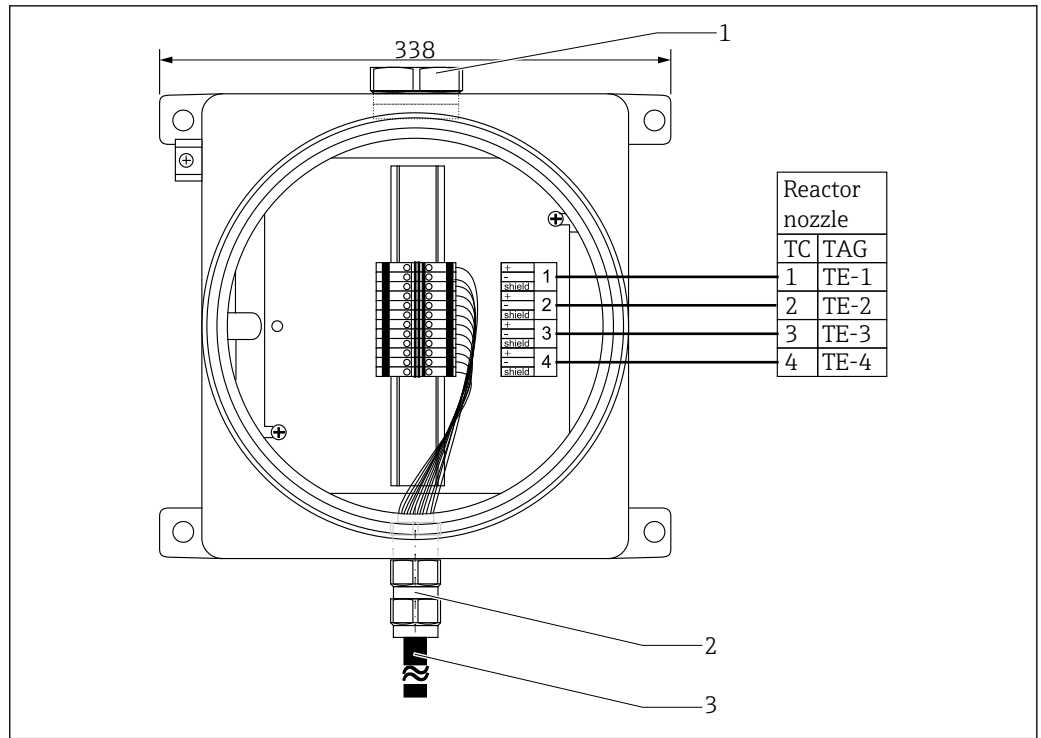
Universell programmierbarer Kopftransmitter mit PROFIBUS® PA-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Schnelle und einfache Bedienung, Visualisierung und Instandhaltung mittels PC direkt über das Leitsystem, z. B. unter Verwendung einer Konfigurationssoftware, Simatic PDM oder AMS. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

FOUNDATION Fieldbus™-Transmitter

Universell programmierbarer Kopftransmitter mit FOUNDATION Fieldbus™-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Schnelle und einfache Bedienung, Visualisierung und Instandhaltung mittels PC direkt über das Leitsystem, z. B. unter Verwendung einer Konfigurationssoftware wie ControlCare von Endress+Hauser oder NI Configurator von National Instruments. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

Energieversorgung

Der Kabelfühler ist standardmäßig mit freien Anschlussdrähten ausgestattet, damit er an einen separaten Temperaturtransmitter oder elektrische Anschlussklemmen (z. B. in einer Anschlussbox) angeschlossen werden kann.

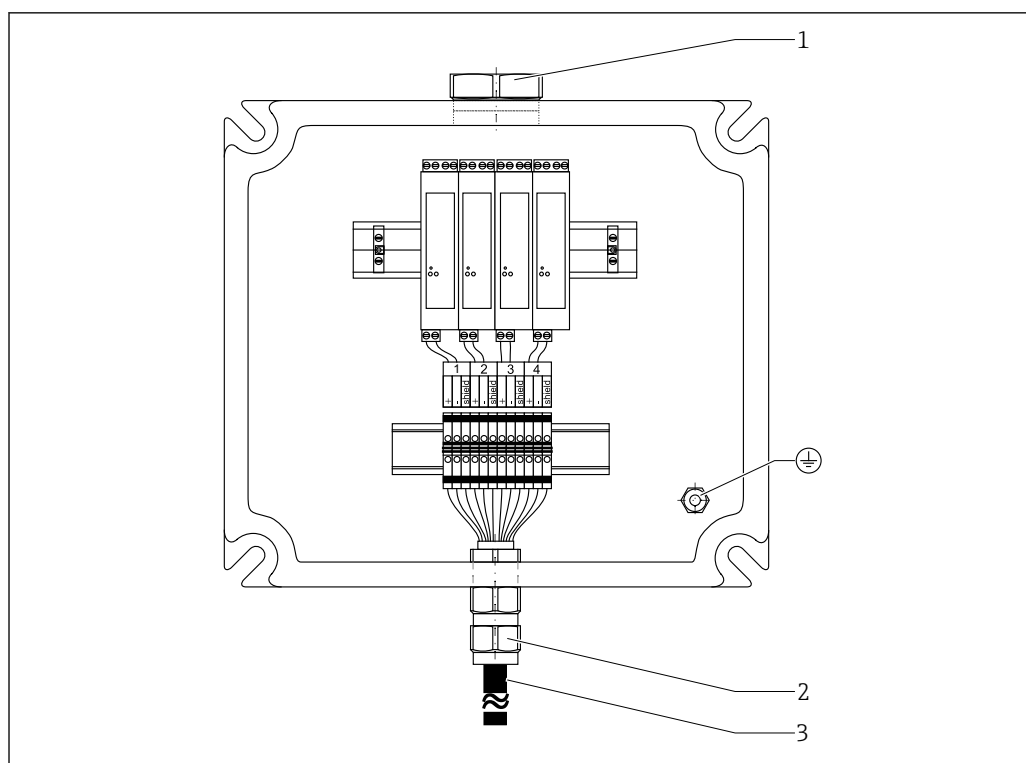


A0033577

1 Möglicher Anschluss eines TS901 mit 4 Messeinsätzen TC 1xK IEC 60584 mit geschirmter Verlängerungsleitung in einer Anschlussbox.

- 1 Ausgang
- 2 Kabelverschraubung
- 3 Flexibler Schlauch

Es ist auch möglich, die elektrischen Anschlussklemmen und die Temperaturtransmitter in derselben Anschlussbox unterzubringen.



A0033578

- 1 Ausgang
2 Kabelverschraubung
3 Flexibler Schlauch

Farbcodierung:

Nach IEC 60584	Nach ASTM E230/ANSI MC96.1
Typ K: Grün (+), Weiß (-) Typ N: Pink (+), Weiß (-)	Typ K: Gelb (+), Rot (-) Typ N: Orange (+), Rot (-)

 Andere Thermoelementtypen nach internationalen Normen sind auf Anfrage erhältlich.

Leistungsmerkmale

Ansprechzeit

Prüfungen in Wasser bei 0,4 m/s (1,3 ft/s), nach IEC 60584; 10 K (18 °F) Temperatursprung:

Durchmesser Kabelfühler	Ansprechzeit (ohne Transmitter)	
8 mm (0,31 in)	T50	2,4 s
	T90	6,2 s
9,5 mm (0,37 in)	T50	2,8 s
	T90	7,5 s

 Ansprechzeit für Kabelfühler ohne Transmitter.

Maximale Messabweichung

Norm	Typ	Toleranzklasse: Standard	Toleranzklasse: Spezial (auf Anfrage)
ASTM E230/ MC.96.1		Abweichung, es gilt jeweils der größere Wert	
	K (NiCr-Ni)	$\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F})$ oder $\pm 0,02 \cdot t $ ($-200 \dots 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-328 \dots 32 \text{ }^\circ\text{F}$)) $\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F})$ oder $\pm 0,0075 \cdot t $ ($0 \dots 1260 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \dots 2300 \text{ }^\circ\text{F}$))	$\pm 1,1 \text{ K } (\pm 1,98 \text{ }^\circ\text{F})$ oder $\pm 0,004 \cdot t $ ($0 \dots 1260 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \dots 2300 \text{ }^\circ\text{F}$))
	N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F})$ oder $\pm 0,02 \cdot t $ ($-200 \dots 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-328 \dots 32 \text{ }^\circ\text{F}$)) $\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F})$ oder $\pm 0,0075 \cdot t $ ($0 \dots 1260 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \dots 2300 \text{ }^\circ\text{F}$))	$\pm 1,1 \text{ K } (\pm 1,98 \text{ }^\circ\text{F})$ oder $\pm 0,004 \cdot t $ ($0 \dots 1260 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \dots 2300 \text{ }^\circ\text{F}$))

Die Werkstoffe für Thermoelemente werden generell so geliefert, dass sie die in der Tabelle angegebenen Toleranzen für Temperaturen $> 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \text{ }^\circ\text{F}$) einhalten. Für Temperaturen $< 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \text{ }^\circ\text{F}$) sind diese Werkstoffe meist nicht geeignet. Die angegebenen Toleranzen können nicht eingehalten werden. Für diesen Temperaturbereich ist eine gesonderte Werkstoffauswahl erforderlich. Dies kann nicht über das Standardprodukt abgewickelt werden.

Norm	Typ	Toleranzklasse: Standard		Toleranzklasse: Spezial (auf Anfrage)	
IEC60584		Klasse	Abweichung	Klasse	Abweichung
	K (NiCr-Ni)	2	$\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4,5 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \dots 333 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \dots 631,4 \text{ }^\circ\text{F}$)) $\pm 0,0075 \cdot t $ ($333 \dots 1200 \text{ }^\circ\text{C}$ ($631,4 \dots 2192 \text{ }^\circ\text{F}$))	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2,7 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \dots 375 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \dots 707 \text{ }^\circ\text{F}$)) $\pm 0,004 \cdot t $ ($375 \dots 1000 \text{ }^\circ\text{C}$ ($707 \dots 1832 \text{ }^\circ\text{F}$))
	N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4,5 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \dots 333 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \dots 631,4 \text{ }^\circ\text{F}$)) $\pm 0,0075 \cdot t $ ($333 \dots 1200 \text{ }^\circ\text{C}$ ($631,4 \dots 2192 \text{ }^\circ\text{F}$))	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2,7 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \dots 375 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \dots 707 \text{ }^\circ\text{F}$)) $\pm 0,004 \cdot t $ ($375 \dots 1000 \text{ }^\circ\text{C}$ ($707 \dots 1832 \text{ }^\circ\text{F}$))

Thermoelemente aus unedlen Metallen werden generell so geliefert, dass sie die in den Tabellen angegebenen Fertigungstoleranzen für Temperaturen $> -40 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \text{ }^\circ\text{F}$) einhalten. Für Temperaturen $< -40 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \text{ }^\circ\text{F}$) sind diese Werkstoffe meist nicht geeignet. Die Toleranzen der Klasse 3 können nicht eingehalten werden. Für diesen Temperaturbereich ist eine gesonderte Werkstoffauswahl erforderlich. Dies kann nicht über das Standardprodukt abgewickelt werden.

Zusätzliche Tests**Funktionsprüfung Endmontage, Testbericht zum Temperaturprofil:**

Funktions-Testmessung mit einem vorgegebenen Temperaturgradienten verteilt über die gesamte Sondenlänge: Mit dieser Prüfung können die Position der Messstellen und die korrekte Verdrahtung überprüft werden. Diese Prüfung wird bei Atmosphärendruck durchgeführt und ist nicht als Kalibrierung zu verstehen.

Kalibrierung

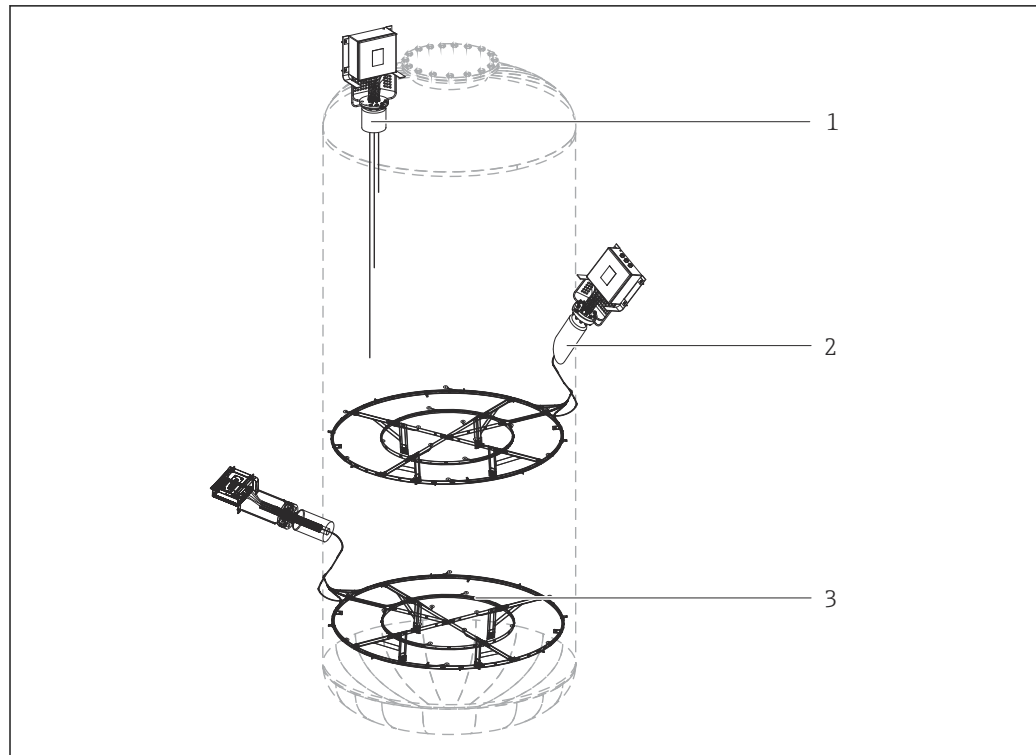
Unter Kalibrierung versteht man den Vergleich der Messwerte eines Prüflings mit denen eines genaueren Normal bei einem definierten und reproduzierbaren Messverfahren. Ziel ist es, die Messabweichungen des Prüflings vom so genannten wahren Wert der Messgröße festzustellen.

Verwendete Methode: Vergleichskalibrierung mit einem präzisen Referenzthermometer. Das zu kalibrierende Thermometer muss die Temperatur des Referenzthermometers so genau wie möglich anzeigen.

Kalibrierbäder, die auf eine Temperatur von $-40 \dots 550 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \dots 1022 \text{ }^\circ\text{F}$) geregelt sind, können nur zur Werkskalibrierung oder akkreditierten Kalibrierung für die letzte Messstelle genutzt werden (wenn (NL-LMPn) $< 100 \text{ mm}$). Für die Werkskalibrierung der Thermometer werden spezielle Bohrungen in Kalibrieröfen genutzt, die für eine homogene Verteilung der Temperatur von $200 \dots 550 \text{ }^\circ\text{C}$ ($392 \dots 1022 \text{ }^\circ\text{F}$) des entsprechenden Abschnitts sorgen.

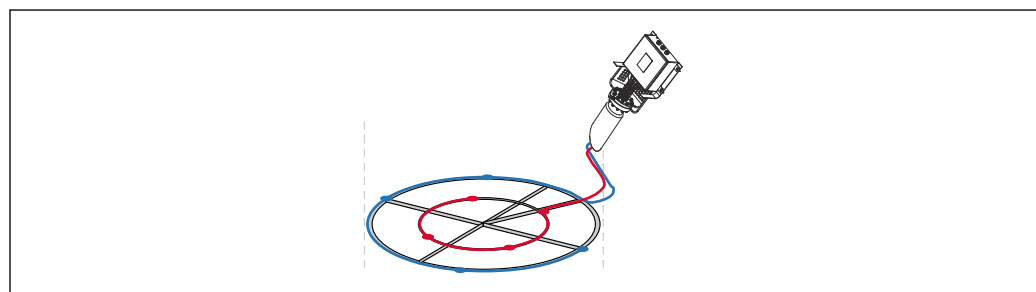
Der Prüfling und das Referenzthermometer werden in einer ausreichenden Tiefe im Bad oder im Ofen nah zueinander positioniert. Die Messunsicherheit kann aufgrund von Wärmeleitfehlern oder kurzen Eintauchlängen zunehmen. Die bestehende Messunsicherheit ist im individuellen Kalibrierschein aufgeführt.

Montage



A0035255

- 1 Vertikaler Einbau mit linearer Konfiguration
- 2 Schräger Einbau mit 3D-Konfiguration
- 3 Horizontaler Einbau mit 3D-Konfiguration



A0035561

- 2 Beispiel für 8 Messstellen auf zwei verschiedenen Kreisen, erreicht durch zwei Multipoint-Kabelfühler TS901.

Einbauort

Der Einbauort muss die in diesem Dokument aufgeführten Anforderungen - z. B. Umgebungstemperatur, Schutzklasse, Klimaklasse - erfüllen.

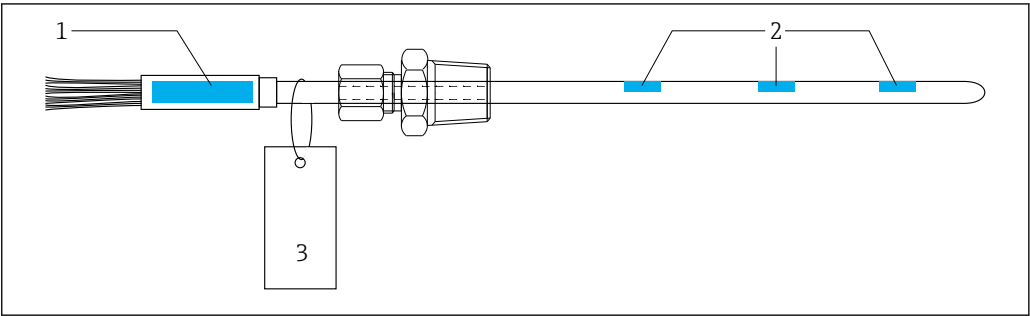
Vorhandene Stützkonstruktionen, die an die Reaktorwand geschweißt sind, oder Rahmen, die sich in anderen Installationsbereichen befinden, sollten sorgfältig bezüglich ihrer Dimensionierung geprüft werden.

iTHERM ProfileSens wurde für einen einfachen Einbau in Reaktoren/Behälter ausgelegt - entweder einzeln oder zusammen mit anderen iTHERM MultiSens-Produkten von Endress+Hauser. iTHERM ProfileSens kann innerhalb der spezifizierten Grenzen gebogen werden (Mindestbiegeradius $r=5 \cdot OD$), um die gewünschten Messstellen im Inneren des Reaktors/Behälters, in Rohrbündelreaktoren oder anderen Anwendungen mit rauen Einsatzbedingungen zu erreichen, in denen eine Messung von Temperaturprofilen erforderlich ist.

Einbaulage

Keine Einschränkungen. Der TS901 kann horizontal, schräg oder vertikal installiert werden.

Kennzeichnung



A0041056

- 1 Messstelle (TAG), am Gerät
- 2 Messstelle (TAG), Messpunkt (MP) Position
- 3 Messstelle (TAG), Metall



Detaillierte Informationen:

- Handbuch zur Funktionalen Sicherheit TMT82: SD01172T
- Handbuch zur Funktionalen Sicherheit TMT162: SD01632T

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur

Die zulässige Umgebungstemperatur hängt von dem Werkstoff ab, der für die elektrische Anschlussleitung und zur Isolierung des Kabelmantels verwendet wurde:

Werkstoff Anschlussleitung/Isolierung Kabelmantel	Max. Temperatur in °C (°F)
FEP/FEP (Fluorethylenpropylen)	200 °C (392 °F)
PFA/PFA (Perfluoralkoxyalkan)	260 °C (500 °F)

Schutzart

Mindestens IP65

Stoß- und Schwingungsfestigkeit

4g / 2 ... 150 Hz nach IEC 60068-2-6

Isolationswiderstand

Isolationswiderstand (gemessen mit einer Spannung von 100 V_{DC}) ≥ 100 MΩ bei Umgebungstemperatur.

Prozess

Zur Auswahl der richtigen Produktkonfiguration müssen mindestens die Prozesstemperatur und der Prozessdruck als Parameter angegeben werden. Sollten spezielle Anforderungen an das Produkt gestellt werden, dann sind zusätzliche Daten wie Art des Prozessmediums, Phasen, Konzentration, Viskosität, Strömungsturbulenzen und Korrosionsrate für die komplette Produktdefinition zwingend erforderlich.

Prozessdruckbereich

iTHERM ProfileSens kann bis zu 400 bar (5 800 psi) standhalten und wurde für extrem anspruchsvolle und kritische Anwendungen konzipiert. So u. a. für:

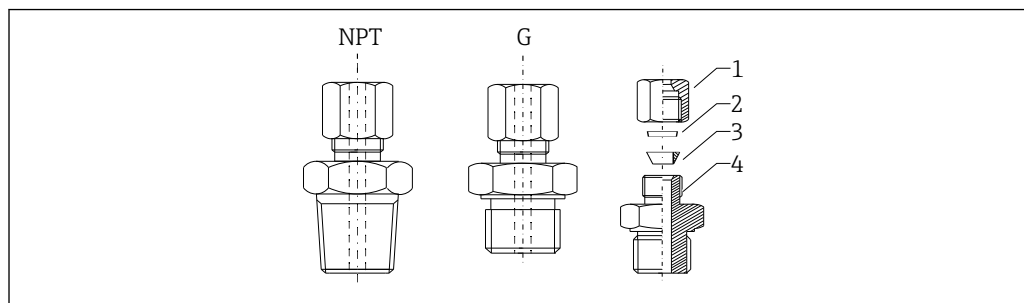
- Herstellung von Olefinen
- Herstellung von Ethylen
- Herstellung von Propylen
- Herstellung von Aromaten
- Herstellung von Benzol
- Stickstoffbasierte, anorganische Stoffe
- Herstellung von Urea
- GTL-Verfahren

- Destillationsanlagen und Hydrierung
- Vakuumdestillation
- Atmosphärische Destillation
- Hydrocracken
- Hydrotreating
- Hydrodesulfurierung

Prozessanschluss

iTHERM ProfileSens kann mithilfe von Klemmverschraubungen (geschweißt oder mit Gewinde) am Prozessanschluss (z. B. einem Flansch) eines Multipoint-Thermometers angebracht oder direkt mit dem Prozessanschluss verschweißt werden.

Bei Verwendung einer Klemmverschraubung wird der iTHERM ProfileSens durch die Verschraubung geführt und mithilfe eines Klemmrings befestigt (Detail 1 in Abbildung →  3,  10).



 3 Klemmverschraubung

- 1 Mutter
- 2 Hinterer Klemmring
- 3 Vorderer Klemmring
- 4 Rumpf

Bitte beachten Sie, dass der SS316-Klemmring nur einmal verwendet werden kann. Die Einstecklänge kann bei Erstinstallation auf der gesamten Länge der Sonde angepasst werden.

Die maximal zulässigen Arbeitsdrücke für Armaturen bei Umgebungstemperatur sind weiter unten aufgeführt; zur Bestimmung des maximal zulässigen Arbeitsdrucks bei höheren Temperaturen sind die Werte mit dem in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Faktor zu multiplizieren.

Temperatur	Faktor
93 °C (200 °F)	1,00
204 °C (400 °F)	0,96
315 °C (600 °F)	0,85
426 °C (800 °F)	0,79
537 °C (1000 °F)	0,76

Typ	Abmessung	Maximal zulässiger Arbeitsdruck bei Umgebungstemperatur
Mit Gewinde	1/2" NPTM	530 bar (7 687 psi)
	3/4" NPTM	500 bar (7 252 psi)
	1" NPTM	370 bar (5 366 psi)
	1/2" G	530 bar (7 687 psi)
Geschweißt ¹⁾	Rohrleitung 3/8"	515 (7 469)
	Rohrleitung 1/2"	460 (6 672)

Typ	Abmessung	Maximal zulässiger Arbeitsdruck bei Umgebungstemperatur
	Rohrleitung 3/4"	400 (5 802)
	Rohrleitung 1"	320 (4 641)

- 1) Die zulässigen Arbeitsdrücke werden anhand eines S-Wertes von 137,8 MPa (20 000 psi) für Leitungen nach ASTM A269 bei -28 ... 37 °C (-20 ... 100 °F) berechnet, wie in ASME B31.3 und ASTM A213 für Leitungen bei -28 ... 37 °C (-20 ... 100 °F) aufgeführt ist.

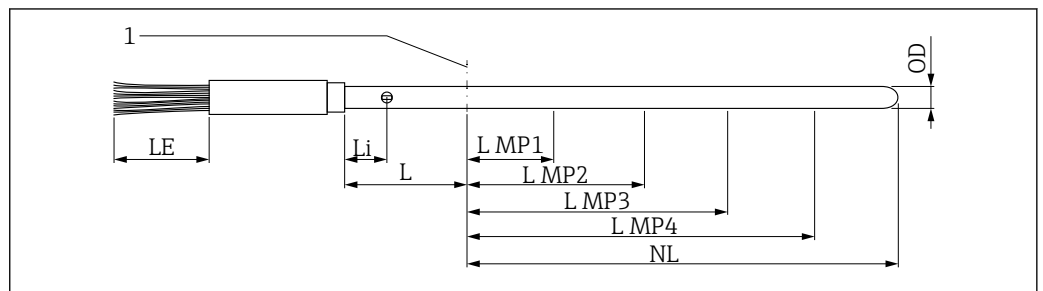
Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Der iTHERM ProfileSens setzt sich aus verschiedenen Teilen zusammen, die in unterschiedlichen Materialien und Abmessungen zur Verfügung stehen und je nach Kundenanforderungen ausgewählt werden können.

Um die bestmögliche Prozesskompatibilität zu gewährleisten, stehen zahlreiche Messeinsatztypen und Konfigurationen zur Verfügung. Die Verlängerungsleitungen können mit Ummantelungen aus hoch widerstandsfähigen Werkstoffen (Abschirmung) geliefert werden, um in unterschiedlichen Umgebungsbedingungen hohe Beständigkeit zu bieten und ein stabiles und rauschfreies Signal zu gewährleisten.

Der Übergang zwischen den einzelnen TC-Kabeln und den Verlängerungsleitungen erfolgt mithilfe von speziellen Vergussdichtungen, die in der Übergangshülse sitzen. Die Übergangshülse selbst ist mit Epoxidharz abgedichtet. Zusätzlich dazu ist jeder innere Messeinsatz mit einer speziellen kleinen Übergangshülse ausgestattet, um eine vollständige Isolierung und Unabhängigkeit der einzelnen Messstellen im Fehlerfall zu garantieren.



A0033576

1	Position Prozessanschluss	LE	Länge Verlängerungsleitung 500 ... 15 000 mm (19,7 ... 590,6 in)
L	Externe MI-Kabellänge	Li	Position Leckagebohrung
NL	Einstecklänge	OD	Außendurchmesser Sonde
L MPi	Länge der Messstelle i (i = 2, 3, 4) – basierend auf Kundenanforderungen		

Außenummantelung Sonde

L+NL [mm (in)]	OD [mm (in)]	Dicke	Werkstoff
200 ... 9 000 (7,87 ... 354,3)	8 (0,31) 9,5 (0,37)	Standard-Wanddicke (einwandig, min. 10 % des OD) Dickwandig (einwandig, min. 15 % des OD)	AISI 316L AISI 347 AISI 321 Inconel 600

Einzelne TC-Kabel

Durchmesser [mm (in)]	Leiter AWG	Typ	Norm	Sensor Bauform	Mantelwerkstoff
1 (0,04) 1,5 (0,06)	34 31	1 x K 2 x K 1 x J 2 x J 1 x N 2 x N	ASTM E230 IEC 60584	Ungeerdet	Inconel 600

Verlängerungsleitungen

Kabelisolierung/externe Beschichtung	Norm
FEP/FEP (Fluorethylenpropylen)	IEC 60584 ASTM E230
PFA/PFA (Perfluoralkoxyalkan)	

 Verlängerungsleitungen können entweder ungeschützt oder für einen erhöhten mechanischen Schutz durch eine externe flexible Kabelführung (Material Polyamid) geschützt sein.

Übergangshülse

Länge [mm (in)] ¹⁾	Durchmesser [mm (in)]	Werkstoff
110 ... 200 (4,3 ... 7,9) ¹⁾	25 (0,98) mit flexibler Kabelführung	AISI 316L
110 ... 200 (4,3 ... 7,9) ¹⁾	32 (1,25) mit flexibler Kabelführung	AISI 316L

1) Abhängig von der Anzahl der Sensoren

Unterbrechung Außenummantelung

Auf Anfrage kann der äußere Kabelmantel mit einer Leckagebohrung versehen werden. Sollte es zu einer Beschädigung der Sonde kommen, gewährleistet diese Unterbrechung einen sicheren Flüssigkeits- und Druckablass in die Diagnosekammer statt in die Umwelt. Diese Unterbrechung sollte vor allem nur dann genutzt werden, wenn der TS901 auf einem iTHERM MultiSens TMS02-Thermometer installiert ist.

Gewicht

Das Gewicht hängt von der Gesamtlänge der Sonde und dem Durchmesser ab. (z. B. 4 Messstellen ; 8 m (26,25 ft) Länge ~ 3 kg (6,6 lb))

Werkstoffe

Materialbezeichnung	Kurzform	Empfohlene maximale Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F)	■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Im Allgemeinen hohe Korrosionsbeständigkeit ■ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und säurehaltigen nicht oxidierenden Atmosphären durch Hinzufügen von Molybdän (z. B. phosphorhaltige und schwefelhaltige Säuren, Essig- und Weinsäure mit geringer Konzentration)
AISI 316L/1.4404	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1 202 °F)	■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Im Allgemeinen hohe Korrosionsbeständigkeit ■ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und säurehaltigen nicht oxidierenden Atmosphären durch Hinzufügen von Molybdän (z. B. phosphorhaltige und schwefelhaltige Säuren, Essig- und Weinsäure mit geringer Konzentration) ■ Gute Schweißbarkeit
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	■ Eine Nickel-Chrom-Legierung mit sehr guter Beständigkeit selbst bei hohen Temperaturen gegenüber aggressiven, oxidierenden und reduzierenden Atmosphären ■ Beständigkeit gegenüber Korrosion, die durch Chlor-gase und chlorhaltige Medien sowie durch viele oxidierende Mineral- und organische Säuren, Seewasser etc. verursacht wird ■ Korrosion durch Reinstwasser ■ Darf nicht in schwefelhaltigen Atmosphären verwendet werden
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °F)	■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Hohe Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion - selbst nach dem Schweißen ■ Gute Schweißeigenschaften, geeignet für alle standardmäßigen Schweißverfahren ■ Wird in zahlreichen Sektoren der Chemie- und Petrochemiebranche sowie in druckbeaufschlagten Behältern eingesetzt
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	815 °C (1 499 °F)	■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Gute Beständigkeit gegenüber einer Vielzahl von Umgebungen in der Chemie-, Textil-, Ö Raffinerie-, Molkerei- und Lebensmittelindustrie ■ Durch Niobium-Zusatz weist dieser Stahl Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion auf ■ Gute Schweißbarkeit ■ Hauptanwendungsgebiete sind Brennofen-Feuerwände, Druckbehälter, verschweißte Strukturen, Turbinenschaufeln



Detaillierte Informationen:

- Handbuch zur Funktionalen Sicherheit TMT82: SD01172T
- Handbuch zur Funktionalen Sicherheit TMT162: SD01632T

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

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

Dokumentfunktion

Folgende Dokumentationen können je nach bestellter Geräteausführung verfügbar sein:

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
