Temperaturmesstechnik

Thermometer und Transmitter für die Prozessindustrie

Endress+Hauser
People for Process Automation

Endress+Hauser – Ihr Partner

Endress+Hauser ist einer der international führenden Anbieter von Messgeräten, Dienstleistungen und Lösungen für die industrielle Verfahrenstechnik

Eigene Sales Center sowie ein Netzwerk von Partnern stellen weltweit kompetente Unterstützung sicher. Product Center in zwölf Ländern erfüllen Ihre Wünsche schnell und flexibel. Eine Holding in Reinach (Schweiz) koordiniert die Firmengruppe. Als erfolgreiches Unternehmen in Familienbesitz will Endress+Hauser auch künftig selbstständig und unabhängig bleiben.

Endress+Hauser liefert Sensoren, Geräte, Systeme und Dienstleistungen für Füllstand-, Durchfluss-, Druck- und Temperaturmessung sowie Analyse und Messwertregistrierung. Das Unternehmen unterstützt Sie mit automatisierungstechnischen, logistischen und informationstechnischen Dienstleistungen und Lösungen. Die Produkte setzen Maßstäbe im Hinblick auf Qualität und Technologie.

Unsere Kunden kommen überwiegend aus den Branchen Chemie/Petrochemie, Nahrungs- und Genussmittel, Wasser/Abwasser, Life Sciences, Öl und Gas, Energie und Kraftwerke, erneuerbare Energien, Grundstoffe und Metall, Papier und Zellstoff sowie Schiffbau. Sie gestalten mit Unterstützung von Endress+Hauser ihre verfahrenstechnischen Abläufe zuverlässig, sicher, wirtschaftlich und umweltfreundlich.

E-direct - Einfache online Bestellung von vorkonfigurierten Feldistrumenten und Systemkomponenten.
www.e-direct.endress.com

Mehr über Endress+Hauser unter:
www.endress.com

Kompetenzzentrum für Temperaturmesstechnik, Temperature Engineered Solutions sowie Systemprodukte

Endress+Hauser Temperature+System Products ist einer der weltweit führenden Hersteller von Temperaturmessgeräten, Temperature Engineered Solutions und Systemprodukten.

Das Unternehmen beschäftigt mehr als 630 Mitarbeiter in aller Welt. 360 von ihnen arbeiten am Stammsitz in Nesselwang (Deutschland), wo unsere Produkte entwickelt und hergestellt werden.

Assoziierte Product Center in Pessano (Italien), Greenwood (USA), Suzhou (China) und Aurangabad (Indien) gewährleisten die Kundennähe mit Produkten und Dienstleistungen.

Temperaturmessung von Endress+Hauser – Because we understand

4 Branchenübersicht

4 Öl und Gas
6 Chemie
8 Grundstoffe und Metall
10 Lebensmittel und Getränke
12 Life Science
14 Wasser und Abwasser
16 Kraftwerke und Energie

18 Produktübersicht

20 Thermometeraufbau

20 Prinzipieller Aufbau eines modularen Thermometers
21 Messeinsätze
23 Schutzrohre
26 Sensortechnologie
28 Prozessanschlüsse
29 Anschlussköpfe
30 Transmitter

34 Die Kompakten

36 iTHERM TrustSens

38 iTHERM ModuLine

38 Thermometer mit metrischer Bauform
40 Selection Guide
42 iTHERM ModuLine

44 Thermometer mit Vollmaterial-Schutzrohr

46 Modulare, hygienische Thermometer

48 Next Level Hygienic

50 Hochtemperatur Thermometer

52 Temperature Engineered Solutions

54 Testcenter

55 Kalibrierung und Zertifikate

56 Planung, Inbetriebnahme & Wartung

Mit dem breiten, global verfügbaren Portfolio an Standardthermometern, Temperaturtransmittern und Engineered Solutions zählt Endress+Hauser zu den weltweit führenden Komplettanbietern von Temperaturmesstechnik für die Prozessautomatisierung. Die hohe Fertigungstiefe sowie der hohe Grad an Eigenentwicklung vom Primärsensor über die Elektronik bis hin zu kundenspezifischen Sonderlösungen machen hierbei einen entscheidenden Unterschied. Als zuverlässiger und enger Partner unserer Kunden nutzen wir die hohe Produkt- und Lösungskompetenz dazu, innovative Produkte zu entwickeln, die herausragenden Kundennutzen schaffen. Hierzu gehören beispielhaft das weltweit erste selbstkalibrierende Thermometer iTHERM TrustSens, die einmaligen Messeinsätze wie der iTHERM QuickSens oder StrongSens, herausragende Temperaturtransmitter wie der iTEMP TMT162 - SIL2/3 bis hin zu Multipoint-Lösungen für 2D/3D Messungen in Reaktoren. Als Ihr kompetenter Partner in allen Fragen rund um die Temperaturmesstechnik leisten wir einen entscheidenden Beitrag, Ihre Prozesse sicherer und effizienter zu machen und die Qualität der Endprodukte zu steigern.

Wir befeuern Ihr Geschäft

Mit unserer großen Erfahrung im Öl- und Gassektor tragen wir zu Leistungsfähigkeit, Compliance und Ihrem Erfolg bei.

Von der Exploration bis zur Raffinerie, von der Lagerung bis zur Lieferung, von Anlagenmodernisierungen bis hin zu neuen Projekten: Mit unserem Anwendungswissen sind Sie erfolgreich. In einem Umfeld, in dem die gesamte Branche mit Fachkräftemangel und immer strengeren Vorschriften zu kämpfen hat, steht Ihnen unsere Organisation während der gesamten Dauer Ihrer Projekte zur Verfügung – mit ständigem Blick auf Ihre Terminvorgaben.

Auch mit immer komplexeren Anlagen und Prozessen – bei gleichzeitiger Reduzierung von Stillstandzeiten – verbessern wir Ihre Wettbewerbsfähigkeit mit zuverlässigen, genauen und rückführbaren Anlageninformationen. Kurzum, Sie erreichen mehr mit weniger und profitieren von einem soliden Partner, der Sie auch langfristig und weltweit unterstützt:

- Verlässliche Anlagensicherheit
- Optimale Investitionsrendite
- Bestmögliche Produkte, Lösungen und Dienstleistungen

Vorteile auf einen Blick

- Geringere Risiken durch Verwendung von State of the Art Produkten, die höchsten Ansprüchen in Punkto funktionaler Sicherheit (IEC 61508) und mechanischer Integrität genügen
- Minimierte Betriebskosten durch effiziente Konzepte für die wiederkehrende Prüfung, vorausschauende Instandhaltung und innovatives Datenmanagement
- Einhaltung internationaler Standards und Empfehlungen, wie: OIML, ASME, NACE etc.
- Erhöhung der Betriebsverfügbarkeit mit innovativen Technologien, die speziell für die Öl- und Gasindustrie entwickelt wurden

Produkt Highlights

iTEMP TMT72, TMT82, TMT162, TMT142

Für jede Anwendung der passende HART Transmitter
- SIL 2/3 zertifiziert nach IEC61508:2010
- HART 7 Version zum schnellen Datenaustausch und mit erweiterten Diagnosefunktionen
- Optional mit integriertem Überspannungsschutz zum Schutz der elektronischen Komponenten im Transmitter
- Als Kopftransmitter, Hutschienen-Gerät oder im Feldgehäuse
- Schnelle und werkzeuglose Verdrahtung durch Federklemmtechnik

TT511 / TT151 Schutzrohr

TT511 Gebohrtes Vollmaterial-Schutzrohr mit Überwurfflansch TT151 Gebohrtes Vollmaterial-Schutzrohr zum Einschweißen, mit Gewinde oder Flansh
- Speziell für die Öl & Gas sowie petrochemische Industrie konzipiertes Design erfüllt höchste Anforderungen
- Flexible Einsatzmöglichkeiten in Verbindung mit RTD- oder TC-Thermometern
- Sicherer Anlagenbetrieb durch Schutzrohrberechnungen nach DIN43772 oder ASME PTC19.3 TW2010

TR66 / TC66

Widerstandsthermometer (RTD) oder Thermoelemente für Heavy Duty Anwendungen
- Vollmaterial Schutzrohr nach ASME Standard für hohe Prozessdrücke, Temperaturen und Strömungsgeschwindigkeiten
- Flexibilität durch optional eingebaute Kopftransmitter mit verschiedenen Kommunikationsarten 4...20 mA, HART, PROFIBUS PA oder FOUNDATION Fieldbus
- Spezielle Widerstandsthermometer (RTD) oder Thermoelemente für unterschiedliche Anwendungsfälle

T13 / T53

Widerstandsthermometer (RTD) oder Thermoelemente für Heavy Duty Anwendungen
- Vollmaterial-Schutzrohr nach ASME Standard für hohe Prozessdrücke, Temperaturen und Strömungsgeschwindigkeiten.
- Flexibilität durch optional eingebaute Kopftransmitter mit verschiedenen Kommunikationsarten
- Zulassungen für explosionsgefährdete Bereiche gemäß CSA und FM
- Vibrationsfestigkeit des Messelementes bis 60g

iTHERM StrongSens

Hoch vibrationsfester RTD Messeinsatz
- Verfügbar in vielen RTD Thermometern
- Vibrationsfestigkeit des Messelementes bis 60g
- Auch für den Einsatz im Ex-gefährdeten Bereich geeignet

iTHERM Moduline TM131

Thermometer mit RTD oder TC Messeinsatz, konfigurierbar für eine Vielzahl von Applikationen
- Durch zweite Prozessbarriere geeignet für höchste Sicherheitsanforderungen
- Kopftransmitter mit verschiedenen Kommunikationsarten
- Zulassungen für explosionsgefährdete Bereiche gemäß ATEX, IEC, NEPSI und CSA C US
- Messeinsätze schnell-ansprechend, Vibrationsfestigkeit des Messelementes bis 60g

iTHERM MultiSens Flex TMS0x / MultiSens Linear TMS0x

Lineare und dreidimensionale Multipoint RTD- oder TC-Thermometer
- Flexibles Design, das speziell für die Anforderungen in der Öl & Gas sowie der petrochemischen Industrie entwickelt wurde
- Überwachung einer großen Anzahl an Temperaturmesspunkten
- Diagnosekammer als zweite Prozessbarriere für eine verbesserte Prozesssicherheit

Weitere kundenspezifische Lösungen Temperature Engineered Solutions
- Oberflächentemperaturmessung mit Skin-Point Thermomertern
- Hochgenaue Multipoint-Thermometer zur Messung der Durchschnitts- und Vor-Ort-Temperatur in Silos und Lageranwendungen

Chemikalien auf der ganzen Welt – wettbewerbsfähig und sicher

Erwerben Sie zusätzliches Projektwissen und Know-how, um Ihre Anlagen noch sicherer zu machen.

Ein Partner, der weltweite Erfahrungen mit den Bedürfnissen Ihrer Branche mitbringt, bietet Ihnen konkrete Vorteile: Bei der Verbesserung der Sicherheit, beim Umweltschutz, bei Kostendruck durch Überangebote und bei Bedarf durch technische Unterstützung und Serviceleistungen. Vertrauen Sie uns und werden Sie noch wettbewerbsfähiger.
Wir haben die chemische Industrie immer wieder mit Neuerungen vorangebracht.
Unser Wachstum verdanken wir unserer Fähigkeit zuzuhören, zu handeln und innovativ zu sein.

Ihre Vorteile:
- Integrierte Sicherheit
- Technologie für Marktführer
- Optimal angepasstes Projektmanagement

Vorteile auf einen Blick

- Einhaltung international anerkannter Standards und Empfehlungen: NAMUR, WHG, ASME, NACE, IEC 17025, MID, OIML
- International akzeptierte Zulassungen für explosionsgefährdete Bereiche: ATEX, IECEx, FM/CSA, NEPSI, TIIS, INMETRO
- Verwendung modernster Technologien – funktionale Sicherheit gemäß IEC 61508 (bis SIL 3)
- Einheitliche Konzepte für die konstruktive Betriebssicherheit – für einen einfachen, sicheren Betrieb
- Optimierte Materialverfügbarkeit und minimierte Lagerkosten dank Komplettlösungen für das Bestandsmanagement

Produkt Highlights

iTHERM ModuLine TM131

Thermometer mit RTD oder TC Messeinsatz

- Flexibel konfigurierbar für eine Vielzahl von Anwendungen
- Schnellste Ansprechzeiten auch bei Verwendung eines Schutzrohres
- Durch zweite Prozessbarriere geeignet für höchste Sicherheitsanforderungen

TR15 / TC15

Robuste Temperaturmesstechnik, besonders geeignet für Dampf- oder Gas-Applikationen

- Für hohe Prozessdrücke und Temperaturen in anspruchsvollen Anwendungen
- Schnelle Ansprechzeiten mit reduzierter/verjüngter Schutzrohrspitze
- Kopftransmitter mit einfacher Auswahl der Kommunikationsart

iTHERM MultiSens Slim TMS21

Minimal invasives, mediumberührendes Multipoint-Thermometer

- Kundenspezifisch anpassbares Design (Maße, Material, linear oder flexibel)
- Überwachung einer großen Anzahl an Temperaturmesspunkten
- Einfacher Einbau, dank nur eines Prozessanschlusses

TH13 / TH14 / T14

Best-in-class Temperaturmesstechnik im US-Design

- Hohe Flexibilität durch modularen Aufbau
- Robuste Bauweise für raueste Umgebungsbedingungen

iTEMP TMT72, TMT82, TMT162, TMT142

Für jede Anwendung der passende HART Transmitter

- SIL 2/3 zertifiziert nach IEC61508:2010
- HART 7 Version zum schnellen Datenaustausch und mit erweiterten Diagnosefunktionen
- Optional mit integriertem Überspannungsschutz zum Schutz der elektronischen Komponenten im Transmitter
- Als Kopftransmitter, Hutschienen-Gerät oder im Feldgehäuse
- Schnelle und werkzeuglose Verdrahtung durch Federklemmtechnik

Schutzrohre TT151, TT131

Für hohe Belastungen:
TT151 Gebohrtes Vollmaterial-Schutzrohr
Für mittlere Belastungen:
TT131 Schutzrohr aus Rohrmaterial

- Zum Einschweißen, mit Gewinde oder Flansch
- Flexible Einsatzmöglichkeiten in Verbindung mit RTD- oder TC-Thermometern
- Sicherer Anlagenbetrieb durch Schutzrohrberechnungen nach DIN43772 oder ASME PTC19.3 TW2010

Temperaturmessung für kritische Anwendungen

Die Temperaturmessung des überhitzten Dampfes am Eingang einer Turbine ist der wichtigste Parameter für deren sicheren Betrieb. Ein falsches Signal, ausgelöst durch einen fehlerhaften Temperatursensor, und die Sicherheits-SPS lässt die komplette Anlage in den Notfallmodus herunterfahren. Das führt zu einem zeit- und kostenintensiven Neustart des Boilers und der Turbine. Die nach der IEC61508:2010 vom TÜV für SIL 2/3 Anwendungen zertifizierten Temperaturtransmitter iTEMP TMT82 und TMT162 können dieses Problem lösen.
Für höchste Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit sind die Geräte mit zwei Eingängen für Temperaturfühler ausgestattet und ermöglichen einen Betrieb mit redundanten Sensoren. Liefert einer der beiden Temperatursensoren ein fehlerhaftes Signal, wird automatisch auf den Backup-Sensor umgeschaltet und über HART eine Diagnosemeldung abgesetzt.
Die Leitwarte wird somit über den Sensorausfall informiert.
Der 4...20 mA Ausgang liefert weiterhin einen gültigen Messwert, der für einen unterbrechungsfreien Betrieb der Anlage sorgt.

Machen Sie mehr aus weniger

Wir tragen dazu bei, dass Sie Ihre Ziele erreichen – trotz geringeren Erzgehalten, einem Mangel an Fachkräften sowie steigenden Ansprüchen im Bergbau.

Es liegt auf der Hand, dass geringere Erzgehalte eine noch bessere Automatisierung und Kontrollen erfordern. Außerdem müssen Sie verstärkt mit Fachkräftemangel kämpfen und sind umso mehr auf gut informierte Ansprechpartner angewiesen. Auf der anderen Seite gehen die Energiekosten nur in eine Richtung, bei gleichzeitig immer restriktiverer Gesetzgebung.

Schwierige Herausforderungen erfordern kompetente Partner, die ...

- Ihre Produktionskosten für Metalle und Minerale senken,
- Ihre Anlage sicher machen sowie
- Compliance und verantwortliches Handeln unterstützen.

Vorteile auf einen Blick

- Vollständiges Produktsortiment für sämtliche Anwendungen, speziell für die rauen Bedingungen der Industrie entwickelt
- Erweiterte Diagnosefunktionen für mehr Sicherheit und Zuverlässigkeit im Prozess
- Einsparung von Rohmaterial, Wasser, Energie und Arbeitskosten durch genaue Messung an kritischen Prozessmessstellen

Produkt Highlights

TR15 / TC15

Robuste Temperaturmesstechnik, besonders geeignet für Dampf- oder Gas-Applikationen

- Für hohe Prozessdrücke und Temperaturen in anspruchsvollen Anwendungen
- Schnelle Ansprechzeiten mit reduzierter/verjüngter Schutzrohrspitze
- Kopftransmitter mit einfacher Auswahl der Kommunikationsart
- Für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet

TAF11 / TAF12S/D/T / TAF16

Modulare Hochtemperatur-Thermometer

- Robuster Aufbau durch mehrere keramische oder metallische Schutzrohre
- Auswahl an Hochtemperatur-Thermoelementen
- Auswahl an langlebigen Schutzrohrmaterialien mit erhöhter Verschleißfestigkeit und Chemikalienbeständigkeit
- Flexible Produktauswahl dank modularer Bauweise
- Optimierte Lebenszyklus-Kosten durch austauschbare Ersatzteile

iTEMP TMT71/72

HART / 4...20mA Temperaturtransmitter

- Höchste Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Genauigkeit
- Einfache Gerätekonfiguration via Bluetooth®
- Schnelle und werkzeuglose Verdrahtung durch Federklemmtechnik
- Als Kopftransmitter, Hutschienen-Gerät oder im Feldgehäuse

iTHERM Moduline TM131

Thermometer mit RTD oder TC Messeinsatz

- Konfigurierbar für eine Vielzahl von Applikationen
- Durch zweite Prozessbarriere geeignet für höchste Sicherheitsanforderungen
- Schnellste Ansprechzeiten auch bei Verwendung eines Schutzrohres
- Kopftransmitter mit Auswahl der Kommunikationsart
- Für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet

Drehrohrofen in der Ziegelherstellung

Die Applikation am Drehrohrofen für Tonherstellung zur Ziegelproduktion erfordert einen speziell angepassten TAF16.
Zum Schutz des Sensors wurde ein Schutzrohr aus Nickel-Cobalt Legierung mit hoher Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit bei hohen Temperaturen eingesetzt. Für eine sichere Signalübertragung vom Drehrohrofen zur Leitwarte wird ein wireless HART Modul verwendet. Für den Schutz der Elektronik vor Überhitzung durch die starke Wärmeabstrahlung sind spezielle Reflexionsscheiben zwischen Prozessanschluss und Anschlusskopf installiert. Damit kann das Thermometer nun in den verschiedenen Ofenabschnitten optimal eingesetzt werden - vom Trocknungsbereich bei 300 °C bis hin zum Brennbereich bei bis zu 1000 °C.

Ihr Pluspunkt: Die Standzeiten der Sensoren im Prozess können somit verdoppelt werden.

- Einfacher Datentransfer durch drahtloses HART Modul SWA70
- Reduzierte Wärmeabstrahlung durch geeignete Reflexionsscheiben
- Geeignete Schutzrohrmaterialien für hohe Erosions- und Korrosionsbeständigkeit

Nahrung für Ihre Produktivität

Ihr weltweiter Partner für genaue Messungen und fachkundige Unterstützung bei der Automatisierung im Bereich Lebensmittel und Getränke.

In mehr als 100 Ländern profitieren Hersteller hochwertiger Lebensmittel und Getränke von unserer Erfahrung – von Hygienebestimmungen und Lebensmittelsicherheit bis hin zu den grundlegenden Anforderungen an Zuverlässigkeit und Anlagenverfügbarkeit.

Machen Sie es gleich beim ersten Mal richtig und treffen Sie eine sichere Entscheidung durch…

- gleich bleibend hohe Lebensmittelqualität und Compliance,
- Einsparung von Ressourcen sowie
- einem fachkundigen Partner.

Vorteile auf einen Blick

- Reduktion von Prozessrisiken und -kosten mit dem weltweit ersten selbstkalibrierenden Thermometer
- Weitere modulare, genaue, sichere und verlässliche hygienische Thermometer, die dank der iTHERM QuickNeck Technologie eine manuelle Rekalibrierung ermöglichen
- Best-in-class hygienisches Design
- Innovative Schutzrohre mit optimalen hygienischen Eigenschaften

Produkt Highlights

iTHERM TM411 / TM412

Zukunftsweisendes, hygienisches Thermometer mit modularem Aufbau

- Größtmögliche Variabilität für jegliche Anforderungen
- Wegweisende Technologien für einfachste Handhabung sowie höchste Prozesssicherheit und Effizienz

iTHERM TrustSens TM371 / TM372

Weltweit erstes selbstkalibrierendes Thermometer

- Risiko- und Kostenminimierung
- 100% Compliance und Audit-Proof Dokumentation
- Keine unentdeckten Ausfälle

iTHERM TM401 / TM402 (E-direct)

Hygienisches, modulares Thermometer - Basistechnologie

- Speziell entwickelt für den Einsatz in hygienischen und aseptischen Anwendungen
- Bestes Preis-/Leistungsverhältnis und schnelle Lieferzeit

iTHERM QuickSens

Schnellste Ansprechzeit weltweit

- Schnelle, hochpräzise Messungen
- Minimierung der erforderlichen Eintauchlänge
- Einsatz von Schutzrohren ohne Beeinträchtigung der Messperformance

iTHERM CompactLine TM311 / TMR35 (E-direct)

Hygienisches Kompaktthermometer

- Kompakt, schnell und präzise
- Besonders geeignet für kurze Eintauchtiefen bei Einbau in kleinen Rohrnennweiten

iTEMP TMT71 / TMT72

HART / 4...20 mA Temperaturkopftransmitter

- Bestes Preis-/Leistungsverhältnis
- Hohe Genauigkeit
- Bluetooth® Konfiguration

Erhitzungsprozesse

Ein häufig vorkommender Erhitzungsprozess für die Haltbarmachung von Milch ist die sogenannte (Flash-) Pasteurisierung (Kurzzeiterhitzung KZE).
Durch die Erhitzung sollen gefährliche Mikroorganismen, die in der Rohmilch enthalten sein können, unschädlich gemacht werden. Daher ist dies einer der kritischsten Prozesse hinsichtlich der Lebensmittelsicherheit.
Um die Wirksamkeit dieses Prozesses zu gewährleisten, ist die exakte Einhaltung der Temperaturvorgaben zwingend erforderlich. Einerseits sollte eine zu hohe Temperatureinwirkung aus geschmacklichen und energetischen Gründen vermieden werden. Auf der anderen Seite muss eine Unterschreitung der Minimaltemperatur im Halterohr in jedem Fall vermieden werden.

Dies kann durch eine entsprechend schnelle und enge Temperaturregelung gewährleistet werden, die auf schnellstmöglicher Erfassung der Temperaturschwankungen basiert. Mit dem weltweit ersten selbstkalibrierenden Thermometer iTHERM TrustSens kann sogar ganz auf manuelle Kalibrierung verzichtet werden. Zudem ermöglicht das sogenannte iTHERM QuickNeck – ein teilbares Halsrohr mit Schnellverschluss – eine werkzeuglose, schnelle Vor-Ort-Kalibrierung. Diese Technologien sind Beispiele für die Produktinnovationen der iTHERM TM411 Thermometerserie, die für hygienische Anwendungen neue Maßstäbe setzt.

Am Puls der Life-Sciences-Industrie

Vertrauen Sie einem zuverlässigen Partner, der Qualität, Compliance und Kostenkontrolle in den Mittelpunkt stellt.

Tag für Tag müssen strikte GxP-Vorschriften und Produktivitätsziele während des gesamten Produktlebenszyklus eingehalten werden. Sie können sich sowohl auf unsere nach ASME-BPE-Standards entwickelten Hightec-Instrumente als auch auf unsere hochqualifizierten und erfahrenen Engineering- und Service-Teams verlassen. Wir stehen Ihnen als Partner zur Seite, um Ihre Prozesse zu optimieren sowie eine höhere Anlagenverfügbarkeit und kontinuierliche Verbesserungen zu erzielen.

Unsere langjährige Branchenerfahrung wird Ihnen dabei helfen,
- Ihre Projekte zu rationalisieren,
- Ihre Erfahrungen im Messbetrieb zu vertiefen,
- die richtigen Entscheidungen zu treffen.

Vorteile auf einen Blick

- Reduktion von Prozessrisiken und -kosten mit dem weltweit ersten selbstkalibrierenden Thermometer
- Weitere modulare, genaue, sichere und verlässliche hygienische Thermometer, die dank der iTHERM QuickNeck Technologie eine manuelle Rekalibrierung ermöglichen
- Best-in-class hygienisches Design
- Innovative Schutzrohre mit optimalen hygienischen Eigenschaften

Produkt Highlights

iTHERM TM411 / TM412

Zukunftsweisendes, hygienisches Thermometer mit modularem Aufbau

- Größtmögliche Variabilität für jegliche Anforderungen
- Wegweisende Technologien für einfachste Handhabung sowie höchste Prozesssicherheit und Effizienz

iTHERM TrustSens TM371 / TM372

Weltweit erstes selbstkalibrierendes Thermometer

- Risiko- und Kostenminimierung
- 100% Compliance Audit-Proof Dokumentation
- Keine unentdeckten Ausfälle

iTHERM TM401 / TM402 (E-direct)

Hygienisches, modulares Thermometer - Basistechnologie

- Speziell entwickelt für den Einsatz in hygienischen und aseptischen Anwendungen
- Bestes Preis-/Leistungsverhältnis und schnelle Lieferzeit

iTEMP TMT82

HART 7 Temperaturtransmitter

- Höchste Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit
- Höchste Genauigkeit durch Sensor-Transmitter-Matching
- 2 Sensoreingänge

iTHERM CompactLine TM311 / TMR35 (E-direct)

Hygienisches Kompaktthermometer

- Kompakt, schnell und präzise
- Besonders geeignet für kurze Eintauchtiefen bei Einbau in kleinen Rohrnennweiten

iTHERM TT4xx

Innovatives Schutzrohrdesign für hygienische Anwendungen

- Hochgenaue Messung dank optimiertem Design
- Erhöhte Prozesssicherheit und Verlässlichkeit durch optimales hygienisches Design ohne Schweißnähte und Toträume
- Viele verschiedene Rohrgrößen als Standard verfügbar

iTHERM QuickSens Messeinsatz

In Anlagen der pharmazeutischen Industrie kommen teils sehr kleine Rohrnennweiten zum Einsatz. Dies stellt die Temperaturmessung vor besondere Herausforderungen. Sonst übliche, hygienische Prozessadaptionen sind nur ab einer gewissen Mindestnennweite einsetzbar. Endress+Hauser bietet daher Einschweißlösungen als T- oder Eckstück mit integriertem Schutzrohr zur hygienegerechten Integration von Temperaturmessstellen in kleinen Rohrleitungen an.
Durch diese kleinen Nennweiten ergeben sich für die Sensorik besondere Anforderungen. Die Position des eigentlichen Sensorelements bei Standardmesseinsätzen befindet sich 10...15 mm hinter der Spitze. Bei sehr kleinen Eintauchtiefen entsteht dadurch ein erheblicher Messfehler, da sich der Sensor hier auf Höhe der Rohrwand anstatt in der Rohrmitte befindet.
Hierfür hat Endress+Hauser eine besondere Lösung entwickelt – den iTHERM QuickSens Messeinsatz. Es handelt sich um ein spezielles Sensordesign, bei dem der Primärsensor direkt auf die Messeinsatzspitze aufgelötet wird. Dies ermöglicht bis zu 7-fach kürzere Eintauchlängen sowie die weltweit kürzesten Ansprechzeiten.

Damit bietet Endress+Hauser mit dem iTHERM TM411 Thermometer eine innovative Spitzentechnologie. Dies garantiert dem Anwender größtmögliche Genauigkeit, Prozesskontrolle sowie Sicherheit und Qualität ohne Kompromisse.

Wasser ist unser Leben

Wasserqualität, Einleitung von Abwasser, gesetzliche Bestimmungen, Umwelt – Verlassen Sie sich dabei auf einen vertrauenswürdigen Partner.

Vor dem Hintergrund immer weiter schrumpfender Budgets und immer strengerer gesetzlicher Anforderungen begegnen wir anspruchsvollen Anwendungen mit fundiertem Fachwissen.
Sicheres Trinkwasser, Einleiten von Abwasser, Wasserinfrastruktur für Entwicklungsländer, Energie-Monitoring, immer mehr Klärschlamm und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten zur Biogaserzeugung – dies alles bringen wir mit Erfahrung und prozesstechnologischen Lösungen gemäß Ihren Anforderungen auf einen gemeinsamen Nenner.

Wir bieten mit Messtechnik für Wasser in über 100 Ländern eine erfrischende Alternative:
- Verbesserte Sicherheit und Verfügbarkeit von Anlagen
- Kostenoptimierung in Ihren internen Wasserprozessen
- Unterstützung Ihres Risiko- und Störungsmanagements

Vorteile auf einen Blick

- Kosteneffizientes Produktsortiment für sämtliche Anwendungen, geeignet für Trinkwasser, Abwasser und Kläranlagen sowie Entsalzung
- Einhaltung international anerkannter Standards und Empfehlungen für Trinkwasseranwendungen
- Höchste Effizienz durch einfach Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Messgeräte

Produkt Highlights

iTHERM ModuLine: TM101, TM111, TM121, TM131

Verschiedene Thermometer mit RTD oder TC Messeinsatz
Flexibel konfigurierbar für eine Vielzahl unterschiedlicher Anwendungsfälle von einfachen Anwendungen im Monitoring bis zur komplexen, sicherheitsrelevanten Messstelle

iTHERM CompactLine TM311 / TMR31 (E-direct)

Kompaktthermometer für industrielle Prozesse
- Kompakt, schnell und präzise
- Bestes Preis-/Leistungsverhältnis und schnelle Lieferzeit

TST434

Modulares Thermometer zur Raum-/ Außentemperatur Messung

- Robuste Anschlussköpfe nach DIN EN 50446 oder stabile Kunststoffgehäuse
- Einfache und schnelle Wandmontage
- Zuverlässige und langzeitstabile Temperaturmessung

iTEMP TMT71

4...20 mA Temperaturkopftransmitter
- Bestes Preis-/Leistungsverhältnis
- Hohe Genauigkeit
- Bluetooth® Konfiguration

TH13

Best-in-class Temperaturmesstechnik im US-Design

- Hohe Flexibilität durch modularen Aufbau
- Robuste Bauweise für raueste Umgebungsbedingungen

iTEMP TMT72

HART / 4...20 mA Temperaturkopftransmitter
- Bestes Preis-/Leistungsverhältnis
- Hohe Genauigkeit
- Bluetooth® Konfiguration
- HART 7 zum schnellen Datenaustausch und mit erweiterten Diagnosefunktionen

Betreiben Sie Ihren Faulturm sicher und zuverlässig
Senken Sie die Betriebskosten und optimieren Sie die Energiebilanz. In der Abwasserwirtschaft ist weltweit eine starke Tendenz zur Schlammbehandlung zu beobachten. Dies ist vor allem auf strengere örtliche Auflagen zurückzuführen, die eine Einleitung von Klärschlämmen in die Umwelt (Gewässer, Felder) untersagen. Klärschlämme entwickeln sich somit zu einem beträchtlichen Kostenfaktor für die Anlagenbetreiber. Hier kann die Schlammfaulung Kostenvorteile bringen, da durch sie die Schlammmenge um rund 50 % reduziert wird und sie gleichzeitig eine wertvolle Energiequelle darstellt – Biogas.

Anaerobe Bakterien benötigen stabile Prozessbedingungen
Während der im Faulturm ablaufenden Prozesse müssen die Bakterien vor kritischen Prozessbedingungen geschützt werden. Die Einhaltung einer konstanten Temperatur ist hier von entscheidender Bedeutung. Hierfür bietet Ihnen Endress+Hauser mit dem TR10 ein zuverlässiges, robustes Thermometer. Ein Schutzrohr mit reduzierter/verjüngter Spitze garantiert eine schnelle Ansprechzeit um auf Temperaturänderungen umgehend reagieren zu können. Ein optionaler Kopftransmitter mit allen gebräuchlichen Kommunikations-Protokollen führt zu einer Erhöhung der Messgenauigkeit und Zuverlässigkeit im Vergleich zu direkt verdrahteten Sensoren.

Machen Sie Ihr Kraftwerk zukunftssicher

Kraftwerke sind lebenswichtig. Mit unserer Hilfe minimieren Sie Stillstandzeiten und bleiben sicher und profitabel.

Ihr Kraftwerk braucht einen versierten und vielseitigen Partner, der Ihnen zuverlässige Lösungen nach branchenüblichen Qualitätsstandards für Ihre ganz speziellen Anwendungen anbieten kann. Mit uns können Sie auch ältere Anlagen mit bewährten und modernen Technologien aufrüsten und damit eine konstant hohe Produktion gewährleisten. Der branchenweite Trend zu Erdgas, erneuerbaren Energien sowie die neuen Marktchancen durch Schiefergas erfordern umfassende Unterstützung, die wir Ihnen als erfahrene Partner bieten können. Ein wichtiges Thema sind höhere Sicherheitsstandards für Ihre Mitarbeitenden. Und die Fähigkeit, immer höhere Umweltschutzanforderungen bei der Rauchgasreinigung zu erfüllen, beispielsweise durch SCR-Katalysatoren für geringere Stickoxidemissionen, elektrostatische Abscheider (ESP) für geringere Feinstaubemissionen oder Rauchgasentschwefelung mittels Nasswaschverfahren auf Kalksteinbasis.

Mit unserer Unterstützung

- steigern Sie die Effizienz Ihres Kraftwerks,
- erhöhen Sie die Betriebssicherheit und
- erhalten Sie das Fachwissen in Ihrem Unternehmen.

Vorteile auf einen Blick

- Funktionale Sicherheit: IEC 61508 SIL 2/3-zertifiziert
- Intelligente Instrumentierung mit kontinuierlicher Selbstüberwachung
- Minimierte Stillstandzeiten und höchste Sicherheit durch modernste Messtechnik

Produkt Highlights

HART TMT72, TMT82, TMT162, TMT142

Für jede Anwendung der passende HART Transmitter

- SIL 2/3 zertifiziert nach IEC61508:2010
- HART 7 Version zum schnellen Datenaustausch und mit erweiterten Diagnosefunktionen
- Optional mit integriertem Überspannungsschutz zum Schutz der elektronischen Komponenten im Transmitter
- Als Kopftransmitter, Hutschienen-Gerät oder im Feldgehäuse
- Schnelle und werkzeuglose Verdrahtung durch Federklemmtechnik

TR15 / TC15

Robuste Temperaturmesstechnik, besonders geeignet für Dampf- oder Gas-Applikationen

- Für hohe Prozessdrücke und Temperaturen in anspruchsvollen Anwendungen
- Schnelle Ansprechzeiten mit reduzierter/verjüngter Schutzrohrspitze
- Flexibilität durch optional eingebaute Kopftransmitter mit verschiedenen Kommunikationsarten

iTHERM ModuLine: TM111, TM131

Verschiedene Thermometer mit RTD oder TC Messeinsatz

- Flexibel konfigurierbar für eine Vielzahl unterschiedlicher Andwendungsfälle von einfachen Anwendungen im Monitoring bis zur komplexen sicherheitsrelevanten Messstelle
- Schnellste Ansprechzeiten auch bei Verwendung eines Schutzrohres

iTHERM StrongSens

Hoch vibrationsfester RTD Messeinsatz

- Verfügbar in vielen RTD Thermometern
- Vibrationsfestigkeit des Messelementes >60g
- Auch für den Einsatz im Ex-gefährdeten Bereich geeignet

TST310 / TSC310

Kabelthermometer für direkten Einbau

- Robuster Aufbau, flexibel konfigurierbar
- RTD oder TC Elemente
- Mineralisch isolierte Edelstahl oder Ni-Basis Mantelleitung
- Auch für den Einsatz im Ex-gefährdeten Bereich geeignet

Schutzrohre TT151, TT131

Für hohe Belastungen:
TT151 Gebohrtes Vollmaterial-Schutzrohr
Für mittlere Belastungen:
TT131 Schutzrohr aus Rohrmaterial

- Zum Einschweißen, mit Gewinde oder Flansch
- Flexible Einsatzmöglichkeiten in Verbindung mit RTD- oder TC-Thermometern
- Sicherer Anlagenbetrieb durch Schutzrohrberechnungen nach DIN43772 oder ASME PTC19.3 TW2010

TAF11 / TAF12S/D/T / TAF16

Modulare Hochtemperatur-Thermometer

- Robuster Aufbau, durch mehrere keramische oder metallische Schutzrohre
- Auswahl an Hochtemperatur Thermoelementen
- Auswahl an langlebigen Schutzrohrmaterialien

Temperaturmessung an der Speisewasserpumpe

Die Temperaturmessung an der Speisewasserpumpe ist mit Temperaturen von ca. 170 °C und einem Druck von ca. 220 bar keine besonders anspruchsvolle Messung. Allerdings ist der Temperatursensor starken Vibrationen unterworfen und hat deswegen häufig nur eine kurze Lebensdauer. Die Verwendung eines Thermometers mit Vollmaterialschutzrohr in Verbindung mit einem vibrationsfesten Messeinsatz iTHERM StrongSens führt hier zu einer langlebigen Lösung. Die schnelle Ansprechzeit des Sensors und die ausgezeichnete Langzeitstabilität tragen zu einer sicheren Prozesssteuerung und geringen Stillstandszeiten bei.

Produktübersicht Thermometer

Endress+Hauser ist Komplettanbieter für Kompaktthermometer, modulare Thermometer, Schutzrohre, Messeinsätze und Zubehör für alle Branchen der Prozessindustrie.

Produktgruppe	Kabelfühler	Kompakt-thermometer	iTHERM ModuLine	Modular heavy duty Mit Vollmaterial Schutzrohr
Bauform				
Beschreibung	Kabelfühler	Kompakt-thermometer selbstkalibrierendes Thermometer, Temperatur-schalter	Modulare Thermometer für vielfältige industrielle Anwendungen	Modulare Thermometer mit Schutzrohr aus Vollmaterial für hohe Prozessdrücke und hohe Strömungs-geschwindigkeiten
Anwendung/ Branchen	Universell	Universell, Lebens-mittel & Pharma	Universell, Chemie, Energie, Öl&Gas	Universell, Öl & Gas, Chemie
Zulassung/ Zertifikate	ATEX Ex i, ATEX Ex nA, IECEx Ga Ex ia NEPSI Ex ia	EHEDG, 3-A, FDA, ASME BPE	ATEX: Ex nA, Ex tb, Ex ia, Ex d IECEx: Ex tb, Ex d, Ex ia NEPSI: Ex ia, Ex tb, Ex nA, Ex d EAC: Ex ia, Ex d CSA C/US: IS, XP, DIP, GP	ATEX: Ex nA, Ex ia, Ex d IECEx: Ex tD, Ex d, Ex ia NEPSI: Ex ia, Ex nA, Ex d EAC: Ex ia, Ex d
Messbereiche	RTD: -50...+400 °C (-58...+752 °F) TC: -40...+1100 °C (-40...+2012 °F)	RTD: -50...+200 °C (-58...+392 °F)	RTD: -200...+600 °C (-328...+1112 °F) TC: -40...+1100 °C (-40...+2012 °F)	RTD: -200...+600 °C (-328...+1112 °F) TC: -40...+1100 °C (-40...+2012 °F)
Prozessan-schluss	zum Einstecken, Klemmver-schraubungen, Gewinde	hygienische Prozessanschlüsse und Einschweiß-verbinungen	zum Einstecken, Klemmverschraubungen, Gewinde, Flansche, Einschweißverbindungen	Gewinde, Flansche, Einschweißverbindungen

Modular, hygienisch	Hochtemperatur	Temperature Engineered Solutions
Modulare Thermometer mit hygienischen Prozessanschlüssen	Hochtemperatur-Thermometer mit Metall-/Keramikschutzrohr und Thermoelementen	SkinPoint Thermometer für Brennöfen, Multipoint-Thermometer, anwendungspezifische Lösungen
Lebensmittel & Pharma	Energie, Grundstoffindustrie, Metallverarbeitung, Rauchgas	Öl & Gas, Energie, Chemie
ATEX: Ex nA, Ex tb, Ex ia IECEx: Ex tb, Ex ia NEPSI: Ex ia, Ex nA CSA C/US: NI, GP, IS FM: NI, IS EHEDG, 3-A, FDA, ASME BPE	-	PED, CRN; ATEX Ex d; FM/CSA: XP
RTD: -200...+600 °C (-328...+1112 °F)	TC: 0...+1800 °C (32...+3272 °F)	RTD: -200...+600 °C (-328...+1112 °F) TC: -200...+1700 °C (-328...+3092 °F)
nahezu alle gebräuchlichen hygienischen Prozessanschlüsse und Einschweißverbindungen	Flansche, gasdichte Gewindemuffen	Kundenspezifische Lösungen

Prinzipieller Aufbau eines modularen Thermometers

Der mechanische Aufbau der Thermometer ist bei Widerstandsthermometern und Thermoelementen für den Einsatz in Anlagen gleich und besteht aus folgenden Komponenten:

- Messeinsatz mit Keramiksockel oder Kopftransmitter
- Schutzrohr
- Prozessanschluss
- Halsrohr/Schutzrohrschaft
- Anschlusskopf mit Kabeleinführung

DIN-STYLE

Der **Anschlusskopf** ist auf das Schutz- oder Halsrohr des Thermometers montiert.

Nutzen:
- Schutz und Montagemöglichkeit für Anschlusssockel oder Kopftransmitter
- Kabeleinführung und Verdrahtung
- Display (optional)

Das abnehmbare **Halsrohr** oder der nicht abnehmbare **Schutzrohrschaft** ist das Verbindungsstück zwischen Anschlusskopf und Prozessanschluss/Schutzrohr.
Nutzen:
- Schutz des Kopftransmitters vor Überhitzung
- Gewährleistet die Zugänglichkeit zum Anschlusskopf im Falle einer Rohrisolierung

Der **Prozessanschluss** stellt die Verbindung zwischen Prozess und Thermometer dar.

Üblich sind:
- Gewinde
- Flansche
- Einschweißverbindungen
- Klemmverschraubungen

Das **Schutzrohr** ist der prozessberührende Teil des Thermometers.

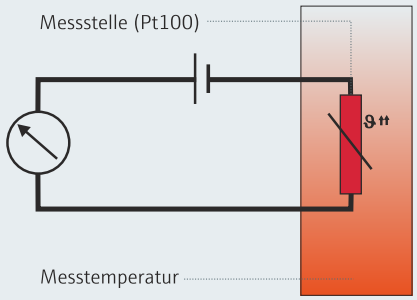
Nutzen:
- Verlängerte Lebensdauer des Messeinsatzes durch Schutz vor Prozesseinflüssen
- Austauschmöglichkeit des Messeinsatzes ohne Prozessunterbrechung
- Mechanische Stabilität gegenüber Druck und Strömung

US-STYLE

Messeinsätze

Grundlagen und Messprinzip – Temperatur ist der am häufigsten gemessene Parameter in der Prozessindustrie. Bei elektrischen, berührenden Thermometern haben sich als Standard zwei Messprinzipien durchgesetzt.

RTD - Widerstandssensoren

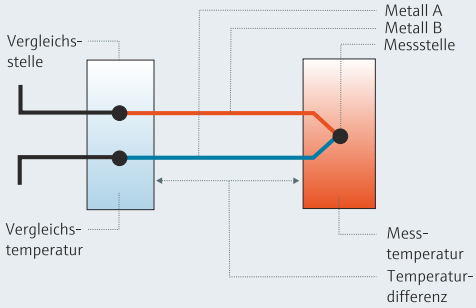


In RTD-Widerstandssensoren ändert sich der elektrische Widerstand mit der Temperatur. Sie eignen sich für die Messung von Temperaturen zwischen -200 °C bis ca. 600 °C und zeichnen sich durch eine hohe Messgenauigkeit und eine hohe Langzeitstabilität aus. Das am häufigsten verwendete Widerstandssensorelement ist der Pt100. Es handelt sich dabei um einen temperatur-empfindlichen Platinmesswiderstand mit einem Wider-standswert von 100 Ω bei 0 °C und einem Temperaturkoeffizienten a = 0.003851 $°C^{-1}$. Pt100-Sensoren werden in verschiedenen Bauformen hergestellt:

- **Drahtgewickelte Keramiksensoren:** In einem Keramikträger befindet sich eine Doppelwicklung aus haarfeinem, hochreinem Platindraht. Dieser Träger wird auf der Ober- und Unterseite mit einer Keramik-schutz-schicht versiegelt. Diese Sensoren bieten eine gute Langzeitstabilität ihrer Widerstands-/Temperaturkenn-linie in Temperaturbereichen bis zu 600 °C.
- **Dünnschicht Sensoren:** Auf eine Keramikplatte wird im Vakuum eine sehr dünne Platinschicht von etwa 1 µm aufgedampft und anschließend fotolithografisch strukturiert. Die dabei entstehenden Platinleiterbahnen bilden den Messwiderstand. Die Vorteile gegenüber drahtgewi-ckelten Ausführungen liegen in ihren kleineren Abmessungen und der besseren Vibrationsresistenz. Dünnschicht Sensoren werden für Temperaturmessungen in Bereichen bis 500 °C eingesetzt.

RTD Widerstandssensoren von Endress+Hauser erfüllen je nach Wunsch die Genauigkeitsklasse AA, A oder B gem. IEC 60751

TC - Thermoelemente



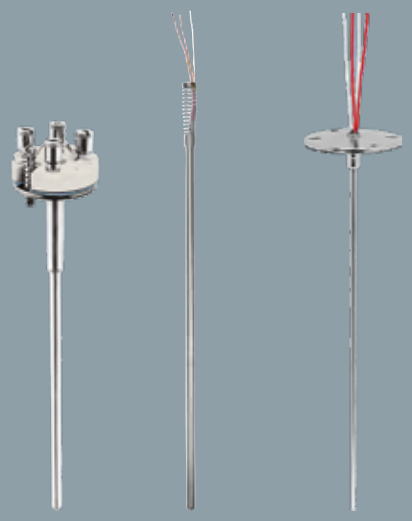
Ein Thermoelement ist ein Bauteil aus zwei unterschiedlichen und an einem Ende miteinander verbundenen Metallen. Aufgrund des Seebeck-Effektes wird eine elektrische Spannung (Thermospannung) erzeugt, wenn die Verbindungsstelle und die freien Enden unterschiedlichen Temperaturen ausgesetzt sind. Mit Hilfe der sogenannten thermoelektrischen Spannungsreihe (vgl. IEC 60584) kann auf die Temperatur an der Verbindungsstelle (Messstelle) geschlossen werden.

Thermoelemente eignen sich für Temperaturmessungen im Bereich von 0 °C bis +1800 °C. Sie zeichnen sich durch eine schnelle Ansprechzeit und eine hohe Vibrationsfestigkeit aus.

Bauform

Messeinsätze bestehen aus einem Mantelrohr aus Edelstahl SS316L, Alloy 600 oder Pyrosil. Im Mantelrohr sind die Innenleiter (RTD) bzw. Thermoleitungen (TC) untergebracht, die durch Magnesiumoxid (MgO) Pulver voneinander isoliert sind. An der Spitze des Messeinsatzes befindet sich der Sensor. Der elektrische Anschluss am oberen Ende des Messeinsatzes besteht im einfachsten Fall aus freien Drähten, einem Anschlusssockel aus Keramik oder einem Kopftransmitter. Messeinsätze sind mit einem Sensor oder für redundante Messungen mit zwei Sensoren erhältlich.

Um den thermischen Kontakt zum Prozess sicherzustellen, werden die Messeinsätze durch zwei Federn an den Befestigungsschrauben oder durch eine zentrale Feder im Nippel (US-Style: 'central spring loaded') an den Schutzrohrboden gedrückt.



Messeinsatz:
freie Drähte, US-Style 'central spring loaded', Keramiksockel und Kopftransmitter

Schutzrohre

Schutzrohre aus Rohrmaterial

Modell	TA414	TW251	TT131
Bauform			
Thermo-meter-anschluss	Adapter für TST414	Klemmver-schraubung Ø9 mm M24 x 1,5, ½" NPT	Außengewinde: M24x1,5, NPT½, G½ Innengewinde: M20x1,5, NPT½, G½ QuickNeck
Prozessanschluss	G ½"	G ½", G ¾", ½" NPT, Einschweißadapt-er 25 x 30 mm, zylindrisch oder kugelig	Außengewinde: Metrisch, NPT, G, R Flansche nach EN und ANSI Standard Klemmverschraubungen Einschweißadapter
Halsrohr/ Verlängerung	ohne	ohne	vorhanden
Material	1.4571	1.4435	Edelstähle: 316, 316L, 316Ti, 321, Alloy446 Nickelbasiswerkstoffe: AlloyC276, Alloy600 Schutzhülsen in Tantal und PTFE
geeignet für	nur TST414	Schutzrohr für TST410, TEC410, TST310 oder TSC310	TM131, TR10, TR11, TR12, TR13, TR88, TC10, TC11, TC12, TC13, TC88, TST310, TSC310

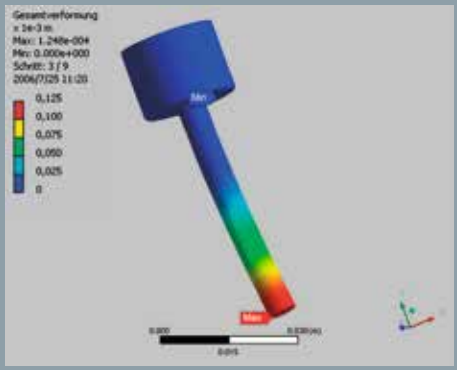
Interessiert? Testen Sie hier:
www.de.endress.com/applicator

→ Produkt auswählen und auslegen
→ Auslegung und Dokumentation
→ Sizing Thermowell

Schutzrohrberechnungsprogramm

Auf der Endress+Hauser Website befindet sich das 'Sizing Thermowell Tool' zur Online-Berechnung und Auslegung aller Thermometer-Schutzrohre von Endress+Hauser.

Das Schutzrohr ist der prozessberührende Teil des Thermometers. Schutzrohre werden je nach Ausführung grundsätzlich unterschieden in geschweißte Schutzrohre aus Rohrmaterial oder gebohrte Schutzrohre aus Vollmaterial.



Computersimulationen zeigen Belastbarkeit des Schutzrohres im Prozess

Auslegung von Schutzrohren

In vielen Fällen können Thermometer nicht direkt in das Medium eingebracht werden, sondern benötigen Schutz vor rauen Prozessbedingungen. Darüber hinaus stellt das Schutzrohr sicher, dass ein Wechsel des Messeinsatzes ohne Prozessunterbrechung möglich ist. Die richtige Auslegung eines Schutzrohres bedarf genauester Berechnungen. Die Belastbarkeit von Schutzrohren in individuellen Prozessen berechnet Endress+Hauser nach der Methode von Dittrich/Kohler, welche die Grundlage der DIN 43772 darstellt.

Alternativ kann die Berechnung auch nach ASME/ANSI PTC 19.3, d. h. der Methode nach Murdock, durchgeführt werden.

Schutzrohre aus Vollmaterial

Modell	TW15	TT151	TT511
Bauform			
Thermometeran-schluss	Außengewinde: M24 x 1,5 (Halsrohr) Innengewinde: M14, M18, ½" G, ½" NPT	M14, M18, M20, M27, ½" NPT, ½" G, ¾" G, ½" NPSC, ½" NPSM	
Prozessanschluss	Flansch nach EN 1092/ANSI, oder zum Einschweißen	Verschiedene Gewinde Verschiedene Flansche nach EN 1092, ANSI,JIS oder ISO7005-1 Standard	Überwurfflansch nach EN 1092 oder ANSI
Halsrohr/ Verlängerung	40 bis 400 mm	Je nach Kundenanforderung	25 mm (Typ 1)
Material	10 CrMo9-10 / 316Ti / 13CrMo4-5 C22.8, S32205, Titan Gr.2 16Mo3 / Alloy C276	316, 316L, 316Ti, 347, 310 Alloys 600, C276, 10CrMo9-10, 13CrMo4-5, 16Mo3 A105, C22.8 Duplex S32205, Titan Gr.2	1.4401, 1.4571
geeignet für	TR15 / TC15	TM131, TR88/TC88, TR15/TC15	TM131

Schutzrohre für hygienische Anwendungen

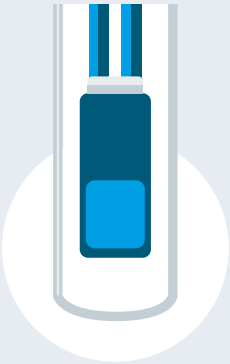
Modell	TT411	TT412	TT411/412
Bauform			
Thermometer-anschluss	M24x1,5, G3/8", iTHERM QuickNeck	½" NPT, iTHERM QuickNeck	G3/8", ½" NPT
Prozessanschluss	Clamp nach ISO 2852, DIN 11851, Varivent, Einschweißadapter, Gewinde, Ingold, SMS 1147, APV- Inline, DIN11864, Metallisches Dichtsystem, Neumo-Biocontrol	Clamp nach ASME BPE oder ISO 2852, Varivent, Ein-schweißadapter, Gewinde	DIN 11865 Reihe A, B, C
Halsrohr/ Verlängerung	nach DIN 43772, 65 mm	variabel oder vordefiniert	vordefiniert
Material	316L 1.4435+316L, Delta-Ferrit <1% 1.4435+316L, Delta-Ferrit <0.5%	316L	1.4404, 1.4435, 1.4435+316L, Delta-Ferrit < 0,5%
geeignet für	TM411, TM371, TM311	TM412, TM372, TM311	TM411, TM412, TM371, TM372, TMR311

US Schutzrohre aus Vollmaterial

Modell	TU51	TU52	TU53	TU54
Bauform				
Thermometer-anschluss	½" NPT	½" NPT	½" NPT	½" NPT
Prozessanschluss	zum Einschweißen Ø ¾", Ø1"	Für Einschweißmuffe	Gewinde ½" NPT, ¾" NPT, 1" NPT	Flansch nach ASME
Halsrohr/ Verlängerung	1"-6" zylindrische Verlängerung	1"-6" zylindrische Verlängerung	1"-6" hexagonale Verlängerung	1"-6" zylindrische Verlängerung
Material	SS316	SS316	SS316	SS316
geeignet für	T15, T55	T15, T55	T15, T55	T15, T55

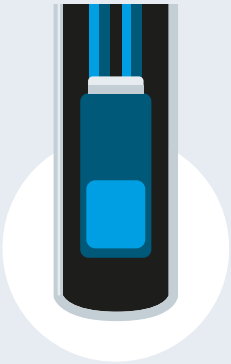
Sensortechnologie für Thermometer

Für jede Messaufgabe die richtige Lösung



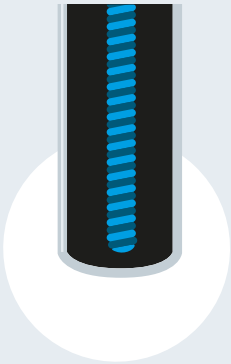
Basis Dünnfilm
Pt100 (RTD)

- Dünnfilm Messelement mit Platin-Leiterbahn auf Keramiksubstrat
- Sensorelement und Anschlussleitungen in Edelstahlleitung



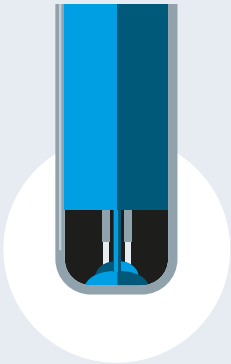
Standard Dünnfilm
Pt100 (RTD)

- Kleiner Sensor aus Keramiksubstrat mit aufgedampfter Platinleiterbahn
- Mineralisch isolierte Edelstahlmantelleitung



Drahtgewickelter
Pt100 (RTD)

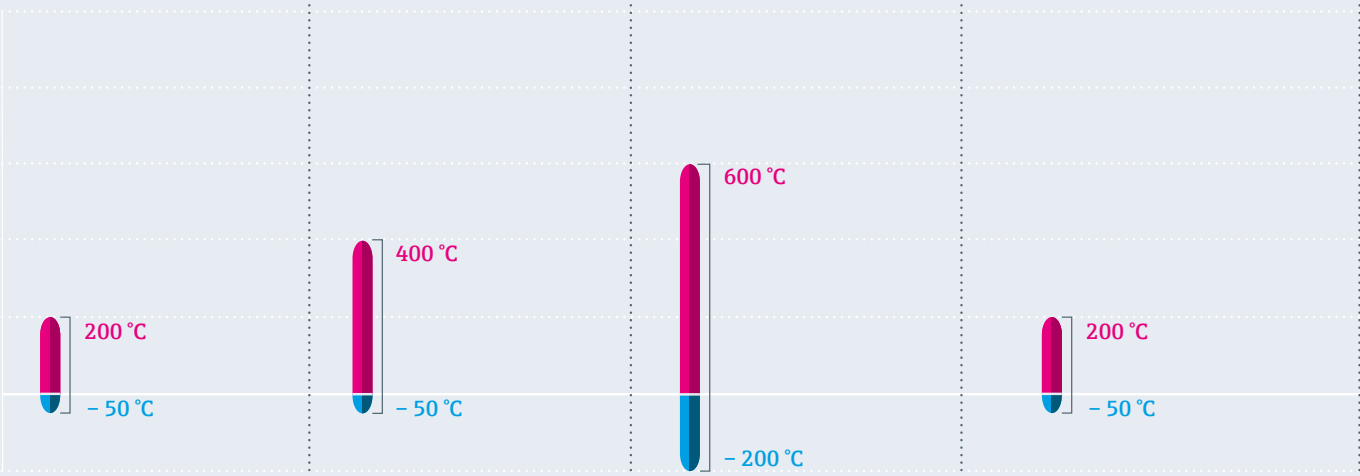
- Haarfein gewickelter, hochreiner Platindraht in keramischem Träger
- Mineralisch isolierte Edelstahlmantelleitung



iTHERM QuickSens
Pt100 (RTD)

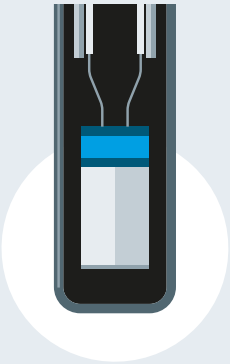
- Dünnfilm-Messeinsatz mit den weltweit schnellsten Ansprechzeiten
- Qualitäts- und Kostenoptimierung durch optimierte Anlagenregelung
- Höchste Präzision auch bei kleinen Rohrdurchmessern
- Minimierung der erforderlichen Eintauchlänge

Messbereich



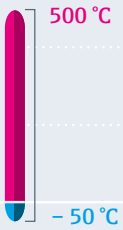
Eigenschaften

Basis Dünnfilm	Standard Dünnfilm	Drahtgewickelter	iTHERM QuickSens
+ Ausreichende Messperformance für viele Unterstützungsprozesse	+ Langzeitstabilität	+ Langzeitstabilität	+ Schnellste Ansprechzeiten
	+ Vibrationsfestigkeit	+ Hohe Wiederholgenauigkeit	+ Maximale Prozesssicherheit
– Eingeschränkter Messbereich	– Eingeschränkter Temperaturbereich	– Kostenintensiv	– Eingeschränkter Messbereich
		– Empfindlicher gegenüber mechanischen Belastungen	

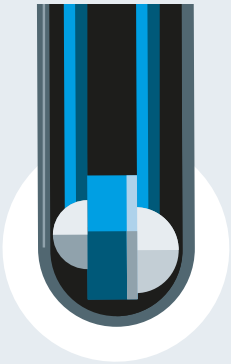


iTHERM StrongSens
Pt100 (RTD)

- Dünnfilm-Messeinsatz mit unübertroffener Robustheit für anspruchsvolle Applikationen
- Vibrationsfestigkeit von 60g für geringere Lebenszykluskosten
- Hohe Langzeitstabilität

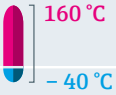


- \+ Robustheit
- \+ Vibrationsfestigkeit
- \+ Hohe Anlagen-verfügbarkeit
- – Ansprechzeit

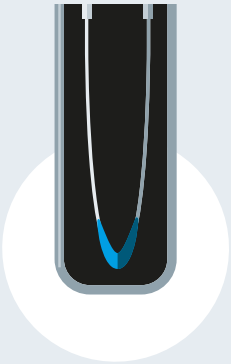


iTHERM TrustSens
Pt100 (RTD)

- Selbstkalibrierende Sensoreinheit bestehend aus Pt100 Sensor und integrierter Fixpunktreferenz
- Hohe Produktqualität und Anlagenverfügbarkeit bei gleichzeitig geringerem Aufwand



- \+ Selbstkalibrierend
- \+ Hochgenaue Ergebnisse
- \+ Zuverlässig
- \+ Hoher Automatisierungsgrad
- \+ Risikoreduzierung
- – Eingeschränkter Temperaturbereich

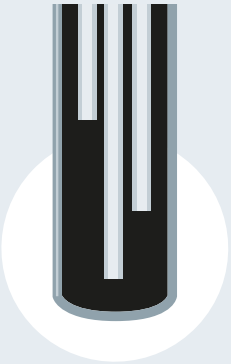


Thermoelement (TC)

- Zwei Leiter aus unterschiedlichen Metallen
- Besonders für die Messung hoher Temperaturen geeignet

bis 1800 °C

- \+ Großer Messbereich
- \+ Speziell für hohe Temperaturen
- – Langzeitstabilität
- – Eingeschränkte Genauigkeit



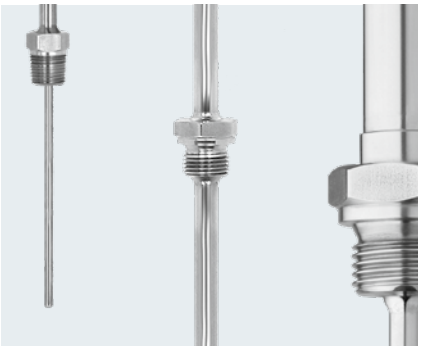
iTHERM ProfileSens
Thermoelement (TC)

- Minimalinvasive Multipoint-Kabelsensoren zur Erstellung von Temperaturprofilen
- Bis zu vier individuelle Thermoelemente pro Kabel
- Sensoren und Anschlussleitungen in MgO-Pulver eingebettet
- Robustes Design mit doppelter Metallisolierung

- \+ Zuverlässig und robust
- \+ Speziell für hohe Temperaturen
- \+ Höhere Anlagensicherheit
- – Eingeschränkte Genauigkeit

Prozessanschlüsse

Der Prozessanschluss stellt die Verbindung zwischen Prozess und Thermometer dar.
Folgende Arten von Prozessanschlüssen sind in der allgemeinen Verfahrenstechnik üblich:



Gewinde: Die häufigsten Gewindearten sind NPT-, G- und M-Gewinde:

- Das NPT-Gewinde nach ANSI B 1.20.1 ist eine US-amerikanische Gewindeform für selbstdichtende Rohrverschraubungen. Die Dichtung wird erreicht, indem die Gewinde kegelig gedreht werden.
- G-Gewinde sind zylindrische Rohrgewinde und dichten über Dichtflächen oberhalb des Gewindes.
- M-Gewinde sind metrische Gewinde, die bei niedrigem Prozessdruck eingesetzt werden. Bei Thermometern werden M-Gewinde häufig zum Einschrauben in bauseits vorhandene Schutzrohre verwendet.

Einschweißverbindung: Das Schutzrohr wird direkt über eine Einschweißmuffe oder einen Einschweißadapter in die Behälter- oder Rohrwand eingeschweißt.

Klemmverschraubung: Bei einer Klemmverschraubung wird das Thermometer in eine Muffe gesteckt und mit einem Klemmring (lösbar) oder Schneidring (nicht lösbar) fixiert.

Die Muffe wird in den Prozess eingeschraubt oder eingeschweißt.

Flansch: Flansche unterliegen der Normung nach DIN oder ANSI/ASME. Sie werden nach Werkstoff, Nennweite und der Nenndruckstufe unterschieden.

Um den zum Teil stark schwankenden Prozessbedingungen gerecht zu werden, gibt es eine Vielzahl an Dichtungsgeometrien.

Prozessanschlüsse für hygienische und aseptische Anwendungen

Dichtungen in hygienischen Prozessanschlüssen müssen in festgelegten Zeitabständen ausgetauscht werden. Schneller und einfacher Austausch des gesamten Thermometers sowie einfache Reinigung im Prozess hat zur Entwicklung von speziellen, hygienischen Prozessanschlüssen für die Lebensmittel- und Life Sciences Industrien geführt.

Anschluss	Clamp nach ISO2852	DIN 11851	DIN 11864	SMS	Einschweiß-adapter	Einschraub-adapter	Varivent	Ingold	Metallisch dichtende Verbindung
Bauform									
Größe	DN8/18 DN12/21,3 DN25/38 DN40/51 Tri-Clamp ½", ¾", 1½", 2"	DN 25 DN 32 DN 40 DN 50	DN 25 DN 40	DN 25	zylindrisch oder zylindrisch kugelig 30 x 40 mm	G 1", wie bei Liquiphant M	DN32/125, D = 68 mm DN25, D = 50 mm DN10/15, D = 31 mm	25 x 30 mm, 25 x 50 mm	M12x1,5, G ½"
verfügbar für	Metrische Ausführung: TM401, TM411, TM311, TMR35, TTR35 Zöllige Ausführung: TM402, TM412								

Anschlussköpfe

Die Anschlussköpfe, in denen der Anschlusssockel oder Transmitter montiert ist, fallen je nach Anwendung unterschiedlich aus und bestehen aus den Werkstoffen: Kunststoff, lackiertes Aluminium oder Edelstahl.
Alle Anschlussköpfe haben eine interne Geometrie nach DIN 43729 (Form B). Es werden unterschiedliche Gewinde für den Thermometeranschluss (M24, NPT ½") bzw. Kabelanschluss (M20, NPT ½", NPT ¾", G ½") angeboten. Zudem gibt es eine große Auswahl an Kabelverschraubungen und Stecker.

TA30A	IP	TA30A doppelter Kabeleingang	IP	TA30H	IP	TA20B	IP
Form B Standard (optional mit Display)	66/ 67	(optional mit Display)	66/ 67		66/ 67		65
TA30D	**IP**	**TA30EB**	**IP**	**TA30H doppelter Kabeleingang**	**IP**	**TA30R**	**IP**
Form BUZH	66		66/ 67		66/ 67	(ohne Display) (mit Display)	69K 66/ 68
TA30P	**IP**	**TA30S**	**IP**	**TA30H SS**	**IP**	**TA20AB**	**IP**
	65		66		66/ 68		66/ 68

Anschlussköpfe mit maximalem Komfort

- Mit hohem oder niedrigem Deckel
- Mit Schraubdeckel auch als druckgekapselte Version (XP-Ausführung)
- Deckel mit Sichtfenster für Anzeige von Prozesswerten und Diagnosemeldungen
- Interne und externe Erdungsschraube
- Einfaches Einführen der Anschlussleitungen durch spiralförmigen Kabelweg
- Leicht zugängliche Montageplattform zur Befestigung von Kopftransmittern oder Keramiksockeln
- Leichte Identifizierung durch exponierte Platzierung des Typenschilds
- Zwei Kabeleingänge
- Optional mit Wand- oder Rohrhalterung
- Stecker

iTHERM TA30R - Anschlusskopf aus Edelstahl für hygienische Anwendungen

Vorteile auf einen Blick

- Verbesserte Handhabung und geringere Installations- und Wartungskosten durch optimale Zugänglichkeit der Klemmen
- Optionales Display – Sicherheit durch vor Ort Prozessanzeige
- Optional mit hohem Deckel für den Einbau von zwei Transmittern
- Schutzklasse IP69K – Optimaler Schutz auch bei Einsatz von Hochdruckreinigern

Transmitter

Die Aufgabe von Transmittern ist die Umformung des Sensorsignals in ein stabiles und standardisiertes Ausgangssignal. Die digitalen Geräte verfügen über ein hohe Messgenauigkeit und Störsicherheit gegenüber elektromagnetischen Einflüssen. Die Transmitter sind in allen Branchen der Prozessmesstechnik flexibel einsetzbar und passen perfekt zu all unseren Thermometern.

Transmitter werden in drei typischen Gehäuseformen angeboten:

- Als Hutschienengerät zur Schaltschrank-Installation,
- als Kopftransmitter zur direkten Installation in einem Thermometer Anschlusskopf oder
- als Feldtransmitter zur direkten Verwendung in der Prozessumgebung.

Transmitter sind konfigurierbar und unterstützen sowohl zahlreiche Typen von Widerstandssensoren als auch Thermoelementen. In den Transmittern sind Linearisierungskennlinien für jeden Sensortyp hinterlegt, um eine hohe Messgenauigkeit zu erreichen. Zusätzlich kann bei modernen Transmittern die Messgenauigkeit durch ein spezifisches „Sensor-Transmitter-Matching“ noch weiter erhöht werden. Dabei wird die gesamte Messkette, bestehend aus Transmitter und einem individuellen Sensor, abgeglichen. Das standardisierte Ausgangssignal in der Prozessmesstechnik ist das 4...20 mA Signal, aber auch die international genormten Feldbusse, wie HART®, PROFIBUS® und FOUNDATION™ Fieldbus. Dabei dient das HART®-Protokoll hauptsächlich zur komfortableren Bedienung in Kombination mit dem analogen 4...20 mA Messwert. PROFIBUS® und FOUNDATION™ Fieldbus dagegen kommunizieren die Messwerte digital und bieten zudem die Möglichkeit den Gerätestatus parallel zu übertragen.

Das aufsteckbare Display TID10 kann in Verbindung mit einem TMT82, TMT84, TMT85, TMT71 oder TMT72 Kopftransmitter verwendet werden. Einfach auf den Kopftransmitter aufstecken und das Display schaltet sich ein. Es informiert über den aktuellen Messwert, die Messstellenbezeichnung, sowie Fehler in der Messkette. DIP-Schalter auf der Rückseite ermöglichen Hardware-Einstellungen wie z. B. die Geräteadresse für PROFIBUS®. Mit dem optionalen Feldgehäuse TA30x ist der Einsatz als feldtaugliches Gerät, auch für Ex d Anwendungen, problemlos möglich.

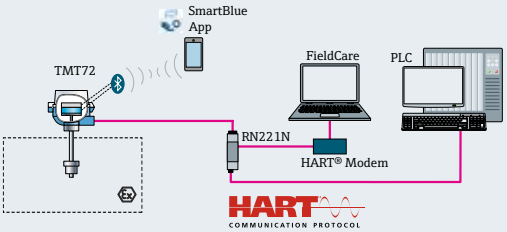
Endress+Hauser ist einer der Pioniere in der Feldbustechnologie und spielt bei der Umsetzung der HART®-, PROFIBUS® DP/PA- und FOUNDATION™ Fieldbus-Technologie weltweit eine führende Rolle.

- Akkreditiertes PROFIBUS® Competence Center
- Engineering von Feldbus-Netzwerken
- Systemintegrationsprüfungen
- Schulungen, Seminare
- Kundenservice
- Endress+Hauser-eigenes Feldbuslabor
- Gerätekonfiguration für IO-Link-Geräte

Gerätekonfiguration

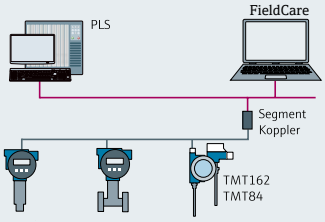
HART®

HART®-Signal zur Gerätebedienung vor Ort oder von der Warte aus mit Handbediengerät oder PC. Bedienung, Visualisierung und Wartung am PC, mit der Software FieldCare, AMS oder PDM.



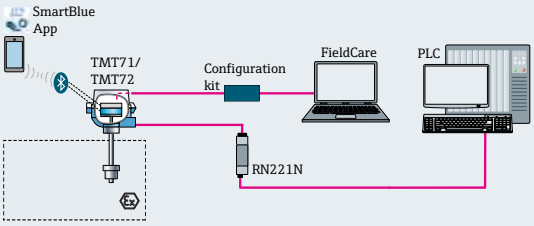
Feldbus

Temperaturtransmitter für PROFIBUS® PA und FOUNDATION™ Fieldbus ermöglichen den Datenaustausch und die Bedienung über standardisierte Feldbus Protokolle.



PC Programmierbar

Online Konfiguration mit SETUP-Steckverbinder und Bediensoftware.



iTEMP Temperaturtransmitter auf einen Blick

Kopf-/Hutschienentransmitter

Typ	iTEMP PCP	HART		PROFIBUS	FOUNDATION
Modell	TMT71	TMT72	TMT82	TMT84	TMT85
Bauform Hutschiene					
Besonderheit	PC-Schnittstelle, Bluetooth® Schnittstelle, universell	HART® Schnittstelle, Bluetooth® Schnittstelle, universell	HART®, 2-Kanal, Back-Up, Drift, SIL2/3, universell	PROFIBUS® PA, 2-Kanal, Back-Up, Drift, universell	FOUNDATION™ Fieldbus, 2-Kanal, Back-Up, Drift, universell
Eingang RTD	IEC: Pt100/Pt200/Pt500/Pt1000 GOST: Pt50/Pt100/Cu50/Cu100/Ni100/Ni120 JIS: Pt100 Callendar/van Dusen		Pt100/200/500/1000 Ni100/120/1000 Cu10/50/100 (Cu50 für TMT82) GOST: Pt50/100, Cu50/100 (Cu50 für TMT82) Polynom RTD, Callendar/Van Dusen		
Eingang TC	B, C, D, R, S, E, J, K, L, N, T, U (zusätzlich Typ A für TMT82, TMT71, TMT72)				
Eingang Ω	10...2000 Ω				
Eingang mV	-20...100 mV				
Genauigkeit (Pt100)	0,1 K, Messbereich (0...200 °C)	digital: 0,1 K analog: 0,03% vom Messbereich	digital: 0,1 K analog: 0,03% vom Messbereich		
Zertifikate/ Zulassungen	ATEX: Ex ia/na; cCSAus IS, NI; EAC; NEPSI; INMETRO; IECEx Funkulassungen für Bluetooth®		ATEX: Ex ia, FM/CSA: IS, Staub-Ex Zone 22; NEPSI, IEC Ex		

Feldtransmitter

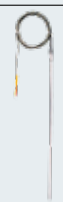
Typ		
Modell	TMT162	TMT142
Bauform Hutschiene		
Besonderheit	Beleuchtetes Display, 2-Kammergehäuse, 2-Kanal, Back-Up, Drift, SIL2/3, NE89 für HART®, bei der HART® Version optional mit integriertem Überspannungsschutz	Beleuchtetes Display, drehbar, universell, optional Bluetooth® Schnittstelle und integrierter Überspannungsschutz
Eingang RTD	Pt100/200/500/1000 Ni100/120/1000 Cu10/50/100 GOST: Pt50/100, Cu50/100 Polynom RTD, Callendar/Van Dusen	
Eingang TC	B, C, D, R, S, E, J, K, L, N, T, U	
Eingang Ω	0...2000 Ω	
Eingang mV	-20...100 mV	
Genauigkeit (Pt100)	digital: 0,1 K analog: 0,02% vom Messbereich	digital: 0,15 K analog: 0,03% vom Messbereich
Zertifikate/Zulassungen	ATEX: Ex ia, Ex d, FM/CSA: IS, XP, DIP, Staub-Ex Zone 21, Schiffsbauzulassung, GOST (für HART®), NEPSI, IEC Ex	ATEX / IECEx: Ex ia, Ex d cCSAus: IS, XP, EAC, NEPSI, INMETRO

E-direct Transmitter

Modell	TMT180	TMT80	TMT187/127	TMT188/128
Bauform + Hutschiene				
Eingang	RTD: Pt100	RTD: Pt100, 1000 TC: B, K, N, R, S	RTD: Pt100	TC: B,C,D,E,J,K,L,N,R,S,T,U, MoRe5-MoRe41
Genauigkeit	≤ 0,2 K oder 0,08%	RTD: 0,2 K oder 0,08% TC Typ K, N: typ. 1,0 K oder 0,15% TC Typ S, B, R: typ. 2,0 K oder 0,15%	0,2 K oder 0,08%	0,2 K oder 0,08%

Die Kompakten

Kabelfühler und Kompaktthermometer im Überblick

Typ	Kabelfühler metrisch und zöllig					Kompaktthermometer metrisch und zöllig		
Modell	TST310	TSC310	TH12	TH52	TH56	TTR31/TTR35 (E-direct)	TMR31/ TM311 / TMR35 (E-direct)	TM371/TM372
Bauform								
Besonderheit	Kompaktthermometer mit fest angeschlossenem Kabel zum Einstecken oder Einschrauben		Kompaktes RTD-Widerstandsthermometer mit fest angeschlossenem Kabel zum Einstecken oder Einschrauben	Kompaktes TC-Thermometer mit fest angeschlossenem Kabel (TH52) oder Stecker (TH56) zum Einstecken oder Einschrauben		Temperaturschalter mit 1/2 PNP Schaltausgängen, 4...20 mA	Kompaktthermometer mit integriertem Transmitter. Kurze Einsteckl änge, sehr schnelle Ansprechzeiten	Kompaktthermometer für hygienische und aseptische Anwendungen, herausragende Sensortechnologie mit Selbstkalibrierfunktion, HART®-Protokoll
Zulassung	ATEX Ex ia, ATEX Ex nA, IECEx Ga Ex ia NEPSI Ex ia		-			UL 61010B-1 und CSA C22.2 Nr. 1010.1-92	UL nach 3111-1, Schiffsbauzulassung	EHEDG, ASME BPE, FDA, 3-A, EC 1935/2004, EC 2023/2006, EU 10/2011 - CE/EAC, CRN, CSA Universalausführung
Messprinzip	RTD	TC	RTD	TC		RTD		
Messbereich	-50... +400 °C	Typ J: -40... +750 °C Typ K: -40... +1100 °C	-50...+200 °C (-58...+392 °F)	Typ J: -346...+1330 °F (-210...+720°C) Typ K: -454...+2100 °F (-270...+1150 °C)		-50...+150 °C (-58... +302 °F)	-50...+200 °C (-58...+392 °F)	-40...+160 °C (-40...+320 °F)
Prozessdruck	≤ 100 bar (abhängig vom Prozessanschluss)							≤ 50 bar (abhängig vom Prozessanschluss)
Material	1.4404	1.4404, 2.4816	SS316L			1.4404		316L, 1.4435+316L, Delta Ferrit <1%

Einfach, schnell und preiswert Kosteneffizienz und optimale Raumausnutzung kennzeichnen moderne Prozessmesstechnik. Insbesondere OEM-Anwendungen erfordern schnelle Lieferzeiten, zuverlässigen Betrieb, sowie einfache Montage und Kalibrierung der verwendeten Messtechnik.

Die Kompaktfamilien erfüllen diese Anforderungen beispielhaft. Sie lassen sich einfach in Betrieb nehmen, messen zuverlässig, wandeln bei Bedarf in Standardsignale und alarmieren bei Grenzwertverletzungen.

- Präzise Primärsensoren, langzeitstabile Elektronik
- Robuste Kapselung in Edelstahl, kompatible Anschlusstechnik
- Vielseitig einsetzbare Prozessadapter, flexible Fühlerlängen
- Einfachste Montage sowie Parametrierung vor Ort und per PC
- Patentiertes Fühlerkonzept

Die Ausgangssignale Direktzugriff auf das Primärsensor-Signal über hochwertige Anschlussleitungen in 3- oder 4-Leiterschaltung, IO-Link oder 4...20 mA-Abgriff am Normstecker – ganz nach Wahl.

Die Elektroniken Nur 40 x 18 mm misst die frei programmierbare Messelektronikplatine der TMR311/ TMR31/TMR35. Der Thermophant TTR31 ist zusätzlich über Tasten bedienbar und schaltet bei Grenzwertverletzung.

Die Prozessanschlüsse Klemmverschraubungen, Zoll- und metrische Gewinde aus Edelstahl sorgen international für Kompatibilität. Hygienische Prozessadapter und Schutzrohre erfüllen EHEDG-, 3-A-, FDA, ASME und BPE Anforderungen.

Die Sensoren Vibrationsfest integrierte Dünnschicht-Pt100 garantieren hohe Betriebssicherheit bei schnellstem Ansprechverhalten.

Temperaturschalter
Thermophant TTR31

Kompaktthermometer
iTHERM CompactLine
TM311 – universeller
Ausgang in 4...20 mA
und IO-Link

Kompaktthermometer
Easytemp TMR31 –
mit Elektronik und großer
Eintauchlänge

Ohne Elektronik,
mit kleiner Eintauchlänge

iTHERM TrustSens

Weltweit erstes selbstkalibrierendes Thermometer

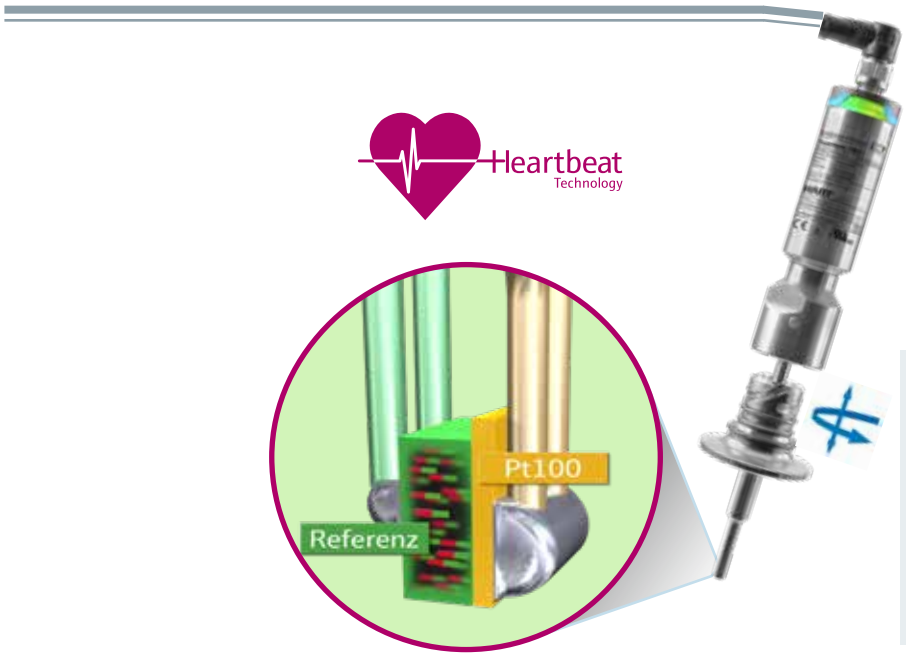
100% Compliance - 0% Aufwand

Die neuen iTHERM TrustSens Thermometer TM371 und TM372 ermöglichen dank der vollautomatisierten Inline-Selbstkalibrierung eine kontinuierliche, rückführbare Prozessüberwachung ohne Anlagenstillstand. Daraus resultieren hohe Produktsicherheit, Steigerung der Anlagenverfügbarkeit sowie Risiko- und Kostenminimierung.
Das hygienische Thermometer ist für Anwendungen in der Pharma-, Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie konzipiert, die eine lückenlose Übereinstimmung mit FDA- und/oder GMP-Regeln benötigen.
Herzstück des Thermometers ist eine einzigartige Sensoreinheit, bestehend aus einem primären Pt100 Temperatur- und einem hochgenauen, integrierten Referenzsensor mit Langzeitstabilität. Dieser nutzt das Prinzip der Curie-Temperatur. Das Erreichen dieses physikalischen Fixpunkt-Werts dient zur regelmäßigen Selbstkalibrierung des primären Sensors. Sie wird vollautomatisch bei einer Temperatur von 118 °C (Curie-Temperatur der integrierten Referenz) ausgelöst, was typischerweise bei jeder SIP-Reinigung (Dampfsterilisation) der Anlage erfolgt.

Auf diese Weise ist gewährleistet, dass die hohe Messgenauigkeit des Temperatursensors während seines gesamten Lebenszyklus kontinuierlich überwacht und sichergestellt wird.

„Heartbeat Technology“ für die Temperaturmessung

Die integrierte intelligente Elektronik bietet verschiedene Diagnosefunktionen, die nach NAMUR-Empfehlung NE107 klassifiziert sind und per HART®-Kommunikation übertragen werden. Zudem werden Statussignale auch lokal über die in das Gerät integrierte LED ausgegeben. Neben der vollautomatischen Kalibrierung und der damit verbundenen Verifizierung der Messgenauigkeit des Thermometers sind die Daten der letzten 350 Kalibrierungen direkt im Gerät gespeichert (FIFO-Speicher). Damit steht eine umfassende Geräte- und Prozesshistorie zur Verfügung, die als Grundlage für Vorhersagen und zur frühzeitigen Erkennung von Trends genutzt werden kann.
Diese Leistungsmerkmale garantieren eine kontinuierliche, vollständig autonome Selbstdiagnose des Geräts, weshalb sich die iTHERM TrustSens-Thermometer für Industry 4.0-Applikationen eignen.



iTHERM QuickNeck

Teilbares Halsrohr mit Schnellverschluss:

- Werkzeugloser Ausbau des Thermometers
- Schutzklasse IP69K

Selbstkalibrierung mit TrustSens

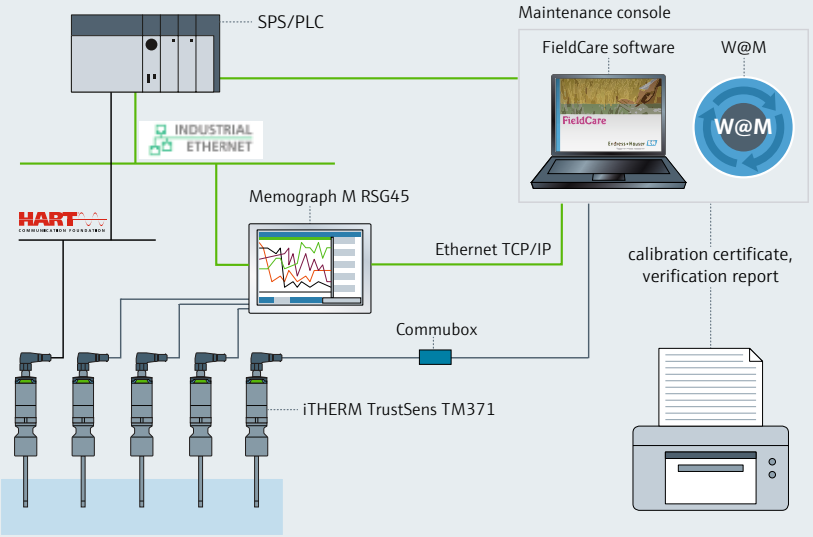
- **Selbstkontrolle**: Im TrustSens überwacht ein spezieller Referenzsensor den primären Pt100 Temperaturfühler zyklisch im laufenden Prozess.
- **Betrieb**: Der Prozess wird nicht eigens unterbrochen. Das Personal muss nur eingreifen, wenn der TrustSens eine Fehlfunktion meldet.
- **Referenzmessung**: Der Referenzsensor nutzt das Prinzip der Curie-Temperatur. Das Erreichen dieses physikalischen Fixpunkt-Werts (118 °C), etwa bei der Reinigung mit Wasserdampf, stößt die Selbstkalibrierung an.

Mehr erfahren auf www.endress.com/trustsens

Dokumentation

- Die letzten 350 Kalibrierpunkte werden im TrustSens gespeichert.
- Durch FieldCare von Endress+Hauser steht jederzeit ein gültiges Kalibrierzertifikat bereit.
- Die automatisch generierte Dokumentation ist 100% “Audit-proof”.

Integriertes Produkt- und Serviceangebot



Advanced Data Manager Memograph M RSG45	▪ Manipulationssichere Datenspeicherung durch FDA 21 CFR Part 11 Konformität in Kombination mit der Endress+Hauser Field Data Manager FDM Software MS20 ▪ HART® Gateway Funktion; Anschluss von bis zu 40 HART® Feldgeräten möglich ▪ Kommunikationsfähigkeit: Modbus, PROFIBUS DP, PROFINET, EtherNet/IP
Anzeiger RIA15	▪ Anzeige von 4...20 mA Messwerten bzw. optional bis zu 4 HART® Prozessvariablen ▪ Beispiel TrustSens: Temperatur, Elektronik-Temperatur, Kalibrierzähler, Kalibrierergebnis ▪ Schleifengespeist; Spannungsabfall ≤ 1 V (HART® ≤ 1.9 V)
Field Data Manager Software MS20	▪ Automatik für Reportgenerierung, Ausdruck, Auslesen von Daten, Speicherung von Daten, geschützten Export, PDF-Dokument Generierung ▪ Erstellen von Reports und Vorlagen ▪ Auslesen über Online-Schnittstelle oder von Massenspeicher/Datenträger ▪ Online Visualisierung von Momentanwerten ("Live Data")
Commubox TXU10 Commubox FXA195	Schnelle Verbindung von TrustSens und PC via USB Schnittstelle zur Gerätekonfiguration
	Eigensichere HART®-Kommunikation mit FieldCare über USB-Schnittstelle
Endress+Hauser Service	▪ Der Inbetriebnahme-Service garantiert einen reibungslosen Anlauf und eine zuverlässige Basis für künftige Selbstüberprüfungen ▪ Unsere Technik-Experten stehen rund um die Uhr beratend zur Seite

Vorteile auf einen Blick

- Hohe Prozesssicherheit durch Selbstkalibrierung und „Heartbeat Technology"
- Kein Anlagenstillstand dank Inline Selbstkalibrierung, vollautomatisiert und rückführbar
- Vollautomatisierte Zertifikatserstellung und Dokumentation - Audit proof
- Höchste Messgenauigkeit durch Kennlinienanpassung (Sensor-Transmitter Matching)
- Internationale Zertifikate und Zulassungen:
  EHEDG, ASME BPE, FDA, 3-A, 1935/2004, 2023/2006 (GMP), 10/2011, CE, CRN, TSE, CSA General Purpose
- Messbereich: -40 bis +160 °C (-40 bis +320 °F)
- Mehr als 50 sterile und hygienische Prozessanschlüsse im Standard verfügbar

Industrieanwendungen:
- Life-Sciences
- Lebensmittel und Getränke

ModuLine – Thermometer mit metrischer Bauform

Endress+Hauser bietet im Bereich der Temperaturmesstechnik ein breites Portfolio an branchenübergreifenden, gebräuchlichen Lösungen für nahezu alle Industriezweige an. Die angewendeten Messprinzipien hierbei sind RTD-Widerstandssensoren und Thermoelemente. Wichtige Punkte für die Einbringung der Messstelle in den Prozess sind der Schutz des Thermometers durch das Schutzrohr und der Prozessanschluss.

Diese Thermometer werden vor allem in der chemischen Industrie aber auch in Kern- und Peripherieprozessen aller anderen Industrien eingesetzt. Die innovativen iTHERM ModuLine Thermometer wurden für einen sehr breiten Anwendungsbereich in einer Vielzahl von Industrien entwickelt und entsprechen höchsten Qualitätsstandards.

Typ	Metrische Bauform			
Modell	TM101	TM111	TM121	TM131
Bauform				
Mess-einsatz	Edelstahl Messeinsatz für RTD, mineralisch isolierte Mantelleitung bei TC	mineralisch isolierte Mantelleitung, nicht austauschbar 3 mm und 6 mm	Edelstahl Messeinsatz für RTD, mineralisch isolierte Mantelleitung bei TC	mineralisch isolierte Mantelleitung, austauschbar Ø 3 mm und 6 mm
Mess-bereich	RTD: -50...200 °C (-58...392 °F) TC: bis 1100 °C (bis 2012 °F)	RTD: -200...600 °C (-328...1112 °F) TC: bis 1100 °C (bis 2012 °F)	RTD: -50...200 °C (-58...392 °F) TC: bis 650 °C (bis 1202 °F)	RTD: -200...600 °C (-328...1112 °F) TC: bis 1100 °C (bis 2012 °F)
Ex-Zulas-sungen		ATEX IEC Ex: ia, tb, d, nA CSA C/US: GP, IS, XP, DIP EAC: ia, d NEPSI: ia, d, tb, nA		ATEX IEC Ex: ia, tb, d, nA CSA C/US: GP, IS, XP, DIP EAC: ia, d NEPSI: ia, d, tb, nA
Prozess-anschluss	Gewinde, Klemmverschraubungen, Überwurfmuttern,	Gewinde, Klemmverschraubungen, Überwurfmuttern, Einschweissadapter	Gewinde, Klemmverschraubungen, Flansche ANSI und DIN	Gewinde, Klemmverschraubungen, Flansche ANSI und DIN, Einschweissadapter
Schutzrohr	ohne Schutzrohr, direkt prozessberührend	ohne Schutzrohr, direkt prozessberührend	Schutzrohr aus Rohrmaterial	Schutzrohr aus Rohrmaterial
Schutzrohr-material	Messeinsatz 316L, Alloy600	Messeinsatz 316L, Alloy600	Edelstahl 316L	Edelstahl 316, 316L, 316Ti, 321 Legierungen: AlloyC276, Alloy600, Alloy 446, Überziehhülse: Tanatal, PTFE

Das Portfolio umfasst vier grundsätzliche Thermometer. Der Aufbau ist Modular und zeichnet sich durch eine sehr große Varianz aus. Die Produktauswahl ist denkbar einfach:

- Es sind direkt prozessberührende Thermometer und Thermometer mit mehrteiligem Schutzrohr verfügbar.
- Beide Arten sind segmentiert in die Bereiche Basis- und Spitzentechnologie.
- Unterstützt wird die Auswahl durch einen kostenlosen, grafischen Produkt-Konfigurator mit integrierter Wissensdatenbank.
- Spart Zeit und kosten und erhöht die Planungssicherheit – Fehlbestellungen sind nahezu ausgeschlossen.

Zöllige Bauform							
TH11	TH13	TH14	TH15	TH51	TH53	TH54	TH55
Ohne Schutzrohr, mit Nipple	Schutzrohr, mit Nipple	Schutzrohr, mit Nipple, Flansch	Ohne Schutzrohr, mit Nipple		Schutzrohr, mit Nipple	Schutzrohr, mit Nipple, Flansch	Ohne Schutzrohr, mit Nipple
MgO-Mantelleitung, austauschbar; Durchmesser: 6 mm							
RTD: -328...+1112 °F (-200...+600 °C)				TC: Typ J, Typ K, Typ E, Typ N, Typ T -330...+1600 °F (-200...+870 °C)			
-	CSA (IS, NI)			-	CSA (IS, NI)		
Gewinde oder Klemmver-schraubung, fest oder verschiebbar	Gewinde oder zum Einschweißen	Flansch nach ANSI	Gewinde-anschluss an vorhandenes Schutzrohr	Gewinde oder Klemmver-schraubung, fest oder verschiebbar	Gewinde oder zum Einschweißen	Flansch nach ANSI	Gewinde-anschluss an vorhandenes Schutzrohr
-	Schutzrohr aus Vollmaterial gebohrt		-	-	Schutzrohr aus Vollmaterial gebohrt		-
-	SS316 oder Alloy 600		-	-	SS316L, Alloy 600, Alloy C276, Titan, Alloy 400		-

iTHERM ModuLine

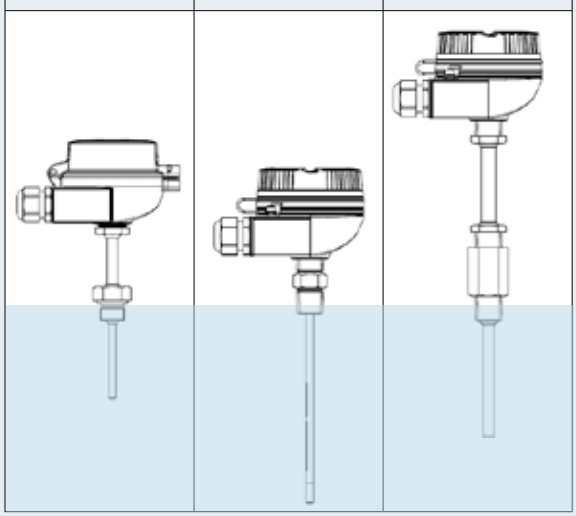
Thermometer Auswahlhilfe

iTHERM-Produkt	Temperaturbereich		Messleistung *	Ex	SIL IEC 61508	Ausgang 4...20 mA
TM101	RTD	-50...200 °C (-58...392 °F)	■ Direktkontakt	-	-	✔
	TC	bis zu 1100 °C (bis zu 2012 °F)				
TM111	RTD	-196...600 °C (-320,8 bis 1112 °F)	■ ■ ■ Direktkontakt	✔	-	✔
	TC	bis zu 1100 °C (bis zu 2012 °F)				
TM121	RTD	-50...200 °C (-58...392 °F)	■ mit Schutzrohr	-	-	✔
	TC	bis zu 650 °C (bis zu 1202 °F)				
TM131	RTD	-196...600 °C (-320,8...1112 °F)	■ ■ ■ mit Schutzrohr	✔	✔	✔
	TC	bis zu 1100 °C (bis zu 2012 °F)				

Thermometer- und Schutzrohrbauformen sowie Konfigurationen

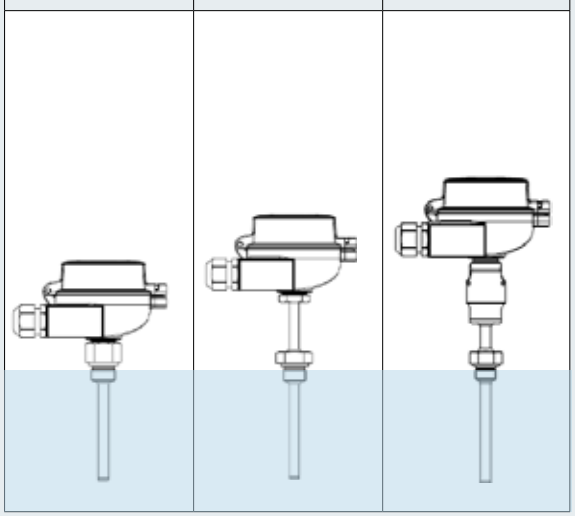
ModuLine Schutzrohrbauformen

ohne Schutzrohr		mit Schutzrohr
Direktkontakt	in einem separaten Schutzrohr zu installieren	inkl. gefertigtem Schutzrohr



ModuLine Thermometerbauformen

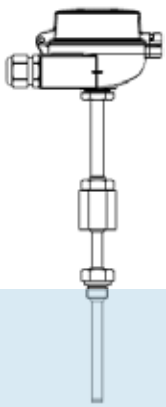
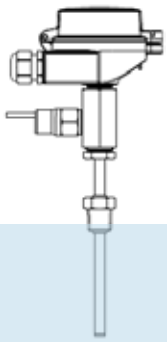
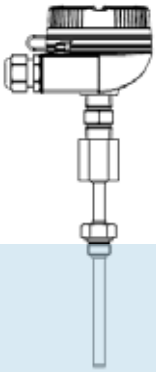
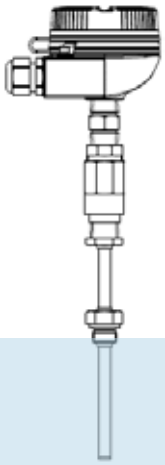
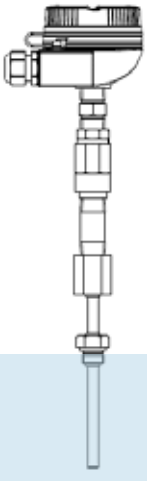
ohne Halsrohr (gem. DIN 43772 Form 2)	Verlängerung (fest verbundenes Halsrohr; DIN 43772 Form 2G, 2F, 3G, 3F)	iTHERM QuickNeck



iTHERM-Produkt	Kommunikation: HART® 7	Kommunikation: PROFIBUS PA®	Kommunikation: FOUNDATION™ Fieldbus	Anzeige	Highlights
TM101	✔	-	-	aufsteckbar (TID10)	Preis/Leistung
TM111	✔	✔	✔	aufsteckbar (TID10)	iTHERM StrongSens iTHERM QuickSens
TM121	✔	-	-	aufsteckbar (TID10)	Preis/Leistung inklusive Schutzrohr
TM131	✔	✔	✔	integriert (mit Hinter-grundbeleuchtung) oder aufsteckbar (TID10)	iTHERM StrongSens iTHERM QuickSens iTHERM QuickNeck Zweite Prozessbarriere Zweikammergehäuse

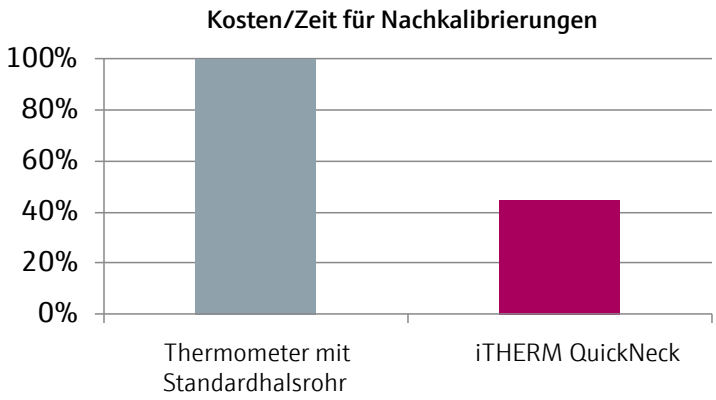
* Messleistung: Bewertung der Genauigkeit Eingang/Ausgang, Langzeitstabilität, Ansprechzeit

ModuLine Thermometerbauformen

abnehmbares Halsrohr (gemäß DIN 43772)	zweite Prozessbarriere	Stutzen Typ N	Stutzen Typ NU	Stutzen Typ NUN
				

iTHERM ModuLine

iTHERM QuickNeck in industriellen Thermometern



Technische Merkmale	Vorteil	Mehrwert
▪ Entfernen des Messeinsatzes ohne Werkzeuge ▪ Anschlusskopf muss nicht geöffnet werden ▪ Verbindungskabel müssen nicht abgeklemmt werden	▪ Einfaches, unkompliziertes und schnelles (De-) Montieren des Messeinsatzes für eine Rekalibration ▪ Kein Risiko, dass Wasser eindringt ▪ Kein Risiko mechanischer Schäden ▪ Kein Risiko einer falschen Verdrahtung	▪ Kosten-/Zeiteinsparungen ▪ Weniger Stillstandszeiten ▪ Höhere Systemsicherheit und -verfügbarkeit

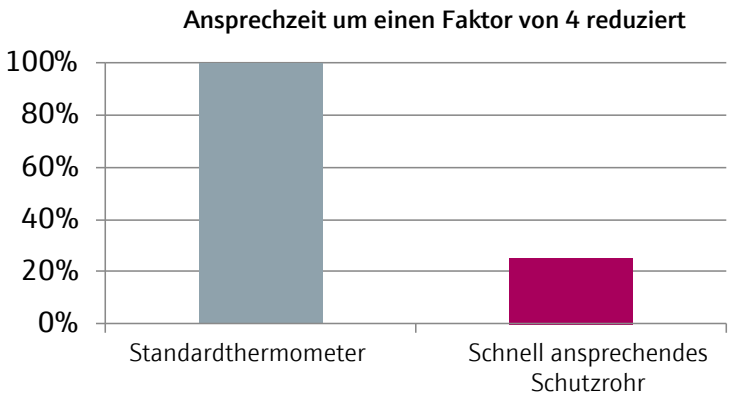
Zweite Prozessbarriere: Dual Seal

TM131 mit zweiter Prozessbarriere in Kombination mit einem TMT82

- Kanal 1: Temperatursignal 4...20 mA
- Kanal 2: Konfiguriert als Thermoelement (TC); wenn Druckschalter ein Signal ausgibt, wird ein Alarm des Typs "Sensorbruch" ausgegeben
- Temperatursignal bleibt bestehen

Technische Merkmale	Vorteil	Mehrwert
▪ Zweite Prozessbarriere für den Fall, dass das Schutzrohr ausfällt ▪ Signal an SPS, wenn Druck im Halsrohr 3 bar erreicht	▪ Zusätzliche Zustands-informationen vom Messgerät ▪ Temperatursignal bleibt bestehen	▪ Erhöhte Prozesssicherheit ▪ Weniger ungeplante Stillstandszeiten ▪ Zustandsinformationen

Schutzrohr für kurze Ansprechzeiten



Technische Merkmale	Vorteil	Mehrwert
▪ Wärmeübertragendes Material beseitigt den Luftspalt ▪ Austauschbarer Standardmess-einsatz Ø6 mm ▪ Dauerhaft wirksam bei Temperaturen bis 400 °C	▪ Vielzahl von Sensortypen verfügbar ▪ In Kombination mit diesem Schutzrohr kürzeste An-sprechzeiten	▪ Prozessinformationen in Echtzeit ▪ Verbesserte Prozesssteuerung ▪ Höhere Prozesssicherheit und -effizienz

Thermometer mit Vollmaterial-Schutzrohr

Thermometer, die in Applikationen mit hohen Prozessdrücken und Strömungsgeschwindigkeit verwendet werden, sind meist mit Schutzrohren aus Vollmaterial ausgestattet.

Diese Applikationen stellen sehr hohe Anforderungen an die mechanische Belastbarkeit und Messtechnik der Thermometer.

Anforderungen auf einen Blick

mit Display

Anschlusskopf/Kommunikation
Feldtransmitter mit Display für Off-Shore Anwendungen in Edelstahl 316L

Anschlusskopf mit Schraubdeckel aus Aluminium oder Edelstahl

PC-programmierbar, mit HART®-Protokoll, PROFIBUS® PA oder FOUNDATION™ Fieldbus

Halsrohr/Verlängerung:
Kupplungsstücke mit integrierter Flammsperre, Nipple-Union-Nipple (NUN)

Prozessanschluss:
Flansche nach ASME/ANSI, durchgeschweißt („full penetration welding"), „Greylock" Anschlüsse, Einschweißverbindungen

Prozessberührende Teile/Schutzrohr
Prozessberührende Teile aus Edelstahl: 316L / 1.4404, 316Ti / 1.4571 oder Alloy C276 / 2.4819; aus Vollmaterial für höchste Prozessdrücke

ohne Display

Produktübersicht Heavy Duty

Typ	Metrische Bauform			Zöllige Bauform		
Modell	TR15/TC15	TR66/TC66	TM131	T13/T53	T14/T54	T15/T55
Bauform						
Besonderheit	Schutzrohr aus Vollmaterial, Anschluss-gewinde, mit Halsrohr	Schutzrohr aus Vollmaterial	Thermometer zum Einbau in separates Schutzrohr	Gestuftes Schutzrohr (stepped) und gefederter Messeinsatz (spring loaded)	Ge-schweißtes Schutzrohr mit Flansch und gefedertem Messeinsatz (spring loaded)	Zum Einschrau-ben in ein vorhandenes Schutzrohr
Zulassung	ATEX: Ex nA, Ex ia, Ex d IECEx: Ex tD, Ex d, Ex ia NEPSI: Ex ia, Ex nA, Ex d EAC: Ex ia, Ex d			FM/CSA XP Class 1, Div. 1		
Messprinzip	Widerstandssensoren RTD Pt100 und Thermoelemente Typ K und J beim TM131 auch noch Typ N			RTD, TC: Typ J, Typ K, Typ E, Typ N, Typ T		
Messbereich	RTD: -328...1112 °F (-200...600°C) TC: bis 1100°C			RTD: -58...392 °F (-50...200 °C) TC: -328...1600 °F (-200...870 °C)		
Prozessdruck	**ABHÄNGIG VOM PROZESSANSCHLUSS**					
	Schutzrohrabhängig	≤ 480 bar		Schutzrohrabhängig		
Material	**PROZESSBERÜHRENDE TEILE**					
	316Ti, 13CrMo4-5, 16Mo3, Alloy C276, Titan Gr. 2, 10CrMo9-10, C22.8, Duplex 1.4462	316, 316L, 316Ti, 310, AlloyC276, Alloy400	Schutzrohr seperat zu bestellen	1.4404/SS316L, 2.4816/Alloy 600, 2.4819/Alloy C276, Titan, Alloy 400		Schutzrohr-abhängig
Prozessan-schluss	Flansch nach EN oder ANSI Standard, zum Einschweißen	Flansch nach ANSI Standard, Gewinde	Abhängig vom Schurtrohr	Gewinde, Einschweiß-verbindung	Flansch	Gewinde
Ausgangs-signal	4...20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus			4...20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus		

Zulassungen / Zertifikate / Prüfungen

NACE (MR0175):
Eignungsnachweis von Werkstoffen für Sauergas-umgebung durch Abnah-meprüfzeugnis EN 10204, 3.1, in dem der NACE MR0175 gelistet ist.
Farbeindringprüfung:
Farbeindringprüfung nach den Richtlinien ASME V und ASME VIII.
Röntgenprüfzertifikat:
Röntgenprüfzertifikat für Schutzrohrschweißnähte in Anlehnung an ASME V – ASME VIII.
Schutzrohrberechnung:
Schutzrohrberechnung nach kundenspezifischen Proz-essangaben von Druck, Temperatur und Fließge-schwindigkeit nach ASME PTC 19.3.
Helium Lecktest:
Überprüfung der Dichtigkeit.
Druckprüfzeugnis:
Druckprüfung für Schutz-rohre innen und außen nach PED (Pressure Equipment Directive) in Europa oder CRN (Canadian Registration Number) in Nord- und Mittelamerika.

Modulare, hygienische Thermometer

Die innovativen iTHERM Thermometer der neuen, modularen Hygienelinie wurden für die Anforderungen der Lebensmittel- und pharmazeutischen Industrie entwickelt und entsprechen höchsten Qualitätsstandards.
Erstmalig wird ein vollumfängliches, globales Produktportfolio mit einer großen Auswahl an Prozessanschlüssen, Transmittern und weiteren konstruktiven Varianten angeboten. Alle Produkte – sowohl in metrischer als auch zölliger Bauform – sind mit den relevanten, internationalen Zulassungen erhältlich.

Die Produktauswahl ist denkbar einfach:
- Eine konsistente Segmentierung in **2 Produktwurzeln** im Bereich **Basis**- (TM40x) und **Spitzentechnologie** (TM41x) unterstützt die Vorauswahl des passenden Thermometers
- Unterstützung durch einen kostenlosen, grafischen Produkt-Konfigurator mit integrierter Wissensdatenbank

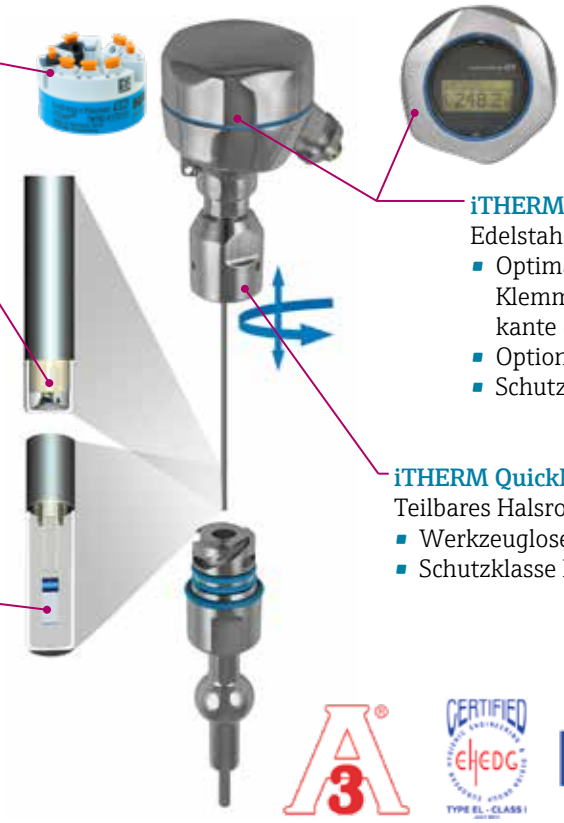
All das spart Zeit und Kosten und erhöht die Planungssicherheit – Fehlbestellungen sind dadurch nahezu ausgeschlossen.

	Basistechnologie	Spitzentechnologie
Gerätekonfiguration	Metrisch TM401	Metrisch TM411
Messeinsatz	Nicht austauschbar	Austauschbar
Transmitter	1-Kanal; kein Display	1- oder 2-Kanal; Aufsteckdisplay optional
Ex-Zertifikate	Nein	Ja (ATEX, IEC, FM, CSA, NEPSI)
Sensorik	1x Pt100 Standard Dünnfilmsensor	1x Pt100 Standard Dünnfilmsensor, 1x Pt100 iTHERM QuickSens oder StrongSens, 1x oder 2x Pt100 drahtgewickelt
Halsrohr	Standard	Standard, optional iTHERM QuickNeck

iTEMP Transmitter
Genaue und sichere Messwertübertragung

iTHERM QuickSens
Schnellste Ansprechzeit weltweit:
- Schnelle, hochpräzise Messungen
- Minimierung der erforderlichen Eintauchlänge
- Einsatz von Schutzrohren ohne Beeinträchtigung der Messperformance

iTHERM StrongSens
Unübertroffene Robustheit:
- Vibrationsfestigkeit > 60g
- Automatisierte, rückverfolgbare Produktion



iTHERM TA30R
Edelstahl Anschlusskopf:
- Optimale Zugänglichkeit der Klemmen durch niedrige Gehäusekante des Unterteils
- Optionales Display
- Schutzklasse IP69K

iTHERM QuickNeck
Teilbares Halsrohr mit Schnellverschluss:
- Werkzeugloser Ausbau des Messeinsatzes
- Schutzklasse IP69K

Produktübersicht modulare, hygienische Thermometer

Typ	Metrische Bauform		Zöllige Bauform	
Modell	TM401 (E-direct)	TM411	TM402	TM412
Bauform				
Besonderheit	Basistechnologie	Spitzentechnologie	Basistechnologie	Spitzentechnologie
Zertifikate, Konformität	EHEDG, 3-A, ASME BPE, FDA, TSE (Tierfettfreie Produktion)			
Messprinzip	RTD			
Messbereich	-50...+200 °C (-58...+392 °F)	-200...+600 °C (-328...+1112 °F)	-50...+200 °C (-58...+392 °F)	-200...+600 °C (-328...+1112 °F)
Prozessdruck	≤ 40 bar, abhängig vom Prozessanschluss			
Material und Oberflächen-beschaffenheit	316L, Ra < 0,76 µm oder < 0,38 µm	316L oder 1.4435+316L, Delta-Ferrit < 1%, Ra < 0,76 µm oder < 0,38 µm; optional elektropoliert	316L, RA < 0,76 µm oder < 0,38 µm	316L, Ra < 0,76 µm oder < 0,38 µm; optional elektropoliert
Ansprechzeit	t_{90}: 9 s	t_{90}: 1,5 s	t_{90}: 9 s	t_{90}: 1,5 s
Prozessanschluss	Clamp nach ISO 2852, DIN 11851, DIN 11864-1, metallisches Dichtsystem, Einschweißadapter, APV-Inline, Varivent®, Ingold Verbindung, SMS 1147, Klemmverschraubung; Neumo Biocontrol sowie T- und Eckrohrstücke nach DIN 11865; Gewinde			
Ausgangssignal	Pt100 3/4-Leiter; 1-Kanal iTEMP Transmitter (4...20 mA; HART®)	Pt100 3/4-Leiter; 1-Kanal oder 2-Kanal iTEMP Transmitter (4...20 mA; HART®, FF, PA)	Pt100 3/4-Leiter; 1-Kanal iTEMP Transmitter (4...20 mA; HART®)	Pt100 3/4-Leiter; 1-Kanal oder 2-Kanal iTEMP Transmitter (4...20 mA; HART®, FF, PA)

E+H = °C Innovative Temperaturmesstechnik

Vorteile auf einen Blick

- Globales Portfolio (metrisch/zöllig) mit internationaler Zertifizierung
- Benutzerfreundlichkeit und Sicherheit von der Produktauswahl bis zur Wartung
- iTHERM Messeinsätze: weltweit einzigartige, automatisierte Fertigung. Lückenlose Rückverfolgbarkeit und konstant hohe Produktqualität für verlässliche Messwerte
- iTHERM QuickSens: schnellste Ansprechzeiten (t_{90}: 1,5 s) für optimale Prozesssteuerung
- iTHERM StrongSens: unübertroffene Vibrationsbeständigkeit (> 60g) für höchste Anlagensicherheit
- iTHERM QuickNeck: Kosten- und Zeitersparnis durch werkzeuglose, einfache Rekalibrierung
- iTHERM TA30R: Anschlusskopf aus 316L mit verbesserter Handhabung für geringere Installations- und Wartungskosten und höchster Schutzklasse IP69K
- Über 50 hygienische Prozessanschlüsse

Next Level Hygienic

Temperaturmesstechnik und Systemprodukte

Hier finden Sie eine vollständige Übersicht des Branchepakets und die jeweiligen Anwendungseigenschaften. Verwenden Sie diese Auswahlhilfe, um das richtige Gerät entsprechend den Prozessen und Herausforderungen auszuwählen.

Temperaturmesstechnik

Produkt	iTHERM TrustSens TM37x	iTHERM TM41x	iTHERM TM40x	Easytemp TMR35	iTHERM TM311
Bauform					
Kalibrierung	■ ■ ■	■ ■	■	■	■
Ansprechzeiten	■	■ ■ ■	■	■ ■ ■	■ ■ ■
Analogausgang 4...20 mA	✔	✔	✔	✔	✔
Kommunikation HART	✔	✔	✔	-	-
PROFIBUS	-	✔	-	-	-
FOUNDATION fieldbus	-	✔	-	-	-
Ex	-	✔	-	-	-
IO-Link	-	-	-	-	✔
Besonderheit	Selbstkalibrierung Heartbeat Technology	iTHERM QuickNeck iTHERM QuickSens iTHERM StrongSens	Preis-/ Leistungsverhältnis	Kompakte Maße Preis-/ Leistungsverhältnis	Kompakte Maße Preis-/ Leistungsverhältnis

Systemprodukte

Produkt	Memograph M RSG45	Ecograph T RSG35	RMA42	RIA15	RIA14/16
Bauform					
Eingänge	**20 Universal/HART®**	**12 Universal**	**2 Universal**	**-**	**-**
Display	**7" TFT**	**5,7" TFT**	**5-stellig, 7-Segment hinterleuchtet**	**17 mm, 5-stellig, 7-Segment**	**26 mm, 5-stellig, 7-Segment**
Datenaufzeichnung	✔	✔	-	-	-
Energieversorgung	✔	✔	✔	Loop	Loop
Kommunikation 4...20 mA	✔	✔	✔	✔	✔
HART	✔	-	-	✔	-
PROFINET	✔	-	-	-	-
EtherNet/IP	✔	-	-	-	-
Modbus	✔	✔	-	-	-

Hochtemperatur Thermometer

In Glasschmelzen, bei Rauchgas, in der Ziegel- und Keramikindustrie können Temperaturen von bis zu 1700 °C auftreten. Dies erfordert spezielle Thermometer mit Schutzrohr-Werkstoffen aus Keramik und Thermoelementen aus Edelmetallen, wie zum Beispiel Platin und Rhodium. Die Keramikschutzrohr-Außen- und Zwischenmäntel sind Diffusionsbarrieren. Sie dienen als Schutz der Messstelle vor mechanischen und chemischen Beschädigungen im Prozess, z. B. vor diffundierenden Gasen. Der Keramikschutzrohr-Innenmantel ist die Keramik-Kapillare. Sie dient der Führung und Isolation der Thermodrähte. Eine höhere Anzahl der Keramikschutzummantelungen erhöht die Lebensdauer der Messstelle.

Einflüsse auf die Lebensdauer sind:

- Keramik-Schutzrohr: Werkstoff- und Temperaturgrenzwerte
- Temperaturschocks im Prozess
- Gase und Dämpfe
- Reduzierende und neutrale Atmosphären

Anforderungen auf einen Blick

Anschlusskopf
Anschlusskopf Form A
Anschlusskopf Form B

Prozessanschluss
Gasdichte Gewindemuffe, einstellbarer Flansch oder Anschlagflansch nach DIN 43734

Prozessberührende Teile/Schutzrohr
Keramikschutzrohr-Außen-undZwischenmantel als Diffusionsbarriere, Keramikschutzrohr-Innenmantel als Führung und Isolierung der Thermodrähte

Sensor/Messeinsatz
Thermoelemente Typ J, K oder Typ B, S, R für den Einsatz im Hochtemperaturbereich, mit keramischer oder mineralischer Mantelleitung

Bei Thermometern der TAF-Reihe für hohe Temperaturen ist zudem der Durchmesser der Thermodrähte zu definieren. Je höher die Prozesstemperatur, desto größer ist der Durchmesser der Thermodrähte zu wählen.

Produktübersicht Hochtemperaturthermometer

Modell	TAF11	TAF12S	TAF12D	TAF12T	TAF16
Bauform					
Besonderheit	Temperaturmessung in Glas- und Keramikbrenn-öfen. Mit Schutz- und Innenrohr aus Keramik	Temperaturmessung in Glas- und Keramikbrennöfen. Mit Keramikschutzrohr	Temperaturmessung in Glas- und Keramikbrennöfen. Mit Schutz- und Innenrohr aus Keramik	Temperaturmessung in Glas- und Keramikbrennöfen. Mit Schutzrohr und 2x Innenrohr aus Keramik	Temperaturmessung in der Stahl-, Zementindustrie und in Verbrennungsöfen. Mit Metall- oder Keramikschutz-rohr, Innenrohr aus Keramik
Messprinzip	1x oder 2x TC				
Messbereiche	Typ B: 0...+1820 °C (32...+3308 °F) Typ J: -210...+1200 °C (-346...+2192 °F) Typ K: -270...+1300 °C (-454...+2372 °F) Typ N: -270...+1300 °C (-454...+2372 °F) Typ S: -50...+1768 °C (-58...+3214,4 °F) Typ R: -50...+1768 °C (-58...+3214,4 °F)	Typ B: 0...+1820 °C (32...+3308 °F) Typ S: -50...+1768 °C (-58...+3214,4 °F) Typ R: -50...+1768 °C (-58...+3214,4 °F)			Typ J: -210...+1200 °C (-346...+2192 °F) Typ K: -270...+1300 °C (-454...+2372 °F) Typ N: -270...+1300 °C (-454...+2372 °F) Typ S: -50...+1768 °C (-58...+3214,4 °F)
max. Einbaulänge/ Durchmesser (mm)	1700 14, 16, 17, 22 24, 26,6	1500 9	1500 14, 15	1500 24, 26	2200 14, 15, 17,2, 18, 21,3, 26,7
Material:					
Schutzrohr	Keramik C610, Gesintertes Siliziumkarbid (SiC), spezielle Siliziumnitrid-keramik (SiN)	Keramik C610, C799		Keramik C530, C610, C799	AISI: 316L, 310, 304, 446, Alloy 600, Alloy 601; Alloy 800HT, Alloy C276, Kanthal AF und Kanthal Super, spezielle Nickel/ Kobalt-Legierung (NiCo), spezielle Siliziumnitrid-keramik (SiN)
Zwischenrohr	ohne	ohne	ohne	Keramik C610, C799	ohne
Innenrohr	Keramik C610	ohne	Keramik C610, C799		
Prozessan-schluss	Einstellbarer Flansch, gasdichte Gewindemuffe oder Anschlagflansch nach DIN 50446				

Werkstoffe

Neben vielen industrieüblichen Standard-Werkstoffen, z. B. Keramiken wie C530, C610 und C799 oder Metalle wie AISI 316L, 310, 304, 446, Alloy 600, Alloy 601, Alloy 800HT oder Alloy C276, Kanthal AF und Kanthal Super bietet Endress+Hauser auch exklusive Sonderwerkstoffe zur Hochtemperaturmessung an.

Für weitere Informationen zu Sonderwerkstoffen kontaktieren Sie bitte Ihren Endress+Hauser Vertriebspartner.

Vorteile auf einen Blick

Diese exklusiven Sonderwerkstoffe erhöhen die Lebensdauer der Sensoren. Dies führt zu:
- Kosteneinsparungen bei Wartung der Messstelle
- Qualitätsverbesserung der Produkte
- Höhere Anlagensicherheit

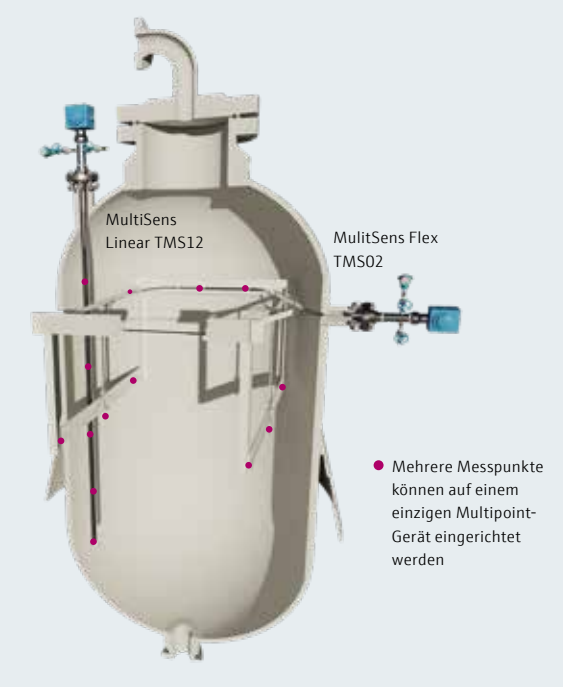
Die Thermometerlinien TAF11 und TAF16 sind zudem modular aufgebaut. Die Messeinsätze und Schutzrohre sind als Ersatzteile über eine Standardstruktur bestellbar.
Dies spart Kosten,
- da nur die wirklich defekten Teile ausgetauscht werden müssen
- durch optimierte Lagerhaltung

Temperature Engineered Solutions – TES

Endress+Hauser bietet sowohl standardisierte als auch vollständig kundenspezifisch angepasste modulare Multipoint-Thermometer für zahlreiche Anwendungen. Unser Portfolio an Multipoint-Thermometern umfasst:

- MultiSens Flex: 3D-anpassbare, flexible Sensoren (mit oder ohne Schutzrohr)
- MultiSens Linear: Linienförmige Sensoren (mit oder ohne Hauptschutzrohr)
- MultiSens Slim: Minimalinvasive Sensoren in einer Mantelleitung
- MultiSens Bundle: Linear gebündelte Sensoren (an einem Seil)
- SkinPoint (Sensor mit Oberflächenkontakt)
- Zubehör wie Tragsysteme und Halterungen.

Materialauswahl, Konstruktion, Wärmebehandlungen und Konstruktionstechniken sind der Schlüssel zur Produktoptimierung. Bei der Planung und Ausführung unserer technisch weiterentwickelten Temperaturlösungen (Temperature Engineered Solutions, TES) – inklusive Prüfungen, Zubehör und Services – steht das Ziel im Vordergrund, auch anspruchsvollste Kundenanforderungen zu erfüllen. Wir nutzen spezifische Anforderungen, z. B. Prozessdaten und genehmigte Dokumentation (wie Zeichnungen und Berechnungen), als Grundlage für unsere Lösungen.



Temperaturmessung in Prozessreaktoren

Engineering Services Endress+Hauser ist Anbieter von technischen Lösungen – daher werden selbstverständlich nicht nur komplette Thermometer geliefert, sondern auch das notwendige Engineering durchgeführt. Für das Engineering einer Lösung werden topmoderne Verfahren genutzt, so z. B. die Finite-Elemente-Methode (FEM), CAD-Modelle in 3D etc. Die Spezialisten von Endress+Hauser bieten außerdem Überwachung oder Installation direkt vor Ort, um Teams anzuleiten und eine korrekte Installation zu gewährleisten. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass vom Beginn des Projektes bis hin zur Erstinbetriebnahme jederzeit Experten zur Verfügung stehen. Darüber hinaus bietet Endress+Hauser Unterstützung bei der Auslegung des Reaktorinneren, so z. B. durch die technische Entwicklung von Stützoptionen für das Reaktorinnere. Bei der Entwicklung dieser Tragstrukturen ist es entscheidend, dass es zu keinerlei Kanalbildung kommt, da dies andernfalls zu einer Verminderung der Reaktorleistung führen würde. Die notwendigen Engineering-Informationen erhalten unsere Mitarbeiter durch Besuche beim Kunden vor Ort, wo die optimale Lösung in Zusammenarbeit mit den Prozessingenieuren des Kunden entwickelt wird.

Konzept mit Diagnosekammer Die Diagnosekammer ist eine entscheidende Komponente einiger TES-Produkte, wie es u. a. beim TMS02 und TMS12 der Fall ist. Sie ermöglicht es, das Produkt kontinuierlich während seines gesamten Lebenszyklus mittels Druck- oder Gasanalyse zu überwachen, sodass proaktive Instandhaltungsstrategien und eine sichere Überwachung möglich sind.

Vorteile auf einen Blick

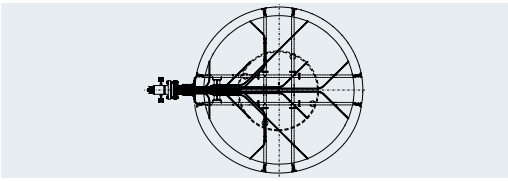
- Defekte Thermoelemente können ohne Prozessunterbrechung ausgetauscht werden
- Erhöhte Sicherheit dank Diagnosekammer, die - im Fall einer Leckage an den primären Dichtungen (PED-zertifizierte Kammer) - die Prozessmedien einschließt

Multipoint-Verbindungsflansch

Multipoint-Thermometer iTHERM MultiSens

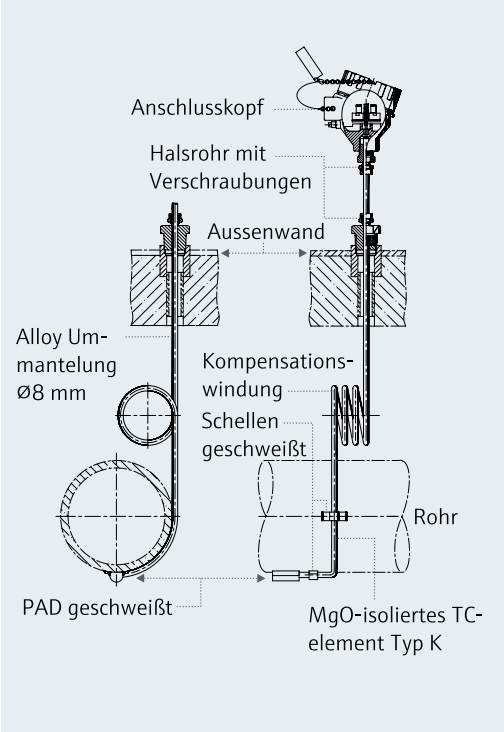
Multipoint-Thermometer sind standardisierte oder maßgeschneiderte Produkte für die unterschiedlichsten Anwendungen - von Niedrig- bis hin zu Hochdruckprozessreaktoren. Die Thermometer der iTHERM MultiSens Produktfamilie erstellen ein detailliertes Temperaturprofil zur optimalen Kontrolle und Steuerung des Prozesses im Reaktor und zeichnen dieses auf.

Die Herausforderung besteht darin, so wenig invasiv wie möglich zu arbeiten und über eine hohe Zahl von Temperatursonden zu verfügen, um kürzeste Ansprechzeiten zu ermöglichen. Endress+Hauser ist ein globaler Anbieter mit ständigem Augenmerk auf Innovation, weshalb Materialauswahl, Konstruktion, Wärmebehandlungen und Konstruktionstechniken zu den modernsten Produktoptimierungen gehören, die sich im Bereich der Multipoint-Thermometer und Temperatursensoren finden lassen.



Messstellenpositionierung in einem Prozessreaktor (Draufsicht)

SkinPoint-Thermoelemente

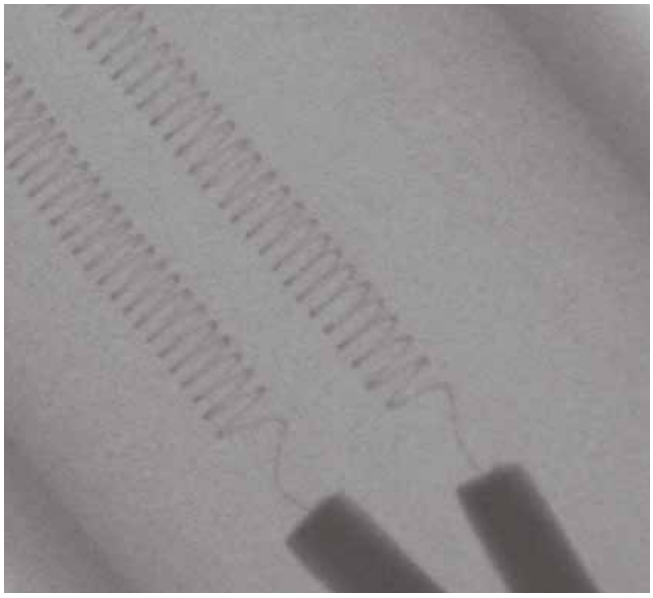


Die Oberflächentemperaturmessung kann in industriellen Prozessen erforderlich sein, wenn heiße Oberflächen von Reaktoren oder Leitungen überwacht und Störeinflüsse auf die Leitung oder den Reaktor vermieden werden müssen. Spiralöfen und Reaktoren gehören zu den typischen Anlagenkomponenten in Chemie- und Petrochemiewerken, in denen SkinPoints installiert sind. Eine kontinuierliche Temperaturmessung und die Überwachung des Wärmeaustauschs, ohne Beeinflussung der Strömung, sind eine grundlegende Voraussetzung, um die Effizienz des gesamten Prozesses zu garantieren und die Leitungen auf Ablagerungen zu prüfen, die sich auf die Produktqualität auswirken. Hohe Temperaturen, das Vorhandensein aggressiver Verbrennungsgase und Ausdehnungsbewegungen der Wärmetauscherrohrbündel stellen höchste Ansprüche an die Messgeräte.

Zulassungen und Zertifikate

Hohe Standards in der Engineering- und Auslegungsphase, verschiedene Prüfungen während der Produktion sowie abschließende Prüfungen und Kontrollen verhindern, dass es zu einem frühzeitigem Verschleiß und Ausfall der Geräte kommt.

Testcenter



Für die Qualitätssicherung und stetige Optimierung der Thermometer, Schutzrohre und Transmitter steht ein umfangreiches Mess- und Testequipment zur Verfügung. So wird beispielsweise optisch mit Mikro- und Endoskopie und per Röntgenuntersuchung die Güte von Schweiß- und Lötverbindungen getestet. Mit Farbeindringprüfung, Ultraschalltest, Heliumlecktest, Druckdauertest, Isolations- und Vibrationsprüfung sowie diversen, auch zerstörungsfreien Materialprüfungen wird die Qualität von Materialien und deren Verarbeitung nachgewiesen.

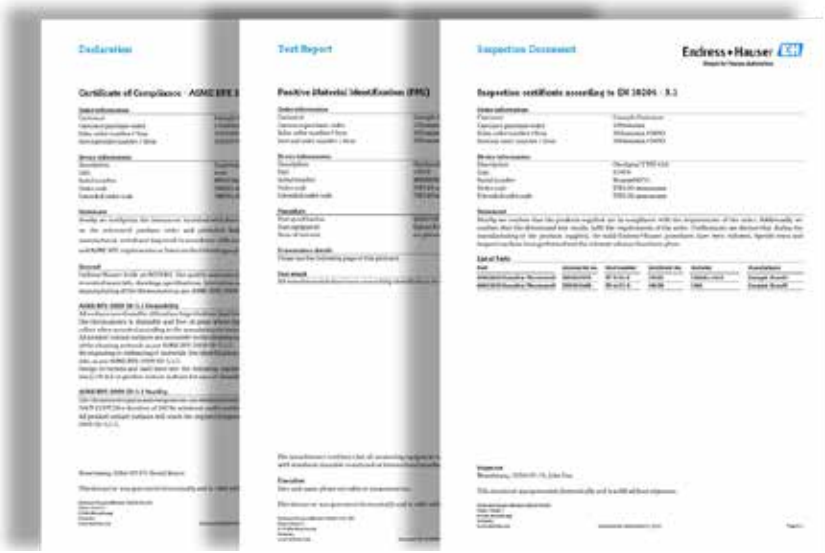
Selbstverständlich werden die Ansprechzeiten der Messeinsätze mit und ohne Schutzrohr in einer entsprechenden Testanlage nach VDI/VDE 3522 bzw. IEC EN 60751 im Wasserstrom bestimmt.

Mit einer präzisen Röntgenapparatur lassen sich kleinste Details bis zu 1 µm in Thermometern erkennen, ohne sie öffnen oder zerstören zu müssen.

Kalibrierung und Zertifikate

Die akkreditierten Kalibrierlabors realisieren mit ihrem Know-How und ihrer hervorragenden Ausstattung (hochstabile Temperierbäder und -öfen, Fixpunktzellen, Präzisionsthermometer) Kalibrierungen von Berührungsthermometern mit geringsten Unsicherheiten, rückgeführt auf nationale Normale und die Internationale Temperaturskala ITS90:

- Fixpunktkalibrierungen am Wassertripel- (0,01 °C) und Eispunkt (0,0 °C) bei Messunsicherheiten < 5 mK sowie am Stickstoff-Fixpunkt bei -196 °C.
- Vergleichskalibrierungen von Widerstandsthermometern und Thermoelementen gegen Präzisionsthermometer von -80...+400 °C in sehr homogenen und stabilen Kalibrierbädern (Messunsicherheiten 20...100 mK) und bis 1500 °C in Kalibrieröfen mit Messunsicherheiten ≤ 500 mK
- Hochpräzise Widerstandsmessungen (1 ppm-Genauigkeit) und Messungen von Thermospannungen (Sub-µV-Genauigkeit)
- Durchführung von Sensor-Transmitter Matching zur zusätzlichen Verringerung der Messunsicherheiten der Thermometer

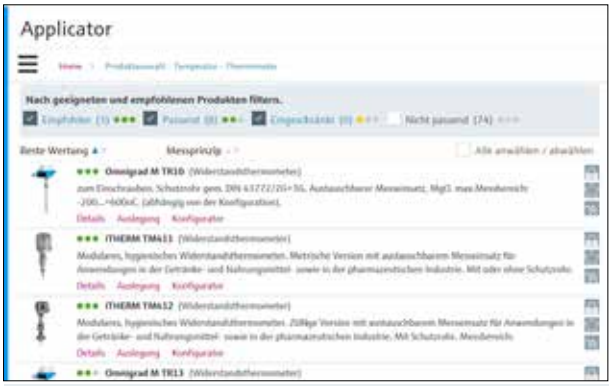


Erstellte Zertifikate:

- Detaillierte Werks- oder Accredia-/DAkkS-Kalibrierscheine mit Messergebnissen gemäß ISO 17025, Kalibrierunsicherheiten nach GUM bzw. DIN V ENV 13005 und Kennlinienapproximationen wie Callendar/Van Dusen-Koeffizienten

- Zeugnisse gemäß Abs. 3.1 EN 10204 über Materialzusammensetzungen (gegebenenfalls mit Schmelzzusammensetzung), Oberflächenrauigkeiten und Ferritgehalt

Tooling für Planung, Inbetriebnahme und Wartung



AUSWAHL

Applicator Selection

Bei der Planung von Messstellen werden die „Weichen" immer am Anfang gestellt, beim Basic Engineering. Ein optimal ausgelegtes Thermometer am richtigen „Platz" hat viele Vorteile:

- Zuverlässige und genaue Messwerte
- Geringes Risiko eines späteren Geräteausfalls
- Konstante Prozessqualität

Für die Auswahl des passenden Thermometers werden in der Applicator Selection alle zur Auslegung wichtigen Parameter direkt abgefragt, wie z. B. Medium, Druck und Temperatur. Damit erstellt das Tool einen ersten Vorschlag, den man mit weiteren Angaben zusätzlich einschränken kann. Die vorgeschlagenen Gerätetypen können auf Knopfdruck mit ihren technischen Daten in einer Tabelle verglichen werden. Das Ergebnis ist ein Thermometertyp, der einerseits allen Anforderungen entspricht, andererseits aber auch technisch nicht überdimensioniert ist.

Kurzum, die effiziente Auswahl eines passenden Thermometers spart Engineeringzeit und -kosten.

Weiterführende Informationen:
www.de.endress.com/applicator

KONFIGURATION

Konfigurator

Bei der Konfiguration eines Messgerätes müssen zahlreiche Standards und Richtlinien berücksichtigt werden. Eine Software, die dieses Detail Engineering unterstützt, hilft

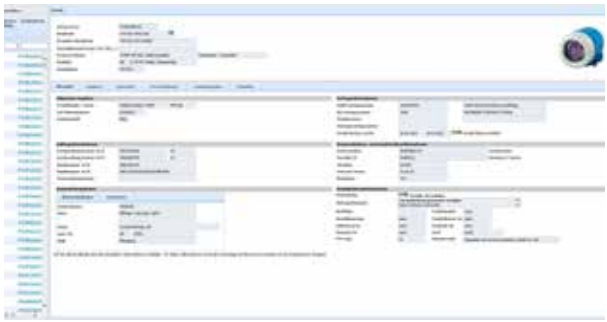
- aufwändige Recherchen in Katalogen zu vermeiden,
- automatisch den richtigen Bestellcode zu liefern und
- die Produktivität des Engineerings zu erhöhen.

Der Konfigurator ist eine Software, die die Konfiguration des ausgewählten Thermometertyps ausführlich durch Grafiken und einer Wissensdatenbank unterstützt.

In der Wissensdatenbank sind nicht nur alle weltweiten Standards zur Temperaturmesstechnik hinterlegt, sondern auch Hintergrundinformationen zu den Prozessindustrien, wie zum Beispiel zum Explosionsschutz und zu hygienischen Prozessen. Der Konfigurator führt somit sicher zu einer Bestellstruktur und erhöht die Qualität des Detail Engineerings.

Die Temperaturmesstechnik ist das älteste Messprinzip mit einer entsprehend langen Historie. Im Laufe der Zeit haben sich weltweit über 50 wichtige Standards etabliert, die es für die Prozessindustrien zu beachten gilt. Durch diese Standards sind die Einzelteile einer Temperaturmessstelle wie z. B. Messeinsatz, Schutzrohr, Anschlusskopf, Transmitter, etc. frei kombinierbar, so dass die Ausrüstung einfach zu realisieren ist.

Mit modernen Softwaretools ist es heute möglich, die Komplexität überschaubar zu gestalten und die Auswahl des passenden Thermometers zu erleichtern.



PRODUKTION

Common Equipment Record
Bei der Bestellung eines Thermometers wird das Ergebnis des Engineerings in Form der Bestellstruktur an Endress+Hauser übergeben. Damit gehen die Daten aber nicht verloren, sondern werden bei der Produktion des Thermometers elektronisch als Geburtsurkunde gespeichert. Diese Datenbank wird „Common Equipment Record" genannt und steht wiederum dem Kunden für den zukünftigen Lebenszyklus des Thermometers zur Verfügung. Diese Funktion ist Teil des Web unterstützen Asset Management* (W@M) von Endress+Hauser. Der Kunde kann über das Internet alle Daten zum Gerät laden und somit sein eigenes Asset Management* optimieren. Dies erfährt in den Prozessindustrien eine immer höhere Bedeutung, denn durch die Optimierung der Betriebsmittel können erhebliche Kosten im Lebenszyklus einer Produktionsanlage eingespart werden.

Im „Common Equipment Record" werden deshalb neben den Bestelldaten auch die Seriennummern des Thermometers und bei Bedarf auch eine Messstellenkennzeichnung (TAG), die Kalibrierdaten und die Prüfzeugnisse abgelegt. Da der Kunde auf all diese Daten während des Betriebes zugreifen kann, werden somit
- Informationen zur Messstelle einfacher zugänglich,
- Ersatzteile während der Betriebsphase schneller gefunden
- und letztendlich die Stillstandzeit minimiert.

*„Asset Management" ist die Verwaltung der Betriebsmittel.

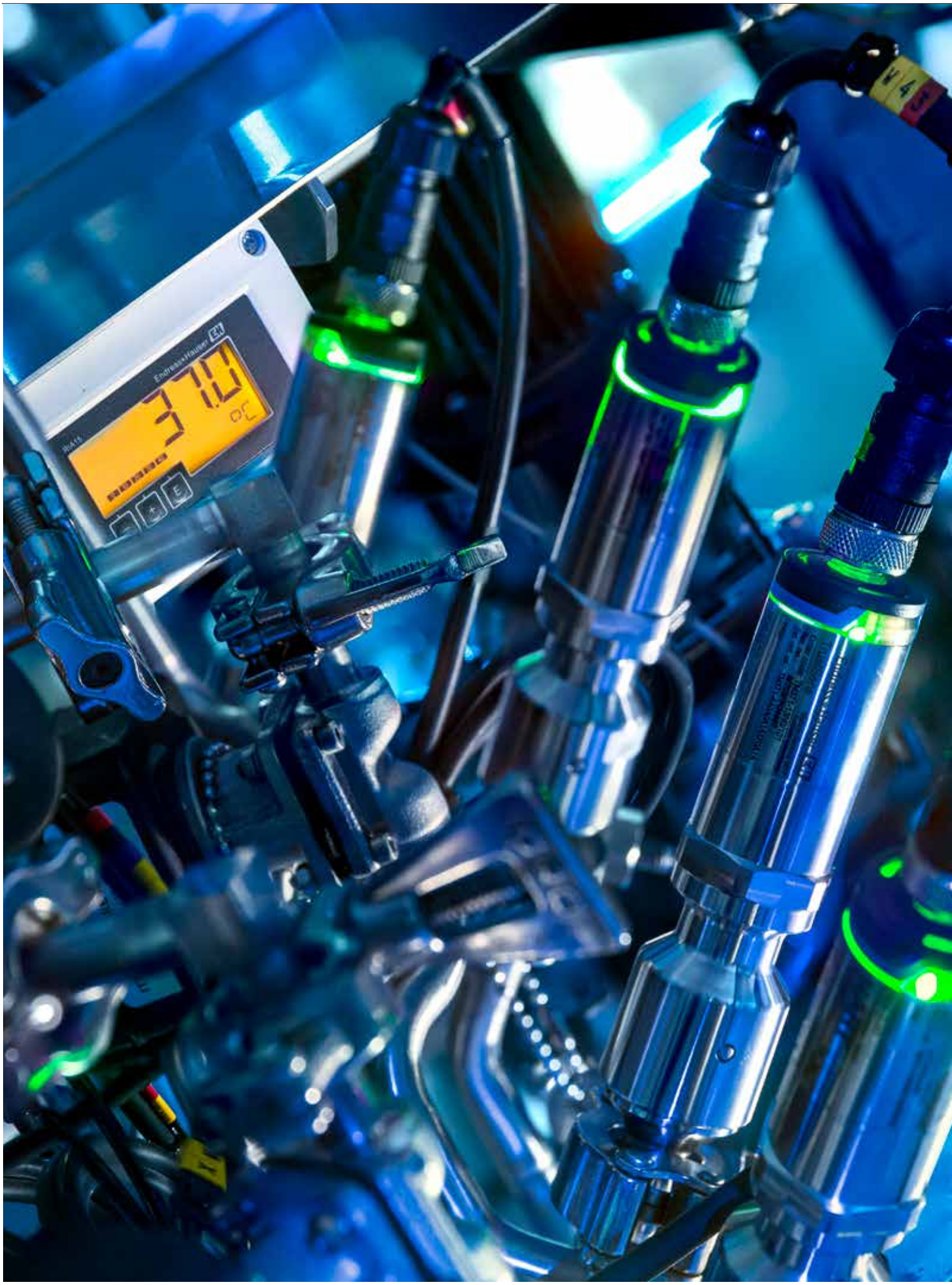
PARAMETRIERUNG

FieldCare und DeviceCare
Für die Bedienung und Wartung von Feldgeräten eröffnen sich völlig neue Perspektiven durch die Nutzung der weltweit standardisierten „Field Device Technologie" (FDT). Mit Hilfe von „Device Type Managern" (DTM) lassen sich
- alle marktüblichen Feldgeräte,
- unabhängig vom Hersteller,
- mit einer Bediensoftware parametrieren

Die Software FieldCare und DeviceCare nutzen diesen weltweiten FDT/DTM Standard und vereinfachen die Parametrierung von Thermometern und Feldgeräten.

Basisfunktionen sind:
- Verwaltung der Verbindung zu den Feldgeräten, (Punkt zu Punkt, oder per Feldbussysteme)
- Übersichtliche Darstellung aller Geräteparameter
- Konfigurieren von Messgeräten (online und offline)
- Dokumentieren von Konfigurations- und Messstellendaten (auch im PDF-Format)
- Archivieren und Sichern von Gerätedaten als Datei (Up-/Download)
- Anzeige des Gerätestatus für schnelle Fehlerdiagnose

Darüber hinaus bietet FieldCare erweiterte Funktionen, die das Asset Management* des Kunden unterstützen. Es gibt eine automatische Schnittstelle zu W@M und der Geburtsurkunde des Feldgerätes. Alle Daten aus der Engineeringphase werden somit über den Common Equipment Record bis hin zur Inbetriebnahme des Gerätes elektronisch weitergegeben. Das spart nicht nur Zeit, sondern vermeidet auch Fehler durch Verwechslungen.


Endress+Hauser
37.0
°C

Platz für Ihre Notizen:

Weiterführende Informationen

- Kalibrierung von Thermometern CP00004R
- Temperature Engineered Solutions CP00003R
- Broschüre Systemprodukte und Datenmanager - FA00016K/09
- Feldinstrumentierung, Lösungen und Services nach Maß FI00001Z

Als Download im Internet unter:
www.endress.com/download

Haben Sie Ihr Gerät gefunden? Gerne schicken wir Ihnen weiterführende, detaillierte Technische Informationen.

www.addresses.endress.com

FA00006T/09/DE/20.20

Endress+Hauser
People for Process Automation