

Technische Information

TST602

Widerstandsthermometer, Oberflächenfühler mit Anschlusskabel



Geeignet für die Temperaturmessung von Oberflächen unterschiedlicher Rohrdurchmesser oder Behälter

Anwendungsgebiet

Das Widerstandsthermometer TST602 dient zur Temperaturmessung von Oberflächen unterschiedlicher Rohrleitungen oder Behälter. Üblicherweise wird es mittels einer Schlauchschelle an Rohrleitungen befestigt.

- Universell einsetzbar
- Messbereich: -20 ... +200 °C (-4 ... 392 °F)

Ihre Vorteile

- Einfache Installation ohne Prozessunterbrechung
- Einfache nachträgliche Installation möglich
- Einsetzbar für Rohrleitungen oder ebene Oberflächen

Arbeitsweise und Systemaufbau

Das Thermometer besteht aus einem Aluminiumblock, der als Auflagefläche entweder flach ist oder, für die Anlage an Rohren verschiedener Durchmesser, eine dreieckige Aussparung besitzt. Innerhalb des Aluminiumblocks sind Einzel- oder Doppel-Pt100-Sensoren eingebettet; diese Sensorelemente erreichen nach der IEC 60751 eine Genauigkeit der Klasse A oder B. Als Schaltungsart sind 3- oder 4-Leiter auswählbar. Die Anschlussleitung aus unterschiedlichen Werkstoffen wird in variablen Längen angeboten.

Eine einfache, schnelle und nachträgliche Montage direkt an der Rohrleitung oder Behälterwand, unabhängig vom Prozessanschluss, ermöglicht unterschiedliche Anwendungen, wie z. B. Überprüfung bestehender Geräte oder temporäre Temperaturmessung ohne Prozessunterbrechung. Im speziellen geeignet für Klimatisierung und Applikationen in der Fertigungsautomation und in Wärmetauschern.

Messprinzip

Widerstandsthermometer (RTD)

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

Man unterscheidet zwischen zwei unterschiedlichen Bauformen von Platinwiderstandsthermometern:

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

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

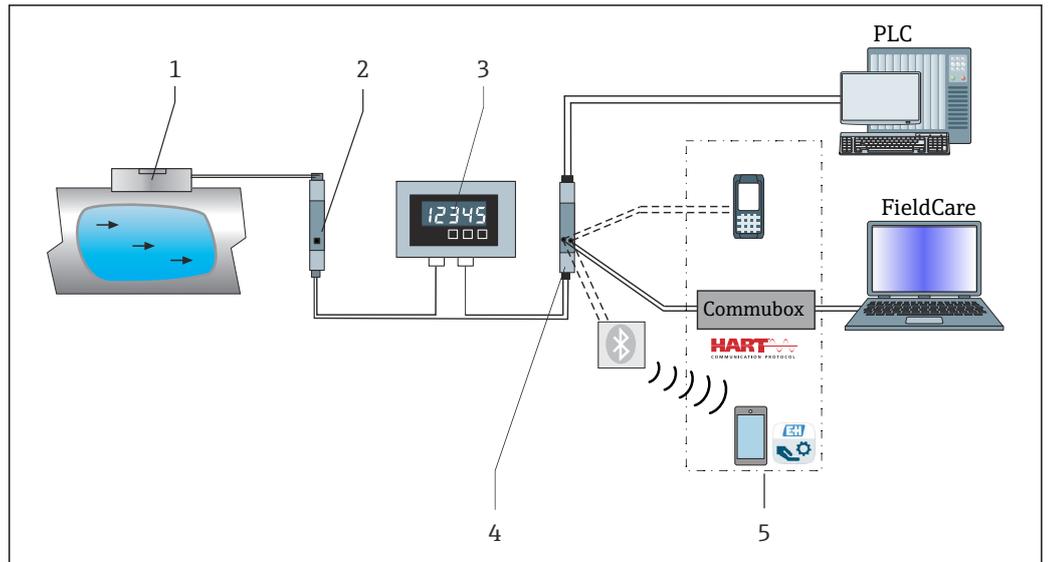
Messeinrichtung

Endress+Hauser bietet zur Temperaturmessstelle ein komplettes Portfolio von optimal abgestimmten Komponenten – alles was zur perfekten Einbindung der Messstelle in die Gesamtanlage erforderlich ist. Dazu gehören:

- Speisegeräte/Trenner
- Anzeigegeräte
- Überspannungsschutz



Nähere Informationen hierzu siehe Broschüre 'Systemkomponenten - Lösungen zur Komplettierung der Messstelle' (FA00016K/DE)



A0046250

1 Anwendungsbeispiel

- 1 Widerstandsthermometer für Oberflächen-Temperaturmessung
- 2 Temperaturtransmitter iTEMP TMT7x im Hutschienengehäuse. Der Zweidrahtmessumformer erfasst die Messsignale des Thermometers und formt sie in ein analoges 4...20 mA Messsignal um. Nähere Informationen hierzu in der Technischen Information (siehe "Ergänzende Dokumentation").
- 3 RIA16 Feldanzeiger - Der Anzeiger erfasst das analoge Messsignal des Temperaturtransmitters und stellt dieses auf dem Display dar. Das LC-Display zeigt den aktuellen Messwert digital und als Bargraph mit Signalisierung einer Grenzwertverletzung an. Der Anzeiger wird in den 4 bis 20 mA Stromkreis eingeschleift und bezieht von dort die benötigte Energie. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information (siehe "Ergänzende Dokumentation").
- 4 Speisetrenner RN22 - 1- oder 2-kanaliger Speisetrenner oder Signaldoppler mit Übertragung und galvanischer Trennung von analogen 0/4 bis 20 mA Signalen, optional eigensicher [Ex-ia] aus dem Ex-Bereich. Speisung von 2-Leiter-Messumformern, Speisespannung > 16,5 V. Nähere Informationen hierzu in der Technischen Information (siehe "Ergänzende Dokumentation").
- 5 Kommunikationsbeispiele: HART® Communicator (Handbediengerät), FieldXpert, Commubox FXA195 für eigensichere HART®-Kommunikation mit FieldCare über USB-Schnittstelle, Bluetooth®-Technologie mit SmartBlue App.

Eingang

Messgröße	Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten)
Messbereich	Abhängig vom ausgewählten Material des Anschlusskabel-Mantels, Material der Drahtisolierung und Anwendung

Material (Draht, Mantel)	Maximaler Messbereich
PVC, PVC	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)
PTFE, Silikon	-20 ... +180 °C (-4 ... +356 °F)
PTFE, PTFE	-20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F)
Silikon, PTFE	-20 ... +180 °C (-4 ... +356 °F)

Ausgang

Grundsätzlich bestehen 2 Möglichkeiten zur Messwertübertragung:

- Über freie Adern direkt verdrahtete Sensoren - Weiterleitung der Sensor-Messwerte ohne Transmitter.
- Durch Auswahl entsprechender Endress+Hauser iTEMP Temperaturtransmitter über alle gängigen Protokolle.

Temperaturtransmitter - Produktserie

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

4 ... 20 mA Kopfrtransmitter

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

HART® Kopfrtransmitter

Der Transmitter ist ein 2-Leiter-Gerät mit einem oder zwei Messeingängen und einem Analogausgang. Das Gerät überträgt sowohl gewandelte Signale von Widerstandsthermometern und Thermoelementen als auch Widerstands- und Spannungssignale über die HART® Kommunikation. Schnelle und einfache Bedienung, Visualisierung und Instandhaltung unter Verwendung universaler Konfigurationssoftware wie FieldCare, DeviceCare oder FieldCommunicator 375/475. Integrierte Bluetooth® Schnittstelle zur drahtlosen Anzeige von Messwerten und Parametrierung über E+H SmartBlue (App), optional. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

PROFIBUS® PA Kopfrtransmitter

Universell programmierbarer Kopfrtransmitter mit PROFIBUS® PA-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Die Konfiguration der PROFIBUS PA Funktionen und gerätespezifischer Parameter wird über die Feldbus-Kommunikation ausgeführt. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

FOUNDATION Fieldbus™ Kopfrtransmitter

Universell programmierbarer Kopfrtransmitter mit FOUNDATION Fieldbus™-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Alle Transmitter sind für die Verwendung in allen wichtigen Prozessleitsystemen freigegeben. Die Integrationstest werden in der 'System World' von Endress+Hauser durchgeführt. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

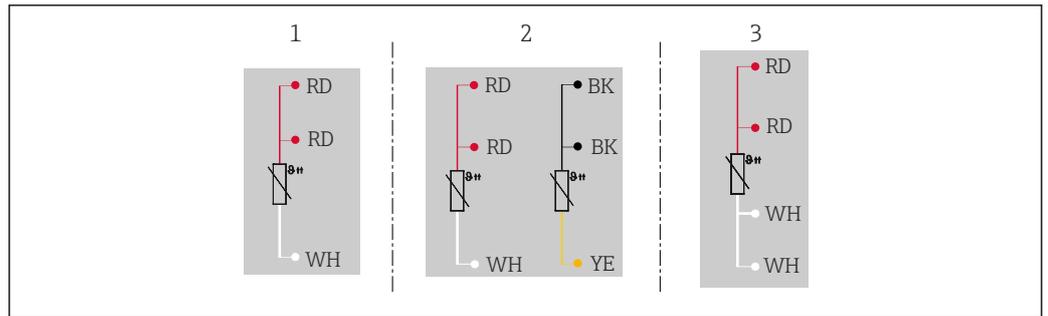
Vorteile der iTEMP-Transmitter:

- Dualer oder einfacher Sensoreingang (optional für bestimmte Transmitter)
- Aufsteckbares Display (optional für bestimmte Transmitter)
- Höchste Zuverlässigkeit, Genauigkeit und Langzeitstabilität bei kritischen Prozessen
- Mathematische Funktionen
- Überwachung der Thermometerdrift, Backup-Funktionalität des Sensors, Diagnosefunktionen des Sensors
- Sensor-Transmitter-Matching für 2-Kanal Transmitter, basierend auf den Callendar/Van Dusen-Koeffizienten

Energieversorgung

Elektrischer Anschluss

Typ des Sensoranschlusses RTD



A0046242

2 Freie Adern als Anschlussleitungen

- 1 3-Leiter
- 2 2 x 3-Leiter
- 3 4-Leiter

Kabelspezifikation

Die Sensoranschlussleitungen sind mit Aderendhülsen ausgestattet. Je nach Anwendungsfall können unterschiedliche Draht- und Kabelmantelisolierung ausgewählt werden:

Drahtisolierung	Kabelmantelisolierung
PVC	PVC
PTFE	Silikon
PTFE	PTFE
Silikon	PTFE

Leistungsmerkmale

RTD-Widerstandsthermometer nach IEC 60751

Klasse	max. Toleranzen (°C)	Kenndaten
RTD maximaler Fühlerfehler		
Kl. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot t)^1$	
Kl. AA, vormals 1/3 Kl. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot t)^1$	
Kl. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot t)^1$	

1) $|t|$ = Absolutwert Temperatur in °C

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

Temperaturbereiche

Sensortyp	Betriebstemperaturbereich	Klasse A	Klasse AA
Dünnschicht Sensor (TF)	-50 ... 400 °C (-58 ... 752 °F)	-50 ... 250 °C (-58 ... 482 °F)	0 ... 100 °C (32 ... 212 °F)
Drahtgewickelter Sensor (WW)	-200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)	-200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)	-50 ... 250 °C (-58 ... 482 °F)

i Die Genauigkeitsklasse ist für das RTD Sensorelement direkt gültig und hat nur geringe Aussagekraft für die Genauigkeit der Temperaturmessung mit dem Oberflächenfühler. Oberflächenfühler erreichen in aller Regel nicht die Genauigkeiten und Ansprechzeiten, wie sie bei invasiven Fühlern zu erwarten sind.

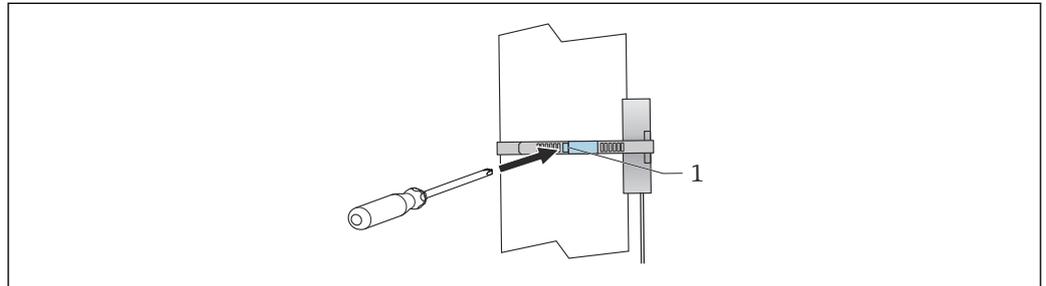
Die Genauigkeit von Oberflächenfühlern wird sehr stark von den Umgebungsbedingungen, z. B. Temperatur, Feuchte, Wind, der thermischen Ankopplung an die zu messende Oberfläche sowie den Bedingungen in der Rohrleitung oder dem Tank (Füllungsgrad, Strömung, Medium, etc.) beeinflusst. Eine Isolation der Messstelle gegen die Umgebung verbessert das Messergebnis üblicherweise sehr effektiv. Für Fragen zur richtigen Applikation des Oberflächenfühlers bitte an die Endress+Hauser Vertriebszentrale wenden.

Eigenerwärmung	RTD-Elemente sind passive Widerstände, die mit einem externen Strom gemessen werden. Dieser Messstrom verursacht im RTD-Element eine Eigenerwärmung, die einen zusätzlichen Messfehler generiert. Die Größe des Messfehlers wird neben dem Messstrom auch durch die Temperaturleitfähigkeit und die Anströmgeschwindigkeit im Prozess beeinflusst. Die Eigenerwärmung ist vernachlässigbar, wenn ein iTEMP-Temperaturtransmitter (extrem geringer Messstrom) von Endress+Hauser verwendet wird.
Ansprechzeit	Die Ansprechzeit von Oberflächenfühlern wird sehr stark von den Applikationsbedingungen beeinflusst: z. B. Temperaturunterschiede, Wandstärken, Prozessbedingungen, Qualität der thermischen Ankoppelung. Da für diese Art der Sensorik keine Referenzbedingungen definiert sind, ist eine generelle Aussage hierzu nicht möglich.
Kalibrierung	Eine Kalibrierung des Oberflächenfühlers wird nicht empfohlen. Die zu kalibrierende Eintauchlänge des Thermometers im Kalibrierbad beträgt nur 55 mm (2,17 in). Für eine aussagekräftige Kalibrierung ist das nicht ausreichend. Die Temperatur des Kalibrierbades ist in diesem Bereich nicht ausreichend stabil. Der Sensor ist über die Anschlussleitungen stark von der Umgebungstemperatur beeinflusst. Der entscheidende Messfehler kommt durch die Applikation. Eine Kalibrierung durch Eintauchen des kompletten Fühlers hat diesbezüglich jedoch keine Aussagekraft.
Isolationswiderstand	Isolationswiderstand gemäß IEC 60751 > 100 MΩ bei 25 °C zwischen den Anschlussklemmen und dem Block gemessen mit einer Mindestprüfspannung von 100 V DC

Montage

Einbaulage Keine Einschränkungen. Bei nur teilweise gefüllten Rohrleitungen kann eine Montage an der Rohrunterseite sinnvoll sein.

Einbauhinweise



3 Montage des Oberflächenfühlers mit einer Spannband-Manschette

1 Sichere Befestigung der Manschette mittels Schraubendreher

Umgebung

Umgebungstemperaturbereich	Material Kabelisolierung	Temperaturbereich
	PVC	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)
	PTFE, Silikon	-20 ... +180 °C (-4 ... +356 °F)
	PTFE	-20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F)

Lagertemperatur Angaben siehe Umgebungstemperaturbereich.

Schutzart Bedingt durch die Bauform ist keine Schutzart definiert.

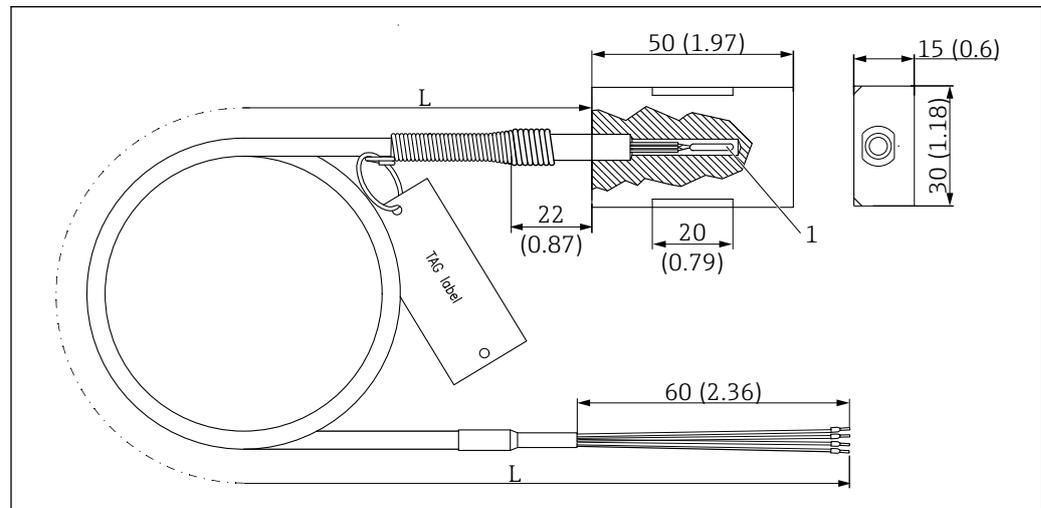
Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Temperatursensoren von Endress+Hauser übertreffen die Anforderungen der IEC 60751 hinsichtlich der Stoß- und Vibrationsfestigkeit von 3g in einem Bereich von 10 ... 500 Hz. Die Vibrationsfestigkeit der Messstelle hängt vom Sensortyp und der Bauform ab. Siehe nachfolgende Tabelle:

Sensortyp	Vibrationsfestigkeit für die Sensorspitze
Pt100 (WW)	> 30 m/s ² (3g)
Pt100 (TF), Basis	

Konstruktiver Aufbau**Bauform, Maße**

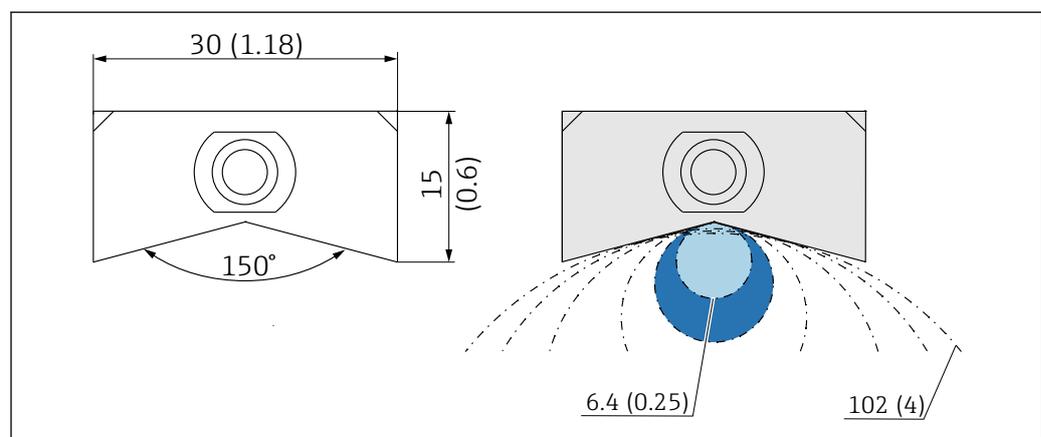
Alle Angaben in mm (in).



A0036095

- 1 Eingebauter RTD-Sensor im Messblock
L Länge Anschlusskabel - individuell auswählbar.

Für die Montage an einer Rohrleitung wird beim Messblock eine Aussparung im Winkel 150° zur besseren thermischen Ankoppelung angeboten, passend für Rohrleitungsdurchmesser von 6,4 ... 102 mm (¼ ... 4 in).



A0046241

Gewicht

Abhängig von der Ausführung. Typischer Wert: 150 g (0,33 lb) bei Ausführung mit Kabellänge 2 m (3,28 ft).

Werkstoff	Komponente	Werkstoff
	Messblock	Aluminium
Draht- oder Kabelmantelisolierung	Je nach Applikation kombinierbar: <ul style="list-style-type: none"> ▪ PVC ▪ PTFE ▪ Silikon 	

Oberflächenrauigkeit	Standard Oberfläche Messblock	$R_a \leq 1,6 \mu\text{m}$ (63 μin)
----------------------	-------------------------------	---

Zertifikate und Zulassungen

Aktuelle Zertifikate und Zulassungen für das Produkt sind über den Produktkonfigurator unter www.endress.com verfügbar.

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

Die Schaltfläche **Konfiguration** öffnet den Produktkonfigurator.

Bestellinformationen

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

1. Corporate klicken
2. Land auswählen
3. Products klicken
4. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen
5. Produktseite öffnen

Die Schaltfläche Konfiguration rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.



Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

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

Ergänzende Dokumentation

Technische Informationen zum Anwendungsbeispiel

- iTEMP TMT72 Temperaturtransmitter; Umformung des Sensorsignals in ein stabiles und standardisiertes Ausgangssignal in der industriellen Temperaturmessung (TI01392T)
- RN22; 1 oder 2 kanaliger Speisetrenner zur Trennung von 0/4 ... 20 mA Normsignalkreisen, optional als Signaldoppler, 24 V DC. HART transparent (TI01515K)
- RIA16 Prozessanzeiger; Schleifengespeister Anzeiger. Gut lesbare Anzeige eines 4...20 mA Signals vor-Ort mit Bargraph für einen besseren Prozessüberblick! (TI00144R)



www.addresses.endress.com
