

Betriebsanleitung

iTHERM

MultiSens Flex TMS01

Modulares TC- und RTD-Multipoint-Thermometer für
den direkten Mediumkontakt bei Anwendungen in der
Öl & Gas- sowie petrochemischen Industrie



Inhaltsverzeichnis

1	Hinweis zum Dokument	4	9.5	Entsorgung	31
1.1	Dokumentfunktion	4	10	Zubehör	32
1.2	Symbole	4	10.1	Gerätespezifisches Zubehör	32
2	Grundlegende Sicherheitshinweise ..	6	10.2	Servicespezifisches Zubehör	33
2.1	Anforderungen an Personal	6	11	Technische Daten	35
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	6	11.1	Eingang	35
2.3	Arbeitssicherheit	7	11.2	Ausgang	35
2.4	Betriebssicherheit	7	11.3	Leistungsmerkmale	36
2.5	Produktsicherheit	7	11.4	Umgebung	38
3	Produktbeschreibung	9	11.5	Konstruktiver Aufbau	39
3.1	Produktbauform	9	11.6	Zertifikate und Zulassungen	46
4	Warenannahme und Produktidentifizierung	12	11.7	Dokumentation	47
4.1	Warenannahme	12			
4.2	Produkt identifizieren	12			
4.3	Lagerung und Transport	13			
5	Montage	14			
5.1	Montagebedingungen	14			
5.2	Einbauort	15			
5.3	Einbaulage	15			
5.4	Thermometer montieren	16			
5.5	Montagekontrolle	18			
6	Verdrahtung	20			
6.1	Verdrahtung auf einen Blick	20			
6.2	Sensorleitungen anschließen	23			
6.3	Spannungsversorgung und Signalleitungen anschließen	24			
6.4	Schirmung und Erdung	25			
6.5	Schutzart	25			
6.6	Anschlusskontrolle	26			
7	Inbetriebnahme	27			
7.1	Vorbereitungen	27			
7.2	Installationskontrolle	27			
7.3	Gerät einschalten	29			
8	Diagnose und Störungsbehebung ...	29			
8.1	Allgemeine Störungsbehebungen	29			
9	Reparatur	30			
9.1	Allgemeine Hinweise	30			
9.2	Ersatzteile	30			
9.3	Endress+Hauser Services	30			
9.4	Rücksendung	31			

1 Hinweis zum Dokument

1.1 Dokumentfunktion

Diese Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus des Geräts benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbeseitigung, Wartung und Entsorgung.

1.2 Symbole

1.2.1 Warnhinweissymbole



Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.



Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.



Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.



Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

1.2.2 Elektrische Symbole

Symbol	Bedeutung
	Gleichstrom
	Wechselstrom
	Gleich- und Wechselstrom
	Erdanschluss Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
	Anschluss Potenzialausgleich (PE: Protective earth) Erdungsklemmen, die geerdet werden müssen, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen. Die Erdungsklemmen befinden sich innen und außen am Gerät: ■ Innere Erdungsklemme: Anschluss Potenzialausgleich wird mit dem Versorgungsnetz verbunden. ■ Äußere Erdungsklemme: Gerät wird mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden.

1.2.3 Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
	Erlaubt Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
	Zu bevorzugen Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.

Symbol	Bedeutung
	Verboten Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
	Handlungsschritte
	Ergebnis eines Handlungsschritts
	Hilfe im Problemfall
	Sichtkontrolle

1.2.4 Dokumentation

Dokument	Zweck und Inhalt des Dokuments
iTHERM TMS01 MultiSens Flex (TI01256T)	Planungshilfe für Ihr Gerät Dieses Dokument enthält alle technischen Daten des Geräts und vermittelt Ihnen einen Überblick über Zubehörteile und andere Produkte, die für dieses Gerät bestellt werden können.

 Die aufgelisteten Dokumenttypen sind verfügbar:
Im Download-Bereich der Endress+Hauser Website: www.endress.com → Downloads

1.2.5 Eingetragene Marken

- FOUNDATION™ Fieldbus
Eingetragene Marke der Fieldbus Foundation, Austin/Texas (USA)
- HART®
Eingetragene Marke der HART® FieldComm Group
- PROFIBUS®
Eingetragene Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. Karlsruhe (Deutschland)

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

Die in der Bedienungsanleitung enthaltenen Anweisungen und Vorgehensweisen erfordern möglicherweise besondere Vorsichtsmaßnahmen, um die Sicherheit des Bedienpersonals zu gewährleisten. Informationen, die potenziell zu Sicherheitsproblemen führen können, sind durch Sicherheitspiktogramme und -symbole gekennzeichnet. Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise, bevor Sie einen Vorgang durchführen, der durch Piktogramme und Symbole gekennzeichnet ist. Zwar gehen wir davon aus, dass die hierin enthaltenen Informationen genau sind, wir weisen Sie aber dennoch darauf hin, dass die Informationen in diesem Handbuch KEINE Garantie für zufriedenstellende Ergebnisse sind. Insbesondere stellen diese Informationen weder ausdrücklich noch implizit eine Gewährleistung oder Garantie hinsichtlich der Leistung dar. Bitte beachten Sie, dass sich der Hersteller das Recht vorbehält, die Bauform des Produktes oder seine Spezifikationen ohne vorherige Ankündigung zu ändern und/oder zu verbessern.

2.1 Anforderungen an Personal

Das Personal für Installation, Inbetriebnahme, Diagnose und Wartung muss folgende Bedingungen erfüllen:

- ▶ Ausgebildetes Fachpersonal: Verfügt über Qualifikation, die dieser Funktion und Tätigkeit entspricht
- ▶ Vom Anlagenbetreiber autorisiert
- ▶ Mit den nationalen Vorschriften vertraut
- ▶ Vor Beginn der Arbeiten müssen die Fachkräfte die in dieser Betriebsanleitung und ergänzenden Dokumentation sowie die in den Zertifikaten enthaltenen Anweisungen (je nach Anwendung) gelesen und verstanden haben
- ▶ Anweisungen und Rahmenbedingungen befolgen

Das Bedienpersonal muss folgende Bedingungen erfüllen:

- ▶ Es muss vom Anlageneigner/-betreiber entsprechend den Anforderungen der Aufgabe eingewiesen und autorisiert sein
- ▶ Es muss die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Anweisungen befolgen

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist dazu bestimmt, mithilfe der RTD- oder Thermoelementtechnologie das Temperaturprofil in einem Reaktor, Behälter oder Rohr zu messen.

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen.

Das Produkt wurde wie folgt ausgelegt:

Bedingung	Beschreibung
Innendruck	Die Bauform von Verbindungsstücken, Gewindeanschlüssen und Dichtungselementen entspricht dem maximal zulässigen Druck im Reaktor.
Dauerbetriebstemperatur	Die Werkstoffe wurden gemäß den minimalen und maximalen Betriebs- und Auslegungstemperaturen ausgewählt. Zur Vermeidung von Eigenspannungen und zur Gewährleistung der Einpassung von Gerät und Anlage wurden die Wärmeausdehnungen berücksichtigt. Es muss besonders sorgfältig vorgegangen werden, wenn die Sensorelemente des Geräts an den Anlagenkomponenten befestigt werden.
Prozessmedien	Abmessungen und Werkstoffauswahl minimieren: ■ flächige und punktuelle Korrosion ■ Abnutzung und Verschleiß ■ Korrosionserscheinungen aufgrund von unkontrollierten und nicht vorher-sagbaren chemischen Reaktionen. Eine spezifische Analyse der Prozessmedien ist erforderlich, um durch eine korrekte Werkstoffauswahl die maximale Lebensdauer des Geräts sicherzustellen.

Bedingung	Beschreibung
Ermüdung	Zyklische Belastungen während des Betriebs sind nicht berücksichtigt.
Vibrationen	Die Sensorelemente können aufgrund der großen Eintauchlängen Vibrationen ausgesetzt sein. Diese Vibrationen können minimiert werden, indem das Sensorelement korrekt in der Anlage verlegt wird, z. B. durch Befestigung an Einbauten mithilfe von Zubehörteilen wie Clips oder Verschlussdüsen. Das Halsrohr wurde dafür ausgelegt, Vibrationslasten standzuhalten, um die Anschlussbox vor zyklischen Belastungen zu schützen und zu verhindern, dass sich verschraubte Komponenten lösen.
Mechanische Belastung	Die maximalen Beanspruchungen des Messgeräts, multipliziert mit dem Sicherheitsfaktor, liegen für jeden Betriebspunkt der Anlage unter den zulässigen Spannungen für das Konstruktionsmaterial.
Umgebungsbedingungen	Die Anschlussbox (mit und ohne Kopfransmitter), Leitungen, Kabelverschraubungen und andere Armaturen wurden für den Betrieb innerhalb des zulässigen Umgebungstemperaturbereichs entsprechend ausgewählt.

2.3 Arbeitssicherheit

Der externe Einbaubereich muss frei von Störeinflüssen sein, um Verletzungen während der Installation und eine Beschädigung des Messgeräts zu vermeiden.

2.4 Betriebssicherheit

- Das Gerät nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand betreiben.
- Der Bediener ist für den störungsfreien Betrieb des Geräts verantwortlich.

Zulassungsrelevanter Bereich

Um eine Gefährdung für Personen oder für die Anlage beim Geräteeinsatz im zulassungsrelevanten Bereich auszuschließen (z. B. Explosionsschutz oder Sicherheitseinrichtungen):

- Anhand der technischen Daten auf dem Typenschild überprüfen, ob das bestellte Gerät für den vorgesehenen Gebrauch im zulassungsrelevanten Bereich eingesetzt werden kann. Sie finden das Typenschild auf der Seite der Anschlussbox.
- Die Vorgaben in der separaten Zusatzdokumentation beachten, die ein fester Bestandteil dieser Anleitung ist.

Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010-1, die EMV-Anforderungen gemäß IEC/EN 61326 sowie die NAMUR-Empfehlungen NE 21 und NE 89.

HINWEIS

- Das Gerät darf ausschließlich über eine Spannungsversorgung gespeist werden, die mit einem energiebegrenzten Stromkreis nach IEC 61010-1 "SELV oder Class 2 circuit" arbeitet.

2.5 Produktsicherheit

Das Gerät wurde mithilfe modernster Produktionseinrichtungen gefertigt und erfüllt die Sicherheitsanforderungen der örtlichen Richtlinien. Das Temperaturmesssystem wurde umfassend im Werk gemäß den in der Bestellung angegebenen Spezifikationen geprüft und/oder zusätzlichen Prüfungen unterzogen, die als sicherheitsrelevant gelten. Dennoch können, wenn das Gerät fehlerhaft installiert oder unsachgemäß verwendet wird, bestimmte anwendungsbedingte Gefahren auftreten. Installation, Verdrahtung und Instandhaltung des Geräts dürfen ausschließlich von entsprechend geschultem und befähigtem Personal durchgeführt werden, das vom Anlagenbetreiber dafür autorisiert wurde. Dieses Fachpersonal muss die hierin enthaltenen Anweisungen gelesen und verstanden

haben und diese einhalten. Der Anlagenbetreiber muss die Installation des Messsystems sicherstellen, indem er die verschraubten Komponenten (z. B. Bolzen und Muttern) mit den vordefinierten Schrauben-Anziehdrehmomenten und Werkzeugen festzieht und das System gemäß den Anschlussplänen korrekt verdrahtet.

3 Produktbeschreibung

3.1 Produktbauform

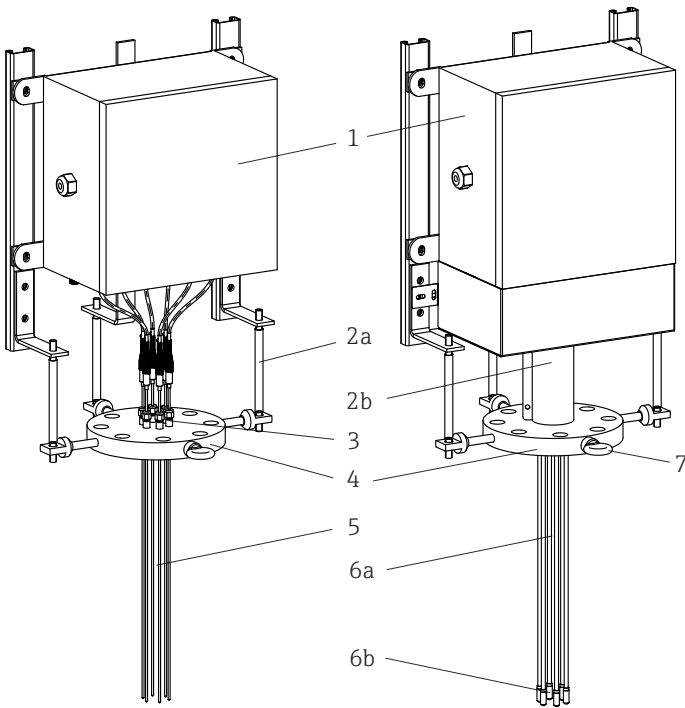
Das Multipoint-Thermometer gehört zu einer Serie von modularen Produkten zur Mehrfach-Temperaturmessung. Die Bauform ermöglicht den individuellen Austausch von Unterbaugruppen und Komponenten, sodass sich Instandhaltung und Ersatzteilmanagement einfach gestalten.

Sie besteht im Wesentlichen aus folgenden Unterbaugruppen:

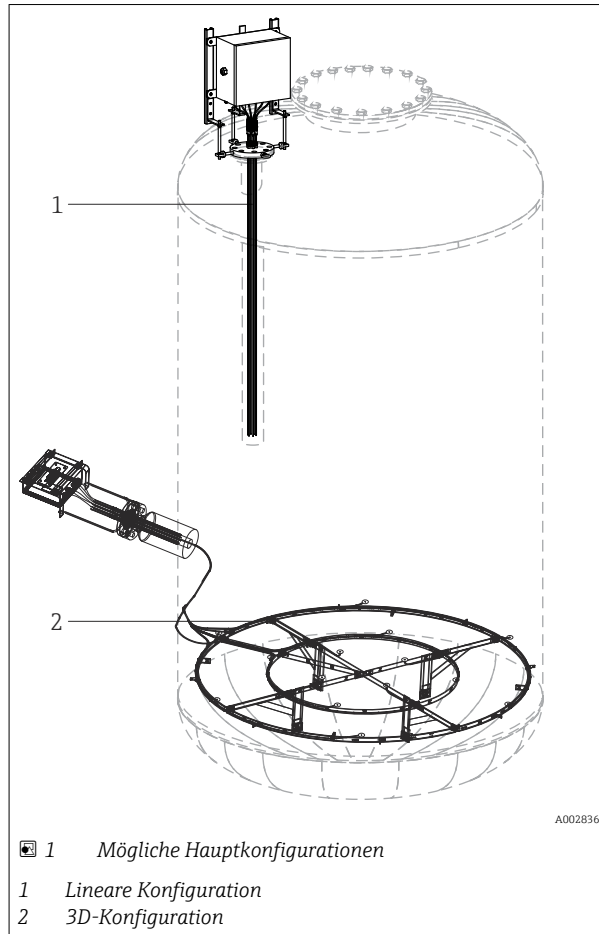
- **Einpunkt-Messeinsatz:** Bestehend aus Messelement mit Metallummantelung (Thermoelement oder Widerstandsthermometer), Verlängerungsleitung und Durchführung. Ggf. kann jeder Messeinsatz wie ein individuelles Ersatzteil behandelt werden, das sich durch Lösen der Klemmverschraubung auf dem Prozessanschluss austauschen lässt. Die Messeinsätze können über spezifische Standardprodukt-Bestellcodes (z. B. TSC310, TST310) oder spezielle Codes bestellt werden. Für den spezifischen Bestellcode wenden Sie sich bitte an den Service von Endress+Hauser.
- **Mehrpunkt-Messeinsatz:** Bestehend aus einer Vielzahl von unabhängigen Thermoelementkabeln mit Metallummantelung in einer Sonde, von denen jedes mit einer Vergussdichtung und der jeweiligen Verlängerungsleitung ausgestattet ist, wodurch es zu einer doppelt abgedichteten Bauform kommt (Endress+Hauser ProfileSens).
- **Prozessanschluss:** ASME- oder EN-Flansch; kann mit Ringschrauben zum Anheben des Geräts geliefert werden.
- **Kopf:** Umfasst eine Anschlussbox mit den entsprechenden Komponenten wie Kabelverschraubungen, Ablassventilen, Erdungsschrauben, Anschlüssen, Kopftransmittern etc.
- **Halsrohr:** Ist für die Anschlussbox als Tragrahmen mithilfe von Komponenten wie Stützstäben und -platten oder Rohrverlängerungen konzipiert.
- **Weiteres Zubehör:** Kann unabhängig von der ausgewählten Produktkonfiguration bestellt werden, so z. B. Clips, Aufschweiß-Plättchen oder -Blöcke, Verschlusshülsen, Distanzstücke und Beschilderungen für die Sensor-Messstellen-Kennzeichnung.
- **Schutzrohre:** Sie sind direkt mit dem Prozessanschluss verschweißt und wurden für einen hohen mechanischen Schutz und höhere Korrosionsbeständigkeit der Sensoren konzipiert.

Im Allgemeinen misst das System das Temperaturprofil in der Prozessumgebung mithilfe von mehreren Sensoren. Diese sind mit einem geeigneten Prozessanschluss verbunden, der die Dichtigkeit des Prozesses gewährleistet. Auf der anderen Seite sind die Verlänge-

rungsleitungen in der Anschlussbox verdrahtet, die direkt montiert oder abgesetzt sein kann.

Bauform		Beschreibung, verfügbare Optionen und Materialien
	1: Kopf	Anschlussbox mit Klappdeckel für elektrische Anschlüsse. Umfasst Komponenten wie elektrische Anschlüsse, Transmitter und Kabelverschraubungen. ■ 316/316L ■ Weitere Werkstoffe auf Anfrage
	2: Stützrahmen	Modulare Tragkonstruktion, die sich an alle verfügbaren Anschlussboxen anpassen lässt. 316/316L
	2b: Halsrohr	Modulare Tragkonstruktion für das Rohr, die sich an alle verfügbaren Anschlussboxen anpassen lässt und eine Überprüfung der Verlängerungsleitungen sicherstellt. 316/316L
	3: Klemmverschraubung	Hochleistungs-Klemmverschraubung zur Gewährleistung der Dichtigkeit zwischen Prozess und externer Umgebung. Für viele Prozessmedien und verschiedene Kombinationen aus hohen Temperaturen und Drücken. ■ 316L ■ 316H
	4: Prozessanschluss	Flansch gemäß internationaler Normen oder kundenspezifisch für spezifische Prozessanforderungen. → 45 ■ 304/304L ■ 316/316L ■ 316Ti ■ 321 ■ 347 ■ Weitere Werkstoffe auf Anfrage
	5: Messeinsatz	■ Mineralisierte geerdete und nicht geerdete Thermoelemente oder Widerstandsthermometer (Pt100) ■ Mineralisierter nicht geerdeter Multi-point-Kabel-Messeinsatz mit Thermoelementen (ProfileSens) Details siehe Tabelle "Bestellinformationen".
	6a: Schutzrohre 6b: Spitzenverschluss Schutzrohre	Das Thermometer kann wahlweise ausgestattet werden mit: ■ Schutzrohren für eine höhere mechanische Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit ■ offenen Führungsrohren zum Einbau in ein vorhandenes Schutzrohr ■ 316/316L ■ 321 ■ 347 ■ Alloy 600 ■ Weitere Werkstoffe auf Anfrage
	7: Ringschraube	Zum Anheben des Geräts für eine einfache Handhabung während des Einbaus. 316

Das modulare Multipoint-Thermometer zeichnet sich durch die folgenden möglichen Hauptkonfigurationen aus:



■ Lineare Konfiguration

Die verschiedenen Sensoren werden gerade in einer Reihe angeordnet, sodass ihre Ausrichtung der Längsachse des Multipoint-Thermometers entspricht (lineare Mehrpunktmessung). Diese Konfiguration wird für die Installation des Multipoint-Geräts entweder in einem vorhandenen Schutzrohr als Teil des Reaktors oder in direktem Kontakt mit dem Prozess verwendet.

■ 3D-Konfiguration

Für eine Vielzahl von Messpunkten kann jeder Multipoint-Kabelfühler gebogen und mithilfe von Clips oder äquivalentem Zubehör so angeordnet und befestigt werden, dass eine dreidimensionale Konfiguration entsteht. Diese Konfiguration wird üblicherweise verwendet, um Messpunkte zu erreichen, die über verschiedene Querschnitte und Ebenen verteilt sind. Falls nicht bereits vorhanden, können spezifische Tragrahmen für die Multipointsensoren geliefert und installiert werden.

4 Warenannahme und Produktidentifizierung

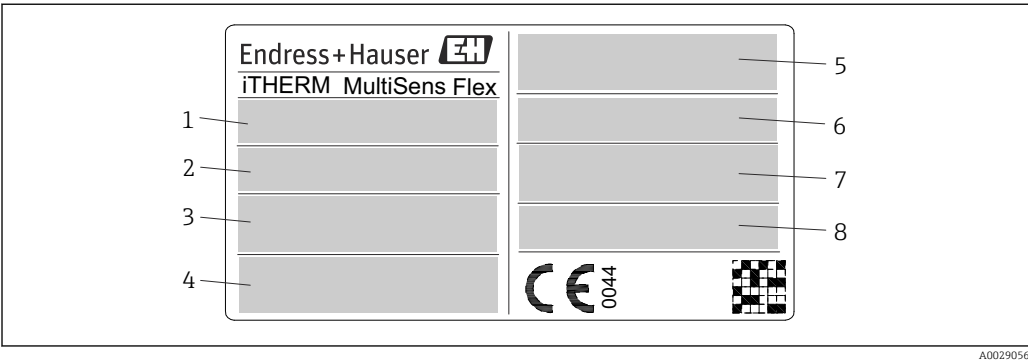
4.1 Warenannahme

- Vor Beginn der Installation empfiehlt es sich bei Erhalt des Geräts wie folgt vorzugehen:
- Es empfiehlt sich, nach Erhalt des Geräts immer zuerst zu überprüfen, ob die Verpackung unversehrt ist oder ob mögliche Beschädigungen vorliegen. Schäden sind dem Hersteller unverzüglich zu melden. Beschädigtes Material darf nicht installiert werden, da der Hersteller andernfalls die Einhaltung der Sicherheitsanforderungen nicht gewährleisten kann und auch nicht für eventuell daraus entstehende Konsequenzen verantwortlich gemacht werden kann.
 - Den Lieferumfang mit dem Inhalt der Bestellung vergleichen.
 - Vorsichtig alle zum Transport verwendeten Verpackungsmaterialien/Schutz entfernen.

4.2 Produkt identifizieren

- Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Geräts zur Verfügung:
- Typenschildangabe
 - Seriennummer vom Typenschild im *W@M Device Viewer* eingeben: **<https://www.endress.com/deviceviewer>**. Es werden alle gerätebezogenen Daten sowie eine Übersicht über die mit dem Gerät mitgelieferte technische Dokumentation angezeigt.

Das nachfolgend abgebildete Typenschild hilft Ihnen, die spezifischen Produktinformationen wie Seriennummer, Bauform, Größen, Konfiguration und Gerätezulassungen zu identifizieren:



2 Typenschild des Multipoint-Thermometers (Beispiel im Querformat)

Feld Nr.	Beschreibung	Beispiele
1	TAG-Nummer und Beschreibung	-
2	Produktionsjahr und Herstellerstandort	-
3	Bestellcode, Seriennummer, TSV-Nummer	TMS01-xxxx/x; TSV301237-XXXXX
4	Installierte Sensoren und Messbereich	Sensortyp, Anzahl Messpunkte, Schutzrohrlänge
5	Montierter Transmitter	Transmittertyp, Anzahl Transmitter, Messbereich
6	Zusätzliche Informationen	Kundenname

Feld Nr.	Beschreibung	Beispiele
7	DGRL-Information (ggf.)	z. B. Volumen, Druck, Temperatur
8	Verweis auf Dokumentation	Verweis auf BA Dok.-Nr. BA01471T/09/EN/xx.xx

 Die Daten auf dem Typenschild des Geräts überprüfen und mit den Anforderungen der Messstelle vergleichen.

4.3 Lagerung und Transport

Vorsichtig alle Verpackungsmaterialien und Schutzhüllen entfernen, die zur Transportverpackung gehören.

HINWEIS

Transport des Geräts zur Einbaustelle

- ▶ Zum Anheben des Geräts immer die dafür vorgesehene Ringschraube verwenden.
- ▶ Vorsichtig vorgehen. Während der Montage vermeiden, dass verschweißte oder verschraubte Teile durch das Gewicht des Geräts Lasten ausgesetzt werden.
- ▶ Besonders vorsichtig vorgehen, wenn das Gerät von der horizontalen in eine vertikale Position oder umgekehrt gebracht werden muss.
- ▶ Unbedingt darauf achten, sämtliche Stöße gegen in der Nähe befindliche Hindernisse zu vermeiden, wenn das Gerät am Einbauort platziert wird.
- ▶ Jede Reibung zwischen dem Gerät und in der Umgebung befindlichen Gegenständen vermeiden.
- ▶ Ein Verdrehen des Sensorelements vermeiden.

 Für Lagerung (und Transport) ist das Gerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz.

Zulässige Lagertemperatur →  38

5 Montage

5.1 Montagebedingungen

WARNUNG

Wird diese Installationsanleitung nicht befolgt, kann es zu Tod oder schweren Körperverletzungen kommen

- ▶ Stellen Sie sicher, dass nur entsprechend qualifiziertes Personal die Installation vornimmt.

WARNUNG

Explosionen können zu Tod oder schweren Körperverletzungen führen

- ▶ Entfernen Sie die Abdeckung der Anschlussbox niemals in explosionsfähigen Atmosphären, wenn die Schaltung stromführend ist.
- ▶ Vor dem Anschluss zusätzlicher elektrischer oder elektronischer Geräte in einer explosionsfähigen Atmosphäre müssen Sie sicherstellen, dass die Instrumente in der Messschleife in Übereinstimmung mit den Vorschriften für eigensichere oder nicht funkenerzeugende Verdrahtung installiert wurden.
- ▶ Überprüfen Sie, ob die Arbeitsatmosphäre der Transmitter den entsprechenden Zertifizierungen für Ex-Bereiche entspricht.
- ▶ Alle Abdeckungen und verschraubten Komponenten müssen vollständig festgezogen sein, um die Anforderungen an den Explosionsschutz zu erfüllen.

WARNUNG

Leckagen im Prozess können zu Tod oder schweren Körperverletzungen führen

- ▶ Lösen Sie keine verschraubten Teile während des Betriebs. Installieren Sie die Armaturen, und ziehen Sie sie fest, bevor Druck angelegt wird.

HINWEIS

Zusätzliche Belastungen und Vibrationen von anderen Anlagenkomponenten können den Betrieb der Sensorelemente beeinträchtigen.

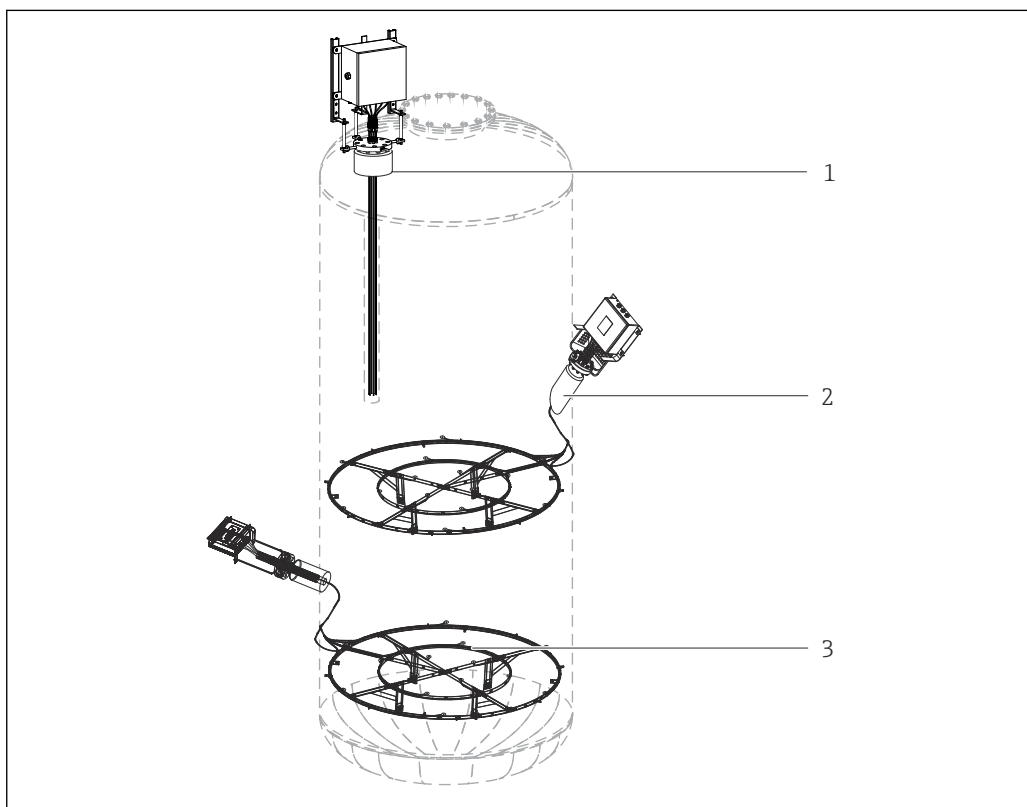
- ▶ Zusätzliche Belastungen oder externe Drehmomente auf das System, die durch den Anschluss an ein anderes System entstehen und auch im Einbauplan nicht vorgesehen sind, sind nicht zulässig.
- ▶ Das System eignet sich nicht für den Einbau an Orten, an denen Vibrationen herrschen. Die daraus entstehenden Belastungen können die Dichtungen von Verbindungsstellen und damit den Betrieb der Sensorelemente beeinträchtigen.
- ▶ Der Endbenutzer ist dafür verantwortlich, die Installation von geeigneten Geräten zu überprüfen, um zu verhindern, dass die zulässigen Grenzwerte überschritten werden.
- ▶ Informationen zu den Umgebungsbedingungen sind in den Technischen Daten zu finden →  38
- ▶ Beim Einbau in ein vorhandenes Schutzrohr empfiehlt es sich, das Innere des Schutzrohrs zu überprüfen, um festzustellen, ob interne Lasten vorhanden sind, bevor das Gerät eingetaucht wird. Während der Installation des Messsystems ist jede Reibung und insbesondere Funkenbildung zu vermeiden. Der thermische Kontakt zwischen den Messeinsätzen und dem Boden/der Wand des vorhandenen Schutzrohrs ist sicherzustellen. Wenn Zubehörteile wie Distanzstücke mitgeliefert wurden, muss sichergestellt werden, dass diese nicht verformt sind und dass die ursprüngliche Geometrie und Position weiterhin eingehalten werden.
- ▶ Besteht beim Einbau Direktkontakt mit dem Prozess, ist sicherzustellen, dass einwirkende externe Lasten (z. B. aufgrund der Fixierung der Sensorspitze innen am Reaktor) die Sonde oder die Schweißnähte weder verformen noch belasten.

5.2 Einbauort

Der Einbauort muss die in diesem Dokument aufgeführten Anforderungen – z. B. Umgebungstemperatur, Schutzklasse, Klimaklasse etc. – erfüllen. Die Abmessungen möglicher vorhandener Tragrahmen und Halterungen, die an der Wand des Reaktors verschweißt sind (in der Regel nicht im Lieferumfang enthalten), sowie anderer Rahmen im Einbaubereich müssen sorgfältig überprüft werden.

5.3 Einbaulage

Keine Beschränkungen. Das Multipoint-Thermometer kann im Verhältnis zur vertikalen Achse des Reaktors oder Behälters entweder horizontal, schräg oder vertikal installiert werden.



A0028440

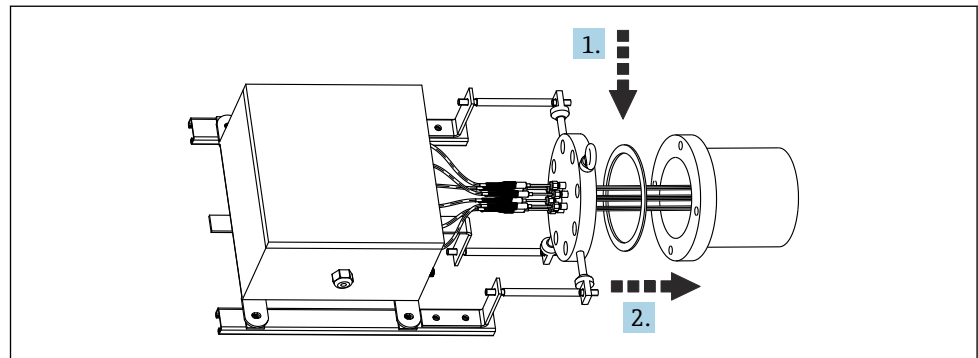
3 Einbaubeispiele – keine Beschränkungen hinsichtlich der Einbaulage

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

5.4 Thermometer montieren

Zur ordnungsgemäßen Installation des Geräts sind die folgenden Anweisungen zu befolgen:

1.



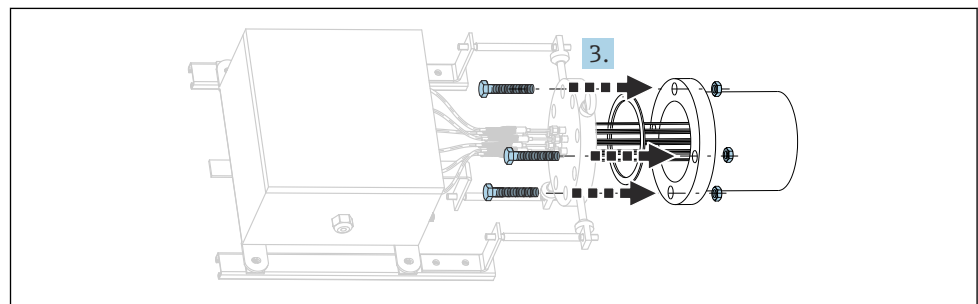
A0028369

Dichtring zwischen den geflanschten Stutzen und den Flansch des Geräts setzen (zunächst prüfen, ob die Dichtungssitze auf den Flanschen sauber sind).

2.

Gerät an den Stutzen heranführen und die Thermoelemente oder das Thermoelementbündel in den Stutzen einführen. Darauf achten, dass sich die Thermoelemente des Bündels nicht miteinander verheddern oder sich verformen.

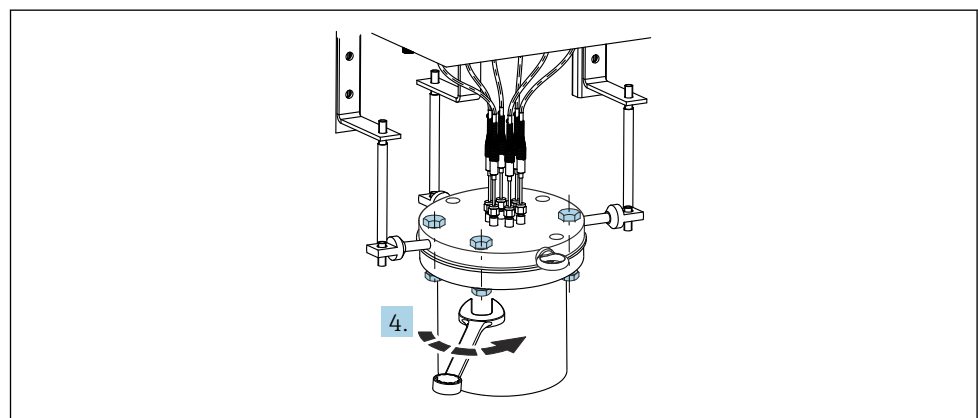
3.



A0028370

Schrauben ein Stück in die dafür vorgesehenen Bohrlöcher auf dem Flansch einföhren und mit den Muttern leicht anziehen. Hierzu einen geeigneten Schraubenschlüssel verwenden – noch nicht vollständig festziehen.

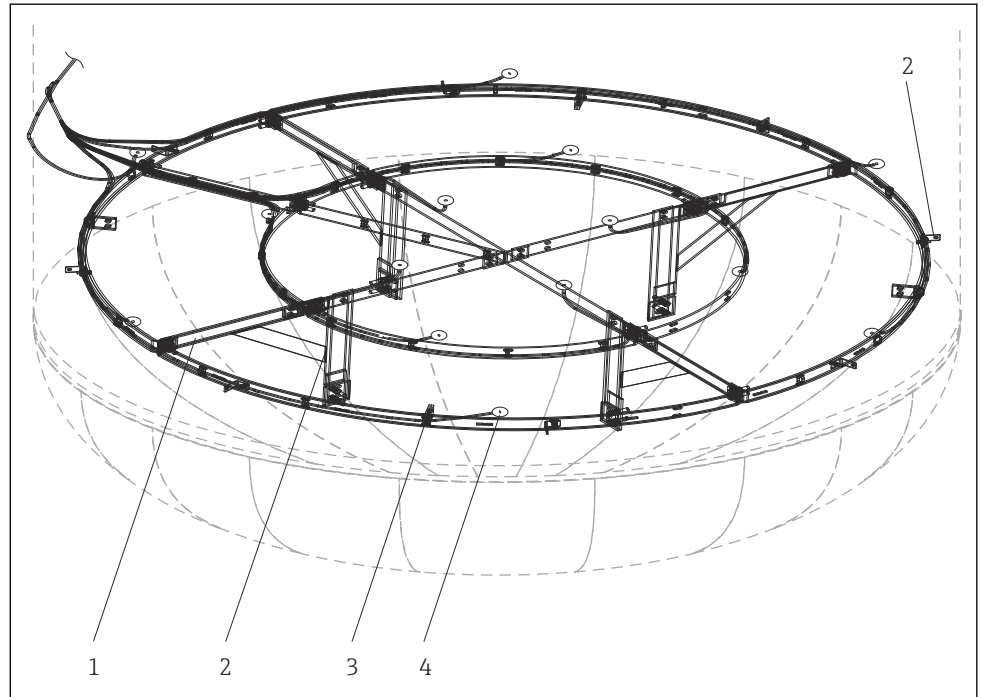
4.



A0050250

Schrauben nun ganz in die Bohrlöcher auf dem Flansch einföhren und mit einem passenden Werkzeug über Kreuz festziehen (d. h. kontrolliertes Festziehen nach geltenden Standards).

5.



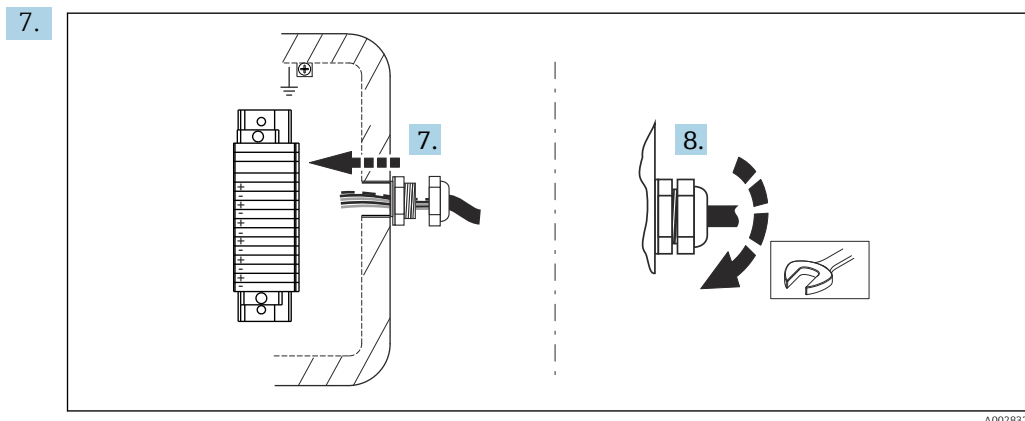
A0029266

- 1 Tragrahmen
- 2 Befestigungsleiste
- 3 Befestigungsclip
- 4 Messeinsätze oder Schutzrohrspitze

A) Zur 3D-Installation alle Messeinsätze oder Schutzrohre gemäß Zeichnungen an den Tragstrukturen (Rahmen, Leisten, Clips und alle vorgesehenen Zubehörteile) befestigen. Mit der Fixierung der Sensorspitze beginnen und dann den Rest über die gesamte Länge biegen. Wenn der vollständige Pfad definiert ist, die Messeinsätze oder Schutzrohre **dauerhaft** vom Stutzen bis zur Spitze befestigen. Die darüber hinaus verbleibende Länge kann als U- oder Ω -Bogen in der Nähe der Messstelle verlegt werden (bei Bedarf). Hinweis: Jede Sonde mit einem Biegeradius biegen, der mindestens dem 5-fachen ihres externen Durchmessers entspricht, und an den vormontierten Strukturen im Inneren des Reaktors mithilfe von Clips, Kabelbindern oder durch Verschweißen befestigen.

6.

B) Bei der Installation in einem vorhandenen Schutzrohr empfiehlt es sich, das Innere des Schutzrohrs zu überprüfen. Um das Einführen zu vereinfachen, zunächst prüfen, ob Hindernisse vorhanden sind. Während der Installation des Messsystems ist jede Reibung und insbesondere Funkenbildung zu vermeiden. Sicherstellen, dass der thermische Kontakt zwischen den Spitzen der Messeinsätze oder Schutzrohre und der Wand des vorhandenen Schutzrohrs gewährleistet ist. Wenn Zubehörteile wie Distanzstücke und/oder Mittelstäbe vorhanden sind, muss sichergestellt werden, dass es zu keinerlei Verformungen kommen kann und dass die ursprüngliche Geometrie beibehalten wird.



A0028375

Bei einer direkten Verdrahtung die Verlängerungs- oder Ausgleichsleitungen vollständig durch die entsprechenden Kabelverschraubungen in der Anschlussbox einführen.

8. Kabelverschraubungen an der Anschlussbox festziehen.
9. Nach dem Öffnen der Abdeckung der Anschlussbox Ausgleichsleitungen an die Anschlüsse in der Anschlussbox anschließen. Dabei die mitgelieferten Verdrahtungsanweisungen einhalten und sicherstellen, dass die Kabelkennzeichnung der Anschlusskennzeichnung entspricht.
10. Abdeckung schließen und dabei sicherstellen, dass sich die Dichtung in der richtigen Position befindet, um eine Beeinträchtigung der IP-Schutzart zu vermeiden.
11. Bei Verwendung eines Halsrohrs prüfen, ob alle Komponenten noch immer korrekt miteinander verbunden sind.

Damit ist die Montage des Geräts abgeschlossen.

HINWEIS

Das installierte thermometrische System nach der Montage durch einige einfache Tests überprüfen.

- Dichtigkeit der Schraubverbindungen überprüfen. Sollte irgendein Teil gelöst sein, mit dem passenden Drehmoment festziehen.
- Prüfen, ob die Verdrahtung korrekt vorgenommen wurde, den Stromdurchgang der Thermoelemente prüfen (Erwärmung der Thermoelement-Messstelle) und sicherstellen, dass keine Kurzschlüsse vorliegen.

5.5 Montagekontrolle

Vor Inbetriebnahme des Messsystems sicherstellen, dass alle Abschlusskontrollen durchgeführt wurden:

Gerätezustand und -spezifikationen	
Ist das Gerät unbeschädigt (Sichtkontrolle)?	☐
Entsprechen die Umgebungsbedingungen der Gerätespezifikation? Zum Beispiel: ■ Umgebungstemperatur ■ Ordnungsgemäße Bedingungen	☐
Weisen die verschraubten Komponenten auch keine Deformationen auf?	☐
Sind die Dichtungen nicht dauerhaft deformiert?	☐
Einbau	
Ist das Gerät auf die Achse des Stutzens ausgerichtet?	☐
Sind die Dichtungssitze der Flansche sauber?	☐

Sind der Flansch und der Gegenflansch ordnungsgemäß miteinander verschraubt?	☐
Haben sich die Thermoelemente nicht verheddert und weisen auch keine Deformationen auf?	☐
Sind die Schrauben vollständig in den Flansch eingeführt? Sicherstellen, dass der Flansch vollständig dicht am Stutzen angebracht ist.	☐
Sind die Thermoelemente an den Tragstrukturen befestigt? →  17	☐
Sind die Kabelverschraubungen mit den Verlängerungsleitungen festgezogen?	☐
Sind die Verlängerungsleitungen an die Anschlüsse in der Anschlussbox angeschlossen?	☐

6 Verdrahtung

VORSICHT

Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.

- ▶ Gerät nicht unter Betriebsspannung installieren bzw. verdrahten.
- ▶ Bei der Installation von Ex-zertifizierten Geräten in Ex-Bereichen sind die entsprechenden Hinweise und Anschlussbilder in der spezifischen Ex-Zusatzdokumentation zu dieser Betriebsanleitung zu beachten. Bei Fragen steht Ihnen Ihre Endress+Hauser Vertretung gerne zur Verfügung.

 Bei der Verdrahtung mit einem Transmitter sind außerdem die Verdrahtungsanweisungen in den beigefügten Kurzanleitungen zum jeweiligen Transmitter zu beachten.

Vorgehen zur Verdrahtung des Geräts:

1. Gehäusedeckel der Anschlussbox öffnen.
2. Die Kabelverschraubungen auf den Seiten der Anschlussbox öffnen.
3. Die Kabel durch die Öffnung der Kabelverschraubungen führen.
4. Kabel wie dargestellt anschließen, siehe →  20
5. Nach erfolgter Verdrahtung die Schraubklemmen der Anschlüsse festziehen. Kabelverschraubungen wieder festziehen. Hinweise beachten →  25. Gehäusedeckel wieder schließen.
6. Vor der Inbetriebnahme unbedingt die Checkliste im Abschnitt "Anschlusskontrolle" beachten, um Anschlussfehler zu vermeiden! →  26

6.1 Verdrahtung auf einen Blick

Anschlussklemmenbelegung

HINWEIS

Zerstörung oder Fehlfunktion von Teilen der Elektronik durch elektrostatische Entladung.

- ▶ Es sind die entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, um die Klemmen vor elektrostatischer Entladung zu schützen.

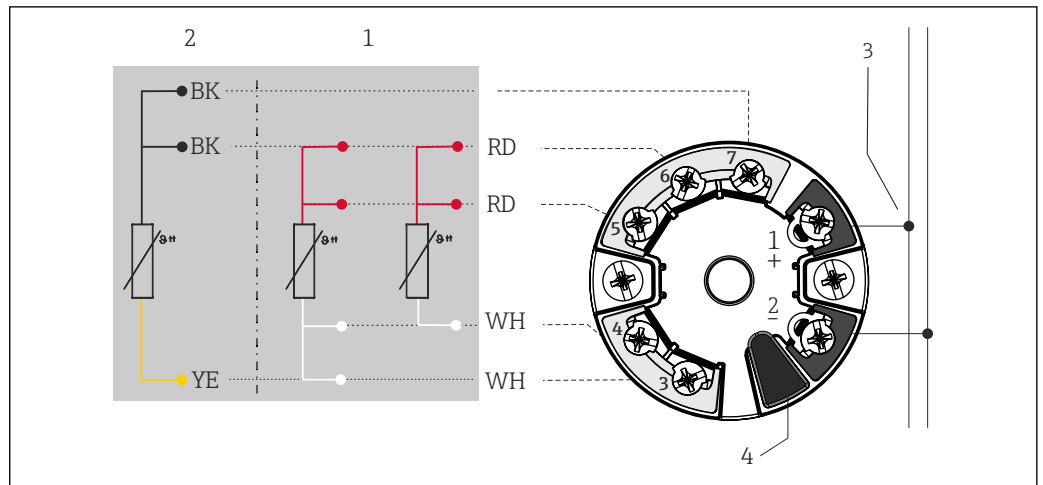
 Bei direkter Verdrahtung des Thermoelements und der RTD-Sensoren muss, um fehlerhafte Messwerte zu vermeiden, eine Verlängerungs- oder Ausgleichsleitung verwendet werden. Die auf dem jeweiligen Anschlussklemmenblock und im Anschlussplan angegebene Polarität muss beachtet werden.

Der Hersteller des Geräts ist weder für die Planung noch für die Installation der Feldbus-Anschlusskabel zuständig. Daher kann der Hersteller auch nicht für mögliche Schäden haftbar gemacht werden, die durch die Auswahl von für die Anwendung ungeeigneten Werkstoffen oder durch eine fehlerhafte Installation verursacht werden.

Farben der Thermoelementkabel

Gemäß IEC 60584	Gemäß ASTM E230
■ Typ J: schwarz (+), weiß (-) ■ Typ K: grün (+), weiß (-) ■ Typ N: pink (+), weiß (-) ■ Typ T: braun (+), weiß (-)	■ Typ J: weiß (+), rot (-) ■ Typ K: gelb (+), rot (-) ■ Typ N: orange (+), rot (-) ■ Typ T: blau (+), rot (-)

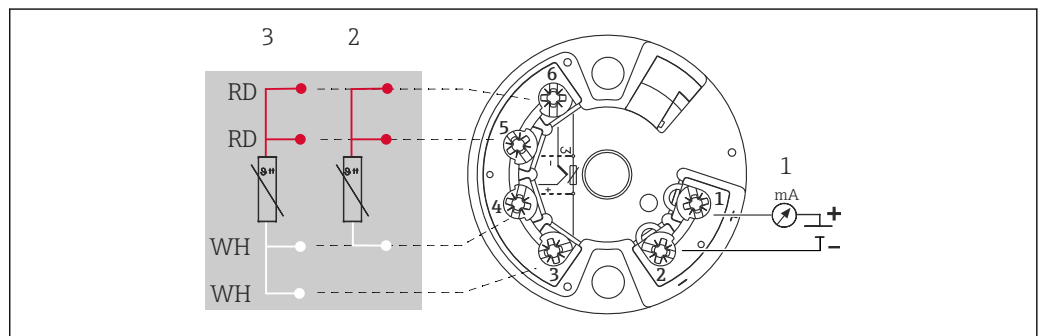
6.1.1 Typ des Sensoranschlusses RTD



A0045466

4 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT8x (doppelter Sensoreingang)

- 1 Sensoreingang 1, RTD: 4-, und 3-Leiter
- 2 Sensoreingang 2, RTD: 3-Leiter
- 3 Spannungsversorgung oder Feldbusanschluss
- 4 Display-Anschluss

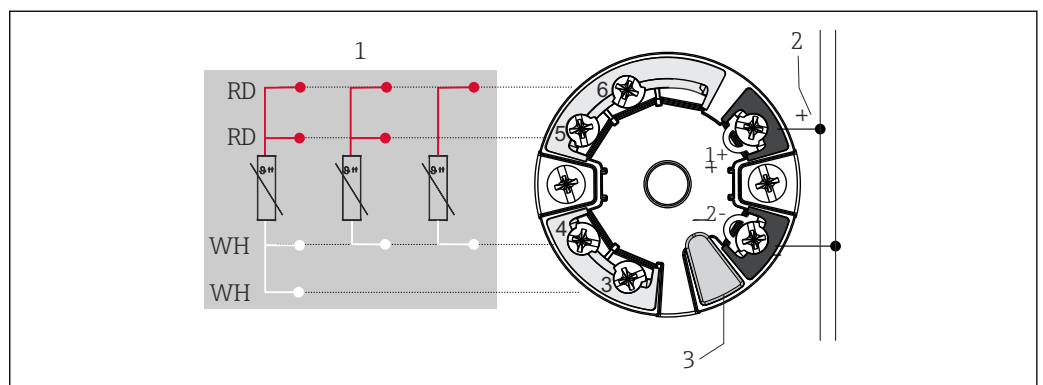


A0045600

5 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT18x (ein Sensoreingang)

- 1 Spannungsversorgung, Kopftransmitter und Analogausgang 4 ... 20 mA oder Feldbusanschluss
- 2 RTD, 3-Leiter
- 3 RTD, 4-Leiter

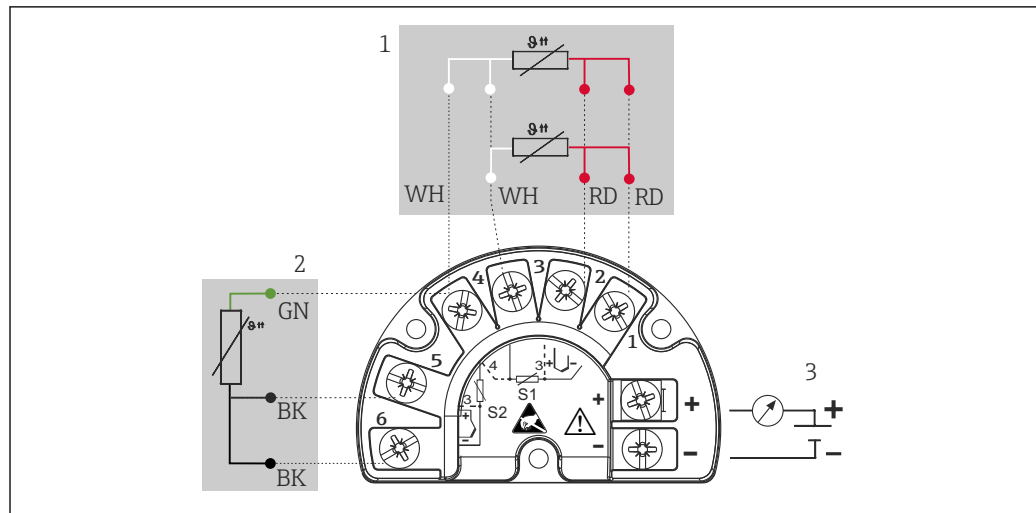
Nur mit Schraubklemmen verfügbar



A0045464

6 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT7x oder TMT31 (ein Sensoreingang)

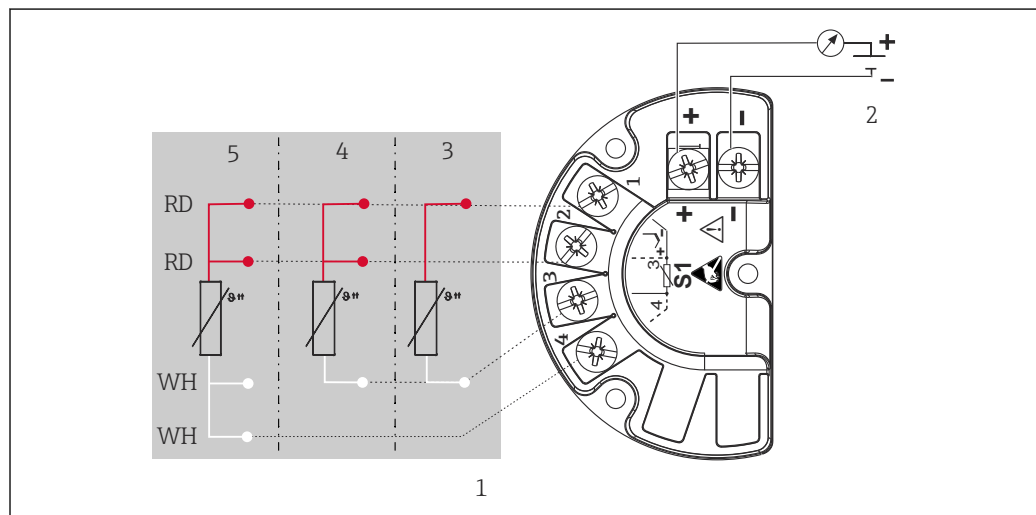
- 1 Sensoreingang, RTD und Q: 4-, 3- und 2-Leiter
- 2 Spannungsversorgung oder Feldbusanschluss
- 3 Display-Anschluss/CDI-Schnittstelle

Montierter Feldtransmitter: Ausstattung mit Schraubklemmen

A0045732

7 TMT162 (doppelter Sensoreingang)

- 1 Sensoreingang 1, RTD: 3- und 4-Leiter
- 2 Sensoreingang 2, RTD: 3-Leiter
- 3 Spannungsversorgung, Feldtransmitter und Analogausgang 4 ... 20 mA oder Feldbusanschluss



A0045733

8 TMT142B (ein Sensoreingang)

- 1 Sensoreingang RTD
- 2 Spannungsversorgung, Feldtransmitter und Analogausgang 4 ... 20 mA, HART®-Signal
- 3 2-Leiter
- 4 3-Leiter
- 5 4-Leiter

6.1.2 Typ des Sensoranschlusses Thermoelement (TC)

Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT18x (ein Sensoreingang) ¹⁾	Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT8x (doppelter Sensoreingang) ²⁾
1 Spannungsvorsorgung Kopftransmitter und Analogausgang 4 ... 20 mA oder Feldbus-Kommunikation A0045467	1 Sensoreingang 1 2 Sensoreingang 2 3 Feldbus-Kommunikation und Spannungsvorsorgung 4 Display-Anschluss A0045474
Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT7x (ein Sensoreingang) ²⁾	Montierter Feldtransmitter TMT162 oder TMT142B ¹⁾
1 Sensoreingang TC, mV 2 Spannungsvorsorgung, Busanschluss 3 Display-Anschluss/CDI-Schnittstelle A0045353	1 Sensoreingang 1 2 Sensoreingang 2 (nicht TMT142B) 3 Versorgungsspannung Feldtransmitter und Analogausgang 4...20 mA oder Feldbus-Kommunikation A0045636

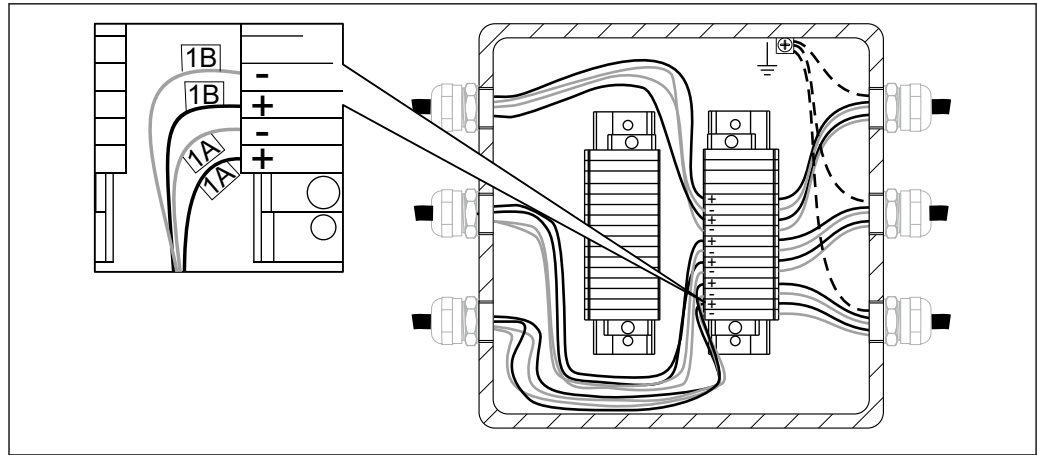
1) Ausstattung mit Schraubklemmen

2) Ausstattung mit Federklemmen, sofern Schraubklemmen nicht extra ausgewählt werden oder ein Doppel-Sensor eingebaut ist.

6.2 Sensorleitungen anschließen

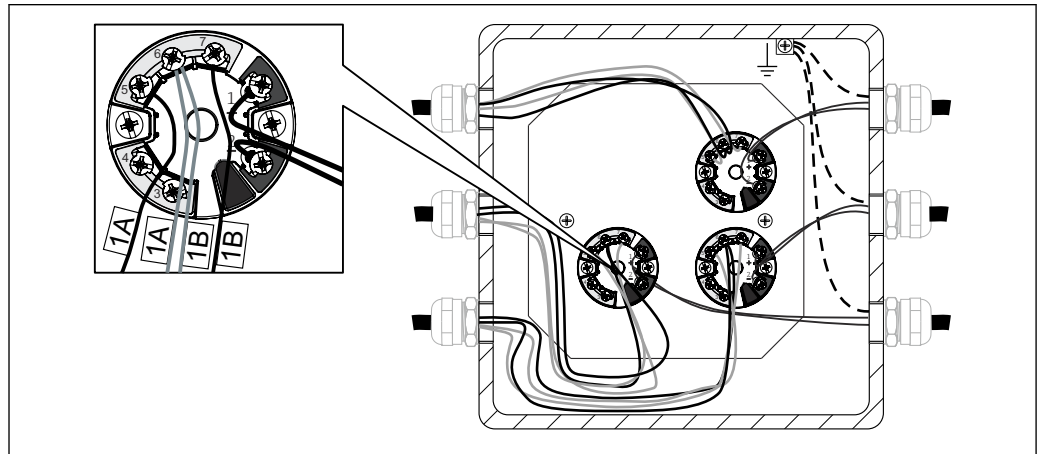
i Jeder Sensor ist durch eine individuelle TAG-Nummer gekennzeichnet. In der Standardkonfiguration sind alle Leitungen immer bereits an die installierten Transmitter oder Anschlüsse angeschlossen und werden im Allgemeinen vor der Auslieferung im Werk überprüft.

Die Verdrahtung erfolgt nacheinander. Das heißt, dass die Eingangskanäle von Transmitter 1 mit den Leitungen des Messeinsatzes verbunden sind, und zwar beginnend ab Messeinsatz 1. Transmitter 2 wird erst verwendet, nachdem alle Kanäle von Transmitter 1 angeschlossen wurden. Die Leitungen jedes Messeinsatzes sind durchgehend nummeriert, und zwar beginnend mit 1. Wenn zwei Sensoren verwendet werden, ist die interne Kennzeichnung mit einem Suffix versehen, um zwischen den beiden Sensoren zu unterscheiden, z. B. 1A und 1B bei zwei Sensoren im selben Messeinsatz oder Messstelle 1.



A0033288

9 Direkte Verdrahtung auf dem montierten Anschlussklemmenblock. Beispiel für die interne Kennzeichnung der Sensorleitungen bei 2 Thermoelementsensoren in Messeinsatz 1.



A0033289

10 Montierter und verdrahteter Kopftransmitter. Beispiel für die interne Kennzeichnung der Sensorleitungen bei 2 Thermoelementen

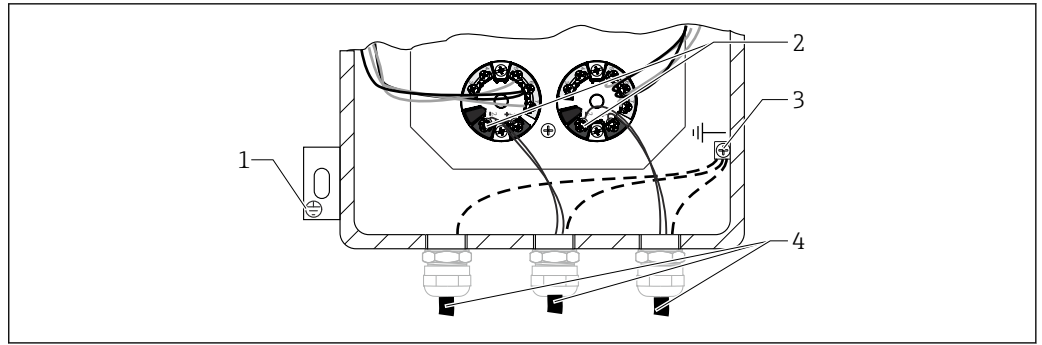
Sensortyp	Transmittertyp	Verdrahtungsregel
1 x RTD oder Thermoelement	- Einzelner Eingang (ein Kanal) - Doppelter Eingang (zwei Kanäle)	1 Kopftransmitter pro Messeinsatz 1 Kopftransmitter für 2 Messeinsätze
2 x RTD oder Thermoelement	- Einzelner Eingang (ein Kanal) - Doppelter Eingang (zwei Kanäle)	- Nicht verfügbar, Verdrahtung ausgeschlossen 1 Kopftransmitter pro Messeinsatz

6.3 Spannungsversorgung und Signalleitungen anschließen

Kabelspezifikation

- Es empfiehlt sich die Verwendung eines geschirmten Kabels für die Feldbuskommunikation. Das Erdungskonzept der Anlage ist zu beachten.
- Die Klemmen für den Signalleitungsanschluss (1+ und 2-) sind verpolungssicher.
- Leitungsquerschnitt:
 - Max. 2,5 mm² (14 AWG) für Schraubklemmen
 - Max. 1,5 mm² (16 AWG) für Federklemmen

Immer die allgemeine Vorgehensweise auf → 20 beachten.



A0033290

11 Anschluss von Signalleitung und Spannungsversorgung an den installierten Transmitter

- 1 Externe Erdungsklemme
- 2 Anschlüsse für Signalleitung und Spannungsversorgung
- 3 Interne Erdungsklemme
- 4 Geschirmte Signalleitung, empfohlen für Feldbusanschluss

6.4 Schirmung und Erdung

i Spezifische Angaben zur elektrischen Schirmung und Erdung der Transmitterverdrahtung sind in der entsprechenden Betriebsanleitung zum installierten Transmitter zu finden.

Für die Abschirmung und Erdung in explosionsgefährdeten Anwendungen siehe ATEX-Sicherheitshinweise: XA01647T

Bei der Installation sind gegebenenfalls nationale Installationsvorschriften und Richtlinien zu beachten! Bei großen Potenzialunterschieden zwischen den einzelnen Erdungspunkten wird nur ein Punkt der Schirmung direkt mit der Bezugserde verbunden. In Anlagen ohne Potenzialausgleich sollten Kabelschirme von Feldbussystemen deshalb nur einseitig geerdet werden, beispielsweise am Speisegerät oder an Sicherheitsbarrieren.

HINWEIS

Falls in Anlagen ohne Potenzialausgleich der Kabelschirm an mehreren Stellen geerdet wird, können netzfrequente Ausgleichströme auftreten, welche die Signalleitung beschädigen bzw. die Signalübertragung wesentlich beeinflussen.

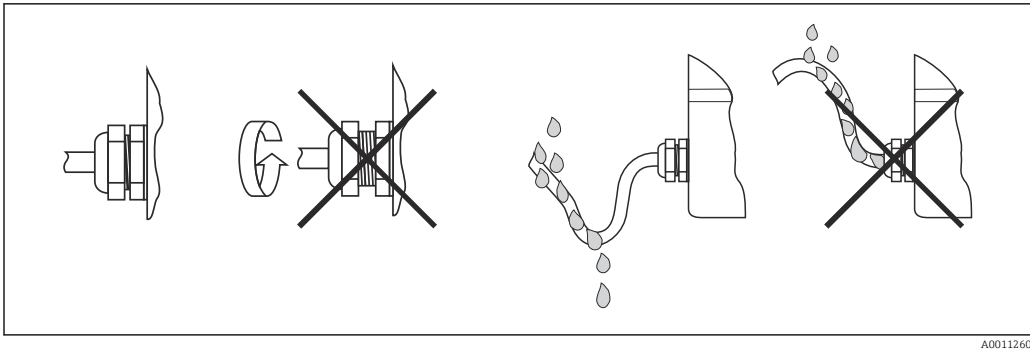
- Der Schirm der Signalleitung ist in solchen Fällen nur einseitig zu erden, d. h. er darf nicht mit der Erdungsklemme des Gehäuses (Anschlusskopf, Feldgehäuse) verbunden werden. Der nicht angeschlossene Schirm ist zu isolieren!

6.5 Schutzart

Damit die Schutzart erfüllt wird, müssen folgende Punkte berücksichtigt werden:

→ 12, 26

- Die Gehäusedichtungen müssen sauber und unbeschädigt sein, bevor sie in die Versiegelungsfalz eingesetzt werden. Wenn sie zu trocken sind, müssen sie gereinigt oder sogar ausgetauscht werden.
- Alle Gehäuseschrauben und Abdeckungen müssen festgezogen sein.
- Die für den Anschluss verwendeten Kabel müssen den spezifizierten Außendurchmesser aufweisen (z. B. M20 x 1,5, Kabeldurchmesser von 0,315 bis 0,47 Zoll; 8 bis 12 mm).
- Die Kabelverschraubung oder die Armaturnut festziehen.
- Das Kabel oder die Kabelführung so verlegen, dass sich vor der Kabeleinführung ein U bildet ("Wassersack"). Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Verschraubung gelangen. Das Messgerät möglichst so montieren, dass das Kabel oder die Einführungen der Kabelführung nicht nach oben gerichtet sind.
- Nicht benutzte Einführungen sind durch Blindplatten (im Lieferumfang enthalten) zu verschließen.
- Die Schutzhülle darf nicht vom NPT-Anschluss entfernt werden.



12 Anschlusshinweise zur Einhaltung der Schutzart IP

6.6 Anschlusskontrolle

Ist das Gerät unbeschädigt (interne Prüfung der Betriebsmittel)?	☐
Elektrischer Anschluss	
Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein? Hängt vom verwendeten Transmitter ab.	☐
Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?	☐
Sind Spannungsversorgung und Signalleitungen korrekt angeschlossen? → 20	☐
Sind alle Schraubklemmen korrekt angezogen, und wurden die Anschlüsse der Federklemmen überprüft?	☐
Sind alle Kabelverschraubungen montiert, fest angezogen und dicht?	☐
Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?	☐
Stimmen die Kennzeichnungen der Anschlüsse und Kabel überein?	☐
Wurde der Stromdurchgang des Thermoelements überprüft?	☐

7 Inbetriebnahme

7.1 Vorbereitungen

Verwendung der Setup-Leitfäden für die Inbetriebnahmearten "Standard", "Extended" und "Advanced" für Endress+Hauser Geräte, um eine ordnungsgemäße Funktionsweise des Gerätes zu gewährleisten und zwar gemäß:

- Endress+Hauser Betriebsanleitung
- Kundenspezifikationen hinsichtlich der Inbetriebnahme und/oder
- Anwendungsbedingungen (ggf. unter Prozessbedingungen)

Sowohl der Bediener als auch der für den Prozess verantwortliche Mitarbeiter müssen darüber informiert werden, dass eine Inbetriebnahme durchgeführt wird und dass folgende Maßnahmen zu ergreifen sind:

- Bevor an den Prozess angeschlossene Sensoren abgeklemmt werden, muss ggf. zuerst festgestellt werden, welche Chemikalie oder welches Medium gemessen wird (Sicherheitsdatenblatt beachten).
- Beachten Sie die Temperatur- und Druckbedingungen.
- Öffnen Sie Prozessarmaturen bzw. lösen Sie Flanschverschraubungen immer erst nachdem Sie sichergestellt haben, dass dies ungefährlich ist.
- Vergewissern Sie sich, dass es durch das Abklemmen von Eingangs-/Ausgangssignalleitungen oder durch die Simulation von Signalen zu keinerlei Störung des Prozesses kommt.
- Vergewissern Sie sich, dass unsere Werkzeuge, Betriebsmittel und der Kundenprozess vor vermischter Verunreinigung geschützt sind. Berücksichtigen und planen Sie notwendige Schritte zur Reinigung.
- Wenn die Inbetriebnahme die Verwendung von Chemikalien erfordert (z. B. als Mittel für den Standardbetrieb oder zu Reinigungszwecken), sind immer die entsprechenden Sicherheitshinweise zu beachten und einzuhalten.

7.1.1 Referenzdokumente

- Endress+Hauser Standard Operating Procedure for Health and Safety (siehe Dokumentationscode: BP01039H)
- Betriebsanleitung der jeweiligen Werkzeuge und Betriebsmittel für die Inbetriebnahme.
- Die entsprechende Endress+Hauser Service-Dokumentation (Betriebsanleitung, Arbeitsanweisungen, Service-Info, Service-Handbuch etc.).
- Ggf. Kalibrierscheine der qualitätsrelevanten Betriebsmittel.
- Ggf. Sicherheitsdatenblatt.
- Kundenspezifische Dokumente (Sicherheitshinweise, Setup-Punkte etc.).

7.1.2 Werkzeuge und Betriebsmittel

Multimeter und gerätebezogene Konfigurations-Tools, wie sie gemäß der oben aufgeführten Maßnahmenliste erforderlich sind.

7.2 Installationskontrolle

Vergewissern Sie sich, dass alle Abschlusskontrollen durchgeführt wurden, bevor Sie Ihr Gerät in Betrieb nehmen

- Checkliste "Einbaukontrolle"
- Checkliste "Anschlusskontrolle" →  26

Die Inbetriebnahme ist nach einer der von uns angebotenen Inbetriebnahmearten (Standard, Extended und Advanced) durchzuführen.

7.2.1 Inbetriebnahme "Standard"

Sichtprüfung des Geräts

1. Überprüfen Sie das Gerät/die Geräte auf Schäden, die möglicherweise während des Transports/Versands oder während der Montage/Verdrahtung verursacht wurden
2. Prüfen Sie, ob der Einbau gemäß Betriebsanleitung erfolgt ist
3. Prüfen Sie, ob die Verdrahtung gemäß Betriebsanleitung und den lokalen Vorschriften und Gesetzen erfolgt ist (z. B. Erdung)
4. Überprüfen Sie die Staub-/Wasserdichtheit des Gerätes/der Geräte
5. Prüfen Sie, ob die Sicherheitsvorkehrungen eingehalten wurden (z. B. radiometrische Messungen)
6. Schalten Sie das Gerät/die Geräte ein
7. Überprüfen Sie ggf. die Alarmliste

Umgebungsbedingungen

1. Vergewissern Sie sich, dass die für die Geräte geeigneten Umgebungsbedingungen vorliegen: Umgebungstemperatur, Feuchte (Schutzart IPxx), Vibration, Ex-Bereiche (Ex, Staub-Ex), RFI/EMV, Sonnenschutz etc.
2. Prüfen Sie, ob die Geräte für den Betrieb und zu Instandhaltungszwecken zugänglich sind

Konfigurationsparameter

- Konfigurieren Sie die Geräte gemäß den Angaben in der Betriebsanleitung mit den vom Kunden vorgegebenen oder in der Designspezifikation angegebenen Parametern

Überprüfung des Ausgangssignalwertes

- Prüfen und bestätigen Sie, dass die Vor-Ort-Anzeige und die Ausgangssignale des Gerätes mit der Anzeige beim Kunden übereinstimmen

7.2.2 Inbetriebnahme "Extended"

Zusätzlich zu den Schritten der Inbetriebnahme "Standard" sind folgende Schritte durchzuführen:

Gerätekonformität

1. Vergleichen Sie die erhaltenen Geräte mit der Bestellung oder Designspezifikation - inklusive Zubehör, Dokumentation und Zertifikate
2. Prüfen Sie die Software-Version (z. B. Anwendungssoftware wie "Batching"), sofern bereitgestellt
3. Vergewissern Sie sich, dass es sich bei der Dokumentation um die korrekte Ausgabe und Version handelt

Funktionsprüfung

1. Überprüfung der Geräteausgänge - inklusive Schaltpunkte, Hilfseingänge/-ausgänge - mit dem internen oder einem externen Simulator (z. B. FieldCheck)
2. Vergleich der Messdaten/-ergebnisse mit einer vom Kunden bereitgestellten Referenz (z. B. Laborergebnisse bei einem Analysegerät, Gewichtsmaßstab bei einer Char- genanwendung etc.)
3. Justieren Sie die Geräte bei Bedarf und gemäß der Beschreibung in der Betriebsanleitung

7.2.3 Inbetriebnahme "Advanced"

Die Inbetriebnahme "Advanced" umfasst zusätzlich zu den Schritten der Inbetriebnahmen "Standard" und "Extended" auch einen Loop Test.

Überprüfung des Messkreises

1. Simulieren Sie mindestens 3 Ausgangssignale, die vom Gerät an die Schaltwarte übertragen werden
2. Lesen Sie die simulierten und angezeigten Werte aus bzw. notieren Sie sie, und prüfen Sie die Linearität

7.3 Gerät einschalten

Falls Sie die Abschlusskontrollen durchgeführt haben, schalten Sie nun die Versorgungsspannung ein. Danach ist das Multipoint-Thermometer betriebsbereit. Wenn Endress+Hauser Temperaturtransmitter verwendet werden, lesen Sie sich zur Inbetriebnahme bitte die mitgelieferte Kurzanleitung durch.

8 Diagnose und Störungsbehebung

8.1 Allgemeine Störungsbehebungen

HINWEIS

Reparatur von Gerätekomponenten

- ▶ Es ist möglich, dass ein Messgerät bei einem schwerwiegenden Fehler ausgetauscht werden muss. Lesen Sie sich in diesem Fall bitte den Abschnitt "Rücksendung" durch →  31.
- ▶ Achten Sie unbedingt darauf, immer die Verbindung zwischen den Kabeln und den Anschlüssen zu überprüfen, um sicherzustellen, dass die Kabel über eine ordnungsgemäße Zugentlastung verfügen und die Schraubklemmen korrekt angezogen und dicht sind.

Vor Inbetriebnahme des Messsystems sicherstellen, dass alle Abschlusskontrollen durchgeführt wurden:

- Halten Sie die Checkliste im Abschnitt "Einbaukontrolle" ein
- Halten Sie die Checkliste im Abschnitt "Anschlusskontrolle" ein →  26

Wenn Transmitter eingesetzt werden, schlagen Sie die Vorgehensweisen zu Diagnose und Störungsbehebung bitte in der Dokumentation zum installierten Transmitter nach →  47.

9 Reparatur

9.1 Allgemeine Hinweise

Es muss sichergestellt sein, dass das Gerät zu Instandhaltungszwecken problemlos zugänglich ist. Jede Komponente, die Teil des Geräts ist, muss bei einem Austausch durch ein Originalersatzteil von Endress+Hauser ausgetauscht werden, das die gleichen Kenndaten und die gleiche Leistung gewährleistet. Um die fortgesetzte Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit zu gewährleisten, sollten Reparaturen am Gerät nur dann ausgeführt werden, wenn sie ausdrücklich von Endress+Hauser zugelassen wurden, wobei regionale/nationale Vorschriften und Gesetze hinsichtlich der Reparatur von elektrischen Geräten einzuhalten sind.

9.2 Ersatzteile

Bei Ersatzteilbestellungen bitte die Seriennummer des Geräts angeben!

Ersatzteile des Multipoint-Thermometers sind:

- Messeinsätze
- Kabelverschraubungen
- Transmitter oder elektrische Anschlüsse
- Anschlussbox und zugehörige Zubehörteile
- Aderendhülsen-Sets für Klemmverschraubungen

9.3 Endress+Hauser Services

Service	Beschreibung
Zertifizierungen	Endress+Hauser kann die Anforderungen bezüglich Bauform, Produktherstellung, Prüfungen und Inbetriebnahme gemäß spezifischer Gerätezulassungen durch Konzipierung oder Lieferung individueller, zertifizierter Komponenten und durch Überprüfung der Einbindung im gesamten System erfüllen.
Instandhaltung	Alle Endress+Hauser Systeme sind modular aufgebaut, was eine einfache Instandhaltung und den Austausch von veralteten oder Verschleißteilen ermöglicht. Standardisierte Teile gewährleisten eine schnelle Instandhaltung.
Kalibrierung	Zur Gewährleistung der Konformität umfassen die von Endress+Hauser angebotenen Kalibrierservices Verifizierungsprüfungen vor Ort, Kalibrierungen in akkreditierten Labors sowie Zertifikate und Rückführbarkeit.
Installation	Endress+Hauser unterstützt Sie bei der Inbetriebnahme Ihrer Anlagen bei gleichzeitiger Minimierung der Kosten. Eine fehlerfreie Installation ist für die Qualität und Langlebigkeit des Messsystems und den Betrieb der Anlage von entscheidender Bedeutung. Wir bieten ein Höchstmaß an Fachkompetenz zum richtigen Zeitpunkt, um die vereinbarten Projektleistungen zu erfüllen.
Prüfungen	Um Produktqualität und Wirtschaftlichkeit während der gesamten Lebensdauer der Anlage zu gewährleisten, stehen folgende Prüfungen zur Verfügung: ■ Farbeindringprüfung gemäß ASME V Art. 6, UNI EN 571-1 und ASME VIII Div. 1 App 8 Standards ■ PMI-Prüfung gemäß ASTM E 572 ■ HE-Prüfung gemäß EN 13185 / EN 1779 ■ Röntgenprüfung gemäß ASME V Art. 2, Art. 22 und ISO 17363-1 (Auflagen und Methoden) und ASME VIII Div. 1 und ISO 5817 (Abnahmekriterien). Dicke bis 30 mm ■ Hydrostatische Prüfung nach Druckgeräterichtlinie, EN 13445-5 ■ Ultraschallprüfung durch qualifizierte externe Partner, gemäß ASME V Art. 4

9.4 Rücksendung

Die Anforderungen für eine sichere Rücksendung können je nach Gerätetyp und landespezifischer Gesetzgebung unterschiedlich sein.

1. Informationen auf der Internetseite einholen:
<http://www.endress.com/support/return-material>
↳ Region wählen.
2. Das Gerät bei einer Reparatur, Werkskalibrierung, falschen Lieferung oder Bestellung zurücksenden.

9.5 Entsorgung



Gemäß der Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) ist das Produkt mit dem abgebildeten Symbol gekennzeichnet, um die Entsorgung von WEEE als unsortierten Hausmüll zu minimieren. Gekennzeichnete Produkte nicht als unsortierter Hausmüll entsorgen, sondern zu den gültigen Bedingungen an den Hersteller zurückgeben.

9.5.1 Messgerät demontieren

1. Gerät ausschalten.

2. **WARNUNG**

Personengefährdung durch Prozessbedingungen!

- ▶ Auf gefährliche Prozessbedingungen wie Druck im Messgerät, hohe Temperaturen oder aggressive Messstoffe achten.

Die Schritte für Montage und Anschluss des Gerätes (siehe Kapitel "Gerät montieren" und "Verdrahtung") in der logisch umgekehrten Reihenfolge (sofern zutreffend) durchführen. Sicherheitshinweise beachten.

9.5.2 Messgerät entsorgen

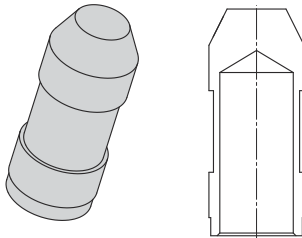
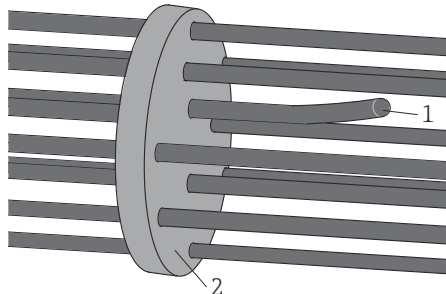
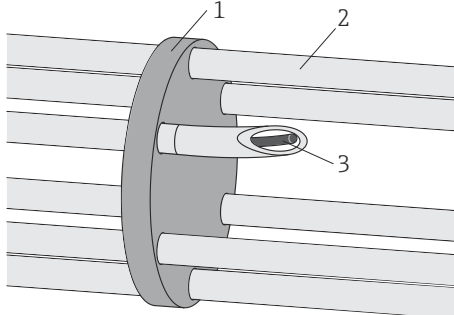
Folgende Hinweise zur Entsorgung beachten:

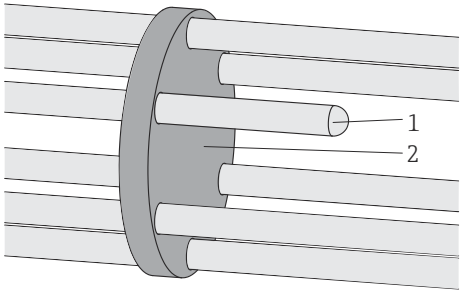
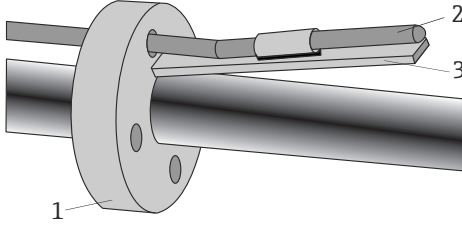
- ▶ Die national gültigen Vorschriften beachten.
- ▶ Auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponenten achten.

10 Zubehör

Für das Gerät sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die zusammen mit dem Gerät oder nachträglich bei Endress+Hauser bestellt werden können. Ausführliche Informationen zum Bestellcode sind bei Ihrer lokalen Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich.

10.1 Gerätespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Sensorspitze  A0028427	An der Sensorspitze befindet sich eine geschweißte Abschlusskappe, die den Messeinsatz (und das Schutzrohr) vor aggressiven Prozessbedingungen schützt und die Befestigung mit Kabelbindern aus Metall ermöglicht.
Thermisches Kontaktsystem	
Messeinsatz und Distanzstücke  1 Messeinsatz 2 Distanzstück A0033485	■ Verwendet bei linearen Konfigurationen und im Fall von vorhandenen Schutzrohren für eine axiale Zentrierung des Messeinsatzbündels ■ Verhindert das Verdrehen der Messeinsätze ■ Erhöht die Biegesteifigkeit für das Sensorbündel
Führungsrohre und Distanzstücke  1 Distanzstück 2 Führungsrohr 3 Messeinsatz A0028783	■ Verwendet bei linearen Konfigurationen und im Fall von vorhandenen Schutzrohren für eine axiale Zentrierung des Messeinsatzbündels ■ Erhöht die Biegesteifigkeit für das Sensorbündel ■ Die Messeinsätze sind auswechselbar ■ Gewährleistet den thermischen Kontakt zwischen Sensorspitze und Schutzrohr ■ Modulare Bauform ¹⁾

Zubehör	Beschreibung
Schutzrohre und Distanzstücke  1 Schutzrohr 2 Distanzstück A002B434	Bei linearen Konfigurationen und vorhandenen Schutzrohren Verhindert das Verdrehen der Sensorleitungen Erhöht die Biegesteifigkeit für das Sensorbündel Ermöglicht den Sensorwechsel
Bimetallstreifen  1 Distanzstück 2 Führungsrohr 3 Bimetallstreifen A002B435 13 Bimetallstreifen mit oder ohne Führungsrohre	- Bei linearen Konfigurationen und in vorhandenen Schutzrohren - Gewährleistet den thermischen Kontakt zwischen Sensorspitze und Schutzrohr durch Bimetallstreifen, die durch die Temperaturdifferenz aktiviert werden - Keine Reibung während der Installation – selbst bei bereits installierten Sensoren

1) Kann im Werk oder vor Ort montiert werden

10.2 Servicespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Applicator	Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten: - Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Messgeräts: z.B. Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse. - Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanten Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts. Applicator ist verfügbar: Über das Internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator
Konfigurator	Produktkonfigurator - das Tool für eine 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 Der Konfigurator steht auf der Endress+Hauser Website zur Verfügung unter: www.endress.com -> "Corporate" klicken -> Land wählen -> "Products" klicken -> Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen -> Produktseite öffnen -> Die Schaltfläche "Konfiguration" rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.

FieldCare SFE500	FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool von Endress+Hauser. Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.  Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S und BA00059S
DeviceCare SFE100	Konfigurations-Tool für Geräte über Feldbusprotokolle und Endress+Hauser Serviceprotokolle. DeviceCare ist das von Endress+Hauser entwickelte Tool zur Konfiguration von Endress+Hauser Geräten. Alle intelligenten Geräte in einer Anlage können über eine Punkt-zu-Punkt- oder eine Punkt-zu-Bus-Verbindung konfiguriert werden. Die benutzerfreundlichen Menüs ermöglichen einen transparenten und intuitiven Zugriff auf die Feldgeräte.  Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S
Zubehör	Beschreibung
W@M	Life Cycle Management für Ihre Anlage W@M unterstützt mit einer Vielzahl von Software-Anwendungen über den gesamten Prozess: Von der Planung und Beschaffung über Installation und Inbetriebnahme bis hin zum Betrieb der Messgeräte. Zu jedem Messgerät stehen über den gesamten Lebenszyklus alle relevanten Informationen zur Verfügung: z. B. Gerätestatus, gerätespezifische Dokumentation, Ersatzteile. Die Anwendung ist bereits mit den Daten Ihrer Endress+Hauser Geräte gefüllt; auch die Pflege und Updates des Datenbestandes übernimmt Endress+Hauser. W@M ist verfügbar: Über das Internet: www.endress.com/lifecyclemanagement

11 Technische Daten

11.1 Eingang

11.1.1 Messgröße

Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten)

11.1.2 Messbereich

RTD:

Eingang	Benennung	Messbereichsgrenzen
RTD gemäß IEC 60751	Pt100	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)

Thermoelement:

Eingang	Benennung	Messbereichsgrenzen
Thermoelemente (TC) gemäß IEC 60584, Teil 1 - unter Verwendung eines iTEMP Temperaturkopftransmitters von Endress+Hauser	Typ J (Fe-CuNi)	-210 ... +720 °C (-346 ... +1 328 °F)
	Typ K (NiCr-Ni)	-270 ... +1 150 °C (-454 ... +2 102 °F)
	Typ N (NiCrSi-NiSi)	-270 ... +1 100 °C (-454 ... +2 012 °F)
	Typ T (Cu-CuNi)	-270 ... +370 °C (-454 ... +698 °F)
Interne Vergleichsstelle (Pt100) Genauigkeit Vergleichsstelle: ± 1 K Max. Sensorwiderstand: 10 k Ω		
Thermoelemente (TC) - freie Adern - gemäß IEC 60584 und ASTM E230	Typ J (Fe-CuNi)	-270 ... +720 °C (-454 ... +1 328 °F), typische Empfindlichkeit über 0 °C ≈ 55 μ V/K
	Typ K (NiCr-Ni)	-270 ... +1 150 °C (-454 ... +2 102 °F) ¹⁾ , typische Empfindlichkeit über 0 °C ≈ 40 μ V/K
	Typ N (NiCrSi-NiSi)	-270 ... +1 100 °C (-454 ... +2 012 °F), typische Empfindlichkeit über 0 °C ≈ 40 μ V/K
	Typ T (Cu-CuNi)	-270 ... +370 °C (-454 ... +698 °F), typische Empfindlichkeit über 0 °C ≈ 43 μ V/K

1) Begrenzt durch Werkstoff des Messeinsatz-Außenmantels

11.2 Ausgang

11.2.1 Ausgangssignal

Grundsätzlich bestehen zwei Möglichkeiten zur Messwertübertragung:

- Direkt verdrahtete Sensoren – Weiterleitung der Sensormesswerte ohne Transmitter.
- Über alle herkömmlichen Protokolle durch Auswahl eines geeigneten iTEMP-Temperaturtransmitters von Endress+Hauser. Alle unten aufgeführten Transmitter sind direkt in der Anschlussbox montiert und mit der Sensorik verdrahtet.

11.2.2 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.

PC programmierbare Kopftransmitter

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 finden Sie in der Technischen Information.

HART® programmierbare Kopftransmitter

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. Es kann als eigensicheres Betriebsmittel in der Zone 1 explosionsgefährdeter Bereiche installiert werden und dient zur Instrumentierung im Anschlusskopf Form B nach DIN EN 50446. Schnelle und einfache Bedienung, Visualisierung und Instandhaltung unter Verwendung universaler Konfigurationssoftware wie FieldCare, DeviceCare oder FieldCommunicator 375/475. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

PROFIBUS® PA Kopftransmitter

Universell programmierbarer Kopftransmitter 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™ Kopftransmitter

Universell programmierbarer Kopftransmitter 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 Integrationstests 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)
- 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

11.3 Leistungsmerkmale

11.3.1 Reaktionszeit

 Ansprechzeit für Sensorbaugruppe ohne Transmitter. Sie bezieht sich auf Messeinsätze in direktem Kontakt mit dem Prozess. Wenn Schutzrohre ausgewählt werden, sollte eine spezifische Bewertung vorgenommen werden.

RTD

Ermittelt bei einer Umgebungstemperatur von etwa 23 °C durch Eintauchen des Messeinsatzes in strömendes Wasser (0,4 m/s Strömungsgeschwindigkeit, 10 K Temperatursprung):

Messeinsatzdurchmesser	Reaktionszeit	
Mineralisierte Leitung, 3 mm (0,12 in)	t ₅₀	2 s
	t ₉₀	5 s
RTD-Messeinsatz StrongSens, 6 mm (¼ in)	t ₅₀	< 3,5 s
	t ₉₀	< 10 s

Thermoelement (TC)

Ermittelt bei einer Umgebungstemperatur von etwa 23 °C durch Eintauchen des Messeinsatzes in strömendes Wasser (0,4 m/s Strömungsgeschwindigkeit, 10 K Temperatursprung):

Messeinsatzdurchmesser	Reaktionszeit	
Geerdetes Thermoelement: 3 mm (0,12 in), 2 mm (0,08 in)	t ₅₀	0,8 s
	t ₉₀	2 s
Ungeerdetes Thermoelement: 3 mm (0,12 in), 2 mm (0,08 in)	t ₅₀	1 s
	t ₉₀	2,5 s
Geerdetes Thermoelement 6 mm (¼ in)	t ₅₀	2 s
	t ₉₀	5 s
Ungeerdetes Thermoelement 6 mm (¼ in)	t ₅₀	2,5 s
	t ₉₀	7 s

Durchmesser Kabelfühler (ProfileSens)	Reaktionszeit	
8 mm (0,31 in)	t ₅₀	2,4 s
	t ₉₀	6,2 s
9,5 mm (0,37 in)	t ₅₀	2,8 s
	t ₉₀	7,5 s
12,7 mm (½ in)	t ₅₀	3,8 s
	t ₉₀	10,6 s

11.3.2 Stoß- und Vibrationsfestigkeit

- RTD: 3 G / 10 ... 500 Hz gemäß IEC 60751
- RTD iTHERM StrongSens Pt100 (TF, vibrationsfest): bis 60G
- TC: 4 G / 2 ... 150 Hz gemäß IEC 60068-2-6

11.3.3 Kalibrierung

Bei der Kalibrierung handelt es sich um einen Service, der an jedem einzelnen Messeinsatz durchgeführt werden kann – entweder während der Multipoint-Produktion im Werk oder nach der Installation des Multipoint-Thermometers auf der Anlage.

 Wenn die Kalibrierung nach der Installation des Multipoint-Thermometers durchgeführt werden soll, wenden Sie sich bitte an den Endress+Hauser Service, um umfassende Unterstützung zu erhalten. Zusammen mit dem Endress+Hauser Service können alle weiteren Maßnahmen organisiert werden, um die Kalibrierung des geplanten Messaufnehmers vorzunehmen. In jedem Fall ist es untersagt, an dem Prozessanschluss verschraubte Komponenten unter Betriebsbedingungen (d. h. im laufenden Prozess) zu lösen.

Bei der Kalibrierung werden die von den Messelementen der Multipoint-Messeinsätze gemessenen Messwerte (DUT = Device under Test) mithilfe eines definierten und wiederholbaren Messverfahrens mit den Messwerten eines präziseren Kalibrierstandards vergli-

chen. Das Ziel ist, die Abweichung zwischen den DUT-Messwerten und dem wahren Wert der Messgröße zu ermitteln.

i Im Fall eines Multipoint-Kabelfühlers können nur für den letzten Messpunkt temperaturgeregelte Kalibrierbäder von $-80 \dots 550 \text{ °C}$ ($-112 \dots 1022 \text{ °F}$) für eine Werkskalibrierung oder eine akkreditierte Kalibrierung verwendet werden (wenn $NL-L_{MPx} < 100 \text{ mm}$ ($3,94 \text{ in}$)). Für die Werkskalibrierung der Thermometer werden spezielle Bohrungen in Kalibrieröfen genutzt, die für eine homogene Verteilung der Temperatur von $200 \dots 550 \text{ °C}$ ($392 \dots 1022 \text{ °F}$) auf dem entsprechenden Abschnitt sorgen.

Für die Messeinsätze kommen zwei verschiedene Verfahren zur Anwendung:

- Kalibrierung an Fixpunkttemperaturen, z. B. am Gefrierpunkt von Wasser bei 0 °C (32 °F).
- Kalibrierung im Vergleich gegen ein präzises Referenzthermometer.

i Überprüfung der Messeinsätze

Wenn keine Kalibrierung mit einer akzeptablen Messunsicherheit und übertragbaren Messergebnissen möglich ist, bietet Endress+Hauser als Service die Überprüfungsmessung (Evaluierung) des Messeinsatzes an, sofern dies technisch machbar ist.

11.4 Umgebung

11.4.1 Umgebungstemperaturbereich

Anschlussbox	Nicht-explosionsgefährdeter Bereich	Explosionsgefährdeter Bereich
Ohne montierten Transmitter	$-40 \dots +85 \text{ °C}$ ($-40 \dots +185 \text{ °F}$)	$-40 \dots +60 \text{ °C}$ ($-40 \dots +140 \text{ °F}$)
Mit montiertem Kopftransmitter	$-40 \dots +85 \text{ °C}$ ($-40 \dots +185 \text{ °F}$)	Hängt von der jeweiligen Ex-Bereich-Zulassung ab. Details siehe Ex-Dokumentation.

11.4.2 Lagertemperatur

Anschlussbox	
Mit Kopftransmitter	$-40 \dots +95 \text{ °C}$ ($-40 \dots +203 \text{ °F}$)
Mit Transmitter für Hutschiene	$-40 \dots +95 \text{ °C}$ ($-40 \dots +203 \text{ °F}$)

11.4.3 Feuchte

Kondensation gemäß IEC 60068-2-14:

- Kopftransmitter: zulässig
- Transmitter für Hutschiene: unzulässig

Max. relative Feuchte: 95 % gemäß IEC 60068-2-30

11.4.4 Klimaklasse

Wird bestimmt, wenn folgende Komponenten in der Anschlussbox installiert sind:

- Kopftransmitter: Klasse C1 gemäß EN 60654-1
- Mehrkanal-Transmitter: geprüft gemäß IEC 60068-2-30, erfüllt die Anforderungen hinsichtlich Klasse C1-C3 gemäß IEC 60721-4-3
- Anschlussklemmen: Klasse B2 gemäß EN 60654-1

11.4.5 Schutzart

- Spezifikation für die Kabelführung: IP68
- Spezifikation für die Anschlussbox: IP66/67

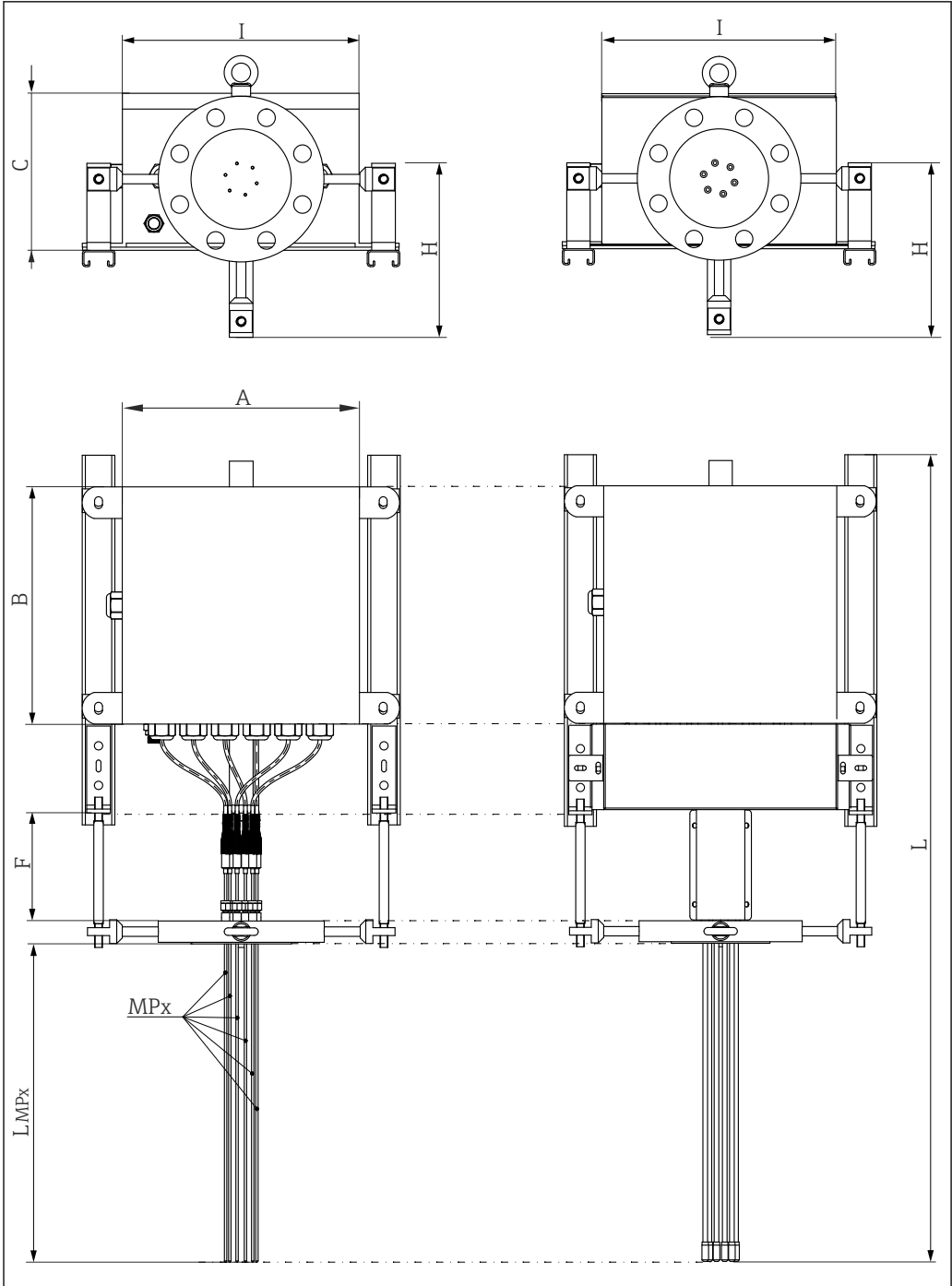
11.4.6 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Abhängig vom verwendeten Transmitter. Nähere Informationen siehe entsprechende Technische Information (Liste am Ende dieses Dokumentes).

11.5 Konstruktiver Aufbau

11.5.1 Bauform, Maße

Das Multipoint-Thermometer besteht aus verschiedenen Unterbaugruppen. Merkmale, Maße und Werkstoffe sind bei der linearen und der 3D-Konfiguration identisch. Um höchste Genauigkeit und eine lange Lebensdauer zu gewährleisten, stehen unterschiedliche Messeinsätze für spezifische Prozessbedingungen zur Verfügung. Zudem können Schutzrohre ausgewählt werden, um die mechanische Leistung und die Korrosionsbeständigkeit noch weiter zu erhöhen und den Austausch des Messeinsatzes zu ermöglichen. Die zugehörigen geschirmten Verlängerungsleitungen werden mit Ummantelungen aus hoch widerstandsfähigen Werkstoffen geliefert, um in unterschiedlichen Umgebungsbedingungen hohe Beständigkeit zu bieten und stabile und rauschfreie Signale zu gewährleisten. Die Verbindung zwischen den Messeinsätzen und den Verlängerungsleitungen wird mithilfe von speziell abgedichteten Durchführungen erreicht, wodurch die angegebene Schutzart sichergestellt wird.



14 Bauform des modularen Multipoint-Thermometers, mit Stützrahmen auf der linken Seite oder mit Stützrahmen und Abdeckungen auf der rechten Seite. Alle Abmessungen in mm (in)

A, B, Abmessungen der Anschlussbox, siehe nachfolgende Abbildung

C

MPx Anzahl und Verteilung der Messpunkte: MP1, MP2, MP3 etc.

L_{MPx} Unterschiedliche Eintauchlänge der Messelemente oder Schutzrohre

I, H Abmessungen Rahmen der Anschlussbox und des Tragsystems

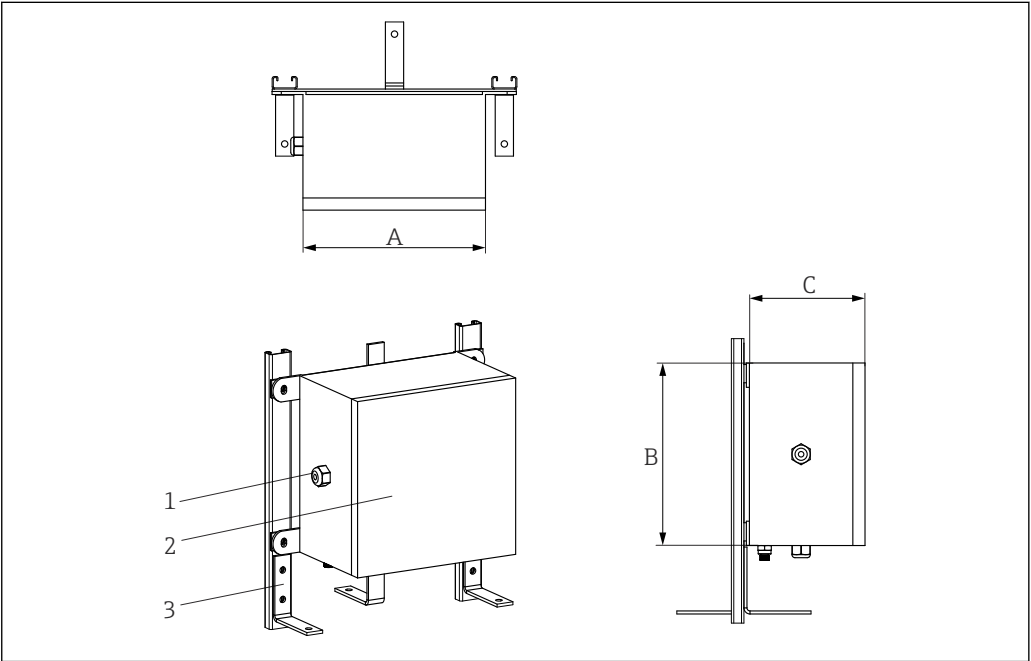
F Halsrohrlänge

L Gesamtlänge Gerät

Halsrohr F in mm (in)
Standard 250 (9,84)
Auf Anfrage sind spezifisch angepasste Halsrohre erhältlich.

Eintauchlängen MPx der Messelemente/Schutzrohre:
Basierend auf Kundenanforderungen

Anschlussbox



A0028118

- 1 Kabelverschraubung
- 2 Anschlussbox
- 3 Rahmen

Die Anschlussbox eignet sich für Umgebungen, in denen chemische Substanzen zum Einsatz kommen. Seewasser-Korrosionsbeständigkeit und Beständigkeit gegenüber extremen Temperaturschwankungen werden gewährleistet. Ex e-/Ex i-Anschlüsse können installiert werden.

i Das Multipoint-Thermometer kann sowohl mit Erdungsklemmen als auch mit Abschirmungsanschlüssen ausgestattet werden. Für einen korrekten Anschluss der Kabel bitte die Anlagenrichtlinien beachten.

Mögliche Abmessungen der Anschlussbox (A x B x C) in mm (in):

		A	B	C
Edelstahl	Min.	170 (6,7)	170 (6,7)	130 (5,1)
	Max.	500 (19,7)	500 (19,7)	240 (9,5)
Aluminium	Min.	100 (3,9)	150 (5,9)	80 (3,2)
	Max.	330 (13)	500 (19,7)	180 (7,1)

Spezifikationstyp	Anschlussbox	Kabelverschraubungen
Werkstoff	AISI 316	NiCr-beschichtetes Messing AISI 316 / 316L
Schutzart (IP)	IP66/67	IP66
Umgebungstemperaturbereich (ATEX)	-55 ... +110 °C (-67 ... +230 °F)	
Zulassungen	ATEX-, IECEx-, UL-, CSA-, EAC-Zulassung für den Einsatz in Ex-Bereichen	

Spezifikationstyp	Anschlussbox	Kabelverschraubungen
Kennzeichnung	■ ATEX II 2GD Ex e IIC T6/T5/T4 Gb Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga Ex tb IIIC T85°C/T100°C/ T135°C Db IP66 ■ IECEx Ex e IIC T6/T5/T4 Gb/ Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga Ex tb IIIC T85°C/T100°C/ T135°C Db IP66 ■ UL913 Class I, Zone 1, AEx e IIC; Zone 21, AEx tb IIIC IP66 ■ CSA C22.2 No.157 Class I, Zone 1 Ex e IIC; Class II, Groups E, F und G	Gemäß Zulassung der Anschlussbox
Deckel	Schwenkbar	-
Max. Durchmesser Dichtung	-	6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in)

Halsrohr

Das Halsrohr gewährleistet die Verbindung zwischen dem Flansch und der Anschlussbox. Die Bauform wurde entwickelt, um verschiedene Einbaumöglichkeiten sicherzustellen und so auf mögliche Hindernisse und Beschränkungen einzugehen, die sich in allen Anlagen finden können. Hierzu gehört z. B. die Infrastruktur des Reaktors (Plattformen, lasttragende Strukturen, Stützleisten, Treppen etc.) und die Wärmeisolation des Reaktors. Die Bauform des Halsrohrs gewährleistet einen einfachen Zugang zur Überwachung und Instandhaltung der Messeinsätze und Verlängerungsleitungen. Sie stellt eine sehr feste (steife) Verbindung für die Anschlussbox dar und ist vibrationsfest. Das Halsrohr weist kein geschlossenes Volumen auf. Dadurch wird zum einen verhindert, dass sich Reststoffe und potenziell gefährliche Flüssigkeiten aus der Umgebung ansammeln und das Gerät beschädigen können, während zum anderen eine kontinuierliche Belüftung sichergestellt wird.

Messeinsatz und Schutzrohre



Es sind unterschiedliche Messeinsätze und Schutzrohrtypen erhältlich. Für andere Anforderungen, die hier nicht aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an die Vertriebsabteilung von Endress+Hauser.



Im Fall eines Multipoint-Kabel-Messeinsatzes (ProfileSens), siehe Technische Information TI01346T

Thermoelement

Durchmesser in mm (in)	Typ	Standard	Typ Messstelle	Mantelwerkstoff
6 (0,24) 4,5 (0,18) 3 (0,12) 2 (0,08) 1,5 (0,06)	1x Typ K 2x Typ K 1x Typ J 2x Typ J 1x Typ N 2x Typ N 1x Typ T 2x Typ T	IEC 60584/ ASTM E230	Geerdet/ungeerdet	Alloy600/AISI 316L/Pyrosil

RTD

Durchmesser in mm (in)	Typ	Standard	Mantelwerkstoff
3 (0,12) 6 ($\frac{1}{4}$)	1x Pt100 WW 2x Pt100 WW 1x Pt100 TF 2x Pt100 TF	IEC 60751	AISI 316L

Schutzrohre

Außendurchmesser in mm (in)	Mantelwerkstoff	Typ	Wandstärke in mm (in)
6 (0,24)	AISI 316/316L AISI 316Ti AISI 321 AISI 347 Alloy 600	geschlossen oder offen	1 (0,04) oder 1,5 (0,06)
8 (0,32)	AISI 316/316L AISI 316Ti AISI 321 AISI 347 Alloy 600	geschlossen oder offen	1 (0,04) oder 1,5 (0,06) oder 2 (0,08)
10,2 ($\frac{1}{2}$)	AISI 316/316L AISI 316Ti AISI 321 AISI 347 Alloy 600	geschlossen oder offen	1,73 (0,068)

11.5.2 Gewicht

Das Gewicht kann je nach Konfiguration variieren: Abmessungen und Inhalt der Anschlussbox, Halsrohrlänge, Abmessungen des Prozessanschlusses und Anzahl der Messeinsätze. Ungefähres Gewicht eines auf typische Art konfigurierten Multipoint-Thermometers (Anzahl Messeinsätze = 12, Flanschgröße = 3", Anschlussbox mittlerer Größe) = 40 kg (88 lb)

11.5.3 Werkstoffe

Bezieht sich auf die Messeinsatz-Ummantelung, Halsrohrverlängerung, Anschlussbox und alle mediumsberührenden Teile.

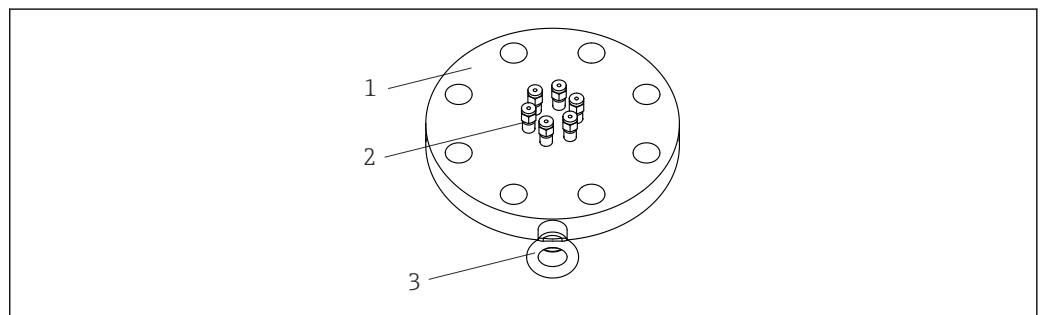
Die in der folgenden Tabelle angegebenen Dauereinsatztemperaturen sind nur als Richtwerte bei Verwendung der jeweiligen Materialien in Luft und ohne nennenswerte Druckbelastung zu verstehen. Die maximalen Betriebstemperaturen reduzieren sich in einigen

Fällen, in denen abnorme Bedingungen wie z. B. eine hohe mechanische Last oder aggressive Medien vorherrschen, beträchtlich.

Materialbezeichnung	Kurze Form	Empfohlene max. Dauereinsatztemperatur an Luft	Eigenschaften
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F)	▪ Austenitischer, nicht rostender Stahl ▪ Generell hohe Korrosionsbeständigkeit ▪ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und sauren, nicht oxidierenden Atmosphären – dank Molybdän (z. B. Phosphor- und Schwefelsäuren, Essig- und Weinsäuren in einer geringen Konzentration)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	▪ Austenitischer, nicht rostender Stahl ▪ Generell hohe Korrosionsbeständigkeit ▪ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und sauren, nicht oxidierenden Atmosphären – dank Molybdän (z. B. Phosphor- und Schwefelsäuren, Essig- und Weinsäuren in einer geringen Konzentration) ▪ Erhöhte Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion und Lochfraß ▪ Verglichen mit 1.4404 weist 1.4435 sogar eine noch höhere Korrosionsbeständigkeit und einen geringeren Deltaferritgehalt auf
Alloy600/ 2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	▪ Nickel/Chrom-Legierung mit sehr guter Beständigkeit gegen aggressive, oxidierende und reduzierende Umgebungen, auch noch bei hohen Temperaturen ▪ Korrosionsbeständig gegen Chlorgas und chlorierte Medien sowie gegen viele oxidierende mineralische und organische Säuren, Seewasser etc. ▪ Korrosion durch Reinstwasser ▪ Nicht in schwefelhaltiger Atmosphäre einzusetzen
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	▪ Austenitischer, nicht rostender Stahl ▪ Gut einsetzbar in Wasser und Abwasser mit geringer Verschmutzung ▪ Nur bei relativ niedrigen Temperaturen beständig gegen organische Säuren, Kochsalzlösungen, Sulfate, Laugen etc.
AISI 304L/ 1.4307	X2CrNi18-9	850 °C (1 562 °F)	▪ Gute Schweiß Eigenschaften ▪ Beständig gegenüber interkristalliner Korrosion ▪ Gute Formbarkeit, exzellente Zieh-, Form- und Zerspaneigenschaften
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNi-MoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	▪ Durch Hinzufügen von Titan ergibt sich eine erhöhte Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion – selbst nach dem Schweißen ▪ Breites Einsatzspektrum in der chemischen, petrochemischen und Erdölindustrie sowie in der Kohlechemie ▪ Nur bedingt polierbar, es können Titanschlieren entstehen

Materialbezeichnung	Kurze Form	Empfohlene max. Dauereinsatztemperatur an Luft	Eigenschaften
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °F)	▪ Austenitischer, nicht rostender Stahl ▪ Hohe Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion – selbst nach dem Schweißen ▪ Gute Schweißseigenschaften, geeignet für alle standardmäßigen Schweißverfahren ▪ Wird in zahlreichen Sektoren der Chemie- und Petrochemiebranche sowie in druckbeaufschlagten Behältern eingesetzt
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1 472 °F)	▪ Austenitischer, nicht rostender Stahl ▪ Gute Beständigkeit gegenüber einer Vielzahl von Umgebungen in der Chemie-, Textil-, Ölraffinerie-, Molkerei- und Lebensmittelindustrie ▪ Durch Niobium-Zusatz weist dieser Stahl Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion auf ▪ Gute Schweißbarkeit ▪ Hauptanwendungsgebiete sind Brennofen-Feuerwände, Druckbehälter, verschweißte Strukturen, Turbinenschaufeln

11.5.4 Prozessanschluss



A0028122

15 Flansch als Prozessanschluss

- 1 Flansch
 2 Klemmverschraubungen
 3 Ringschraube

Die standardmäßigen Prozessanschlussflansche entsprechen folgenden Standards:

Standard ¹⁾	Größe	Auslegung	Werkstoff
ASME	1½", 2", 3", 4", 6", 8"	150#, 300#, 400#, 600#	AISI 316, 316L, 304, 304L, 316Ti, 321, 347
EN	DN40, DN50, DN80, DN100, DN150, DN200	PN10, PN16, PN25, PN40, PN63, PN100	

1) Flansche gemäß GOST-Standard sind auf Anfrage erhältlich.

Klemmverschraubungen

Die Klemmverschraubungen sind mit dem Flansch verschweißt oder in den Flansch eingeschraubt, um die Dichtigkeit des Prozessanschlusses sicherzustellen. Die Abmessungen entsprechen den Abmessungen des Messeinsatzes. Material und Ausführung der Klemmverschraubungen erfüllen für die Zuverlässigkeit höchste Standards.

Werkstoff	AISI 316/316H
-----------	---------------

11.6 Zertifikate und Zulassungen

11.6.1 CE-Kennzeichnung

Bei Auslieferung tragen die einzelnen Komponenten des Thermometers die CE-Kennzeichnung, um einen sicheren Einsatz in Ex-Bereichen und druckbeaufschlagten Umgebungen zu gewährleisten.

11.6.2 Ex-Zulassungen

Die Ex-Zulassung gilt für einzelne Komponenten wie z. B. Anschlussbox, Kabelverschraubungen und Anschlüsse. Nähere Informationen zu den verfügbaren Ex-Ausführungen (ATEX, UL, CSA, IECEx, NEPSI, EAC Ex) sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebsorganisation erhältlich. Alle relevanten Daten für Ex-Bereiche können der separaten Ex-Dokumentation entnommen werden.

Messeinsätze gemäß ATEX Ex ia stehen nur für Durchmesser $\geq 1,5$ mm (0,6 in) zur Verfügung. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an einen Endress+Hauser Techniker.

11.6.3 HART-Zertifizierung

Der HART®-Temperaturtransmitter wurde von der FieldComm Group registriert. Das Gerät erfüllt somit die Anforderungen des HART®-Kommunikationsprotokolls.

11.6.4 FOUNDATION Fieldbus-Zertifizierung

Der FOUNDATION Fieldbus™-Temperaturtransmitter hat alle Prüfgrundlagen erfolgreich bestanden und ist durch die Fieldbus Foundation-Organisation zertifiziert und registriert. Das Gerät erfüllt somit sämtliche Anforderungen der folgenden Spezifikation:

- Zertifiziert gemäß FOUNDATION Fieldbus™-Spezifikation
- FOUNDATION Fieldbus™ H1
- Kompatibilitätstest-Kit (Interoperability Test Kit, ITK), aktueller Revisionsstatus (Zertifizierungsnummer des Geräts auf Anfrage erhältlich): Das Gerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller eingesetzt werden
- Konformitätsprüfung der physikalischen Schicht durch die FOUNDATION Fieldbus™-Organisation

11.6.5 PROFIBUS® PA-Zertifizierung

Der PROFIBUS® PA-Temperaturtransmitter ist durch die PNO (PROFIBUS® Nutzerorganisation e. V.) zertifiziert und registriert. Das Gerät erfüllt somit sämtliche Anforderungen der folgenden Spezifikationen:

- Zertifiziert gemäß FOUNDATION Fieldbus™-Spezifikation
- Zertifiziert gemäß PROFIBUS® PA-Profil (aktuelle Profilversion auf Anfrage erhältlich)
- Das Gerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller eingesetzt werden (Kompatibilität)

11.6.6 Externe Normen und Richtlinien

- EN 60079: ATEX-Zertifizierung für Ex-Bereiche
- EN 60079: IECEx-Zertifizierung für Ex-Bereiche
- IEC 60529: Schutzart des Gehäuses (IP-Code)
- IEC 60584 und ASTM E230/ANSI MC96.1: Thermoelemente

11.6.7 Werkstoffzertifizierung

Das Werkstoffzertifikat 3.1 (gemäß EN 10204) kann separat angefordert werden. Das Zertifikat beinhaltet eine Erklärung hinsichtlich der zur Herstellung des Thermometers

verwendeten Werkstoffe. Es gewährleistet die Rückführbarkeit der Werkstoffe durch die Identifikationsnummer des Multipoint-Thermometers.

11.6.8 Werkszeugnis und Kalibrierung

Die werksseitige Kalibrierung wird gemäß eines internen Verfahrens in einem Labor von Endress+Hauser durchgeführt, das von der European Accreditation Organization (EA) nach ISO/IEC 17025 akkreditiert ist. Eine gemäß EA-Richtlinien durchgeführte Kalibrierung (LAT/Accredia oder DKD/DAkkS) kann separat angefordert werden. Die Kalibrierung wird an den Messeinsätzen des Multipoint-Thermometers durchgeführt.

11.6.9 Anforderungen an die Werkstoffe

Endress+Hauser kann Komponenten gemäß AD 2000 W2- und W10-Standards liefern.

11.6.10 Anforderungen an die Verschweißung

Endress+Hauser wurde nach DIN EN ISO 3834-2:2005 auditiert.

11.6.11 Anforderungen an Druckgeräte

Endress+Hauser kann Geräte gemäß 2014/68/EU liefern.

11.7 Dokumentation

- Betriebsanleitungen iTEMP-Temperaturtransmitter:
 - TMT180, PC-programmierbar, einkanalig, Pt100 (KA00118R)
 - HART® TMT82, Zweikanal, RTD, TC, Ω , mV (BA01028T)
 - PROFIBUS® PA TMT84, Zweikanal, RTD, TC, Ω , mV (BA00257R)
 - FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, Zweikanal, RTD, TC, Ω , mV (BA00251R)
- Zusatzdokumentation ATEX:
 - ATEX/IECEX (Ex ia IIC): XA01647T
- Technische Informationen zu den Messeinsätzen:
 - Messeinsatz Widerstandsthermometer Omnigrad T TST310 (TI00085T)
 - Messeinsatz Thermoelement Omnigrad T TSC310 (TI00255T)
 - Multipoint-Temperaturkabelfühler iTHERM ProfileSens TS901 (TI01346T)
- Technische Informationen Anwendungsbeispiele:
 - HAW562 Überspannungsableiter (TI01012K)



71580263

www.addresses.endress.com
