

Betriebsanleitung

iTHERM TrustSens TM371

Metrisches RTD-Thermometer mit
Selbstkalibrierungstechnologie für hygienische
Anwendungen



Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zum Dokument	3	9	Inbetriebnahme	24
1.1	Dokumentfunktion	3	9.1	Installationskontrolle	24
1.2	Symbole	3	9.2	Gerät einschalten	24
1.3	Dokumentation	5	9.3	Gerät konfigurieren	25
1.4	Änderungshistorie	6	9.4	Kalibrationsbericht erstellen	27
2	Grundlegende Sicherheitshinweise ..	7	9.5	Einstellungen vor unerlaubtem Zugriff schützen	29
2.1	Anforderungen an das Personal	7	9.6	Erweiterte Einstellungen	29
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	7	10	Diagnose und Störungsbehebung ...	36
2.3	Betriebssicherheit	7	10.1	Störungsbehebung	36
2.4	Produktsicherheit	8	10.2	Diagnoseinformation via LEDs	37
2.5	IT-Sicherheit	8	10.3	Diagnoseinformation	37
3	Produktbeschreibung	8	10.4	Übersicht zu Diagnoseereignissen	38
3.1	Produktaufbau	8	10.5	Diagnoseliste	40
3.2	Gerätearchitektur	9	10.6	Ereignis-Logbuch	40
4	Warenannahme und Produktidentifizierung	9	11	Wartung	41
4.1	Warenannahme	9	11.1	Wartungsarbeiten	41
4.2	Produktidentifizierung	10	11.2	Reinigung	41
4.3	Lagerung und Transport	10	12	Reparatur	41
4.4	Zertifikate und Zulassungen	10	12.1	Allgemeine Hinweise	41
5	Montage	11	12.2	Ersatzteile	41
5.1	Montageanforderungen	11	12.3	Rücksendung	41
5.2	Gerät montieren	12	12.4	Entsorgung	42
5.3	Montagekontrolle	15	13	Zubehör	42
6	Elektrischer Anschluss	15	13.1	Gerätespezifisches Zubehör	43
6.1	Anschlussbedingungen	15	13.2	Servicespezifisches Zubehör	46
6.2	Gerät anschließen	15	13.3	Kommunikationsspezifisches Zubehör	47
6.3	Schutzart sicherstellen	16	13.4	Onlinetools	47
6.4	Anschlusskontrolle	16	13.5	Systemkomponenten	47
7	Bedienungsmöglichkeiten	16	14	Technische Daten	48
7.1	Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten	16	14.1	Eingang	48
7.2	Aufbau und Funktionsweise des Bedienmenüs	17	14.2	Ausgang	48
7.3	Transmitter und HART®-Protokoll konfigurieren	19	14.3	Elektrischer Anschluss	49
7.4	Zugriff auf Bedienmenü via Bedientool	19	14.4	Leistungsmerkmale	51
8	Systemintegration	22	14.5	Umgebung	56
8.1	Übersicht zu Gerätebeschreibungsdateien	22	14.6	Konstruktiver Aufbau	57
8.2	Messgrößen via HART®-Protokoll	22	14.7	Zertifikate und Zulassungen	76
8.3	Unterstützte HART®-Kommandos	22	15	Bedienmenü und Parameterbeschreibung	78
			15.1	Setup-Menü	82
			15.2	Menü "Kalibrierung"	83
			15.3	Menü "Diagnose"	87
			15.4	Menü "Experte"	96

1 Hinweise 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.

Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.

Das Dokument ist Teil der Betriebsanleitung und dient als Nachschlagewerk für Parameter: Es liefert detaillierte Erläuterungen zu jedem einzelnen Parameter des Bedienmenüs.

Das Dokument dient als Nachschlagewerk für Parameter: Es liefert detaillierte Erläuterungen zu jedem einzelnen Parameter des Bedienmenüs inklusive Service-Parametern.

Das Dokument liefert grundlegende Informationen zu Anwendungsproblemen sowie zu deren Identifizierung und Behebung und enthält fachspezifisches Hintergrundwissen zu den Geräten und ihren Funktionalitäten.

Dieses Sicherheitshandbuch gilt ergänzend zur Betriebsanleitung, technischer Information und ATEX-Sicherheitshinweise. Die mitgeltende Gerätedokumentation ist bei Installation, Inbetriebnahme und Betrieb zu beachten. Die für die Schutzfunktion abweichenden Anforderungen sind in diesem Sicherheitshandbuch beschrieben.



Allgemeine Informationen über Funktionale Sicherheit (SIL) sind erhältlich unter: www.endress.com/SIL

1.2 Symbole

1.2.1 Warnhinweissymbole

GEFAHR

Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.

WARNUNG

Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.

VORSICHT



Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.





HINWEIS


Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, kann das Produkt oder etwas in seiner Umgebung beschädigt werden.

1.2.2 Elektrische Symbole













Symbol	Bedeutung
	Gleichstrom
	Wechselstrom
	Gleich- und Wechselstrom


Symbol	Bedeutung
	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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Innere Erdungsklemme: Anschluss Potenzialausgleich wird mit dem Versorgungsnetz verbunden. ▪ Äußere Erdungsklemme: Gerät wird mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden.










Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Gleichstrom		Wechselstrom
	Gleich- und Wechselstrom		Erdanschluss Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.

Symbol	Bedeutung
	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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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.
	Verboten Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
	Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt
	Handlungsschritte
	Ergebnis eines Handlungsschritts
	Hilfe im Problemfall
	Sichtkontrolle

Symbol	Bedeutung
 A0028662	Bedienung via Vor-Ort-Anzeige
 A0028663	Bedienung via Bedientool
 A0028665	Schreibgeschützter Parameter


Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Erlaubt Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.		Zu bevorzugen Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.
	Verboten Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.		Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation		Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung	1, 2, 3...	Handlungsschritte
	Ergebnis eines Handlungsschritts		Sichtkontrolle

1.2.4 Symbole in Grafiken


Symbol	Bedeutung
1, 2, 3 ...	Positionsnummern
A, B, C, ...	Ansichten
A-A, B-B, C-C, ...	Schnitte

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
1, 2, 3,...	Positionsnummern	1, 2, 3...	Handlungsschritte
A, B, C, ...	Ansichten	A-A, B-B, C-C, ...	Schnitte
	Explosionsgefährdeter Bereich		Sicherer Bereich (Nicht explosionsgefährdeter Bereich)

1.2.5 Werkzeugsymbole

Symbol	Bedeutung
 A0011222	Gabelschlüssel

1.3 Dokumentation

-  Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:
 - *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Seriennummer vom Typenschild eingeben
 - *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder Matrixcode auf dem Typenschild einscannen

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

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

1.4 Änderungshistorie

Die Firmware-Version (FW) auf dem Typenschild und in der Betriebsanleitung gibt den Änderungsstand des Geräts an: XX.YY.ZZ (Beispiel 01.02.01).

- XX Änderung der Hauptversion. Kompatibilität ist nicht mehr gegeben. Änderungen am Gerät und in der Bedienungsanleitung.
- YY Änderung bei Funktionalität und Bedienung. Kompatibilität ist gegeben. Änderungen in der Betriebsanleitung.
- ZZ Fehlerbehebung. Betriebsanleitung ändert sich nicht.

Dokumentation_Version	Firmwareversion	Änderungen
BA01581T_0117	01.00.zz	Original-Firmware
BA01581T_0218	01.00.zz	Updates; Bug-Fixes
BA01581T_0318	01.00.zz	Updates zu Heartbeat Funktion; Bug-Fixes
BA01581T_0421	01.00.zz	Updates; Bug-Fixes
BA01581T_0522	01.00.zz	Updates; Trennung TM371/TM372; Bug-Fixes
BA01581T_0622	01.00.zz	Updates; Bug-Fixes
BA01581T_0725	01.00.zz	Updates; Bug-Fixes
BA01581T_0826	01.00.zz	Updates zu 39 °C - Selbstkalibrierung

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Anforderungen an das 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 Arbeitsbeginn: Anweisungen in Anleitung und Zusatzdokumentation sowie Zertifikate (je nach Anwendung) lesen und verstehen.
- ▶ Anweisungen und Rahmenbedingungen befolgen.

Das Personal muss für seine Tätigkeiten folgende Bedingungen erfüllen:

- ▶ Ausgebildetes Fachpersonal: Verfügt über Qualifikation, die dieser Funktion und Tätigkeit entspricht.
- ▶ Vom Anlagenbetreiber autorisiert.
- ▶ Mit den nationalen Vorschriften vertraut.
- ▶ Vor Arbeitsbeginn: Anweisungen in Anleitung und Zusatzdokumentation sowie Zertifikate (je nach Anwendung) lesen und verstehen.
- ▶ Anweisungen und Rahmenbedingungen befolgen.

Das Bedienpersonal muss folgende Bedingungen erfüllen:

- ▶ Entsprechend den Aufgabenanforderungen vom Anlagenbetreiber eingewiesen und autorisiert.
- ▶ Anweisungen in dieser Anleitung befolgen.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein Kompaktthermometer in Hygieneausführung, das eine automatische Selbstkalibrierfunktion bietet. Es dient zur Erfassung und Umformung von Temperatureingangssignalen für die industrielle Temperaturmessung.

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

2.3 Betriebssicherheit

HINWEIS

Betriebssicherheit

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

Umbauten am Gerät

Eigenmächtige Umbauten am Gerät sind nicht zulässig und können zu unvorhersehbaren Gefahren führen.

- ▶ Wenn Umbauten trotzdem erforderlich sind: Rücksprache mit Endress+Hauser halten.

Reparatur

Das Gerät kann aufgrund seiner Bauform nicht repariert werden.

- ▶ Es ist jedoch möglich, das Gerät für eine Überprüfung einzusenden.
- ▶ Nur Original-Ersatzteile und Zubehör von Endress+Hauser verwenden, um kontinuierliche Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit sicherzustellen.

2.4 Produktsicherheit

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Es erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen und gesetzlichen Anforderungen. Zudem ist es konform zu den EU-Richtlinien, die in der gerätespezifischen EU-Konformitätserklärung aufgelistet sind. Mit Anbringung der CE-Kennzeichnung bestätigt der Hersteller diesen Sachverhalt.

2.5 IT-Sicherheit

Eine Gewährleistung seitens des Herstellers ist nur gegeben, wenn das Produkt gemäß der Betriebsanleitung installiert und eingesetzt wird. Das Produkt verfügt über Sicherheitsmechanismen, um es gegen versehentliche Veränderung der Einstellungen zu schützen.

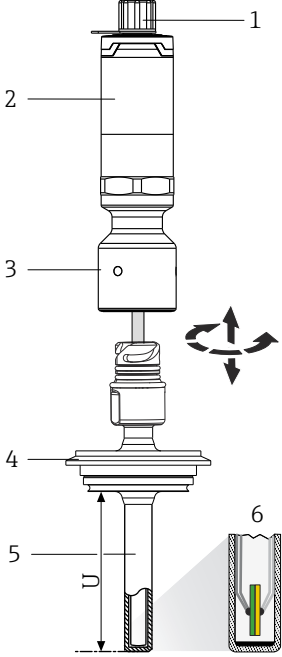
IT-Sicherheitsmaßnahmen gemäß dem Sicherheitsstandard des Betreibers, die das Produkt und dessen Datentransfer zusätzlich schützen, sind vom Betreiber selbst zu implementieren.

3 Produktbeschreibung

3.1 Produktaufbau

Das iTHERM TrustSens Thermometer bietet mit seiner Selbstkalibrierfunktion eine bahnbrechende Innovation. Im Normalbetrieb wird ein standardmäßiges Pt100-Sensorelement verwendet. Mithilfe eines integrierten, hochgenauen Referenzsensors wird die Pt100-Messung bei einer bestimmten Prozesstemperatur automatisch kalibriert. Dadurch ist es nicht mehr erforderlich, das Thermometer zur Kalibrierung aus dem Prozess zu entfernen.

3.2 Gerätearchitektur

Aufbau		Optionen
	<p>1: Verdrahtung, elektrischer Anschluss, Ausgangssignal 2: Messumformergehäuse</p>	<p>i Vorteile auf einen Blick:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Optimaler Schutz auch bei Einsatz von Hochdruckreinigern: standardmäßig IP65/67, optional IP69 ▪ M12, 4-poliger Stecker: weniger Kosten und Zeitaufwand sowie Vermeidung einer falschen Verdrahtung ▪ Kompakter, integrierter Messumformer (4...20 mA, HART)
	<p>3: Halsrohr</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einschweißt oder abnehmbar ▪ Optional mit iTHERM QuickNeck Bajonettverschluss <p>i Vorteile auf einen Blick:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ iTHERM QuickNeck: werkzeuglose Entfernung des Kompaktthermometers ▪ Schutzklasse IP69: Sicherheit unter extremen Prozessbedingungen
	<p>4: Prozessanschluss → 67</p>	<p>Mehr als 50 verschiedene Varianten.</p>
	<p>5: Schutzrohr</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Varianten mit und ohne Schutzrohr (Messeinsatz direkt prozessberührend) ▪ Verschiedene Durchmesser ▪ Verschiedene Spitzenformen (gerade oder reduziert)
	<p>6: Messeinsatz</p>	<p>Sensormodell: Pt100-Sensor in Dünnschichtausführung (TF) mit iTHERM TrustSens Technologie.</p> <p>i Vorteile auf einen Blick:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Weniger Risiken und Kosten dank Heartbeat Technology ▪ Vollautomatische, rückführbare Inline-Selbstkalibrierung ▪ Automatisierte Dokumentation, Speicher für die letzten 350 Selbstkalibrierpunkte ▪ Ausdruckbares Kalibrierzertifikat "Audit-Proof" ▪ Kein Risiko, dass Nichtkonformitäten oder unerkannte Fehler bestehen ▪ Internationale Zertifikate und Zulassungen

4 Warenannahme und Produktidentifizierung

4.1 Warenannahme

Nach Erhalt der Lieferung:

1. Verpackung auf Beschädigungen prüfen.
 - ↳ Schäden unverzüglich dem Hersteller melden.
 - Beschädigte Komponenten nicht installieren.
2. Den Lieferumfang anhand des Lieferscheins prüfen.
3. Typenschilddaten mit den Bestellangaben auf dem Lieferschein vergleichen.
4. Vollständigkeit der Technischen Dokumentation und aller weiteren erforderlichen Dokumente, z. B. Zertifikate prüfen.

i Wenn eine der oben genannten Bedingungen nicht erfüllt ist: Hersteller kontaktieren.

4.2 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Geräts zur Verfügung:

- Typenschildangaben
- Seriennummer vom Typenschild in *Device Viewer* eingeben
(www.endress.com/deviceviewer): Alle Angaben zum Gerät und eine Übersicht zum Umfang der mitgelieferten Technischen Dokumentation werden angezeigt.
- Seriennummer vom Typenschild in die *Endress+Hauser Operations App* eingeben oder mit der *Endress+Hauser Operations App* den 2-D-Matrixcode (QR-Code) auf dem Typenschild scannen: Alle Angaben zum Gerät und zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation werden angezeigt.

4.2.1 Typenschild

Das richtige Gerät?

Folgende Informationen zum Gerät sind dem Typenschild zu entnehmen:

- Herstelleridentifikation, Gerätebezeichnung
- Bestellcode
- Erweiterter Bestellcode
- Seriennummer
- Messstellenbezeichnung (TAG) (optional)
- Technische Werte wie Versorgungsspannung, Stromaufnahme, Umgebungstemperatur, Kommunikationsspezifische Daten (optional)
- Schutzart
- Zulassungen mit Symbolen
- Verweis auf Sicherheitshinweise (XA) (optional)

► Angaben auf dem Typenschild mit Bestellung vergleichen.


4.2.2 Name und Adresse des Herstellers

Name des Herstellers:	Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG
Adresse des Herstellers:	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang oder www.endress.com

4.3 Lagerung und Transport

Lagerungstemperatur: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

Maximale relative Luftfeuchtigkeit: < 95 % nach IEC 60068-2-30

 Bei Lagerung und Transport das Gerät so verpacken, dass es zuverlässig vor Stößen und äußeren Einflüssen geschützt wird. Die Originalverpackung bietet optimalen Schutz.

Bei Lagerung folgende Umgebungseinflüsse unbedingt vermeiden:

- Direkte Sonneneinstrahlung
- Nähe zu heißen Gegenständen
- Mechanische Vibration
- Aggressive Medien

4.4 Zertifikate und Zulassungen


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


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

3. **Downloads** auswählen.

5 Montage

5.1 Montageanforderungen

i Informationen zu Umgebungsbedingungen am Einbauort z. B. Umgebungstemperatur, Schutzart, Klimaklasse, sowie zu Geräteabmessungen: siehe Kapitel "Technische Daten" →  48

i Die Eintauchlänge des Thermometers kann sich auf die Messgenauigkeit auswirken. Bei zu geringer Eintauchlänge kann es durch die Wärmeableitung über den Prozessanschluss zu Messfehlern kommen. Daher empfiehlt sich beim Einbau in ein Rohr eine Eintauchlänge, die idealerweise der Hälfte des Rohrdurchmessers entspricht. →  12

- Einbaumöglichkeiten: Rohre, Tanks oder andere Anlagenkomponenten
- Einbaulage: keine Einschränkungen. Allerdings muss die Selbstentleerung im Prozess gewährleistet sein. Falls eine Öffnung zur Leckageerkennung am Prozessanschluss vorhanden ist, muss diese am tiefsten Punkt liegen.

5.1.1 Umgebungstemperaturbereich

Umgebungstemperatur T_a	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
Max. Gerätetemperatur T	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

5.1.2 Klimaklasse

Gemäß IEC 60654-1, Klasse Dx

5.1.3 Schutzart

- IP65/67 für Gehäuse mit LED-Statusanzeige
- IP69 für Gehäuse ohne LED-Statusanzeige und mit Anschlusskabel mit M12x1-Verschraubung

5.1.4 Stoß- und Schwingungsfestigkeit

Die Temperaturfühler von Endress+Hauser erfüllen die Anforderungen der IEC 60751, die eine Stoß- und Schwingungsfestigkeit von 3g im Bereich von 10...500 Hz fordert. Dies gilt auch für den iTHERM QuickNeck-Schnellverschluss.

5.1.5 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

EMV gemäß allen relevanten Anforderungen der IEC/EN 61326-Serie und NAMUR-Empfehlung EMV (NE21). Details der Konformitätserklärung entnehmen. Alle Prüfungen wurden sowohl mit als auch ohne laufende HART®-Kommunikation bestanden.

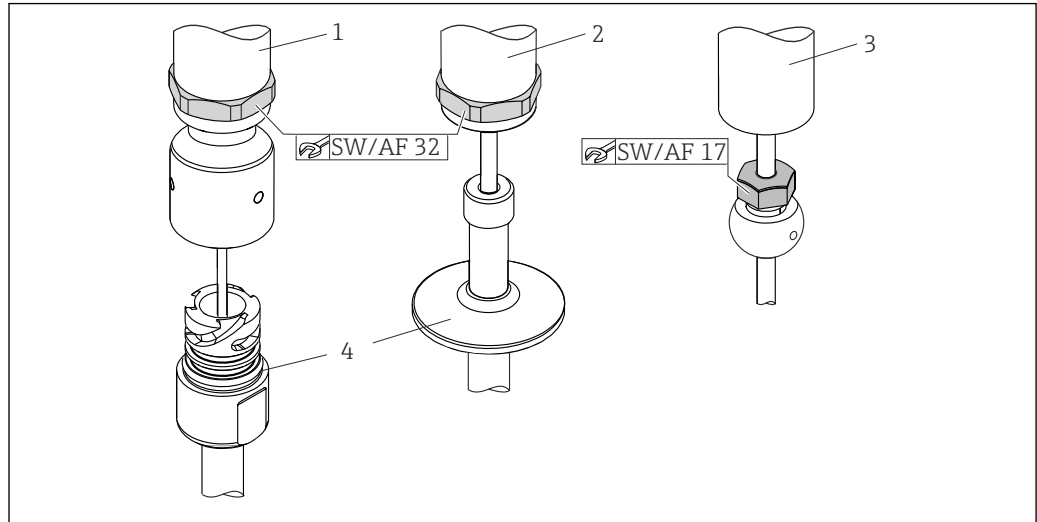
Alle EMV-Messungen wurden mit einem Turndown (TD) = 5:1 vorgenommen. Maximale Schwankungen während der EMV-Tests: < 1 % der Messspanne.

Störfestigkeit nach IEC/EN 61326-Serie, Anforderungen für industrielle Bereiche.

Störaussendung nach IEC/EN 61326-Serie, Betriebsmittel der Klasse B.

5.2 Gerät montieren

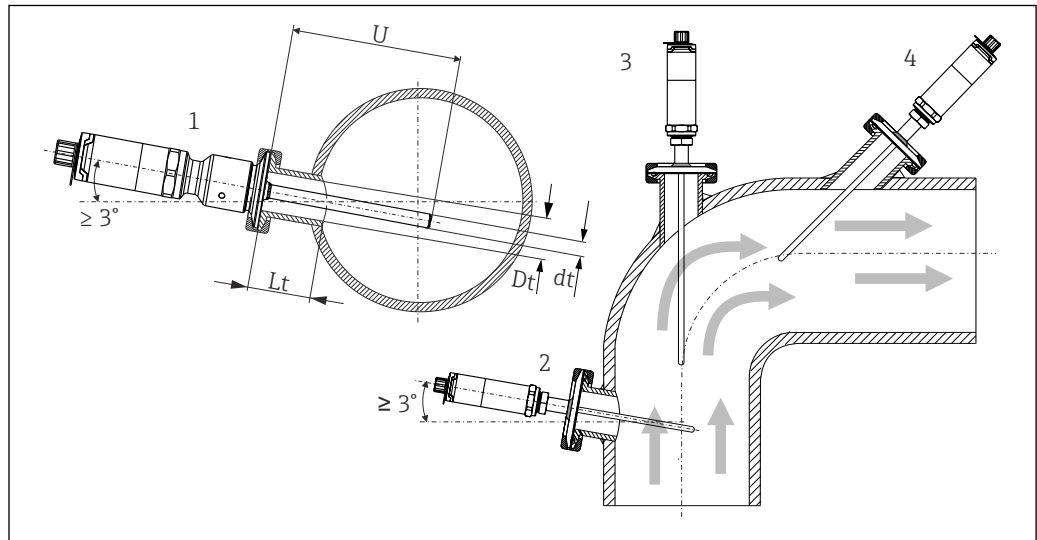
Erforderliche Werkzeuge für die Montage in einem vorhandenen Schutzrohr: Gabel- oder Steckschlüssel SW/AF 32



A0028639

1 Montage des Kompaktthermometers

- 1 Montage des iTHERM QuickNeck Anschlusses am vorhandenen Schutzrohr mit iTHERM QuickNeck Bodenteil: kein Werkzeug erforderlich
- 2 Hexagonaler Kopf zur Montage in einem vorhandenen Schutzrohr für M24-, G3/8"-Gewinde: Gabelschlüssel SW/AF 32
- 3 Anpassbare Klemmverschraubung TK40, Montage der hexagonalen Schraube: Gabelschlüssel SW/AF 17
- 4 Schutzrohr



A0031007

2 Montagemöglichkeiten im Prozess

- 1, 2 Senkrecht zur Strömungsrichtung, Einbau mit min. 3° Neigung, um Selbstentleerung zu gewährleisten
- 3 An Eckstücken
- 4 Schräger Einbau in Rohren mit kleinem Nenndurchmesser
- U Eintauchlänge

i Die Anforderungen nach EHEDG und 3-A Sanitary Standard müssen eingehalten werden.

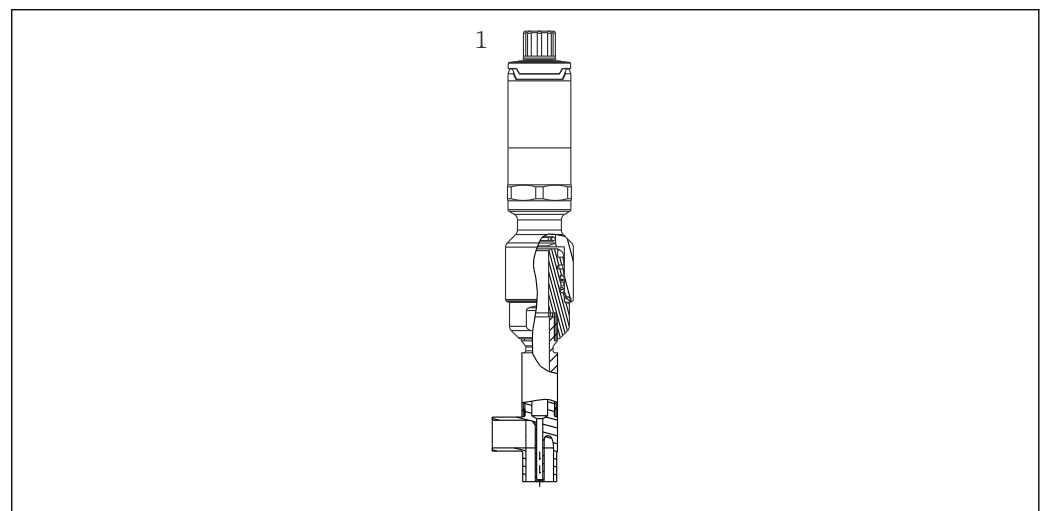
Einbauhinweise EHEDG/Reinigbarkeit: $L_t \leq (D_t - d_t)$

Einbauhinweise 3-A/Reinigbarkeit: $L_t \leq 2 (D_t - d_t)$

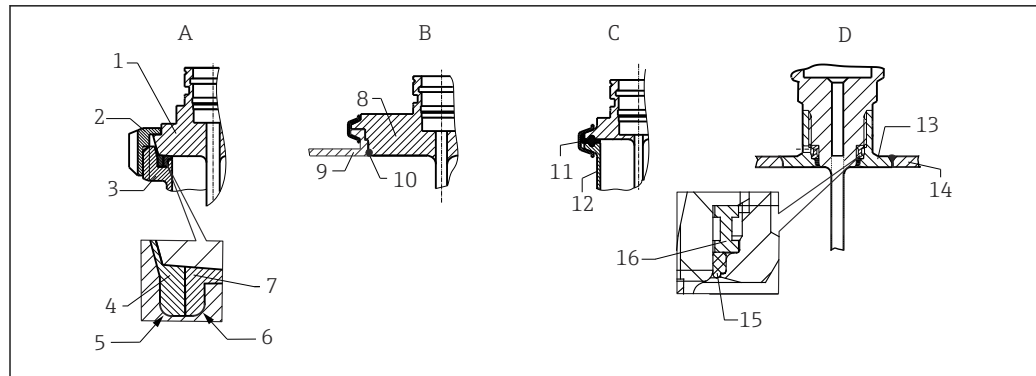
Bei Rohren mit kleinen Nenndurchmessern die Spitze des Thermometers so positionieren, dass sie über die Achse der Rohrleitung hinaus reicht. Eine andere Lösung kann ein schräger Einbau sein (4). Bei der Bestimmung der Eintauchlänge und Einbautiefe müssen alle Parameter des Thermometers und des zu messenden Mediums, wie z. B. Durchflussgeschwindigkeit und Prozessdruck, berücksichtigt werden.

Maximales Anzugsmoment			
Schutzrohrausführung	TT411, $\phi 6$ mm (0,24 in) (1) TT411, $\phi 6$ mm (0,24 in) und Halsrohr TE411 (2)	TT411, $\phi 9$ mm (0,35 in) (3)	TT411, $\phi 12,7$ mm ($\frac{1}{2}$ in) (4) TT411, $\phi 12,7$ mm ($\frac{1}{2}$ in) und Halsrohr TE411 (5)
Anzugsmoment M	3 ... 5 Nm (2,2 ... 3,7 lbf ft)	10 Nm (7,4 lbf ft)	3 ... 5 Nm (2,2 ... 3,7 lbf ft)

i Wenn das Gerät mit dem Schutzrohr verbunden wird: nur die hexagonale Schlüssel­fläche am Gehäuseboden festziehen.



- 3** Prozessanschlüsse für Thermometereinbau in Rohren mit kleinen Nenndurchmessern
- 1** Eck-Schutzrohr zum Einschweißen nach DIN 11865/ASME BPE



A0040345

4 Detaillierte Einbauhinweise für eine hygienegerechte Installation

- A Milchrohrverschraubung nach DIN 11851, nur in Verbindung mit EHEDG-zertifiziertem und selbstzentrierendem Dichtring
- 1 Sensor mit Milchrohrverschraubung
 2 Nutüberwurfmutter
 3 Gegenanschluss
 4 Zentrierring
 5 R0.4
 6 R0.4
 7 Dichtring
- B Varivent®-Prozessanschluss für VARINLINE®-Gehäuse
- 8 Sensor mit Varivent-Anschluss
 9 Gegenanschluss
 10 O-Ring
- C Clamp nach ISO 2852
- 11 Formdichtung
 12 Gegenanschluss
- D Prozessanschluss Liquiphant M G1", horizontaler Einbau
- 13 Einschweißadapter
 14 Behälterwand
 15 O-Ring
 16 Druckring

HINWEIS

Im Fall eines defekten Dichtrings (O-Ring) oder einer Dichtung müssen folgende Maßnahmen durchgeführt werden:

- ▶ Das Thermometer muss ausgebaut werden.
- ▶ Das Gewinde und die O-Ringnut/Dichtfläche müssen gereinigt werden.
- ▶ Der Dichtring und/oder die Dichtung müssen ausgetauscht werden.
- ▶ CIP muss nach dem Einbau durchgeführt werden.

Die Gegenstücke für die Prozessanschlüsse sowie die Dichtungen oder Dichtringe sind nicht im Lieferumfang des Thermometers enthalten. Liquiphant M Einschweißadapter mit zugehörigen Dichtungskits sind als Zubehör erhältlich, siehe entsprechende Bedienungsanleitungen. → 42

Bei eingeschweißten Anschlüssen müssen die Schweißarbeiten auf der Prozessseite mit Sorgfalt durchgeführt werden:

1. Geeigneten Schweißwerkstoff verwenden.
2. Bündig oder mit Schweißradius $\geq 3,2$ mm (0,13 in) schweißen.
3. Vertiefungen, Falten, Spalten vermeiden.
4. Auf eine geschliffene und polierte Oberfläche, $R_a \leq 0,76$ μm (30 μin), achten.

1. Die Thermometer sind so einzubauen, dass ihre Reinigungsfähigkeit nicht beeinträchtigt wird. Die Anforderungen nach 3-A Sanitary Standard müssen eingehalten werden.

- 2. Die Anschlüsse Varivent[®], Liquiphant M Einschweißadapter und Ingold-Einschweißadapter ermöglichen einen frontbündigen Einbau.

5.3 Montagekontrolle

<input type="checkbox"/>	Ist das Gerät unbeschädigt (Sichtprüfung)?
<input type="checkbox"/>	Ist das Gerät geeignet fixiert?
<input type="checkbox"/>	Entspricht das Gerät den Messstellenspezifikationen, wie z. B. Umgebungstemperatur etc.? → 48

6 Elektrischer Anschluss

6.1 Anschlussbedingungen

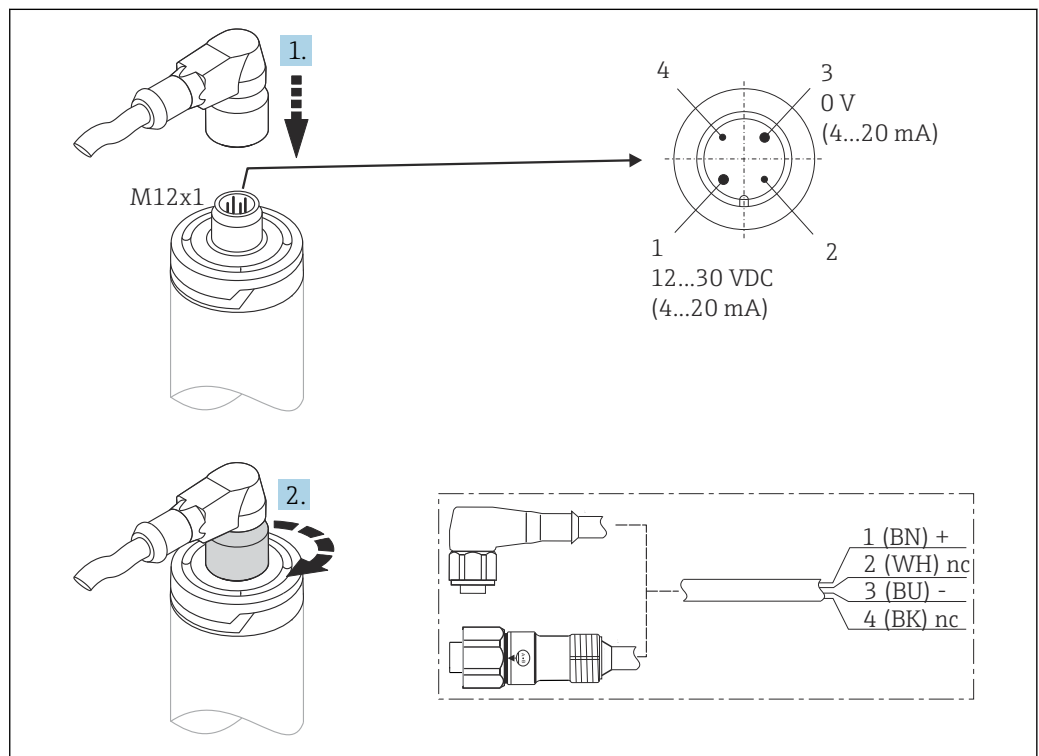
- i** Elektrische Anschlussleitungen müssen nach 3-A Sanitary Standard und EHEDG glatt, korrosionsbeständig und einfach zu reinigen sein.

6.2 Gerät anschließen

HINWEIS

Um eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden

- ▶ Zum Schutz der Geräteelektronik vor Beschädigungen die Kontakte 2 und 4 nicht anschließen. Sie sind für den Anschluss des Konfigurationskabels reserviert.
- ▶ M12-Stecker nicht zu fest anziehen, um mechanische Schäden am Gerät zu vermeiden. Anzugsdrehmoment gemäß Kabelspezifikation, typisch 0,4 Nm.



5 Kabelstecker M12x1 und Steckerbelegung des Anschlusssockels am Gerät

A0028623

6.3 Schutzart sicherstellen

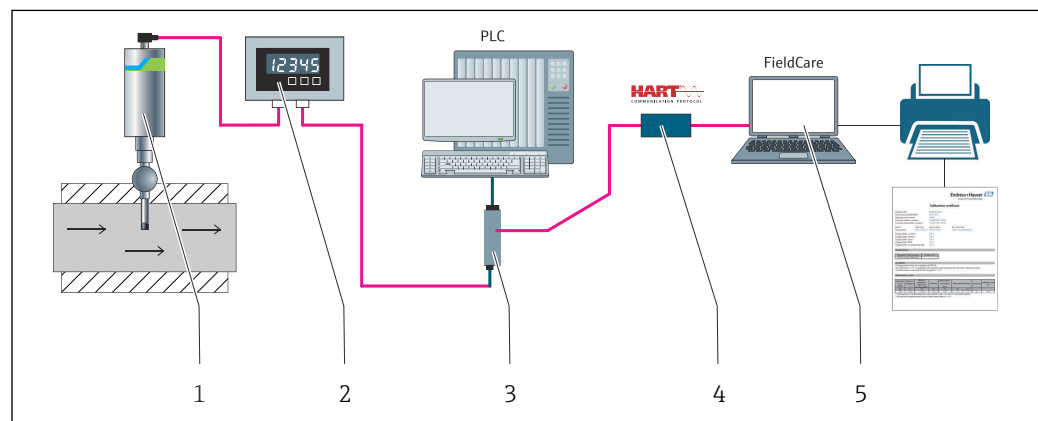
Die angegebene Schutzart ist gewährleistet, wenn der M12x1 Kabelstecker nach Spezifikation festgezogen ist. Um die Schutzart IP69 sicherzustellen, sind geeignete Anschlussleitungen mit geraden oder abgewinkelten Steckern als Zubehör erhältlich.

6.4 Anschlusskontrolle

<input type="checkbox"/>	Sind Gerät oder Kabel unbeschädigt (Sichtkontrolle)?
<input type="checkbox"/>	Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?
<input type="checkbox"/>	Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?

7 Bedienungsmöglichkeiten

7.1 Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten



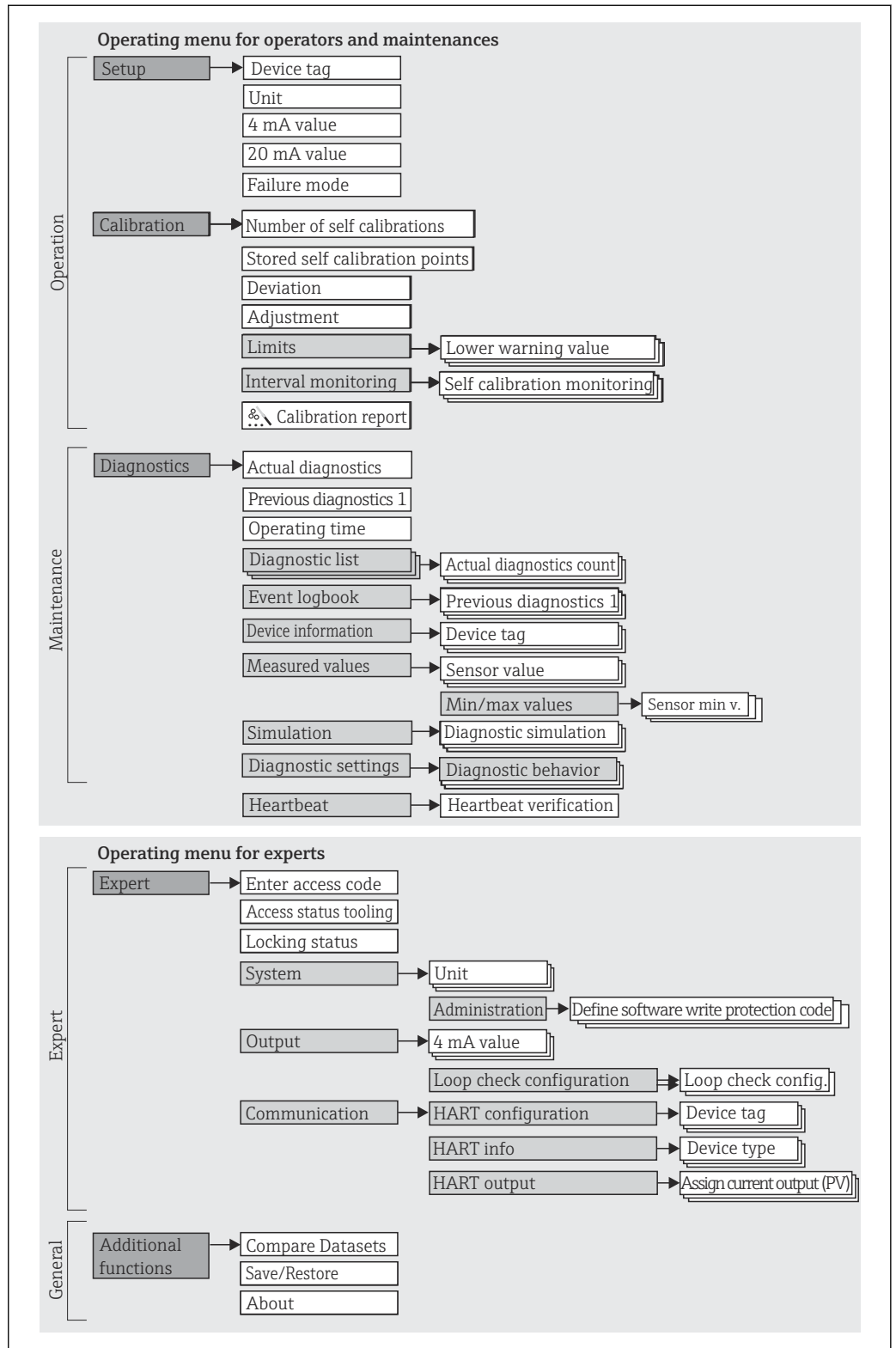
A0031089

6 Bedienungsmöglichkeiten des Geräts

- 1 Installiertes iTHERM-Kompaktthermometer mit HART-Kommunikationsprotokoll
- 2 2-Leiter-Prozessanzeiger RIA15: Der Prozessanzeiger wird in die Stromschleife eingebunden und zeigt das Messsignal oder die HART-Prozessvariablen in digitaler Form an. Der Prozessanzeiger erfordert keine externe Spannungsversorgung. Er wird direkt über die Stromschleife gespeist.
- 3 Speisetrenner RN42: Der Speisetrenner dient zur Übertragung und galvanischen Trennung von 4-20 mA/HART-Signalen sowie zur Spannungsversorgung von 2-Leiter-Transmittern. Das Weitbereichsnetzteil arbeitet mit einer Netzspannung am Eingang von 19,20 bis 253 V DC/AC, 50/60 Hz, sodass der Einsatz in allen internationalen Netzen möglich ist.
- 4 Commubox FXA195 für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die USB-Schnittstelle.
- 5 FieldCare ist ein FDT-basiertes Plant Asset Management Tool von Endress+Hauser, nähere Informationen hierzu unter "Zubehör". Die erfassten Selbstkalibrierdaten werden im Gerät (1) gespeichert und können mithilfe von FieldCare gelesen werden. Dadurch besteht auch die Möglichkeit, einen auditierbaren Kalibrierschein zu erstellen und auszudrucken.

7.2 Aufbau und Funktionsweise des Bedienmenüs

7.2.1 Aufbau des Bedienmenüs



A0048654

Untermenüs und Anwenderrollen

Bestimmte Teile des Menüs sind bestimmten Nutzerrollen zugeordnet. Zu jeder Nutzerrolle gehören typische Aufgaben innerhalb des Lebenszyklus des Geräts.


Anwenderrolle	Typische Aufgaben	Menü	Inhalt/Bedeutung
Wartung Bediener	Inbetriebnahme: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Konfiguration der Messung. ▪ Konfiguration der Messwertverarbeitung (Messbereich etc.). Ablesen von Messwerten. Kalibrierung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Konfiguration der Warn- und Alarmgrenzwerte sowie der Intervallüberwachung. ▪ Konfiguration und Erstellung eines Kalibrationsberichts (Wizard). 	"Setup" "Kalibrierung"	Enthält alle Parameter zur Inbetriebnahme und Kalibrierung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Setup-Parameter Nach Einstellung dieser Parameter sollte die Messung in der Regel vollständig parametriert sein. ▪ Kalibrierparameter Enthält alle Informationen und Parameter für die Selbstkalibrierung, inklusive eines Wizards zur Erstellung eines Kalibrationsberichts. Der Wizard steht in der Online-Parametrierung zur Verfügung.
	Fehlerbehebung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnose und Behebung von Prozessfehlern. ▪ Interpretation von Fehlermeldungen des Geräts und Behebung der zugehörigen Fehler. 	"Diagnose"	Enthält alle Parameter zur Detektion und Analyse von Betriebsfehlern: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnoseliste Enthält bis zu drei aktuell anstehende Diagnosemeldungen. ▪ Ereignis-Logbuch Enthält die 5 letzten (nicht mehr anstehenden) Diagnosemeldungen. ▪ Untermenü "Geräteinformation" Enthält Informationen zur Identifizierung des Geräts. ▪ Untermenü "Messwerte" Enthält alle aktuellen Messwerte. ▪ Untermenü "Simulation" Dient zur Simulation von Messwerten oder Ausgangswerten. ▪ Diagnoseeinstellungen Konfiguration des Diagnoseverhaltens und Statussignals gemäß NE107
	Heartbeat Technology: Erstellung eines Heartbeat Technology Berichts (Wizard)	"Heartbeat"	Enthält einen Wizard zum Erstellen eines Heartbeat Technology Berichts. Der Wizard steht in der Online-Parametrierung zur Verfügung.
Experte	Aufgaben, die detaillierte Kenntnisse über die Funktionsweise des Geräts erfordern: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inbetriebnahme von Messungen unter schwierigen Bedingungen. ▪ Optimale Anpassung der Messung an schwierige Bedingungen. ▪ Detaillierte Konfiguration der Kommunikationsschnittstelle. ▪ Fehlerdiagnose in schwierigen Fällen. 	"Experte"	Enthält alle Parameter des Geräts, auch solche, die bereits in einem der anderen Menüs enthalten sind. Dieses Menü ist nach den Funktionsblöcken des Geräts aufgebaut: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Untermenü "System" Enthält alle übergeordneten Geräteparameter, die weder die Messung noch die Messwertkommunikation betreffen. ▪ Untermenü "Ausgang" Enthält alle Parameter zur Konfiguration des analogen Stromausgangs und des Stromschleifentests. ▪ Untermenü "Kommunikation" Enthält alle Parameter zur Konfiguration der digitalen Kommunikationsschnittstelle.

7.3 Transmitter und HART®-Protokoll konfigurieren

Das Kompaktthermometer wird über das HART®-Protokoll oder die CDI-Schnittstelle ¹⁾ konfiguriert. Dafür stehen folgende Bedientools zur Verfügung:

Bedientools

FieldCare, DeviceCare, Field Xpert (Endress+Hauser)	SIMATIC PDM (Siemens)
AMS Device Manager (Emerson Process Management)	Field Communicator 375, 475 (Emerson Process Management)

 In der entsprechenden Betriebsanleitung ist die Konfiguration gerätespezifischer Parameter ausführlich beschrieben.

7.4 Zugriff auf Bedienmenü via Bedientool


7.4.1 FieldCare

Funktionsumfang

FDT/DTM-basiertes Plant Asset Management Tool von Endress+Hauser. Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in einer Anlage konfigurieren und unterstützt bei deren Verwaltung. Die bereitgestellten Statusinformationen ermöglichen zusätzlich ein einfaches, aber effektives Mittel zur Überwachung von Gerätestatus und -zustand. Der Zugriff erfolgt via HART-Protokoll oder CDI-Schnittstelle ¹⁾.

Typische Funktionen:

- Konfigurieren der Geräteparameter
- Laden und Speichern von Gerätedaten (Upload/Download)
- Dokumentation der Messstelle

 Für iTHERM TrustSens Thermometer bietet FieldCare bequemen Zugriff auf automatisch erzeugte Selbstkalibrationsberichte.

Nähere Informationen hierzu siehe Betriebsanleitungen BA00027S und BA00065S im Download-Bereich auf www.endress.com.

Bezugsquelle für Gerätebeschreibungsdateien

Siehe Kapitel "Systemintegration" →  22

Verbindungsaufbau

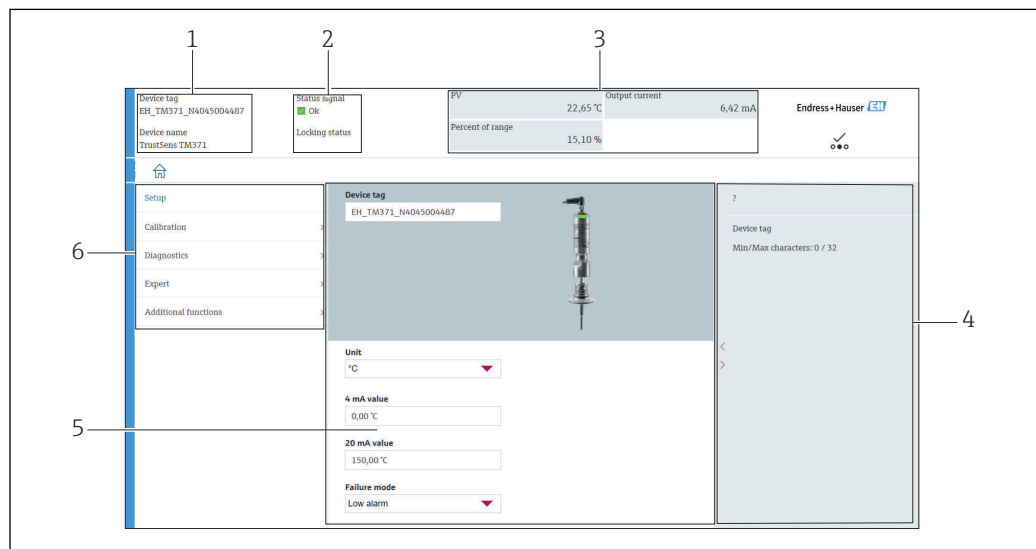
Beispiel: über HART-Modem Commubox FXA191 (RS232) oder FXA195 (USB)

1. Sicherstellen, dass die DTM-Bibliothek für alle angeschlossenen Geräte (z. B. FXA19x, iTHERM TrustSens TM371) aktualisiert wird.
2. FieldCare starten und ein Projekt erzeugen.
3. Gehe zu Ansicht --> Netzwerk: rechtsklicken auf **Host PC** Gerät hinzufügen...
 - ↳ Das Fenster **Neues Gerät hinzufügen** öffnet sich.
4. Option **HART Kommunikation** aus Liste wählen und mit **OK** bestätigen.
5. Auf **HART Kommunikation** DTM Instanz doppelklicken.
 - ↳ Überprüfen, ob das richtige Modem an den seriellen Schnittstellenanschluss angeschlossen ist, und zur Bestätigung **OK** drücken.

1) Endress+Hauser Common Data Interface

6. Rechtsklick auf **HART Kommunikation** und im geöffneten Kontextmenü Eintrag **Gerät hinzufügen...** wählen.
7. Gewünschtes Gerät aus Liste wählen und mit **OK** bestätigen.
 - ↳ Das Gerät erscheint nun in der Netzwerkliste.
8. Mit rechter Maustaste auf das Gerät klicken und im Kontextmenü die Option **Verbindungsaufbau** wählen.
 - ↳ Der CommDTM wird grün angezeigt.
9. Auf das Gerät im Netzwerk doppelklicken, um die Online-Verbindung zum Gerät aufzubauen.
 - ↳ Die Online-Parametrierung steht zur Verfügung.

Benutzeroberfläche



A0048541

7 Benutzeroberfläche mit Geräteinformationen über HART-Kommunikation

- 1 Messstellenbezeichnung und Gerätename
- 2 Statusbereich für Statussignal
- 3 Messwerte mit allgemeinen Geräteinformationen: PV, Ausgangsstrom, Prozentsatz bezogen auf den Messbereich
- 4 Hilfebereich/Zusatzinformationen
- 5 Anzeige- und Eingabebereich
- 6 Navigationsbereich mit Bedienmenüstruktur

7.4.2 DeviceCare

Funktionsumfang

DeviceCare ist ein kostenloses Konfigurationstool für Endress+Hauser Geräte. Unterstützt werden Geräte mit den Protokollen HART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Ethernet/IP, Modbus, CDI, ISS, IPC und PCP, sofern ein geeigneter Treiber (Geräte-DTM) existiert. Zielgruppe sind Kunden ohne digitales Netzwerk in Anlagen und Werkstätten sowie Endress+Hauser Servicetechniker. Die Geräte können direkt über ein Modem (Punkt-zu-Punkt) oder ein Bussystem verbunden werden. DeviceCare ist schnell, einfach und intuitiv zu nutzen. Wahlweise kann es auf einem PC, Laptop oder Tablet mit dem Betriebssystem Windows verwendet werden.

Bezugsquelle für Gerätebeschreibungsdateien


Siehe Kapitel "Systemintegration" → 22

7.4.3 Field Xpert

Funktionsumfang

Field Xpert ist ein Industrie-PDA (Personal Digital Assistant) mit integriertem Touchscreen für die Inbetriebnahme und Wartung von Feldgeräten im Ex- und Nicht-Ex Bereich. Er ermöglicht das effiziente Konfigurieren von FOUNDATION Fieldbus, HART- und Wireless-HART Geräten.

Bezugsquelle für Gerätebeschreibungsdateien

Siehe Kapitel "Systemintegration" →  22

7.4.4 AMS Device Manager

Funktionsumfang

Programm von Emerson Process Management für das Bedienen und Konfigurieren von Messgeräten via HART-Protokoll.

Bezugsquelle für Gerätebeschreibungsdateien

Siehe Kapitel "Systemintegration" →  22

7.4.5 SIMATIC PDM

Funktionsumfang

SIMATIC PDM ist ein standardisiertes herstellerunabhängiges Programm von Siemens zur Bedienung, Konfiguration, Wartung und Diagnose von intelligenten Feldgeräten via HART-Protokoll.

Bezugsquelle für Gerätebeschreibungsdateien


Siehe Kapitel "Systemintegration" →  22

7.4.6 Field Communicator 375/475

Funktionsumfang

Industrie-Handbediengerät von Emerson Process Management für die Fernkonfiguration und Messwertabfrage via HART-Protokoll.


Bezugsquelle für Gerätebeschreibungsdateien

Siehe Kapitel "Systemintegration" →  22

8 Systemintegration

8.1 Übersicht zu Gerätebeschreibungsdateien

Versionsdaten zum Gerät

Firmwareversion	01.00.zz	Die Firmwareversion ist zu finden: <ul style="list-style-type: none"> ▪ auf dem Typenschild ▪ im Bedienmenü: Diagnose → Geräteinformation → Firmwareversion ▪  Sicherstellen, dass die für das Gerät gültige Betriebsanleitung verwendet wird. Für welche Firmwareversionen die Betriebsanleitungen jeweils gelten, ist auf dem Titelblatt angegeben.
Hersteller-ID	(17) 0x11	Bedienmenü: Diagnose → Geräteinformation → Hersteller-ID
Gerätetyp	0x11CF	Bedienmenü: Experte → Kommunikation → HART-Info → Gerätetyp
HART-Protokoll Revision	7	Bedienmenü: Experte → Kommunikation → HART-Info → HART-Revision
Geräteversion	1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ auf dem Typenschild ▪ Bedienmenü: Experte → Kommunikation → HART-Info → Geräteversion

Die geeignete Gerätetreibersoftware (DD/DTM) für die einzelnen Bedientools kann bei verschiedenen Quellen bezogen werden:

- www.endress.com --> Downloads --> Gerätetreiber (Typ und Produktwurzel auswählen)
- www.endress.com --> Produkte: individuelle Produktseite, z. B. TMTxy --> Downloads --> Gerätetreiber: Typ auswählen


Endress+Hauser unterstützt alle herkömmlichen Bedientools verschiedener Hersteller (z. B. Emerson Process Management, ABB, Siemens, Yokogawa, Honeywell und viele andere). Die Endress+Hauser Bedientools FieldCare und DeviceCare stehen auch zum Download (www.software-products.endress.com) zur Verfügung.

8.2 Messgrößen via HART[®]-Protokoll

Die Messwerte (Gerätevariablen) sind den Gerätevariablen folgendermaßen zugeordnet:

Dynamische Variable	Gerätevariable
Hauptmesswert (PV)	Temperatur
Zweiter Prozesswert (SV)	Gerätetemperatur
Dritter Prozesswert (TV)	Anzahl Selbstkalibrierungen
Vierter Prozesswert (QV)	Kalibrierabweichung

8.3 Unterstützte HART[®]-Kommandos

 Das HART[®]-Protokoll ermöglicht die Übertragung von Mess- und Gerätedaten zwischen dem HART[®]-Master und dem Feldgerät. HART[®]-Master wie die oben aufgeführten Bedientools erfordern eine geeignete Gerätetreibersoftware (DD oder DTM), um den Datenaustausch vorzunehmen. Der Datenaustausch wird über Kommandos initiiert.

Drei Kommandoklassen werden unterschieden.

- **Universelle Kommandos (Universal Commands):**
Universelle Kommandos werden von allen HART[®]-Geräten unterstützt und verwendet. Damit verbunden sind z. B. folgende Funktionalitäten:
 - Erkennen von HART[®]-Geräten
 - Ablesen digitaler Messwerte
- **Allgemeine Kommandos (Common Practice Commands):**
Die allgemeinen Kommandos bieten Funktionen an, die von vielen, aber nicht von allen Feldgeräten unterstützt bzw. ausgeführt werden können.
- **Gerätespezifische Kommandos (Device-specific Commands):**
Diese Kommandos erlauben den Zugriff auf gerätespezifische Funktionen, die nicht HART[®]-standardisiert sind. Solche Kommandos greifen auf individuelle Feldgerätedaten zu.

Kommando-Nr.	Bezeichnung
Universelle Kommandos (Universal Commands)	
0, Cmd0	Read unique identifier
1, Cmd001	Read primary variable
2, Cmd002	Read loop current and percent of range
3, Cmd003	Read dynamic variables and loop current
6, Cmd006	Write polling address
7, Cmd007	Read loop configuration
8, Cmd008	Read dynamic variable classifications
9, Cmd009	Read device variables with status
11, Cmd011	Read unique identifier associated with TAG
12, Cmd012	Read message
13, Cmd013	Read TAG, descriptor, date
14, Cmd014	Read primary variable transducer information
15, Cmd015	Read device information
16, Cmd016	Read final assembly number
17, Cmd017	Write message
18, Cmd018	Write TAG, descriptor, date
19, Cmd019	Write final assembly number
20, Cmd020	Read long TAG (32-byte TAG)
21, Cmd021	Read unique identifier associated with long TAG
22, Cmd022	Write long TAG (32-byte TAG)
38, Cmd038	Reset configuration changed flag
48, Cmd048	Read additional device status
Allgemeine Kommandos (Common Practice Commands)	
33, Cmd033	Read device variables
34, Cmd034	Write primary variable damping value
35, Cmd035	Write primary variable range values
40, Cmd040	Enter/Exit fixed current mode
42, Cmd042	Perform device reset
44, Cmd044	Write primary variable units
45, Cmd045	Trim loop current zero
46, Cmd046	Trim loop current gain

Kommando-Nr.	Bezeichnung
50, Cmd050	Read dynamic variable assignments
54, Cmd054	Read device variable information
59, Cmd059	Write number of response preambles
95, Cmd095	Read Device Communication Statistics
100, Cmd100	Write Primary Variable Alarm Code
516, Cmd516	Read Device Location
517, Cmd517	Write Device Location
518, Cmd518	Read Location Description
519, Cmd519	Write Location Description
520, Cmd520	Read Process Unit Tag
521, Cmd521	Write Process Unit Tag
523, Cmd523	Read Condensed Status Mapping Array
524, Cmd524	Write Condensed Status Mapping Array
525, Cmd525	Reset Condensed Status Mapping Array
526, Cmd526	Write Simulation Mode
527, Cmd527	Simulate Status Bit

9 Inbetriebnahme

9.1 Installationskontrolle

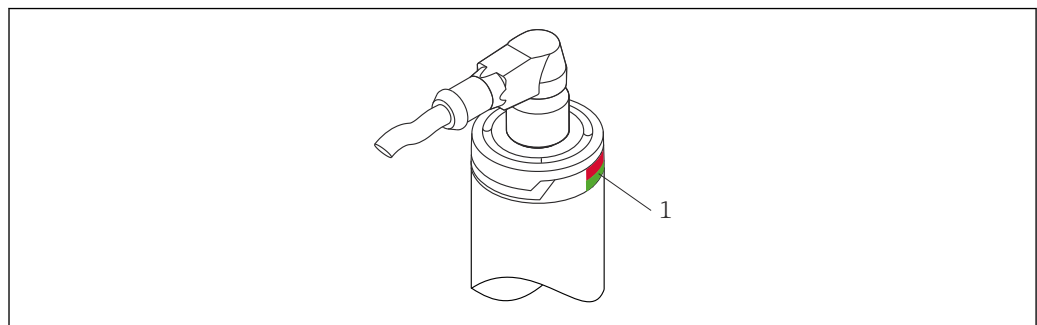
Vor der Inbetriebnahme sicherstellen, dass alle Abschlusskontrollen durchgeführt wurden:

- Checkliste "Montagekontrolle", →  15
- Checkliste "Anschlusskontrolle", →  16

9.2 Gerät einschalten

Nachdem die Abschlusskontrollen durchgeführt wurden, nun die Versorgungsspannung einschalten. Nach dem Einschalten durchläuft das Gerät interne Testfunktionen. Dies wird durch eine rot blinkende LED angezeigt. Nach ca. 10 s ist das Gerät betriebsbereit und befindet sich in der normalen Betriebsart. Die LED auf dem Gerät leuchtet grün.

9.2.1 Anzeigeelemente

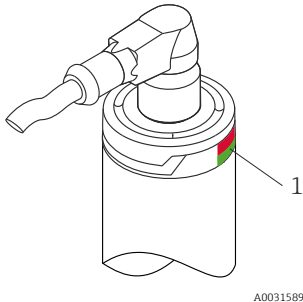


1 LED-Signale zur Anzeige des Gerätestatus.

A0031589

Diagnoseinformationen zu den verschiedenen LED-Signalen, siehe → 37

9.2.2 Anzeigeelemente

Position	LEDs	Funktionsbeschreibung
 <p>1 LED-Signale zeigen verschiedene Funktionen an</p>	Grüne LED (gn) leuchtet	Spannungsversorgung ist in Ordnung. Das Gerät ist betriebsbereit und die festgelegten Grenzwerte werden eingehalten.
	Grüne LED (gn) blinkt	Mit einer Frequenz von 1 Hz: Das Gerät startet die Selbstkalibrierung, bis die Erkennung beendet wird. Mit einer Frequenz von 5 Hz während 5 s: Status OK, Status Kalibrierpunkt OK erkannt.
	Rote LED (rd) und grüne LED (gn) blinken abwechselnd	Mit einer Frequenz von 5 Hz: Status OK, Status Kalibrierpunkt SCHLECHT erkannt.
	Rote LED (rd) blinkt	Mit einer Frequenz von 1 Hz: Signalisiert ein Diagnoseereignis (Warnung). Das Gerät misst weiter. Für das Überwachungssystem wird eine Diagnosemeldung generiert.
	Rote LED (rd) leuchtet	Signalisiert ein Diagnoseereignis (Alarm). Die Messung wird unterbrochen. Die Signalausgänge nehmen den definierten Alarmzustand an. Für das Überwachungssystem wird eine Diagnosemeldung generiert.

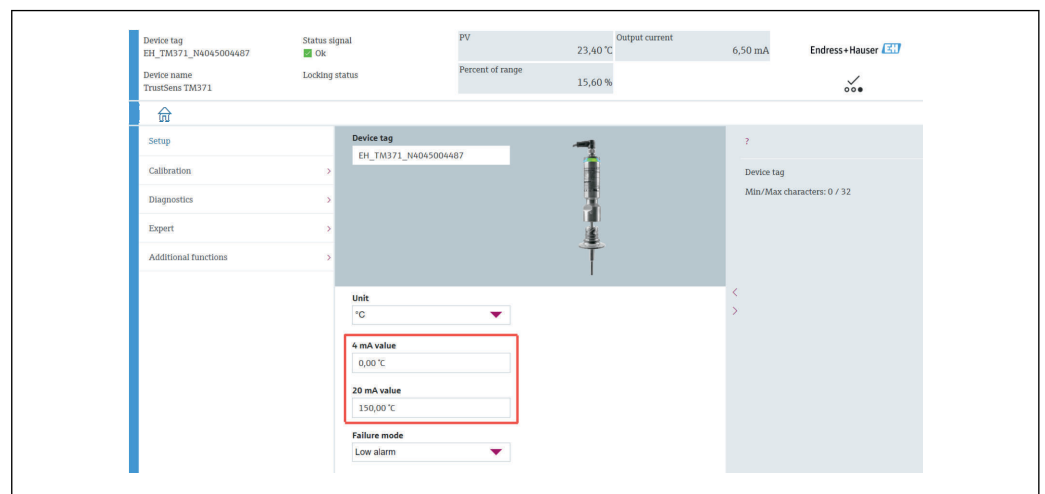
Nähere Informationen hierzu: siehe Betriebsanleitung BA01581T.

9.3 Gerät konfigurieren

Siehe "Bedienmenü und Parameterbeschreibung" → 78

9.3.1 Messbereich definieren

Zur Konfiguration des Messbereichs den **4mA-Wert** und den **20mA-Wert** eingeben.



A0048542

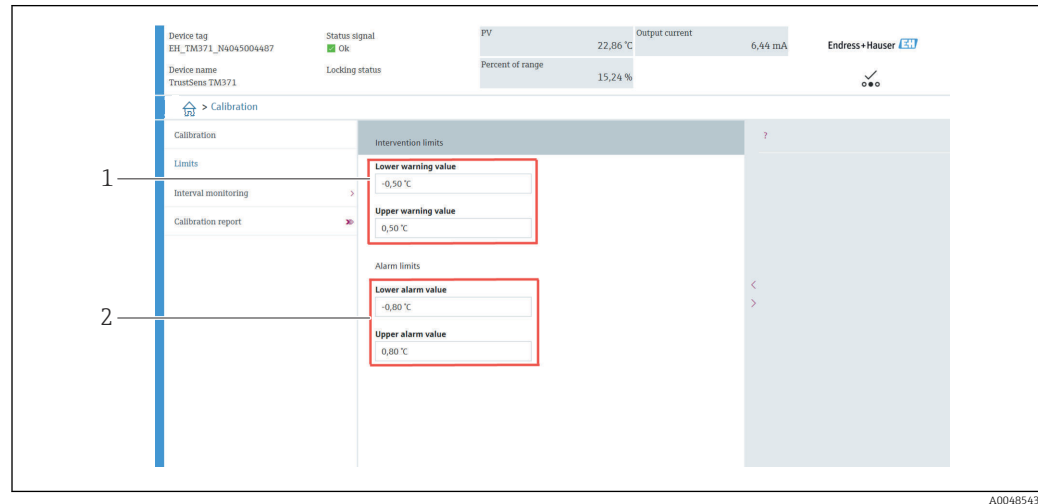
Navigation

Menü "Setup" → 4mA-Wert

☰ Menü "Setup" → 20mA-Wert

1. Im Eingabefenster für den **4mA-Wert** den Anfangswert des Messbereichs eingeben und zur Bestätigung die EINGABETASTE drücken.
2. Im Eingabefenster für den **20mA-Wert** den Endwert des Messbereichs eingeben und zur Bestätigung die EINGABETASTE drücken.

9.3.2 Eingriffsgrenzen für die Selbstkalibrierung definieren



- 1 Werte, die für die Eingriffsgrenzen einzugeben sind
- 2 Werte, die für die Alarmgrenzen einzugeben sind

Diese Funktion ermöglicht es, die untere und obere Warngrenze einzugeben. Als Ergebnis jeder Selbstkalibrierung wird die Abweichung zwischen dem Referenzsensor und dem Pt100-Sensor bestimmt. Wenn diese Abweichung die festgelegte Warngrenze überschreitet, überträgt das Gerät das definierte Statussignal und zeigt über die LED das definierte Diagnoseverhalten an. (Werkseinstellung = Warnung – rote LED blinkt, Diagnosenummer 144. Messwertstatus = Uncertain / Not limited).

Navigation

☰ Menü "Kalibrierung" → Grenzen → Eingriffsgrenzen

1. Im Eingabefenster **Untere Warngrenze** die untere Warngrenze für die Selbstkalibrierabweichung eingeben und zur Bestätigung die EINGABETASTE drücken.
2. Im Eingabefenster **Obere Warngrenze** die obere Warngrenze für die Selbstkalibrierabweichung eingeben und zur Bestätigung die EINGABETASTE drücken.

9.3.3 Alarmgrenzen für die Selbstkalibrierung definieren

Diese Funktion ermöglicht es, die untere und obere Alarmgrenze einzugeben. Als Ergebnis jeder Selbstkalibrierung wird die Abweichung zwischen dem Referenzsensor und dem Pt100-Sensor bestimmt. Wenn diese Abweichung die festgelegte Alarmgrenze überschreitet, überträgt das Gerät das definierte Statussignal und zeigt über die LED das definierte Diagnoseverhalten an. (Werkseinstellung = Warnung – rote LED blinkt, Diagnosenummer 143. Messwertstatus = Uncertain / Not limited.)

Navigation

☰ Menü "Kalibrierung" → Grenzen → Alarmgrenzen

1. Im Eingabefenster **Untere Alarmgrenze** den unteren Grenzwert für die Selbstkalibrierabweichung eingeben und zur Bestätigung die Eingabetaste drücken.
2. Im Eingabefenster **Obere Alarmgrenze** den oberen Grenzwert für die Selbstkalibrierabweichung eingeben und zur Bestätigung die Eingabetaste drücken.

9.4 Kalibrationsbericht erstellen

Der "Wizard Kalibrationsbericht" leitet den Benutzer systematisch durch den Prozess zur Erstellung eines Kalibrationsberichts für einen vorausgewählten Kalibrierpunkt.

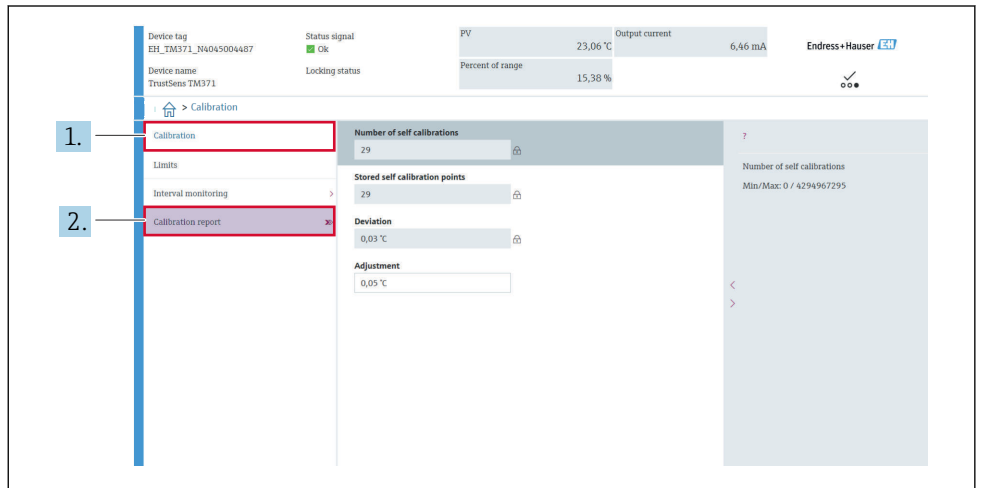
Navigation

☰ Menü "Kalibrierung" → Kalibrierbericht

i Es muss mindestens ein gespeicherter Selbstkalibrierpunkt im Gerät vorhanden sein, um den Online Wizard zu starten.

Konfiguration und Erstellung eines Kalibrationsberichts

1.



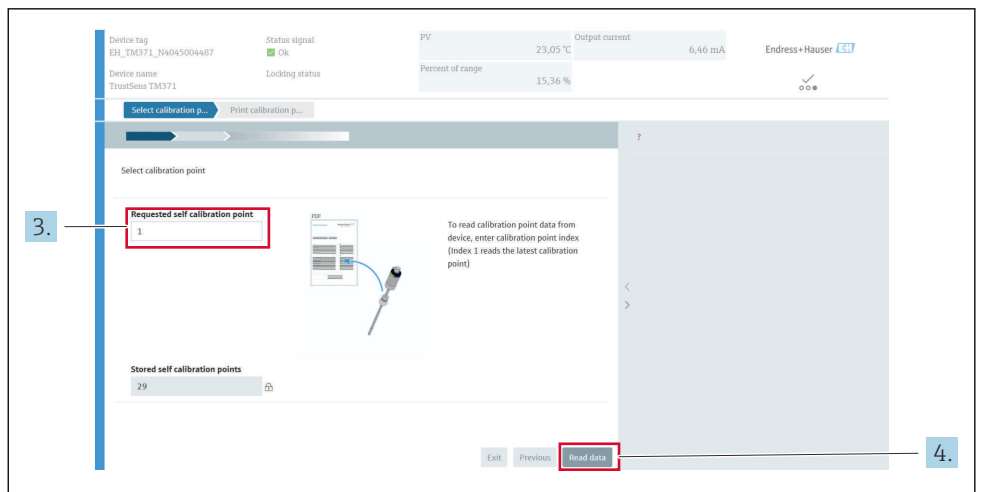
A0048544

Kalibrierung drücken, um in das Menü Kalibrierung zu gelangen.

2.

Kalibrationsbericht drücken, um den Wizard Kalibrationsbericht zu öffnen.

3.



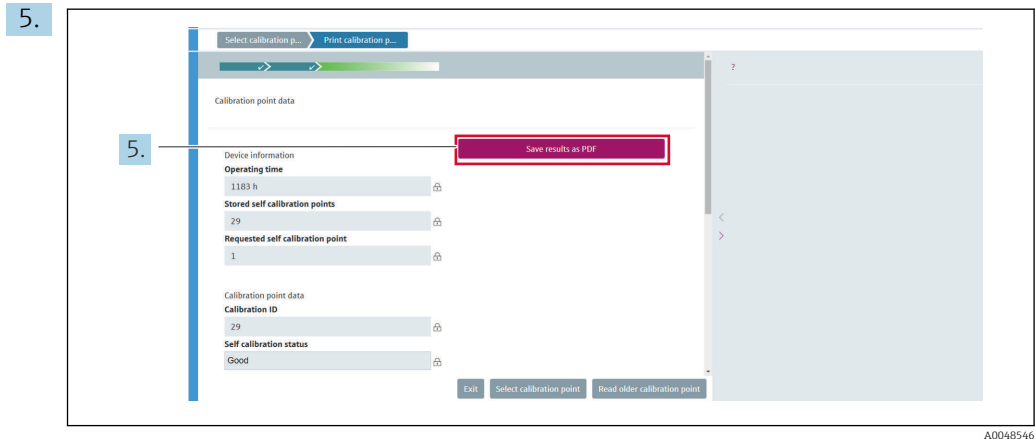
A0048545

Index des Kalibrierpunkts eingeben, um die Kalibrierpunktdaten aus dem Gerät auszulesen. Index 1 liest den letzten Kalibrierpunkt aus.

4.

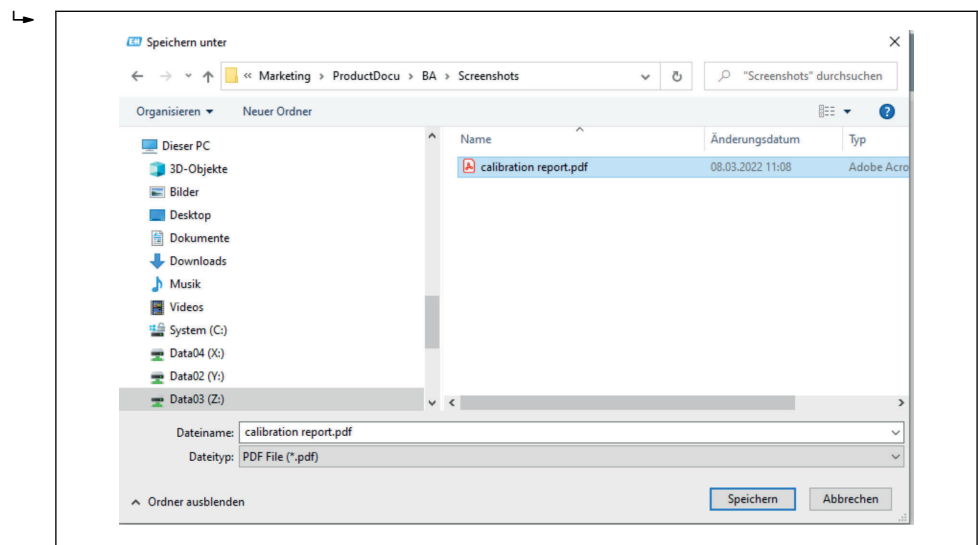
Zur Bestätigung **Daten lesen** drücken.

↳ Es wird eine Übersicht über die Geräteinformationen und Kalibrierpunktdaten angezeigt. Nähere Informationen: siehe Tabelle unten.



A0048546

Zur Bestätigung **Ergebnisse in PDF speichern** drücken.



A0048547




Es öffnet sich das Fenster mit dem Dateieexplorer. Der Benutzer wird aufgefordert, den Kalibrationsbericht als PDF-Datei zu speichern.

6. Einen Dateinamen für den Kalibrationsbericht eingeben und einen Speicherort im Dateisystem auswählen.
 - ↳ Der Kalibrationsbericht wurde damit im Dateisystem gespeichert.
7. Entweder **Verlassen** drücken, um den Wizard Kalibrationsbericht zu beenden, **Kalibrierpunkt auswählen** drücken, um einen anderen gespeicherten Selbstkalibrierpunkt auszuwählen, oder **Lese vorhergehenden Kalibrierpunkt** drücken, um zum vorherigen Kalibrierpunkt zu wechseln.

Die Erstellung eines Selbstkalibrationsberichts ist damit beendet. Die gespeicherte PDF-Datei kann zum Lesen oder Ausdrucken des Kalibrationsberichts geöffnet werden.

Für die Berichterstellung relevante Selbstkalibrierdaten


Geräteinformation	
Betriebszeit	Anzeige der Gesamtzahl der Betriebsstunden seit Einschalten des Geräts.
Gespeicherte Selbstkalibrierungen	Zeigt die Menge aller gespeicherten Selbstkalibrierpunkte an. Dieses Gerät kann bis zu 350 Selbstkalibrierpunkte speichern. Sobald der Speicher seine maximale Auslastung erreicht hat, wird der älteste Selbstkalibrierpunkt überschrieben.
Gewählte Selbstkalibrierung	Die Nummer der gewählten Selbstkalibrierung eingeben. Der letzte Selbstkalibrierpunkt hat immer die Nummer "1".
Kalibrierpunktdaten	

Geräteinformation	
Kalibrierpunkt ID	Diese Nummer zur Identifizierung eines Selbstkalibrierpunkts verwenden. Jede Nummer ist eindeutig (einmalig vorkommend) und nicht bearbeitbar.
Status Selbstkalibrierung	Diese Funktion zeigt die Gültigkeit der Selbstkalibrierpunktdaten an.
Betriebsstunden	Diese Funktion zeigt den Wert an, den der Betriebsstundenzähler des angezeigten Selbstkalibrierpunkts aufweist.
Gemessener Temperaturwert	Diese Funktion zeigt den gemessenen Pt100-Temperaturwert zum spezifischen Zeitpunkt der Selbstkalibrierung an.
Abweichung	Diese Funktion zeigt die gemessene Pt100-Selbstkalibrierabweichung von der Referenztemperatur an. Die Abweichung wird wie folgt berechnet: Selbstkalibrierabweichung = Referenztemperatur - gemessene Pt100-Temperatur + Justierung
Justierung	Diese Funktion zeigt den Justierwert an, der zum gemessenen Pt100-Wert addiert wird. Dies wirkt sich auf die Selbstkalibrierabweichung aus. →  84 Neuer Abgleich = Justierung - Abweichung des letzten Selbstkalibrierpunkts
Messunsicherheit	Diese Funktion zeigt die maximale Messunsicherheit bei der Temperatur der Selbstkalibrierung an.
Untere Alarmgrenze	Diese Funktion zeigt die definierte untere Alarmgrenze an. →  85
Obere Alarmgrenze	Diese Funktion zeigt die definierte obere Alarmgrenze an. →  85
Anzahl Geräte-Neustarts	Zeigt an, wie oft das Gerät seit der Durchführung der angezeigten Selbstkalibrierung und dem aktuellen Zeitpunkt neu gestartet wurde.

9.5 Einstellungen vor unerlaubtem Zugriff schützen

Diese Funktion schützt das Gerät vor ungewollten Änderungen.

Navigation

 Menü "Experte" → System → Administration → Software Schreibschutzcode definieren

Ist der Code in der Geräte-Firmware hinterlegt, wird dieser Code im Gerät gespeichert, und das Bedientool zeigt den Wert **0** an, damit der definierte Schreibschutzcode nicht frei lesbar angezeigt wird.

Benutzereingabe: 0 bis 9 999


Werkseinstellung: 0 = Schreibschutz nicht aktiv.

Zum Aktivieren des Schreibschutzes bitte wie folgt vorgehen:

1. Einen Schreibschutz im Parameter **Freigabecode eingeben** definieren.
2. Einen Code eingeben, der nicht dem in Schritt 1 definierten Code entspricht.
 - ↳ Das Gerät ist jetzt schreibgeschützt.

Schreibschutz deaktivieren

- ▶ Den im Parameter **Freigabecode eingeben** definierten Code eingeben.
 - ↳ Das Gerät ist nicht schreibgeschützt.

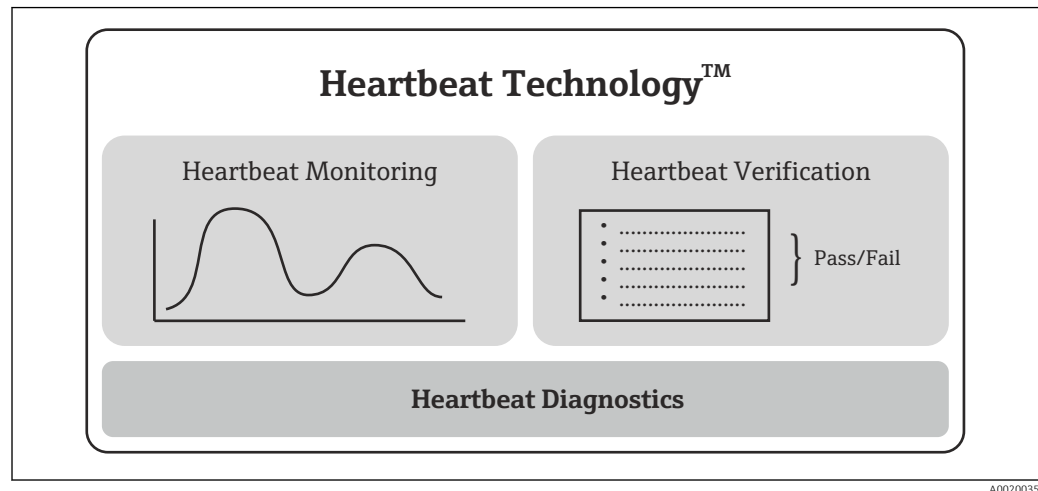
 Wenn der Schreibschutzcode vergessen wurde, kann dieser von der Serviceorganisation gelöscht bzw. überschrieben werden.

9.6 Erweiterte Einstellungen

Dieses Kapitel beinhaltet die Beschreibungen der zusätzlichen Parameter und technischen Daten, welche mit den Anwendungspaketen **Heartbeat Verification** und **Heartbeat Monitoring** zur Verfügung stehen.

9.6.1 Heartbeat Technology Module

Übersicht



8 Heartbeat Technology Module

i Die Module sind in allen Geräteausführungen verfügbar. Mit der überarbeiteten Gerätetreibersoftware (DTM ab Version 1.11.zz) steht die Heartbeat Technology Funktionalität zur Verfügung.

Kurzbeschreibung der Module

Heartbeat Diagnostics

Funktion

- Kontinuierliche Selbstüberwachung des Geräts.
- Ausgabe von Diagnosemeldungen an
 - eine Vor-Ort-Anzeige, optional
 - ein Asset Management-System (z. B. FieldCare/DeviceCare)
 - ein Automatisierungssystem (z. B. SPS)

Vorteile

- Informationen zum Gerätezustand stehen zeitnah zur Verfügung und werden rechtzeitig verarbeitet.
- Die Statussignale sind gemäß VDI/VDE 2650 und NAMUR-Empfehlung NE 107 klassifiziert und beinhalten Informationen über Fehlerursache und Behebungsmaßnahmen.

Detaillierte Beschreibung

→ 31

Heartbeat Verification

Überprüfung der Gerätefunktionalität auf Anforderung

- Verifizierung der korrekten Funktion des Messgeräts innerhalb der Spezifikation.
- Resultat der Verifikation ist eine Aussage über den Gerätezustand: "Bestanden" oder "Nicht bestanden".
- Die Ergebnisse werden in Form eines Verifizierungsberichts dokumentiert.
- Der automatisch generierte Bericht unterstützt die Nachweispflicht bei internen und externen Regularien, Gesetzen und Normen.
- Die Verifikation ist ohne Prozessunterbrechung möglich.

Vorteile

- Ein Zugang zum Messgerät im Feld zur Nutzung der Funktionalität ist nicht erforderlich.
- Der DTM²⁾ stößt die Verifizierung im Gerät an und interpretiert die Resultate. Es sind keine besonderen Anwenderkenntnisse erforderlich.
- Der Verifizierungsbericht kann als Nachweis von Qualitätsmaßnahmen an eine dritte Partei genutzt werden.
- **Heartbeat Verification** kann andere Wartungsarbeiten (z. B. periodische Überprüfung) ersetzen oder deren Prüfintervalle verlängern.

Detaillierte Beschreibung

→  32

*Heartbeat Monitoring**Funktion*

Zusätzlich zu den Verifizierungsparametern werden Kalibrierinformationen mit protokolliert. 350 Kalibrierpunkte werden im Gerät gespeichert (FIFO memory).

Vorteile



- Frühzeitige Erkennung von Veränderungen (Trends) zur Sicherstellung der Anlagenverfügbarkeit und Produktqualität.
- Nutzung der Information zur vorausschauenden Planung von Maßnahmen (z. B. Wartung).

Detaillierte Beschreibung

→  35

9.6.2 Heartbeat Diagnostics

Diagnosemeldungen des Geräts mit zugehörigen Behebungsmaßnahmen werden im Bedientool (FieldCare/DeviceCare) angezeigt.

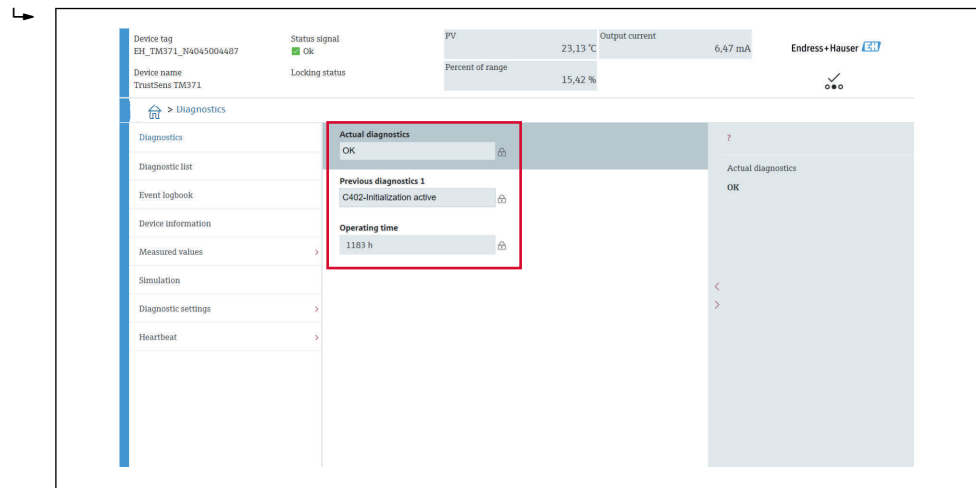
 Details zur Nutzung der Diagnosemeldungen: siehe Kapitel "Diagnose und Störungsbehebung". →  36

Diagnosemeldung im Bedientool

1. Zum Menü "**Diagnose**" navigieren.
 - ↳ Im Parameter **Aktuelle Diagnose** wird das Diagnoseereignis mit Ereignistext angezeigt.

2) DTM: Device Type Manager; steuert den Gerätebetrieb über DeviceCare, FieldCare, PACTware oder ein DTM-basiertes Steuerungssystem.


2. Im Anzeigebereich mit dem Cursor über den Parameter "**Aktuelle Diagnose**" fahren.



9.6.3 Heartbeat Verification

Verifizierungsbericht

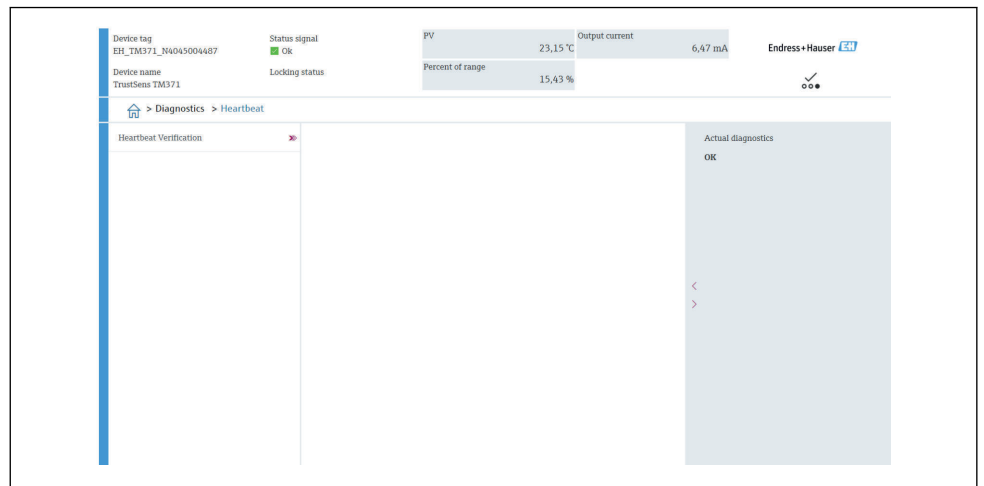
Verifizierungsbericht über Wizard erstellen

 Der Wizard zur Erstellung eines Verifizierungsberichts steht nur bei Bedienung über FieldCare, DeviceCare, PACTware oder ein DTM-basiertes Steuerungssystem zur Verfügung.

Navigation

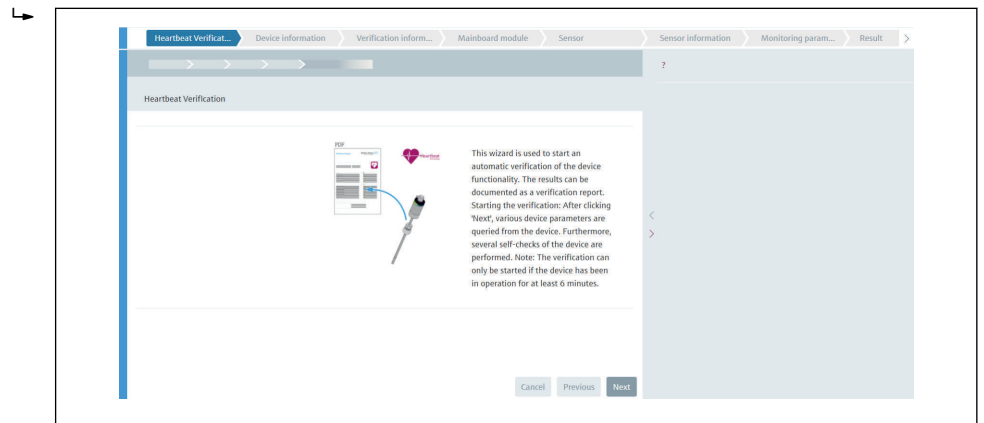
☰ Menü "Diagnose → Heartbeat" → Heartbeat Verifikation

1.



A0048551

Die Schaltfläche **Heartbeat Verifikation** drücken.



A0048551

Der benutzergeführte Wizard erscheint.

2. Den Anweisungen des Wizards folgen.

↳ Der Wizard führt durch die gesamte Erstellung des Verifizierungsberichts. Der Verifizierungsbericht kann in den Formaten PDF und XML gespeichert werden.

i Die Verifikation kann erst durchgeführt werden, wenn das Gerät mindestens 6 Minuten in Betrieb ist.

Inhalt des Verifizierungsberichts

Der Verifizierungsbericht enthält die Ergebnisse der Testobjekte mit der Angabe **Bestanden** oder **Nicht bestanden**.

Verifizierungsbericht: Allgemeine Informationen


Parameter	Beschreibung/Bemerkungen
Geräteinformation	
Anlagenbetreiber	Bezeichnung des Anlagenbetreibers; wird beim Erstellen des Verifizierungsberichts definiert.
Ort	Gerätestandort innerhalb der Anlage; wird beim Erstellen des Verifizierungsberichts definiert.
Messstellenbezeichnung	Eindeutige Bezeichnung für die Messstelle, um sie innerhalb der Anlage schnell identifizieren zu können. Wird bei der Inbetriebnahme des Geräts definiert.
Gerätename	Anzeige des Gerätenamens. Auch auf dem Typenschild angegeben. Kann nicht geändert werden.
Seriennummer	Anzeige der Seriennummer des Geräts. Auch auf dem Typenschild angegeben. Kann nicht geändert werden.
Bestellcode	Anzeige des Bestellcodes des Geräts. Auch auf dem Typenschild angegeben. Kann nicht geändert werden.
Firmwareversion	Anzeige der installierten Gerätefirmware-Version. Kann nicht geändert werden.
Verifizierungsinformationen	
Betriebszeit	Zeigt an, wie lange das Gerät bis zum jetzigen Zeitpunkt in Betrieb ist.
Datum/Zeit	Zeigt die aktuelle Systemzeit des Computers an.
Bemerkungen	Ermöglicht die Eingabe von optionalen Kommentaren, die im Verifizierungsbericht aufgeführt werden.
Verifizierungsergebnisse	
Auf den weiteren Seiten ist das Prüfergebnis für alle Testobjekte angegeben. Mögliche Ergebnisse sind:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <input checked="" type="checkbox"/>: Bestanden ▪ <input type="checkbox"/>: Nicht bestanden

Prüfkriterien für die Testobjekte

Testobjekt	Prüfkriterium
Mainboard-Modul	
Elektronik	Prüft die korrekte Funktion der Elektronik.
Speicherinhalt	Prüft die korrekte Funktion des Datenspeichers.
Versorgungsspannung	Prüft den zulässigen Bereich der Versorgungsspannung.
Elektroniktemperatur	Prüft den zulässigen Elektronik- oder Gerätetemperaturbereich.

Testobjekt	Prüfkriterium
Sensormodul	
Sensor	Prüft, ob der Sensor gemäß den Spezifikationen funktioniert.
Referenztemperatur	Prüft, ob der Referenzsensor gemäß den Spezifikationen funktioniert.
Sensordrift Warngrenze überschritten	Prüft, ob die konfigurierten Warngrenzen überschritten sind.
Sensordrift Alarmgrenze überschritten	Prüft, ob die konfigurierten Alarmgrenzen überschritten sind.
Sensorinformation	
Anzahl Selbstkalibrierungen	Anzeige aller bisher ausgeführten Selbstkalibrierungen. Dieser Wert kann nicht zurückgesetzt werden.
Abweichung	Anzeige der Abweichung des Messwerts von der Referenztemperatur.
Justierung des Messwerts	Anzeige der Justierung der Kalibrierabweichung.
Monitoring Parameter	
Gerätetemperatur Min:	Anzeige der minimalen in der Vergangenheit gemessenen Elektroniktemperatur (Schleppzeiger).
Gerätetemperatur Max:	Anzeige der maximalen in der Vergangenheit gemessenen Elektroniktemperatur (Schleppzeiger).
Sensor Min-Wert:	Anzeige der minimalen in der Vergangenheit gemessenen Temperatur am Sensoreingang (Schleppzeiger).
Sensor Max-Wert:	Anzeige der maximalen in der Vergangenheit gemessenen Temperatur am Sensoreingang (Schleppzeiger).

Zusammenfassung der Ergebnisse

Gesamtergebnisse	<p>Anzeige des Gesamtergebnisses der Verifizierung. Der Verifizierungsbericht kann in den Formaten PDF und XML gespeichert werden. Dazu auf die Schaltfläche: Ergebnisse in PDF speichern oder Ergebnisse in XML speichern klicken.</p> <p> Wenn die Überprüfung fehlschlägt, erneut versuchen oder die Serviceorganisation kontaktieren.</p>
-------------------------	--

9.6.4 Heartbeat Monitoring

Zusätzlich zu den Verifizierungsparametern werden Kalibrierinformationen mit protokolliert.

HART-Variable	Ausgang	Einheit
PV	Temperatur	°C/°F
SV	Gerätetemperatur	°C/°F
TV	Kalibrierzähler	-
QV	Kalibrierabweichung	°C/°F

Das Heartbeat Monitoring kann wie folgt beschrieben ausgelesen und analysiert werden:

Eine übergeordnete Steuerung wird in der Form konfiguriert, dass Kalibrierabweichungen und der Kalibrierzähler gespeichert werden, wenn sich der Kalibrierzähler ändert. Eine solche Funktion ist z. B. im Advanced Data Manager Memograph M RSG45 von Endress+Hauser verfügbar. Folgende Tabelle zeigt eine beispielhafte Übersicht der Monitoring-Analyse über die Field Data Manager Software MS20:

Zeitstempel	Gerätename	Kategorie	Text
25.07.2018	TrustSens 1 (Beispiel)	Selbstkalibrierung	EH_TM371_M7041504487: Selbstkalibrierung (ID=183) Seriennummer: M7041504487 Gerätename: iTHERM TM371/372 Betriebsstunden: 1626 h Referenztemperatur: 118,67 °C Gemessener Temperaturwert: 118,68 °C Abweichung: 0,01 °C Messunsicherheit (k=2): 0,35 °C Max. zulässige Abweichung: -0,80 / +0,80 °C Bewertung
...

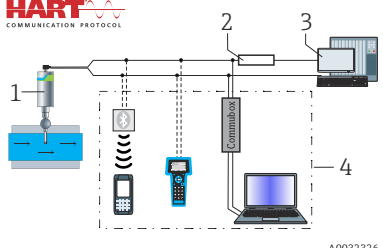
10 Diagnose und Störungsbehebung

10.1 Störungsbehebung

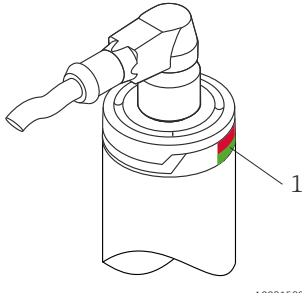
Die Störungsbehebung immer mit den nachfolgenden Checklisten beginnen, falls nach der Inbetriebnahme oder während des Messbetriebs Störungen auftreten. Über die verschiedenen Abfragen wird der Benutzer zur Fehlerursache und den entsprechenden Behebungsmaßnahmen geführt.

i Das Gerät kann aufgrund seiner Bauform nicht repariert werden. Es ist jedoch möglich, das Gerät für eine Überprüfung zurückzusenden. Informationen im Kapitel "Rücksendung" beachten. → 41

Allgemeine Fehler

Fehler	Mögliche Ursache	Abhilfe
Gerät reagiert nicht.	Versorgungsspannungsbereich stimmt nicht mit der Angabe auf dem Typenschild überein.	Richtige Spannung anlegen; siehe Typenschild.
	M12-Stecker falsch angeschlossen; falsche Verkabelung.	Verkabelung überprüfen.
Ausgangsstrom < 3,6 mA	Gerät ist defekt.	Gerät tauschen.
HART-Kommunikation funktioniert nicht.	Fehlender oder falsch eingebauter Kommunikationswiderstand.	Kommunikationswiderstand (250 Ω) korrekt einbauen.  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0032326</p>
	Commubox ist falsch angeschlossen.	Commubox korrekt anschließen.





10.2 Diagnoseinformation via LEDs

Position	LEDs	Funktionsbeschreibung
 <p>1 LED zur Anzeige des Gerätstatus</p>	Grüne LED (gn) leuchtet	Spannungsversorgung ist in Ordnung. Das Gerät ist betriebsbereit und die festgelegten Grenzwerte werden eingehalten.
	Grüne LED (gn) blinkt	Mit einer Frequenz von 1 Hz: Selbstkalibrierung läuft. 5 s lang mit einer Frequenz von 5 Hz: Selbstkalibrierung ist abgeschlossen und gültig, alle Prozesskriterien innerhalb der Spezifikationen. Die Kalibrierdaten wurden gespeichert.
	Rote LED (rd) und grüne LED (gn) blinken abwechselnd	Selbstkalibrierung ist abgeschlossen, aber nicht gültig. Verletzung der notwendigen Prozesskriterien. Die Kalibrierdaten wurden nicht gespeichert.
	Rote LED (rd) blinkt	Vorliegen eines Diagnoseereignisses: "Warnung"
	Rote LED (rd) leuchtet	Vorliegen eines Diagnoseereignisses: "Alarm"

10.3 Diagnoseinformation

 Statussignal und Diagnoseverhalten können manuell konfiguriert werden.

Statussignal: digitale Informationen über HART®-Kommunikation verfügbar

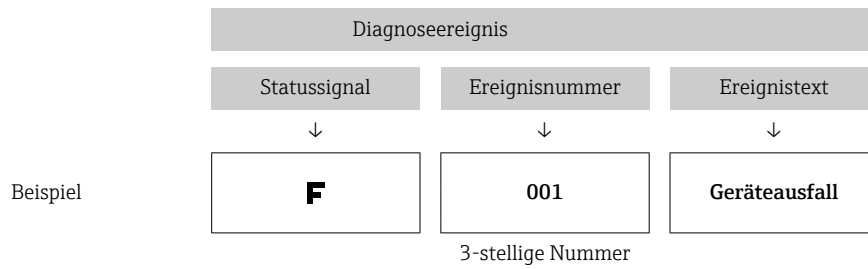
Buchstabe/Symbol	Statussignal	Bedeutung des Statussignals ¹⁾
F 	Ausfall	Das Gerät oder seine Peripherie verhalten sich so, dass der Messwert nicht länger gültig ist. Das schließt Fehler/Ausfälle ein, die durch den Prozess, der gemessen wird, verursacht werden, sich aber auf die Fähigkeit auswirken, eine Messung durchzuführen. Beispiel: "Kein Prozesssignal" erkannt.
C 	Funktionskontrolle	Das Gerät wird gewartet, konfiguriert, parametrieren oder befindet sich im Simulationsmodus. Es liegt eine Situation vor, in der das Ausgangssignal nicht den Prozesswert darstellt und somit nicht gültig ist.
S 	Außerhalb der Spezifikation	Das Gerät arbeitet außerhalb seiner technischen Spezifikation, oder interne Diagnosefunktionen zeigen an, dass die aktuellen Prozessbedingungen die Messunsicherheit erhöhen (d. h. während der Inbetriebnahme der Anlage oder Reinigungsprozessen).
M 	Wartungsbedarf	Abweichung vom Normalbetrieb; das Gerät arbeitet noch, sollte aber möglichst bald gewartet werden, um einen fortgesetzten Betrieb zu gewährleisten, z. B. Ansatzbildung, Korrosion, Nullpunktgleich nicht möglich oder Speicher für Datensicherung fast voll.

1) Gültig für die Standardzuordnungen zu den Diagnosenummern

Diagnoseverhalten: analoge Informationen über Stromausgang und LED

Diagnoseverhalten	Bedeutung des Verhaltens
Alarm	Die Messung wird unterbrochen. In der Mehrzahl sind die Messdaten ungültig und der konfigurierte Fehlerstrom wird gesetzt. Es wird eine Diagnosemeldung generiert.
Warnung	In der Regel misst das Gerät weiter. Es wird eine Diagnosemeldung generiert.
Deaktiviert	Das Diagnoseereignis wird vollständig unterdrückt, selbst wenn das Gerät nicht korrekt arbeitet.

Diagnoseereignis und Ereignistext



Die Störung kann mithilfe des Diagnoseereignisses identifiziert werden. Der Ereignistext hilft dabei, indem er einen Hinweis zur Störung liefert.

10.4 Übersicht zu Diagnoseereignissen

Diagnoseereignisse sind einer bestimmten Diagnosenummer und einem Statussignal zugeordnet. Diese Zuordnung kann der Benutzer bei bestimmten Diagnoseereignissen ändern.















Beispiel:

Parametrierbeispiel	Diagnose- nummer	Einstellungen		Geräteverhalten			
		Statussignal	Diagnosever- halten (Ein- stellungen)	Statussignal (Aus- gabe über HART®- Protokoll)	Ausgangs- strom	PV, Status	LED
Standardeinstellung	143	S	Warnung	S	Messwert	Messwert, UNSI- CHER	Rot blinkt
Manuelle Konfiguration: Statussignal S schaltet auf F um	143	F	Warnung	F	Messwert	Messwert, UNSI- CHER	Rot blinkt
Manuelle Konfiguration: Diagnoseverhalten War- nung schaltet auf Alarm um	143	S	Alarm	S	Konfigurier- ter Fehler- strom	Messwert, SCHLECHT	Rot leuchtet
Manuelle Konfiguration: Warnung schaltet auf Deaktiviert um	143	S ¹⁾	Deaktiviert	- ²⁾	Letzter gülti- ger Mess- wert ³⁾	Letzter gültiger Messwert, GUT	Grün leuch- tet

- 1) Einstellung nicht relevant.
- 2) Statussignal wird nicht angezeigt.
- 3) Liegt kein gültiger Messwert vor, wird hier der Fehlerstrom angegeben

Diagnose- nummer	Prioti- tät	Kurztext	Abhilfe	Statussig- nal (Werks- einstel- lung)		Diagnose- verhalten ab Werk	
					Konfigurier- bar ¹⁾		Konfigurier- bar ²⁾
Diagnose							
					Nicht konfigu- rierbar		Nicht konfigu- rierbar
001	1	Gerätestörung	1. Gerät neu starten. 2. Elektronik ersetzen.	F		Alarm	
004	2	Sensor defekt	Gerät ersetzen.	F		Alarm	

Diagnose- nummer	Piori- tät	Kurztext	Abhilfe	Statussig- nal (Werks- einstel- lung)		Diagnose- verhalten ab Werk	
					Konfigurier- bar ¹⁾		Nicht konfigu- rierbar
047	22	Sensorklimit erreicht	1. Sensor prüfen. 2. Prozessbedingungen prüfen.	S		Warnung	
105	26	Manuelles Kalibrierin- tervall abgelaufen	1. Kalibrierung durchführen und Kalibrierintervall zurücksetzen. 2. Kalibrierzähler ausschalten	M		Warnung	
143	21	Sensordrift Alarm- grenze überschritten	1. Selbstkalibrierung Alarmgrenzen prüfen. 2. Wert der Justierung überprüfen. 3. Gerät ersetzen	S		Warnung	
144	27	Sensordrift Warn- grenze überschritten	1. Selbstkalibrierung Warngrenze prüfen. 2. Wert der Justierung überprüfen. 3. Gerät ersetzen	M		Warnung	
221	29	Referenzsensor defekt ³⁾	Gerät ersetzen.	M		Warnung	
401	15	Werksreset aktiv	Werksreset aktiv, bitte warten.	C		Warnung	
402	16	Initialisierung aktiv	Initialisierung aktiv, bitte warten.	C		Warnung	
410	3	Datenübertragung fehlgeschlagen	1. Verbindung prüfen. 2. Datenübertragung wiederholen.	F		Alarm	
411	17	Up-/Download aktiv	Up-/Download aktiv, bitte warten.	C		Warnung	
435	5	Linearisierung fehler- haft	Linearisierung prüfen.	F		Alarm	
437	4	Konfiguration inkomp- atibel	Werksreset durchführen.	F		Alarm	
438	30	Datensatz unter- schiedlich	1. Datensatzdatei prüfen. 2. Geräteparametrierung prüfen. 3. Download der neuen Gerätepa- rametrierung durchführen.	M		Warnung	
485	18	Simulation Prozess- größe aktiv-Sensor	Simulation ausschalten.	C		Warnung	
491	19	Simulation Ausgang - Stromausgang	Simulation ausschalten.	C		Warnung	
495	20	Simulation Diagnose- ereignis aktiv	Simulation ausschalten.	C		Warnung	
501	6	Anschlussfehler ⁴⁾	Verkabelung prüfen.	F		Alarm	
531	6	Werksabgleich fehlt	1. Service kontaktieren. 2. Gerät ersetzen.	F		Alarm	
	8	Werksabgleich fehlt- Sensor					
	9	Werksabgleich fehlt- Referenzsensor					
	10	Werksabgleich fehlt- Stromausgang					

Diagnose- nummer	Prio- rität	Kurztext	Abhilfe	Statussig- nal (Werks- ein- stel- lung)		Diagnose- verhalten ab Werk	
					Konfigurier- bar ¹⁾		Konfigurier- bar ²⁾
							
					Nicht konfigu- rierbar		
							
							Nicht konfigu- rierbar
537	11	Konfiguration	1. Geräteparametrierung prüfen. 2. Up- und Download der neuen Konfiguration.	F		Alarm	
	12	Konfiguration-Sensor	1. Konfiguration der Sensorpara- meter prüfen.				
	13	Konfiguration-Refe- renzsensoren	2. Geräteparametrierung prüfen.				
	14	Konfiguration-Strom- ausgang	1. Applikation prüfen 2. Parametrierung des Stromaus- gangs prüfen.				
801	23	Versorgungsspannung zu gering	Spannung erhöhen.	S		Alarm	
825	24	Betriebstemperatur	1. Umgebungstemperatur prüfen. 2. Prozesstemperatur prüfen.	S		Warnung	
844	25	Prozesswert außer- halb Spezifikation	1. Prozesswert prüfen. 2. Applikation prüfen. 3. Sensor prüfen.	S		Warnung	
905	28	Selbstkalibrierintervall abgelaufen	1. Selbstkalibrierung initiieren. 2. Selbstkalibrierüberwachung aus- schalten. 3. Gerät ersetzen	M		Warnung	


1) F, C, S, M, N können konfiguriert werden

2) "Alarm", "Warnung" und "Deaktiviert" können konfiguriert werden

3) Der Referenzsensor ist defekt, wenn der Temperaturbereich von -45 ... +200 °C (-49 ... +392 °F) überschritten wird. Die Temperaturmessung wird fortgesetzt, aber die Selbstkalibrierung ist dauerhaft deaktiviert.


4) Hauptfehlerursache: CDI-Modem und Kreislauf sind gleichzeitig angeschlossen, basierend auf falschem Anschluss (nur CDI-Modem oder Kreislauf), oder der Kabelstecker ist defekt.

10.5 Diagnoseliste

Wenn mehr als drei Diagnoseereignisse gleichzeitig eintreten, werden nur die Meldungen mit den höchsten Prioritäten in der **Diagnoseliste** angezeigt. →  88

Charakteristisches Merkmal der angezeigten Priorität ist das Statussignal, wobei folgende Reihenfolge eingehalten wird: F, C, S, M. Wenn mehrere Diagnoseereignisse mit dem gleichen Statussignal vorliegen, werden die Prioritätswerte aus der Tabelle oben verwendet, um die Diagnoseereignisse zu ordnen, z. B.: F001 wird an erster Stelle, F501 an zweiter Stelle und S047 an letzter Stelle angezeigt.

10.6 Ereignis-Logbuch

Diagnoseereignisse, die nicht mehr anstehen, werden im Untermenü **Ereignis-Logbuch** angezeigt. →  89

11 Wartung


11.1 Wartungsarbeiten

Im Allgemeinen erfordert dieses Gerät keine spezifische Wartung.

11.2 Reinigung

11.2.1 Reinigung nicht mediumsberührender Oberflächen

- Empfehlung: Trockenes oder leicht mit Wasser angefeuchtetes, fusselfreies Tuch verwenden.
- Keine scharfen Gegenstände oder aggressive Reinigungsmittel verwenden, die Oberflächen (z. B. Displays, Gehäuse) und Dichtungen angreifen.
- Keinen Hochdruckdampf verwenden.
- Schutzart des Geräts beachten.

 Das verwendete Reinigungsmittel muss mit den Werkstoffen der Gerätekonfiguration verträglich sein. Keine Reinigungsmittel mit konzentrierten Mineralsäuren, Laugen oder organischen Lösemitteln verwenden.

11.2.2 Reinigung mediumsberührender Oberflächen

Bei CIP- und SIP-Reinigung folgende Punkte beachten:

- Nur Reinigungsmittel verwenden, gegen die die mediumsberührenden Materialien hinreichend beständig sind.
- Maximal zulässige Messstofftemperatur beachten.

12 Reparatur

12.1 Allgemeine Hinweise

Aufgrund seiner Ausführung kann das Gerät nicht repariert werden.

12.2 Ersatzteile


Aktuell verfügbare Ersatzteile zum Produkt siehe online unter:
www.endress.com/onlinetools

12.3 Rücksendung

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

1. Informationen auf der Internetseite einholen: <https://www.endress.com>
2. Bei einer Rücksendung das Gerät so verpacken, dass es zuverlässig vor Stößen und äußeren Einflüssen geschützt wird. Die Originalverpackung bietet optimalen Schutz.

12.4 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 unsortierten Hausmüll entsorgen, sondern zu den gültigen Bedingungen an den Hersteller zurückgeben.

13 Zubehör

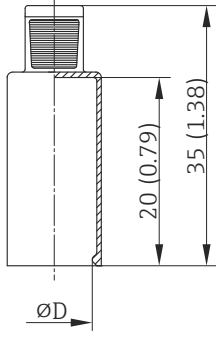
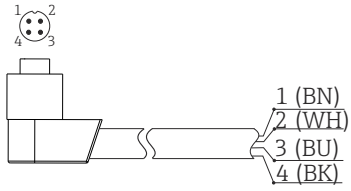
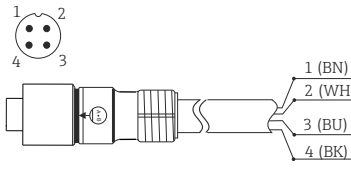
Aktuell verfügbares Zubehör zum Produkt ist über www.endress.com auswählbar:

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


13.1 Gerätespezifisches Zubehör

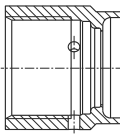
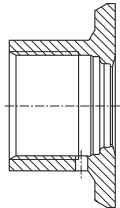
Gerätespezifisches Zubehör

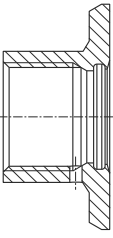
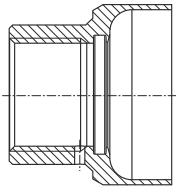
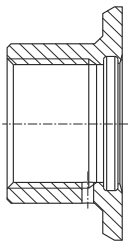
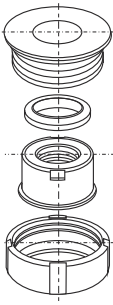
Zubehör	Beschreibung
<p>Einschweißmuffe mit Dichtkonus (Metall - Metall)</p> <p style="text-align: right;">A0006621</p>	<p>Einschweißmuffe für G$\frac{1}{2}$"- und M12x1,5-Gewinde Metалldichtend; konisch Material mediumsberührende Teile: 316L/1.4435 Max. Prozessdruck 16 bar (232 PSI)</p> <p>Bestellnummer:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 71424800 (G$\frac{1}{2}$") ■ 71405560 (M12x1,5)
<p>Blindstopfen</p> <p style="text-align: right;">A0045726</p> <p>1 Schlüsselweite SW22</p>	<p>Blindstopfen für G$\frac{1}{2}$" oder M12x1,5 konisch metalldichtende Einschweißmuffe Material: SS 316L/1.4435</p> <p>Bestellnummer:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 60022519 (G$\frac{1}{2}$") ■ 60021194 (M12x1,5)
<p>Einschweißadapter für Ingold Prozess- anschluss (OD 25 mm (0,98 in) x 50 mm (1,97 in)</p> <p style="text-align: right;">A0008956</p>	<p>Material mediumsberührende Teile: 316L/1.4435 Gewicht: 0,32 kg (0,7 lb)</p> <p>Bestellnummern:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 71531585 – mit 3.1 Werkstoffzertifikat ■ 71531588 <p>O-Ring Dichtungssatz</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Silikon O-Ring gemäß FDA CFR 21 ■ Maximale Temperatur: 230 °C (446 °F) ■ Bestellnummer: 60018911

<p>Flexible Griffkappe zur Abdeckung des QuickNeck Unterteils</p>  <p style="text-align: right;">A0027201</p>	<p>Durchmesser ØD: 24 ... 26 mm (0,94 ... 1,02 in) Material: Thermoplastisches Polyolefin - Elastomer (TPE), frei von Weichmachern Maximale Temperatur: +150 °C (+302 °F) Bestellnummer: 71275424</p>
<p>Kabelsatz M12x1, Winkelstecker</p>  <p style="text-align: right;">A0020723</p>	<p>PVC-Kabel, 4 x 0,34 mm² (22 AWG) mit M12x1-Verschraubung; Winkelstecker; Schraubverschluss; Länge 5 m (16,4 ft); IP69K Bestellnummer: 71589963</p> <p>Aderfarben:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 = BN braun (+) ■ 2 = WH weiß (nc) ■ 3 = BU blau (-) ■ 4 = BK schwarz (nc)
<p>Kabelsatz M12x1, gerade</p>  <p style="text-align: right;">A0020725</p>	<p>PVC-Kabel, 4 x 0,34 mm² (22 AWG) mit M12x1-Kupplungsmutter aus epoxidharzbeschichtetem Zink; gerader Buchsenkontakt; Schraubverschluss; Länge 5 m (16,4 ft); IP69K Bestellnummer: 71217708</p> <p>Aderfarben:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 = BN braun (+) ■ 2 = WH weiß (nc) ■ 3 = BU blau (-) ■ 4 = BK schwarz (nc)

13.1.1 Einschweißadapter

 Detaillierte Informationen über Bestellcode und hygienische Konformität der Adapter und Ersatzteile, siehe Technische Information (TI00426F).

Einschweißadapter	Werkstoff	Rauigkeit µm (µin) prozesseitig
 <p style="text-align: right;">A0008246</p> <p>G ¾", d=29, Montage am Rohr</p>	316L (1.4435)	≤1,5 (59,1)
 <p style="text-align: right;">A0008251</p> <p>G ¾", d=50, Montage am Behälter</p>	316L (1.4435)	≤0,8 (31,5)

 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008256</p> <p style="text-align: center;">G ¾", d=55, mit Flansch</p>	<p style="text-align: center;">316L (1.4435)</p>	<p style="text-align: center;">≤0,8 (31,5)</p>
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0011924</p> <p style="text-align: center;">G 1", d=53, ohne Flansch</p>	<p style="text-align: center;">316L (1.4435)</p>	<p style="text-align: center;">≤0,8 (31,5)</p>
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008248</p> <p style="text-align: center;">G 1", d=60, mit Flansch</p>	<p style="text-align: center;">316L (1.4435)</p>	<p style="text-align: center;">≤0,8 (31,5)</p>
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008253</p> <p style="text-align: center;">G 1" ausrichtbar</p>	<p style="text-align: center;">316L (1.4435)</p>	<p style="text-align: center;">≤0,8 (31,5)</p>

- i** Maximaler Prozessdruck für die Einschweißadapter:
- 25 bar (362 PSI) bei maximal 150 °C (302 °F)
 - 40 bar (580 PSI) bei maximal 100 °C (212 °F)

13.2 Servicespezifisches Zubehör

13.2.1 Modems/Edge Devices

Commubox FXA195 USB/HART Modem

Verbindet eigensichere Smart-Messumformer mit HART-Protokoll mit der USB-Schnittstelle eines Laptops/PCs. Damit wird die Fernbedienung der Messumformer mit FieldCare ermöglicht.



Technische Information TI00404F

www.endress.com/fxa195

13.2.2 Software

DeviceCare SFE100

DeviceCare ist ein Konfigurationswerkzeug für Feldgeräte von Endress+Hauser mittels folgender Kommunikationsprotokolle: HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, IO/Link, Modbus, CDI und Endress+Hauser Serviceschnittstellen.



Technische Information TI01134S

www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500

FieldCare ist ein Konfigurationswerkzeug für Feldgeräte von Endress+Hauser und Fremdherstellern basierend auf DTM-Technologie.

Folgende Kommunikationsprotokolle werden unterstützt: HART, WirelessHART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus, IO-Link, EtherNet/IP, PROFINET und PROFINET APL.



Technische Information TI00028S

www.endress.com/sfe500

Netilion

Mit dem Netilion IIoT-Ökosystem ermöglicht Endress+Hauser, die Anlagenleistung zu optimieren, Arbeitsabläufe zu digitalisieren, Wissen weiterzugeben und die Zusammenarbeit zu verbessern. Auf der Grundlage jahrzehntelanger Erfahrung in der Prozessautomatisierung bietet Endress+Hauser der Prozessindustrie ein IIoT-Ökosystem, mit dem Erkenntnisse aus Daten gewonnen werden. Diese Erkenntnisse können zur Optimierung von Prozessen eingesetzt werden, was zu einer höheren Anlagenverfügbarkeit, Effizienz, Zuverlässigkeit und letztlich zu einer profitableren Anlage führt.



www.netilion.endress.com

Field Xpert SMT50

Universeller, leistungsstarker Tablet-PC zur Gerätekonfiguration.



Technische Information TI01555S

www.endress.com/smt50

Field Xpert SMT77 via WLAN

Universeller, leistungsstarker Tablet-PC zur Gerätekonfiguration in Ex-Zone-1-Bereichen.

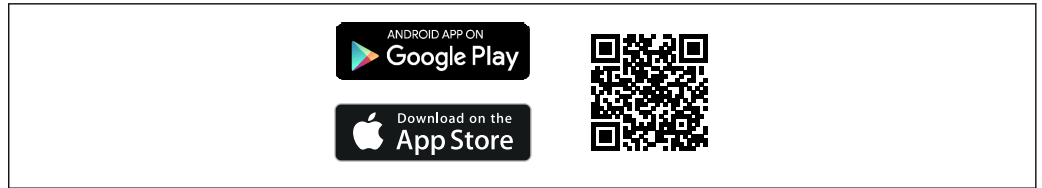


Technische Information TI01418S

www.endress.com/smt77

SmartBlue-App

SmartBlue ist eine von Endress+Hauser entwickelte App, welche eine einfache, drahtlose Feldgerätekonfiguration mittels Bluetooth® oder WLAN ermöglicht. Durch die mobile Zugriffsmöglichkeit auf Diagnose- und Prozessinformationen kann der Anwender durch SmartBlue Zeit einsparen, selbst in gefährlichen und schwer zugänglichen Umgebungen.




9 QR-Code zur kostenlosen Endress+Hauser SmartBlue-App

A0033202

13.3 Kommunikationsspezifisches Zubehör

Field Data Manager (FDM) Auswertesoftware MS20, MS21

- Field Data Manager (FDM) ist eine Software, die eine zentrale Datenverwaltung mit Visualisierung bietet. Diese ermöglicht die lückenlose und manipulationssichere Archivierung von Prozessdaten, z. B. Messwerte und Diagnoseereignisse. "Live Daten" von verbundenen Geräten sind verfügbar. FDM speichert die Daten in einer SQL Datenbank.
- Unterstützte Datenbanken: PostgreSQL (im Lieferumfang), Oracle oder Microsoft SQL Server.
- MS20 Einzelplatzlizenz: Installation der Software auf einem Computer.
- MS21 Mehrplatzlizenz: Mehrere gleichzeitige Nutzer, abhängig Anzahl verfügbarer Lizenzen.


 Technische Information TI01022R

www.endress.com/ms20

www.endress.com/ms21

OPC DA Server RX020

Der OPC DA Server überträgt Prozessdaten wie z. B. Momentanwerte oder Gesamtzähler aus den angeschlossenen Feldgeräten von Endress+Hauser und stellt sie den OPC-Clients in Echtzeit zur Verfügung. Mit einer OPC-Client-Software können diese Daten visualisiert werden. Die Kommunikation erfolgt über eine RS232/RS485 Schnittstelle oder eine TCP/IP Verbindung. OPC wird in Anlagen unterschiedlichster Größe in der Fabrik- und Prozessautomation eingesetzt.

 Technische Information TI00122R

www.endress.com/rxo20

Konfigurationskit TXU10

Konfigurationskit für PC-programmierbare Transmitter – FDT/DTM-basiertes Plant Asset Management Tool, FieldCare/DeviceCare und Schnittstellenkabel (4-poliger Steckverbinder) für PC mit USB-Port.

Nähere Informationen: www.endress.com

13.4 Onlinetools

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

13.5 Systemkomponenten

Data Manager der RSG-Produktfamilie

Data Manager sind flexible und leistungsstarke Systeme um Prozesswerte zu organisieren. Optional sind bis zu 20 Universaleingänge und bis zu 14 Digitaleingänge zum direkten Anschluss von Sensoren, optional mit HART, möglich. Die gemessenen Prozesswerte werden übersichtlich auf dem Display dargestellt, sicher aufgezeichnet, auf Grenzwerte überwacht und analysiert. Die Werte können über gängige Kommunikationsprotokolle an

übergeordnete Systeme weitergeleitet und über einzelne Anlagenmodule miteinander verbunden werden.

Nähere Informationen: www.endress.com

Prozessanzeiger der RIA-Produktfamilie

Gut ablesbare Prozessanzeiger mit unterschiedlichen Funktionen: Schleifengespeiste Anzeiger zur Darstellung von 4-20 mA-Werten, Anzeige von bis zu vier HART-Variablen, Prozessanzeiger mit Steuereinheit, Grenzwertüberwachung, Sensorspeisung und galvanischer Trennung.

Universeller Einsatz durch internationale Ex-Zulassungen, zum Schalttafeleinbau oder zur Feldmontage.

Nähere Informationen: www.endress.com

Speisetrenner der RN Series

Ein- oder zweikanalige Speisetrenner zur sicheren Trennung von 0/4-20mA-Normsignalstromkreisen mit bidirektionaler HART-Übertragung. In der Option Signaldoppler wird das Eingangssignal an zwei galvanisch getrennte Ausgänge übertragen. Das Gerät verfügt über einen aktiven und einen passiven Stromeingang, die Ausgänge können aktiv oder passiv betrieben werden.

Nähere Informationen: www.endress.com

14 Technische Daten

14.1 Eingang

Messbereich	Pt100 Dünnschicht (TF): <ul style="list-style-type: none"> ■ -40 ... +160 °C (-40 ... +320 °F) ■ Optional -40 ... +190 °C (-40 ... +374 °F)
-------------	--

14.2 Ausgang

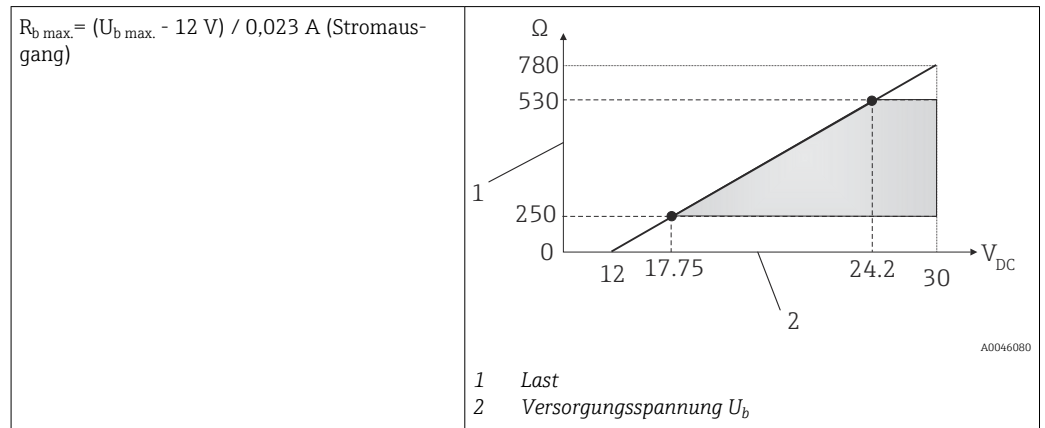
Ausgangssignal	Analogausgang	4 ... 20 mA
	Digitalausgang	HART-Protokoll (Revision 7)

Ausfallinformation	Ausfallinformation nach NAMUR NE43: Sie wird erstellt, wenn die Messinformation ungültig ist oder fehlt. Es wird eine vollständige Liste aller in der Messeinrichtung auftretenden Fehler ausgegeben.
--------------------	---

Messbereichsunterschreitung	Linearer Abfall von 4,0 ... 3,8 mA
Messbereichsüberschreitung	Linearer Anstieg von 20,0 ... 20,5 mA
Ausfall, z. B. Sensorbruch; Sensor Kurzschluss	≤ 3,6 mA ("low") oder ≥ 21,5 mA ("high"), kann ausgewählt werden Die Alarmeinrichtung "high" ist einstellbar zwischen 21,5 mA und 23 mA und bietet so die notwendige Flexibilität, um die Anforderungen verschiedener Leitsysteme zu erfüllen.

Last

Maximal möglicher HART-Kommunikationswiderstand



Linearisierungs-/Übertragungsverhalten

Temperatur – linear

Filter

Filter 1.Ordnung: 0 ... 120 s, Werkseinstellung: 0 s (PV)

Protokollspezifische Daten

HART

Hersteller-ID	17 (0x11)
Gerätetypkennung	0x11CF
HART-Revision	7
Gerätebeschreibungsdateien (DTM, DD)	Informationen und Dateien unter: <ul style="list-style-type: none"> ▪ www.endress.com/downloads ▪ www.fieldcommgroup.org
Bürde HART	Min. 250 Ω
HART-Gerätevariablen	Messwert für Hauptprozesswert (PV) Temperatur Messwerte für SV, TV, QV (sekundäre, tertiäre und quartäre Größe) <ul style="list-style-type: none"> ▪ SV: Gerätetemperatur ▪ TV: Kalibrierzähler ▪ QV: Kalibrierabweichung
Unterstützte Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zusätzlicher Transmitterstatus ▪ NE107-Diagnose

Anlaufverhalten/drahtlose HART-Daten

Anlaufspannung min.	12 V _{DC}
Anlaufstrom	3,58 mA
Anlaufzeit	< 7 s bis das erste gültige Messwertsignal am Stromausgang vorliegt
Minimale Betriebsspannung	12 V _{DC}
Multidrop-Strom	4 mA
Lead-Zeit	0 s

14.3 Elektrischer Anschluss

Elektrische Anschlussleitungen müssen nach 3-A Sanitary Standard und EHEDG glatt, korrosionsbeständig und einfach zu reinigen sein.

Versorgungsspannung

$$U_b = 12 \dots 30 \text{ V}_{\text{DC}}$$

- i** Das Gerät darf nur von einer Versorgungseinheit mit energiebegrenztem Stromkreis gemäß UL/EN/IEC 61010-1, Kapitel 9.4, oder Klasse 2 gemäß UL 1310, "SELV or Class 2 circuit", gespeist werden.

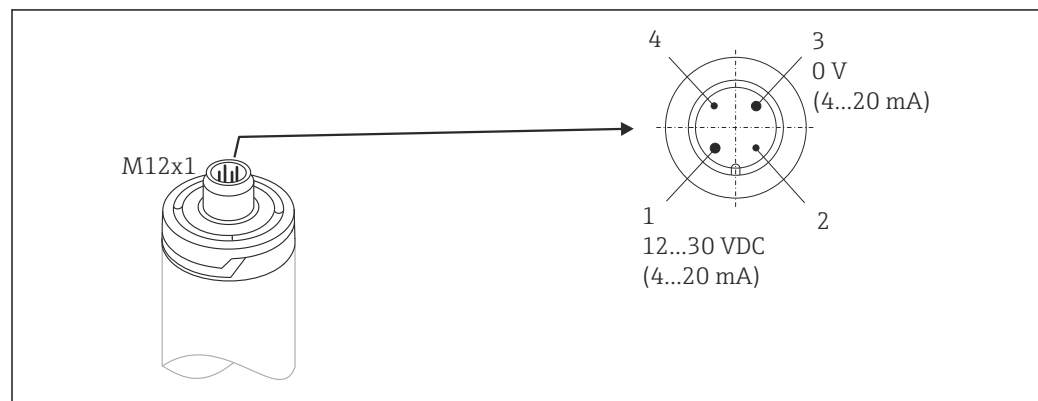
Stromaufnahme

- $I = 3,58 \dots 23 \text{ mA}$
- Stromaufnahme mindestens: $I = 3,58 \text{ mA}$, Multidrop-Modus $I = 4 \text{ mA}$
- Stromaufnahme maximal: $I \leq 23 \text{ mA}$

Elektrischer Anschluss

- i** Zum Schutz der Geräteelektronik vor Beschädigungen die Kontakte 2 und 4 nicht anschließen. Sie sind für den Anschluss des Konfigurationskabels reserviert.

M12-Stecker nicht zu fest anziehen, um eine Beschädigung des Gerätes zu vermeiden.
Maximales Drehmoment: 0,4 Nm (M12 Rändel)

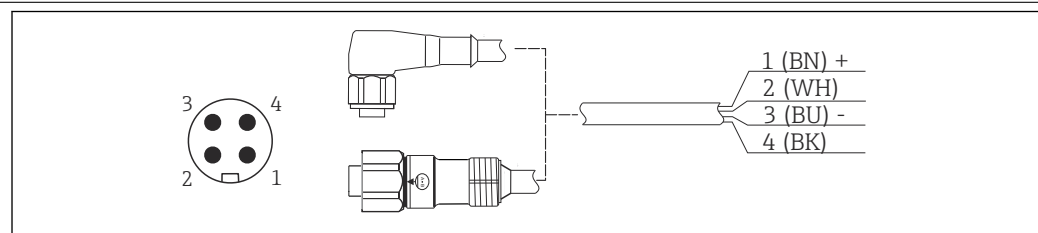


A0030963

10 Steckerbelegung der Geräteanschlussbuchse

- 1 Spannungsversorgung 12 ... 30 V_{DC}; Stromausgang 4 ... 20 mA
- 2 Reserviert für Konfigurationskabel
- 3 Spannungsversorgung 0 V_{DC}; Stromausgang 4 ... 20 mA
- 4 Reserviert für Konfigurationskabel

Gerätesteckverbindung



A0030965

11 Steckerbelegung des Gerätesteckers

- 1 Spannungsversorgung +, Drahtfarbe braun = BN
- 2 Anschluss des PC-Konfigurationskabels, Drahtfarbe weiß = WH
- 3 Spannungsversorgung -, Drahtfarbe blau = BU
- 4 Anschluss des PC-Konfigurationskabels, Drahtfarbe schwarz = BK

- i** Geeignete Anschlussleitungen mit geraden oder Winkelsteckern sind als Zubehör erhältlich.

Überspannungsschutz Zum Schutz vor Überspannung in der Spannungsversorgung und den Signal-/Kommunikationskabeln der Thermometerelektronik bietet Endress+Hauser den Überspannungsableiter HAW562 zur Hutschienenmontage an.


 Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information "HAW562 Surge arrester" TI01012K

14.4 Leistungsmerkmale


Referenzbedingungen

- Umgebungstemperatur: 25 °C ± 5 °C (77 °F ± 9 °F)
- Versorgungsspannung: 24 V_{DC}

Interne Kalibrierpunkte	Kalibrierpunkt	Toleranz	Niedrigster Kalibrierpunkt	Höchster Kalibrierpunkt
	118 °C (244,4 °F)	+1,2 K / -1,7 K	Niedrigster Kalibrierpunkt = 116,3 °C (241,3 °F)	Höchster Kalibrierpunkt = 119,2 °C (246,6 °F)
39 °C (102,2 °F)	±2 K	Niedrigster Kalibrierpunkt = 37 °C (98,6 °F)	Höchster Kalibrierpunkt = 41 °C (105,8 °F)	

 Der individuelle Kalibrierpunkt der iTHERM TrustSens Geräte ist in dem ab Werk mitgelieferten Kalibrierschein angegeben.

Messunsicherheit Die angegebenen Unsicherheitswerte beinhalten Nichtlinearität und Nichtwiederholbarkeit und entsprechen ±2 σ (95 % Aussagewahrscheinlichkeit gemäß der Normalverteilungskurve).

 Jedes Gerät wird vor der Auslieferung standardmäßig kalibriert und abgeglichen, um die angegebene Genauigkeit zu gewährleisten.

Kalibrierpunkt ¹⁾	Unsicherheit der Selbstkalibrierung	Unsicherheit
118 °C (244,4 °F)	Exzellent	< 0,35 K (0,63 °F)
	Standard	< 0,55 K (0,99 °F)
39 °C (102,2 °F)	Standard	< 0,49 K (0,88 °F)

1) Die Unsicherheit der Selbstkalibrierung kann mit der Unsicherheit einer manuellen Vor-Ort-Kalibrierung mittels mobilem Trockenblockkalibrator verglichen werden. Abhängig von den verwendeten Einrichtungen und der Qualifikation der Person, die die Kalibrierung durchführt, ist eine Unsicherheit von > 0,3 K (0,54 °F) Standard.

Unsicherheit des Temperatursensors inklusive Digitalausgang (HART-Wert) bei Normbedingungen im Auslieferungszustand:	
Prozesstemperatur:	
+20 ... +135 °C (+68 ... +275 °F)	< 0,22 K (0,4 °F)
+135 ... +160 °C (+275 ... +320 °F)	< 0,38 K (0,68 °F)
+160 ... +170 °C (+320 ... +338 °F)	< 0,5 K (0,90 °F)
+170 ... +180 °C (+338 ... +356 °F)	< 0,6 K (1,08 °F)
+180 ... +190 °C (+356 ... +374 °F)	< 0,8 K (1,44 °F)
0 ... +20 °C (+32 ... +68 °F)	< 0,27 K (0,49 °F)
-20 ... 0 °C (-4 ... +32 °F)	< 0,46 K (0,83 °F)
-40 ... -20 °C (-40 ... -4 °F)	< 0,8 K (1,44 °F)
Unsicherheit des D/A-Wandlers (Analogausgangsstrom)	0,03 % des Messbereichs

Langzeitdrift	Pt100-Messelement	< 1000 ppm/1000 h ¹⁾
	A/D-Wandler (Digitalausgang – HART)	< 500 ppm/1000 h ¹⁾
	D/A-Wandler (Analogausgang – Strom)	< 100 ppm/1000 h

1) Dies wird von der Selbstkalibrierung erkannt

i Die Langzeitdrift nimmt im Laufe der Zeit exponentiell ab. Daher kann sie bei Zeitspannen, die die oben genannten Werte überschreiten, möglicherweise nicht linear extrapoliert werden.

Einfluss der Umgebungstemperatur	A/D-Wandler (Digitalausgang – HART) bei typischen Betriebsbedingungen	< 0,05 K (0,09 °F)
	A/D-Wandler (Digitalausgang – HART) bei maximalen Betriebsbedingungen	< 0,15 K (0,27 °F)
	D/A-Wandler (Analogausgang – Strom)	≤ 30 ppm/°C (2σ), bezogen auf die Abweichung von der Referenztemperatur

Typische Betriebsbedingungen

- Umgebungstemperatur: 0 ... +40 °C (+32 ... +104 °F)
- Prozesstemperatur: 0 ... +140 °C (+32 ... +284 °F)
- Energieversorgung: 18 ... 24 V_{DC}

Einfluss der Versorgungsspannung	<i>Nach IEC 61298-2:</i>	
	A/D-Wandler (Digitalausgang – HART) bei typischen Betriebsbedingungen	< 15 ppm/V ¹⁾
	D/A-Wandler (Analogausgang – Strom)	< 10 ppm/V ¹⁾

1) Bezogen auf die Abweichung von der Referenzversorgungsspannung

Beispielrechnung mit Pt100, Messbereich +20 ... +135 °C (+68 ... +275 °F), Umgebungstemperatur +25 °C (+77 °F), Versorgungsspannung 24 V:

Messwertabweichung digital	0,220 K (0,396 °F)
Messwertabweichung D/A = 0,03 % x 150 °C (302 °F)	0,045 K (0,081 °F)
Messwertabweichung digitaler Wert (HART):	0,220 K (0,396 °F)
Messwertabweichung analoger Wert (Stromausgang): $\sqrt{(\text{Messwertabweichung digital})^2 + \text{Messwertabweichung D/A}^2}$	0,225 K (0,405 °F)

Beispielrechnung mit Pt100, Messbereich +20 ... +135 °C (+68 ... +275 °F), Umgebungstemperatur +35 °C (+95 °F), Versorgungsspannung 30 V:

Messwertabweichung digital	0,220 K (0,396 °F)
Messwertabweichung D/A = 0,03 % x 150 °C (302 °F)	0,045 K (0,081 °F)
Einfluss der Umgebungstemperatur (digital)	0,050 K (0,090 °F)
Einfluss der Umgebungstemperatur (D/A) = (35 °C - 25 °C) x (30 ppm/°C x 150 °C)	0,045 K (0,081 °F)
Einfluss der Versorgungsspannung (digital) = (30 V - 24 V) x 15 ppm/V x 150 °C	0,014 K (0,025 °F)
Einfluss der Versorgungsspannung (D/A) = (30 V - 24 V) x 10 ppm/V x 150 °C	0,009 K (0,016 °F)

Messwertabweichung digitaler Wert (HART): $\sqrt{(\text{Messwertabweichung digital}^2 + \text{Einfluss Umgebungstemperatur (digital)}^2 + \text{Einfluss Versorgungsspannung (digital)}^2)}$	0,226 K (0,407 °F)
Messwertabweichung analoger Wert (Stromausgang): $\sqrt{(\text{Messwertabweichung digital}^2 + \text{Messwertabweichung D/A}^2 + \text{Einfluss Umgebungstemperatur (digital)}^2 + \text{Einfluss Umgebungstemperatur (D/A)}^2 + \text{Einfluss Versorgungsspannung (digital)}^2 + \text{Einfluss Versorgungsspannung (D/A)}^2)}$	0,235 K (0,423 °F)

Ansprechzeit Tests in Wasser bei 0,4 m/s (1,3 ft/s), nach IEC 60751; Temperaturänderungen in Schritten von 10 K. t_{63} / t_{90} sind als die Zeit definiert, die vergeht, bis der Geräteausgang 63 % bzw. 90 % des neuen Wertes erreicht.

Ansprechzeit mit Wärmeleitpaste ¹⁾

Schutzrohr	Spitzenform	Messeinsatz	t ₆₃	t ₉₀
Ø6 mm (0,24 in)	Reduziert 4,3 mm (0,17 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (0,12 in)	2,9 s	5,4 s
Ø9 mm (0,35 in)	Gerade	Ø6 mm (0,24 in)	9,1 s	17,9 s
	Reduziert 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (0,12 in)	2,9 s	5,4 s
Ø12,7 mm (½ in)	Gerade	Ø6 mm (0,24 in)	10,9 s	24,2 s
	Reduziert 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (0,12 in)	2,9 s	5,4 s
	Reduziert 8 mm (0,31 in) x 32 mm (1,26 in)	Ø6 mm (0,24 in)	10,9 s	24,2 s

1) Zwischen dem Messeinsatz und dem Schutzrohr.

Ansprechzeit ohne Wärmeleitpaste

Schutzrohr	Spitzenform	Messeinsatz	t ₆₃	t ₉₀
Ohne Schutzrohr	-	Ø6 mm (0,24 in)	5,3 s	10,4 s
Ø6 mm (0,24 in)	Reduziert 4,3 mm (0,17 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (0,12 in)	7,4 s	17,3 s
Ø9 mm (0,35 in)	Gerade	Ø6 mm (0,24 in)	24,4 s	54,1 s
	Reduziert 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (0,12 in)	7,4 s	17,3 s
Ø12,7 mm (½ in)	Gerade	Ø6 mm (0,24 in)	30,7 s	74,5 s
	Reduziert 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (0,12 in)	7,4 s	17,3 s
	Reduziert 8 mm (0,31 in) x 32 mm (1,26 in)	Ø6 mm (0,24 in)	30,7 s	74,5 s

Kalibrierung

Kalibrierung von Thermometern

Die Kalibrierung ist der Vergleich zwischen der Anzeige eines Messmittels und dem durch das Kalibriernormal zur Verfügung gestellten wahren Wert einer Größe unter festgelegten Bedingungen. Ziel ist es, die Messabweichungen des Prüflings vom so genannten wahren Wert der Messgröße festzustellen. Bei Thermometern unterscheidet man zwei Methoden:

- Kalibrierung an so genannten Fixpunkttemperaturen, z. B. am Eispunkt, dem Erstarrungspunkt von Wasser bei 0 °C
- Vergleichskalibrierung mit einem präzisen Referenzthermometer

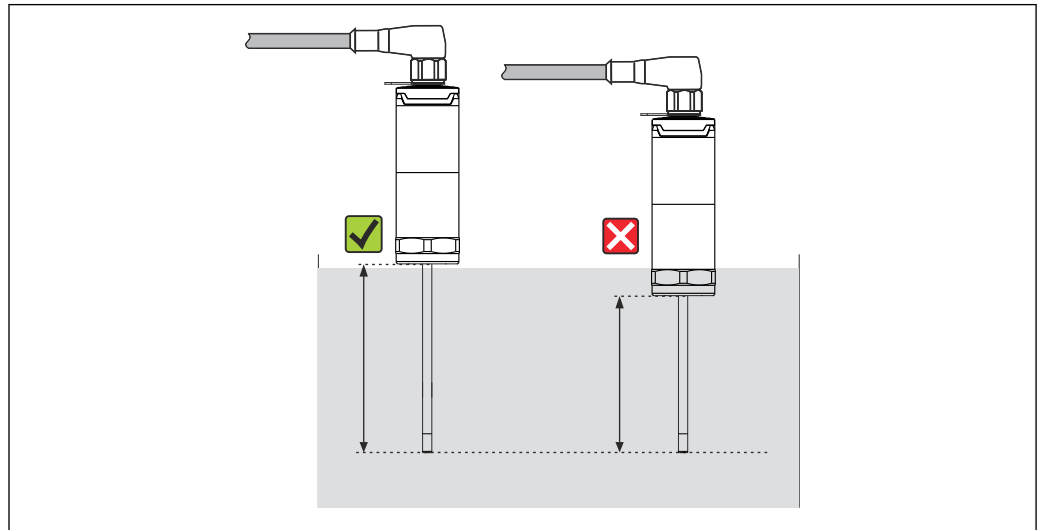
Das zu kalibrierende Thermometer muss dabei möglichst exakt die Fixpunkttemperatur bzw. die Temperatur des Vergleichsthermometers aufweisen. Zur Kalibrierung von Thermometern werden typischerweise temperaturgeregelte Kalibrierbäder oder spezielle Kalibrieröfen mit homogener Temperaturverteilung verwendet. Der Prüfling und das Referenzthermometer werden in einer ausreichenden Tiefe im Bad oder im Ofen nah zueinander positioniert.

Die Messunsicherheit kann aufgrund von Wärmeleitfehlern oder kurzen Eintauchlängen zunehmen. Die bestehende Messunsicherheit ist im individuellen Kalibrierschein aufgeführt.

Für akkreditierte Kalibrierungen nach ISO/IEC 17025 darf die Messunsicherheit nicht doppelt so hoch sein wie die akkreditierte Messunsicherheit des Labors. Wenn der Grenzwert überschritten wird, kann nur eine Werkskalibrierung vorgenommen werden.

i Zur manuellen Kalibrierung in Kalibrierbädern reicht die maximale Eintauchlänge des Gerätes von der Sensorspitze bis zum unteren Teil des Elektronikgehäuses.

Gehäuse nicht in das Kalibrierbad eintauchen.



A0032391

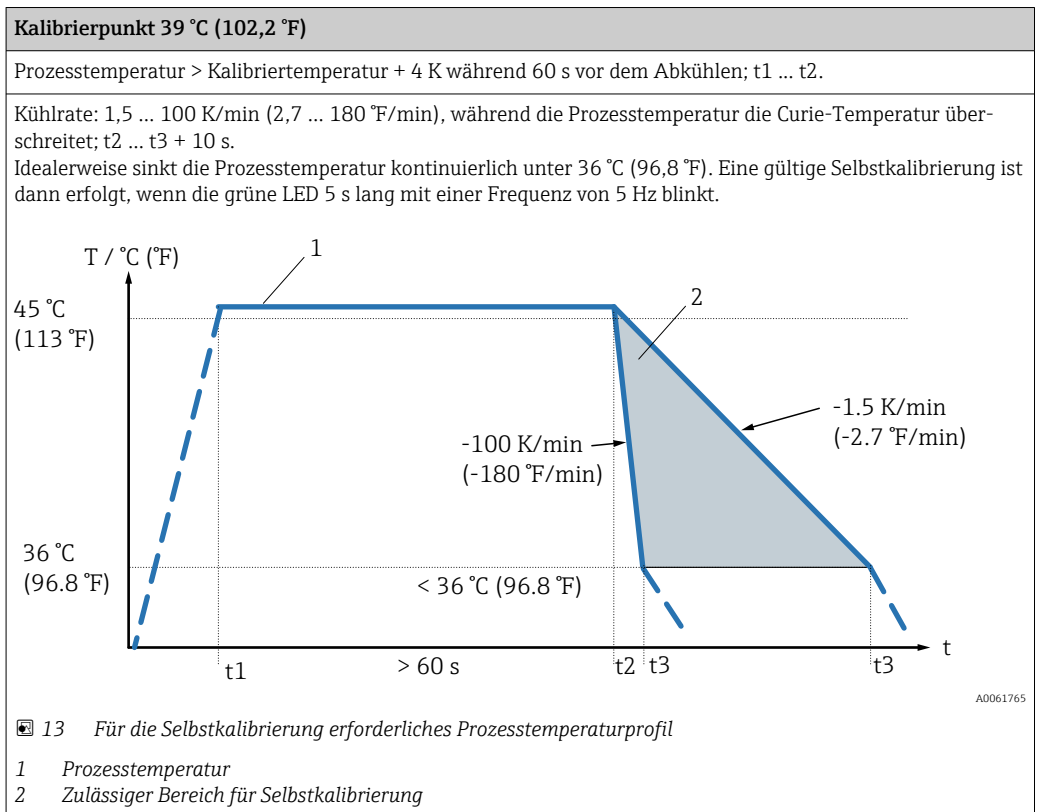
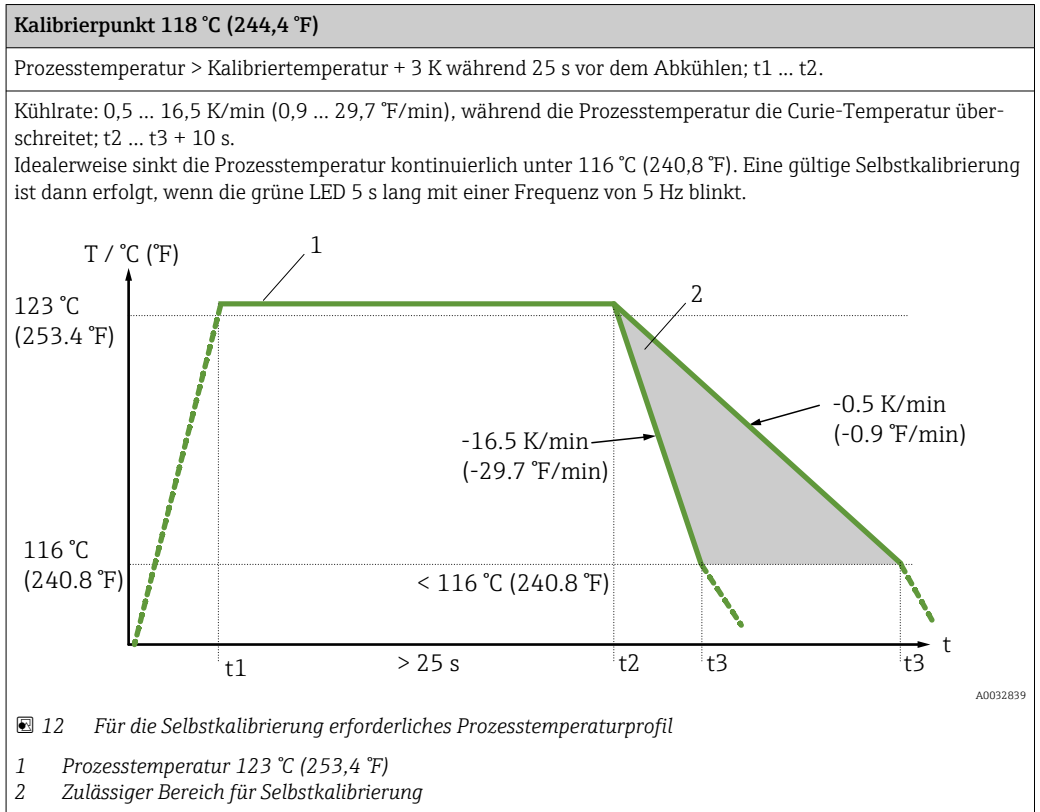
Selbstkalibrierung

Das Verfahren zur Selbstkalibrierung nutzt die Curie-Temperatur (T_c) eines Referenzmaterials als integrierte Temperaturreferenz. Eine Selbstkalibrierung wird automatisch vorgenommen, wenn die Prozesstemperatur (T_p) unter die nominale Curie-Temperatur (T_c) des Gerätes sinkt. Bei Curie-Temperatur erfolgt ein Phasenwechsel des Referenzmaterials, der mit einer Änderung der elektrischen Eigenschaften des Materials verbunden ist. Die Elektronik erkennt diese Änderung automatisch und berechnet gleichzeitig die Abweichung der gemessenen Pt100-Temperatur von der bekannten, physisch festgelegten Curie-Temperatur. Das iTHERM TrustSens Thermometer ist kalibriert. Eine grün blinkende LED zeigt an, dass der Prozess zur Selbstkalibrierung läuft. Anschließend speichert die Thermometerelektronik die Ergebnisse dieser Kalibrierung. Die Kalibrierdaten können über eine Asset Management Software wie FieldCare oder DeviceCare ausgelesen werden. Ein Kalibrierschein über die Selbstkalibrierung kann automatisch erstellt werden. Diese In-Situ-Selbstkalibrierung ermöglicht es, die Änderungen in den Eigenschaften des Pt100-Sensors und der Elektronik kontinuierlich und wiederholt zu überwachen. Da die Inline-Kalibrierung unter realen Umgebungs- oder Prozessbedingungen (z. B. Erwärmung der Elektronik) durchgeführt wird, entspricht das Ergebnis mehr der Realität als eine Sensorkalibrierung unter Laborbedingungen.

Prozesskriterien für die Selbstkalibrierung

Um eine gültige Selbstkalibrierung innerhalb der vorgegebenen Messgenauigkeit sicherzustellen, müssen die Eigenschaften der Prozesstemperatur die Kriterien erfüllen, die vom

Gerät automatisch überprüft werden. Auf dieser Grundlage ist das Gerät bereit, eine Selbstkalibrierung unter folgenden Bedingungen durchzuführen:



Kalibrierüberwachung

Verfügbar in Verbindung mit dem Advanced Data Manager Memograph M (RSG45).

Anwendungspaket:

- Bis zu 20 Geräte können über die HART-Schnittstelle überwacht werden
- Anzeige der Selbstkalibrierungsdaten am Display oder per Webserver
- Erzeugung einer Kalibrierhistorie
- Generierung eines Kalibrierzertifikats direkt am RSG45 als RTF-File
- Auswertung, Analyse und Weiterverarbeitung der Kalibrierdaten mittels "Field Data Manager" (FDM) Auswertesoftware

Isolationswiderstand Isolationswiderstand $\geq 100 \text{ M}\Omega$ bei Umgebungstemperatur, gemessen zwischen den Anschlussklemmen und dem Außenmantel mit einer Mindestspannung von $100 \text{ V}_{\text{DC}}$.

14.5 Umgebung


Umgebungstemperaturbereich	Umgebungstemperatur T_a	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
	Max. Temperatur T der Elektronik	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

Lagertemperaturbereich -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

Klimaklasse Gemäß IEC 60654-1, Klasse Dx

Schutzart

- IP54 für die Ausführung ohne Schutzrohr, die zur Installation in einem bereits vorhandenen Schutzrohr erhältlich ist
- IP65/67 für Gehäuse mit LED-Statusanzeige
- IP69 für Gehäuse ohne LED-Statusanzeige und nur, wenn entsprechende Anschlussleitungen mit M12x1-Verschraubung angeschlossen sind.

 Die für das Kompaktthermometer angegebene Schutzklasse IP65/67 oder IP69 ist nur gewährleistet, wenn ein zugelassener M12-Anschluss mit geeigneter IP-Schutzklasse gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch installiert wird.

Stoß- und Schwingungsfestigkeit Die Temperaturfühler von Endress+Hauser erfüllen die Anforderungen der IEC 60751, die eine Stoß- und Schwingungsfestigkeit von 3g im Bereich von 10...500 Hz fordert. Dies gilt auch für den iTHERM QuickNeck Schnellverschluss.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) EMV gemäß allen relevanten Anforderungen der IEC/EN 61326-Serie und NAMUR-Empfehlung EMV (NE21). Details der Konformitätserklärung entnehmen. Alle Prüfungen wurden sowohl mit als auch ohne laufende HART®-Kommunikation bestanden.

Alle EMV-Messungen wurden mit einem Turndown (TD) = 5:1 vorgenommen. Maximale Schwankungen während der EMV-Tests: < 1 % der Messspanne.

Störfestigkeit nach IEC/EN 61326-Serie, Anforderungen für industrielle Bereiche.


Störaussendung nach IEC/EN 61326-Serie, Betriebsmittel der Klasse B.

14.6 Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Alle Angaben in mm (in). Die Bauform des Thermometers ist abhängig von der verwendeten Schutzrohrversion:

- Thermometer ohne Schutzrohr
- Durchmesser 6 mm (0,24 in)
- Durchmesser 9 mm (0,35 in)
- Durchmesser 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ in)
- T- und Eck-Schutzrohr zum Einschweißen gemäß DIN 11865/ASME BPE

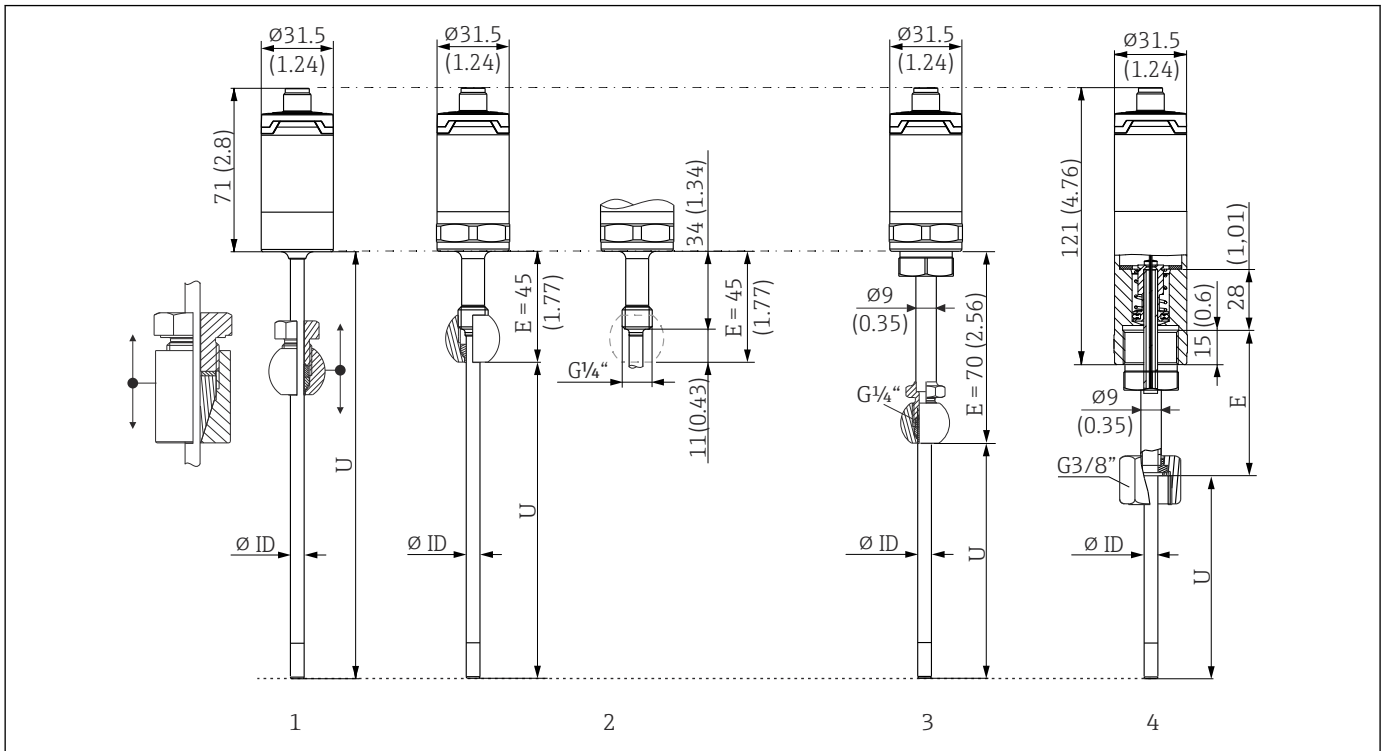
 Diverse Abmessungen, wie z. B. Eintauchlänge U, sind variable Werte und daher in den folgenden Abmessungszeichnungen als Zeichnungsposition dargestellt.

Variable Abmessungen:

Pos.	Beschreibung
E	Halsrohlänge, variabel je nach Konfiguration oder vordefiniert für die Ausführung mit iTHERM QuickNeck
L	Schutzrohrlänge (U+T)
B	Bodendicke Schutzrohr: vordefiniert, abhängig von der Schutzrohrversion (siehe auch in den jeweiligen Tabellenangaben)
T	Länge Schutzrohrschaft: variabel bzw. vordefiniert, abhängig von der Schutzrohrversion (siehe auch in den jeweiligen Tabellenangaben)
U	Eintauchlänge: variabel, je nach Konfiguration
ØID	Messeinsatzdurchmesser 6 mm (0,24 in) oder 3 mm (0,12 in)

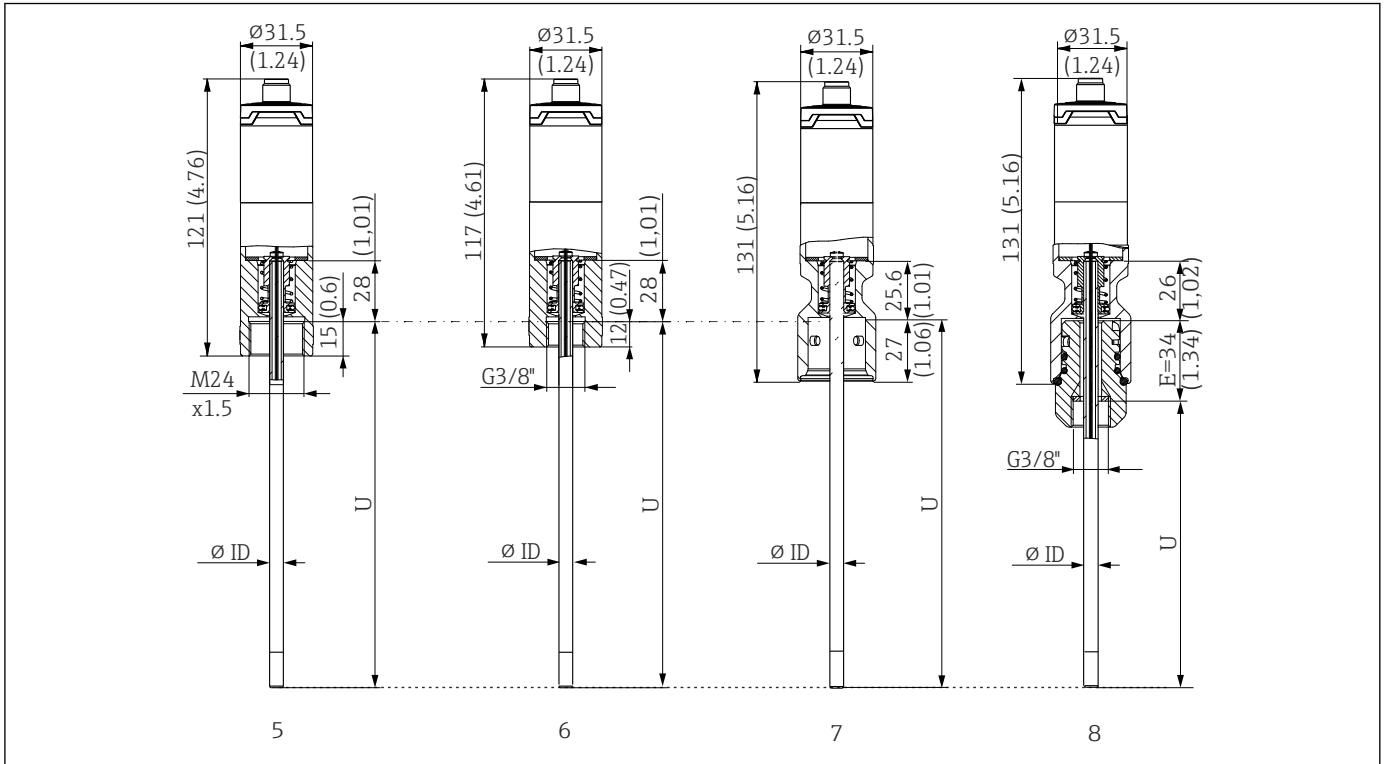
Ohne Schutzrohr

Zur Installation mit Klemmverschraubung TK40 als Prozessanschluss und Messeinsatz direkt prozessberührend oder zur Installation in einem vorhandenen Schutzrohr.



A0047926

- 1 Thermometer ohne Halsrohr, zur Montage mit verschiebbarer Klemmverschraubung TK40, sphärisch und zylindrisch, nur $\varnothing ID = 6 \text{ mm}$
- 2 Thermometer mit Halsrohr, zur Montage mit oder in einer vor Ort vorhandenen Klemmverschraubung TK40 in fester Position, nur $\varnothing ID = 6 \text{ mm}$
- 3 Thermometer mit Klemmverschraubung TK40, durch Halsrohr fixiert, Anschlussgewinde M24x1,5, $\varnothing ID = 6 \text{ mm}$
- 4 Thermometer mit Halsrohr TE411, G3/8" Überwurfmutter, Innengewinde, gefederte Ausführung (spring loaded) für Schutzrohrverbindung, z. B. TT411, $\varnothing ID = 3 \text{ mm}$ oder 6 mm



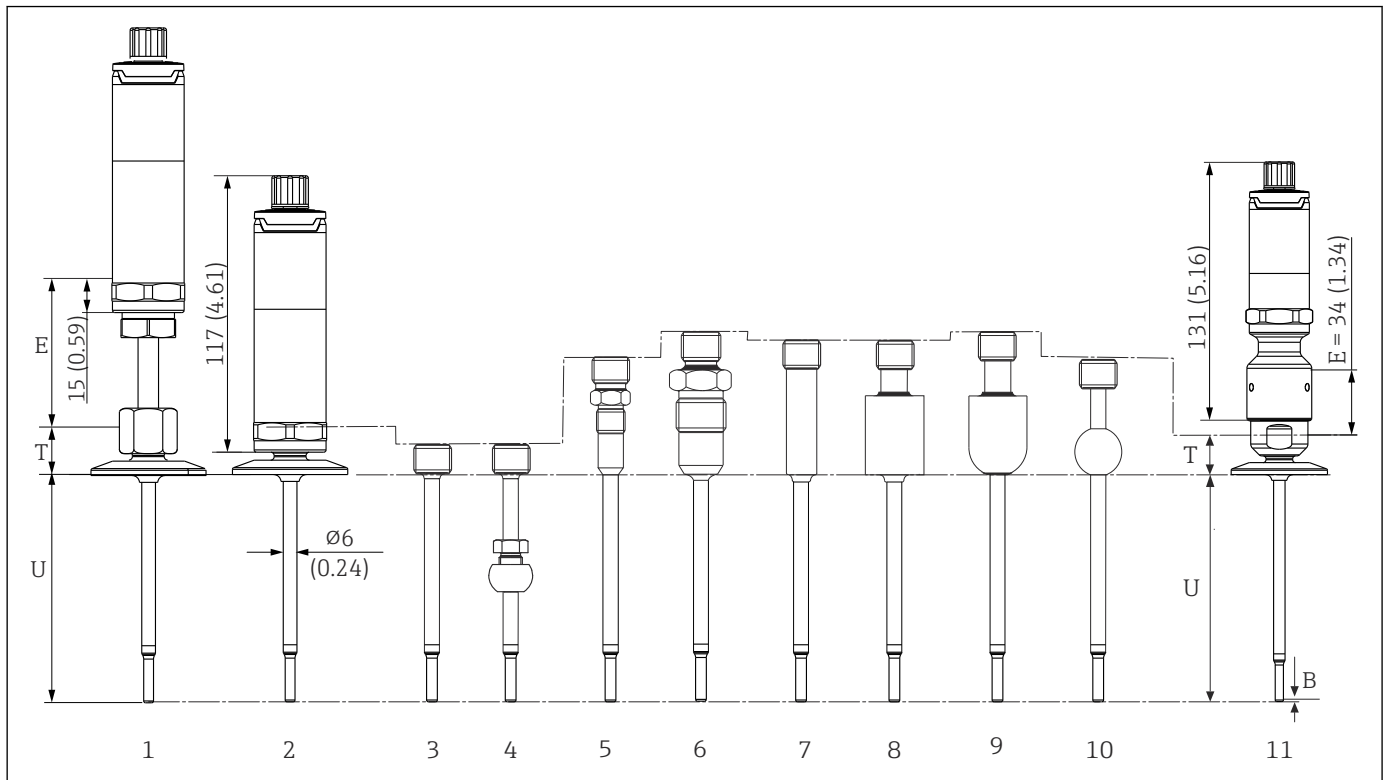
- 5 Thermometer mit M24x1,5 Innengewinde, gefederte Ausführung (spring loaded) für Schutzrohrverbindung, z. B. TT411, $\varnothing ID = 3 \text{ mm}$ oder 6 mm
- 6 Thermometer mit G3/8" Innengewinde, gefederte Ausführung (spring loaded) für Schutzrohrverbindung, z. B. TT411, $\varnothing ID = 3 \text{ mm}$ oder 6 mm
- 7 Thermometer mit iTHERM QuickNeck auf der Oberseite, gefederte Ausführung (spring loaded) für Schutzrohr mit iTHERM QuickNeck Verbindung, $\varnothing ID = 3 \text{ mm}$ oder 6 mm
- 8 Thermometer mit iTHERM QuickNeck, gefederte Ausführung (spring loaded) zur Montage in einem vorhandenen Schutzrohr mit G3/8" Innengewinde

Pos.	Beschreibung
$U_{(\text{Schutzrohr})}$	Am Verwendungsort verfügbare Eintauchlänge des Schutzrohrs
$T_{(\text{Schutzrohr})}$	Am Verwendungsort verfügbare Schaftlänge des Schutzrohrs
E	Länge des Halsrohrs am Verwendungsort (sofern vorhanden)
$B_{(\text{Schutzrohr})}$	Bodendicke des Schutzrohrs

Zur Berechnung der Eintauchlänge U in ein bereits vorhandenes Schutzrohr TT411 folgende Gleichungen beachten:

Variante 5 und 7	$U = U_{(\text{Schutzrohr})} + T_{(\text{Schutzrohr})} + E + 3 \text{ mm} - B_{(\text{Schutzrohr})}$
Ausführung 3, 4 und 6	$U = U_{(\text{Schutzrohr})} + T_{(\text{Schutzrohr})} + 3 \text{ mm} - B_{(\text{Schutzrohr})}$

Mit Schutzrohr-Durchmesser 6 mm (0,24 in)



A0031254

- 1 Thermometer mit Halsrohr und Prozessanschluss als Clamp-Ausführung
- 2 Thermometer ohne Halsrohr und Prozessanschluss als Clamp-Ausführung
- 3 Ohne Prozessanschluss
- 4 Ausführung Prozessanschluss als kugelige Klemmverschraubung TK40
- 5 Ausführung Prozessanschluss als metallisches Dichtsystem M12x1
- 6 Prozessanschluss als metallisches Dichtsystem G½"
- 7 Ausführung Prozessanschluss als zylindrischer Einschweißadapter Ø12 x 40 mm
- 8 Ausführung Prozessanschluss als zylindrischer Einschweißadapter Ø30 x 40 mm
- 9 Ausführung Prozessanschluss als kugelig-zylindrischer Einschweißadapter Ø30 x 40 mm
- 10 Ausführung Prozessanschluss als kugelig-zylindrischer Einschweißadapter Ø25 mm
- 11 Thermometer mit iTHERM QuickNeck Schnellverschluss und Prozessanschluss als Milchrohrverschraubung (Clamp-Ausführung)

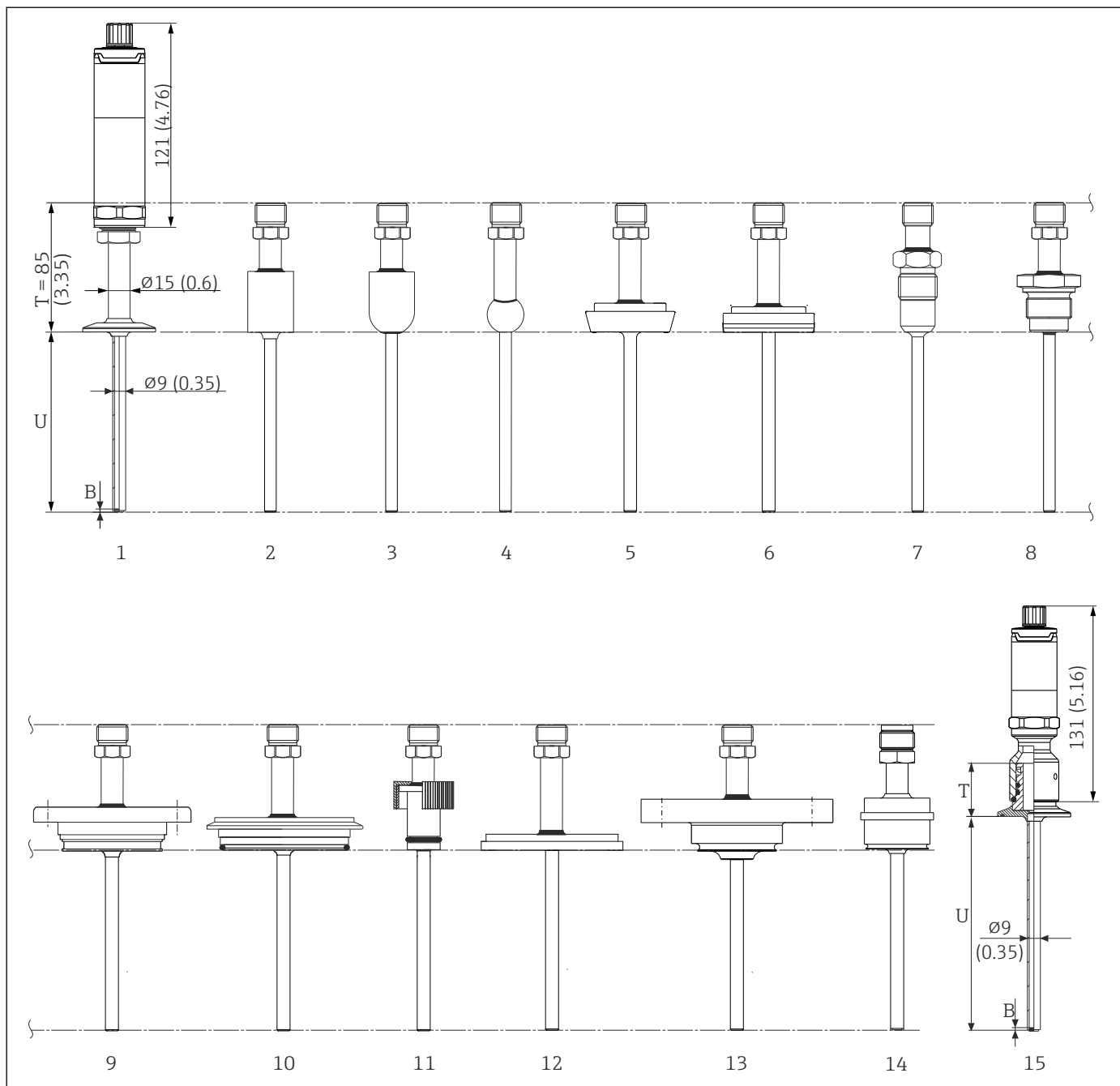
G3/8"-Gewinde für Schutzrohranschluss

Pos.	Ausführung	Länge
Halsrohr E	Ohne Halsrohr	-
	Austauschbares Halsrohr, ø9 mm (0,35 in)	Variabel, je nach Konfiguration
	iTHERM QuickNeck	34 mm (1,34 in)
Länge Schutzrohrschaft T ¹⁾	Clamp DN12 nach ISO 2852	24 mm (0,94 in)
	Clamp DN25/DN40 nach ISO 2852	21 mm (0,83 in)
	Ohne Prozessanschluss (nur G3/8"-Gewinde), ggf. mit Klemmverschraubung TK40	12 mm (0,47 in)
	Metallisches Dichtsystem M12x1	46 mm (1,81 in)
	Metallisches Dichtsystem G½"	60 mm (2,36 in)
	Einschweißadapter zylindrisch Ø12 mm (0,47 in)	55 mm (2,17 in)
	Einschweißadapter zylindrisch Ø30 mm (1,18 in)	55 mm (2,17 in)
Einschweißadapter kugelig-zylindrisch	58 mm (2,28 in)	

Pos.	Ausführung	Länge
	Einschweißadapter kugelig	47 mm (1,85 in)
	Tri-Clamp (0,5"-0,75")	24 mm (0,94 in)
	Microclamp (DN8-18)	23 mm (0,91 in)
	Milchrohrverschraubung DN25/DN32/DN40 nach DIN 11851	29 mm (1,14 in)
Eintauchlänge U	Unabhängig von der Ausführung	Variabel, je nach Konfiguration
Bodendicke B	Reduzierte Spitze $\varnothing 4,3$ mm (0,17 in)	3 mm (0,12 in)

1) Variabel, abhängig von der Konfiguration

Mit Schutzrohr-Durchmesser 9 mm (0,35 in)

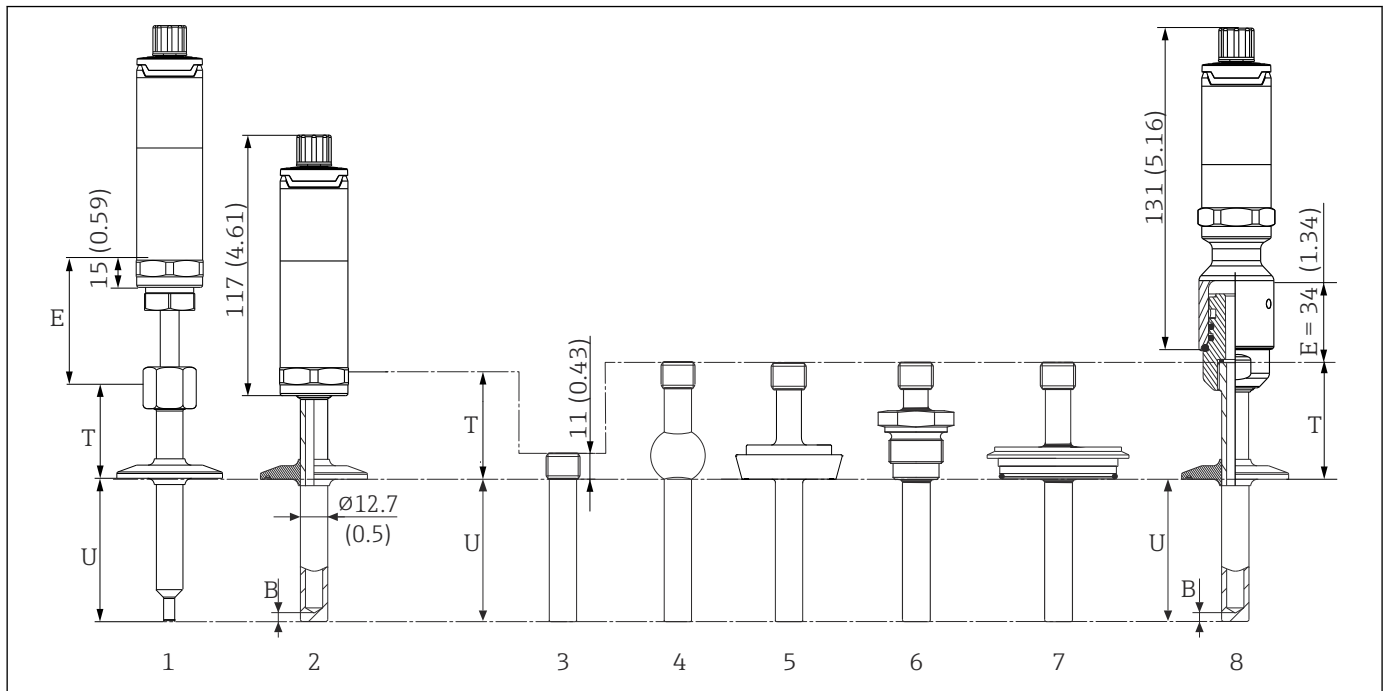


A0031343

- 1 Thermometer mit Halsrohr, Prozessanschluss als Clamp-Ausführung
- 2 Ausführung Prozessanschluss als zylindrischer Einschweißadapter $\varnothing 30 \times 40$ mm
- 3 Ausführung Prozessanschluss als kugelig-zylindrischer Einschweißadapter $\varnothing 30 \times 40$ mm
- 4 Ausführung Prozessanschluss als kugelig-zylindrischer Einschweißadapter $\varnothing 25$ mm
- 5 Prozessanschluss Milchrohrverschraubung nach DIN 11851
- 6 Prozessanschluss aseptische Rohrverschraubung nach DIN 11864-1 Form A
- 7 Prozessanschluss als metallisches Dichtsystem $G\frac{1}{2}$ "
- 8 Prozessanschluss als Gewinde nach ISO 228 für Liquiphant-Einschweißadapter
- 9 Prozessanschluss APV Inline
- 10 Prozessanschluss Varivent[®]
- 11 Prozessanschluss Ingold Verbindung
- 12 Prozessanschluss SMS 1147
- 13 Prozessanschluss Neumo Biocontrol
- 14 Prozessadapter D45
- 15 Thermometer mit iTHERM QuickNeck Schnellverschluss und Prozessanschluss, beispielhaft als Clamp-Ausführung

Pos.	Ausführung	Länge
Halsrohr E	Kein separates Halsrohr erhältlich	-
Länge Schutzrohr- schaft T	Ohne iTHERM QuickNeck Schnellverschluss, unabhängig von Prozessanschluss	85 mm (3,35 in)
	Ohne iTHERM QuickNeck Schnellverschluss in Kombination mit Ingold-Verbindung Ø25 mm (0,98 in) x 46 mm (1,81 in)	100 mm (3,94 in)
	Mit iTHERM QuickNeck Schnellverschluss, abhängig vom Prozessanschluss: SMS 1147, DN25	40 mm (1,57 in)
	SMS 1147, DN38	41 mm (1,61 in)
	SMS 1147, DN51	42 mm (1,65 in)
	Varivent, Typ F, D = 50 mm (1,97 in) Varivent, Typ F, D = 68 mm (2,67 in)	52 mm (2,05 in)
	Varivent, Typ B, D = 31 mm (1,22 in)	56 mm (2,2 in)
	Gewinde G1" nach ISO 228 für Liquiphant-Einschweißadapter	77 mm (3,03 in)
	Einschweißadapter kugelig-zylindrisch	70 mm (2,76 in)
	Einschweißadapter zylindrisch	67 mm (2,64 in)
	Aseptische Rohrverschraubung nach DIN11864-A, DN25	45 mm (1,77 in)
	Aseptische Rohrverschraubung nach DIN11864-A, DN40	
	Milchrohrverschraubung nach DIN 11851, DN32	47 mm (1,85 in)
	Milchrohrverschraubung nach DIN 11851, DN40	
	Milchrohrverschraubung nach DIN 11851, DN50	48 mm (1,89 in)
	Clamp nach ISO 2852, DN12	
	Clamp nach ISO 2852, DN25	37 mm (1,46 in)
	Clamp nach ISO 2852, DN40	
	Clamp nach ISO 2852, DN63,5	
	Clamp nach ISO 2852, DN70	
	Microclamp (DN18)	47 mm (1,85 in)
	Tri-Clamp (0,75")	46 mm (1,81 in)
	Ingold-Verbindung Ø25 mm (0,98 in) x 30 mm (1,18 in)	78 mm (3,07 in)
	Ingold-Verbindung Ø25 mm (0,98 in) x 46 mm (1,81 in)	94 mm (3,7 in)
	Metallisches Dichtsystem G½"	77 mm (3,03 in)
	APV-Inline, DN50	51 mm (2,01 in)
Eintauchlänge U	Unabhängig von der Ausführung	Variabel, je nach Konfiguration
Bodendicke B	Reduzierte Spitze Ø5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	3 mm (0,12 in)
	Gerade Spitze	2 mm (0,08 in)

Mit Schutzrohr-Durchmesser 12,7 mm (½ in)



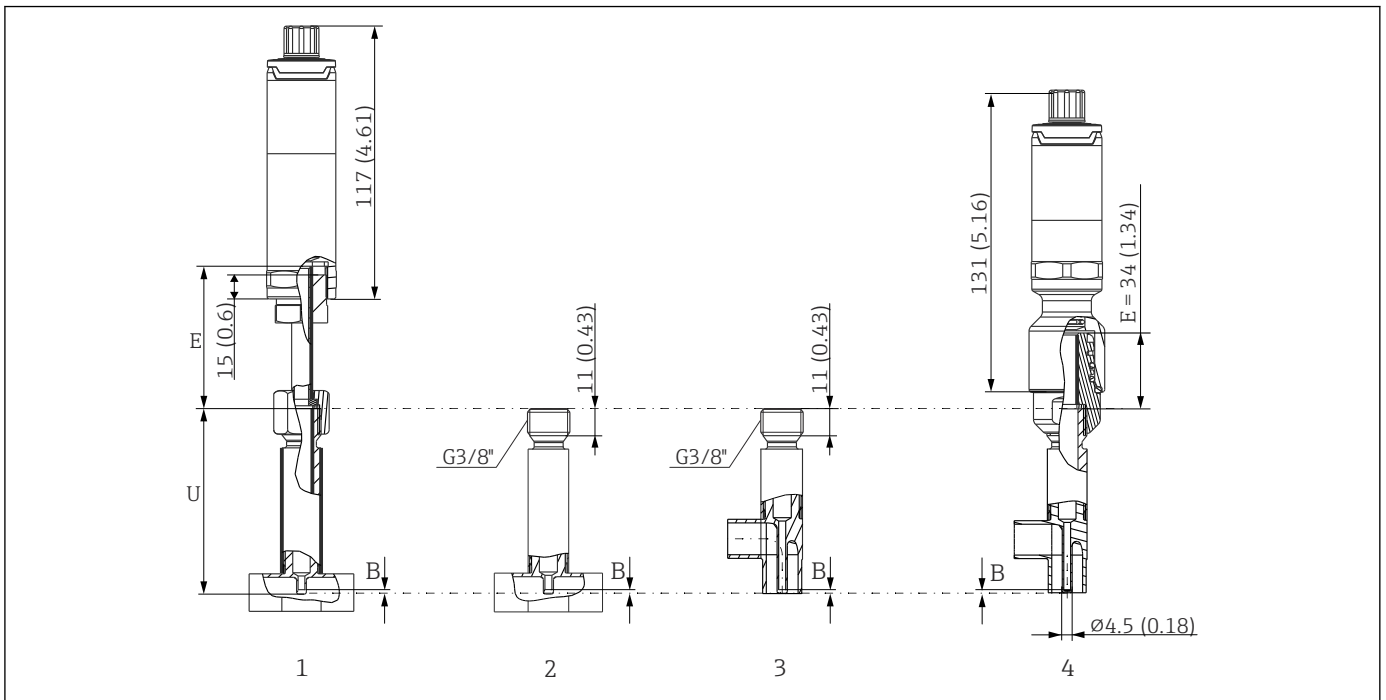
A0031372

- 1 Thermometer mit Standardhalsrohr, Gewinde und Prozessanschluss als Clamp-Ausführung
- 2 Thermometer mit Halsrohr und Prozessanschluss als Clamp-Ausführung
- 3 Ausführung Prozessanschluss als zylindrischer Einschweißadapter Ø 12,7 mm (½ in)
- 4 Ausführung Prozessanschluss als sphärischer Einschweißadapter Ø 25 mm (1 in)
- 5 Prozessanschluss Milchrohrverschraubung nach DIN 11851
- 6 Gewinde nach ISO 228 für Liquiphant-Einschweißadapter
- 7 Prozessanschluss Varivent
- 8 Thermometer mit iTHERM QuickNeck Schnellverschluss und Prozessanschluss, beispielhaft als Clamp-Ausführung

- G3/8"-Gewinde für Schutzrohranschluss
- Schutzrohr aus Vollmaterial gebohrt für L ≤ 200 mm (7,87 in)
- Geschweißtes Schutzrohr für L > 200 mm (7,87 in)

Pos.	Ausführung	Länge
Halsrohr E	Ohne Halsrohr	-
	Austauschbares Halsrohr, Ø9 mm (0,35 in)	Variabel, je nach Konfiguration
	iTHERM QuickNeck	34 mm (1,34 in)
Länge Schutzrohrschaft T	Einschweißadapter zylindrisch Ø12,7 mm (½ in)	12 mm (0,47 in)
	Alle anderen Prozessanschlüsse	65 mm (2,56 in)
Eintauchlänge U	Unabhängig vom Prozessanschluss	Variabel, je nach Konfiguration
Bodendicke B	Reduzierte Spitze Ø5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	3 mm (0,12 in)
	Reduzierte Spitze Ø8 mm (0,31 in) x 32 mm (1,26 in)	4 mm (0,16 in)
	Gerade Spitze	6 mm (0,24 in)

Mit T- oder Eck-Schutzrohr



A0031515

- 1 Thermometer mit Halsrohr und T-Schutzrohr
- 2 Version mit T-Schutzrohr
- 3 Version mit Eck-Schutzrohr
- 4 Thermometer mit iTHERM QuickNeck Schnellverschluss und Eck-Schutzrohr

Pos.	Ausführung	Länge
Halsrohr E	Ohne Halsrohr	-
	Austauschbares Halsrohr, $\varnothing 9$ mm (0,35 in)	Variabel, je nach Konfiguration
	iTHERM QuickNeck	34 mm (1,34 in) 71,05 mm (2,79 in)
Bodendicke B	Unabhängig von der Ausführung	0,7 mm (0,03 in)
Eintauchlänge U	G3/8"-Anschluss QuickNeck-Anschluss	85 mm (3,35 in) 119 mm (4,7 in)

- Rohrgrößen nach DIN11865 Reihe A (DIN), B (ISO) und C (ASME BPE)
- Nennweiten > DN25, 3-A-gekennzeichnet
- Schutzklasse IP69

- Material 1.4435+316L, Deltaferritgehalt <0,5 %
- Temperaturmessbereich: -60 ... +200 °C (-76 ... +392 °F)
- Druckbereich: PN25 gemäß DIN11865

i Generell gilt: Je größer die Eintauchlänge U, desto besser ist die Messgenauigkeit. Für kleine Rohrdurchmesser empfiehlt es sich, Eck-Schutzrohre zu verwenden, um eine maximale Eintauchlänge von U zu erreichen.

Geeignete Eintauchlängen für folgende Thermometer mit G3/8"-Thermometeranschluss:

- TMR35: 83 mm (3,27 in)
- iTHERM TM411: 85 mm (3,35 in)
- iTHERM TM311: 85 mm (3,35 in)
- iTHERM TrustSens TM371: 85 mm (3,35 in)

Geeignete Eintauchlängen für folgende Thermometer mit iTHERM QuickNeck Thermometeranschluss:

- TMR35: 117 mm (4,6 in)
- iTHERM TM411: 119 mm (4,68 in)
- iTHERM TM311: 119 mm (4,68 in)
- iTHERM TrustSens TM371: 119 mm (4,68 in)

Gewicht 0,2 ... 2,5 kg (0,44 ... 5,5 lbs) für Standardausführungen.

Werkstoffe Die in der folgenden Tabelle angegebenen Dauereinsatztemperaturen sind nur als Richtwerte bei Verwendung der jeweiligen Materialien in Luft und ohne nennenswerte Druckbelastung zu verstehen. In einem abweichenden Einsatzfall, insbesondere beim Auftreten hoher mechanischer Belastungen oder in aggressiven Medien, können die maximalen Einsatztemperaturen deutlich reduziert sein.

Bezeichnung	Kurzformel	Empfohlene max. Dauereinsatztemperatur an Luft	Eigenschaften
AISI 316L (entspricht 1.4404 oder 1.4435)	X2CrNiMo17-13-2, X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Generell hohe Korrosionsbeständigkeit ■ Durch Molybdän-Zusatz besonders korrosionsbeständig in chlorhaltigen und sauren, nicht oxidierenden Umgebungen (z. B. niedrig konzentrierte Phosphor- und Schwefelsäuren, Essig- und Weinsäuren) ■ Erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion und Lochfraß ■ Das medienberührte Teil aus einem Schutzrohr aus 316L oder 1.4435+316L mit einer Passivierung mit einer 3 %igen Schwefelsäure
1.4435+316L, Delta-Ferrit < 1% bzw. < 0,5%	Beide Werkstoff-Spezifikationen (1.4435 sowie 316L) werden bezgl. ihrer Analysegrenzen gleichzeitig erfüllt. Zusätzlich erfolgt die Begrenzung des Delta-Ferrit Gehalts der prozessberührenden Teile auf <1% bzw. <0,5%. ≤3% bei Schweißnähten (in Anlehnung an die Basler Norm 2)		

1) Bei geringen Druckbelastungen und in nicht korrosiven Medien ist bedingt ein Einsatz bis zu 800 °C (1472 °F) möglich. Für weitere Informationen kontaktieren Sie Ihren Endress+Hauser Vertrieb.

Oberflächenrauigkeit

Angaben für produktberührte Flächen gemäß EN ISO 21920:

Standard Oberfläche, mechanisch poliert ¹⁾	$R_a \leq 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin)
Mechanisch poliert ¹⁾ , geschwabbelt ²⁾	$R_a \leq 0,38 \mu\text{m}$ (15 μin) ³⁾
Mechanisch poliert ¹⁾ , geschwabbelt und elektropoliert	$R_a \leq 0,38 \mu\text{m}$ (15 μin) ³⁾ + elektropoliert

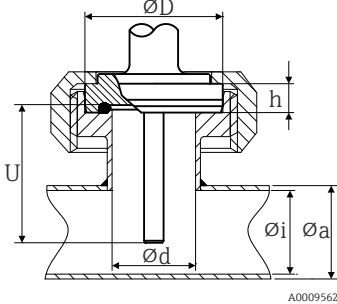
- 1) Oder gleichwertige Bearbeitung die R_a max. gewährleistet
- 2) Nicht konform zu ASME BPE
- 3) T16% bei direktberührenden Messeinsätzen ohne Schutzrohr, nicht konform zur ASME BPE

Schutzrohr

Prozessanschlüsse

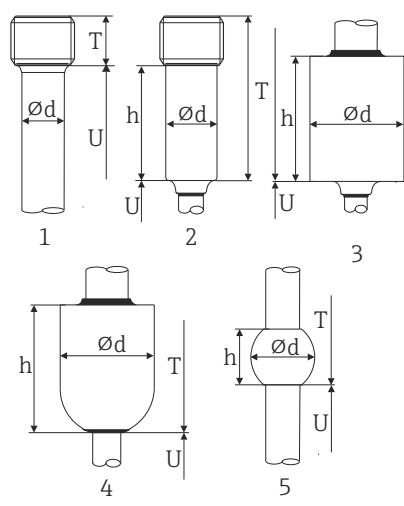
Alle Angaben in mm (in).

Typ	Ausführung	Abmessungen					Technische Eigenschaften
		ϕd	ϕD	ϕi	ϕa	h	
Aseptische Rohrverschraubung nach DIN 11864-1, Form A	DN25	26 mm (1,02 in)	42,9 mm (1,7 in)	26 mm (1,02 in)	29 mm (1,14 in)	9 mm (0,35 in)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ $P_{max.} = 40 \text{ bar}$ (580 psi) ▪ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert ▪ ASME BPE-konform
	DN40	38 mm (1,5 in)	54,9 mm (2,16 in)	38 mm (1,5 in)	41 mm (1,61 in)	10 mm (0,39 in)	



Zum Einschweißen

Typ	Ausführung ¹⁾	Abmessungen	Technische Eigenschaften
Einschweißadpater	1: Zylindrisch ²⁾	$\phi d = 12,7 \text{ mm}$ ($\frac{1}{2} \text{ in}$), U = Eintauchlänge ab Unterkante Gewinde, T = 12 mm (0,47 in)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ $P_{max.}$ ist abhängig vom Einschweißprozess ▪ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert ▪ ASME BPE-konform
	2: Zylindrisch ³⁾	$\phi d \times h = 12 \text{ mm}$ (0,47 in) x 40 mm (1,57 in), T = 55 mm (2,17 in)	
	3: Zylindrisch	$\phi d \times h = 30 \text{ mm}$ (1,18 in) x 40 mm (1,57 in)	
	4: Kugelig-zylindrisch	$\phi d \times h = 30 \text{ mm}$ (1,18 in) x 40 mm (1,57 in)	
	5: Kugelig	$\phi d = 25 \text{ mm}$ (0,98 in) h = 24 mm (0,94 in)	



- 1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration
- 2) für Schutzrohr $\phi 12,7 \text{ mm}$ ($\frac{1}{2} \text{ in}$)
- 3) für Schutzrohr $\phi 6 \text{ mm}$ ($\frac{1}{4} \text{ in}$)

Lösbarer Prozessanschluss

Typ						Technische Eigenschaften
Milchrohrverschraubung nach DIN 11851 						<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert (nur mit EHEDG bescheinigtem und selbstzentrierendem Dichtring). ▪ ASME BPE-konform
1 Zentrierring 2 Dichtring A0009561						
Ausführung ¹⁾	Abmessungen					P _{max.}
	ØD	A	B	Øi	Øa	
DN25	44 mm (1,73 in)	30 mm (1,18 in)	10 mm (0,39 in)	26 mm (1,02 in)	29 mm (1,14 in)	40 bar (580 psi)
DN32	50 mm (1,97 in)	36 mm (1,42 in)	10 mm (0,39 in)	32 mm (1,26 in)	35 mm (1,38 in)	40 bar (580 psi)
DN40	56 mm (2,2 in)	42 mm (1,65 in)	10 mm (0,39 in)	38 mm (1,5 in)	41 mm (1,61 in)	40 bar (580 psi)
DN50	68 mm (2,68 in)	54 mm (2,13 in)	11 mm (0,43 in)	50 mm (1,97 in)	53 mm (2,1 in)	25 bar (363 psi)

1) Rohrleitungen gemäß DIN 11850

Lösbarer Prozessanschluss Clamp

Typ	Ausführung ¹⁾	Abmessungen		Technische Eigenschaften	Konformität
	Ød ²⁾	ØD	Øa		

<p>Clamp nach DIN 32676 ³⁾</p> <p>Form A Form B</p> <p>A0009566</p> <p>Form A: Konform zu ASME BPE Typ A Form B: Konform zu ASME BPE Typ B und DIN 32676</p>	Microclamp ⁴⁾ DN8 (0,5"), Form A	25 mm (0,98 in)	-	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max.} = 16 bar (232 psi), abhängig vom Clamp-Ring und der geeigneten Dichtung ■ 3-A gekennzeichnet 	-
	Tri-clamp DN8 (0,5"), Form B		-		DIN 32676 ⁵⁾
	Clamp DN10-20, Form B	34 mm (1,34 in)	16 ... 25,3 mm (0,63 ... 0,99 in)	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max.} = 16 bar (232 psi), abhängig vom Clamp-Ring und der geeigneten Dichtung ■ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert (in Verbindung mit der Combifit-Dichtung) ■ Kann mit „Novaseptic Connect (NA Connect)“ verwendet werden, der einen frontbündigen Einbau ermöglicht 	DIN 32676
	Clamp DN25-40 (1"-1,5"), Form B	50,5 mm (1,99 in)	29 ... 42,4 mm (1,14 ... 1,67 in)		ASME BPE Typ B; DIN 32676
	Clamp DN50 (2"), Form B	64 mm (2,52 in)	44,8 ... 55,8 mm (1,76 ... 2,2 in)		ASME BPE Typ B; DIN 32676
	Clamp DN63,5 (2,5"), Form B	77,5 mm (3,05 in)	68,9 ... 75,8 mm (2,71 ... 2,98 in)		ASME BPE Typ B; ISO 2852
	Clamp DN70-76,5 (3"), Form B	91 mm (3,58 in)	> 75,8 mm (2,98 in)		ASME BPE Typ B; DIN 32676

- 1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration
- 2) Rohre gemäß ISO 2037 und BS 4825 Teil 1
- 3) ersetzt die ISO 2852
- 4) Microclamp (nicht enthalten in DIN 32676); keine Standardrohre
- 5) Durchmesser Nut = 20 mm

Typ	Ausführung ¹⁾	Technische Eigenschaften
<p>Metallisches Dichtsystem</p> <p>14 M12x1,5</p> <p>A0009574</p> <p>15 G 1/2"</p> <p>A0020856</p>	<p>Schutzrohrdurchmesser 6 mm (1/4 in)</p>	<p>P_{max.} = 16 bar (232 psi)</p> <p> Maximales Drehmoment = 10 Nm (7,38 lbf ft)</p>

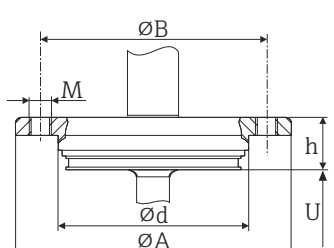
Typ	Ausführung ¹⁾	Technische Eigenschaften
<p>A0009571</p>	Schutzrohr-Durchmesser 9 mm (0,35 in)	$P_{max.} = 16 \text{ bar (232 psi)}$ Maximales Drehmoment = 10 Nm (7,38 lbf ft)
<p>A0022326</p>	Schutzrohr-Durchmesser 8 mm (0,31 in)	$P_{max.} = 16 \text{ bar (232 psi)}$ Maximales Drehmoment = 10 Nm (7,38 lbf ft)

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

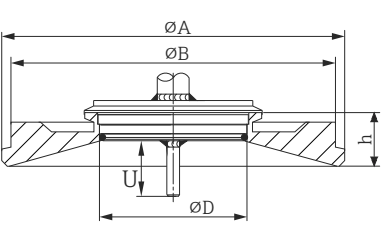
Typ	Ausführung	Technische Eigenschaften
<p>Prozessadapter</p> <p>A0034881</p> <p>Maßeinheit mm (in)</p>	D45	

Lösbarer Prozessanschluss für Liquiphant Einschweißadapter (ISO 228)

Typ	Ausführung G	Abmessungen			Technische Eigenschaften
		L1 Gewinde-länge	A	1 (SW/AF)	
<p>Gewinde nach ISO 228 (für Liquiphant-Einschweißadapter)</p> <p>A0009572</p>	G $\frac{3}{4}$ " für FTL20/31/33-Adapter	16 mm (0,63 in)	25,5 mm (1 in)	32	<ul style="list-style-type: none"> ▪ $P_{max.} = 25 \text{ bar (362 psi)}$ bei max. 150 °C (302 °F) ▪ $P_{max.} = 40 \text{ bar (580 psi)}$ bei max. 100 °C (212 °F) ▪ Informationen zu hygienischer Konformität in Verbindung mit FTL31/33/50 Adapter siehe TI00426F.
	G $\frac{3}{4}$ " für FTL50-Adapter				
	G1" für FTL50-Adapter	18,6 mm (0,73 in)	29,5 mm (1,16 in)	41	

Typ	Ausführung	Abmessungen					Technische Eigenschaften
		ϕd	ϕA	ϕB	M	h	
APV Inline 	DN50	69 mm (2,72 in)	99,5 mm (3,92 in)	82 mm (3,23 in)	2xM8	19 mm (0,75 in)	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max.} = 25 bar (362 psi) ■ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert ■ ASME BPE-konform

Lösbarer Prozessanschluss Varivent®

Typ	Ausführung ¹⁾	Abmessungen				Technische Eigenschaften	
		ϕD	ϕA	ϕB	h	P _{max.}	
Varivent® 	Typ B	31 mm (1,22 in)	105 mm (4,13 in)	-	22 mm (0,87 in)	10 bar (145 psi)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert ■ ASME BPE-konform
	Typ F	50 mm (1,97 in)	145 mm (5,71 in)	135 mm (5,31 in)	24 mm (0,95 in)		
	Typ N	68 mm (2,67 in)	165 mm (6,5 in)	155 mm (6,1 in)	24,5 mm (0,96 in)		

i Der VARINLINE®-Gehäuseanschlussflansch eignet sich zum Einschweißen in den Kegel- oder Klöpperboden in Tanks oder in Behälter mit kleinem Durchmesser ($\leq 1,6$ m (5,25 ft)) und bis zu einer Wandstärke von 8 mm (0,31 in).
 Der Varivent® Typ F kann für Installationen in Rohre in Kombination mit dem VARINLINE®-Gehäuseanschlussflansch nicht verwendet werden.

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

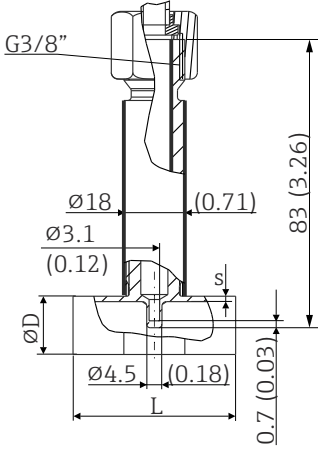
Typ	Technische Eigenschaften
Varivent® für VARINLINE®-Gehäuse zum Einbau in Rohrleitungen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert ■ ASME BPE-konform

Ausführung ¹⁾	Abmessungen			P _{max.}
	ϕD	ϕi	ϕa	
Typ N, nach DIN 11866, Reihe A	68 mm (2,67 in)	DN40: 38 mm (1,5 in)	DN40: 41 mm (1,61 in)	DN40 bis DN65: 16 bar (232 psi)
		DN50: 50 mm (1,97 in)	DN50: 53 mm (2,1 in)	
		DN65: 66 mm (2,6 in)	DN65: 70 mm (2,76 in)	
		DN80: 81 mm (3,2 in)	DN80: 85 mm (3,35 in)	DN80 bis DN150: 10 bar (145 psi)
		DN100: 100 mm (3,94 in)	DN100: 104 mm (4,1 in)	
		DN125: 125 mm (4,92 in)	DN125: 129 mm (5,08 in)	

Typ		Technische Eigenschaften		
		DN150: 150 mm (5,9 in)	DN150: 154 mm (6,06 in)	
Typ N, nach EN ISO 1127, Reihe B	68 mm (2,67 in)	38,4 mm (1,51 in)	42,4 mm (1,67 in)	42,4 mm (1,67 in) bis 60,3 mm (2,37 in): 16 bar (232 psi)
		44,3 mm (1,75 in)	48,3 mm (1,9 in)	
		56,3 mm (2,22 in)	60,3 mm (2,37 in)	
		72,1 mm (2,84 in)	76,1 mm (3 in)	76,1 mm (3 in) bis 114,3 mm (4,5 in): 10 bar (145 psi)
		82,9 mm (3,26 in)	42,4 mm (3,5 in)	
		108,3 mm (4,26 in)	114,3 mm (4,5 in)	
Typ N, nach DIN 11866, Reihe C	68 mm (2,67 in)	OD 1½": 34,9 mm (1,37 in)	OD 1½": 38,1 mm (1,5 in)	OD 1½" bis OD 2½": 16 bar (232 psi)
		OD 2": 47,2 mm (1,86 in)	OD 2": 50,8 mm (2 in)	
		OD 2½": 60,2 mm (2,37 in)	OD 2½": 63,5 mm (2,5 in)	
Typ N, nach DIN 11866, Reihe C	68 mm (2,67 in)	OD 3": 73 mm (2,87 in)	OD 3": 76,2 mm (3 in)	OD 3" bis OD 4": 10 bar (145 psi)
		OD 4": 97,6 mm (3,84 in)	OD 4": 101,6 mm (4 in)	
Typ F, nach DIN 11866, Reihe C	50 mm (1,97 in)	OD 1": 22,2 mm (0,87 in)	OD 1": 25,4 mm (1 in)	16 bar (232 psi)

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

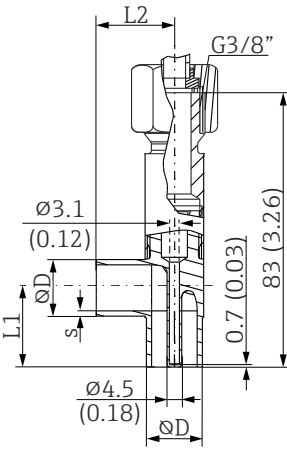
T-Schutzrohr, optimiert (keine Schweißung, kein Totraum)

Typ	Ausführung ¹⁾		Maße in mm (in)			Technische Eigenschaften
			ØD	L	s ²⁾	
T-Schutzrohr zum Einschweißen nach DIN 11865 (Reihe A, B und C) 	Reihe A	DN10 PN25	13 mm (0,51 in)	48 mm (1,89 in)	1,5 mm (0,06 in)	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max.} = 25 bar (362 psi) ■ 3-A gekennzeichnet³⁾ und EHEDG zertifiziert³⁾ ■ ASME BPE-konform³⁾
		DN15 PN25	19 mm (0,75 in)			
		DN20 PN25	23 mm (0,91 in)			
		DN25 PN25	29 mm (1,14 in)			
		DN32 PN25	32 mm (1,26 in)			
	Reihe B	DN13,5 PN25	13,5 mm (0,53 in)		1,6 mm (0,063 in)	
		DN17,2 PN25	17,2 mm (0,68 in)			
		DN21,3 PN25	21,3 mm (0,84 in)			
		DN26,9 PN25	26,9 mm (1,06 in)			
		DN33,7 PN25	33,7 mm (1,33 in)			
	Reihe C	DN12,7 PN25 (½")	12,7 mm (0,5 in)		1,65 mm (0,065 in)	
		DN19,05 PN25 (¾")	19,05 mm (0,75 in)			

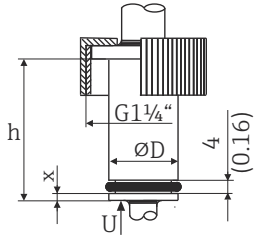
Typ	Ausführung ¹⁾		Maße in mm (in)			Technische Eigenschaften
			ØD	L	s ²⁾	
		DN25,4 PN25 (1")	25,4 mm (1 in)			
		DN38,1 PN25 (1½")	38,1 mm (1,5 in)			

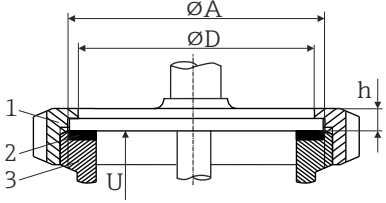
- 1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration
- 2) Rohrwandstärke
- 3) Gültig für \geq DN25. Der Radius \geq 3,2 mm ($\frac{1}{8}$ in) kann bei geringeren Nennweiten nicht beibehalten werden.

Eck-Schutzrohr, optimiert (keine Schweißung, kein Totraum)

Typ	Ausführung ¹⁾		Abmessungen				Technische Eigenschaften
			ØD	L1	L2	s ²⁾	
Eck-Schutzrohr zum Einschweißen nach DIN 11865 (Reihe A, B und C)  <small>A0035899</small>	Reihe A	DN10 PN25	13 mm (0,51 in)	22 mm (0,87 in)	24 mm (0,95 in)	1,5 mm (0,06 in)	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max.} = 25 bar (362 psi) ■ 3-A gekennzeichnet³⁾ und EHEDG zertifiziert³⁾ ■ ASME BPE-konform³⁾
		DN15 PN25	19 mm (0,75 in)	25 mm (0,98 in)			
		DN20 PN25	23 mm (0,91 in)	27 mm (1,06 in)			
		DN25 PN25	29 mm (1,14 in)	30 mm (1,18 in)			
		DN32 PN25	35 mm (1,38 in)	33 mm (1,3 in)			
	Reihe B	DN13,5 PN25	13,5 mm (0,53 in)	22 mm (0,87 in)	24 mm (0,95 in)	1,6 mm (0,063 in)	
		DN17,2 PN25	17,2 mm (0,68 in)	24 mm (0,95 in)			
		DN21,3 PN25	21,3 mm (0,84 in)	26 mm (1,02 in)			
		DN26,9 PN25	26,9 mm (1,06 in)	29 mm (1,14 in)			
		DN33,7 PN25	33,7 mm (1,33 in)	32 mm (1,26 in)		2,0 mm (0,08 in)	
	Reihe C	DN12,7 PN25 (½")	12,7 mm (0,5 in)	22 mm (0,87 in)	24 mm (0,95 in)	1,65 mm (0,065 in)	
		DN19,05 PN25 (¾")	19,05 mm (0,75 in)	25 mm (0,98 in)			
		DN25,4 PN25 (1")	25,4 mm (1 in)	28 mm (1,1 in)			
		DN38,1 PN25 (1½")	38,1 mm (1,5 in)	35 mm (1,38 in)			

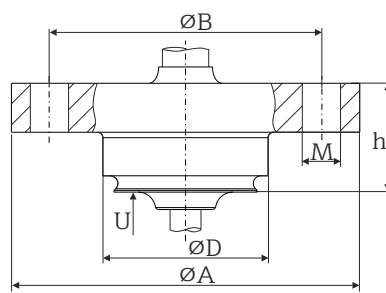
- 1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration
- 2) Rohrwandstärke
- 3) Gültig für \geq DN25. Der Radius \geq 3,2 mm ($\frac{1}{8}$ in) kann bei geringeren Nennweiten nicht beibehalten werden.

Typ	Ausführung, Abmessungen $\phi D \times h$	Technische Eigenschaften
Ingold Verbindung 	$\phi 25 \text{ mm (0,98 in)} \times 30 \text{ mm (1,18 in)}$ $x = 1,5 \text{ mm (0,06 in)}$	$P_{\text{max.}} = 25 \text{ bar (362 psi)}$ Eine Dichtung ist im Lieferumfang enthalten. Material V75SR: Konform mit FDA, 3-A Sanitary Standard 18-03 Class 1 und USP Class VI
	$\phi 25 \text{ mm (0,98 in)} \times 46 \text{ mm (1,81 in)}$ $x = 6 \text{ mm (0,24 in)}$	

Typ	Ausführung	Abmessungen			Technische Eigenschaften
		ϕD	ϕA	h	
SMS 1147 	DN25	32 mm (1,26 in)	35,5 mm (1,4 in)	7 mm (0,28 in)	$P_{\text{max.}} = 6 \text{ bar (87 psi)}$
	DN38	48 mm (1,89 in)	55 mm (2,17 in)	8 mm (0,31 in)	
	DN51	60 mm (2,36 in)	65 mm (2,56 in)	9 mm (0,35 in)	

1 Überwurfmutter
 2 Dichtring
 3 Gegenanschluss

i Der Gegenanschluss muss den Dichtungsring passend fixieren.

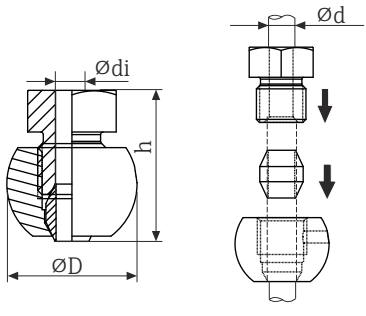
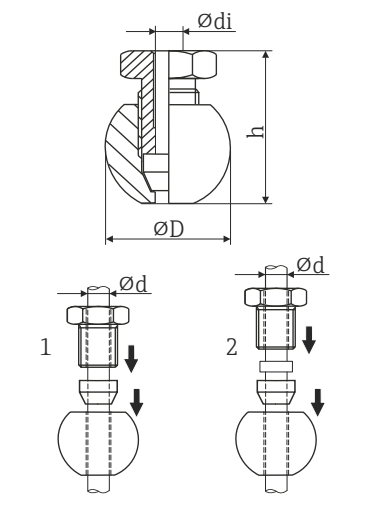
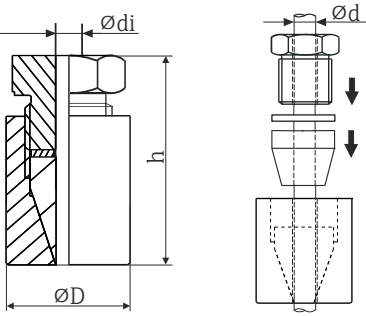
Typ	Ausführung	Abmessungen					Technische Eigenschaften
		ϕA	ϕB	ϕD	ϕd	h	
Neumo Biocontrol 	D25 PN16	64 mm (2,52 in)	50 mm (1,97 in)	30,4 mm (1,2 in)	7 mm (0,28 in)	20 mm (0,79 in)	<ul style="list-style-type: none"> $P_{\text{max.}} = 16 \text{ bar (232 psi)}$ 3-A gekennzeichnet
	D50 PN16	90 mm (3,54 in)	70 mm (2,76 in)	49,9 mm (1,97 in)	9 mm (0,35 in)	27 mm (1,06 in)	
	D65 PN25	120 mm (4,72 in)	95 mm (3,74 in)	67,9 mm (2,67 in)	11 mm (0,43 in)		

i Aufgrund von Deformationen können die 316L-Klemmverschraubungen nur einmal verwendet werden. Das gilt für alle Komponenten der Klemmverschraubungen. Eine Austauschklammverschraubung muss in einer anderen Position befestigt werden (Nuten im Schutzrohr).

PEEK-Klemmverschraubungen dürfen niemals bei einer Temperatur verwendet werden, die niedriger ist als die Temperatur während des Befestigens der Klemmverschraubung, da andernfalls aufgrund der Wärmekontraktion des PEEK die Dichtigkeit verloren geht.

Für höhere Anforderungen werden SWAGELOCK oder ähnliche Befestigungen dringend empfohlen.

TK40

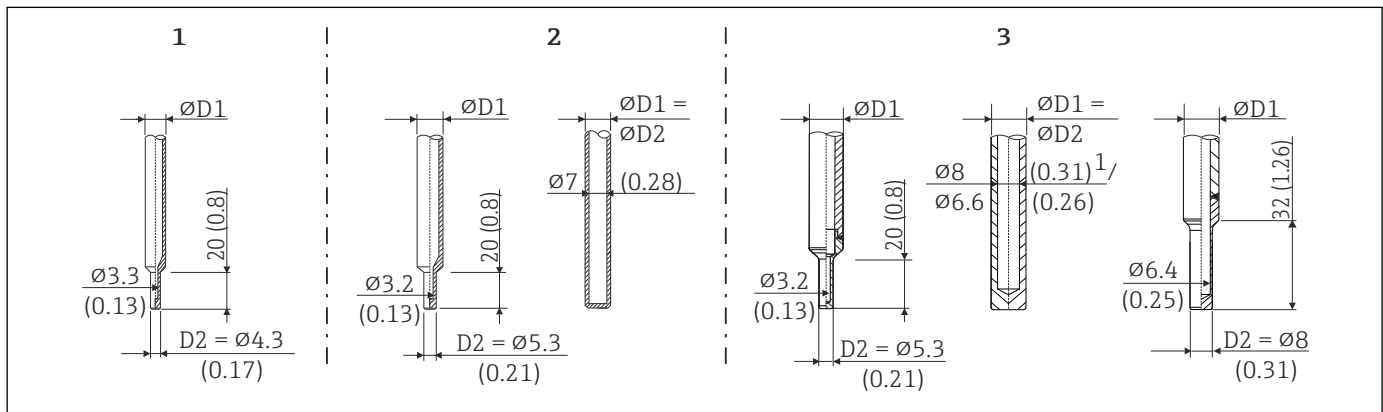
Typ	Ausführung ¹⁾	Abmessungen			Technische Eigenschaften ²⁾
	Kugelförmig oder zylindrisch	ϕdi	ϕD	h	
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0058214</p>	Kugelförmig Material Dichtkonus 316L	6,3 mm (0,25 in) ³⁾	25 mm (0,98 in)	33 mm (1,3 in)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ $P_{max.} = 50 \text{ bar (725 psi)}$ ▪ $T_{max.}$ für 316L Dichtkonus = +200 °C (+392 °F), Anzugsdrehmoment = 40 Nm
<p>Klemmverschraubung TK40 zum Einschweißen</p>  <p>1 verschiebbar 2 fixiert</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0018912</p>	Kugelförmig Material Dichtkonus PEEK Gewinde G $\frac{1}{4}$ "	6,3 mm (0,25 in) ³⁾	25 mm (0,98 in)	33 mm (1,3 in)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ $P_{max.} = 10 \text{ bar (145 psi)}$ ▪ $T_{max.}$ für PEEK Dichtkonus = +200 °C (+392 °F), Anzugsdrehmoment = 10 Nm ▪ TK40 PEEK Dichtkonus ist EHEDG getestet und 3-A gekennzeichnet
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0058543</p>	Zylindrisch Material Dichtkonus ELASTOSIL® Gewinde G $\frac{1}{2}$ "	6,2 mm (0,24 in) ³⁾	9,2 mm (0,36 in)	30 mm (1,18 in)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ $P_{max.} = 10 \text{ bar (145 psi)}$ ▪ $T_{max.}$ für ELASTOSIL® Dichtkonus = +200 °C (+392 °F), Anzugsdrehmoment = 5 Nm ▪ Die ELASTOSIL®-Klemmverschraubung ist EHEDG getestet, 3-A gekennzeichnet

- 1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration
- 2) Alle Druckangaben gelten für zyklische Temperaturbelastung
- 3) Für Messeinsatz- oder Schutzrohrdurchmesser $\phi d = 6 \text{ mm (0,236 in)}$.

Form der Spitze

Die thermische Ansprechzeit, die Reduzierung des Strömungsquerschnitts und die auftretende mechanische Belastung im Prozess sind die Auswahlkriterien bei der Spitzenform. Vorteile beim Einsatz von reduzierten oder verjüngten Thermometerspitzen:

- Ein kleinere Spitzenform führt zu einer geringeren Beeinflussung des Strömungsverhaltens der mediumsführenden Rohrleitung.
- Das Strömungsverhalten wird optimiert und die Stabilität des Schutzrohrs somit erhöht.
- Endress+Hauser bietet mehrere Schutzrohrspitzen für alle Anforderungen:
 - Reduzierte Spitze mit $\varnothing 4,3$ mm (0,17 in) sowie $\varnothing 5,3$ mm (0,21 in): Geringe Wandstärken führen zu deutlich reduzierten Ansprechzeiten der Gesamtmessstelle.
 - Reduzierte Spitze mit $\varnothing 8$ mm (0,31 in): Höhere Wandstärken eignen sich besonders für Anwendungen mit erhöhter mechanischer Beanspruchung oder Verschleiß (z. B. Lockfraß, Abrasion etc.).



16 Verfügbare Schutzrohrspitzen (reduziert, gerade oder verjüngt)

Pos.-Nr.	Schutzrohr ($\varnothing D1$)	Spitze ($\varnothing D2$)	Messeinsatz ($\varnothing ID$)
1	$\varnothing 6$ mm ($\frac{1}{4}$ in)	Reduzierte Spitze mit $\varnothing 4,3$ mm (0,17 in)	$\varnothing 3$ mm ($\frac{1}{8}$ in)
2	$\varnothing 9$ mm (0,35 in)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzierte Spitze mit $\varnothing 5,3$ mm (0,21 in) ■ Gerade Spitze: $\varnothing D1 = \varnothing D2$ 	<ul style="list-style-type: none"> ■ $\varnothing 3$ mm ($\frac{1}{8}$ in) ■ $\varnothing 6$ mm ($\frac{1}{4}$ in) ■ $\varnothing 3$ mm ($\frac{1}{8}$ in)
3	$\varnothing 12,7$ mm ($\frac{1}{2}$ in)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzierte Spitze mit $\varnothing 5,3$ mm (0,21 in) ■ Gerade Spitze: $\varnothing D1 = \varnothing D2$ ■ Reduzierte Spitze mit $\varnothing 8$ mm (0,31 in) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ $\varnothing 3$ mm ($\frac{1}{8}$ in) ■ $\varnothing 6$ mm ($\frac{1}{4}$ in) ■ $\varnothing 6$ mm ($\frac{1}{4}$ in)

i Die mechanische Belastbarkeit in Abhängigkeit der Einbau- und Prozessbedingungen kann online im Schutzrohrberechnungstool: Sizing Thermowell in der Endress+Hauser Applicator Software überprüft werden.
<https://portal.endress.com/webapp/applicator>


14.7 Zertifikate und Zulassungen

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

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

Hygiene-Standard	<ul style="list-style-type: none"> ■ EHEDG Zertifizierung Typ EL – KLASSE I. EHEDG zertifizierte/getestete Prozessanschlüsse. ■ 3-A-Autorisierungs-Nr. 1144, 3-A Sanitary Standard 74-07. Gelistete Prozessanschlüsse. ■ ASME BPE (letzte Ausgabe), Konformitätszertifikat bestellbar für ausgewiesene Optionen ■ FDA-konform ■ Alle medienberührten Oberflächen sind frei von Inhaltsstoffen tierischen Ursprungs (ADI/TSE) und enthalten keinerlei Materialien von Rindern oder anderen tierischen Ursprungs.
Lebensmittel-/produktberührende Materialien (FCM)	<p>Die prozessberührenden Teile (FCM) entsprechen folgenden Europäischen Verordnungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 über Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen, Artikel 3, Absatz 1, Art. 5 und 17. ■ Verordnung (EG) Nr. 2023/2006 über die gute Herstellungspraxis für Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen. ■ Verordnung (EU) Nr. 10/2011 über Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen.
CRN-Zulassung	<p>Die CRN-Zulassung steht nur für bestimmte Schutzrohransführungen zur Verfügung. Diese werden während der Konfiguration des Gerätes entsprechend gekennzeichnet und angezeigt.</p> <p>Ausführliche Bestellinformationen sind bei der nächstgelegenen Vertriebsorganisation www.addresses.endress.com oder im Download-Bereich unter www.endress.com verfügbar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Land auswählen 2. Downloads auswählen 3. Suchbereich: Zulassungen/Zulassungstyp auswählen 4. Produktcode oder Gerät eingeben 5. Suche starten
Oberflächenreinheit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Öl-/fettfrei gereinigt für O₂-Anwendungen, optional ■ LABS-frei (LABS = lackbenetzungsstörende Substanzen nach DIL0301), optional
Materialbeständigkeit	<p>Materialbeständigkeit - inklusive Gehäuse - gegenüber folgenden Reinigungs-/Desinfektionsmitteln der Firma Ecolab:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ P3-topax 66 ■ P3-topactive 200 ■ P3-topactive 500 ■ P3-topactive OKTO ■ Sowie demineralisiertem Wasser





15 Bedienmenü und Parameterbeschreibung





 In den folgenden Tabellen sind alle Parameter aufgeführt, die die Bedienmenüs: "Setup", "Kalibrierung", "Diagnose" und "Experte" enthalten. Die Angabe der Seitenzahl verweist auf die zugehörige Beschreibung des Parameters.



Abhängig von der Parametrierung sind nicht alle Untermenüs und Parameter in jedem Gerät verfügbar. Einzelheiten dazu sind bei der Beschreibung der Parameter jeweils unter der Kategorie "Voraussetzung" angegeben.

Dieses Symbol  kennzeichnet die Navigation zum Parameter über Bedientools (z. B. FieldCare).

Setup →	Messstellenbezeichnung	→  82
	Einheit	→  82
	4mA-Wert	→  82
	20mA-Wert	→  83
	Fehlerverhalten	→  83




Kalibrierung →	Anzahl Selbstkalibrierungen	→  83
	Gesp. Selbstkalibrierungen	→  83
	Abweichung	→  84
	Justierung	→  84




Kalibrierung →	Grenzen →	Untere Warngrenze	→  84
		Obere Warngrenze	→  84
		Untere Alarmgrenze	→  85
		Obere Alarmgrenze	→  85

Kalibrierung →	Überwachungsintervall ¹⁾ →	Steuerung	→  86
		Startwert	→  86
		Zählwert	→  86

1) Gleiche Parametereinstellungen für Selbstkalibrierüberwachung und für Erinnerung man. Kalibrierung

Kalibrierung →	Kalibrationsbericht	→  87
	 Online Wizard	

Diagnose →	Aktuelle Diagnose	→  87
	Letzte Diagnose 1	→  87
	Betriebszeit	→  88

Diagnose →	Diagnoseliste →	Anzahl aktueller Diagnosemeldungen	→  88
		Aktuelle Diagnose	→  88
		Aktuelle Diagnose (n) Kanal ¹⁾	→  88

1) n = 2, 3; Diagnosemeldungen mit der höchsten Priorität bis zur dritthöchsten Priorität

Diagnose →	Ereignis-Logbuch →	Letzte Diagnose n ¹⁾	→ 89
		Letzte Diagnose (n) Kanal	→ 89

1) n = Anzahl Diagnosemeldungen (n = 1 bis 5)

Diagnose →	Geräteinformation →	Messstellenbezeichnung	→ 82
		Messstelle (TAG)	→ 90
		Seriennummer	→ 90
		Firmwareversion	→ 90
		Gerätename	→ 90
		Bestellcode	→ 90
		Erweiterter Bestellcode (2, 3)	→ 91
		Hersteller-ID	→ 91
		Hersteller	→ 91
		Hardwarerevision	→ 91
		Konfigurationszähler	→ 92

Diagnose →	Messwerte →	Wert Sensor	→ 92
		Sensor Rohwert	→ 92
		Gerätetemperatur	→ 92

Diagnose →	Messwerte →	Min/Max-Werte →	Sensor Min-Wert	→ 93
			Sensor Max-Wert	→ 93
			Sensor Min/Max-Werte zurücksetzen	→ 93
			Gerätetemperatur Min.	→ 93
			Gerätetemperatur Max.	→ 93
			Gerätetemp. Min/Max-Werte zurücksetzen	→ 94

Diagnose →	Simulation →	Diagnosesimulation	→ 94
		Simulation Stromausgang	→ 94
		Wert Stromausgang	→ 94
		Sensor Simulation	→ 95
		Sensor Simulationswert	→ 95

Diagnose →	Diagnoseeinstellungen →	Diagnoseverhalten	→ 95
-------------------	--------------------------------	-------------------	-------

Diagnose →	Diagnoseeinstellungen →	Statussignal	→ 96
-------------------	--------------------------------	--------------	-------

Diagnose →	Heartbeat →	Heartbeat-Verifikation	→ 96
		Online Wizard	

Experte →	Freigabecode eingeben		→ 96
	Zugangsrechte Bediensoftware		→ 97
	Status Verriegelung		→ 97

Experte →	System →	Einheit	→ 82
		Dämpfung	→ 98

Experte →	System →	Administration →	Schreibschutzcode definieren	→ 98
			Geräte-Reset	→ 99









Experte →	Ausgang →	4mA-Wert	→ 82
		20mA-Wert	→ 83
		Fehlerverhalten	→ 99
		Fehlerstrom	→ 100
		Stromtrimmung 4 mA	→ 100
		Stromtrimmung 20 mA	→ 101

Experte →	Ausgang →	Konfiguration Stromschleifen- fentest →	Konfiguration Stromschleifentest	→ 101
			Simulationswert 1	→ 102
			Simulationswert 2	→ 102
			Simulationswert 3	→ 102
			Intervall Stromschleifentest	→ 101

Experte →	Kommunikation →	HART-Konfiguration →	Messstellenbezeichnung	→ 82
			HART-Kurzbeschreibung	→ 103
			HART-Adresse	→ 103
			Präambelanzahl	→ 104
			Konfiguration geändert	→ 104





Experte →	Kommunikation →	HART-Info →	Gerätetyp	→ 104
			Gerätrevision	→ 105
			Geräte-ID	→ 105
			Hersteller-ID	→ 105
			HART-Revision	→ 105
			HART-Beschreibung	→ 105
			HART-Nachricht	→ 105
			Hardwarerevision	→ 106
			Softwareversion	→ 106
			HART-Datum	→ 106
			Process Unit TAG	→ 106
			Location Description	→ 107
			Longitude	→ 107

	Latitude	→  107
	Altitude	→  107
	Location method	→  108


Experte →	Kommunikation →	HART-Ausgang →	Zuordnung Stromausgang (PV)	→  108
			PV	→  108
			Zuordnung SV	→  108
			SV	→  109
			Zuordnung TV	→  109
			TV	→  109
			Zuordnung QV	→  109
			QV	→  109

15.1 Setup-Menü


Hier stehen alle Parameter, die zur Grundeinstellung des Gerätes dienen, zur Verfügung. Mit diesem eingeschränkten Parametersatz kann das Thermometer in Betrieb genommen werden.

Messstellenbezeichnung	
Navigation	 Setup → Messstellenbez. Diagnose → Geräteinformation → Messstellenbezeichnung Experte → Kommunikation → HART-Konfiguration → Messstellenbezeichnung
Beschreibung	Eingabe einer eindeutigen Bezeichnung für die Messstelle, um sie innerhalb der Anlage schnell identifizieren zu können.
Benutzereingabe	Max. 32 Zeichen wie Buchstaben, Zahlen oder Sonderzeichen (z. B. @, %, /)
Werkseinstellung	Abhängig von Produktwurzel und Seriennummer
Einheit	
Navigation	 Setup → Einheit Experte → System → Einheit
Beschreibung	Auswahl der Maßeinheit für alle Messwerte.
Auswahl	<ul style="list-style-type: none"> ■ °C ■ °F ■ K ■ °R
Werkseinstellung	°C
Zusätzliche Informationen	 Bitte beachten: Wenn statt der Werkseinstellung (°C) eine andere Einheit gewählt wurde, werden alle eingestellten Temperaturwerte konvertiert, um der eingestellten Temperatureinheit zu entsprechen. Beispiel: Als Endwert sind 150 °C eingestellt. Nachdem als Maßeinheit °F ausgewählt wurde, ist der neue (konvertierte) Endwert = 302 °F.
4mA-Wert	
Navigation	 Setup → Anfang Messbereich Experte → Ausgang → 4mA-Wert
Beschreibung	Zuordnung eines Messwertes zum Stromwert 4 mA.
Werkseinstellung	0 °C

20mA-Wert

Navigation	 Setup → Ende Messbereich Experte → Ausgang → 20mA-Wert
Beschreibung	Zuordnung eines Messwertes zum Stromwert 20 mA.
Werkseinstellung	150 °C


Fehlerverhalten

Navigation	 Setup → Fehlerverhalten Experte → Ausgang → Fehlerverhalten
Beschreibung	Auswahl des Ausfallsignalpegels den der Stromausgang im Fehlerfall ausgibt.
Auswahl	<ul style="list-style-type: none"> ■ High-Alarm ■ Low-Alarm
Werkseinstellung	Low-Alarm


15.2 Menü "Kalibrierung"

 Alle Informationen, die den Vorgang der Selbstkalibrierung und den Online Wizard beschreiben, der einen Kalibrationsbericht erstellt.


Anzahl Selbstkalibrierungen

Navigation	 Kalibrierung → Anzahl Selbstkalibrierungen
Beschreibung	Der Zähler zeigt die Anzahl der durchgeführten Selbstkalibrierungen an. Er kann nicht zurückgesetzt werden.


Gespeicherte Selbstkalibrierungen

Navigation	 Kalibrierung → Gesp. Selbstkalibrierungen
Beschreibung	Zeigt die Menge aller gespeicherten Selbstkalibrierpunkte an. Dieses Gerät kann bis zu 350 Selbstkalibrierpunkte speichern. Sobald der Speicher seine maximale Auslastung erreicht hat, wird der älteste Selbstkalibrierpunkt überschrieben.
Anzeige	0 ... 350

Abweichung


Navigation	 Kalibrierung → Abweichung
Beschreibung	Diese Funktion zeigt die gemessene Pt100-Selbstkalibrierabweichung von der Referenztemperatur an. Die Abweichung wird wie folgt berechnet: Selbstkalibrierabweichung = Referenztemperatur – gemessener Pt100-Temperaturwert + Justierung
Anzeige	_.__ °C
Werkseinstellung	0

Justierung


Navigation	 Kalibrierung → Justierung
Beschreibung	Einstellen des Justierwertes für die Pt100-Temperaturmessung. Dieser Wert wird zum gemessenen Wert addiert und beeinflusst dadurch das Ergebnis der Kalibrierabweichung. Selbstkalibrierabweichung = Referenztemperatur – gemessene Pt100-Temperatur + Justierung
Benutzereingabe	$-1,0 \cdot 10^{20} \dots +1,0 \cdot 10^{20}$
Werkseinstellung	0,000

15.2.1 Untermenü "Grenzwerte"


Untere Warngrenze

Navigation	 Kalibrierung → Grenzen → Untere Warngrenze
Beschreibung	Eingabe der unteren Warngrenze für die Selbstkalibrierabweichung.
Benutzereingabe	$-1,0 \cdot 10^{20} \dots -0,5 \text{ °C}$
Werkseinstellung	$-0,5 \text{ °C}$
Zusätzliche Informationen	Diese Funktion ermöglicht es, die untere Warngrenze einzugeben. Wenn die Selbstkalibrierabweichung diese Grenze unterschreitet, gibt das Gerät die eingestellte Statusmeldung aus und zeigt das definierte Diagnoseverhalten über LEDs an (Diagnoseereignis 144). (Werkseinstellung = Warnung – Rot blinkt).


Obere Warngrenze

Navigation	 Kalibrierung → Grenzen → Obere Warngrenze
Beschreibung	Eingabe der oberen Warngrenze für die Selbstkalibrierabweichung.
Benutzereingabe	+0,5 ... +1,0 · 10 ²⁰ °C
Werkseinstellung	+0,5 °C
Zusätzliche Informationen	Diese Funktion ermöglicht es, die obere Warngrenze einzugeben. Wenn die Selbstkalibrierabweichung diese Grenze überschreitet, gibt das Gerät die eingestellte Statusmeldung aus und zeigt das definierte Diagnoseverhalten über LEDs an. (Werkseinstellung = Warnung – Rot blinkt).

Untere Alarmgrenze

Navigation	 Kalibrierung → Grenzen → Untere Alarmgrenze
Beschreibung	Eingabe der unteren Alarmgrenze für die Selbstkalibrierabweichung.
Benutzereingabe	-1,0 · 10 ²⁰ ... -0,8 °C
Werkseinstellung	-0,8 °C
Zusätzliche Informationen	Diese Funktion ermöglicht es, die untere Alarmgrenze einzugeben. Wenn die Selbstkalibrierabweichung diese Grenze unterschreitet, gibt das Gerät die eingestellte Statusmeldung aus und zeigt das definierte Diagnoseverhalten über LEDs an (Diagnoseereignis 143). (Werkseinstellung = Warnung – Rot blinkt).

Obere Alarmgrenze

Navigation	 Kalibrierung → Grenzen → Obere Alarmgrenze
Beschreibung	Eingabe der oberen Alarmgrenze für die Selbstkalibrierabweichung.
Benutzereingabe	+0,8 ... +1,0 · 10 ²⁰ °C
Werkseinstellung	+0,8 °C
Zusätzliche Informationen	Diese Funktion ermöglicht es, die obere Alarmgrenze einzugeben. Wenn die Selbstkalibrierabweichung diese Grenze überschreitet, gibt das Gerät die eingestellte Statusmeldung aus und zeigt das definierte Diagnoseverhalten über LEDs an. (Werkseinstellung = Warnung – Rot blinkt).

15.2.2 Untermenü "Überwachungsintervall"


 Die Konfiguration der Parameter erfolgt in diesem Untermenü über zwei Kalibrieroptionen:

Selbstkalibrierüberwachung: Überwachungsfunktion für den Start der nächsten Selbstkalibrierung.

Erinnerung man. Kalibrierung: Diese Funktion zeigt an, wann die nächste manuelle Kalibrierung zu erfolgen hat.

Steuerung

Navigation

 Kalibrierung → Überwachungsintervall → Selbstkalibrierüberwachung/Erinnerung man. Kalibrierung → Steuerung

Beschreibung

Selbstkalibrierüberwachung: Diese Funktion aktiviert den Selbstkalibrier-Countdown. Dieser Zähler zählt vom Startwert nach unten bis zur nächsten Selbstkalibrierung. Eine erfolgreiche Selbstkalibrierung setzt den Zähler wieder auf den Startwert zurück. Wenn der Zähler bis auf Null abläuft, gibt das Gerät die definierte Statusmeldung aus und zeigt das definierte Diagnoseverhalten über LEDs an (Werkseinstellung = Alarm – rot).

Erinnerung man. Kalibrierung: Einstellen des Startwertes für den Kalibrierzähler.

Auswahl


- **Aus:** Anhalten des Kalibrierzählers
- **An:** Starten des Kalibrierzählers
- **Zurücksetzen + Starten:** Zurücksetzen des Kalibrierzählers auf den eingestellten Startwert und Starten des Kalibrierzählers

Werkseinstellung

Aus

Startwert

Navigation

 Kalibrierung → Überwachungsintervall → Selbstkalibrierüberwachung/Erinnerung man. Kalibrierung → Startwert

Beschreibung

Selbstkalibrierüberwachung: Eingabe der maximalen Anzahl an Tagen, bis eine Selbstkalibrierung initiiert werden muss. Diese Funktion kann genutzt werden, um das Selbstkalibrierintervall zu überwachen (so entspricht z. B. ein Selbstkalibrierintervall von 1 Jahr einem Startwert von 365 Tagen).

Erinnerung man. Kalibrierung: Einstellen des Startwertes für den Kalibrierzähler.

Benutzereingabe


0...1826 t (Tage)

Werkseinstellung

1826 t

Zählwert



Navigation

 Kalibrierung → Überwachungsintervall → Selbstkalibrierüberwachung/Erinnerung man. Kalibrierung → Zählwert

Beschreibung	<p>Selbstkalibrierüberwachung: Zeigt die verbleibende Zeit in Tagen an, bis eine Selbstkalibrierung initiiert werden muss. Eine erfolgreiche Selbstkalibrierung setzt den Zähler wieder auf den Startwert zurück. Wenn der Zähler bis auf Null abläuft, gibt das Gerät die definierte Statusmeldung aus und zeigt das definierte Diagnoseverhalten über LEDs an (Werkseinstellung = Alarm – rot)</p> <p>Erinnerung man. Kalibrierung: Anzeige der verbleibenden Zeit bis zur nächsten Kalibrierung.</p>
Anzeige	Verbleibende Zeit in Tagen; von max. 1826 Tagen zu 0 Tagen.
Zusätzliche Informationen	<p>Anzeige der verbleibenden Zeit bis zur nächsten Kalibrierung. Der Countdown des Kalibrierzählers läuft nur, wenn das Gerät aktiv ist.</p> <p>Beispiel: Der Kalibrierzähler wird am 1. Januar 2011 auf 365 Tage eingestellt und das Gerät ist 100 Tage stromlos, dann erscheint der Alarm für die Kalibrierung am 10. April 2012.</p>


Online Wizard "Kalibrationsbericht"

Kalibrationsbericht


Navigation	 Kalibrierung → Kalibrationsbericht
Beschreibung	Online Wizard zum Erstellen eines Kalibrationsberichts.
Zusätzliche Informationen	Ausführliche Beschreibung des Vorgangs siehe →  27

15.3 Menü "Diagnose"

Aktuelle Diagnose

Navigation	 Diagnose → Aktuelle Diagnose
Beschreibung	Anzeige der aktuell aufgetretenen Diagnosemeldung. Wenn mehrere Meldungen gleichzeitig auftreten, wird die Meldung mit der höchsten Priorität angezeigt.
Zusätzliche Informationen	Beispiel zum Anzeigeformat: F001-Gerätestörung

Letzte Diagnose 1

Navigation	 Diagnose → Letzte Diagnose 1
Beschreibung	Anzeige der zuletzt anstehenden Diagnosemeldung mit der höchsten Priorität.

Zusätzliche Informationen Beispiel zum Anzeigeformat:
F001-Gerätestörung


Betriebszeit

Navigation  Diagnose → Betriebszeit

Beschreibung Anzeige der Zeitdauer, die das Gerät bis zum jetzigen Zeitpunkt in Betrieb ist.

Anzeige Stunden (h)

15.3.1 Untermenü "Diagnoseliste"

In diesem Untermenü werden bis zu 3 aktuell anstehende Diagnosemeldungen angezeigt. Wenn mehr als 3 Meldungen anstehen, werden diejenigen mit der höchsten Priorität angezeigt. Übersicht über alle Diagnosemeldungen und Abhilfemaßnahmen →  38.

Anzahl aktueller Diagnosemeldungen

Navigation  Diagnose → Diagnoseliste → Anzahl aktueller Diagnosemeldungen

Beschreibung Anzeige der Anzahl der aktuell im Gerät anliegenden Diagnosemeldungen.


Aktuelle Diagnose

Navigation  Diagnose → Diagnoseliste → Aktuelle Diagnose

Beschreibung Anzeige der aktuell aufgetretenen Diagnosemeldungen mit der höchsten bis dritthöchsten Priorität.

Zusätzliche Informationen Beispiel zum Anzeigeformat:
F001-Gerätestörung

Aktuelle Diagnose Kanal

Navigation  Diagnose → Diagnoseliste → Aktuelle Diagnose Kanal


Beschreibung Anzeige des Sensoreingangs, auf den sich diese Diagnosemeldung bezieht. Anzeige der aktuell aufgetretenen Diagnosemeldung. Wenn mehrere Meldungen gleichzeitig auftreten, wird die Meldung mit der höchsten Priorität angezeigt.

Anzeige	<ul style="list-style-type: none"> ■ ----- ■ Sensor ■ Gerätetemperatur ■ Referenzsensor ■ Stromausgang
----------------	---

15.3.2 Untermenü "Ereignis-Logbuch"

Letzte Diagnose n


 n = Anzahl Diagnosemeldungen (n = 1 bis 5)

Navigation  Diagnose → Ereignis-Logbuch → Letzte Diagnose n

Beschreibung Anzeige von zurückliegenden Diagnosemeldungen.
Anzeige der in der Vergangenheit aufgetretenen Diagnosemeldungen. Die letzten 5 Meldungen werden chronologisch aufgeführt.

Zusätzliche Informationen Beispiel zum Anzeigeformat:
S844-Prozesswert außerhalb Spezifikation

Letzte Diagnose Kanal


Navigation  Diagnose → Ereignis-Logbuch → Letzte Diagnose Kanal

Beschreibung Anzeige des Sensoreingangs, auf den sich diese Diagnosemeldung bezieht.
Diese Funktion verwenden, um den Sensoreingang anzuzeigen, auf den sich die Diagnosemeldung bezieht.


Anzeige	<ul style="list-style-type: none"> ■ ----- ■ Sensor ■ Gerätetemperatur ■ Referenzsensor ■ Stromausgang
----------------	---

15.3.3 Untermenü "Geräteinformation"



Messstellenbezeichnung → 82

Navigation  Setup → Messstellenbez.
Diagnose → Geräteinformation → Messstellenbezeichnung
Experte → Kommunikation → HART-Konfiguration → Messstellenbezeichnung


Beschriftung (TAG), Metall/RFID

Navigation	 Diagnose → Geräteinformation → Beschriftung (TAG), Metall/RFID
Beschreibung	Eingabe einer eindeutigen Bezeichnung für die Messstelle, um sie innerhalb der Anlage schnell identifizieren zu können.
Benutzereingabe	Max. 32 Zeichen wie Buchstaben, Zahlen oder Sonderzeichen (z. B. @, %, /)
Werkseinstellung	-keine-


Seriennummer

Navigation	 Diagnose → Geräteinformation → Seriennummer
Beschreibung	Anzeige der Seriennummer des Geräts. Auch auf dem Typenschild angegeben.  Nützliche Einsatzgebiete der Seriennummer <ul style="list-style-type: none"> ■ Um das Messgerät schnell zu identifizieren, z. B. beim Kontakt mit Endress+Hauser. ■ Um gezielt Informationen zum Messgerät mithilfe des Device Viewer zu erhalten: www.endress.com/deviceviewer
Anzeige	Max. 11-stellige Zeichenfolge aus Buchstaben und Zahlen.



Firmware-Version

Navigation	 Diagnose → Geräteinformation → Firmware-Version
Beschreibung	Anzeige der installierten Gerätefirmware-Version.
Anzeige	Max. 6-stellige Zeichenfolge im Format xx.yy.zz



Gerätename

Navigation	 Diagnose → Geräteinformation → Gerätename
Beschreibung	Anzeige des Gerätenamens. Auch auf dem Typenschild angegeben.


Bestellcode

Navigation	 Diagnose → Geräteinformation → Bestellcode
Beschreibung	Anzeige des Bestellcodes des Geräts. Auch auf dem Typenschild angegeben. Der Bestellcode entsteht durch eine umkehrbare Transformation aus dem erweiterten Bestellcode, der die Ausprägung aller Gerätemerkmale der Produktstruktur angibt. Im Gegensatz zu diesem sind aber die Gerätemerkmale am Bestellcode nicht direkt ablesbar.
	 Nützliche Einsatzgebiete des Bestellcodes <ul style="list-style-type: none"> ■ Um ein baugleiches Ersatzgerät zu bestellen. ■ Um das Messgerät schnell eindeutig zu identifizieren, z. B. beim Kontakt mit Endress+Hauser.


Erweiterter Bestellcode (n)

	 n = Anzahl Teile des erweiterten Bestellcodes (n = 1 bis 3)
Navigation	 Diagnose → Geräteinformation → Erweiterter Bestellcode n
Beschreibung	Anzeige des ersten, zweiten und/oder dritten Teils des erweiterten Bestellcodes. Dieser ist aufgrund der Zeichenlänge in max. 3 Parameter aufgeteilt. Der erweiterte Bestellcode gibt für das Gerät die Ausprägung aller Merkmale der Produktstruktur an und charakterisiert damit das Gerät eindeutig. Auch auf dem Typenschild angegeben.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nützliche Einsatzgebiete des erweiterten Bestellcodes ■ Um ein baugleiches Ersatzgerät zu bestellen. ■ Um die bestellten Gerätemerkmale mithilfe des Lieferscheins zu überprüfen.


Hersteller-ID

Navigation	 Diagnose → Geräteinformation → Hersteller-ID Experte → Kommunikation → HART-Info → Hersteller-ID
Beschreibung	Anzeige der Hersteller-ID (Manufacturer ID), unter der das Gerät bei der HART Communication Foundation registriert ist.
Anzeige	2-stellige Hexadezimalzahl
Werkseinstellung	0x11

Hersteller


Navigation	 Diagnose → Geräteinformation → Hersteller
Beschreibung	Anzeige des Namens des Herstellers.

Hardwarerevision


Navigation  Diagnose → Geräteinformation → Hardwarerevision

Beschreibung Anzeige der Hardwarerevision des Geräts.

Konfigurationszähler

Navigation  Diagnose → Geräteinformation → Konfigurationszähler

Beschreibung Anzeige des Zählerstandes für Änderungen von Geräteparametern.

 Statische Parameter, deren Wert sich während der Optimierung oder Konfiguration ändert, bewirken das Inkrementieren dieses Parameters um 1. Dies unterstützt die Parameterversionsführung. Bei der Änderung mehrerer Parameter, z. B. durch Laden von Parametern von FieldCare etc. in das Gerät, kann der Zähler einen höheren Wert anzeigen. Der Zähler kann nie zurückgesetzt werden und wird auch nach einem Geräte-Reset nicht auf einen Defaultwert zurückgestellt. Läuft der Zähler über (16 Bit), beginnt er wieder bei 1.


15.3.4 Untermenü "Messwerte"

Wert Sensor

Navigation  Diagnose → Messwerte → Wert Sensor

Beschreibung Anzeige des aktuellen Messwerts am jeweiligen Sensoreingang.

Sensor Rohwert

Navigation  Diagnose → Messwerte → Sensor Rohwert

Beschreibung Anzeige des nicht linearisierten mV/Ohm-Werts am jeweiligen Sensoreingang.


Gerätetemperatur

Navigation  Diagnose → Messwerte → Gerätetemperatur


Beschreibung Anzeige der aktuellen Elektroniktemperatur.

Untermenü "Min/Max-Werte"


Sensor Min-Wert

Navigation	 Diagnose → Messwerte → Min/Max-Werte → Sensor Min-Wert
Beschreibung	Anzeige der minimalen in der Vergangenheit gemessenen Temperatur am Sensoreingang (Schleppzeiger).


Sensor Max-Wert

Navigation	 Diagnose → Messwerte → Min/Max-Werte → Sensor Max-Wert
Beschreibung	Anzeige der maximalen in der Vergangenheit gemessenen Temperatur am Sensoreingang (Schleppzeiger).


Sensor Min/Max-Werte zurücksetzen

Navigation	 Diagnose → Messwerte → Min/Max-Werte → Sensor Min/Max-Werte zurücksetzen
Beschreibung	Zurücksetzen der Min/Max-Werte des Sensors auf ihre Standardwerte.
Benutzereingabe	Durch Klick auf die Schaltfläche Sensor Min/Max-Werte zurücksetzen wird die Rücksetzfunktion aktiviert. Dadurch zeigen die Min/Max-Werte des Sensors nur die zurückgesetzten, temporären Werte an.


Gerätetemperatur Min.

Navigation	 Diagnose → Messwerte → Min/Max-Werte → Gerätetemperatur Min.
Beschreibung	Anzeige der minimalen in der Vergangenheit gemessenen Elektroniktemperatur (Schleppzeiger).

Gerätetemperatur Max.



Navigation	 Diagnose → Messwerte → Min/Max-Werte → Gerätetemperatur Max.
Beschreibung	Anzeige der maximalen in der Vergangenheit gemessenen Elektroniktemperatur (Schleppzeiger).

Gerätetemp. Min/Max-Werte zurücksetzen


Navigation	 Diagnose → Messwerte → Min/Max-Werte → Gerätetemp. Min/Max-Werte zurücksetzen
Beschreibung	Zurücksetzen der Schleppezeiger der minimalen und maximalen gemessenen Elektroniktemperaturen.
Benutzereingabe	Durch Klick auf die Schaltfläche Gerätetemperatur Min/Max zurücksetzen wird die Rücksetzfunktion aktiviert. Dadurch zeigen die Min/Max-Werte für die Gerätetemperatur nur die zurückgesetzten, temporären Werte an.

15.3.5 Untermenü "Simulation"

Diagnosesimulation

Navigation	 Diagnose → Simulation → Diagnosesimulation
Beschreibung	Ein- und Ausschalten der Diagnosesimulation.
Auswahl	Mithilfe des Dropdown-Menüs eines der Diagnoseereignisse eingeben →  38. Im Simulationsmodus werden die zugeordneten Statussignale und das Diagnoseverhalten angewendet. Beispiel: x001-Gerätestörung
Werkseinstellung	Aus

Simulation Stromausgang


Navigation	 Diagnose → Simulation → Simulation Stromausgang
Beschreibung	Auswahl zum Ein- und Ausschalten der Simulation des Stromausgangs. Das Statussignal zeigt eine Diagnosemeldung der Kategorie "Funktionskontrolle" (C) an, während die Simulation läuft.
Auswahl	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aus ■ An
Werkseinstellung	Aus

Wert Stromausgang


Navigation	 Diagnose → Simulation → Wert Stromausgang
-------------------	---

Beschreibung	Einstellen eines Stromwerts für die Simulation. Auf diese Weise lässt sich die korrekte Justierung des Stromausgangs und die korrekte Funktion nachgeschalteter Auswertegeräte prüfen.
Benutzereingabe	3,58 ... 23 mA
Werkseinstellung	3,58 mA

Sensor Simulation



Navigation	 Diagnose → Simulation → Sensor Simulation
Beschreibung	Ein- und Ausschalten der Simulation der Sensortemperatur. Das Statussignal zeigt eine Diagnosemeldung der Kategorie "Funktionskontrolle" (C) an, während die Simulation läuft.
Auswahl	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aus ▪ An
Werkseinstellung	Aus


Sensor Simulationswert

Navigation	 Diagnose → Simulation → Sensor Simulationswert
Beschreibung	Einstellen einer Sensortemperatur für die Simulation. Auf diese Weise lässt sich die korrekte Justierung der Sensortemperaturgrenzen und die korrekte Funktion nachgeschalteter Auswertegeräte prüfen.
Benutzereingabe	$-1,0 \cdot 10^{20} \dots +1,0 \cdot 10^{20} \text{ °C}$
Werkseinstellung	0,00 °C


15.3.6 Untermenü "Diagnoseeinstellungen"


Diagnoseverhalten

Navigation	 Diagnose → Diagnoseeinstellungen → Diagnoseverhalten
Beschreibung	Jedes Diagnoseereignis ist einem bestimmten Diagnoseverhalten zugeordnet. Der Benutzer kann diese Zuordnung bei bestimmten Diagnoseereignissen ändern. →  38
Auswahl	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alarm ▪ Warnung ▪ Deaktiviert

Werkseinstellung Siehe Liste der Diagnoseereignisse →  38

Statussignal

Navigation  Diagnose → Diagnoseeinstellungen → Statussignal

Beschreibung Jedes Diagnoseereignis ist einem bestimmten Statussignal zugeordnet ¹⁾. Der Benutzer kann diese Zuordnung bei bestimmten Diagnoseereignissen ändern. →  38

1) Digitale Informationen vom Werk, die über die HART®-Kommunikation zur Verfügung stehen

Auswahl


- Ausfall (F)
- Funktionskontrolle (C)
- Außerhalb der Spezifikation (S)
- Wartungsbedarf (M)
- Kein Einfluss (N)

Werkseinstellung Siehe Liste der Diagnoseereignisse →  38

15.3.7 Untermenü "Heartbeat"

Online Wizard "Heartbeat-Verifikation"

Heartbeat-Verifikation

Navigation  Diagnose → Heartbeat → Heartbeat Verifikation

Beschreibung Online Wizard zum Erstellen eines Heartbeat-Verifizierungsberichts.


Zusätzliche Informationen Eine detaillierte Beschreibung der Vorgehensweise ist hier zu finden: →  32

15.4 Menü "Experte"

Freigabecode eingeben


Navigation  Experte → Freigabecode eingeben

Beschreibung Freischalten der Service-Parameter via Bedientool. Bei Eingabe eines falschen Freigabecodes behält der Anwender seine aktuellen Zugriffsrechte.


 Wird ein Wert ungleich des Freigabecodes eingegeben, wird der Parameter automatisch auf **0** gesetzt. Die Änderung der Serviceparameter sollte nur durch die Serviceorganisation erfolgen.

Zusätzliche Informationen	<p>Über diesen Parameter wird auch der Software-Geräteschreibschutz ein- bzw. ausgeschaltet.</p> <p>Software-Geräteschreibschutz in Verbindung mit dem Download aus einem offline-fähigen Bedientool</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Download, das Gerät hat keinen definierten Schreibe- schutzcode: Der Download wird normal durchgeführt. ■ Download, definierter Schreibe- schutzcode, Gerät ist nicht verriegelt. <ul style="list-style-type: none"> ■ Parameter Freigabecode eingeben (offline) enthält den richtigen Schreibe- schutzcode: Der Download wird durchgeführt, das Gerät ist nach dem Download nicht verriegelt. Der Schreibe- schutzcode im Parameter Freigabecode eingeben wird auf 0 gesetzt. ■ Parameter Freigabecode eingeben (offline) enthält nicht den richtigen Schreib- schutzcode: Der Download wird durchgeführt, das Gerät ist nach dem Download verrie- gelt. Der Schreibe- schutzcode im Parameter Freigabecode eingeben wird auf 0 zurückgesetzt. ■ Download, definierter Schreibe- schutzcode, Gerät ist verriegelt. <ul style="list-style-type: none"> ■ Parameter Freigabecode eingeben (offline) enthält den richtigen Schreibe- schutzcode: Der Download wird durchgeführt, das Gerät ist nach dem Download verriegelt. Der Schreibe- schutzcode im Parameter Freigabecode eingeben wird auf 0 zurückgesetzt. ■ Parameter Freigabecode eingeben (offline) enthält nicht den richtigen Schreib- schutzcode: Der Download wird nicht durchgeführt. Keine Werte im Gerät werden ver- ändert. Der Wert des Parameters Freigabecode eingeben (offline) wird ebenfalls nicht verändert.
Benutzereingabe	0 ... 9999
Werkseinstellung	0


Zugriffsrechte Bediensoftware

Navigation	 Experte → Zugriffsrechte Bediensoftware
Beschreibung	Anzeige der Zugriffsrechte auf die Parameter.
Zusätzliche Informationen	Wenn ein zusätzlicher Schreibe- schutz aktiviert ist, schränkt dieser die aktuellen Zugriffs- rechte weiter ein. Der Schreibe- schutz lässt sich über den Parameter Status Verriegelung anzeigen.
Auswahl	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bediener ■ Service
Werkseinstellung	Bediener

Status Verriegelung

Navigation	 Experte → Status Verriegelung
Beschreibung	Anzeige des Status der Geräteverriegelung. Bei aktivem Schreibe- schutz ist der Schreib- griff auf die Parameter gesperrt.
Anzeige	Aktiviertes oder deaktiviertes Kontrollkästchen: Verriegelt durch Software

15.4.1 Untermenü "System"

Einheit →  82

Navigation  Setup → Einheit
Experte → System → Einheit

Dämpfung

Navigation  Experte → System → Dämpfung

Beschreibung Einstellen der Zeitkonstante des Messwerts.

Benutzereingabe 0 ... 120 s

Werkseinstellung 0 s


Zusätzliche Informationen Der Stromausgang reagiert mit einer exponentiellen Verzögerung auf Schwankungen im Messwert. Die Zeitkonstante dieser Verzögerung wird durch diesen Parameter festgelegt. Wird eine niedrige Zeitkonstante eingegeben, reagiert der Stromausgang schnell auf den Messwert. Bei einer hohen Zeitkonstante dagegen wird die Reaktion des Stromausgangs verzögert.

Untermenü "Administration"

Schreibschutzcode definieren


Navigation  Experte → System → Administration → Schreibschutzcode definieren


Beschreibung Einstellung eines Geräte-Schreibschutzcodes.

 Ist der Code in der Geräte-Firmware hinterlegt, wird dieser Code im Gerät gespeichert und das Bedientool zeigt den Wert **0** an, damit der definierte Schreibschutzcode nicht frei lesbar angezeigt wird.


Benutzereingabe 0 ... 9999

Werkseinstellung 0

 Der Geräteschreibschutz ist bei Auslieferung mit dieser Werkseinstellung nicht aktiv.

- Zusätzliche Informationen**
- Aktivieren des Geräteschreibschutzes: Im Parameter **Freigabecode eingeben** muss ein Wert eingetragen werden, der nicht diesem definierten Geräteschreibschutzcode entspricht.
 - Deaktivieren des Geräteschreibschutzes: Bei aktivem Geräteschreibschutz den definierten Schreibschutzcode im Parameter **Freigabecode eingeben** eintragen.
 - Nach einem Reset des Gerätes in den Werks- oder konfigurierten Auslieferungszustand ist der definierte Schreibschutzcode nicht mehr gültig. Der Code nimmt die Werkseinstellung (= 0) an.
-  Wenn der Geräteschreibschutzcode vergessen wurde, kann dieser von der Serviceorganisation gelöscht bzw. überschrieben werden.

Gerät zurücksetzen

- Navigation**  Experte → System → Administration → Gerät zurücksetzen
- Beschreibung** Zurücksetzen der gesamten Gerätekonfiguration oder eines Teils der Konfiguration auf einen definierten Zustand.
- Auswahl**
- **Geräte Neustart**
Das Gerät startet mit unveränderter Gerätekonfiguration neu.
 - **Auf Auslieferungszustand**
Alle Parameter werden auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt. Der Auslieferungszustand kann sich von der Werkseinstellung unterscheiden, wenn bei der Bestellung kundenspezifische Parameterwerte angegeben wurden.
 - **Auf Werkseinstellung**
Alle Parameter werden auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.

15.4.2 Untermenü "Ausgang"

4mA-Wert → 82

- Navigation**  Setup → Anfang Messbereich
Experte → Ausgang → 4mA-Wert

20mA-Wert → 83

- Navigation**  Setup → 20mA-Wert
Experte → Ausgang → 20mA-Wert

Fehlerverhalten → 83

Navigation  Setup → Fehlerverhalten
Experte → Ausgang → Fehlerverhalten

Fehlerstrom

Navigation  Experte → Ausgang → Fehlerstrom

Voraussetzung Im Parameter "Fehlerverhalten" ist die Option **High Alarm** aktiviert.


Beschreibung Einstellen des Stromwerts, den der Stromausgang im Fehlerfall ausgibt.

Benutzereingabe 21,5 ... 23 mA

Werkseinstellung 22,5

Justierung Analogausgang (4 und 20 mA Stromtrimmung)

Die Stromtrimmung dient der Kompensation des Analogausgangs (D/A-Wandlung). Dabei kann der Ausgangsstrom des Transmitters so angepasst werden, dass dieser zum erwarteten Wert am übergeordneten System passt.

 Die Stromtrimmung hat keinen Einfluss auf den digitalen HART®-Wert. Dies kann dazu führen, dass sich der angezeigte Messwert auf dem lokal installierten Display vom Anzeigewert im übergeordneten System minimal unterscheidet.

Vorgehensweise


1. Start
↓
2. Genaues Amperemeter (höhere Genauigkeit als der Transmitter) in der Stromschleife installieren.
↓
3. Simulation des Stromausgangs einschalten und den Simulationswert auf 4 mA einstellen.
↓
4. Schleifenstrom mit dem Amperemeter messen und notieren.
↓
5. Simulationswert auf 20 mA einstellen.
↓
6. Schleifenstrom mit dem Amperemeter messen und notieren.
↓
7. Ermittelte Stromwerte als Justierwerte in die Parameter Stromtrimmung 4 mA / 20 mA eintragen
↓
8. Ende

Stromtrimmung 4 mA

Navigation  Experte → Ausgang → Stromtrimmung 4 mA


Beschreibung	Einstellen des Korrekturwerts für den Stromausgang am Messbereichsanfang bei 4 mA .
Benutzereingabe	3,5 ... 4,25 mA
Werkseinstellung	4 mA
Zusätzliche Informationen	Die Trimmung wirkt sich nur auf die Stromschleifenwerte von 3,8 ... 20,5 mA aus. Ein Fehlerverhalten mit Low Alarm und High Alarm Stromwerten unterliegt nicht der Trimmung.

Stromtrimmung 20 mA

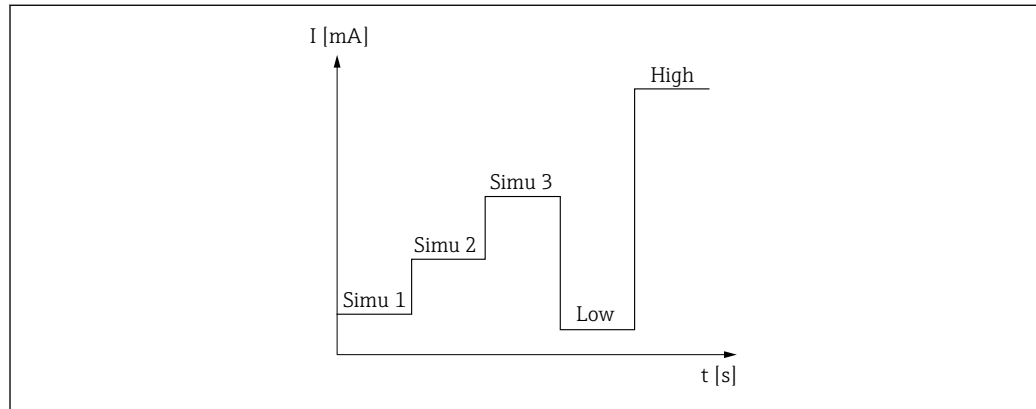
Navigation	 Experte → Ausgang → Stromtrimmung 20 mA
Beschreibung	Einstellen des Korrekturwerts für den Stromausgang am Messbereichsende bei 20 mA .
Benutzereingabe	19,50 ... 20,5 mA
Werkseinstellung	20,000 mA
Zusätzliche Informationen	Die Trimmung wirkt sich nur auf die Stromschleifenwerte von 3,8 ... 20,5 mA aus. Ein Fehlerverhalten mit Low Alarm und High Alarm Stromwerten unterliegt nicht der Trimmung.

Untermenü "Konfiguration Stromschleifentest"

Konfiguration Stromschleifentest

Navigation	 Experte → Ausgang → Konfiguration Stromschleifentest → Konfiguration Stromschleifentest
Beschreibung	Diese Funktion ist aktiv, wenn mindestens ein Wert definiert wurde. Der Stromschleifentest wird bei jedem Neustart (Hochfahren) des Geräts ausgeführt. Schleifenstrom mit einem Amperemeter messen. Wenn die Messwerte von den Simulationswerten abweichen, müssen diese Stromausgangswerte angepasst werden. Zum Aktivieren des Stromschleifentests muss mindestens einer der folgenden Werte definiert und aktiviert werden.

Zusätzliche Informationen Nachdem das Gerät hochgefahren wurde, startet der Stromschleifentest und die aktivierten Simulationswerte werden überprüft. Diese Schleifenstromwerte können mit einem genauen Amperemeter gemessen werden. Wenn die Messwerte von den eingestellten Simulationswerten abweichen, empfiehlt es sich, diese Stromausgangswerte anzupassen. Informationen zur **Stromtrimmung 4 mA/20 mA**: siehe Beschreibung oben.



17 Stromschleifentestkurve

i Wenn beim Hochfahren eines der folgenden Diagnoseereignisse aktiv ist, kann das Gerät keinen Stromschleifentest durchführen: 001, 401, 411, 437, 501, 531 (Kanal "-----" oder "Stromausgang"), 537 (Kanal "-----" oder "Stromausgang"), 801, 825. Wenn das Gerät im Multi-Drop-Betrieb arbeitet, kann der Stromschleifentest nicht durchgeführt werden.

Auswahl Aktivierung der Prüfwerte:

- **Simulationswert 1**
- **Simulationswert 2**
- **Simulationswert 3**
- **Low Alarm**
- **High Alarm**

Simulationswert n

i n = Nummer der Simulationswerte (1 bis 3)

Navigation Experte → Ausgang → Konfiguration Stromschleifentest → Simulationswert n


Beschreibung Einstellen des ersten, zweiten oder dritten Werts, der nach jedem Neustart simuliert wird, um die Stromschleife zu überprüfen.

Auswahl Stromwerte zum Überprüfen der Stromschleife eingeben

- **Simulationswert 1**
Benutzereingabe: 3,58 ... 23 mA
- **Simulationswert 2**
Benutzereingabe: 3,58 ... 23 mA
- **Simulationswert 3**
Benutzereingabe: 3,58 ... 23 mA

Werkseinstellung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Simulationswert 1: 4,00 mA, nicht aktiviert ■ Simulationswert 2: 12,00 mA, nicht aktiviert ■ Simulationswert 3: 20,00 mA, nicht aktiviert ■ Low Alarm und High Alarm nicht aktiviert
-------------------------	--


Intervall Stromschleifentest

Navigation	 Experte → Ausgang → Konfiguration Stromschleifentest → Intervall Stromschleifen-
Beschreibung	Zeigt an, wie lange jeder einzelne Wert simuliert wird.
Benutzereingabe	4 ... 255 s
Werkseinstellung	4 s


15.4.3 Untermenü "Kommunikation"

Untermenü "HART-Konfiguration"


Messstellenbezeichnung → 82

Navigation	 Setup → Messstellenbez. Experte → Kommunikation → HART-Konfiguration → Messstellenbezeichnung
-------------------	--

HART-Kurzbeschreibung


Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Konfiguration → HART-Kurzbeschreibung
Beschreibung	Definition einer Kurzbeschreibung für die Messstelle.
Benutzereingabe	Bis zu 8 alphanumerische Zeichen (Buchstaben, Zahlen, Sonderzeichen).
Werkseinstellung	8 x '?'

HART-Adresse


Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Konfiguration → HART-Adresse
Beschreibung	Definition der HART-Adresse des Geräts.

Benutzereingabe	0 ... 63
Werkseinstellung	0
Zusätzliche Informationen	Nur bei Adresse "0" ist eine Messwertübertragung über den Stromwert möglich. Bei allen anderen Adressen ist der Strom auf 4,0 mA fixiert (Multidrop-Modus).

Präambelanzahl


Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Konfiguration → Präambelanzahl
Beschreibung	Festlegung der Präambelanzahl im HART-Telegramm.
Benutzereingabe	5 ... 20
Werkseinstellung	5

Konfiguration geändert


Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Konfiguration → Konfiguration geändert
Beschreibung	Anzeige, ob die Konfiguration des Geräts von einem Master (Primär oder Sekundär) geändert wurde.

Untermenü "HART-Info"

Gerätetyp


Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Info → Gerätetyp
Beschreibung	Anzeige der Gerätetyps, mit dem das Gerät bei der HART FieldComm Group registriert ist. Der Gerätetyp wird vom Hersteller vergeben. Erforderlich, um dem Gerät die passende Gerätebeschreibungsdatei (DD) zuzuordnen.
Anzeige	4-stellige Hexadezimalzahl
Werkseinstellung	0x11CF

Gerätrevision


Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Info → Gerätrevision
-------------------	---

Beschreibung	Anzeige der Geräteversion, mit der das Gerät bei der HART® FieldComm Group registriert ist. Erforderlich, um dem Gerät die passende Gerätebeschreibungsdatei (DD) zuzuordnen.
Anzeige	2-stellige Hexadezimalzahl
Werkseinstellung	0x01


Geräte-ID

Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Info → Geräte-ID
Beschreibung	In der Geräte-ID wird eine eindeutige HART-Kennung gespeichert, die von den Leitsystemen zur Identifikation des Geräts verwendet wird. Die Geräte-ID wird auch in Befehl 0 übertragen. Die Geräte-ID wird eindeutig durch die Seriennummer des Geräts bestimmt.
Anzeige	Seriennummernspezifische generierte Kennung


Hersteller-ID → 89

Navigation	 Diagnose → Geräteinformation → Hersteller-ID Experte → Kommunikation → HART-Info → Hersteller-ID
-------------------	---


HART-Revision

Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Info → HART-Revision
Beschreibung	Anzeige der HART-Revision des Geräts.


HART-Beschreibung

Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Info → HART-Beschreibung
Beschreibung	Definition einer Beschreibung für die Messstelle.
Benutzereingabe	Bis zu 16 alphanumerische Zeichen (Buchstaben, Zahlen, Sonderzeichen)
Werkseinstellung	16 x '?'


HART Nachricht

Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Info → HART-Nachricht
Beschreibung	Definition einer HART-Nachricht, die auf Anforderung vom Master über das HART-Protokoll verschickt wird.
Benutzereingabe	Bis zu 32 alphanumerische Zeichen (Buchstaben, Zahlen, Sonderzeichen)
Werkseinstellung	32 x '?'


Hardwarerevision

Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Info → Hardwarerevision
Beschreibung	Anzeige der Hardwarerevision des Gerätes.


Softwarerevision

Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Info → Softwarerevision
Beschreibung	Anzeige der Softwarerevision des Gerätes.


HART-Datum

Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Info → HART-Datum
Beschreibung	Definition einer Datumsinformation zur individuellen Verwendung.
Benutzereingabe	Datum im Format Jahr-Monat-Tag (JJJJ-MM-TT)
Werkseinstellung	2010-01-01


Process Unit Tag

Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Info → Process Unit Tag
Beschreibung	Definition einer Messstellenbeschreibung für die Prozesseinheit.
Benutzereingabe	Bis zu 32 alphanumerische Zeichen (Buchstaben, Zahlen, Sonderzeichen)
Werkseinstellung	32 x '?'


Location Description

Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Info → Location Description
Beschreibung	Eingabe der Location Description, um das Gerät in der Anlage zu lokalisieren.
Benutzereingabe	Bis zu 32 alphanumerische Zeichen (Buchstaben, Zahlen, Sonderzeichen)
Werkseinstellung	32 x '?'


Longitude

Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Info → Longitude
Beschreibung	Eingabe der Längengradkoordinaten, die den Gerätestandort beschreiben.
Benutzereingabe	-180,000 ... +180,000 °
Werkseinstellung	0


Latitude

Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Info → Latitude
Beschreibung	Eingabe der Breitengradkoordinaten, die den Gerätestandort beschreiben.
Benutzereingabe	-90,000 ... +90,000 °
Werkseinstellung	0

Altitude


Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Info → Altitude
Beschreibung	Eingabe der Höhendaten, die den Gerätestandort beschreiben.
Benutzereingabe	$-1,0 \cdot 10^{+20} \dots +1,0 \cdot 10^{+20}$ m
Werkseinstellung	0 m

Location method


Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Info → Location method
Beschreibung	Auswahl des Datenformats zur Bestimmung der geographischen Position. Die Codes zur Bestimmung der Position basieren auf der US National Marine Electronics Association (NMEA) Standard NMEA 0183.
Auswahl	<ul style="list-style-type: none"> ■ No fix ■ GPS or Standard Positioning Service (SPS) fix ■ Differential PGS fix ■ Precise positioning service (PPS) ■ Real Time Kinetic (RTK) fixed solution ■ Real Time Kinetic (RTK) float solution ■ Estimated dead reckoning ■ Manual input mode ■ Simulation mode
Werkseinstellung	Manual input mode

Untermenü "HART-Ausgang"


Zuordnung Stromausgang (PV)

Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Ausgang → Zuordnung Stromausgang (PV)
Beschreibung	Zuordnung der Messgrößen zum primären HART®-Wert (PV).
Anzeige	Temperatur
Werkseinstellung	Temperatur (fest zugeordnet)

PV


Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Ausgang → PV
Beschreibung	Anzeige des ersten HART-Werts

Zuordnung SV

Navigation	 Experte → Kommunikation → HART-Ausgang → Zuordnung SV
Beschreibung	Zuordnung der Messgröße zum zweiten HART-Wert (SV).

Anzeige Gerätetemperatur (fest zugeordnet)

SV

Navigation  Experte → Kommunikation → HART-Ausgang → SV

Beschreibung Anzeige des zweiten HART-Wertes


Zuordnung TV

Navigation  Experte → Kommunikation → HART-Ausgang → Zuordnung TV

Beschreibung Zuordnung der Messgröße zum dritten HART-Wert (TV).

Anzeige Anzahl Selbstkalibrierungen (fest zugeordnet)

TV

Navigation  Experte → Kommunikation → HART-Ausgang → TV

Beschreibung Anzeige des dritten HART-Wertes


Zuordnung QV

Navigation  Experte → Kommunikation → HART-Ausgang → Zuordnung QV

Beschreibung Zuordnung der Messgröße zum vierten HART-Wert (QV).

Anzeige Abweichung (fest zugeordnet)

QV

Navigation  Experte → Kommunikation → HART-Ausgang → QV

Beschreibung Anzeige des vierten HART-Wertes



www.addresses.endress.com
