

Technische Information Levelflex FMP51, FMP52, FMP54

Geführtes Radar



Füllstand- und Trennschichtmessung in Flüssigkeiten

Anwendungsbereich

- Stab-, Seil- oder Koaxsonde
- Prozessanschluss: Gewinde ab 3/4", Flansch oder für Hygieneanforderungen (Tri-Clamp, 11851)
- Prozesstemperatur: -196 ... +450 °C (-320 ... +842 °F)
- Prozessdruck: -1 ... +400 bar (-14,5 ... +5 800 psi)
- Maximaler Messbereich: Stab 10 m (33 ft); Seil 45 m (148 ft); Koax 6 m (20 ft)
- Genauigkeit: ±2 mm (±0,08 in)
- Internationale Explosionsschutz-Zertifikate; WHG; Schiffbauzulassung; Dampfkeselzulassung; EN10204-3.1
- Linearitätsprotokoll (3-Punkt, 5-Punkt)

Ihre Vorteile

- Sichere Messung auch bei wechselnden Produkt- und Prozessbedingungen
- Integrierter Datenspeicher
- Höchste Zuverlässigkeit durch Multi-Echo-Tracking
- SIL2 nach IEC 61508, SIL3 bei homogener Redundanz
- Intuitive Bedienoberfläche in Landessprache
- Bluetooth®-wireless-Technologie zur Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung
- Einfache Wiederholungsprüfung für SIL und WHG
- Heartbeat Technology™

Inhaltsverzeichnis

Wichtige Hinweise zum Dokument	4	Prozess	61
Verwendete Symbole	4	Prozesstemperaturbereich	61
Arbeitsweise und Systemaufbau	5	Prozessdruckbereich	62
Messprinzip	5	Dielektrizitätszahl	63
Messeinrichtung	8	Dehnung der Seilsonde	63
Eingang	11	Konstruktiver Aufbau	64
Messgröße	11	Abmessungen	64
Messbereich	11	Sondenlängentoleranzen	72
Blockdistanz	12	Rautiefe	72
Messfrequenzspektrum	13	Kürzen von Sonden	72
Ausgang	13	Gewicht	72
Ausgangssignal	13	Werkstoffe	74
Ausfallsignal	14	Bedienbarkeit	82
Linearisierung	14	Bedienkonzept	82
Galvanische Trennung	14	Zugriff auf Bedienmenü via Vor-Ort-Anzeige	83
Protokollspezifische Daten	14	Zugriff auf Bedienmenü via Bedientool	84
Energieversorgung	18	Einbindung in Tank Gauging	87
Klemmenbelegung	18	SupplyCare	88
Gerätestecker	24	Zertifikate und Zulassungen	90
Versorgungsspannung	25	CE-Zeichen	90
Leistungsaufnahme	27	RoHS	91
Stromaufnahme	27	RCM Kennzeichnung	91
Versorgungsausfall	28	Ex-Zulassung	91
Potenzialausgleich	28	Dual-Seal ANSI/ISA 12.27.01	91
Klemmen	28	Funktionale Sicherheit	91
Kabeleinführungen	28	Überfüllsicherung	91
Kabelspezifikation	29	Lebensmitteltauglichkeit	91
Überspannungsschutz	29	AD2000	91
Leistungsmerkmale	29	NACE MR 0175 / ISO 15156	91
Referenzbedingungen	29	NACE MR 0103	92
Referenzgenauigkeit	30	ASME B31.1 und B31.3	92
Auflösung	32	Druckgeräterichtlinie	92
Reaktionszeit	32	Druckgeräte mit zulässigem Druck > 200 bar (2 900 psi)	92
Einfluss der Umgebungstemperatur	32	Sauerstoffanwendung	92
Einfluss der Gasphase	33	Dampfkesselzulassung	93
Montage	37	Schiffbauzulassung	93
Montagebedingungen	37	Funkzulassung	93
Umgebung	52	CRN-Zulassung	93
Umgebungstemperatur	52	Test, Zeugnis	94
Umgebungstemperaturgrenze	53	Produktdokumentation auf Papier	95
Lagerungstemperatur	60	Externe Normen und Richtlinien	95
Klimaklasse	60	Bestellinformationen	96
Betriebshöhe	60	3-Punkt Linearitätsprotokoll	96
Schutzart	60	5-Punkt Linearitätsprotokoll	97
Schwingungsfestigkeit	60	Geprüft gereinigt, für O ₂ -Anwendungen geeignet (medi- umsberührt)	98
Reinigung der Sonde	60	Kundenspezifische Parametrierung	98
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	60	Kennzeichnung (optional)	99
		Anwendungspakete	99
		Heartbeat Diagnostics	99
		Heartbeat Verification	99
		Heartbeat Monitoring	100

Zubehör 101
Gerätespezifisches Zubehör 101
Kommunikationsspezifisches Zubehör 112
Servicespezifisches Zubehör 113
Systemkomponenten 113

Dokumentation 113

Wichtige Hinweise zum Dokument

Verwendete Symbole

Warnhinweissymbole



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



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



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



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

Elektrische Symbole



Gleichstrom



Wechselstrom



Gleich- und Wechselstrom



Erdanschluss

Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist

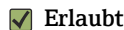


Schutzerde (PE: Protective earth)

Erdungsklemmen, die geerdet werden müssen, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen. Die Erdungsklemmen befinden sich innen und außen am Gerät.

- Innere Erdungsklemme; Schutzerde wird mit dem Versorgungsnetz verbunden
- Äußere Erdungsklemme; Gerät wird mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden

Symbole für Informationstypen und Grafiken



Erlaubt
Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind



Verboten
Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind



Tipp
Kennzeichnet zusätzliche Informationen



Verweis auf Dokumentation



Verweis auf Abbildung



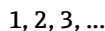
Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt



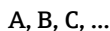
Handlungsschritte



Ergebnis eines Handlungsschritts



Positionsnummern



Ansichten



Temperaturbeständigkeit Anschlusskabel

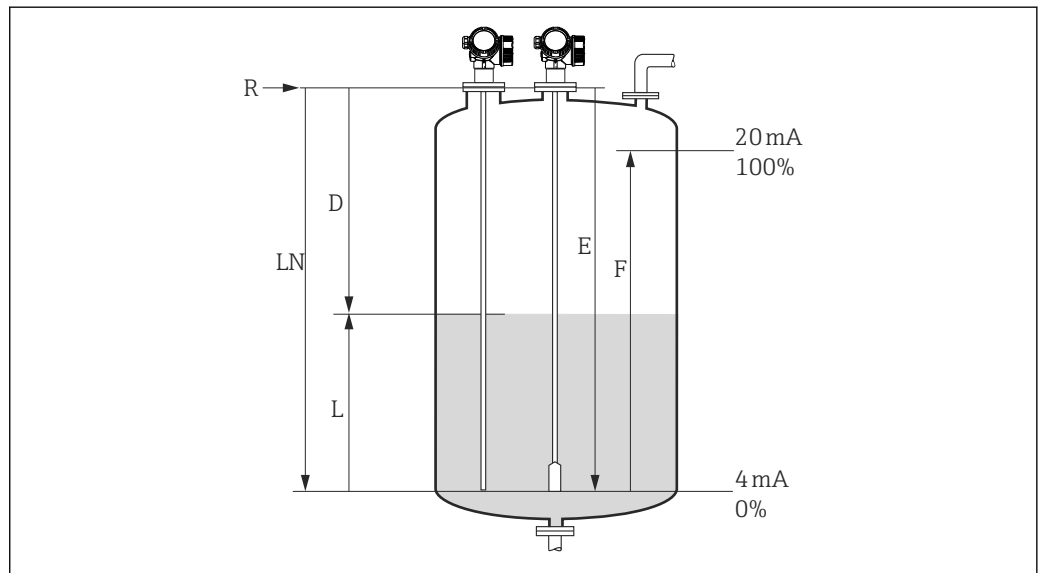
Gibt den Mindestwert für die Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel an

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Grundlagen

Der Levelflex ist ein "nach unten schauendes" Messsystem, das nach der Laufzeitmethode (ToF = Time of Flight) arbeitet. Es wird die Distanz vom Referenzpunkt bis zur Produktoberfläche gemessen. Hochfrequenzimpulse werden auf eine Sonde eingekoppelt und entlang der Sonde geführt. Die Impulse werden von der Produktoberfläche reflektiert, von der Auswerteelektronik empfangen und in die Füllstandinformation umgesetzt. Diese Methode ist auch als TDR (Time Domain Reflectometry) bekannt.



A0011360

1 Parameter zur Füllstandmessung mit geführtem Radar

- LN Sondenlänge
- D Distanz
- L Füllstand
- R Referenzpunkt der Messung
- E Abgleich Leer (= Nullpunkt)
- F Abgleich Voll (= Spanne)

i Ist bei Seilsonden der ϵ_r -Wert kleiner 7, dann ist eine Messung im Bereich des Straffgewichts (0 ... 250 mm (0 ... 9,84 in) vom Sondenende) nicht möglich (untere Blockdistanz).

i Der Referenzpunkt R der Messung befindet sich am Prozessanschluss.

Dielektrizitätskonstante

Die Dielektrizitätskonstante (ϵ_r) des Mediums beeinflusst direkt das Maß der Reflexion der Hochfrequenzimpulse. Bei großem ϵ_r , wie z.B. bei Wasser oder Ammoniak werden die Impulse stark reflektiert, bei kleinem ϵ_r , wie z.B. bei Kohlenwasserstoffen, werden die Impulse schwach reflektiert.

Eingang

Die reflektierten Impulse werden von der Sonde zur Elektronik übertragen. Dort wertet ein Mikroprozessor die Signale aus und identifiziert das Füllstandecho, welches durch die Reflexion der Hochfrequenzimpulse an der Produktoberfläche verursacht wurde. Der eindeutigen Signalfindung kommt dabei die mehr als 30-jährige Erfahrung mit Pulslaufzeitverfahren zugute, die in die Entwicklung der PulseMaster® Software eingeflossen sind.

Die Entfernung D zur Füllgutoberfläche ist proportional zur Laufzeit t des Impulses:

$$D = c \cdot t/2,$$

wobei c die Lichtgeschwindigkeit ist.

Da die Leerdistanz E dem System bekannt ist, wird der Füllstand L berechnet zu:

$$L = E - D$$

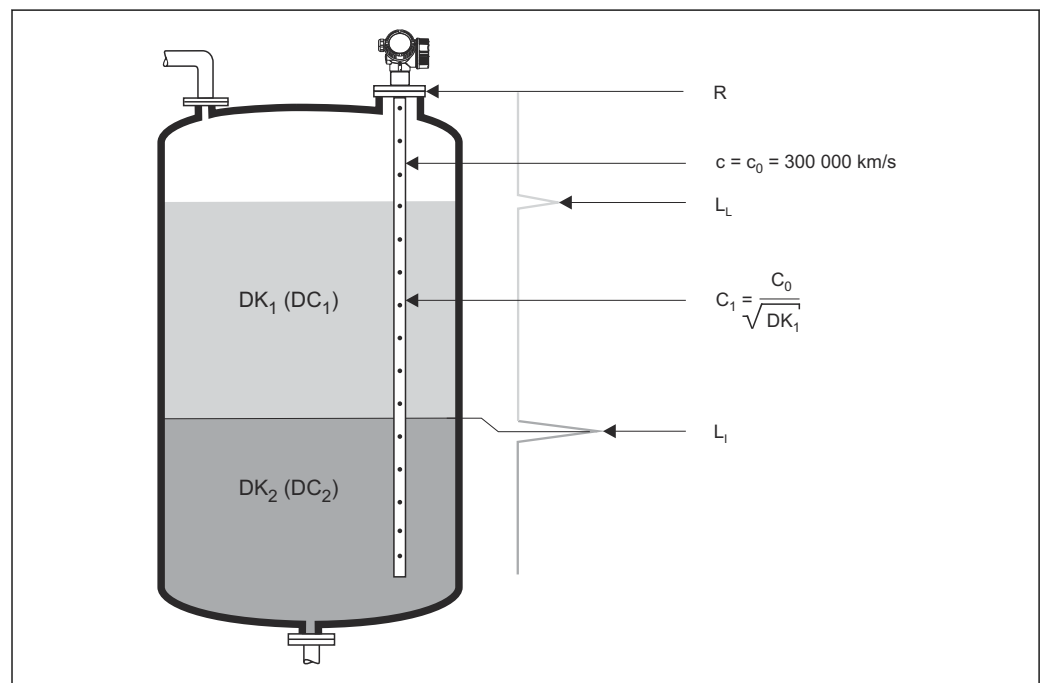
Der Levelflex besitzt Funktionen zur Störeoausblendung, die vom Benutzer aktiviert werden können. Sie gewährleisten, dass Störeo von z. B. Einbauten und Streben nicht als Füllstandecho interpretiert werden.

Ausgang

Der Levelflex ist im Werk auf die bestellte Sondenlänge vorabgeglichen, so dass in den meisten Fällen nur noch die Anwendungsparameter, die automatisch das Gerät an die Messbedingungen anpassen, eingegeben werden müssen. Bei Varianten mit Stromausgang entspricht der Werksabgleich für Nullpunkt E und Spanne F 4 mA und 20 mA, für digitale Ausgänge und das Anzeigemodul 0 % und 100 %. Eine Linearisierungsfunktion mit max. 32 Punkten, die auf einer manuellen bzw. halbautomatisch eingegebenen Tabelle basiert, kann vor Ort oder über Fernbedienung aktiviert werden. Diese Funktion erlaubt z.B. die Umsetzung des Füllstandes in Volumen- und Masseinheiten.

Trennschichtmessung

Beim Auftreffen der Hochfrequenzimpulse auf die Mediumsoberfläche wird nur ein Teil des Sendepulses reflektiert, speziell bei Medien mit kleiner DK_1 dringt der andere Teil in das Medium ein. An der Trennstelle zu einem zweiten Medium mit höherer DK_2 wird der Impuls ein weiteres Mal reflektiert. Unter Berücksichtigung der verzögerten Laufzeit des Impulses durch das obere Medium kann nun zusätzlich die Distanz zur Trennschicht ermittelt werden.



A0011178

2 Trennschichtmessung mit geführtem Radar

- LL Füllstand Gesamt
- LI Füllstand Trennschicht
- R Referenzpunkt der Messung

Des Weiteren sind folgende generelle Rahmenbedingungen zur Trennschichtmessung zu beachten:

- Die DK des oberen Mediums muss bekannt und konstant sein. Die DK kann mit Hilfe des DK-Handbuches CP00019F oder mit der "DC Values App" ermittelt werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit bei vorhandener und bekannter Trennschichtdicke die DK automatisch in FieldCare berechnen zu lassen.
- DK des oberen Mediums darf nicht größer als 10 sein.
- Der DK-Unterschied zwischen oberem und unterem Medium muss >10 sein.
- Die minimale Dicke des oberen Mediums ist 60 mm (2,4 in).
- Emulsionsschichten im Bereich der Trennschicht können das Signal stark dämpfen. Jedoch sind Emulsionsschichten bis 50 mm (2 in) zulässig.



Für die Dielektrizitätskonstante (ϵ_r -Wert) vieler wichtiger in der Industrie verwendeten Medien siehe:

- Dielektrizitätskonstante (ϵ_r -Wert) Kompendium CP01076F
- die "DK-Werte App" von Endress+Hauser (verfügbar für Android und iOS)

Produkt-Lebenszyklus

Planung

- Universelles Messprinzip
- Messung unabhängig von Produkteigenschaften
- Hard- und Software nach SIL IEC61508 entwickelt
- Echte, direkte Trennschichtmessung

Beschaffung

- Endress+Hauser als Weltmarktführer der Füllstandmesstechnik garantiert Investitionssicherheit
- Weltweite Betreuung und Service

Installation

- Kein spezielles Werkzeug nötig
- Verpolungssicher
- Moderne, abziehbare Klemmen
- Geschützte Hauptelektronik durch getrennten Anschlussraum

Inbetriebnahme

- Schnelle, menügeführte Inbetriebnahme in nur 6 Schritten
- Klartextanzeige in Landessprache, dadurch geringere Fehler- oder Verwechslungsgefahr
- Direkter lokaler Zugang auf alle Parameter
- Gedruckte Kurzanleitung im Gerät vor Ort

Betrieb

- Multi-Echo-Tracking: Zuverlässige Messung durch selbstlernende Echosuchalgorithmen unter Berücksichtigung der Kurzzeit- und Langzeithistorie und Plausibilisierung der gefundenen Signale zur Unterdrückung von Störechos.
- In Übereinstimmung mit NAMUR NE107

Wartung

- HistoROM: Datensicherung für Geräteeinstellungen und Messwerte
- Exakte Geräte- und Prozessdiagnose zur schnellen Entscheidungshilfe mit klaren Angaben zu Abhilfemaßnahmen
- Intuitives, menügeführtes Bedienkonzept in Landessprache senkt Kosten für Schulung, Wartung und Betrieb
- Öffnen des Elektronikraumdeckels auch im explosionsgefährdeten Bereich möglich

Stilllegung

- Bestellcode-Übersetzung für Nachfolge-Modelle
- RoHS-konform (Restriction of certain Hazardous Substances), bleifreie Verlotung elektronischer Bauteile
- Umweltfreundliches Recycling-Konzept

Messeinrichtung

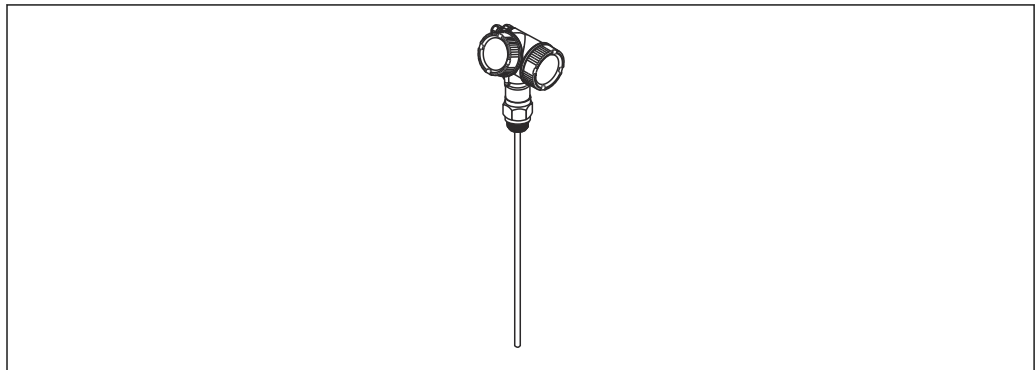
Allgemeine Hinweise zur Sondenauswahl

- Für Flüssigkeiten im Normalfall Stab- oder Koaxsonden verwenden. Seilsonden werden in Flüssigkeiten verwendet für Messbereiche > 10 m (33 ft) (für FMP52: > 4 m (13 ft)) oder wenn die Deckenfreiheit den Einbau von starren Sonden nicht zulässt.
- Für die Trennschichtmessung werden idealerweise Koaxsonden oder Stabsonden im Bypass/Schwallrohr verwendet.
- Koaxsonden eignen sich für Flüssigkeiten mit Viskositäten bis ca. 500 cst. Mit Koaxsonden können auch die allermeisten verflüssigten Gase gemessen werden, $\epsilon_r > 1,4$. Darüberhinaus haben sämtliche Einbaubedingungen, wie Stutzen, Einbauten im Tank usw. bei Verwendung einer Koaxsonde keinerlei Einfluss auf die Messung. Beim Einsatz in Kunststofftanks bietet eine Koaxsonde maximale EMV-Sicherheit.

Sondenauswahl

FMP51

Zur Füllstand- und Trennschichtmessung in Flüssigkeiten



A0011387

3 Stabsonde

Stabsonde

- Maximale Sondenlänge
 - 4 m (13 ft); unteilbare Stabsonden
 - 10 m (33 ft); teilbare Stabsonden
- Material:
 - 316L; unteilbare und teilbare Stabsonden
 - Alloy C; nur unteilbare Stabsonden

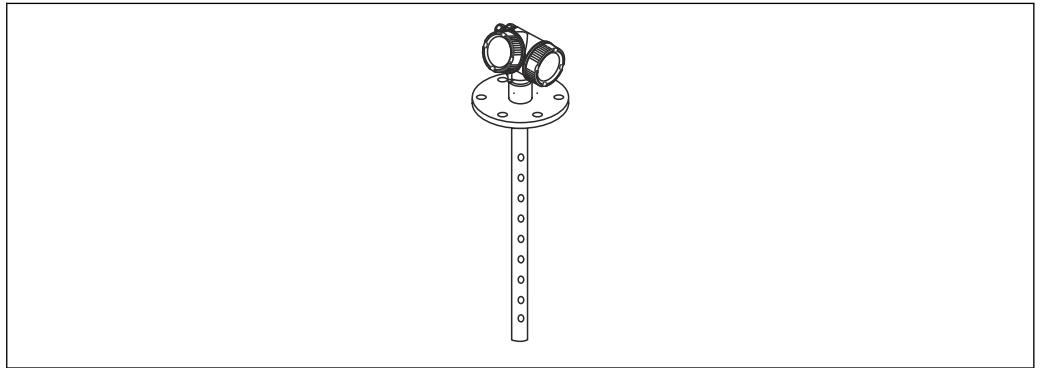


A0011388

4 Seilsonde mit Zentrierstab

Seilsonde

- Maximale Sondenlänge 45 m (148 ft)
- Material:
 - 316L
 - Alloy C
 - PFA>316L



A0011359

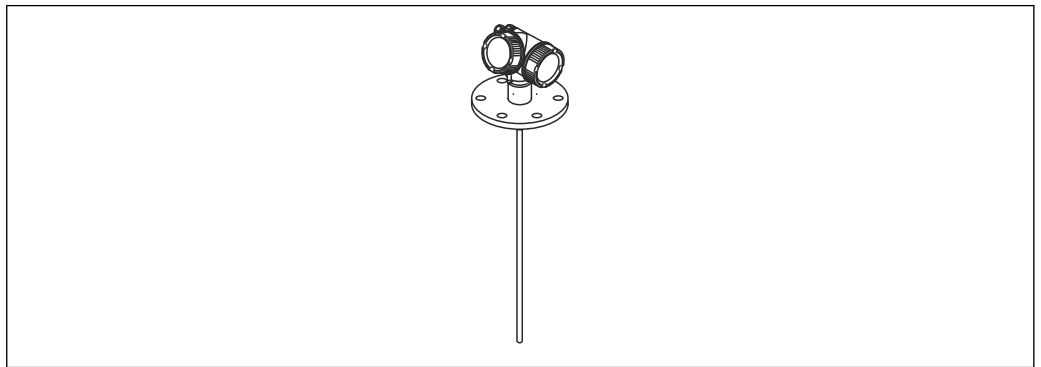
5 Koaxsonde

Koaxsonde

- Maximale Sondenlänge 6 m (20 ft)
- Material:
 - 316L, mehrfache Lochung
 - Alloy C, einfache Lochung

FMP52

Zur Füllstand- und Trennschichtmessung in korrosiven Flüssigkeiten

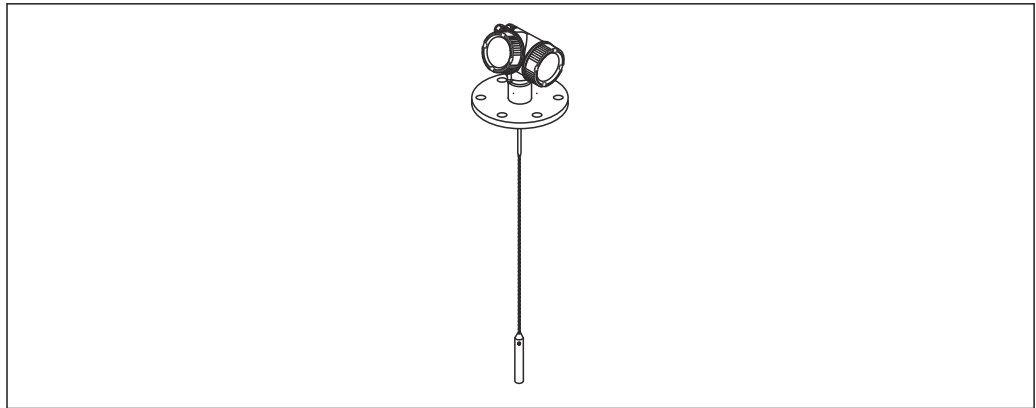


A0011357

6 Stabsonde

Stabsonde

- Maximale Sondenlänge 4 m (13 ft)
- Material PFA>316L



A0011358

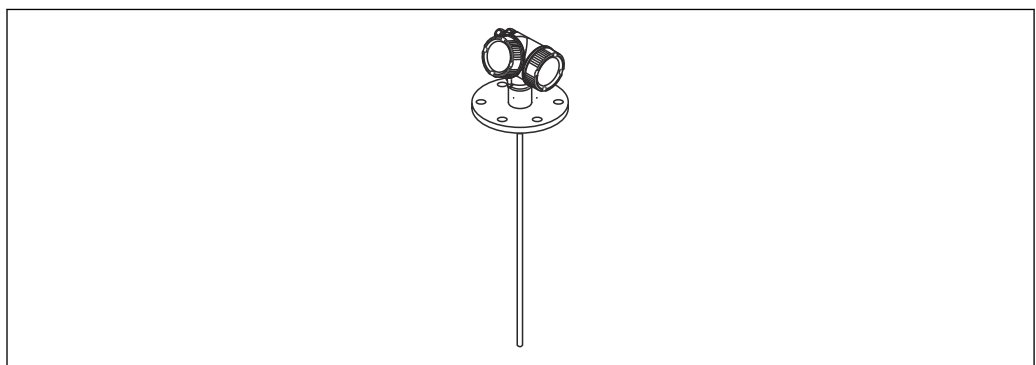
7 Seilsonde mit Zentrierstab

Seilsonde

- Maximale Sondenlänge 45 m (148 ft)
- Material PFA>316L

FMP54

Zur Füllstand- und Trennschichtmessung in Flüssigkeiten

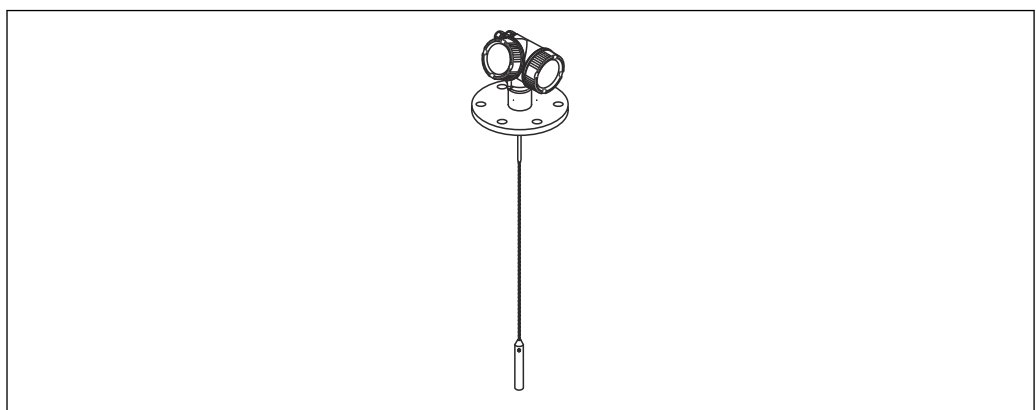


A0011357

8 Stabsonde

Stabsonde

- Maximale Sondenlänge 4 m (13 ft)
- Material 316L

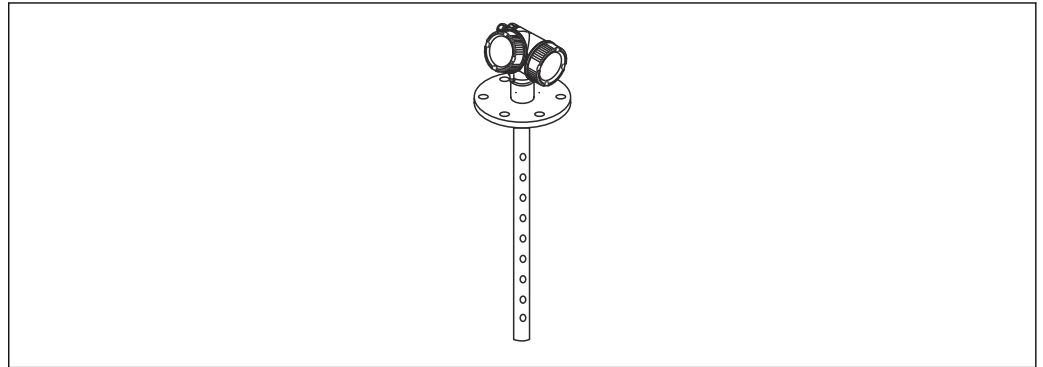


A0011358

9 Seilsonde mit Zentrierstab

Seilsonde

- Maximale Sondenlänge 45 m (148 ft)
- Material 316L



A0011359

10 Koaxsonde

Koaxsonde

- Maximale Sondenlänge 6 m (20 ft)
- Material 316L, mehrfache Lochung

Eingang

Messgröße

Die Messgröße ist der Abstand zwischen dem Referenzpunkt und der Füllgutoberfläche.

Unter Berücksichtigung der eingegebenen Leerdistanz **E** wird der Füllstand rechnerisch ermittelt.

Wahlweise kann der Füllstand mittels einer Linearisierung (32 Punkte) in andere Größen (Volumen, Masse) umgerechnet werden.

Messbereich

Die folgende Tabelle beschreibt die Mediengruppen sowie den möglichen Messbereich als Funktion der Mediengruppe.

Levelflex FMP51, FMP54						
Medien- gruppe	ϵ_r	Typische Flüssigkeiten	Messbereich ¹⁾			
			metallisch blanke Stabsonden	metallisch blanke Seilsonden	PFA-beschichtete Seilsonden	Koaxsonden
1	1,4 ... 1,6	verflüssigte Gase, z.B. N ₂ , CO ₂	auf Anfrage		—	6 m (20 ft)
2	1,6 ... 1,9	■ Flüssiggas, z.B. Propan ■ Lösemittel ■ Frigen / Freon ■ Palmöl	■ einteilig: 4 m (13 ft) ■ teilbar: 10 m (33 ft)	15 ... 22 m (49 ... 72 ft)	9 ... 14 m (30 ... 46 ft)	6 m (20 ft)
3	1,9 ... 2,5	Mineralöle, Treibstoffe	■ einteilig: 4 m (13 ft) ■ teilbar: 10 m (33 ft)	22 ... 32 m (72 ... 105 ft)	14 ... 21 m (46 ... 69 ft)	6 m (20 ft)
4	2,5 ... 4,0	■ Benzol, Styrol, Toluol ■ Furan ■ Naphthalin	■ einteilig: 4 m (13 ft) ■ teilbar: 10 m (33 ft)	32 ... 42 m (105 ... 138 ft)	21 ... 28 m (69 ... 92 ft)	6 m (20 ft)
5	4,0 ... 7,0	■ Chlorbenzol, Chloroform ■ Nitrolack ■ Isocyanat, Anilin	■ einteilig: 4 m (13 ft) ■ teilbar: 10 m (33 ft)	42 ... 45 m (138 ... 148 ft)	28 ... 32 m (92 ... 105 ft)	6 m (20 ft)
6	> 7,0	■ wässrige Lösungen ■ Alkohole ■ Ammoniak	■ einteilig: 4 m (13 ft) ■ teilbar: 10 m (33 ft)	45 m (148 ft)	32 ... 45 m (105 ... 148 ft)	6 m (20 ft)

1) Der Messbereich für Trennschichtmessungen ist auf 10 m (33 ft) begrenzt.

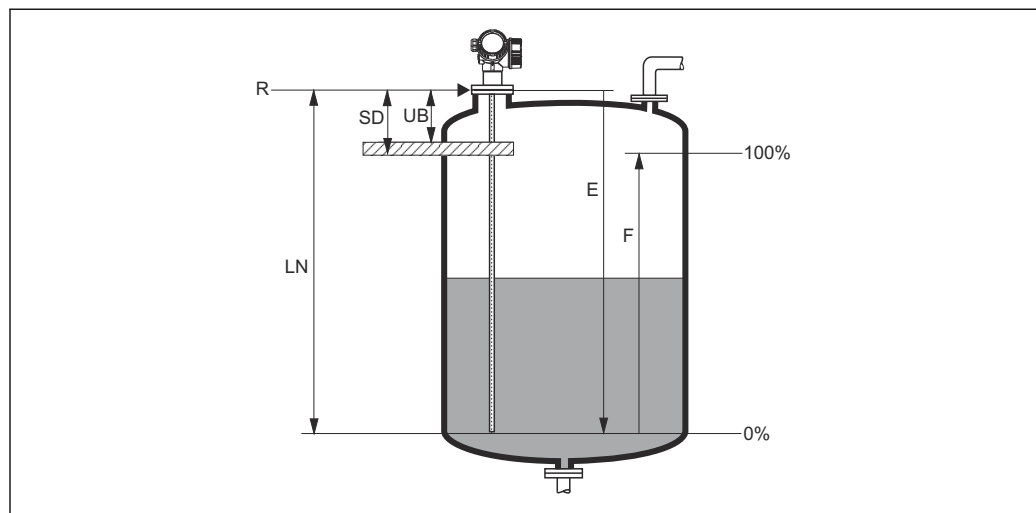
Levelflex FMP52				
Mediengruppe	ϵ_r	Typische Flüssigkeiten	Messbereich ¹⁾	
			PFA-beschichtete Stabsonden	PFA-beschichtete Seilsonden
1	1,4 ... 1,6	verflüssigte Gase, z.B. N ₂ , CO ₂	—	—
2	1,6 ... 1,9	- Flüssiggas, z.B. Propan - Lösemittel - Frigen / Freon - Palmöl	4 m (13 ft)	9 ... 14 m (30 ... 46 ft)
3	1,9 ... 2,5	Mineralöle, Treibstoffe	4 m (13 ft)	14 ... 21 m (46 ... 69 ft)
4	2,5 ... 4,0	- Benzol, Styrol, Toluol - Furan - Naphthalin	4 m (13 ft)	21 ... 28 m (69 ... 92 ft)
5	4,0 ... 7,0	- Chlorbenzol, Chloroform - Nitrolack - Isocyanat, Anilin	4 m (13 ft)	28 ... 32 m (92 ... 105 ft)
6	> 7,0	- wässrige Lösungen - Alkohole - Säuren, Laugen	4 m (13 ft)	32 ... 45 m (105 ... 148 ft)

1) Der Messbereich für die Trennschichtmessung ist auf 10 m (33 ft) begrenzt.

- Reduktion des maximal möglichen Messbereiches durch Ansatzbildung, vor allem von feuchten Produkten
- Aufgrund der hohen Diffusionsrate von Ammoniak wird für Messungen in diesem Medium eine gasdichte Durchführung empfohlen
 - Gasdichte Durchführung für FMP51/FMP52 optional erhältlich
 - Gasdichte Durchführung für FMP54 im Standard enthalten

Blockdistanz

Die obere Blockdistanz **UB** ist der minimale Abstand vom Referenzpunkt **R** der Messung bis zum maximalen Füllstand.



A0011279

11 Definition von Blockdistanz und Sicherheitsdistanz

- R Referenzpunkt der Messung
- LN Sondenlänge
- UB Obere Blockdistanz
- E Abgleich Leer (Nullpunkt)
- F Abgleich Voll (Spanne)
- SD Sicherheitsdistanz

Blockdistanz (Werkseinstellung):

- Für Koaxsonden: 0 mm (0 in)
- Für Stab- und Seilsonden bis 8 m (26 ft): 200 mm (8 in)
- Für Stab- und Seilsonden über 8 m (26 ft): $0,025 \times \text{Sondenlänge}$

 Die angegebenen Blockdistanzen sind ab Werk voreingestellt. Je nach Anwendung kann diese Einstellung auch verändert werden.

Für Stab- und Seilsonden kann bei Medien mit $\epsilon_r > 7,0$ die Blockdistanz in der Regel auf 100 mm (4 in) reduziert werden.

Bei Einbau in Bypass/Schwallrohr gibt es keine Blockdistanz.

Innerhalb der Blockdistanz kann eine zuverlässige Messung nicht garantiert werden.

 Zusätzlich zur Blockdistanz lässt sich eine Sicherheitsdistanz **SD** definieren. Das Gerät gibt eine Warnung aus, wenn der Füllstand in diese Sicherheitsdistanz steigt.

Messfrequenzspektrum

100 MHz...1,5 GHz

Ausgang

Ausgangssignal

HART

- Signalkodierung:
FSK $\pm 0,5$ mA über dem Stromsignal
- Datenübertragungsrate:
1 200 Bit/s
- Galvanische Trennung:
Ja

Bluetooth® wireless technology

- Geräteausführung:
Bestellmerkmal 610 "Zubehör montiert", Option NF "Bluetooth"
- Bedienung / Konfiguration:
Über die App *SmartBlue*
- Reichweite unter Referenzbedingungen:
> 10 m (33 ft)
- Verschlüsselung:
Verschlüsselte Kommunikation und Passwort-Verschlüsselung verhindern Fehlbedienung durch Unbefugte

PROFIBUS PA

- Signalkodierung:
Manchester Bus Powered (MBP)
- Datenübertragungsrate:
31,25 kBit/s, Voltage Mode
- Galvanische Trennung:
Ja

FOUNDATION Fieldbus

- Signalkodierung:
Manchester Bus Powered (MBP)
- Datenübertragungsrate:
31,25 kBit/s, Voltage Mode
- Galvanische Trennung:
Ja

Schaltausgang

 Bei HART-Geräten ist der Schaltausgang optional erhältlich.

- Funktion:
Open-Collector-Schaltausgang
- Schaltverhalten:
Binär (leitend bzw. nicht leitend), schaltet bei Erreichen des programmierbaren Einschalt- bzw. Ausschaltpunkts
- Ausfallverhalten:
Nicht leitend
- Elektrische Anschlusswerte:
 $U = 16 \dots 35 \text{ V}_{\text{DC}}, I = 0 \dots 40 \text{ mA}$
- Innenwiderstand:
 $R_i < 880 \Omega$
Der Spannungsabfall an diesem Innenwiderstand ist bei der Auslegung zu berücksichtigen. Beispielsweise muss die an einem angeschlossenen Relais resultierende Spannung ausreichen, um das Relais zu schalten.
- Isolationsspannungen:
Potenzialfrei, Isolationsspannung $1350 \text{ V}_{\text{DC}}$ gegen Spannungsversorgung und $500 \text{ V}_{\text{AC}}$ gegen Erde
- Schalterpunkt:
Frei programmierbar, getrennt für Ein- und Ausschaltpunkt
- Schaltverzögerung:
Frei programmierbar im Bereich $0 \dots 100 \text{ s}$, getrennt für Ein- und Ausschaltpunkt
- Berechnungszyklus:
Entspricht dem Messzyklus
- Signalquelle / Gerätevariablen:
 - Füllstand linearisiert
 - Distanz
 - Klemmenspannung
 - Elektroniktemperatur
 - Relative Echoamplitude
 - Diagnosewerte, Erweiterte Diagnoseblöcke
 - nur bei aktiver Trennschichtmessung
- Signalquelle / Gerätevariablen bei aktiver Trennschichtmessung:
 - Trennschicht linearisiert
 - Trennschichtdistanz
 - Obere Trennschichtdistanz
 - Relative Trennschichtamplitude
- Anzahl Schaltzyklen:
Unbegrenzt

Ausfallsignal

Ausfallinformationen werden abhängig von der Schnittstelle wie folgt dargestellt:

- Stromausgang
 - Fehlerverhalten wählbar (gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43):
Minimaler Alarm: $3,6 \text{ mA}$
Maximaler Alarm (= Werkseinstellung): 22 mA
 - Fehlerverhalten mit frei einstellbarem Wert: $3,59 \dots 22,5 \text{ mA}$
- Vor-Ort-Anzeige
 - Statussignal (gemäß NAMUR-Empfehlung NE 107)
 - Klartextanzeige
- Bedientool via Digitalkommunikation (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus) oder Service-Schnittstelle (CDI)
 - Statussignal (gemäß NAMUR-Empfehlung NE 107)
 - Klartextanzeige

Linearisierung

Die Linearisierungsfunktion des Gerätes erlaubt die Umrechnung des Messwertes in beliebige Längen oder Volumeneinheiten. Linearisierungstabellen zur Volumenberechnung in zylindrischen Behältern sind vorprogrammiert. Beliebige andere Tabellen aus bis zu 32 Wertepaaren können manuell oder halbautomatisch eingegeben werden.

Galvanische Trennung

Alle Stromkreise für die Ausgänge sind untereinander galvanisch getrennt.

Protokollspezifische Daten

HART
Hersteller-ID:
 $17 (0x11\{\text{hex}\})$

Gerätetypkennung:

0x1122

HART-Spezifikation:

7

Gerätebeschreibungsdateien (DTM, DD)

Informationen und Dateien unter:

- www.endress.com

Auf der Produktseite des Geräts: Dokumente/Software → Gerätetreiber

- www.fieldcommgroup.org

Bürde HART:

Min. 250 Ω

HART-Gerätevariablen

Die Messwerte können den Gerätevariablen frei zugeordnet werden.

Messwerte für PV (Erste Gerätevariable)

- Füllstand linearisiert
- Distanz
- Bei aktiver Trennschichtmessung:
 - Trennschicht
 - Trennschichtdistanz
 - Obere Trennschichtdicke
 - Relative Trennschichtamplitude
- Elektroniktemperatur
- Relative Echoamplitude

Messwerte für SV, TV, QV (Zweite, dritte und vierte Gerätevariable)

- Füllstand linearisiert
- Distanz
- Bei aktiver Trennschichtmessung:
 - Trennschicht linearisiert
 - Trennschichtdistanz
 - Obere Trennschichtdicke
 - Absolute Trennschichtamplitude
 - Relative Trennschichtamplitude
- Klemmenspannung
- Elektroniktemperatur
- Absolute Echoamplitude
- Relative Echoamplitude
- Berechneter ϵ_r -Wert

Unterstützte Funktionen

- Burst-Modus
- Additional Transmitter Status

Wireless-HART-Daten

Minimale Anlaufspannung:

17,5 V

Anlaufstrom:

4 mA

Anlaufzeit:

80 s

Minimale Betriebsspannung:

17,5 V

Multidrop-Strom:

4,0 mA

Zeit für Verbindungsaufbau:

30 s

PROFIBUS PA

Hersteller-ID:

17 (0x11)

Ident number:

0x1568 oder 0x9700

Profil-Version:

3.02

GSD-Datei und Version

Informationen und Dateien unter:

- www.endress.com

Auf der Produktseite des Geräts: Dokumente/Software → Gerätetreiber

- www.profibus.com

Ausgangswerte

Analog Input:

- Füllstand linearisiert
- Distanz
- Bei aktiver Trennschichtmessung:
 - Trennschicht
 - Trennschichtdistanz
 - Obere Trennschichtdicke
 - Absolute Trennschichtamplitude
 - Absolute Trennschichtamplitude
- Klemmenspannung
- Elektroniktemperatur
- Absolute Echoamplitude
- Relative Echoamplitude
- Berechneter ϵ_r -Wert

Digital Input:

- Extended Diagnose Blöcke
- Status Ausgang PFS Block

Eingangswerte

Analog Output:

- Analog Wert aus SPS (für Sensorblock externer Druck und Temperatur)
- Analogwert aus SPS zur Aufschaltung auf Display

Digital Output:

- Extended Diagnose Block
- Level Limiter
- Sensorblock Measurement On
- Sensorblock Save History On
- Status Ausgang

Unterstützte Funktionen

- Identification & Maintenance
 - Einfachste Geräteidentifizierung seitens des Leitsystems und des Typenschildes
- Automatic Ident Number Adoption
 - GSD-Kompatibilitätsmodus zum generischen Profil 0x9700 "Transmitter with 1 Analog Input"
- Physical Layer Diagnostics
 - Installationskontrolle des PROFIBUS-Segments und des Geräts durch Klemmenspannung und Telegrammüberwachung
- PROFIBUS Up-/Download
 - Bis zu 10 Mal schnelleres Parameterschreiben und -lesen durch PROFIBUSUp-/Download
- Condensed Status
 - Einfachste und selbsterklärende Diagnoseinformationen durch Kategorisierung auftretender Diagnosemeldungen

FOUNDATION Fieldbus

Hersteller-ID	0x452B48
Gerätetyp	0x1028

Gerätrevision	0x01
DD-Revision	Informationen und Dateien unter: ■ www.endress.com ■ www.fieldcommgroup.org
CFF-Revision	
Device Tester Version (ITK Version)	6.0.1
ITK Test Campaign Number	IT085300
Link-Master-fähig (LAS)	ja
Wählbar zwischen "Link Master" und "Basic Device"	ja; Werkeinstellung: Basic Device
Knotenadresse	Werkeinstellung: 247 (0xF7)
Unterstützte Funktionen	Folgende Methoden werden unterstützt: ■ Restart ■ ENP Restart ■ Setup ■ Linearization ■ Self Check
Virtual Communication Relationships (VCRs)	
Anzahl VCRs	44
Anzahl Link-Objekte in VFD	50
Permanente Einträge	1
Client VCRs	0
Server VCRs	10
Source VCRs	43
Sink VCRs	0
Subscriber VCRs	43
Publisher VCRs	43
Device Link Capabilities	
Slot-Zeit	4
Min. Verzögerung zwischen PDU	8
Max. Antwortverzögerung	20

Transducer-Blöcke

Block	Inhalt	Ausgabewerte
Setup Transducer Block	Enthält alle Parameter für eine Standard-Inbetriebnahme	■ Füllstand oder Volumen (Kanal 1) (je nach Konfiguration des Blocks) ■ Distanz (Kanal 2)
Advanced Setup Transducer Block	Enthält alle Parameter für eine genauere Konfiguration der Messung	keine Ausgabewerte
Display Transducer Block	Enthält Parameter zur Konfigurierung der Vor-Ort-Anzeige	keine Ausgabewerte
Diagnostic Transducer Block	Enthält Diagnose-Information	keine Ausgabewerte
Advanced Diagnostic Transducer Block	Enthält Parameter zur Erweiterten Diagnose	keine Ausgabewerte
Expert Configuration Transducer Block	Enthält Parameter, deren Einstellung detaillierte Kenntnisse über die Funktionsweise des Geräts erfordern	keine Ausgabewerte
Expert Information Transducer Block	Enthält Parameter, die Informationen über den Zustand des Geräts geben	keine Ausgabewerte
Service Sensor Transducer Block	Enthält Parameter, die nur durch den Endress+Hauser Service bedient werden können	keine Ausgabewerte

Block	Inhalt	Ausgabewerte
Service Information Transducer Block	Enthält Parameter, die dem Endress+Hauser Service Informationen über den Zustand des Geräts geben	keine Ausgabewerte
Data Transfer Transducer Block	Enthält Parameter zum Backup der Gerätekonfiguration im Anzeigemodul sowie zum Zurückschreiben der gespeicherten Konfiguration ins Gerät. Zugriff auf diese Parameter ist dem Endress+Hauser-Service vorbehalten.	keine Ausgabewerte

Funktionsblöcke

Block	Inhalt	Anzahl permanenter Blocks	Anzahl instanzierbarer Blocks	Ausführungszeit	Funktionalität
Resource Block	Dieser Block beinhaltet alle Daten, die das Gerät eindeutig identifizieren; entspricht einem elektronischen Typenschild des Gerätes.	1	0	-	erweitert
Analog Input Block	Dieser Block erhält die vom Sensor-Block bereitgestellten Messdaten (auswählbar über eine Kanal-Nummer) und stellt sie am Ausgang für andere Blöcke zur Verfügung.	2	3	25 ms	erweitert
Discrete Input Block	Dieser Block erhält einen diskreten Wert (zum Beispiel Anzeige einer Messbereichstüberschreitung) und stellt ihn am Ausgang für andere Blöcke zur Verfügung.	1	2	20 ms	standard
Multiple Analog Output Block	Dieser Block dient zur Übertragung analoger Werte vom Bus in das Gerät.	1	0	20 ms	standard
Multiple Discrete Output Block	Dieser Block dient zur Übertragung diskreter Werte vom Bus in das Gerät.	1	0	20 ms	standard
PID Block	Dieser Block dient als Proportional-Integral-Differential- Regler und kann universell zur Regelung im Feld eingesetzt werden. Er ermöglicht Kaskadierung und Störgrößenaufschaltung.	1	1	25 ms	standard
Arithmetic Block	Dieser Block ermöglicht die einfache Nutzung in der Messtechnik verbreiteter mathematischer Funktionen. Der Nutzer muss die Formeln nicht kennen. Der für die gewünschte Funktion nötige Algorithmus wird über seinen Namen ausgewählt.	1	1	25 ms	standard
Signal Characterizer Block	Dieser Block besteht aus zwei Teilen, jeweils mit einem Ausgangswert, der eine nicht-lineare Funktion des Eingangswertes darstellt. Die nichtlineare Funktion wird über eine einfache Tabelle mit 21 beliebigen Wertepaaren generiert.	1	1	25 ms	standard
Input Selector Block	Dieser Block ermöglicht die Auswahl von bis zu vier Eingängen und erzeugt einen Ausgangswert entsprechend der konfigurierten Aktion. Normalerweise erhält er seinen Eingang aus AI-Blöcken. Er ermöglicht die Auswahl von Maximum, Minimum, Mittelwert und erstem gültigen Wert.	1	1	25 ms	standard
Integrator Block	Dieser Block integriert eine Messgröße über die Zeit oder summiert die Impulse von einem Puls-Eingangsblock. Der Block kann als Totalisator eingesetzt werden, der bis zu einem Reset summiert oder als ein Batch-Totalisator, bei dem der integrierte Wert mit einem vor oder während der Steuerung generierten Sollwert verglichen wird und ein binäres Signal erzeugt, wenn der Sollwert erreicht ist.	1	1	25 ms	standard
Analog Alarm Block		1	1	25 ms	standard

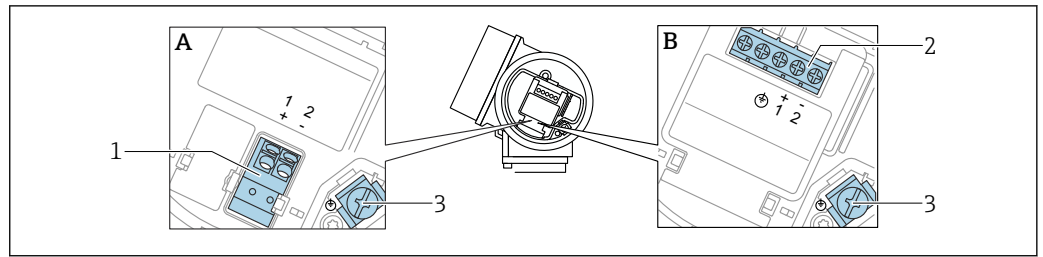


Insgesamt können, inklusiv den bereits ab Werk instanziierten Blöcken, im Gerät bis zu 20 Blöcke instanziiert werden.

Energieversorgung

Klemmenbelegung

Klemmenbelegung 2-Draht: 4 ... 20 mA HART



 12 Klemmenbelegung 2-Draht: 4 ... 20 mA HART

A Ohne integrierten Überspannungsschutz

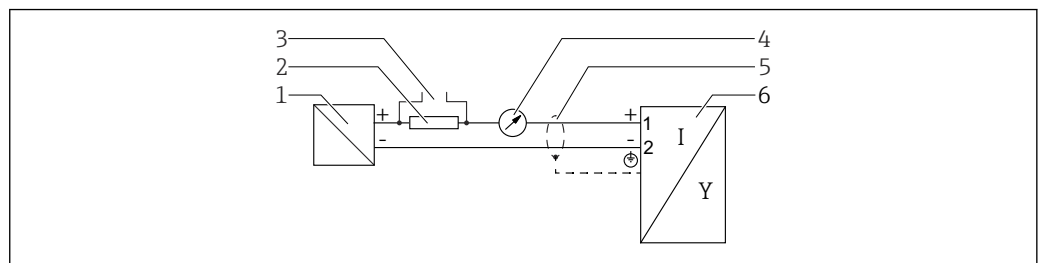
B Mit integriertem Überspannungsschutz

1 Anschluss 4 ... 20 mA HART passiv: Klemmen 1 und 2, ohne integrierten Überspannungsschutz

2 Anschluss 4 ... 20 mA HART passiv: Klemmen 1 und 2, mit integrierten Überspannungsschutz

3 Anschlussklemme für Kabelschirm

Blockschaltbild 4 ... 20 mA HART



 13 Blockschaltbild 4 ... 20 mA HART

1 Speisetrenner für Spannungsversorgung; Klemmenspannung beachten

2 Widerstand für HART-Kommunikation ($\geq 250 \Omega$); maximale Bürde beachten

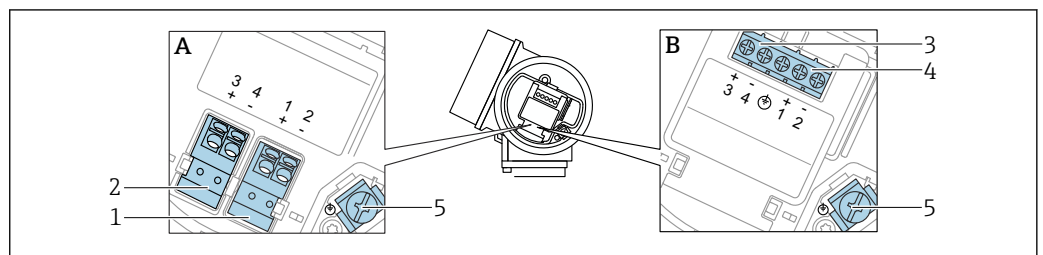
3 Anschluss für Commubox FXA195 oder FieldXpert (über VIATOR Bluetooth-Modem)

4 Analoges Anzeigeinstrument; maximale Bürde beachten

5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten

6 Messgerät

Klemmenbelegung 2-Draht: 4 ... 20 mA HART, Schaltausgang



 14 Klemmenbelegung 2-Draht: 4 ... 20 mA HART, Schaltausgang

A Ohne integrierten Überspannungsschutz

B Mit integriertem Überspannungsschutz

1 Anschluss 4 ... 20 mA HART passiv: Klemmen 1 und 2, ohne integrierten Überspannungsschutz

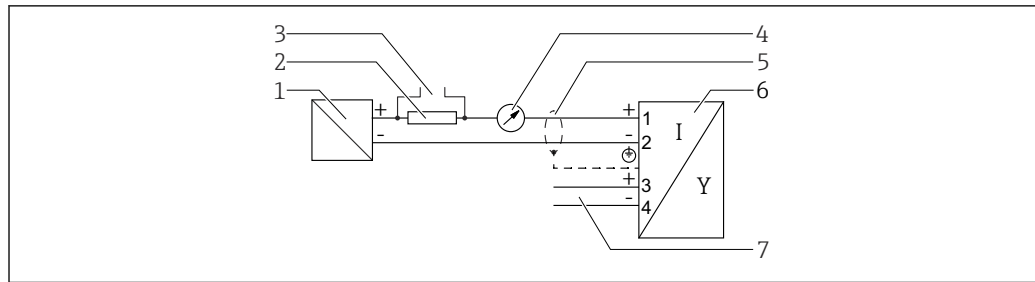
2 Anschluss Schaltausgang (Open Collector): Klemmen 3 und 4, ohne integrierten Überspannungsschutz

3 Anschluss Schaltausgang (Open Collector): Klemmen 3 und 4, mit integrierten Überspannungsschutz

4 Anschluss 4 ... 20 mA HART passiv: Klemmen 1 und 2, mit integrierten Überspannungsschutz

5 Anschlussklemme für Kabelschirm

Blockschaltbild 4 ... 20 mA HART, Schaltausgang (optional)

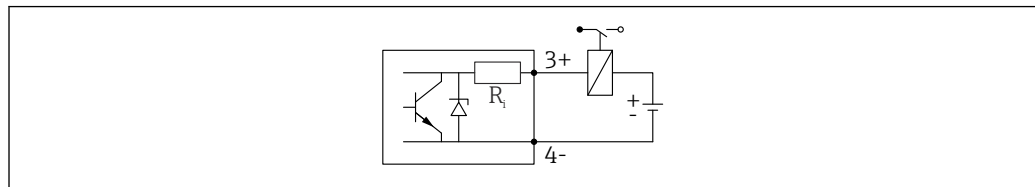


A0036501

15 Blockschaltbild 4 ... 20 mA HART, Schaltausgang

- 1 Speisetrenner für Spannungsversorgung; Klemmenspannung beachten
- 2 Widerstand für HART-Kommunikation ($\geq 250 \Omega$); maximale Bürde beachten
- 3 Anschluss für Commubox FXA195 oder FieldXpert (über VIATOR Bluetooth-Modem)
- 4 Analoges Anzeigeinstrument; maximale Bürde beachten
- 5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten
- 6 Messgerät
- 7 Schaltausgang (Open Collector)

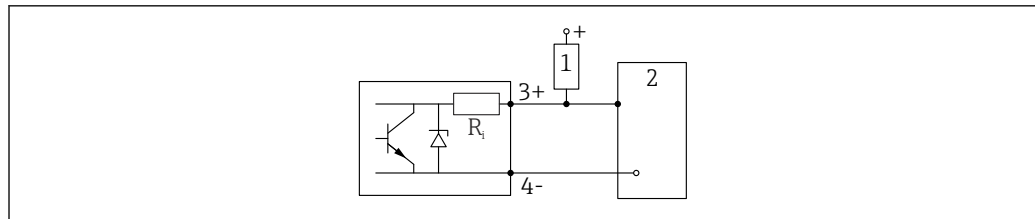
Anschlussbeispiel Relais



A0015909

16 Anschlussbeispiel Relais

Anschlussbeispiel Digitaleingang

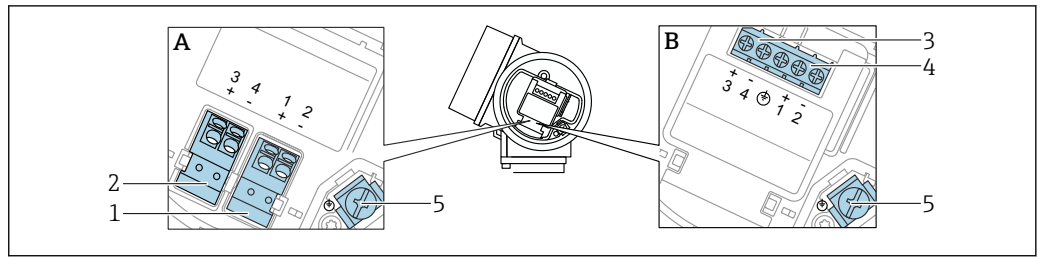


A0015910

17 Anschlussbeispiel Digitaleingang

- 1 Pull-up-Widerstand
- 2 Schalteingang

Klemmenbelegung 2-Draht: 4 ... 20 mA HART, 4 ... 20 mA

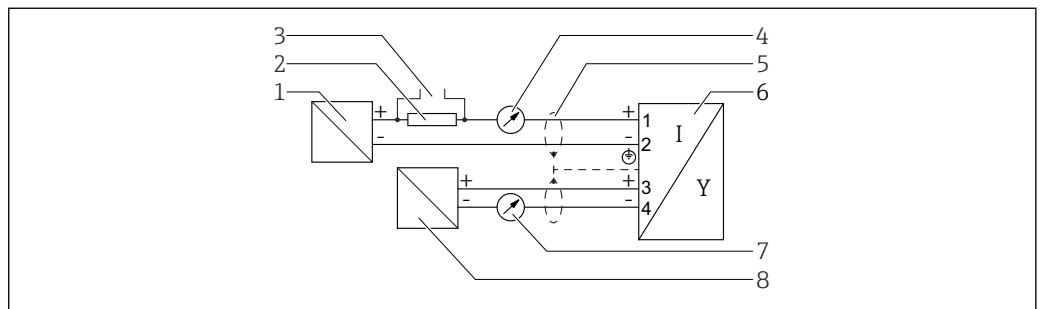


A0036500

18 Klemmenbelegung 2-Draht: 4 ... 20 mA HART, 4 ... 20 mA

- A Ohne integrierten Überspannungsschutz
- B Mit integriertem Überspannungsschutz
- 1 Anschluss Stromausgang 1, 4 ... 20 mA HART passiv: Klemmen 1 und 2, ohne integrierten Überspannungsschutz
- 2 Anschluss Stromausgang 2, 4 ... 20 mA: Klemmen 3 und 4, ohne integrierten Überspannungsschutz
- 3 Anschluss Stromausgang 2, 4 ... 20 mA: Klemmen 3 und 4, mit integriertem Überspannungsschutz
- 4 Anschluss Stromausgang 1, 4 ... 20 mA HART passiv: Klemmen 1 und 2, mit integriertem Überspannungsschutz
- 5 Anschlussklemme für Kabelschirm

Blockschaltbild 4 ... 20 mA HART + 4 ... 20 mA analog (optional)

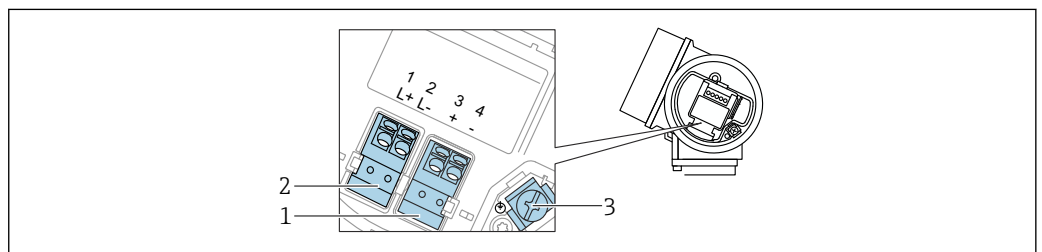


A0036502

19 Blockschaltbild 4 ... 20 mA HART + 4 ... 20 mA analog

- 1 Speisetrenner für Spannungsversorgung, Stromausgang 1; Klemmenspannung beachten
- 2 Widerstand für HART-Kommunikation ($\geq 250 \Omega$); maximale Bürde beachten
- 3 Anschluss für Commubox FXA195 oder FieldXpert (über VIATOR Bluetooth-Modem)
- 4 Analoges Anzeigeinstrument; maximale Bürde beachten
- 5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten
- 6 Messgerät
- 7 Analoges Anzeigeinstrument; maximale Bürde beachten
- 8 Speisetrenner für Spannungsversorgung, Stromausgang 2; Klemmenspannung beachten

Klemmenbelegung 4-Draht: 4 ... 20 mA HART (10,4 ... 48 V_{DC})

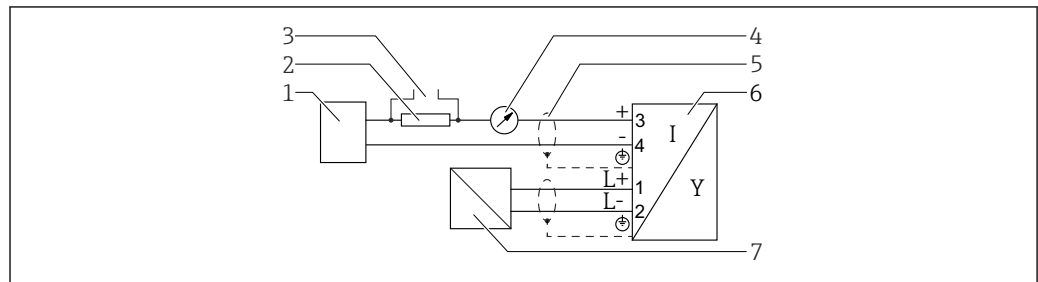


A0036516

20 Klemmenbelegung 4-Draht: 4 ... 20 mA HART (10,4 ... 48 V_{DC})

- 1 Anschluss 4 ... 20 mA HART (aktiv): Klemmen 3 und 4
- 2 Anschluss Hilfsenergie: Klemmen 1 und 2
- 3 Anschlussklemme für Kabelschirm

Blockschaltbild 4-Draht: 4 ... 20 mA HART (10,4 ... 48 V_{DC})

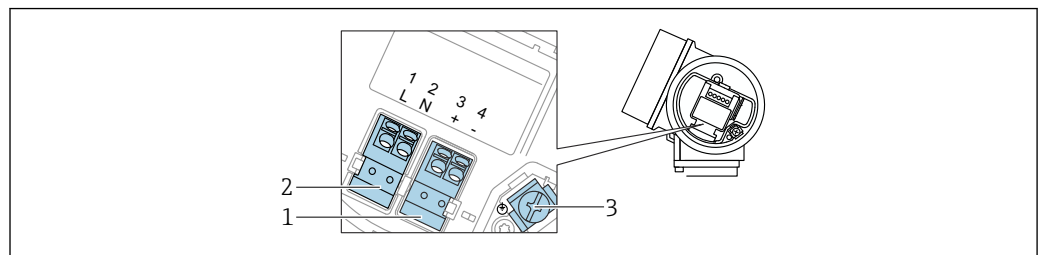


A0036526

21 Blockschaltbild 4-Draht: 4 ... 20 mA HART (10,4 ... 48 V_{DC})

- 1 Auswerteeinheit, z.B. SPS
- 2 Widerstand für HART-Kommunikation ($\geq 250 \Omega$); Maximale Bürde beachten
- 3 Anschluss für Commubox FXA195 oder FieldXpert (über VIATOR Bluetooth-Modem)
- 4 Analoges Anzeigeinstrument; Maximale Bürde beachten
- 5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten
- 6 Gerät
- 7 Spannungsversorgung; Klemmenspannung beachten, Kabelspezifikation beachten

Klemmenbelegung 4-Draht: 4 ... 20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})



A0036519

22 Klemmenbelegung 4-Draht: 4 ... 20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})

- 1 Anschluss 4 ... 20 mA HART (aktiv): Klemmen 3 und 4
- 2 Anschluss Hilfsenergie: Klemmen 1 und 2
- 3 Anschlussklemme für Kabelschirm

VORSICHT

Um elektrische Sicherheit sicherzustellen:

- Schutzleiterverbindung nicht lösen.
- Vor Lösen des Schutzleiters Gerät von der Versorgung trennen.

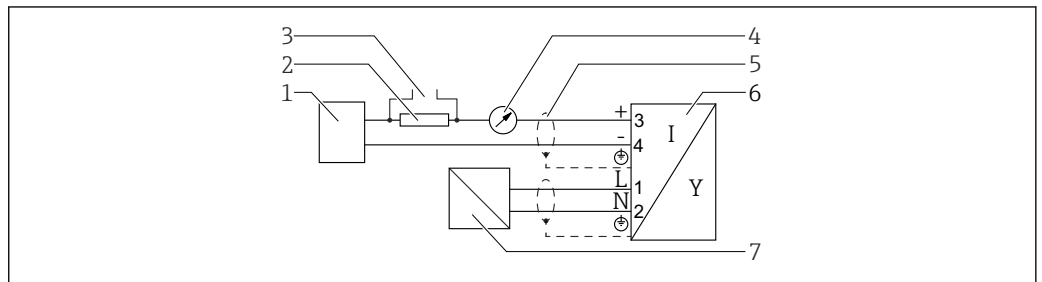


Vor dem Anschluss der Hilfsenergie Schutzleiter an der inneren Erdungsklemme (3) anschließen. Falls erforderlich Potenzialausgleichsleitung an der äußeren Erdungsklemme anschließen.

Um elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) sicherzustellen: Das Gerät **nicht** ausschließlich über den Schutzleiter im Versorgungskabel erden. Die funktionale Erdung muss stattdessen zusätzlich über den Prozessanschluss (Flansch oder Einschraubstück) oder über die externe Erdungsklemme erfolgen.

Es ist ein Netzschalter für das Gerät leicht erreichbar in der Nähe des Gerätes zu installieren. Der Schalter ist als Trennvorrichtung für das Gerät zu kennzeichnen (IEC/EN 61010).

Blockschaltbild 4-Draht: 4 ... 20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})

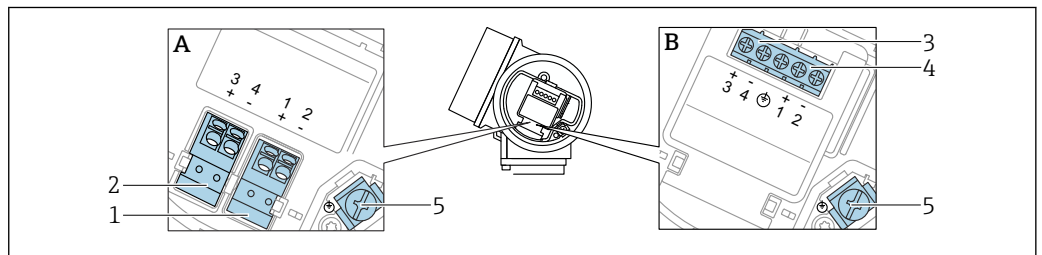


A0036527

23 Blockschaltbild 4-Draht: 4 ... 20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})

- 1 Auswerteeinheit, z.B. SPS
- 2 Widerstand für HART-Kommunikation ($\geq 250 \Omega$); Maximale Bürde beachten
- 3 Anschluss für Commubox FXA195 oder FieldXpert (über VIATOR Bluetooth-Modem)
- 4 Analoges Anzeigeelement; Maximale Bürde beachten
- 5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten
- 6 Gerät
- 7 Spannungsversorgung; Klemmenspannung beachten, Kabelspezifikation beachten

Klemmenbelegung PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

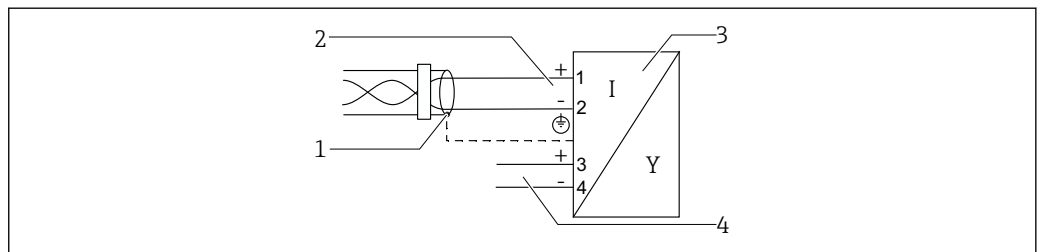


A0036500

24 Klemmenbelegung PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

- A Ohne integrierten Überspannungsschutz
- B Mit integriertem Überspannungsschutz
- 1 Anschluss PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus: Klemmen 1 und 2, ohne integrierten Überspannungsschutz
- 2 Anschluss Schaltausgang (Open Collector): Klemmen 3 und 4, ohne integrierten Überspannungsschutz
- 3 Anschluss Schaltausgang (Open Collector): Klemmen 3 und 4, mit integriertem Überspannungsschutz
- 4 Anschluss PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus: Klemmen 1 und 2, mit integriertem Überspannungsschutz
- 5 Anschlussklemme für Kabelschirm

Blockschaltbild PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus



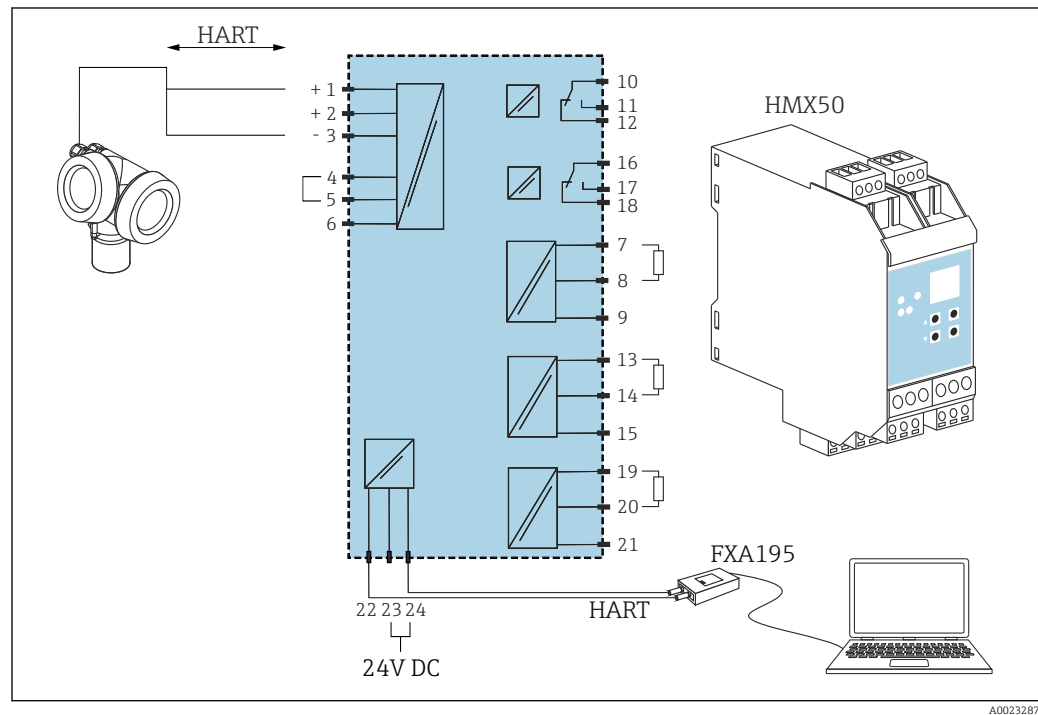
A0036530

25 Blockschaltbild PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

- 1 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten
- 2 Anschluss PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus
- 3 Messgerät
- 4 Schaltausgang (Open Collector)

HART-Loop-Converter HMX50

Die dynamischen Variablen des HART-Protokolls können mit Hilfe des HART Loop Converters HMX50 in einzelne 4 ... 20 mA-Stränge entkoppelt werden. Die Zuordnung der Variablen zum Stromausgang und die Definition der Messbereiche der einzelnen Parameter erfolgt im HMX50.



A0023287

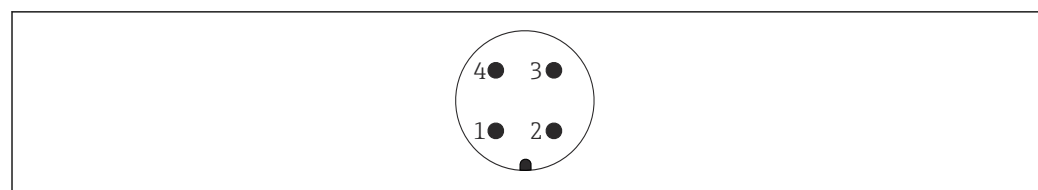
26 Anschlussbeispiel HMX50: Passives 2-Leitergerät und Stromausgänge als Stromquelle beschaltet

Der HART Loop Converter HMX50 ist über die Bestell-Nummer 71063562 erhältlich.

Weiterführende Dokumentation: TI00429F und BA00371F.

Gerätestecker

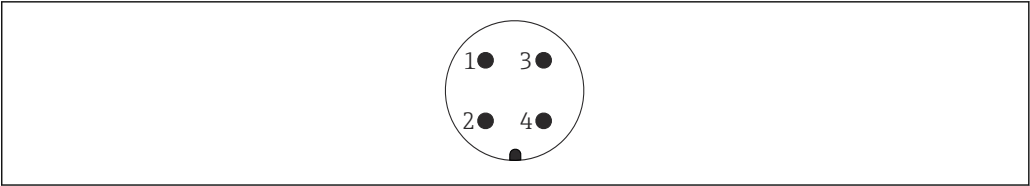
Bei den Ausführungen mit Gerätestecker muss das Gehäuse nicht geöffnet werden, um das Signalkabel anzuschließen.



A0011175

27 Pinbelegung Stecker M12

- 1 Signal +
- 2 Nicht belegt
- 3 Signal -
- 4 Erde



A0011176

28 Pinbelegung Stecker 7/8"

- 1 Signal -
- 2 Signal +
- 3 Nicht belegt
- 4 Schirm

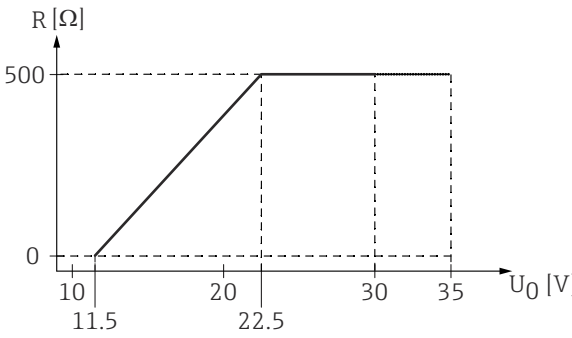
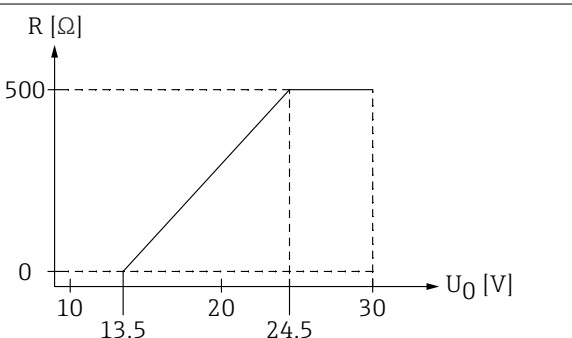
Versorgungsspannung

Es ist eine externe Spannungsversorgung notwendig.

 Bei Endress+Hauser sind verschiedene Speisegeräte bestellbar.

2-Draht, 4-20mA HART, passiv

2-Draht; 4-20mA HART¹⁾

"Zulassung" ²⁾	Klemmenspannung U am Gerät	Maximale Bürde R, abhängig von der Versorgungsspannung U ₀ des Speisegeräts
- Ex-frei - Ex nA - Ex ic - CSA GP	11,5 ... 35 V ^{3) 4)}	
Ex ia / IS	11,5 ... 30 V ⁴⁾	
- Ex d / XP - Ex ic[ia] - Ex tD / DIP	13,5 ... 30 V ^{4) 5)}	

A0035511

A0034969

- 1) Merkmal 020 der Produktstruktur: Option A
- 2) Merkmal 010 der Produktstruktur
- 3) Bei Umgebungstemperaturen T_a ≤ -30 °C ist für den Anlauf des Geräts im Minimum-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung U ≥ 14 V erforderlich. Bei Umgebungstemperaturen T_a > 60 °C ist für den Anlauf des Geräts im Minimum-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung U ≥ 12 V erforderlich. Der Anlaufstrom kann parametrisiert werden. Wird das Gerät mit einem Feststrom I ≥ 4,5 mA betrieben (HART-Multidrop-Betrieb), ist eine Spannung U ≥ 11,5 V im kompletten Umgebungstemperaturbereich ausreichend.
- 4) Bei Verwendung des Bluetooth-Moduls erhöht sich die minimale Versorgungsspannung um 2 V.
- 5) Bei Umgebungstemperaturen T_a ≤ -30 °C ist für den Anlauf des Geräts im Minimum-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung U ≥ 16 V erforderlich.

2-Draht; 4-20 mA HART, Schaltausgang ¹⁾

"Zulassung" ²⁾	Klemmenspannung U am Gerät	Maximale Bürde R, abhängig von der Versorgungsspannung U ₀ des Speisegeräts
- Ex-frei - Ex nA - Ex nA(ia) - Ex ic - Ex ic[ia] - Ex d[ia] / XP - Ex ta / DIP - CSA GP	13,5 ... 35 V ^{3) 4)}	Graph showing the maximum load resistance R [Ω] versus the supply voltage U₀ [V]. The curve starts at (13.5, 0) and rises linearly to (24.5, 500), then remains constant at 500 Ω up to 35 V.
- Ex ia / IS - Ex ia + Ex d[ia] / IS + XP	13,5 ... 30 V ^{3) 4)}	

A0034971

1) Merkmal 020 der Produktstruktur: Option B

2) Merkmal 010 der Produktstruktur

3) Bei Umgebungstemperaturen T_a ≤ -30 °C ist für den Anlauf des Geräts im Minimum-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung U ≥ 16 V erforderlich.

4) Bei Verwendung des Bluetooth-Moduls erhöht sich die minimale Versorgungsspannung um 2 V.

2-Draht; 4-20mA HART, 4-20mA ¹⁾

"Zulassung" ²⁾	Klemmenspannung U am Gerät	Maximale Bürde R, abhängig von der Versorgungsspannung U ₀ des Speisegeräts
alle	Kanal 1: 13,5 ... 30 V ^{3) 4) 5)}	Graph showing the maximum load resistance R [Ω] versus the supply voltage U₀ [V] for Kanal 1. The curve starts at (13.5, 0) and rises linearly to (24.5, 500), then remains constant at 500 Ω up to 30 V.
	Kanal 2: 12 ... 30 V	

A0034969

A0022583

1) Merkmal 020 der Produktstruktur: Option C

2) Merkmal 010 der Produktstruktur

3) Bei Umgebungstemperaturen T_a ≤ -30 °C ist für den Anlauf des Geräts im Minimum-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung U ≥ 16 V erforderlich.

4) Bei Umgebungstemperaturen T_a ≤ -40 °C ist die maximale Klemmenspannung auf U ≤ 28 V zu begrenzen.

5) Bei Verwendung des Bluetooth-Moduls erhöht sich die minimale Versorgungsspannung um 2 V.

Integrierter Verpolschutz	Ja
Zulässige Restwelligkeit bei $f = 0 \dots 100 \text{ Hz}$	$U_{SS} < 1 \text{ V}$
Zulässige Restwelligkeit bei $f = 100 \dots 10\,000 \text{ Hz}$	$U_{SS} < 10 \text{ mV}$

4-Draht, 4-20mA HART, aktiv

"Hilfsenergie; Ausgang" ¹⁾	Klemmenspannung U	Maximale Bürde R_{max}
K: 4-Draht 90-253VAC; 4-20mA HART	90 ... 253 V _{AC} (50 ... 60 Hz), Überspannungskategorie II	500 Ω
L: 4-Draht 10,4-48VDC; 4-20mA HART	10,4 ... 48 V _{DC}	

1) Merkmal 020 der Produktstruktur

PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus

"Hilfsenergie; Ausgang" ¹⁾	"Zulassung" ²⁾	Klemmenspannung
E: 2-Draht; FOUNDATION Fieldbus, Schaltausgang G: 2-Draht; PROFIBUS PA, Schaltausgang	■ Ex-frei ■ Ex nA ■ Ex nA[ia] ■ Ex ic ■ Ex ic[ia] ■ Ex d[ia] / XP ■ Ex ta / DIP ■ CSA GP	9 ... 32 V ³⁾
	■ Ex ia / IS ■ Ex ia + Ex d[ia] / IS + XP	9 ... 30 V ³⁾

1) Merkmal 020 der Produktstruktur

2) Merkmal 010 der Produktstruktur

3) Eingangsspannungen bis 35 V zerstören das Gerät nicht.

Polaritätsabhängig	Ja
FISCO/FNICO-konform nach IEC 60079-27	Ja

Leistungsaufnahme	"Hilfsenergie; Ausgang" ¹⁾	Leistungsaufnahme
	A: 2-Draht; 4-20mA HART	< 0,9 W
	B: 2-Draht; 4-20mA HART, Schaltausgang	< 0,9 W
	C: 2-Draht; 4-20mA HART, 4-20mA	< 2 x 0,7 W
	K: 4-Draht 90-253VAC; 4-20mA HART	6 VA
	L: 4-Draht 10,4-48VDC; 4-20mA HART	1,3 W

1) Merkmal 020 der Produktstruktur

Stromaufnahme

HART

Nennstrom	3,6 ... 22 mA, der Anlaufstrom für HART-Multidrop ist einstellbar (im Auslieferungszustand auf 3,6 mA eingestellt)
Ausfallsignal (NAMUR NE43)	einstellbar: 3,59 ... 22,5 mA

PROFIBUS PA

Nennstrom	14 mA
Fehlerstrom FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 mA

FOUNDATION Fieldbus

Nennstrom	15 mA
Fehlerstrom FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 mA

FISCO

U_i	17,5 V
I_i	550 mA
P_i	5,5 W
C_i	5 nF
L_i	10 μ H

Versorgungsausfall

- Konfiguration bleibt im HistoROM (EEPROM) erhalten.
- Fehlermeldungen inklusive Stand des Betriebsstundenzählers werden abgespeichert.

Potenzialausgleich

Spezielle Maßnahmen für den Potenzialausgleich sind nicht erforderlich.



Bei einem Gerät für den explosionsgefährdeten Bereich: Sicherheitshinweise im separaten Dokument "Safety Instructions" (XA) beachten.

Klemmen

- **Ohne integrierten Überspannungsschutz**
Steckbare Federkraftklemmen für Aderquerschnitte 0,5 ... 2,5 mm² (20 ... 14 AWG)
- **Mit integriertem Überspannungsschutz**
Schraubklemmen für Aderquerschnitte 0,2 ... 2,5 mm² (24 ... 14 AWG)

Kabeleinführungen

Anschluss Versorgung und Signalleitung

Auszuwählen in Merkmal 050 "Elektrischer Anschluss":

- Verschraubung M20; Werkstoff abhängig von der Zulassung:
 - Für Nicht-Ex, ATEX, IECEx, NEPSI Ex ia/ic:
Kunststoff M20x1,5 für Kabel $\varnothing$ 5 ... 10 mm (0,2 ... 0,39 in)
 - Für Staub-Ex, FM IS, CSA IS, CSA GP, Ex ec:
 - Für Ex db:
Keine Kabelverschraubung verfügbar
 - Gewinde
 - 1/2" NPT
 - G 1/2"
 - M20 x 1,5
 - Stecker M12 / Stecker 7/8"
- Nur verfügbar für Nicht-Ex, Ex ic, Ex ia

Anschluss abgesetzte Anzeige FHX50

Merkmal 030 "Anzeige, Bedienung"	Kabeleinführung für Anschluss von FHX50
L: "Vorbereitet für Anzeige FHX50 + M12 Anschluss"	M12-Buchse
M: "Vorbereitet für Anzeige FHX50 + kundenseitiger Anschluss"	Kabelverschraubung M12

Kabelspezifikation

- **Geräte ohne integrierten Überspannungsschutz**
Steckbare Federkraftklemmen für Aderquerschnitte 0,5 ... 2,5 mm² (20 ... 14 AWG)
- **Geräte mit integriertem Überspannungsschutz**
Schraubklemmen für Aderquerschnitte 0,2 ... 2,5 mm² (24 ... 14 AWG)
- Bei Umgebungstemperatur $T_U \geq 60^\circ\text{C}$ (140 °F): Kabel für Temperaturen $T_U + 20\text{ K}$ verwenden.

HART

- Wenn nur das Analog-Signal verwendet wird: Normales Installationskabel ausreichend.
- Wenn das HART-Protokoll verwendet wird: Abgeschirmtes Kabel empfohlen. Erdungskonzept der Anlage beachten.
- Für 4-Draht-Geräte: Für die Versorgungsleitung ist normales Installationskabel ausreichend.

PROFIBUS

Verdrilltes, abgeschirmtes Zweiadernkabel verwenden, vorzugsweise Kabeltyp A.

-  Für weitere Informationen bezüglich Kabelspezifikation siehe Betriebsanleitung BA00034S "PROFIBUS DP/PA: Leitfaden zur Projektierung und Inbetriebnahme", die PNO-Richtlinie 2.092 "PROFIBUS PA User and Installation Guideline" sowie die IEC 61158-2 (MBP).

FOUNDATION Fieldbus

Endress+Hauser empfiehlt, verdrilltes, abgeschirmtes Zweiadernkabel zu verwenden.

-  Für weitere Informationen bezüglich Kabelspezifikation siehe Betriebsanleitung BA00013S "FOUNDATION Fieldbus Overview", die FOUNDATION Fieldbus-Richtlinie sowie die IEC 61158-2 (MBP).

Überspannungsschutz

Falls das Gerät zur Füllstandmessung brennbarer Flüssigkeiten verwendet werden soll, die einen Überspannungsschutz gemäß DIN EN 60079-14, Prüfnorm 60060-1 (10 kA, Puls $\frac{8}{20}\text{ }\mu\text{s}$) erfordert: Überspannungsschutzmodul verwenden.

Integriertes Überspannungsschutzmodul

Für die HART 2-Leiter-Geräte sowie für PROFIBUS PA und FOUNDATION Fieldbus ist ein integriertes Überspannungsschutz-Modul erhältlich.

Produktstruktur: Merkmal 610 "Zubehör montiert", Option NA "Überspannungsschutz".

Widerstand pro Kanal	maximal $2 \times 0,5\text{ }\Omega$
Ansprechgleichspannung	400 ... 700 V
Ansprechstoßspannung	< 800 V
Kapazität bei 1 MHz	< 1,5 pF
Nennableitstoßstrom (8/20 μs)	10 kA

Externes Überspannungsschutzmodul

Als externer Überspannungsschutz eignen sich zum Beispiel HAW562 oder HAW569 von Endress+Hauser.

-  Weitere Informationen in folgenden Dokumenten:
- HAW562: TI01012K
 - HAW569: TI01013K

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

- Temperatur = $+24^\circ\text{C}$ ($+75^\circ\text{F}$) $\pm 5^\circ\text{C}$ ($\pm 9^\circ\text{F}$)
- Druck = 960 mbar abs. (14 psia) $\pm 100\text{ mbar}$ ($\pm 1,45\text{ psi}$)
- Luftfeuchte = 60 % $\pm 15\text{ %}$
- Reflexionsfaktor $\geq 0,8$ (Wasserfläche bei Koaxsonde, Metallplatte bei Stab- und Seilsonde mit min. 1 m (40 in) Durchmesser)

- Flansch bei Stab- oder Seilsonde ≥ 300 mm (12 in) Durchmesser
- Abstand zu Hindernissen ≥ 1 m (40 in)
- Für Trennschichtmessung:
 - Koaxsonde
 - ϵ_r des unteren Mediums = 80 (Wasser)
 - ϵ_r des oberen Mediums = 2 (Öl)

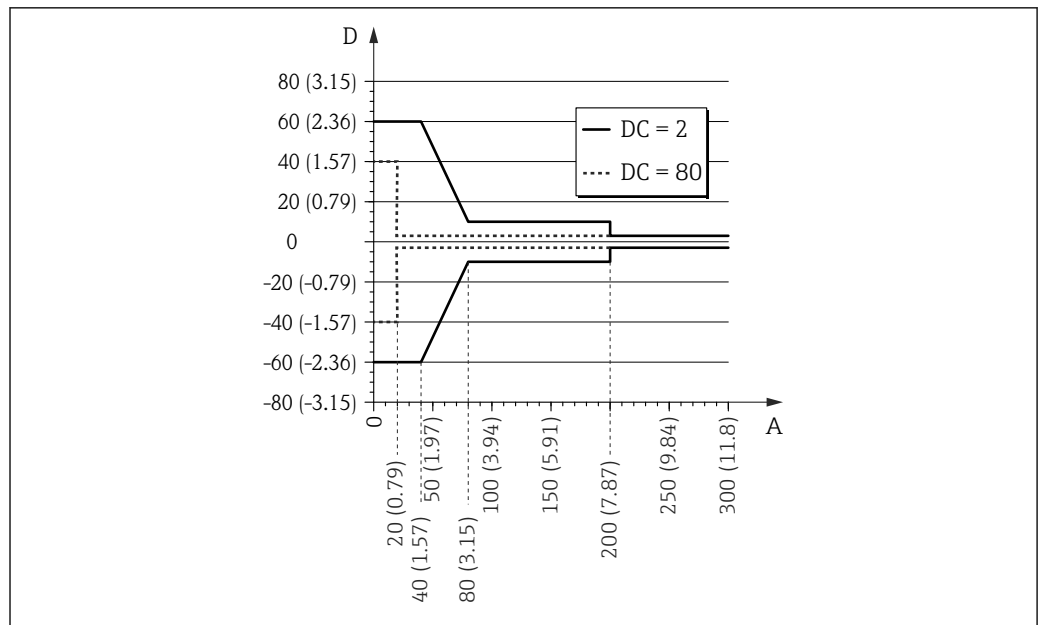
Referenzgenauigkeit

Typische Angaben unter Referenzbedingungen: DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1; prozentuale Werte bezogen auf die Spanne.

Ausgang:	digital	analog ¹⁾
Genauigkeit (Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese) ²⁾	Füllstandmessung: ■ Messdistanz ≤ 15 m (49 ft): ± 2 mm ($\pm 0,08$ in) ³⁾ ■ Messdistanz > 15 m (49 ft): ± 10 mm ($\pm 0,39$ in) Trennschichtmessung: ■ Messdistanz ≤ 500 mm (19,7 in): ± 20 mm ($\pm 0,79$ in) ■ Messdistanz > 500 mm (19,7 in): ± 10 mm ($\pm 0,39$ in) ■ Bei Dicke des oberen Mediums < 100 mm (3,94 in): ± 40 mm ($\pm 1,57$ in)	$\pm 0,02$ %
Nichtwiederholbarkeit ⁴⁾	≤ 1 mm (0,04 in)	

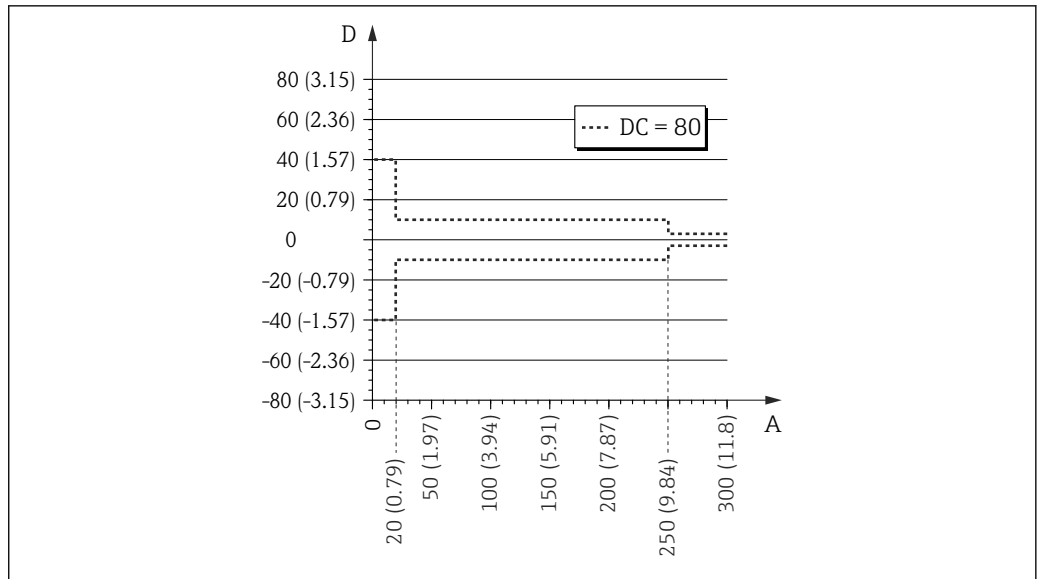
- 1) Fehler des Analogwertes zum Digitalwert addieren.
- 2) Bei Abweichung von den Referenzbedingungen kann der Offset/Nullpunkt, der sich durch die Einbauverhältnisse ergibt, bis zu ± 16 mm ($\pm 0,63$ in) betragen. Dieser zusätzliche Offset/Nullpunkt kann durch eine Korrektur Eingabe (Parameter "Füllstandkorrektur") bei der Inbetriebnahme beseitigt werden.
- 3) Bei Sonden mit Zentriersternen kann die Genauigkeit nahe den Zentriersternen abweichen.
- 4) Die Nichtwiederholbarkeit ist bereits in der Genauigkeit enthalten.

Im Bereich des unteren Sondenendes ergibt sich abweichend für die Füllstandmessung folgende Messabweichung:



29 Messabweichung am Sondenende bei Stab- und Koaxsonden

- A Abstand vom Sondenende [mm(in)]
D Messabweichung: Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese
DC Dielektrizitätskonstante (ϵ_r)



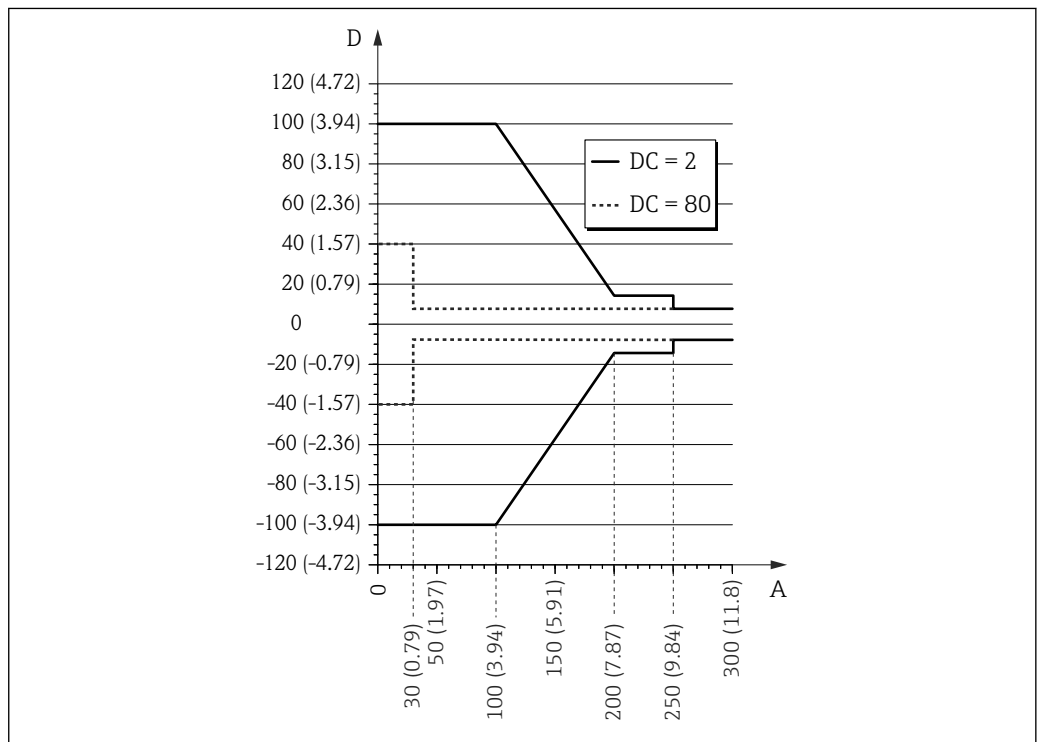
A0021482

30 Messabweichung am Sondenende bei Seilsonden

A Abstand vom Sondenende [mm(in)]

D Messabweichung: Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese

DC Dielektrizitätskonstante (ϵ_r)



A0021483

31 Messabweichung am Sondenende bei metallischer Zentrierscheibe (Produktstruktur: Merkmal 610 "Zubehör montiert", Ausprägung OA, OB oder OC)

A Abstand vom Sondenende [mm(in)]

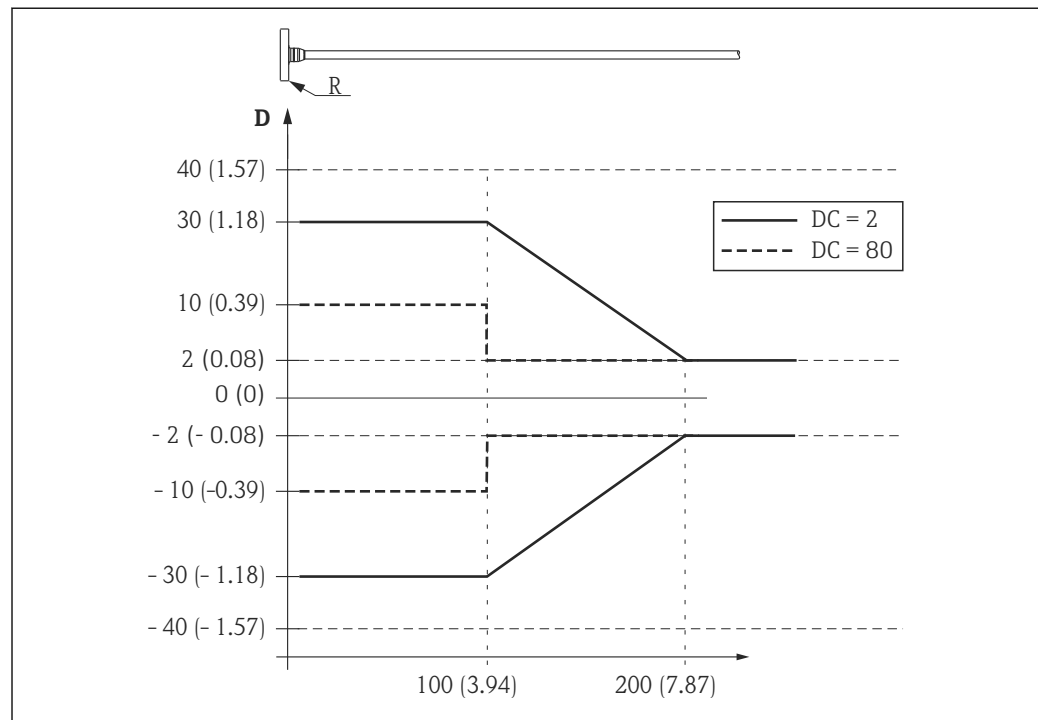
D Messabweichung: Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese

DC Dielektrizitätskonstante (ϵ_r)



Ist bei Seilsonden der ϵ_r -Wert kleiner 7, dann ist eine Messung im Bereich des Straffgewichts (0 ... 250 mm (0 ... 9,84) vom Sondenende) nicht möglich (untere Blockdistanz).

Im Bereich des oberen Sondenendes ergibt sich für die Füllstandmessung folgende Messabweichung:



32 Messabweichung am oberen Sondenende; Maßeinheit: mm (in)

D Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese

R Referenzpunkt der Messung

DC Dielektrizitätskonstante (ϵ_r)

Auflösung

- digital: 1 mm
- analog: 1 μ A

Reaktionszeit

Die Reaktionszeit ist parametrierbar. Die folgenden Sprungantwortzeiten (gemäß DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1) ergeben sich bei ausgeschalteter Dämpfung.

(Nach DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1 ist die Sprungantwortzeit die Zeitspanne nach einer sprunghaften Änderung des Eingangssignals, bis die Änderung des Ausgangssignals zum ersten Mal 90% des Beharrungswerts angenommen hat)

Füllstandmessung		
Sondenlänge	Messrate	Sprungantwortzeit
< 10 m (33 ft)	3,6 Messungen/Sekunde	< 0,8 s
< 40 m (131 ft)	$\geq 2,7$ Messungen/Sekunde	< 1 s

Trennschichtmessung		
Sondenlänge	Messrate	Sprungantwortzeit
< 10 m (33 ft)	$\geq 1,1$ Messungen/Sekunde	< 2,2 s

Einfluss der Umgebungstemperatur

Die Messungen sind durchgeführt gemäss DIN EN IEC 61298-3 / DIN EN IEC 60770-1

- digital (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus): mittlerer $T_K = 0,6$ mm/10 K
Für FMP51 und FMP52 mit abgesetztem Sensor ergibt sich ein zusätzlicher Offset-Fehler von $\pm 0,3$ mm/10K ($\pm 0,01$ in/10K) je 1 m (3,3 ft) Remote-Kabellänge.
- analog (Stromausgang):
 - Nullpunkt (4 mA): mittlerer $T_K = 0,02$ %/10 K
 - Spanne (20 mA): mittlerer $T_K = 0,05$ %/10 K

Einfluss der Gasphase

Hohe Drücke verringern die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Messsignale im Gas/Dampf oberhalb des Messstoffs. Dieser Effekt hängt von der Art der Gasphase und von deren Temperatur ab. Dadurch ergibt sich ein systematischer Messfehler, der mit zunehmender Distanz zwischen dem Referenzpunkt der Messung (Flansch) und der Füllgutoberfläche größer wird. Die folgende Tabelle zeigt diesen Messfehler für einige typische Gase/Dämpfe (bezogen auf die Distanz; ein positiver Wert bedeutet, dass eine zu große Distanz gemessen wird):

Gasphase	Temperatur	Druck		
		1 bar (14,5 psi)	10 bar (145 psi)	50 bar (725 psi)
Luft	20 °C (68 °F)	0,00 %	0,22 %	1,20 %
	200 °C (392 °F)	-0,01 %	0,13 %	0,74 %
	400 °C (752 °F)	-0,02 %	0,08 %	0,52 %
Wasserstoff	20 °C (68 °F)	-0,01 %	0,10 %	0,61 %
	200 °C (392 °F)	-0,02 %	0,05 %	0,37 %
	400 °C (752 °F)	-0,02 %	0,03 %	0,25 %

Gasphase	Temperatur	Druck		
		100 bar (1 450 psi)	200 bar (2 900 psi)	400 bar (5 800 psi)
Luft	20 °C (68 °F)	2,40 %	4,9 %/4,90 %	9,50 %
	200 °C (392 °F)	1,50 %	3,00 %	6,00 %
	400 °C (752 °F)	1,10 %	2,10 %	4,20 %
Wasserstoff	20 °C (68 °F)	1,20 %	2,50 %	4,90 %
	200 °C (392 °F)	0,76 %	1,60 %	3,10 %
	400 °C (752 °F)	0,53 %	1,10 %	2,20 %

Gasphase	Temperatur	Druck			
		1 bar (14,5 psi)	2 bar (29 psi)	5 bar (72,5 psi)	10 bar (145 psi)
Wasserdampf (Satttdampf)	100 °C (212 °F)	0,26 %	-	-	-
	120 °C (248 °F)	0,23 %	0,50 %	-	-
	152 °C (306 °F)	0,20 %	0,42 %	1,14 %	-
	180 °C (356 °F)	0,17 %	0,37 %	0,99 %	2,10 %
	212 °C (414 °F)	0,15 %	0,32 %	0,86 %	1,79 %
	264 °C (507 °F)	0,12 %	0,26 %	0,69 %	1,44 %
	311 °C (592 °F)	0,09 %	0,22 %	0,58 %	1,21 %
	366 °C (691 °F)	0,07 %	0,18 %	0,49 %	1,01 %

Gasphase	Temperatur	Druck			
		20 bar (290 psi)	50 bar (725 psi)	100 bar (1 450 psi)	200 bar (2 900 psi)
Wasserdampf (Sattdampf)	100 °C (212 °F)	-	-	-	-
	120 °C (248 °F)	-	-	-	-
	152 °C (306 °F)	-	-	-	-
	180 °C (356 °F)	-	-	-	-
	212 °C (414 °F)	3,9 %	-	-	-
	264 °C (507 °F)	3,0 %	9,2 %	-	-
	311 °C (592 °F)	2,5 %	7,1 %	19,3 %	-
	366 °C (691 °F)	2,1 %	5,7 %	13,2 %	76 %

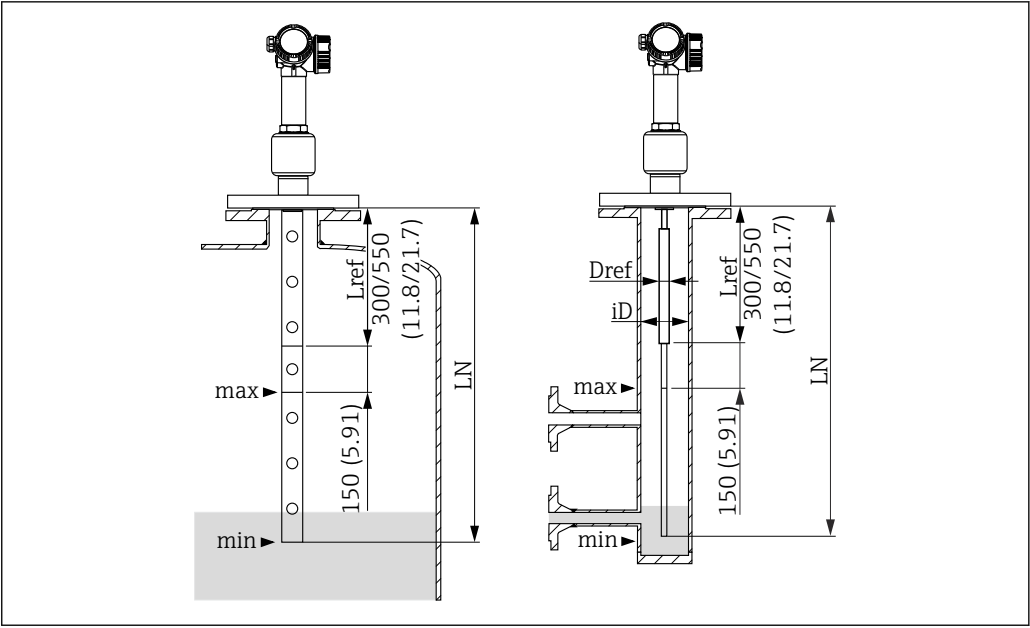
Gasphasenkompensation durch externen Drucksensor (PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus)

PROFIBUS- und FOUNDATION Fieldbus-Geräte können über den Bus das Signal eines externen Drucksensors empfangen und damit automatisch eine druckabhängige Laufzeitkorrektur durchführen. So lässt sich beispielsweise bei Wasser-Sattdampf im Temperaturbereich von 100 ... 350 °C (212 ... 662 °F) der Messfehler der Distanzmessung von bis zu 29 % (ohne Kompensation) auf unter 3 % (mit Kompensation) reduzieren.

Gasphasenkompensation durch Referenzsignal (Option für FMP54)

Bei hohen Drücken und Temperaturen verringert sich die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Mikrowellensignale im Dampf (polare Medien) oberhalb der zu messenden Flüssigkeit. Dadurch zeigt der Levelflex einen zu niedrigen Füllstand an.

FMP54 ist optional in einer Ausführung mit automatischer Gasphasenkompensation erhältlich, die diesen Messfehler korrigiert (Merkmal 540 "Anwendungspakete", Option EF: "Gasphasenkomp. $L_{ref} = 300 \text{ mm}$ (11,8 in)" oder EG: "Gasphasenkomp. $L_{ref} = 550 \text{ mm}$ (21,7 in)"). In dieser Ausführung wird durch einen Durchmessersprung des Sondenstabs eine Referenzreflexion im Abstand L_{ref} vom Flansch erzeugt. Diese Referenzreflexion muss mindestens 150 mm (5,91 in) oberhalb des höchsten Füllstands liegen. Anhand der Verschiebung dieser Referenzreflexion wird die aktuelle Ausbreitungsgeschwindigkeit gemessen und der Füllstandswert automatisch korrigiert.



A0014534

33 FMP54 mit Referenzsignal zur Gasphasenkompensation; Maßeinheit: mm (in)

i **Koax-Sonden** mit Referenzreflexion können in beliebige Behälter eingebaut werden (frei in den Tank oder in einen Bypass). Koax-Sonden sind werkseitig fertig montiert und abgeglichen und ohne weitere Parametrierung einsatzbereit.

i Der Einsatz von **Stabsonden** wird nur dann empfohlen, wenn der Einbau einer Koax-Sonde nicht möglich ist (z.B. bei sehr kleinen Bypass-Durchmessern).

Stabsonden mit Referenzreflexion eignen sich ausschließlich zum Einbau in Schwallrohre und Bezugsgefäße (Bypässe). Der Durchmesser D_{ref} des Sondenstabs im Bereich der Referenzdistanz L_{ref} muss dabei passend zum Rohrinne Durchmesser iD gewählt werden, siehe unten stehende Tabelle. Das Rohr muss im Bereich der Referenzdistanz L_{ref} zylindrisch sein; Querschnittänderungen, z.B. an Flanschverbindungen dürfen maximal 5 % des Innendurchmessers iD betragen.

Zusätzlich müssen nach der Installation die Einstellungen durch fachkundiges Personal kontrolliert und gegebenenfalls nachgestellt werden.

Innendurchmesser iD von Schwallrohr/Bypass	Durchmesser D_{ref} der Stabsonde im Bereich der Referenzlänge L_{ref}
40 mm (1,57 in) $\geq iD < 45$ mm (1,77 in)	22 mm (0,87 in)
45 mm (1,77 in) $\geq iD < 70$ mm (2,76 in)	25 mm (0,98 in)
70 mm (2,76 in) $\geq iD < 100$ mm (3,94 in)	30 mm (1,18 in)

Einschränkungen für Koax- und Stabsonden

Maximale Sondenlänge LN

- Für Stabsonden:
 $LN \leq 4\,000$ mm (157 in)
- Für Koax-Sonden:
 $LN \leq 6\,000$ mm (236 in)

Minimale Sondenlänge LN

$LN > L_{ref} + 200$ mm (7,87 in)

Referenzdistanz L_{ref}

300 mm (11,81 in) oder 550 mm (21,65 in) siehe Merkmal 540 der Produktstruktur

Maximale Füllhöhe bezogen auf die Flanschdichtfläche

$L_{ref} + 150$ mm (5,90 in)

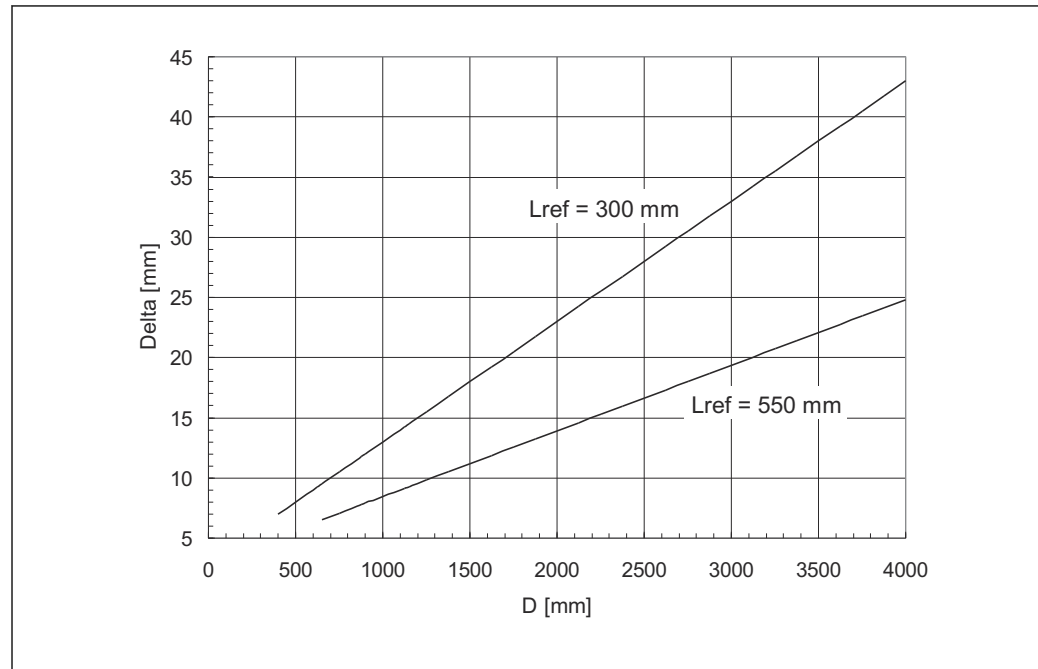
Minimaler DK-Wert des Mediums

$\epsilon_r > 7$

Einsatzbereich

Füllstandmessungen bei hohen Drücken und Messbereichen bis wenigen Metern in polaren Stoffen mit einer Dielektrizitätskonstante $\epsilon_r > 7$ (z.B. Wasser oder Ammoniak), die ohne Kompensation einen großen Messfehler erzeugen.

Die Messgenauigkeit unter Referenzbedingungen ist um so höher, je größer die Referenzdistanz L_{ref} und je kleiner der Messbereich ist:



A0014535

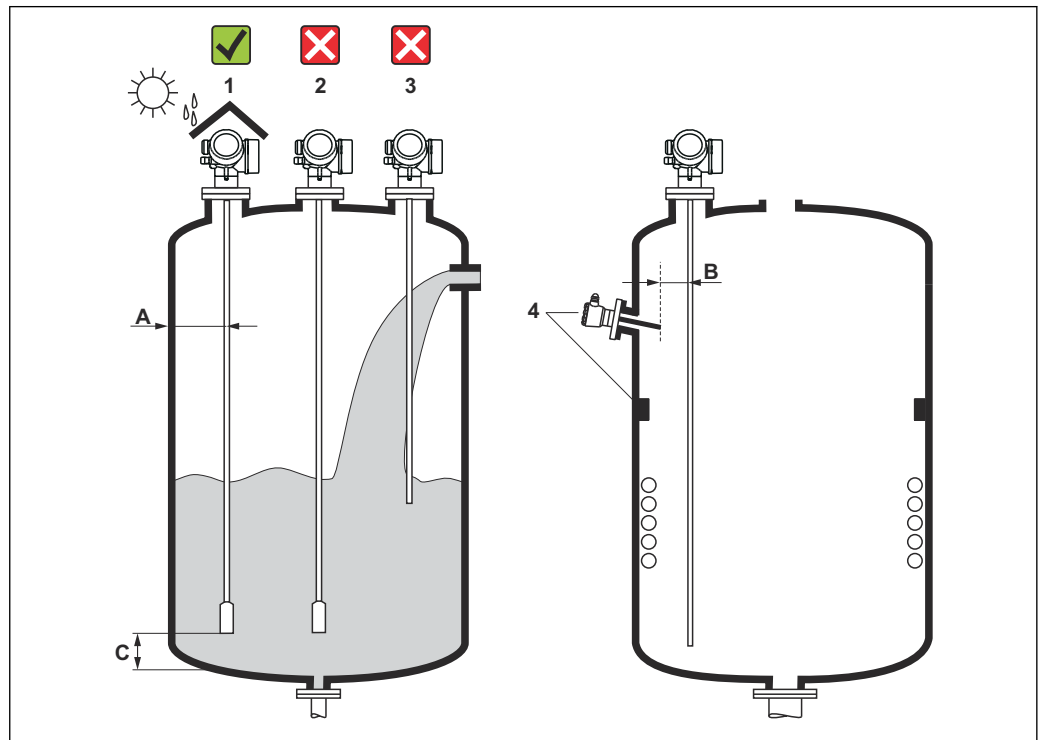
D Abstand Flanschunterkante - Füllgut
 Δ Messabweichung

Bei schnellen Druckwechseln kann es zu einem zusätzlichen Fehler kommen, da die gemessene Referenzdistanz mit der Zeitkonstante der Füllstandmessung gemittelt wird. Ferner können Nichtgleichgewichtszustände - zum Beispiel durch Beheizung - zu Dichtegradienten im Medium sowie zu Kondensation von Dampf an der Sonde führen, so dass an verschiedenen Stellen des Behälters gegebenenfalls etwas unterschiedliche Füllstände gemessen werden. Durch diese applikationsbedingten Einflüsse kann sich die oben angegebene Messabweichung erhöhen, bis zu einem Faktor 2 bis 3.

Montage

Montagebedingungen

Geeignete Montageposition



34 Montagepositionen

A0012606

Montageabstände

- Abstand (A) von Seil- und Stabsonden zur Behälterwand:
 - bei glatten metallischen Wänden: > 50 mm (2 in)
 - bei Kunststoffwänden: > 300 mm (12 in) zu metallischen Teilen außerhalb des Behälters
 - bei Betonwänden: > 500 mm (20 in), ansonsten kann sich der zulässige Messbereich reduzieren.
- Abstand (B) von Stabsonden zu Einbauten (3): > 300 mm (12 in)
- Bei Verwendung von mehreren Levelflex:
 - Mindestabstand zwischen den Sensorachsen: 100 mm (3,94 in)
- Abstand (C) des Sondenendes vom Behälterboden:
 - Seilsonde: > 150 mm (6 in)
 - Stabsonde: > 10 mm (0,4 in)
 - Koaxsonde: > 10 mm (0,4 in)

 Bei Koaxsonden ist der Abstand zur Wand und zu Einbauten beliebig.

Zusätzliche Montagebedingungen

- Bei Montage im Freien kann zum Schutz gegen extreme Wettereinflüsse eine Wetterschutzhaube (1) verwendet werden.
- In metallischen Behältern Sonde vorzugsweise nicht mittig montieren (2), da dies zu erhöhten Störrechos führt.

Falls eine mittige Montage sich nicht vermeiden lässt, ist nach der Inbetriebnahme unbedingt eine Störechoausblendung (Mapping) durchzuführen.

- Sonde nicht in den Befüllstrom montieren (3).
- Knickung der Seilsonde während der Montage oder während des Betriebs (z.B. durch Produktbewegung gegen die Wand) durch Wahl eines geeigneten Einbauortes vermeiden.

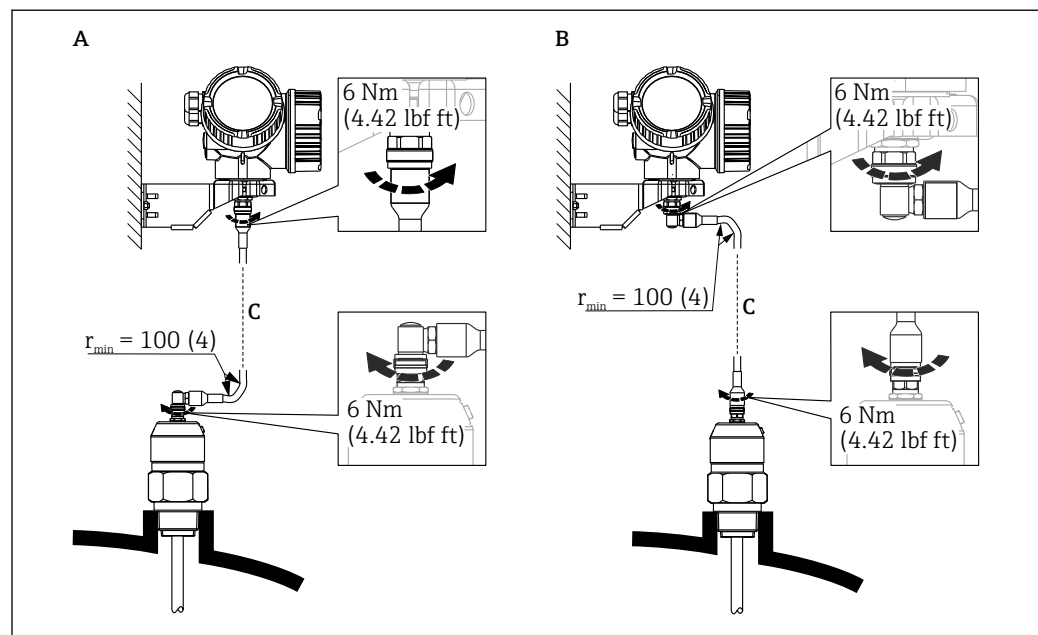
i Bei freihängenden Seilsonden darf durch die Bewegungen des Füllguts der Abstand des Sonden-seils zu Einbauten nie kleiner als 300 mm (12 in) werden. Eine zeitweilige Berührung des Endgewichts mit dem Konus des Behälters beeinflusst die Messung jedoch nicht, solange die Dielektrizitätskonstante wenigstens $\epsilon_r = 1,8$ beträgt.

i Beim Versenken des Gehäuses (z.B. in eine Betondecke) einen Mindestabstand von 100 mm (4 in) zwischen Anschlussraumdeckel/Elektronikraumdeckel und Wand lassen. Ansonsten ist der Anschlussraum/Elektronikraum nach Einbau nicht mehr zugänglich.

Montage bei beengten Verhältnissen

Montage mit abgesetzter Sonde

Für beengte Montageverhältnisse eignet sich die Ausführung mit abgesetzter Sonde. In diesem Fall wird das Elektronikgehäuse getrennt von der Sonde montiert.

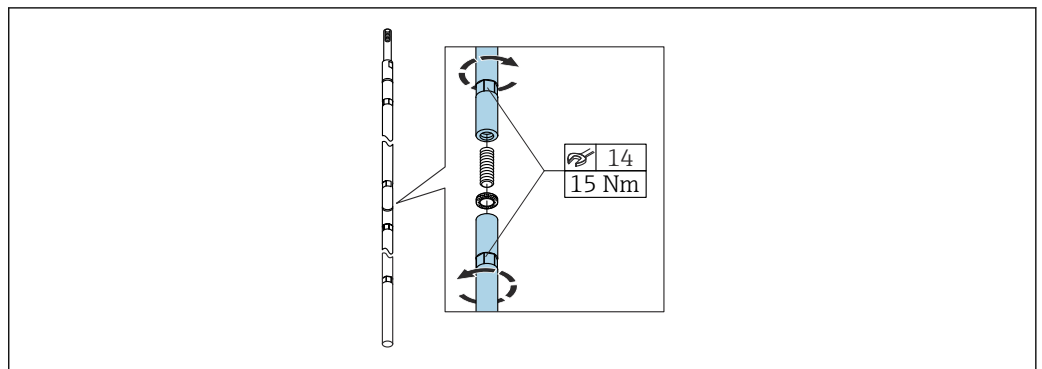


A0014794

- A Gewinkelter Stecker an der Sonde
 B Gewinkelter Stecker am Elektronikgehäuse
 C Länge Verbindungskabel nach Bestellung

- Produktstruktur, Merkmal 600 "Sondendesign":
 - Ausprägung MB "Sensor abgesetzt, 3 m Kabel"
 - Ausprägung MC "Sensor abgesetzt, 6 m Kabel"
 - Ausprägung MD "Sensor abgesetzt, 9 m Kabel"
 - Das Verbindungskabel ist bei diesen Ausführungen im Lieferumfang enthalten. Minimaler Biegeradius: 100 mm (4 inch)
 - Der Montagehalter für das Elektronikgehäuse ist bei diesen Ausführungen im Lieferumfang enthalten. Montagemöglichkeiten:
 - Wandmontage
 - Montage an DN32 ... DN50 (1¼ ... 2 inch) Mast oder Rohr
 - Das Verbindungskabel hat einen geraden und einen um 90° gewinkelten Stecker. Je nach den örtlichen Bedingungen kann der gewinkelte Stecker an der Sonde oder am Elektronikgehäuse angebracht werden.
-  Sonde, Elektronik und Verbindungskabel sind aufeinander abgestimmt und durch eine gemeinsame Seriennummer gekennzeichnet. Es dürfen nur Komponenten mit der gleichen Seriennummer miteinander verbunden werden.

Teilbare Sonden



A0021647

Bei beengten Montageverhältnissen (Deckenfreiheit) ist die Verwendung von teilbaren Stabsonden (Ø 16 mm) vorteilhaft.

- max. Sondenlänge 10 m (394 in)
- max. seitliche Belastbarkeit 30 Nm
- Sonden sind mehrfach teilbar in den Längen:
 - 500 mm (20 in)
 - 1 000 mm (40 in)

Hinweise zur mechanischen Belastung der Sonde

Zugbelastbarkeit von Seilsonden

FMP51

Seil 4 mm (1/8 in) 316

Zugbelastbarkeit 5 kN

Seil 4 mm (1/8 in) Alloy C

Zugbelastbarkeit 5 kN

Seil 4 mm (1/8 in) PFA>316L

Zugbelastbarkeit 1 kN

FMP52

Seil 4 mm (1/8 in) PFA>316

Zugbelastbarkeit 2 kN

FMP54

Seil 4 mm (1/8 in) 316

Zugbelastbarkeit 10 kN

Seitliche Belastbarkeit (Biegefestigkeit) von Stabsonden

FMP51

Stab 8 mm (1/3 in) 316L
10 Nm

Stab 12 mm (1/2 in) 316L
Biegefestigkeit 30 Nm

Stab 12 mm (1/2 in) AlloyC
Biegefestigkeit 30 Nm

Stab 16 mm (0,63 in) 316L teilbar
Biegefestigkeit 30 Nm

FMP52

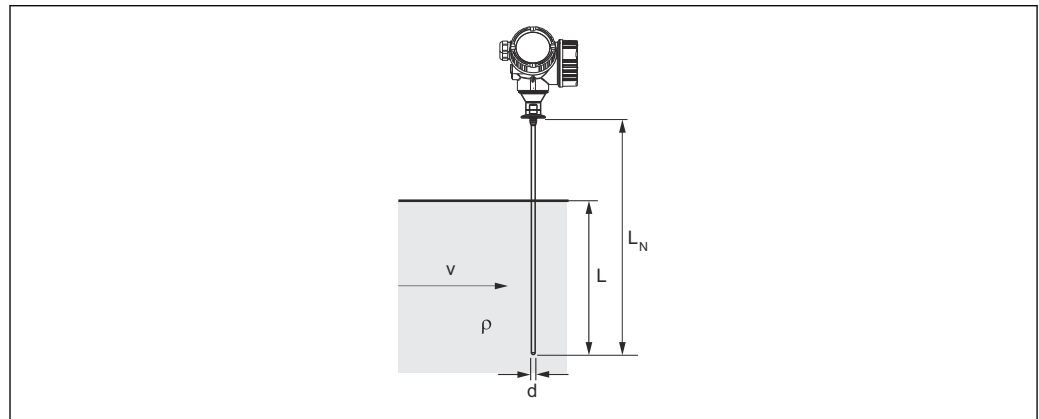
Stab 16 mm (0,63 in) PFA>316L
Biegefestigkeit 30 Nm

FMP54

Stab 16 mm (0,63 in) 316L
Biegefestigkeit 30 Nm

Stab 16 mm (0,63 in) 316L teilbar
Biegefestigkeit 30 Nm

Seitliche Belastung (Biegemoment) durch Strömung



A0014175

- ρ Dichte des Mediums [kg/m³]
 v Strömungsgeschwindigkeit [m/s] des Mediums, senkrecht zum Stab
 d Durchmesser [m] des Stabes
 L Füllstand [m]
 L_N Sondenlänge [m]

Die Formel zur Errechnung des auf die Sonde wirkenden Biegemoments M:

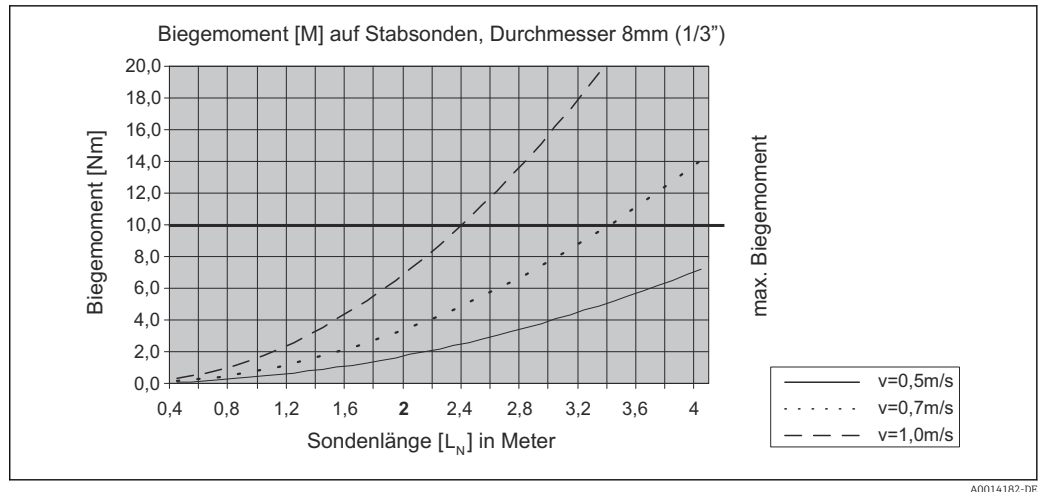
$$M = c_w \times \rho / 2 \times v^2 \times d \times L \times (L_N - 0.5 \times L)$$

mit:

c_w : Reibungsbeiwert

Rechenbeispiel

Reibungsfaktor c_w	0,9 (unter Annahme einer turbulenten Strömung - hohe Reynoldszahl)
Dichte ρ [kg/m ³]	1000 (z.B. Wasser)
Sondendurchmesser d [m]	0,008
$L = L_N$	(ungünstigste Bedingungen)



Seitliche Belastbarkeit (Biegefestigkeit) von Koaxsonden

FMP51

Sonde Ø 21,3 mm 316L

Biegefestigkeit: 60 Nm

Sonde Ø 42,4 mm 316L

Biegefestigkeit: 300 Nm

Sonde Ø 42,4 mm AlloyC

Biegefestigkeit: 300 Nm

FMP54

Sonde Ø 42,4 mm 316L

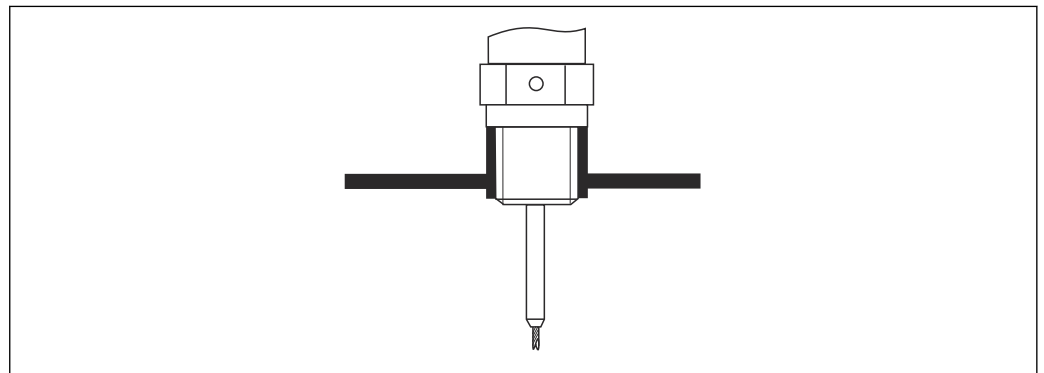
Biegefestigkeit: 300 Nm

Hinweise zum Prozessanschluss



Sonden werden mit Einschraubgewinde oder Flansch am Prozessanschluss montiert. Falls bei dieser Montage die Gefahr besteht, dass das Sondenende so stark bewegt wird, dass es zeitweise Behälterboden oder -konus berührt, muss die Sonde am unteren Ende gegebenenfalls eingekürzt und fixiert werden.

Einschraubgewinde



35 Montage mit Einschraubgewinde; bündig mit der Behälterdecke

Dichtung

Das Gewinde sowie die Dichtform entsprechen der DIN3852 Teil 2, Einschraubzapfen Form A.

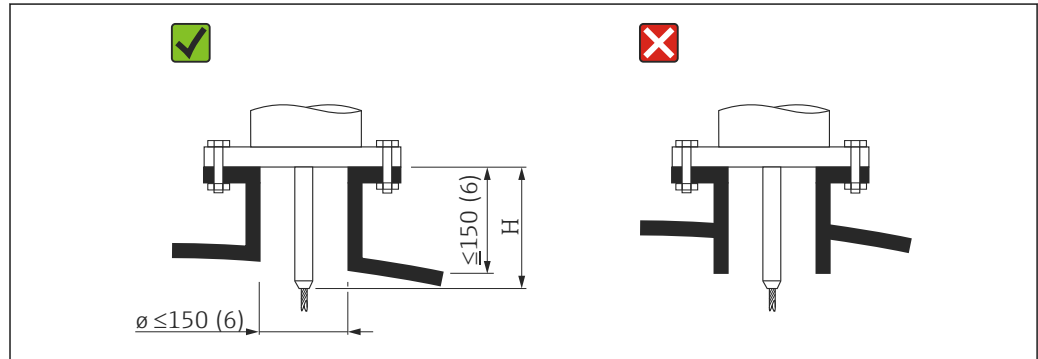
Dazu passen folgende Dichtringe:

- Für Gewinde G $\frac{3}{4}$ ": Nach DIN7603 mit den Abmessungen 27 mm × 32 mm
- Für Gewinde G1 $\frac{1}{2}$ ": Nach DIN 7603 mit den Abmessungen 48 mm × 55 mm

Verwenden Sie einen Dichtring nach dieser Norm in Form A, C oder D in einem für die Anwendung beständigen Werkstoff.

i Die Länge des Einschraubzapfens kann der Maßzeichnung entnommen werden:

Stutzenmontage



H Länge des Zentrierstabs bzw. des starren Teils der Seilsonde

- Zulässige Stutzendurchmesser: $\leq 150 \text{ mm (6 in)}$
Bei größeren Durchmessern kann die Messfähigkeit im Nahbereich eingeschränkt sein.
Für große Stutzen siehe Abschnitt "Montage in Stutzen $\geq \text{DN300}$ "
- Zulässige Stutzenhöhe: $\leq 150 \text{ mm (6 in)}$
Bei größeren Höhen kann die Messfähigkeit im Nahbereich eingeschränkt sein.
Größere Stutzenhöhen (auf Anfrage) sind in Einzelfällen möglich, siehe Abschnitte "Zentrierstab für FMP51 und FMP52" und "Stabverlängerung/Zentrierung HMP40 für FMP54".
- Der Abschluss des Stutzens sollte bündig zur Tankdecke sein, um Klingeleffekte zu vermeiden.

i In wärmeisolierten Behältern sollte zur Vermeidung von Kondensatbildung der Stutzen ebenfalls isoliert werden.

Zentrierstab

Bei Seilsonden kann es erforderlich sein, eine Variante mit Zentrierstab zu verwenden, damit das Seil die Stutzenwand während des Prozesses nicht berührt.

Die Länge des bestellbaren Zentrierstabs bestimmt die maximale Stutzenhöhe.

Stabverlängerung/Zentrierung HMP40 für FMP54

Für FMP54 mit Seilsonden ist die Stabverlängerung/Zentrierung HMP40 als Zubehör erhältlich. Sie muss eingesetzt werden, wenn ansonsten das Sondenseil die Unterkante des Stutzens berührt.

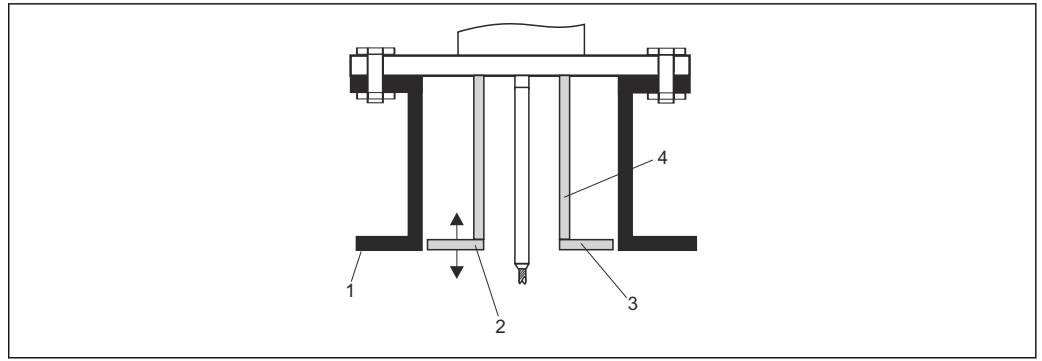
i Dieses Zubehör besteht aus dem Verlängerungsstab entsprechend der Stutzenhöhe, auf dem bei engen Stutzen und beim Einsatz in Schüttgütern zusätzlich eine Zentrierscheibe montiert ist.

Teil wird getrennt vom Gerät geliefert, Sondenlänge entsprechend kürzer bestellen.

Zentrierscheiben mit kleinem Durchmesser (DN40 und DN50) nur verwenden, wenn sich im Stutzen oberhalb der Scheibe kein starker Ansatz bildet. Der Stutzen darf sich nicht mit Produkt zusetzen.

Montage in Stutzen $\geq \text{DN300}$

Wenn der Einbau in Stutzen $\geq 300 \text{ mm (12 in)}$ nicht vermeidbar ist, muss der Einbau entsprechend folgender Skizze erfolgen, um Störsignale im Nahbereich zu vermeiden.



A0014199

- 1 Stützenunterkante
- 2 Ungefähr bündig mit Stützenunterkante (± 50 mm)
- 3 Platte, Stutzen $\varnothing$ 300 mm (12 in) = Platte $\varnothing$ 280 mm (11 in); Stutzen $\varnothing \geq 400$ mm (16 in) = Platte $\varnothing \geq 350$ mm (14 in)
- 4 Rohr $\varnothing$ 150 ... 180 mm

Montage von plattierten Flanschen



Für plattierte Flansche folgendes beachten:

- Flanschschrauben entsprechend der Anzahl der Flanschbohrungen verwenden.
- Schrauben mit dem erforderlichen Anzugsmoment anziehen (siehe Tabelle).
- Nachziehen nach 24 Stunden bzw. nach dem ersten Temperaturzyklus.
- Schrauben je nach Prozessdruck und -temperatur gegebenenfalls in regelmäßigen Abständen kontrollieren und nachziehen.

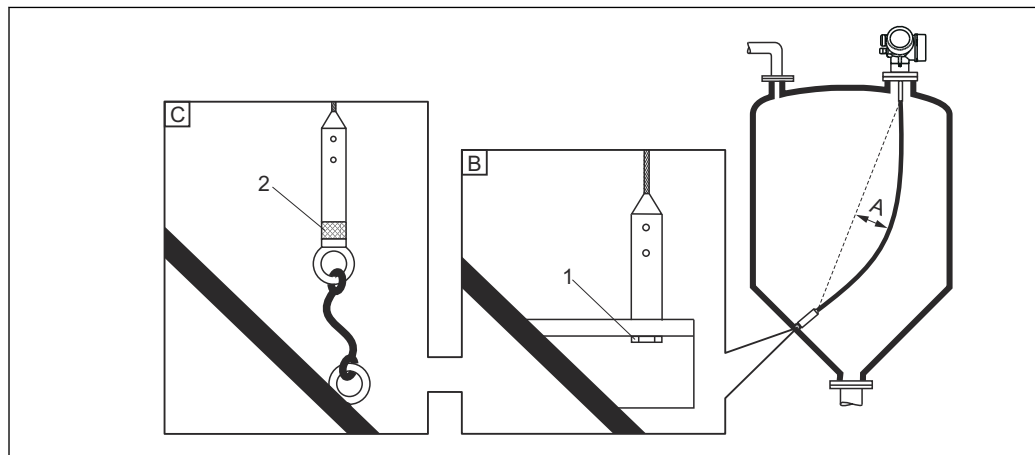
Die PTFE-Flanschplattierung dient üblicherweise gleichzeitig als Dichtung zwischen dem Stutzen und dem Geräteflansch.

Flanschgröße	Anzahl Schrauben	Anzugsdrehmoment
EN		
DN40/PN40	4	35 ... 55 Nm
DN50/PN16	4	45 ... 65 Nm
DN50/PN40	4	45 ... 65 Nm
DN80/PN16	8	40 ... 55 Nm
DN80/PN40	8	40 ... 55 Nm
DN100/PN16	8	40 ... 60 Nm
DN100/PN40	8	55 ... 80 Nm
DN150/PN16	8	75 ... 115 Nm
DN150/PN40	8	95 ... 145 Nm
ASME		
1½"/150lbs	4	20 ... 30 Nm
1½"/300lbs	4	30 ... 40 Nm
2"/150lbs	4	40 ... 55 Nm
2"/300lbs	8	20 ... 30 Nm
3"/150lbs	4	65 ... 95 Nm
3"/300lbs	8	40 ... 55 Nm
4"/150lbs	8	45 ... 70 Nm
4"/300lbs	8	55 ... 80 Nm
6"/150lbs	8	85 ... 125 Nm
6"/300lbs	12	60 ... 90 Nm

Flanschgröße	Anzahl Schrauben	Anzugsdrehmoment
JIS		
10K 40A	4	30 ... 45 Nm
10K 50A	4	40 ... 60 Nm
10K 80A	8	25 ... 35 Nm
10K 100A	8	35 ... 55 Nm
10K 100A	8	75 ... 115 Nm

Fixierung der Sonde

Fixierung von Seilsonden



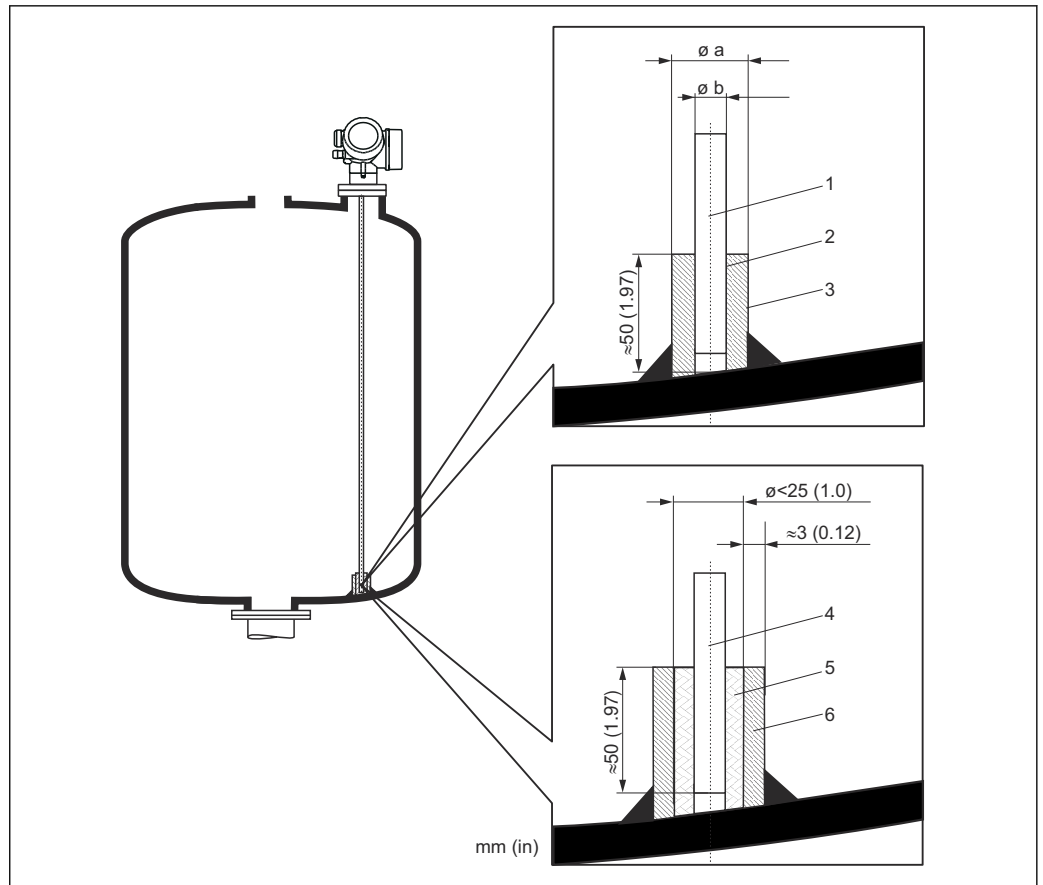
A0012609

- A Durchhang: $\geq 10 \text{ mm/m}$ (0,12 in/ft) Sondenlänge
B Zuverlässig geerdete Fixierung
C Zuverlässig isolierte Fixierung
1 Befestigung im Innengewinde des Sondenendgewichts
2 Befestigungssatz isoliert

- Unter folgenden Bedingungen muss das Ende der Seilsonde fixiert werden:
wenn die Sonde zeitweise die Behälterwand, den Konus, die Einbauten/Verstrebungen oder ein anderes Teil berührt
- Zum Fixieren ist im Sondenendgewicht ein Innengewinde vorgesehen:
Seil 4 mm ($\frac{1}{8}$ in), 316: M 14
- Die Fixierung muss zuverlässig geerdet oder zuverlässig isoliert sein. Wenn die Befestigung mit zuverlässiger Isolierung auf andere Weise nicht möglich ist, den isolierten Befestigungssatz verwenden.
- Um eine extrem hohe Zugbelastung (z.B. bei thermischer Ausdehnung) und die Gefahr des Seilbruchs zu vermeiden, muss das Seil locker sein. Erforderlicher Durchhang: $\geq 10 \text{ mm/m}$ (0,12 in/ft) Seillänge.
Zugbelastbarkeit von Seilsonden beachten.

Fixierung von Stabsonden

- Bei WHG-Zulassung: Bei Sondenlängen $\geq 3 \text{ m}$ (10 ft) ist eine Abstützung erforderlich.
- Allgemein ist eine Fixierung bei waagerechter Strömung (z.B. durch Rührwerk) oder starker Vibration erforderlich.
- Stabsonden nur unmittelbar am Sondenende fixieren.



A0012607

Maßeinheit mm (in)

- 1 Sondenstab, unbeschichtet
- 2 Hülse, eng gebohrt, damit elektrischer Kontakt zwischen Hülse und Stab gewährleistet ist.
- 3 Kurzes Metallrohr, z.B. festgeschweißt
- 4 Sondenstab, beschichtet
- 5 Kunststoffhülse, z.B. PTFE, PEEK, PPS
- 6 Kurzes Metallrohr, z.B. festgeschweißt

Sonde Ø 8 mm (0,31 in)

- $a < \varnothing 14 \text{ mm (0,55 in)}$
- $b = \varnothing 8,5 \text{ mm (0,34 in)}$

Sonde Ø 12 mm (0,47 in)

- $a < \varnothing 20 \text{ mm (0,78 in)}$
- $b = \varnothing 12,5 \text{ mm (0,52 in)}$

Sonde Ø 16 mm (0,63 in)

- $a < \varnothing 26 \text{ mm (1,02 in)}$
- $b = \varnothing 16,5 \text{ mm (0,65 in)}$

HINWEIS

Schlechte Erdung des Sondenendes kann zu Fehlmessungen führen.

- Fixierhülse eng bohren, damit guter elektrischer Kontakt zwischen Hülse und Sondenstab sichergestellt ist.

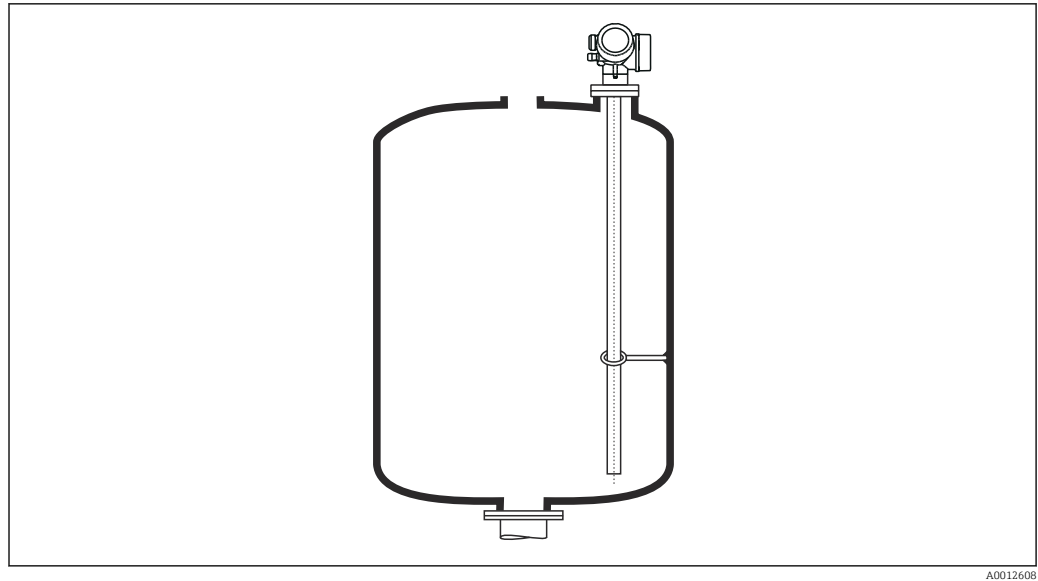
HINWEIS

Schweißen kann das Hauptelektronikmodul beschädigen.

- Vor dem Anschweißen: Sondenstab erden und Elektronik ausbauen.

Fixierung von Koaxsonden

Für WHG-Zulassung: Bei Sondenlängen $\geq 3 \text{ m (10 ft)}$ ist eine Abstützung erforderlich.



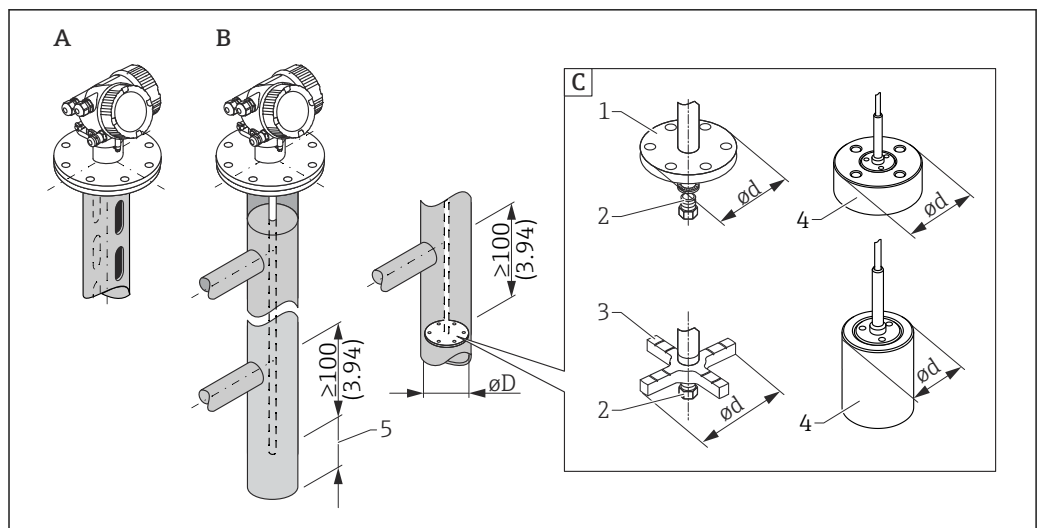
A0012608

Koaxsonden können an beliebiger Stelle des Masserohres fixiert werden.

Besondere Montagesituationen

Bypässe und Schwallrohre

- i** In Bypass- und Schwallrohranwendungen ist der Einsatz von Zentrierscheiben /-sternen /-gewichten (als Zubehör erhältlich) empfohlen.
- i** Da das Messsignal viele Kunststoffe durchdringt, kann es bei Installation in Bypässen oder Schwallrohren aus Kunststoff zu Fehlauswertungen führen. Aus diesem Grund Bypass oder Schwallrohr aus Metall verwenden.



A0039216

36 Maßeinheit: mm (in)

- A Montage in Schwallrohr
- B Montage in Bypass
- C Zentrierscheibe/Zentrierstern/Zentriergewicht
- 1 metallische Zentrierscheibe (316L) für Füllstandmessung
- 2 Befestigungsschraube; Drehmoment: 25 Nm ± 5 Nm
- 3 nichtmetallischer Zentrierstern (PEEK, PFA) für Trennschichtmessung bevorzugt
- 4 metallisches Zentriergewicht (316L) für Füllstandmessung
- 5 Mindestabstand zwischen Sondenende und Bypass-Unterkante 10 mm (0,4 in)

- Rohrdurchmesser: > 40 mm (1,6 in) (für Stabsonden).
 - Der Einbau einer Stabsonde kann bis zu einem Durchmesser von 150 mm (6 in) erfolgen. Bei größeren Durchmessern wird der Einsatz einer Koaxsonde empfohlen.
 - Seitliche Abgänge, Löcher, Schlitze und Schweißnähte - bis maximal 5 mm (0,2 in) nach innen ragend - beeinflussen die Messung nicht.
 - Das Rohr darf keine Stufensprünge aufweisen.
 - Die Sonde muss 100 mm (4 in) länger sein als der untere Abgang.
 - Die Sonden dürfen die Rohrwand innerhalb des Messbereichs nicht berühren. Sonde gegebenenfalls abstützen beziehungsweise abspannen. Alle Seilsonden sind zur Abspannung in Behältern vorbereitet (Straffgewicht mit Abspannbohrung).
 - Wird am Ende des Sondenstabs eine metallische Zentrierscheibe montiert, so ist das Signal zur Erkennung des Sondenendes zuverlässig definiert.
- Hinweis:** Für Trennschichtmessungen werden die nichtmetallischen Zentriersterne aus PEEK oder PFA empfohlen. Bei Verwendung der metallischen Zentrierscheiben ist darauf zu achten, dass das untere Medium die Zentrierscheibe zu jedem Zeitpunkt bedeckt. Andernfalls kann es zu Fehlauswertungen bei der Trennschicht kommen.
- Koaxsonden können beliebig eingesetzt werden, solange der Durchmesser des Rohrs den Einbau erlaubt.

 Für Bypässe mit Kondensatbildung (Wasser) und einem Medium mit kleiner Dielektrizitätskonstante (z.B. Kohlenwasserstoffe):

Im Laufe der Zeit füllt sich der Bypass bis zum unteren Abgang mit Kondensat, so dass bei geringen Füllständen das Füllstandecho vom Echo des Kondensats überdeckt wird. In diesem Bereich wird der Stand des Kondensats ausgegeben und erst bei größeren Füllständen der richtige Wert. Deshalb den unteren Abgang 100 mm (4 in) unter den niedrigsten zu messenden Füllstand legen und eine metallische Zentrierscheibe auf der Höhe der Unterkante des unteren Abgangs einsetzen.

 In wärmeisolierten Behältern sollte zur Vermeidung von Kondensatbildung der Bypass ebenfalls isoliert werden.

Zuordnung von Zentrierscheibe/Zentrierstern/Zentriergewicht zum Rohrdurchmesser

Metallische Zentrierscheibe (316L)

für Füllstandmessung

Stab Zentrierscheibe (Ød) 45 mm (1,77 in)

für Rohrdurchmesser (ØD)

DN50/2" ... DN65/2½"

Stab Zentrierscheibe (Ød) 75 mm (2,95 in)

für Rohrdurchmesser (ØD)

DN80/3" ... DN100/4"

Seil Zentrierscheibe (Ød) 75 mm (2,95 in)

für Rohrdurchmesser (ØD)

DN80/3" ... DN100/4"

Metallisches Zentriergewicht (316L)

für Füllstandmessung

Seil Zentriergewicht (Ød) 45 mm (1,77 in), h 60 mm (2,36 in)

für Rohrdurchmesser (ØD)

DN50/2"

Seil Zentriergewicht (Ød) 75 mm (2,95 in), h 30 mm (1,81 in)

für Rohrdurchmesser (ØD)

DN80/3"

Seil Zentriergewicht (Ød) 95 mm (3,74 in), h 30 mm (1,81 in)

für Rohrdurchmesser (ØD)

DN100/4"

Nichtmetallischer Zentrierstern (PEEK)

für Füllstand- und Trennschichtmessung, Einsatztemperatur: -60 ... +250 °C (-76 ... 482 °F)

Stab Zentrierstern (Ød) 48 ... 95 mm (1,89 ... 3,74 in)

für Rohrdurchmesser (ØD)

≥ DN50/2"

Nichtmetallischer Zentrierstern (PFA)

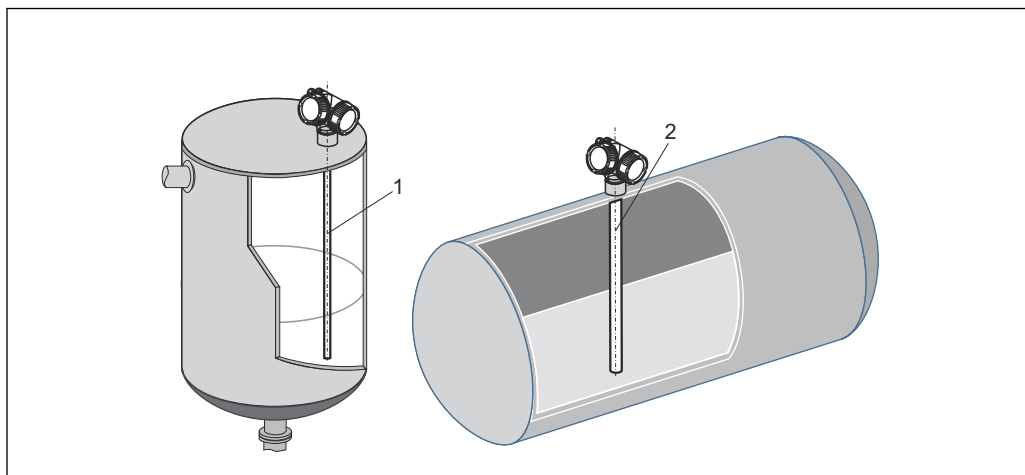
für Füllstand- und Trennschichtmessung, Einsatztemperatur: -200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F)

Stab Zentrierstern (Ød) 37 mm (1,46 in)

für Rohrdurchmesser (ØD)

≥ 40 mm (1,57 in)

Zylindrisch liegende und stehende Tanks

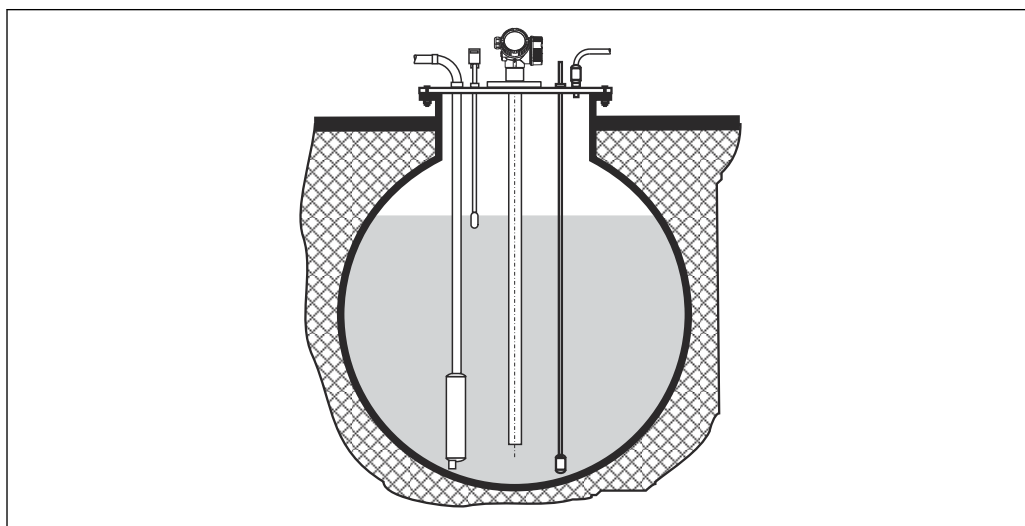


A0014141

1 Koaxsonde

- Wandabstand beliebig, solange zeitweise Berührung vermieden wird.
- Bei Montage in Tanks mit vielen oder nahe bei der Sonde liegenden Einbauten eine Koaxsonde (1) verwenden.

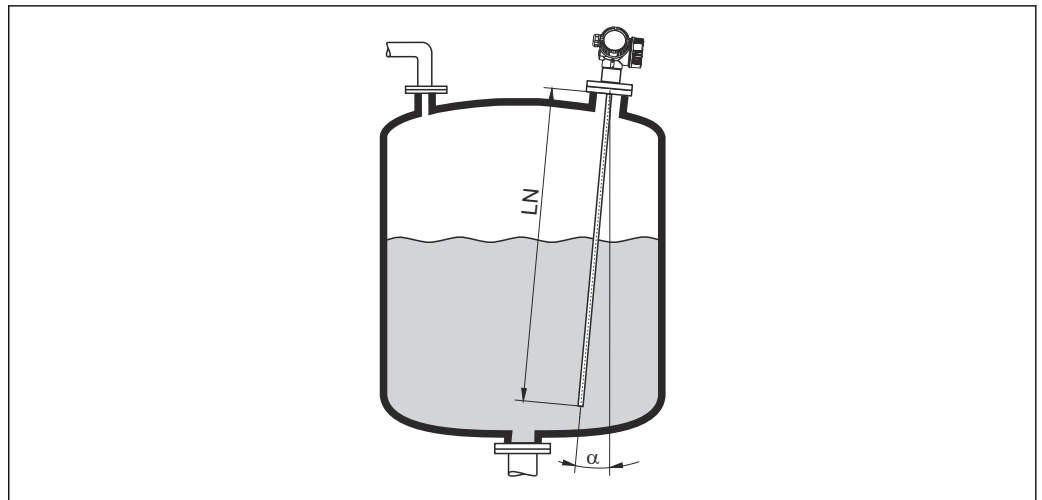
Unterirdische Tanks



A0014142

Bei Stutzen mit großem Durchmesser Koaxsonde einsetzen, um Reflexionen an der Stutzenwand zu vermeiden.

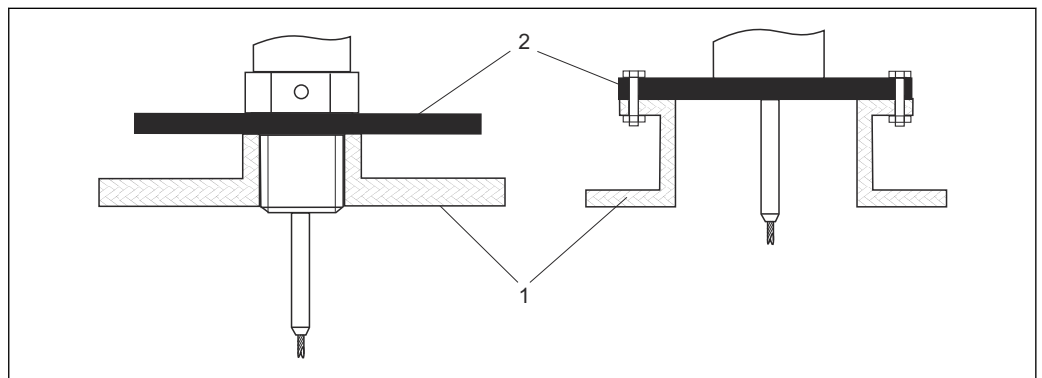
Schräge Montage



A0014145

- Die Sonde soll aus mechanischen Gründen möglichst senkrecht eingebaut werden.
- Bei schrägem Einbau muss die Sondenlänge abhängig vom Einbauwinkel begrenzt werden.
 - $\alpha 5^\circ$: $LN_{\max.}$ 4 m (13,1 ft)
 - $\alpha 10^\circ$: $LN_{\max.}$ 2 m (6,6 ft)
 - $\alpha 30^\circ$: $LN_{\max.}$ 1 m (3,3 ft)

Nichtmetallische Behälter



A0012527

- 1 Nichtmetallischer Behälter
- 2 Metallblech oder metallischer Flansch

Um eine gute Messung bei der Installation auf nichtmetallischen Behältern zu gewährleisten

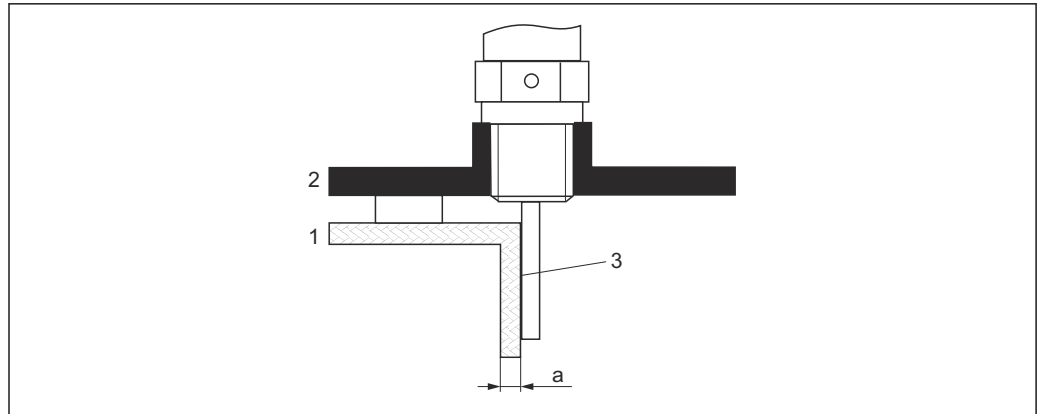
- Ein Gerät mit Metallflansch (Mindestgröße DN50/2") verwenden.
- Alternativ: Eine Metallplatte mit mindestens 200 mm (8 in) Durchmesser senkrecht zur Sonde am Prozessanschluss anbringen.



Bei Koaxsonden ist eine metallische Fläche am Prozessanschluss nicht erforderlich.

Kunststoff- und Glasbehälter: Montage der Sonde an der Außenwand

Bei Kunststoff- und Glasbehältern kann die Sonde unter bestimmten Bedingungen auch an der Außenwand montiert werden.



A0014150

- 1 Kunststoff- oder Glasbehälter
- 2 Metallplatte mit Einschraubmuffe
- 3 Kein Freiraum zwischen Behälterwand und Sonde!

Voraussetzungen

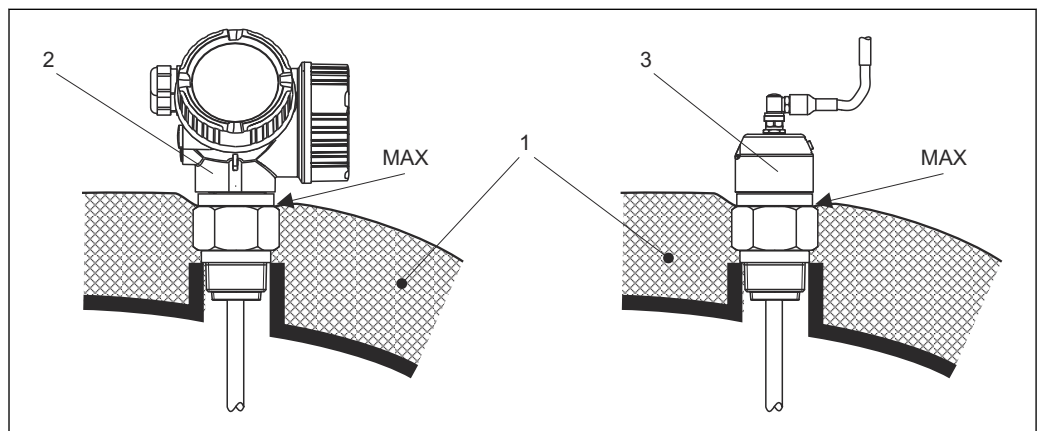
- Dielektrizitätskonstante des Mediums: $\epsilon_r > 7$
- Nicht-leitfähige Behälterwand.
- Maximale Wandstärke (a):
 - Kunststoff: < 15 mm (0,6 in)
 - Glas: < 10 mm (0,4 in)
- Keine metallischen Verstärkungen am Behälter

Bei der Montage beachten:

- Die Sonde ohne Freiraum direkt an der Behälterwand montieren
- Zum Schutz gegen Beeinflussung der Messung ein Kunststoffhalbrohr mit mindestens 200 mm (8 in) Durchmesser oder einen vergleichbaren Schutz an der Sonde anbringen
- Bei Behälterdurchmessern unter 300 mm (12 in):
 - Auf der gegenüberliegenden Seite des Behälters ein Masseblech anbringen, das leitend mit dem Prozessanschluss verbunden ist und ungefähr die Hälfte des Behälterumfangs bedeckt
- Bei Behälterdurchmessern ab 300 mm (12 in):
 - Eine metallische Platte mit mindestens 200 mm (8 in) Durchmesser senkrecht zur Sonde am Prozessanschluss anbringen (siehe oben)

Behälter mit Wärmeisolation

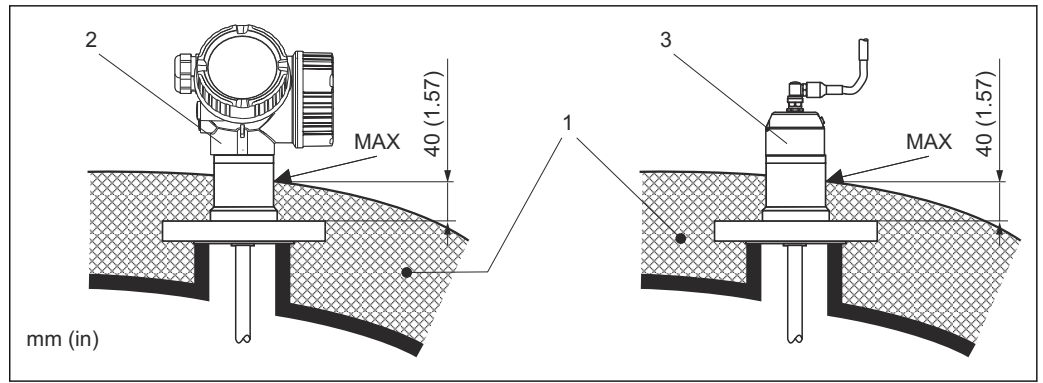
- i** Zur Vermeidung der Erwärmung der Elektronik durch Wärmestrahlung bzw. Konvektion ist bei hohen Prozesstemperaturen das Gerät in die übliche Behälterisolation (1) mit einzubeziehen. Die Isolation darf dabei nicht über die in den Skizzen mit "MAX" bezeichneten Punkte hinausgehen.



A0014653

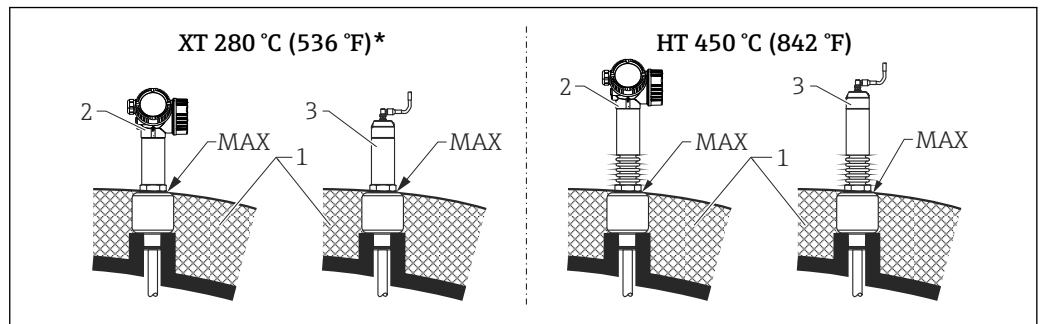
37 Prozessanschluss mit Gewinde

- 1 Behälterisolation
- 2 Kompaktgerät
- 3 Sensor abgesetzt



38 Prozessanschluss mit Flansch

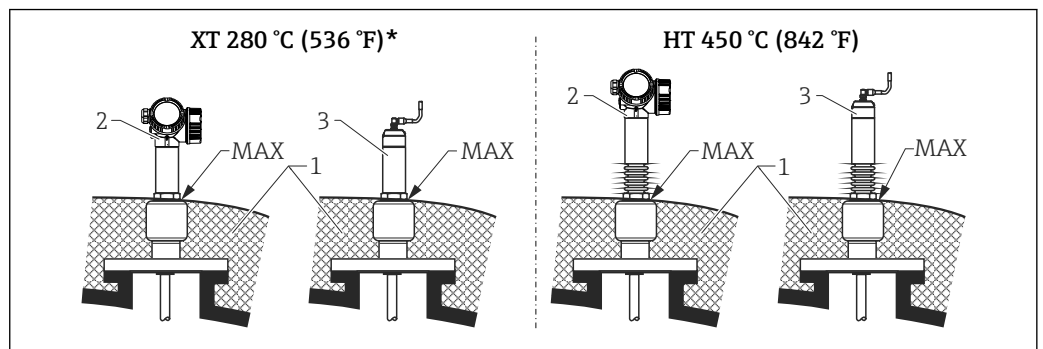
- 1 Behälterisolation
- 2 Kompaktgerät
- 3 Sensor abgesetzt



39 Prozessanschluss mit Gewinde - Sensor Variante XT und HT

- 1 Behälterisolation
- 2 Kompaktgerät
- 3 Sensor abgesetzt

* Die Version XT ist nicht empfohlen für Satteldampf über 200 °C (392 °F), stattdessen die Version HT verwenden



40 Prozessanschluss mit Flansch - Sensor Variante XT und HT

- 1 Behälterisolation
- 2 Kompaktgerät
- 3 Sensor abgesetzt

* Die Version XT ist nicht empfohlen für Satteldampf über 200 °C (392 °F), stattdessen die Version HT verwenden

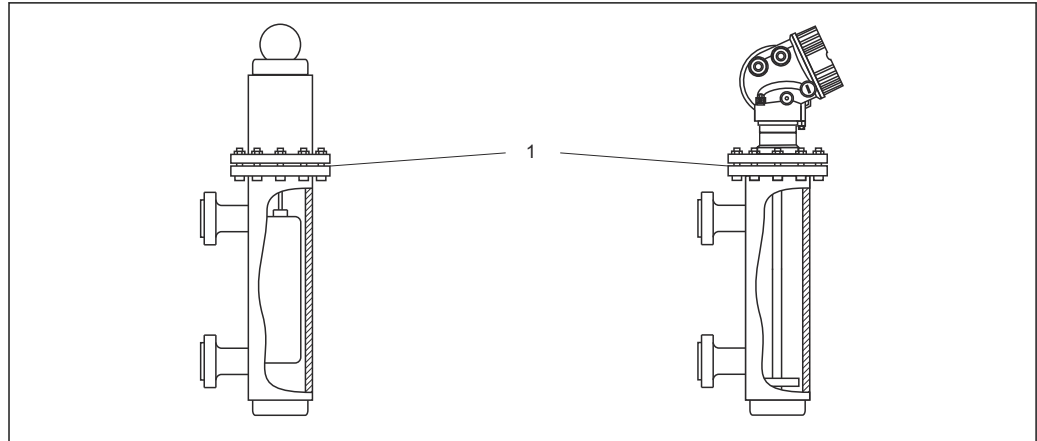
Ersatz eines Verdrängersystems in einem existierenden Verdrängergehäuse

FMP51 und FMP54 eignen sich hervorragend als Ersatz eines konventionellen Verdrängersystems in einem existierenden Verdrängergehäuse. Dazu sind Flansche passend zu Fisher und Masoneilan Verdrängergehäusen erhältlich (für FMP51: Sonderprodukt; für FMP54: Merkmal 100 der Produktstruktur, Ausprägungen LNJ, LPJ, LQJ). Durch die menügeführte Vorortbedienung beansprucht die

Inbetriebnahme des Levelflex nur wenige Minuten. Der Austausch kann auch bei Teilbefüllung stattfinden und bedarf keiner Nasskalibration.

Ihre Vorteile:

- Keine beweglichen Teile, daher wartungsfreier Einsatz.
- Unabhängig von Prozesseinflüssen wie Temperatur, Dichte, Turbulenz und Vibrationen.
- Die Stabsonden sind einfach zu kürzen bzw. zu tauschen. Damit kann die Sonde auch noch vor Ort einfach angepasst werden.



A0014153

1 Flansch des Verdrängergehäuses

Projektierungshinweise:

- Verwenden Sie im Normalfall eine Stabsonde. Beim Einbau in ein metallisches Verdrängergehäuse bis 150 mm (5,91 in) haben Sie alle Vorteile einer Koaxsonde.
- Eine Berührung der Sonde mit der Seitenwand muss verhindert werden. Benutzen Sie gegebenenfalls eine Zentrierscheibe bzw. einen Zentrierstern am unteren Ende der Sonde.
- Die Zentrierscheibe bzw. der Zentrierstern muss möglichst genau an den Innendurchmesser des Verdrängergehäuses angepasst sein um eine einwandfreie Funktion auch im Bereich des Sondendes zu gewährleisten.

Zusätzliche Hinweise zur Trennschichtmessung

- Im Falle von Öl und Wasser sollte der Zentrierstern an der Unterkante des unteren Abgangs (Wasserstand) positioniert werden.
- Das Rohr darf keine Stufensprünge aufweisen. Verwenden Sie ggf. die Koaxsonde.
- Eine Berührung mit der Wandung muss bei Stabsonden ausgeschlossen werden. Benutzen Sie ggf. einen Zentrierstern am Ende der Sonde.
- Für Trennschichtmessungen werden die nichtmetallischen Zentriersterne aus PEEK oder PFA empfohlen. Bei Verwendung der metallischen Zentrierscheiben ist darauf zu achten, dass das untere Medium die Zentrierscheibe zu jedem Zeitpunkt bedeckt. Andernfalls kann es zu Fehlauswertungen bei der Trennschicht kommen..

Umgebung

Umgebungstemperatur	Gerät	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
	Gerät (Option für FMP51 und FMP54)	-50 ... +80 °C (-58 ... +176 °F) ¹⁾
	Vor-Ort-Anzeige	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F), außerhalb des Temperaturbereichs kann die Ablesbarkeit der Vor-Ort-Anzeige beeinträchtigt sein.
	Verbindungskabel (bei Sondendesign "Sensor abgesetzt")	-50 ... +100 °C (-58 ... +212 °F)

Abgesetzte Anzeige FHX50	-40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F)
Abgesetzte Anzeige FHX50 (Option)	-50 ... 80 °C (-58 ... 176 °F) ²⁾

- 1) Dieser Bereich gilt, wenn in Bestellmerkmal 580 "Test, Zeugnis" die Option JN "Umgebungstemperatur Messumformer -50 °C (-58 °F)" gewählt wurde. Wenn die Temperatur dauerhaft unter -40 °C (-40 °F) liegt, ist mit erhöhten Ausfallraten zu rechnen.
- 2) Dieser Bereich gilt, wenn in Bestellmerkmal 580 "Test, Zeugnis" die Option JN "Umgebungstemperatur Messumformer -50 °C (-58 °F)" gewählt wurde. Wenn die Temperatur dauerhaft unter -40 °C (-40 °F) liegt, ist mit erhöhten Ausfallraten zu rechnen.

Bei Betrieb im Freien mit starker Sonneneinstrahlung:

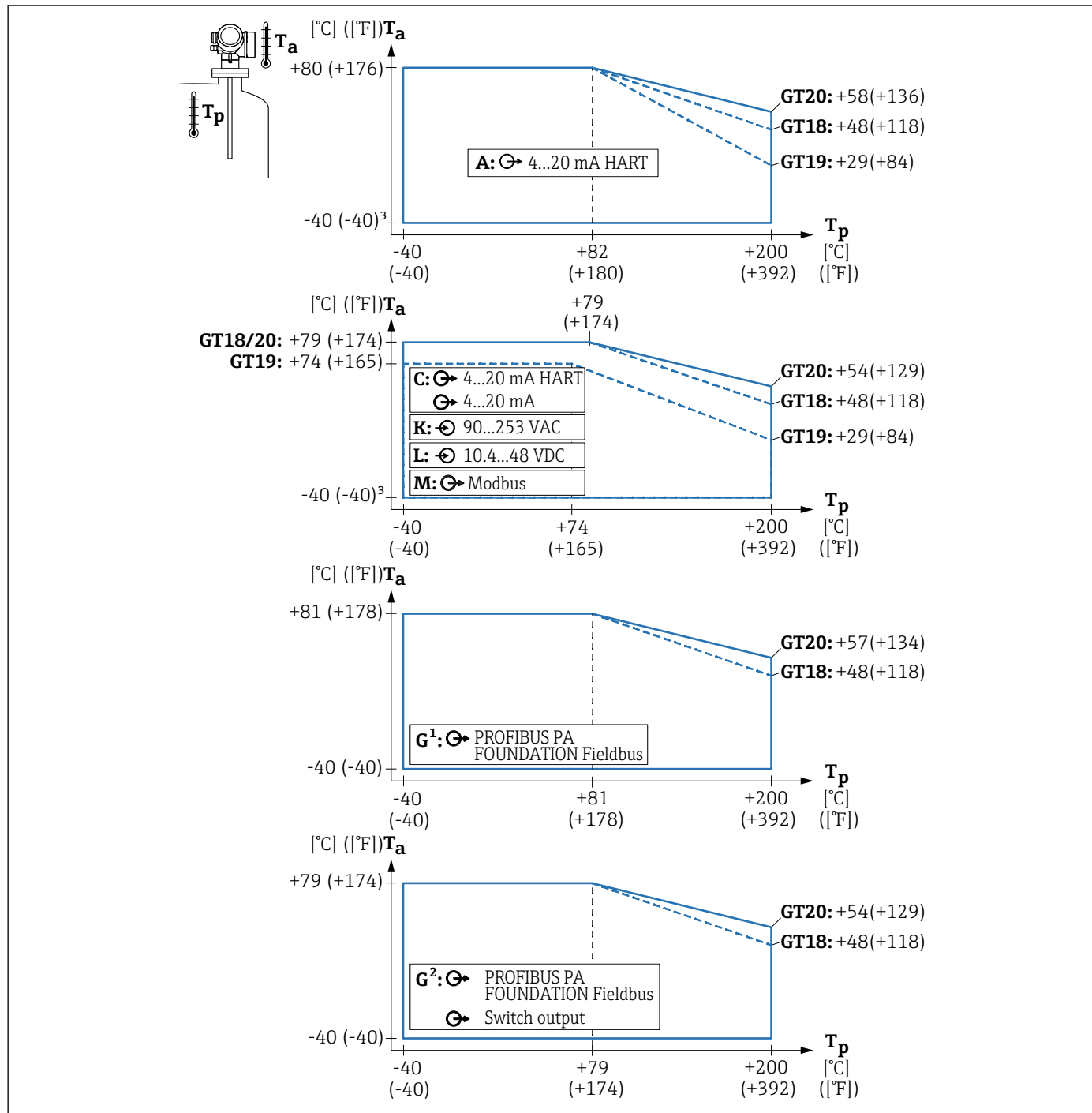
- Gerät an schattiger Stelle montieren.
- Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden, gerade in wärmeren Klimaregionen.
- Eine Wetterschutzhaube verwenden (Zubehör).

Umgebungstemperaturgrenze

Die nachfolgenden Diagramme berücksichtigen nur funktionale Aspekte. Für zertifizierte Geräteausführungen kann es weitere Einschränkungen geben. Siehe dazu die separaten Sicherheitshinweise.

Bei Temperatur (T_p) am Prozessanschluss verringert sich die zulässige Umgebungstemperatur (T_a) entsprechend dem folgenden Diagramm (Temperatur-Derating):

Temperatur-Derating für FMP51 mit Einschraubgewinde $G\frac{3}{4}$ oder NPT $\frac{3}{4}$



A0013687

GT18 = Gehäuse aus Edelstahl
GT19 = Gehäuse aus Kunststoff
GT20 = Gehäuse aus Aluminium

A = 1 Stromausgang
C = 2 Stromausgänge
G¹, G² = PROFIBUS PA ^{1) 2)}
K, L = 4-Draht

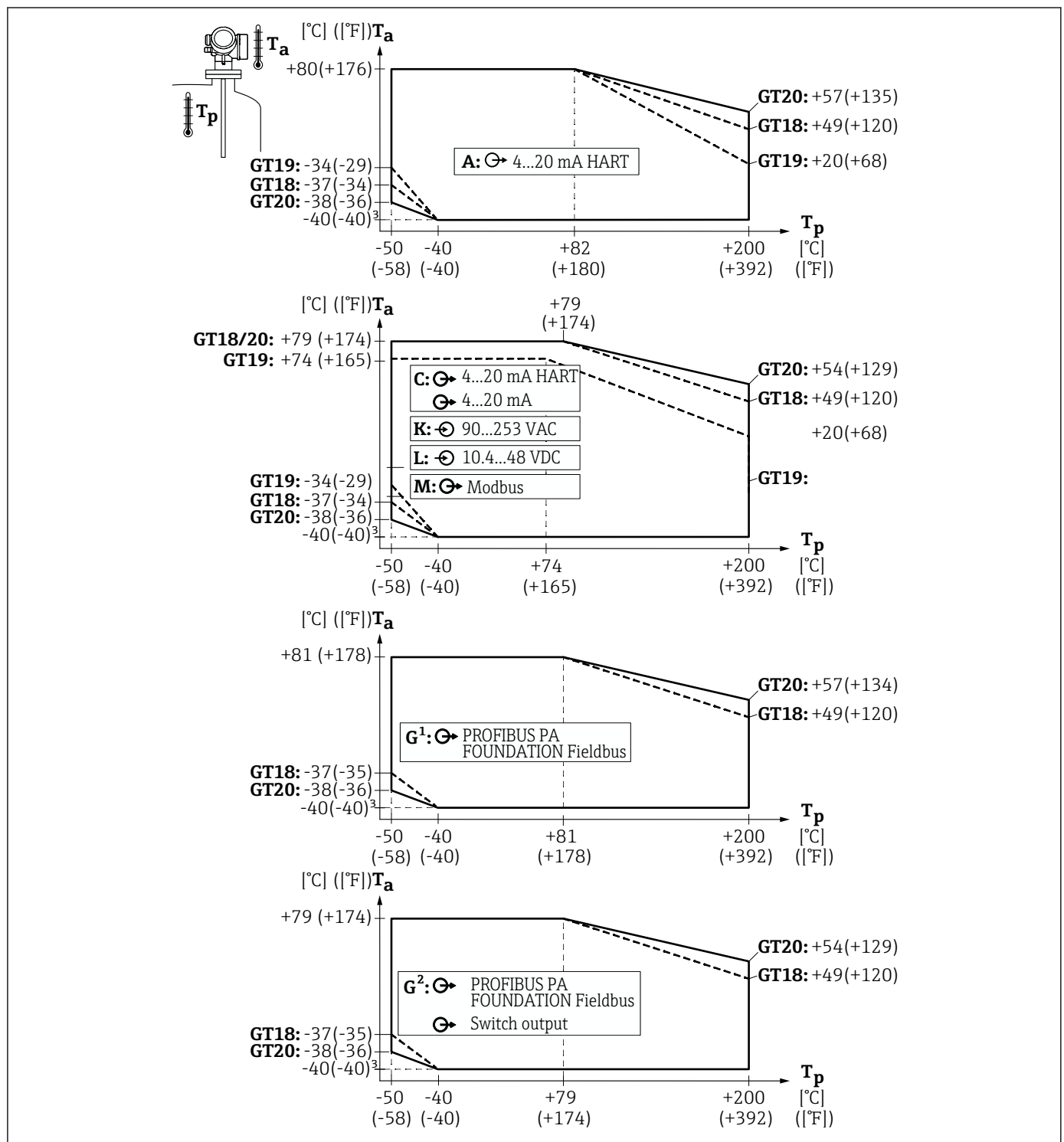
T_a = Umgebungstemperatur ³⁾
 T_p = Temperatur am Prozessanschluss

1) G¹: Schaltausgang nicht verwendet

2) G²: Schaltausgang verwendet

3) T_a bis -50°C (-58°F) für Bestellmerkmal 580 "Test,Zeugnis" = JN "Umgebungstemperatur Messumformer -50°C (-58°F)"; nur verfügbar für 2-Draht HART-Geräte

Temperatur-Derating für FMP51 mit Einschraubgewinde G1½ oder NPT1½



A0014121

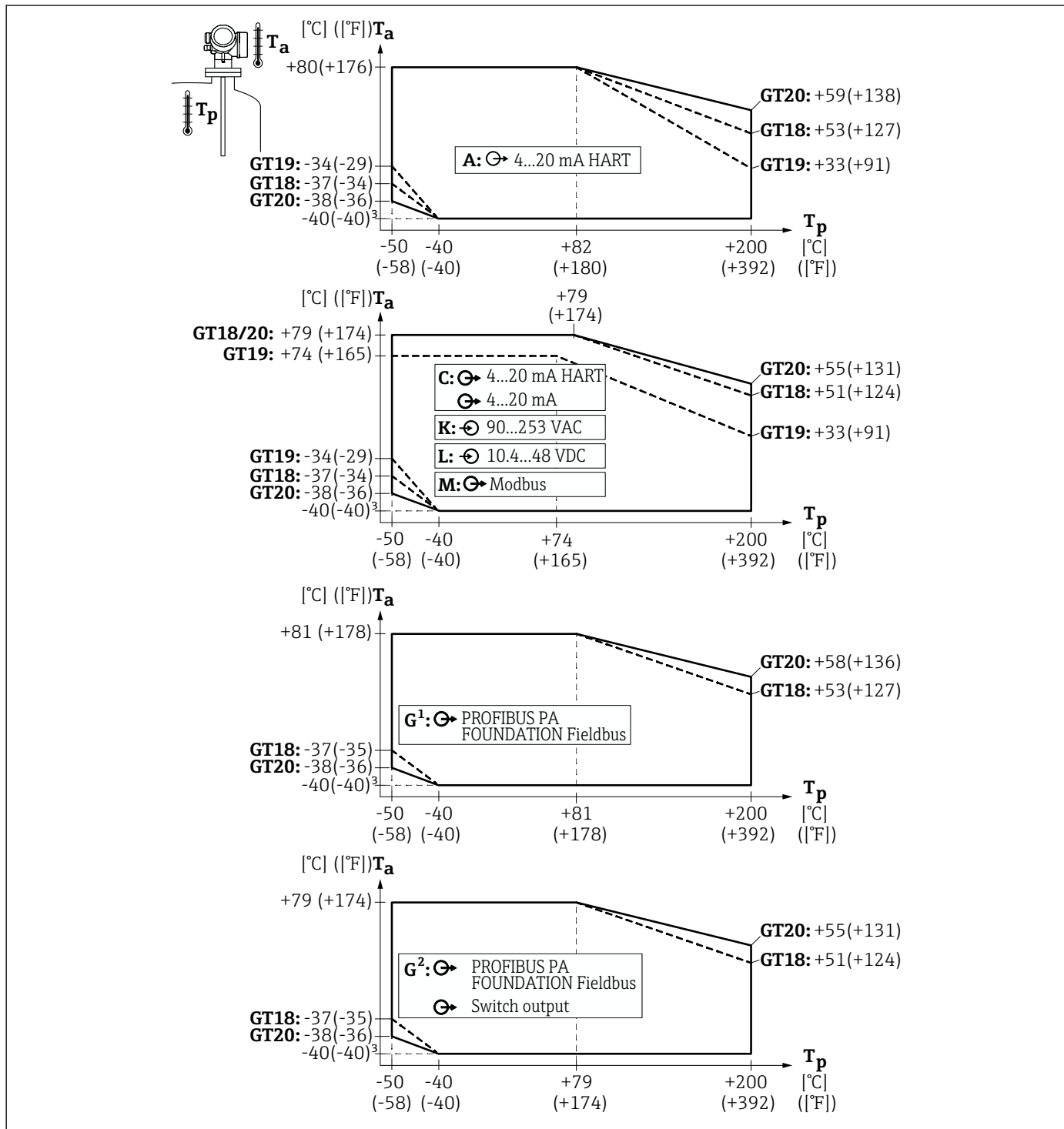
GT18 = Gehäuse aus Edelstahl
GT19 = Gehäuse aus Kunststoff
GT20 = Gehäuse aus Aluminium

A = 1 Stromausgang
C = 2 Stromausgänge
G¹, G² = PROFIBUS PA ^{1) 2)}
K, L = 4-Draht

T_a = Umgebungstemperatur ³⁾
 T_p = Temperatur am Prozessanschluss

- 1) G¹: Schaltausgang nicht verwendet
- 2) G²: Schaltausgang verwendet
- 3) T_a bis -50 °C (-58 °F) für Bestellmerkmal 580 "Test,Zeugnis" = JN "Umgebungstemperatur Messumformer -50 °C (-58 °F)"; nur verfügbar für 2-Draht HART-Geräte

Temperatur-Derating für FMP51 mit Flansch



A0013689

GT18 = Gehäuse aus Edelstahl
 GT19 = Gehäuse aus Kunststoff
 GT20 = Gehäuse aus Aluminium

A = 1 Stromausgang
 C = 2 Stromausgänge
 G¹, G² = PROFIBUS PA ^{1) 2)}
 K, L = 4-Draht

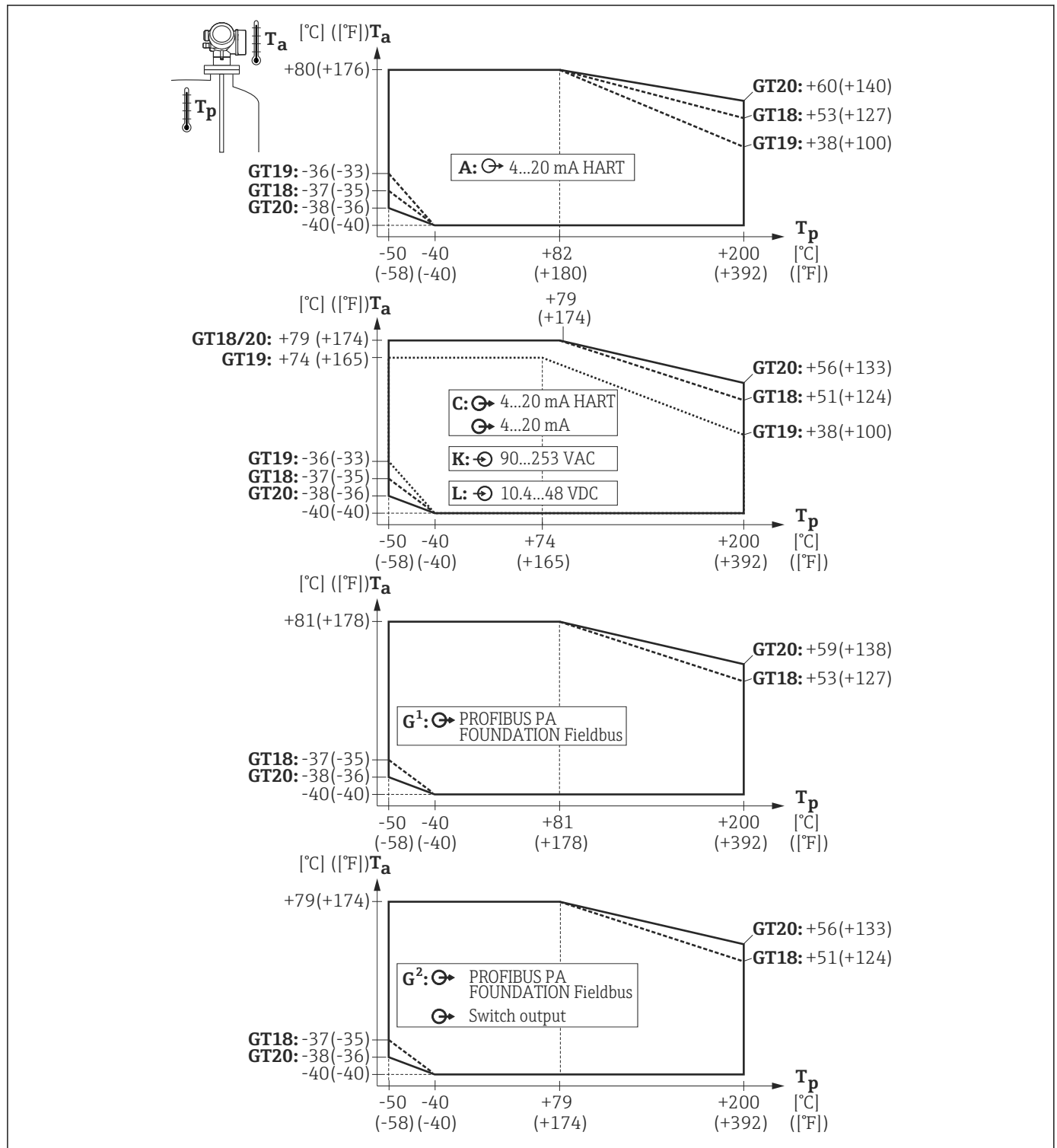
T_a = Umgebungstemperatur ³⁾
 T_p = Temperatur am Prozessanschluss

1) G¹: Schaltausgang nicht verwendet

2) G²: Schaltausgang verwendet

3) T_a bis -50 °C (-58 °F) für Bestellmerkmal 580 "Test,Zeugnis" = JN "Umgebungstemperatur Messumformer -50 °C (-58 °F)"; nur verfügbar für 2-Draht HART-Geräte

Temperatur-Derating für FMP52



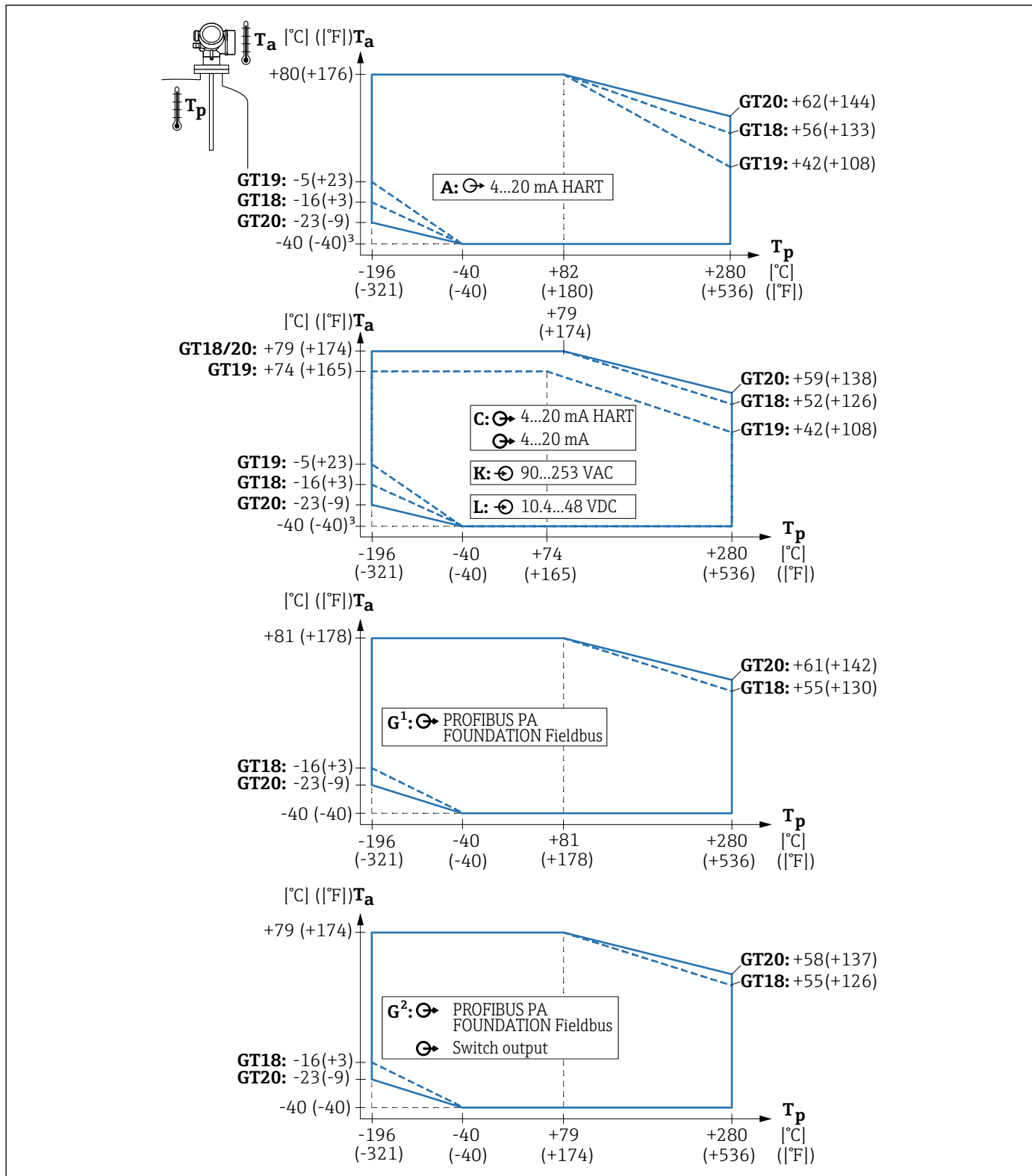
GT18 = Gehäuse aus Edelstahl
GT19 = Gehäuse aus Kunststoff
GT20 = Gehäuse aus Aluminium

A = 1 Stromausgang
C = 2 Stromausgänge
G¹, G² = PROFIBUS PA¹⁾
K, L = 4-Draht

T_a = Umgebungstemperatur
 T_p = Temperatur am Prozessanschluss²⁾

- Bei PROFIBUS PA und FOUNDATION Fieldbus hängt das Temperatur-Derating davon ab, ob der Schaltausgang (Klemmen 3 und 4) verwendet wird (G²) oder nicht (G¹).
- Für Sattdampfanwendungen sollte die Prozesstemperatur 150 °C (302 °F) nicht überschreiten. Für höhere Prozesstemperaturen FMP54 verwenden.

Temperatur-Derating für FMP54 - Variante XT bis +280 °C (+536 °F)



GT18 = Gehäuse aus Edelstahl
GT19 = Gehäuse aus Kunststoff
GT20 = Gehäuse aus Aluminium

A = 1 Stromausgang
C = 2 Stromausgänge
G¹, G² = PROFIBUS PA 1) 2)
K, L = 4-Draht

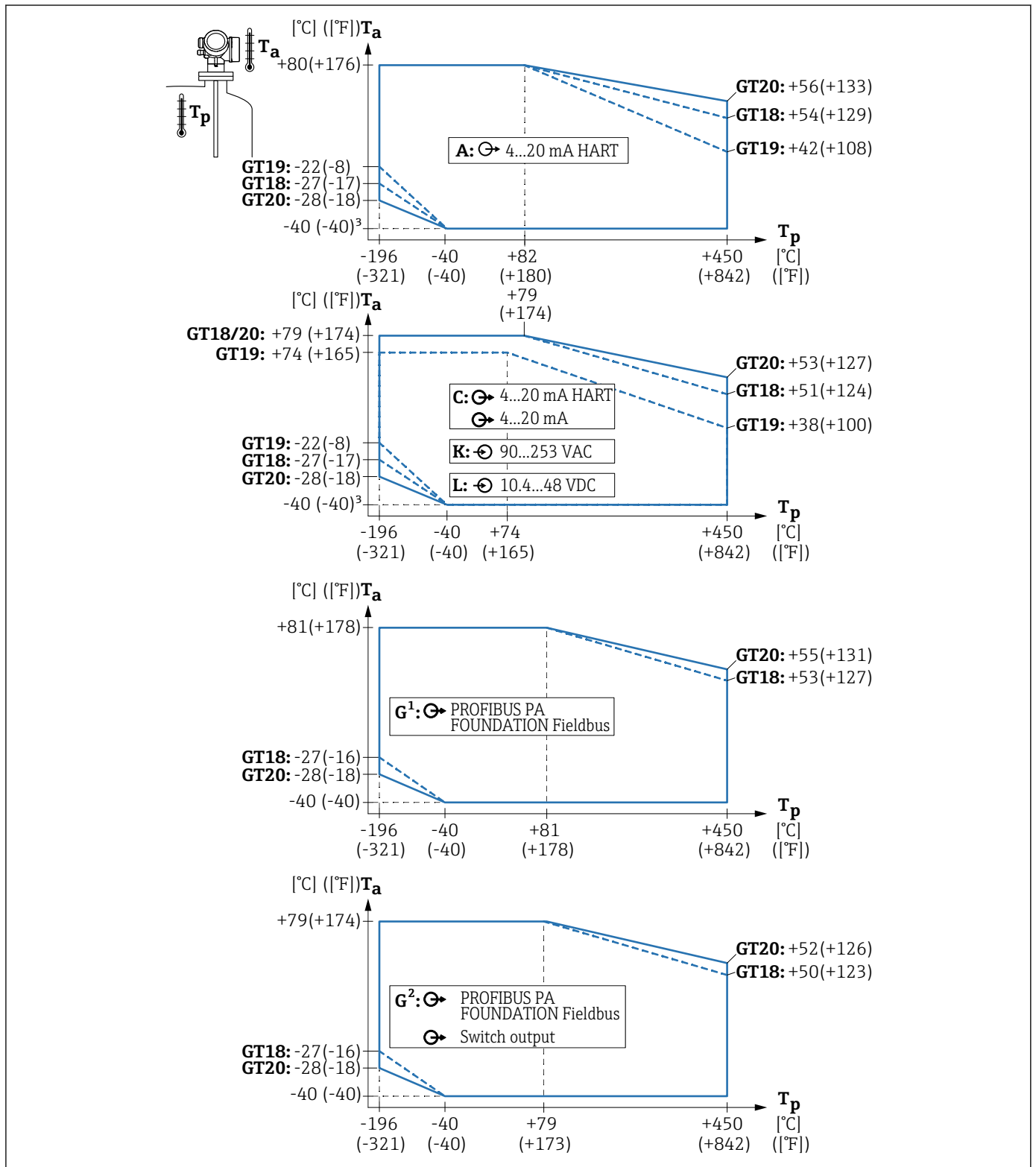
T_a = Umgebungstemperatur³⁾
 T_p = Temperatur am Prozessanschluss

1) G¹: Schaltausgang nicht verwendet

2) G²: Schaltausgang verwendet

3) T_a bis -50 °C (-58 °F) für Bestellmerkmal 580 "Test,Zeugnis" = JN "Umgebungstemperatur Messumformer -50 °C (-58 °F)"; nur verfügbar für 2-Draht HART-Geräte

Temperatur-Derating für FMP54 - Variante HT bis +450 °C (+842 °F)



GT18 = Gehäuse aus Edelstahl
GT19 = Gehäuse aus Kunststoff
GT20 = Gehäuse aus Aluminium

A = 1 Stromausgang
C = 2 Stromausgänge
G¹, G² = PROFIBUS PA ^{1) 2)}
K, L = 4-Draht

T_a = Umgebungstemperatur ³⁾
 T_p = Temperatur am Prozessanschluss

- 1) G¹: Schaltausgang nicht verwendet
- 2) G²: Schaltausgang verwendet
- 3) T_a bis -50 °C (-58 °F) für Bestellmerkmal 580 "Test,Zeugnis" = JN "Umgebungstemperatur Messumformer -50 °C (-58 °F)"; nur verfügbar für 2-Draht HART-Geräte

Lagerungstemperatur	■ Zulässige Lagerungstemperatur: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) ■ Originalverpackung verwenden. ■ Option für FMP51 und FMP54: -50 ... +80 °C (-58 ... +176 °F) Dieser Bereich gilt, wenn in Bestellmerkmal 580 "Test, Zeugnis" die Option JN "Umgebungstemperatur Messumformer -50 °C (-58 °F)" gewählt wurde. Wenn die Temperatur dauerhaft unter -40 °C (-40 °F) liegt, ist mit erhöhten Ausfallraten zu rechnen.
Klimaklasse	DIN EN 60068-2-38 (Prüfung Z/AD)
Betriebshöhe	■ Generell bis 2 000 m (6 600 ft) über Normalnull. ■ Über 2 000 m (6 600 ft) unter folgenden Bedingungen: ■ Bestellmerkmal 020 "Hilfsenergie; Ausgang" = A, B, C, E oder G (2-Draht-Ausführungen) ■ Versorgungsspannung U < 35 V ■ Spannungsversorgung der Überspannungskategorie 1
Schutzart	Getestet nach: ■ Bei geschlossenem Gehäuse : IP68, NEMA6P (24 h bei 1,83 m (6 ft) unter Wasser) (gilt auch für die Ausführung "Sensor abgesetzt") ■ Bei Gehäuse: GT19 Zweikammer, Kunststoff PBT in Kombination mit Anzeige, Bedienung: SD02 oder SD03: IP68 (24 h bei 1 m (3,28 ft) unter Wasser) ■ IP66, NEMA4X ■ Bei geöffnetem Gehäuse: IP20, NEMA1 ■ Anzeigemodul: IP22, NEMA2 ■ Bei Stecker M12: IP68 NEMA6P, nur wenn das Kabel eingesteckt und ebenfalls nach IP68 NEMA6P spezifiziert ist
Schwingungsfestigkeit	DIN EN 60068-2-64 / IEC 60068-2-64: 20 ... 2 000 Hz, 1 (m/s ²)/Hz
Reinigung der Sonde	Je nach Anwendung können sich Verschmutzungen oder Ablagerungen an der Sonde bilden. Eine dünne gleichmäßige Schicht beeinflusst die Messung wenig. Dicke Schichten können das Signal dämpfen und reduzieren den Messbereich. Stark ungleichmäßige Ansatzbildung oder Anhaftung (z. B. durch Kristallisation), kann zur Fehlmessung führen. In diesen Fällen ein berührungsloses Messprinzip verwenden, oder die Sonde regelmäßig auf Verschmutzung prüfen. Reinigung mit Natronlauge (z. B. bei CIP-Vorgängen): bei einer Benetzung der Einkopplung können größere Messabweichungen entstehen, als unter Referenzbedingungen. Eine Benetzung kann zu temporären Fehlmessungen führen.
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der EN 61326- Serie und NAMUR- Empfehlung EMV (NE 21). Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich.  Download unter www.endress.com. Zur Signalübertragung abgeschirmtes Kabel verwenden. Maximale Messabweichung während EMV-Prüfungen: < 0,5 % der Spanne. Beim Einbau der Sonden in Metall- und Betonbehälter sowie bei Verwendung einer Koaxsonde: ■ Störaussendung nach EN 61326-x Reihe, Betriebsmittel der Klasse B. ■ Störfestigkeit nach EN 61326-x Reihe, Anforderungen für Industrielle Bereiche und NAMUR-Empfehlung NE 21 (EMV) Beim Einbau von Sonden ohne schirmende/metallische Wand, z.B. in Kunststoff- und Holzsilos oder bei Verwendung der Geräteausführung "Sensor abgesetzt", kann der Messwert durch die Einwirkung von starken elektromagnetischen Feldern beeinflusst werden. ■ Störaussendung nach EN 61326-x Reihe, Betriebsmittel der Klasse A. ■ Störfestigkeit: der Messwert kann durch die Einwirkung starker elektromagnetischer Felder beeinflusst werden.

Prozess

Prozesstemperaturbereich Die maximal zulässige Temperatur am Prozessanschluss wird von der bestellten Dichtung bestimmt:

Gerät	Dichtung	Prozesstemperatur
FMP51	FKM Viton (FDA zugelassen)	-30 ... +150 °C (-22 ... +302 °F)
		-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)  Bestellmerkmal Zubehör montiert , Option Gasdichte Durchführung :
	EPDM (FDA zugelassen)	-40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F)
		In Sauerstoffanwendungen (gasförmig), Tmax nicht überschreiten -40 ... +90 °C (-40 ... +194 °F)  Bestellmerkmal Dienstleistung , Option Geprüft gereinigt, O₂-Anwendungen geeignet
	FFKM Kalrez  Bei Wasserdampf-Anwendungen empfohlen.	-20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F)  Bei Satttdampf über +150 °C (+302 °F), FMP54 verwenden.
		In Sauerstoffanwendungen (gasförmig), Tmax nicht überschreiten -20 ... +120 °C (-4 ... +248 °F)  Bestellmerkmal Dienstleistung , Option Geprüft gereinigt, O₂-Anwendungen geeignet
	FVMQ	-50 ... 130 °C (-58 ... 260 °F)

Gerät	Werkstoff mediumberührt	Prozesstemperatur
FMP52	PFA, PTFE (FDA, 3A, EHEDG, USP Cl. VI zugelassen)  Die medienberührten Kunststoffteile wurden geprüft nach USP <88> Class VI-70	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
		In Sauerstoffanwendungen (gasförmig), Tmax nicht überschreiten -50 ... +120 °C (-58 ... +248 °F)  Bestellmerkmal Dienstleistung , Option Geprüft gereinigt, O₂-Anwendungen geeignet

 Hohe Prozesstemperaturen (> 150 °C (302 °F)) können gegebenenfalls die Diffusion des Prozessmediums durch die Sondenbeschichtung begünstigen, was zu einer eingeschränkten Standzeit führen kann.

Gerät	Dichtung	Prozesstemperatur
FMP54	Graphit (XT)	-196 ... +280 °C (-321 ... +536 °F)
	Graphit (HT)	-196 ... +450 °C (-321 ... +842 °F)  Empfohlen für Satttdampf über 200 °C (392 °F)

 Der Sensorwerkstoff 1.4404/316L ist bei Einsatztemperaturen bis 400 °C (752 °F) entsprechend AD 2000 - Merkblatt W2 beständig gegen Angriff durch interkristalline Korrosion bei einer Betriebsdauer von 100.000 Stunden (11,4 Jahre). Bei höheren Temperaturen muss die Eignung des Werkstoffs durch den Anwender geprüft werden. Insbesondere in Säuren kann es zu einem Korrosionsangriff kommen.



Bei blanken Sonden kann die Mediumstemperatur höher sein, solange sichergestellt ist, dass am Prozessanschluss die in der Tabelle angegebene Prozesstemperatur nicht überschritten wird.

Bei Seilsonden verringert sich bei Temperaturen über 350 °C (662 °F) jedoch die Festigkeit des SONDENSEILS durch Gefügeveränderung.

Prozessdruckbereich

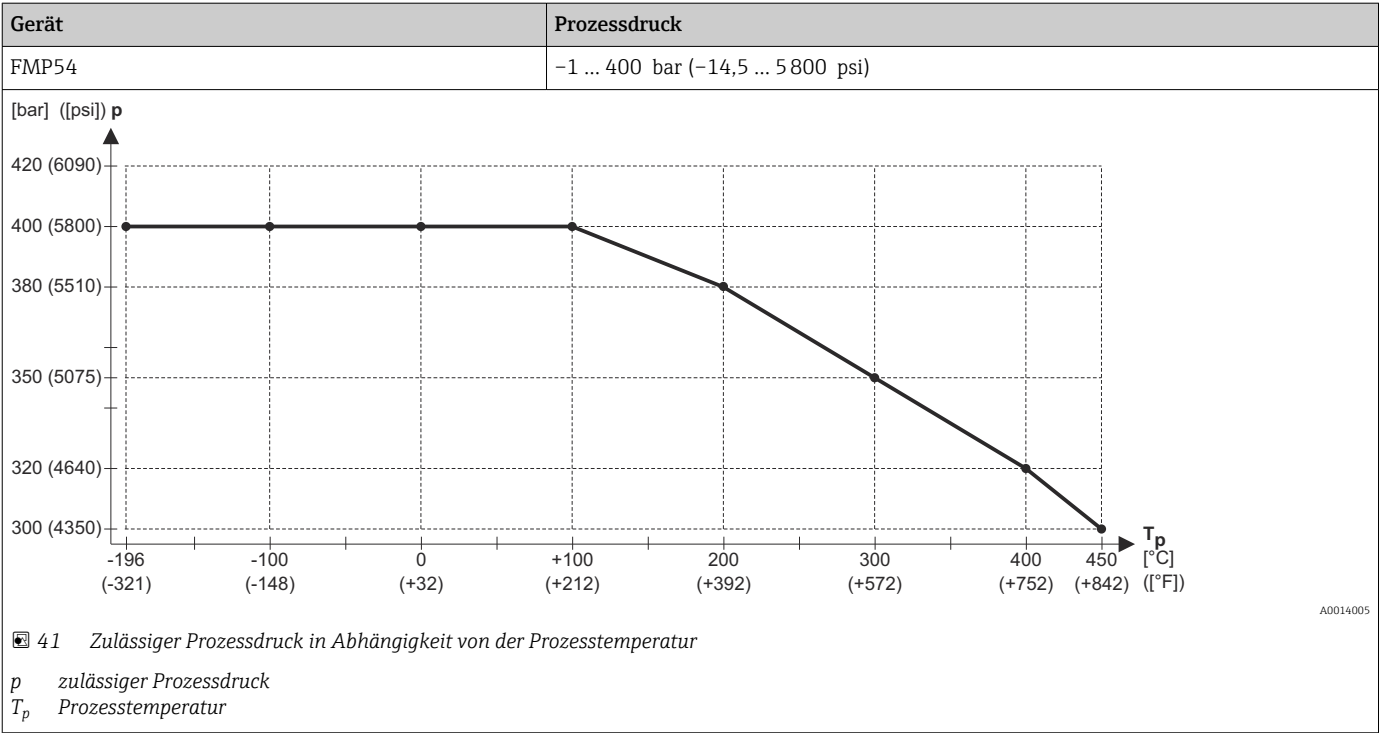
WARNUNG

Der maximale Druck für das Gerät ist abhängig vom druckschwächsten Bauteil (Bauteile sind: Prozessanschluss, optionale Anbauteile oder Zubehör).

- ▶ Gerät nur innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen der Bauteile betreiben!
- ▶ MWP (Maximum Working Pressure): Auf dem Typenschild ist der MWP angegeben. Dieser Wert bezieht sich auf eine Referenztemperatur von +20 °C (+68 °F) und darf über unbegrenzte Zeit am Gerät anliegen. Temperaturabhängigkeit des MWP beachten. Für Flansche die zugelassenen Druckwerte bei höheren Temperaturen aus den folgenden Normen entnehmen: EN 1092-1 (die Werkstoffe 1.4435 und 1.4404 sind in ihrer Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft in der EN 1092-1 eingruppiert. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.), ASME B16.5, JIS B2220 (Norm in ihrer jeweils aktuellen Version ist gültig). Abweichende MWP-Angaben finden sich in den betroffenen Kapiteln der technischen Information.
- ▶ Die Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU) verwendet die Abkürzung **PS**, diese entspricht dem maximalen Betriebsdruck (MWP) des Geräts.
- ▶ Sauerstoffanwendungen: Werte für Pmax und Tmax nicht überschreiten.

Gerät	Prozessdruck
FMP51	-1 ... 40 bar (-14,5 ... 580 psi)
In Sauerstoffanwendungen (gasförmig), Pmax nicht überschreiten  Bestellmerkmal Dienstleistung , Option Geprüft gereinigt , O₂-Anwendungen geeignet	Bestellmerkmal Dichtung , Option EPDM -1 ... 10 bar (-14,5 ... 145 psi)
	Bestellmerkmal Dichtung , Option FFKM Kalrez -1 ... 40 bar (-14,5 ... 580 psi)

Gerät	Prozessdruck
FMP52	-1 ... 40 bar (-14,5 ... 580 psi)
In Sauerstoffanwendungen (gasförmig), Pmax nicht überschreiten  Bestellmerkmal Dienstleistung , Option Geprüft gereinigt , O₂-Anwendungen geeignet	-1 ... 15 bar (-14,5 ... 217,5 psi)



i Der angegebene Prozessdruckbereich kann durch die Auswahl des Prozessanschlusses reduziert werden. Der maximale Betriebsdruck (MWP), der auf dem Typenschild angegeben ist, bezieht sich auf eine Bezugstemperatur von 20 °C, für ASME-Flansche 100 °F. Die Druck-Temperatur-abhängigkeit beachten.

Die bei höheren Temperaturen zugelassenen Druckwerte, können folgenden Normen entnommen werden:

- EN 1092-1 Tab. G.4.1-x
Die Werkstoffe 1.4435 und 1.4404 sind in ihrer Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft in der EN 1092-1 Tab. G.3.1-1 unter 13E0 eingruppiert. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.
- ASME B 16.5a Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

Dielektrizitätszahl

- mit Koaxsonde: $\epsilon_r \geq 1,4$
- Stab- und Seilsonde: $\epsilon_r \geq 1,6$ (beim Einbau in Rohre DN ≤ 150 mm (6 in): $\epsilon_r \geq 1,4$)

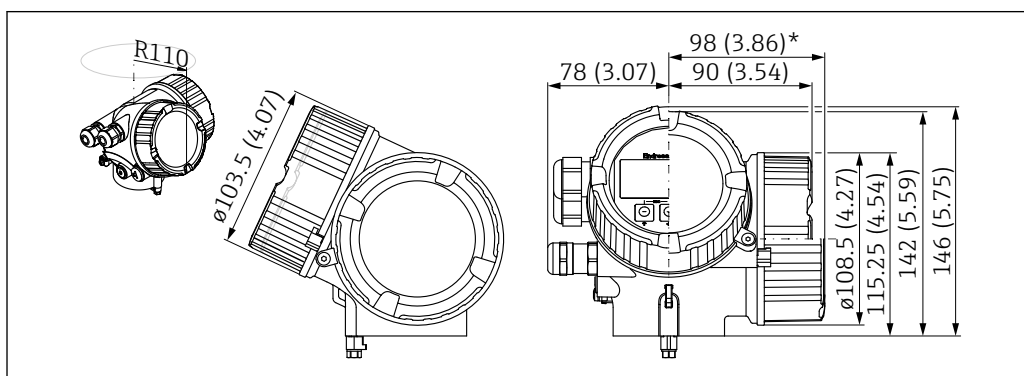
Dehnung der Seilsonde

Dehnung der Seilsonden durch Temperatur
Längung durch Temperaturerhöhung von 30 °C (86 °F) auf 150 °C (302 °F): 2 mm/m (0,08 in/ft) Seillänge

Konstruktiver Aufbau

Abmessungen

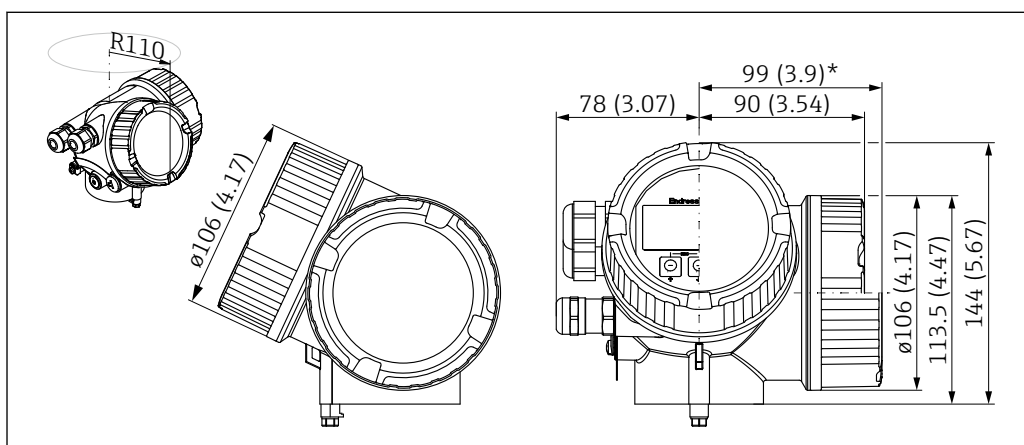
Abmessungen Elektronikgehäuse



A0011666

42 Gehäuse GT18 (316L). Maßeinheit mm (in)

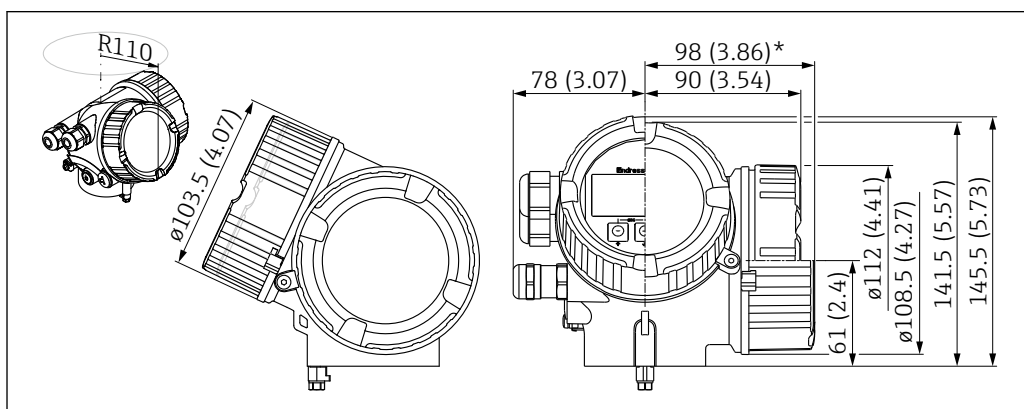
*für Geräte mit integriertem Überspannungsschutz.



A0011346

43 Gehäuse GT19 (Kunststoff PBT). Maßeinheit mm (in)

*für Geräte mit integriertem Überspannungsschutz.

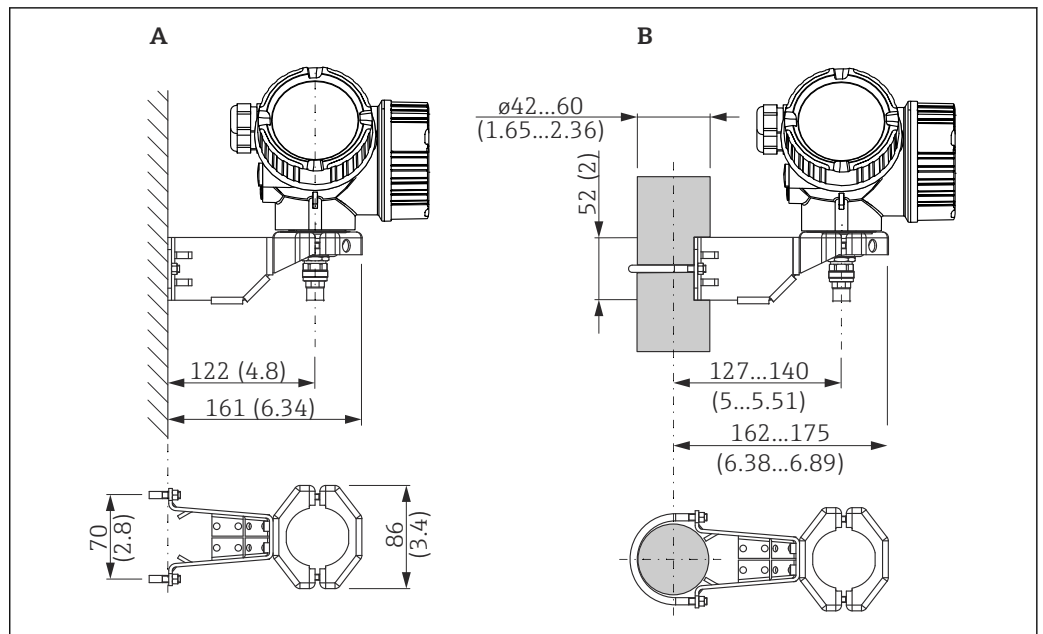


A0020751

44 Gehäuse GT20 (Alu beschichtet). Maßeinheit mm (in)

*für Geräte mit integriertem Überspannungsschutz.

Abmessungen Montagehalter

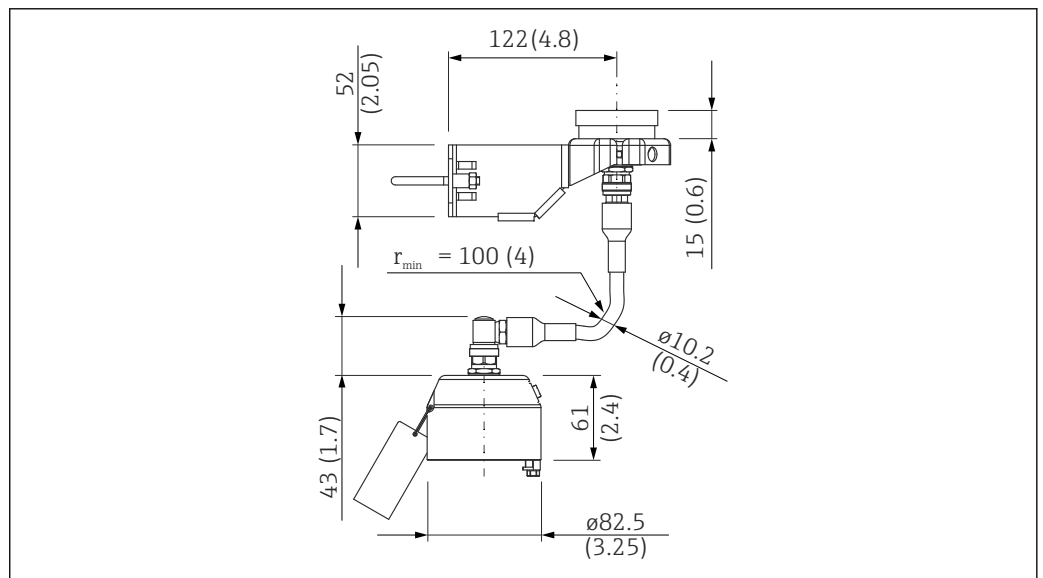


45 Montagehalter für das Elektronikgehäuse. Maßeinheit mm (in)

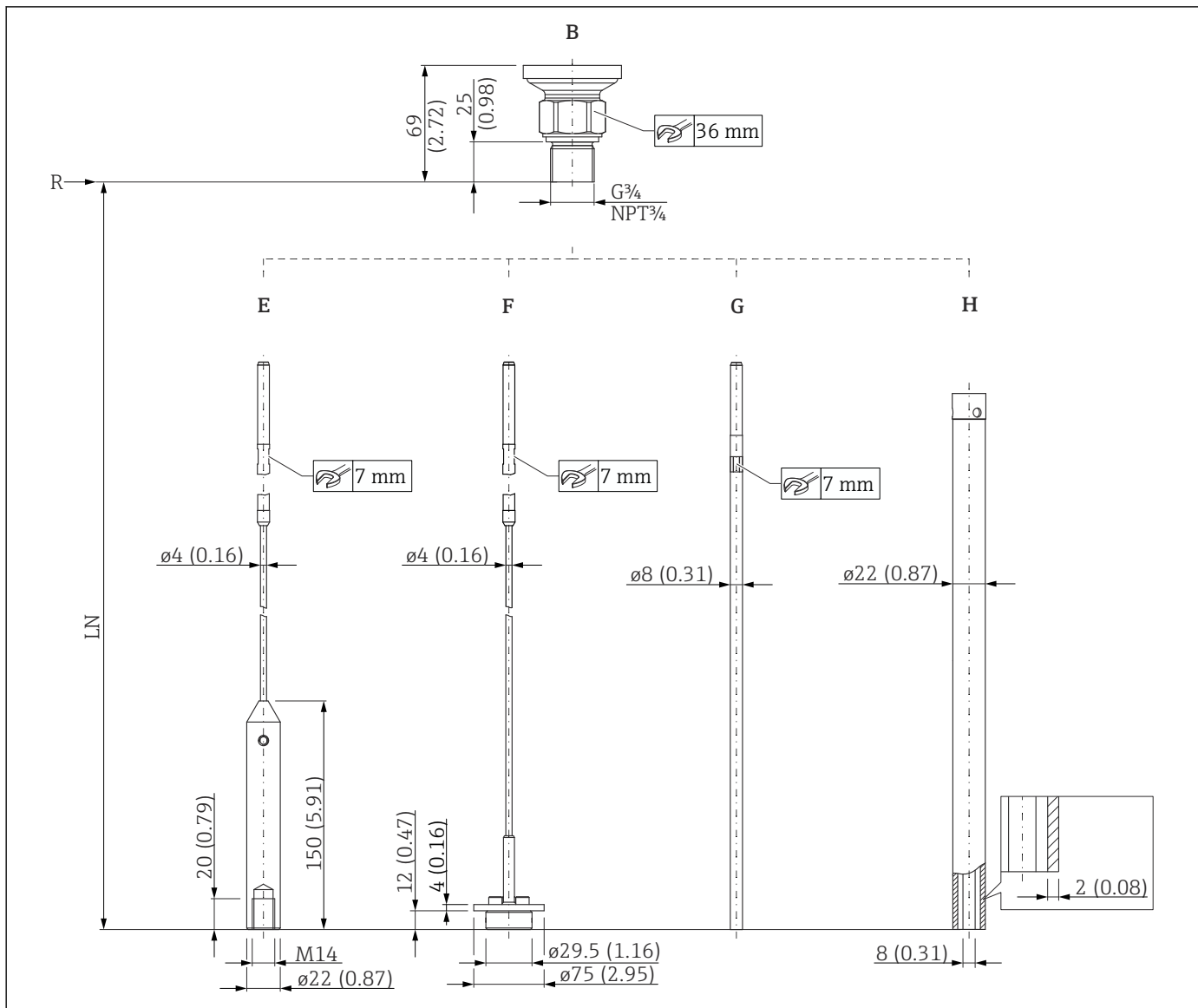
- A Wandmontage
B Mastmontage

i Bei den Geräteausführungen "Sensor abgesetzt" (siehe Merkmal 060 der Produktstruktur) ist der Montagehalter im Lieferumfang enthalten. Er kann aber auch separat als Zubehör bestellt werden (Bestellnummer: 71102216).

Abmessungen Verbindungsstück für abgesetzte Sonde



46 Verbindungsstück für abgesetzte Sonde; Länge des Verbindungskabels: nach Bestellung. Maßeinheit mm (in)

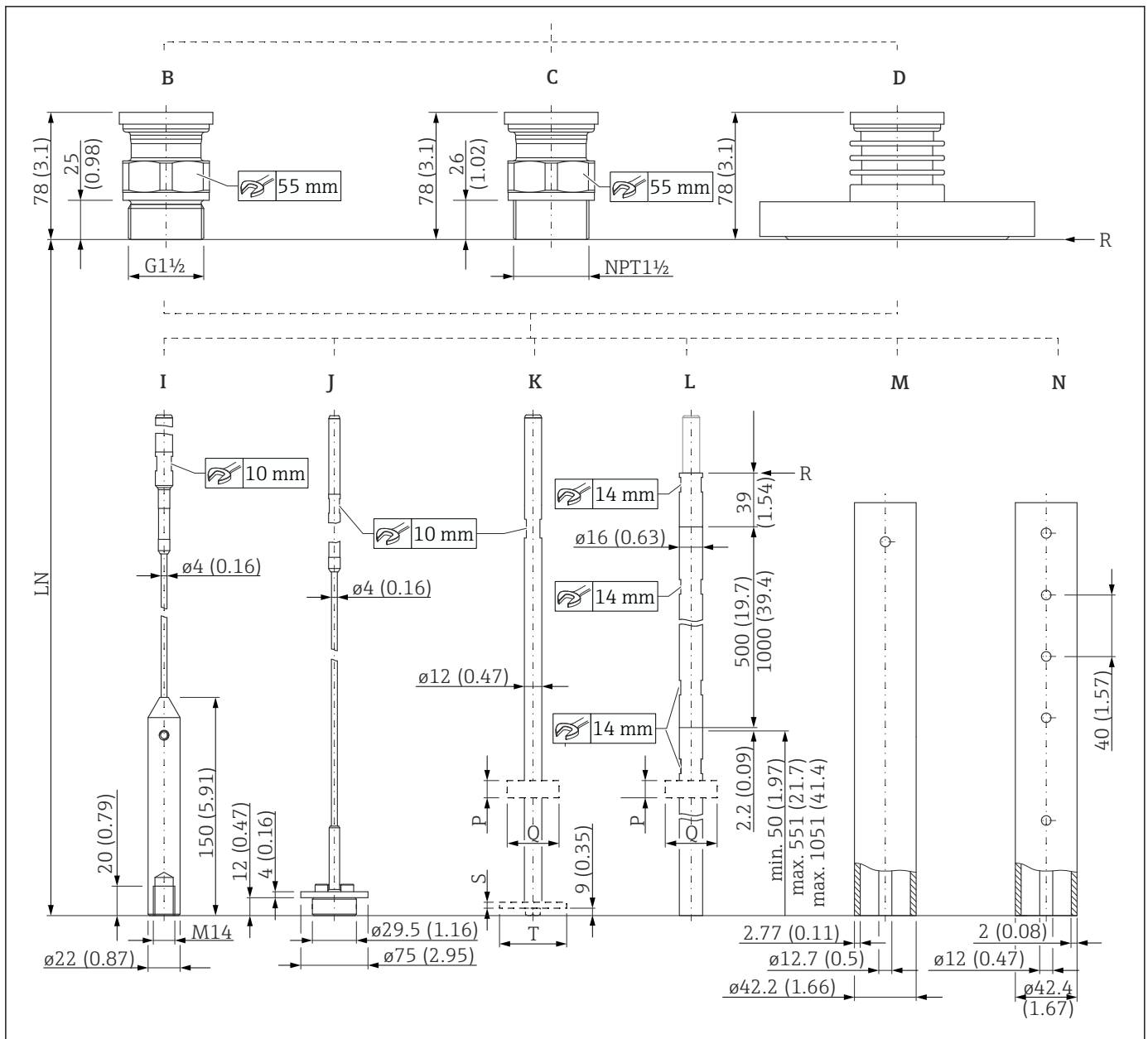
FMP51: Abmessungen Prozessanschluss (G $\frac{3}{4}$, NPT $\frac{3}{4}$)/Sonde


A0012645

47 FMP51: Prozessanschluss / Sonde. Maßeinheit mm (in)

- B Gewinde ISO228 G $\frac{3}{4}$ oder ANSI MNPT $\frac{3}{4}$ (Merkmal 100)
 E Seilsonde 4 mm oder $\frac{1}{8}$ " (Merkmal 060)
 F Seilsonde 4 mm oder $\frac{1}{8}$ " (Merkmal 060), Zentrierscheibe optional (Merkmal 610)
 G Stabsonde 8 mm oder $\frac{1}{2}$ " (Merkmal 060)
 H Koaxsonde (Merkmal 060); mit Entlüftungsöffnung $\varnothing$ ca. 6 mm (0,24 in)
 LN Sondenlänge
 R Referenzpunkt der Messung

FMP51: Abmessungen Prozessanschluss (G1½,NPT1½,Flansch)/Sonde



48 FMP51: Prozessanschluss / Sonde. Maßeinheit mm (in)

- B Gewinde ISO228 G1½ (Merkmal 100)
- C Gewinde ANSI MNPT1½ (Merkmal 100)
- D Flansch ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (Merkmal 100)
- I Seilsonde 4 mm oder 1/8" (Merkmal 060)
- J Seilsonde 4 mm oder 1/8"; Zentrierscheibe optional (Merkmale 060 und 610)
- K Stabsonde 12 mm oder 1/2"; Zentrierscheibe optional, siehe Tabelle unten (Merkmale 060 und 610)
- L Stabsonde 16 mm (0,63 in), 500 mm (20 in) oder 1000 mm (40 in) teilbar; Zentrierscheibe optional, siehe Tabelle unten (Merkmal 060 und 610)
- M Koaxsonde; AlloyC (Merkmal 060); mit Entlüftungsöffnung ø ca. 8 mm (0,3 in)
- N Koaxsonde; 316L (Merkmal 060); mit Entlüftungsöffnungen ø ca. 10 mm (0,4 in)
- LN Sondenlänge
- P Dicke des Zentriersterns; Wertetabelle: siehe unten
- Q Durchmesser des Zentriersterns; Wertetabelle: siehe unten
- R Referenzpunkt der Messung
- S Dicke der Zentrierscheibe oder des Zentriersterns; Wertetabelle: siehe unten
- T Durchmesser der Zentrierscheibe oder des Zentriersterns; Wertetabelle: siehe unten

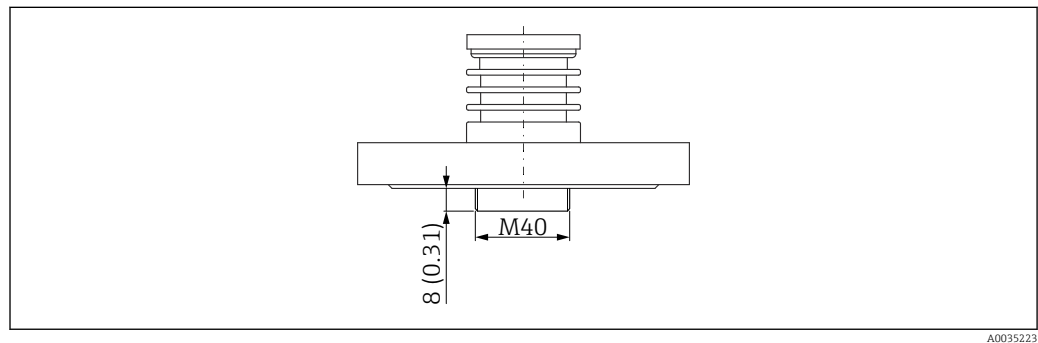
Zentrierscheibe / Zentrierstern / Zentriergewicht

Bestellmerkmal 610 "Zubehör mon- tiert"	Bedeutung	Dicke	Durchmesser
OA	Stab Zentrierscheibe 316L; Rohrdurchmesser DN 80 (3") + DN 100 (4")	S = 4 mm (0,16 in)	T = 75 mm (2,95 in)
OB	Stab Zentrierscheibe 316L; Rohrdurchmesser DN 50 (2") + DN 65 (2½")	S = 4 mm (0,16 in)	T = 45 mm (1,77 in)
OC	Seil Zentrierscheibe 316L; Rohrdurchmesser DN 80 (3") + DN 100 (4")	S = 4 mm (0,16 in)	T = 75 mm (2,95 in)
OD	Stab Zentrierstern PEEK; Trennschichtmessung; Rohrdurchmesser DN 50 (2") + DN 100 (4")	S = 7 mm (0,28 in)	T = 48 ... 95 mm (1,9 ... 3,7 in)
OE	Stab Zentrierstern PFA; Trennschichtmessung; Rohrdurchmesser DN 40 (1½") + DN 50 (2")	P = 10 mm (0,39 in)	Q = 37 mm (1,46 in)
OK	Seil Zentriergewicht 316L für DN 50 (2")	60 mm (2,4 in)	45 mm (1,77 in)
OL	Seil Zentriergewicht 316L für DN 80 (3")	30 mm (1,18 in)	75 mm (2,95 in)
OM	Seil Zentriergewicht 316L für DN 100 (4")	30 mm (1,18 in)	95 mm (3,7 in)

Hinweis für AlloyC-Flansche

AlloyC-Flansche haben immer ein zusätzliches Gewinde, auch wenn sie nicht mit einer Koax-Sonde verwendet werden.

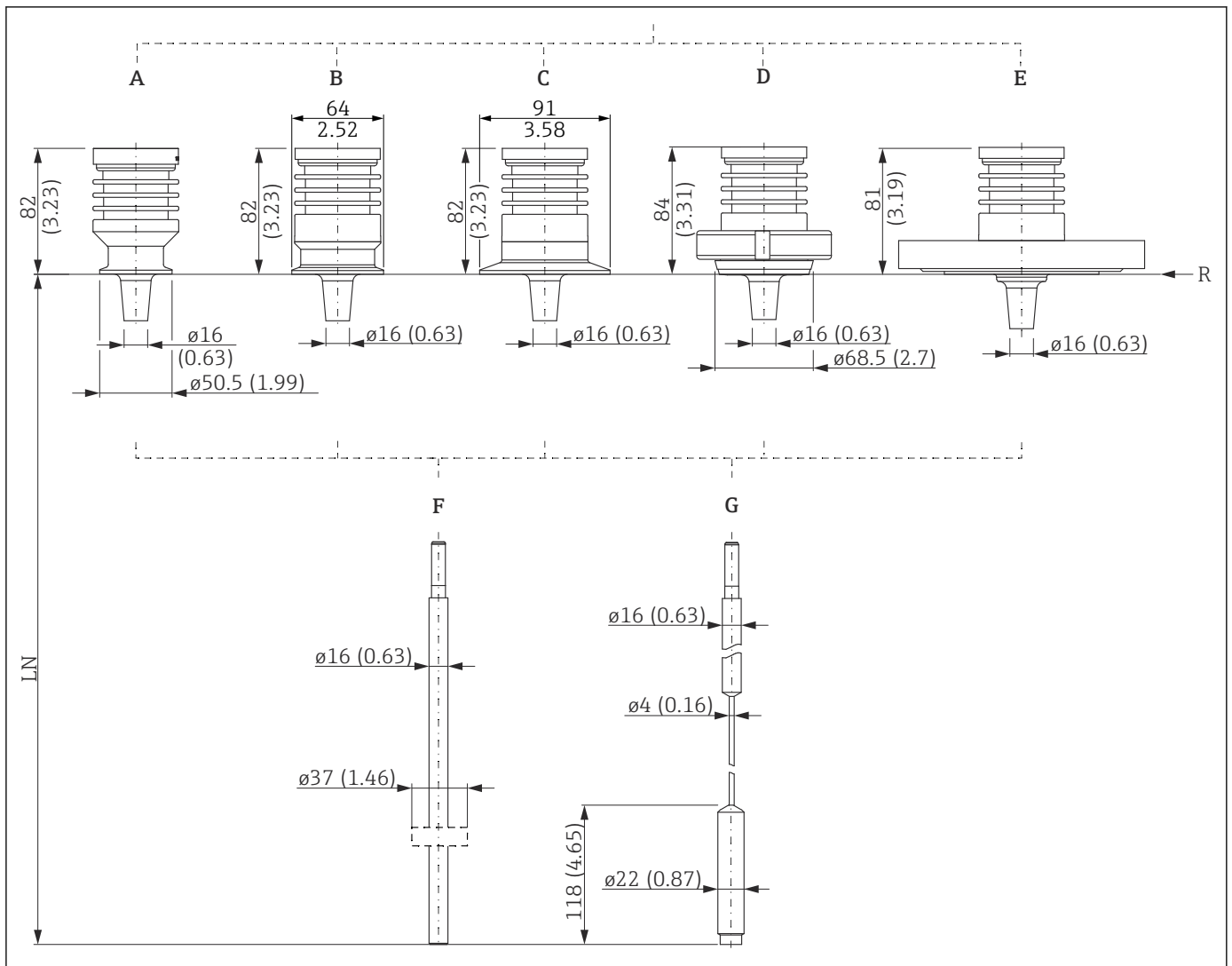
Betroffene Optionen von Bestellmerkmal 100 "Prozessanschluss": AEM, AFM, AGM, AQM, ARM, ASM, ATM, CEM, CFM, CGM, CQM, CRM, CSM, CTM.



A0035223

49 Abmessungen AlloyC-Flansche. Maßeinheit mm (in)

FMP52: Abmessungen Prozessanschluss/Sonde

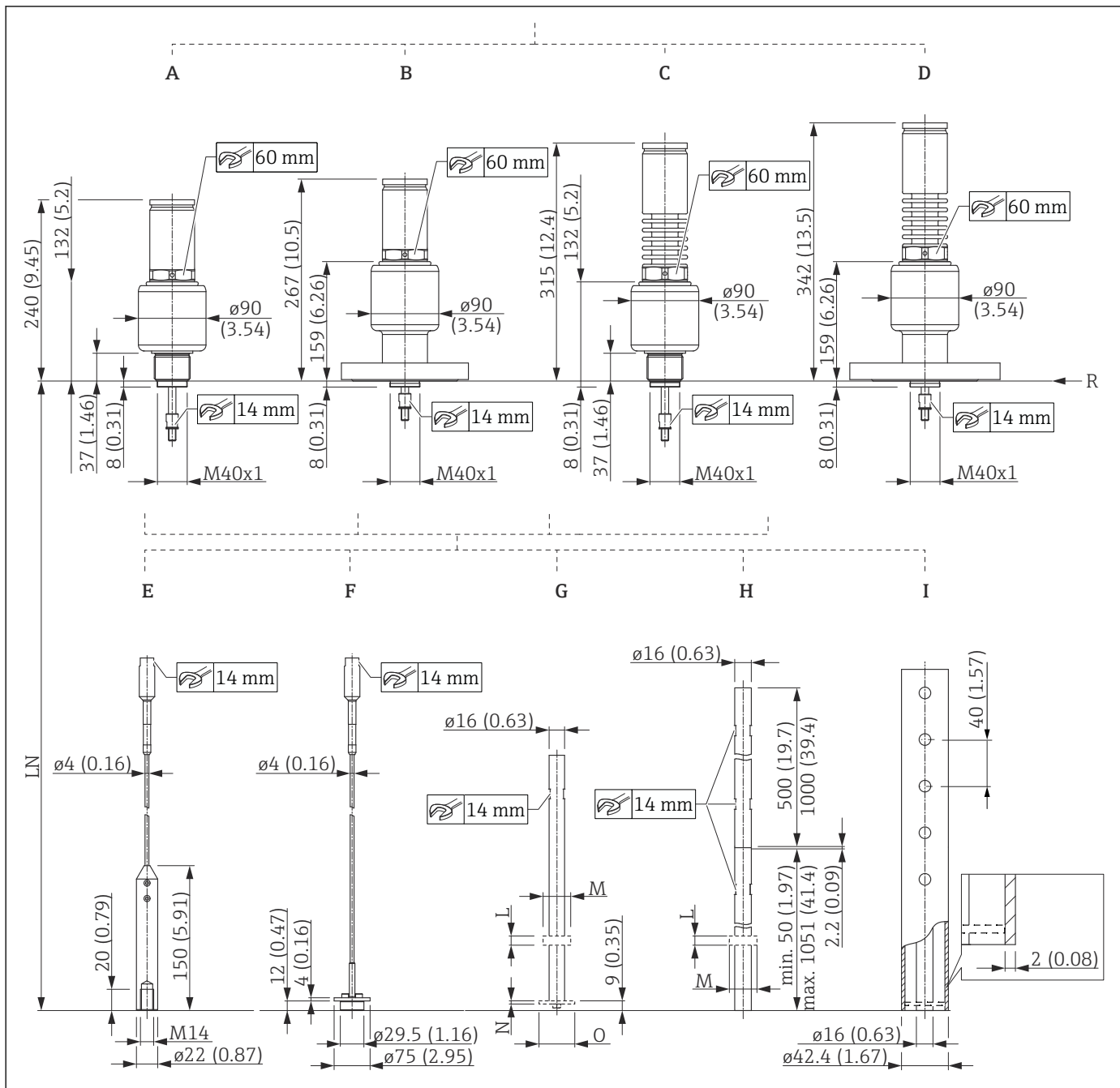


A0012757

50 FMP52: Prozessanschluss / Sonde. Maßeinheit mm (in)

- A Tri-Clamp 1½" (Merkmal 100)
- B Tri-Clamp 2" (Merkmal 100)
- C Tri-Clamp 3" (Merkmal 100)
- D DIN11851 (Milchrohr) DN 50 (Merkmal 100)
- E Flansch ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (Merkmal 100)
- F Stabsonde 16 mm oder 0,63 in, PFA>316L (Merkmal 060); optional mit Zentrierstern (Merkmal 610)
- G Seilsonde 4 mm oder ¼", PFA>316 (Merkmal 060)
- LN Sondenlänge
- R Referenzpunkt der Messung

FMP54: Abmessungen Prozessanschluss/Sonde



A0012778

51 FMP54: Prozessanschluss / Sonde. Maßeinheit mm (in)

- A Gewinde ISO228 G1½ oder ANSI MNPT1½; XT 280 °C (Merkmale 100 und 090)
- B Flansch ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220; XT 280 °C (Merkmale 100 und 090)
- C Gewinde ISO228 G1½ oder ANSI MNPT1½; HT 450 °C (Merkmale 100 und 090)
- D Flansch ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 ; HT 450 °C (Merkmale 100 und 090)
- E Seilsonde 4 mm oder 1/8" (Merkmal 060)
- F Seilsonde 4 mm oder 1/8"; Zentrierscheibe optional (Merkmale 060 und 610)
- G Stabsonde 16 mm (0,63 in); Zentrierscheibe optional, siehe Tabelle unten (Merkmale 060 und 610)
- H Stabsonde 16 mm (0,63 in); 500 mm (20 in) oder 1000 mm (40 in) teilbar; Zentrierscheibe optional, siehe Tabelle unten (Merkmal 060 und 610)
- I Koaxsonde (Merkmal 060); mit Entlüftungsöffnungen Ø ca. 10 mm (0,4 in); mit Zentrierscheibe bei Anwendungspaket "Gasphasenkompensation" (Bestellmerkmal 540, Option EF oder EG)
- LN Sondenlänge
- L Dicke des Zentriersterns; Wertetabelle: siehe unten
- M Durchmesser des Zentriersterns; Wertetabelle: siehe unten

N Dicke der Zentrierscheibe oder des Zentriersterns; Wertetabelle: siehe unten
O Durchmesser der Zentrierscheibe oder des Zentriersterns; Wertetabelle: siehe unten
R Referenzpunkt der Messung

Zentrierscheibe / Zentrierstern / Zentriergewicht

Bestellmerkmal 610 "Zubehör mon- tiert"	Bedeutung	Dicke	Durchmesser
OA	Stab Zentrierscheibe 316L; Rohrdurchmesser DN 80 (3") + DN 100 (4")	N = 4 mm (0,16 in)	O = 75 mm (2,95 in)
OB	Stab Zentrierscheibe 316L; Rohrdurchmesser DN 50 (2") + DN 65 (2½")	N = 4 mm (0,16 in)	O = 45 mm (1,77 in)
OC	Seil Zentrierscheibe 316L; Rohrdurchmesser DN 80 (3") + DN 100 (4")	N = 4 mm (0,16 in)	O = 75 mm (2,95 in)
OD	Stab Zentrierstern PEEK; Trennschichtmessung; Rohrdurchmesser DN 50 (2") + DN 100 (4")	N = 7 mm (0,28 in)	O = 48 ... 95 mm (1,9 ... 3,7 in)
OE	Stab Zentrierstern PFA; Trennschichtmessung; Rohrdurchmesser DN 40 (1½") + DN 50 (2")	L = 10 mm (0,39 in)	M = 37 mm (1,46 in)
OK	Seil Zentriergewicht 316L für DN 50 (2")	60 mm (2,4 in)	45 mm (1,77 in)
OL	Seil Zentriergewicht 316L für DN 80 (3")	30 mm (1,18 in)	75 mm (2,95 in)
OM	Seil Zentriergewicht 316L für DN 100 (4")	30 mm (1,18 in)	95 mm (3,7 in)

Sondenlängentoleranzen	Stab- und Koaxsonden zulässige Toleranz in Abhängigkeit zur Sondenlänge: ■ < 1 m (3,3 ft) = -5 mm (-0,2 in) ■ 1 ... 3 m (3,3 ... 9,8 ft) = -10 mm (-0,39 in) ■ 3 ... 6 m (9,8 ... 20 ft) = -20 mm (-0,79 in) ■ > 6 m (20 ft) = -30 mm (-1,18 in) Seilsonden zulässige Toleranz in Abhängigkeit zur Sondenlänge: ■ < 1 m (3,3 ft) = -10 mm (-0,39 in) ■ 1 ... 3 m (3,3 ... 9,8 ft) = -20 mm (-0,79 in) ■ 3 ... 6 m (9,8 ... 20 ft) = -30 mm (-1,18 in) ■ > 6 m (20 ft) = -40 mm (-1,57 in)
Rautiefe	Rautiefe bei AlloyC-plattierten Flanschen Ra = 3,2 µm (126 µin); geringere Rautiefen auf Anfrage.  Dieser Wert gilt für Flansche mit "AlloyC>316/316L"; siehe Produktstruktur, Merkmal 100 "Prozessanschluss". Bei anderen Flanschen entspricht die Rautiefe der jeweiligen Flanschnorm.
Kürzen von Sonden	Falls erforderlich, können Sonden unter Beachtung folgender Hinweise gekürzt werden: Kürzen von Stabsonden Stabsonden müssen gekürzt werden, wenn der Abstand zum Behälterboden bzw. Auslaufkonus kleiner ist als 10 mm (0,4 in). Zum Kürzen die Stabsonde am unteren Ende absägen.  Stabsonden von FMP52 können wegen ihrer Beschichtung nicht gekürzt werden. Kürzen von Seilsonden Seilsonden müssen gekürzt werden, wenn der Abstand zum Behälterboden bzw. Auslaufkonus kleiner ist als 150 mm (6 in).  Seilsonden von FMP52 können wegen ihrer Beschichtung nicht gekürzt werden. Kürzen von Koaxsonden Koaxsonden müssen gekürzt werden, wenn der Abstand zum Behälterboden bzw. Auslaufkonus kleiner ist als 10 mm (0,4 in).  Koaxsonden können maximal 80 mm (3,2 in) von unten gekürzt werden. Sie haben im Inneren Zentrierungen, die den Stab zentrisch im Rohr fixieren. Die Zentrierungen werden durch Bördel auf dem Stab gehalten. Eine Kürzung ist bis ca. 10 mm (0,4 in) unterhalb der Zentrierung möglich.
Gewicht	 Für das Gesamtgewicht müssen die jeweiligen Gewichte der einzelnen Komponenten addiert werden. Gehäuse Gewicht inklusive Elektronik und Display. Gehäuse GT18 (Edelstahl, korrosionsbeständig) 4,5 kg (9,92 lb) Gehäuse GT19 (Kunststoff) 1,2 kg (2,65 lb) Gehäuse GT20 (Aluminiumdruckguss, pulverbeschichtet) ca. 1,9 kg (4,19 lb)

Antenne und Prozessanschlussadapter

FMP51 mit Einschraubgewinde G $\frac{3}{4}$ oder NPT $\frac{3}{4}$

Für das Gesamtgewicht müssen die jeweiligen Gewichte der einzelnen Komponenten addiert werden.

- Sensor
ca. 0,8 kg (1,76 lb)
- Seilsonde 4 mm oder $\frac{1}{8}$ "
ca. 0,10 kg/m (0,22 lb/in) Sondenlänge
- Stabsonde 8 mm oder $\frac{3}{4}$ "
ca. 0,40 kg/m (0,88 lb/in) Sondenlänge
- Koaxsonde
ca. 1,20 kg/m (2,65 lb/in) Sondenlänge

FMP51 mit Einschraubgewinde G1 $\frac{1}{2}$ /NPT1 $\frac{1}{2}$ oder Flansch

Für das Gesamtgewicht müssen die jeweiligen Gewichte der einzelnen Komponenten addiert werden.

- Sensor
ca. 1,20 kg/m (2,65 lb/in) + Flanschgewicht
- Seilsonde 4 mm oder $\frac{1}{8}$ "
ca. 0,10 kg/m (0,22 lb/in) Sondenlänge
- Stabsonde 12 mm oder $\frac{1}{2}$ "
ca. 0,90 kg/m (1,98 lb/in) Sondenlänge
- Stabsonde 16 mm (0,63 in)
ca. 1,10 kg/m (2,43 lb/in) Sondenlänge
- Koaxsonde
ca. 3,00 kg/m (6,61 lb/in) Sondenlänge

FMP52

Für das Gesamtgewicht müssen die jeweiligen Gewichte der einzelnen Komponenten addiert werden.

- Sensor
ca. 1,20 kg/m (2,65 lb/in) + Flanschgewicht
- Seilsonde 4 mm oder $\frac{1}{8}$ "
ca. 0,50 kg/m (1,10 lb/in) Sondenlänge
- Stabsonde 16 mm (0,63 in)
ca. 1,10 kg/m (2,43 lb/in) Sondenlänge

FMP54

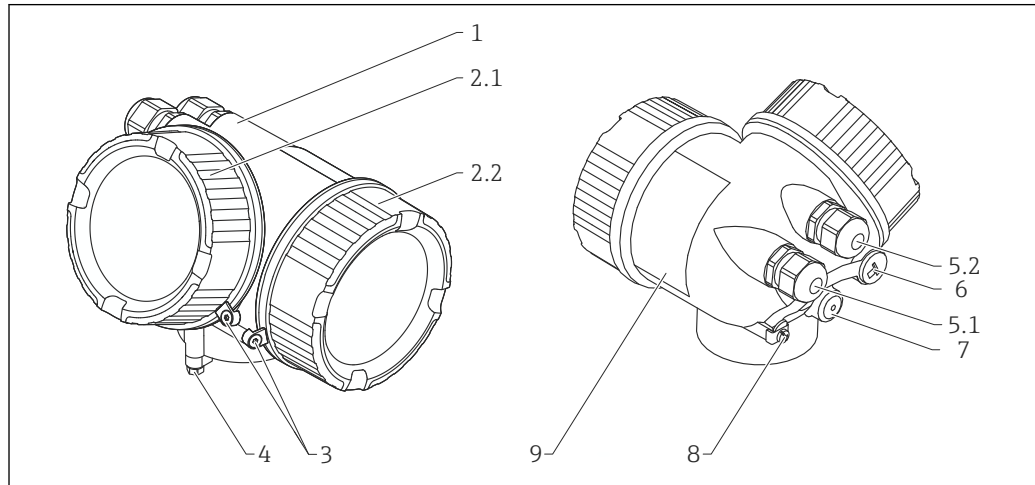
Für das Gesamtgewicht müssen die jeweiligen Gewichte der einzelnen Komponenten addiert werden.

- Sensor - Variante XT
ca. 6,70 kg/m (14,77 lb/in) + Flanschgewicht
- Sensor - Variante HT
ca. 7,70 kg/m (16,98 lb/in) + Flanschgewicht
- Seilsonde 4 mm oder $\frac{1}{8}$ "
ca. 0,10 kg/m (0,22 lb/in) Sondenlänge
- Stabsonde 16 mm (0,63 in)
ca. 1,60 kg/m (3,53 lb/in) Sondenlänge
- Koaxsonde
ca. 3,50 kg/m (7,72 lb/in) Sondenlänge

Werkstoffe

Nicht-prozessberührende Werkstoffe

Gehäuse GT18 (Edelstahl, korrosionsbeständig)

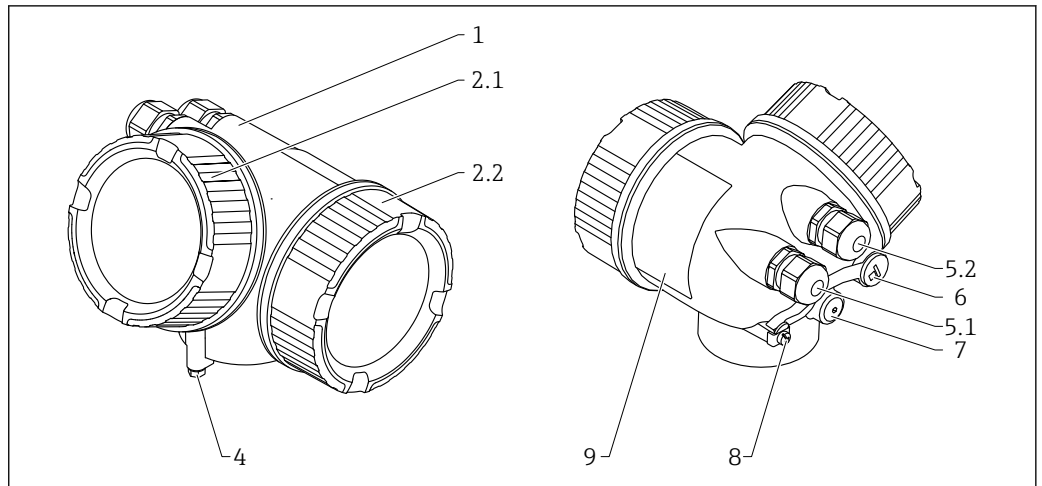


A0036037

52 Material; Gehäuse GT18

- 1 Gehäuse; CF3M (ähnlich zu 316L/ 1.4404)
- 2.1 Elektronikraum-Deckel; CF3M (ähnlich zu 316L/ 1.4404), Dichtungen; NBR, Sichtfenster; Glas, Gewindebeschichtung; Gleitlack auf Graphitbasis
- 2.2 Anschlussraum-Deckel; CF3M (ähnlich zu 316L/ 1.4404), Dichtung; NBR, Gewindebeschichtung; Gleitlack auf Graphitbasis
- 3 Deckelsicherung; 316L (1.4404), A4
- 4 Sicherung am Gehäusehals; 316L (1.4404), A4-70
- 5.1 Blindstopfen, Verschraubung, Adapter oder Stecker (abhängig von der Geräteausführung); 316L (1.4404), NBR, Viton, EPDM, PE, PBT-GF, Messing (CuZn) vernickelt
- 5.2 Blindstopfen, Verschraubung, Adapter oder Stecker (abhängig von der Geräteausführung); 316L (1.4404), NBR
- 6 Blindstopfen oder M12-Buchse (abhängig von der Geräteausführung); 316L (1.4404)
- 7 Druckausgleichstopfen; 316L (1.4404)
- 8 Erdungsklemme; 316L (1.4404), A4 (1.4571)
- 9 Typenschild; 316L (1.4404), A4 (1.4571)

Gehäuse GT19 (Kunststoff)

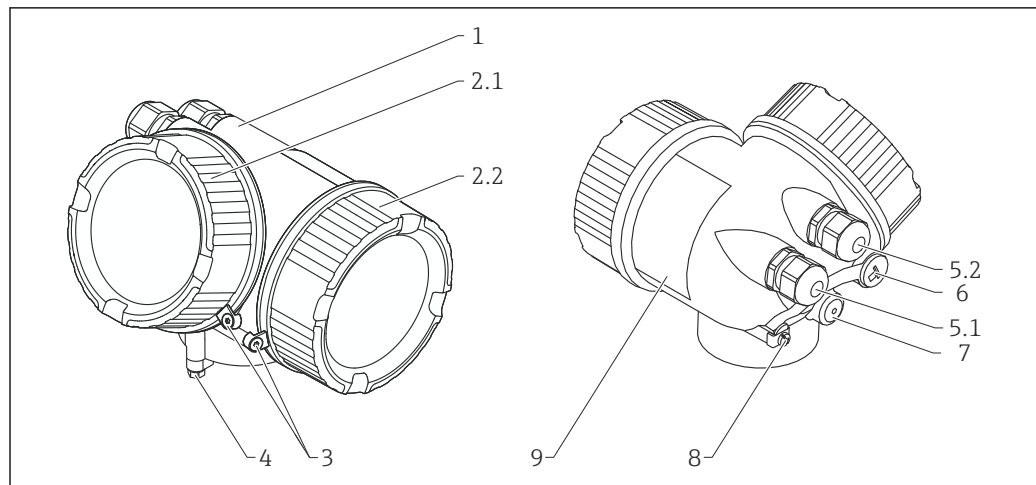


A0013788

53 Material; Gehäuse GT19

- 1 Gehäuse; PBT
- 2.1 Elektronikraum-Deckel; PBT-PC, Dichtungen; EPDM, Sichtfenster; PC, Gewindebeschichtung; Gleitlack auf Graphitbasis
- 2.2 Anschlussraum-Deckel; PBT, Dichtung; EPDM, Gewindebeschichtung; Gleitlack auf Graphitbasis
- 4 Sicherung am Gehäusehals; 316L (1.4404), A4-70
- 5.1 Blindstopfen, Verschraubung, Adapter oder Stecker (abhängig von der Geräteausführung); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, Messing (CuZn) vernickelt, PA
- 5.2 Blindstopfen, Verschraubung, Adapter oder Stecker (abhängig von der Geräteausführung); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, Stahl verzinkt, Messing (CuZn) vernickelt, PA
- 6 Blindstopfen; Messing (CuZn) vernickelt, M12-Buchse; GD-Zn vernickelt
- 7 Druckausgleichstopfen; Messing (CuZn) vernickelt
- 8 Erdungsklemme; 316L (1.4404), A4 (1.4571)
- 9 Klebetypenschild; Kunststoff

Gehäuse GT20 (Aluminiumdruckguss, pulverbeschichtet)



A0036037

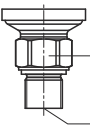
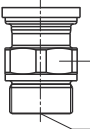
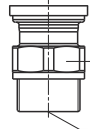
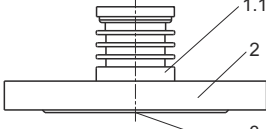
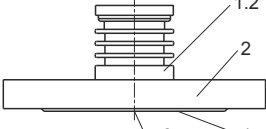
54 Material; Gehäuse GT20

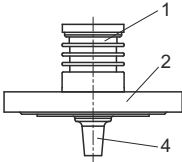
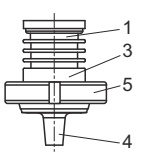
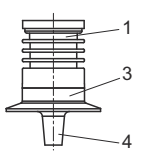
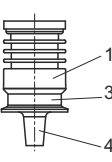
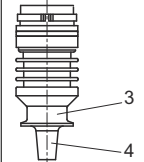
- 1 Gehäuse RAL 5012 (blau); AlSi10Mg(<0,1% Cu), Beschichtung; Polyester
- 2.1 Elektronikraum-Deckel RAL 7035 (grau); AlSi10Mg(<0,1% Cu), Dichtungen; NBR, Sichtfenster; Glas, Gewindebeschichtung; Gleitlack auf Graphitbasis
- 2.2 Anschlussraum-Deckel RAL 7035 (grau); AlSi10Mg(<0,1% Cu), Dichtungen; NBR, Gewindebeschichtung; Gleitlack auf Graphitbasis
- 3 Deckelsicherung; 316L (1.4404), A4
- 4 Sicherung am Gehäusehals; 316L (1.4404), A4-70
- 5.1 Blindstopfen, Verschraubung, Adapter oder Stecker (abhängig von der Geräteausführung); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, Messing (CuZn) vernickelt, PA
- 5.2 Blindstopfen, Verschraubung, Adapter oder Stecker (abhängig von der Geräteausführung); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, Stahl verzinkt, Messing (CuZn) vernickelt, PA
- 6 Blindstopfen; Messing (CuZn) vernickelt, M12-Buchse; GD-Zn vernickelt
- 7 Druckausgleichstopfen; Messing (CuZn) vernickelt
- 8 Erdungsklemme; 316L (1.4404), A4 (1.4571)
- 9 Klebetypenschild; Kunststoff

Mediumsberührende Werkstoffe

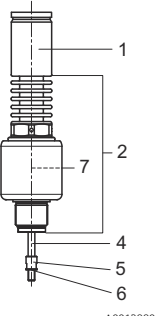
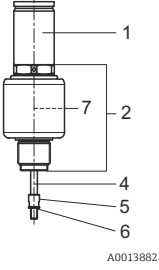
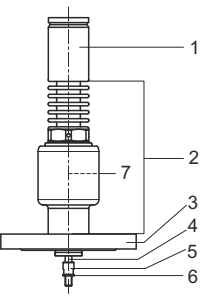
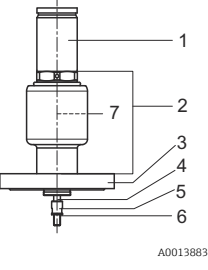
Prozessanschluss

i Endress+Hauser liefert DIN/EN-Flansche und Prozessanschlüsse mit Einschraubgewinde in Edelstahl entsprechend AISI 316L (DIN/ EN Werkstoffnummer 1.4404 oder 14435) aus. Die Werkstoffe 1.4404 und 1.4435 sind in ihrer Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft in der EN 1092-1 Tab. G.3.1-1 unter 13E0 eingruppiert. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.

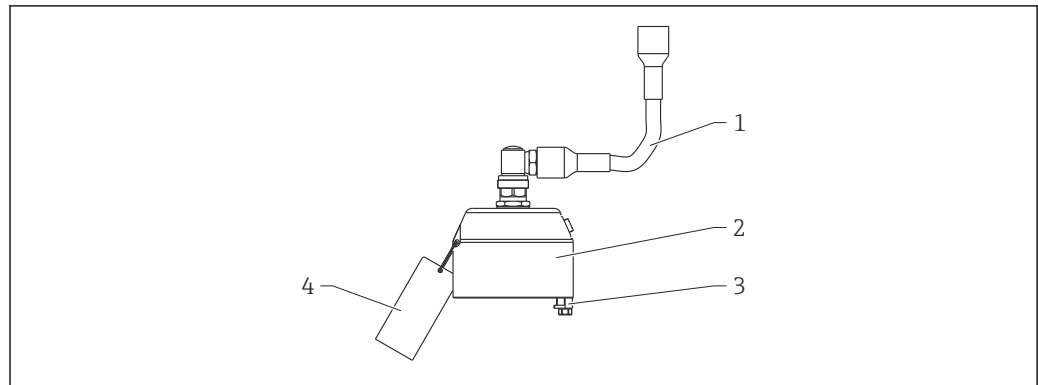
Levelflex FMP51					
Einschraubgewinde			Flansch		Nr. Werkstoff
$G\frac{3}{4}$, NPT $\frac{3}{4}$	G1 $\frac{1}{2}$	NPT1 $\frac{1}{2}$	DN40...DN200	DN40...DN100	
 A0013850	 A0013852	 A0013849	 A0013854	 A0013910	1.1 316L (1.4404)
					1.2 Alloy C22 (2.4602)
					2 ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)
					3 Keramik Al ₂ O ₃ 99,7 %
					4 Plattierung: Alloy C22 (2.4602)

Levelflex FMP52							
Flansch	Milchröhr	Tri-Clamp			Nr.	Werkstoff	Zulassung
EN/ASME/JIS	DN50 (DIN 11851)	3"	2"	1½"			
 A0013865	 A0013866	 A0013867	 A0013868	 A0013869	1	316L (1.4404)	
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)	
					3	316L (1.4404)	
					4	Beschichtung 2 mm (0,8 in): PTFE	USP Cl.VI ¹⁾
					5	304L (1.4307)	

1) Die medienberührten Kunststoffteile wurden geprüft nach USP <88> Class VI-70°C

Levelflex FMP54						
Einschraubgewinde G1½, NPT1½		Flansch		Nr.	Werkstoff	
Variante HT	Variante XT	Variante HT	Variante XT			
 A0013880	 A0013882	 A0013881	 A0013883	1	316L (1.4404)	
				2	316L (1.4404)	
				3	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)	
				4	Alloy C22 (2.4602)	
				5	316L (1.4404)	
				6	Nordlock Sicherungsscheibe: 1.4547	
				7	Keramik Al ₂ O ₃ 99,5 %, Reingraphit	

Adapter und Kabel für abgesetzten Sensor

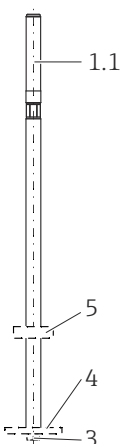
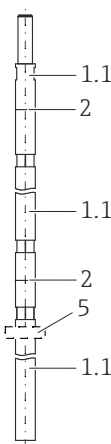


A0021722

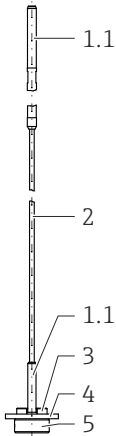
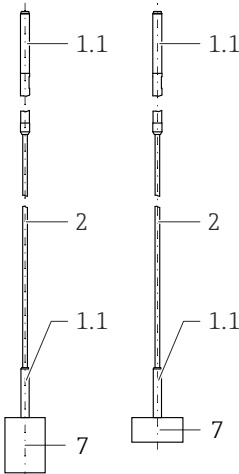
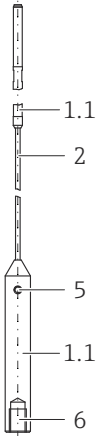
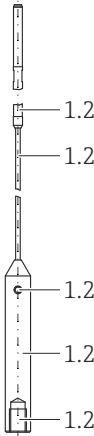
55 Werkstoffe: Adapter und Kabel für Ausführung "Sensor abgesetzt"

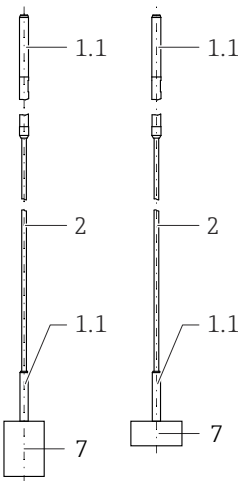
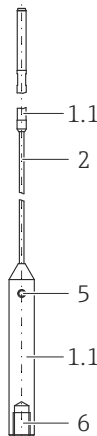
- 1 Kabel, FRNC
- 2 Sensoradapter, 304 (1.4301)
- 3 Klemme, 316L (1.4404); Schraube, A4-70
- 4 Schlaufe, 316 (1.4401); Crimphülse, Aluminium; Typenschild, 304 (1.4301)

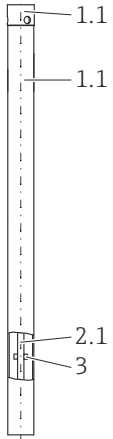
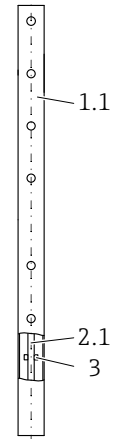
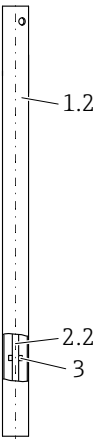
Sonde

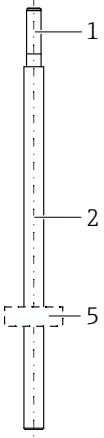
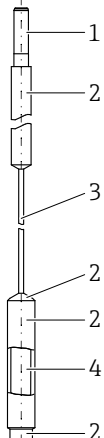
Levellflex FMP51: Stabsonden					
Merkmal 060 "Sonde"				Nr.	Werkstoff
■ AA: 8mm 316L ■ AB: 1/3" 316L	■ AC: 12mm 316L ■ AD: 1/2" 316L	■ AL: 12mm AlloyC ■ AM: 1/2" AlloyC	■ BA: 16mm 316L 500mm teilbar ■ BB: 0,63in 316L 20inch teilbar ■ BC: 16mm 316L 1000mm teilbar ■ BD: 0,63in 316L 40inch teilbar		
 A0036651	 A0036585	 A0013912	 A0036586	1.1	316L (1.4404)
				1.2	Alloy C22 (2.4602)
				2	Verbindungsbolzen: Alloy C22 (2.4602) Nordlock Sicherungsscheibe: 1.4547
				3	Sechskantschraube: A4-70 Nordlock Sicherungsscheibe: 1.4547
				4	Zentrierstern, PEEK ¹⁾ Zentrierscheibe, 316L (1.4404) ²⁾
				5	Zentrierstern, PFA ³⁾

- 1) Merkmal 610 "Zubehör montiert" = OD "Stab Zentrierstern d=48-95mm, PEEK"
- 2) Merkmal 610 "Zubehör montiert" = OA "Stab Zentrierscheibe d=75mm" oder OB "Stab Zentrierscheibe d=45mm"
- 3) Merkmal 610 "Zubehör montiert" = OE "Stab Zentrierstern d=37mm, PFA"

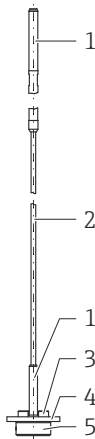
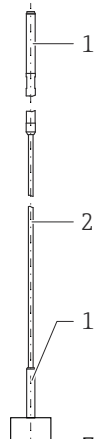
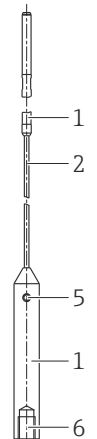
Levellflex FMP51: Seilsonden						
Merkmal 060 "Sonde"				Nr.	Werkstoff	
Merkmal 610 "Zubehör montiert"		ohne Option OC	■ LG: 4mm, AlloyC, max. 150mm Stutzen ■ LH: 1/6", AlloyC, max. 6in Stutzen ■ MG: 4mm, AlloyC, max. 300mm Stutzen ■ MH: 1/6", AlloyC, max. 12in Stutzen			
OC: Zentrierscheibe d=75mm	■ OK: Zentriergewicht d=45mm ■ OL: Zentriergewicht d=75mm ■ OM: Zentriergewicht d=95mm					
 A0036587	 A0039226	 A0036588	 A0036589	1.1	316L (1.4404)	
				1.2	Alloy C22 (2.4602)	
				2	316 (1.4401)	
				3	Zylinder-schraube: A4-80	
				4	Scheibe: 316L (1.4404)	
				5	Gewindestift: A4-70	
				6	Schraube zum Abspannen: A2-70	
				7	Gewicht: 316L (1.4404)	

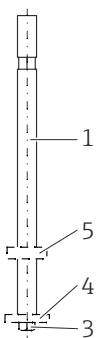
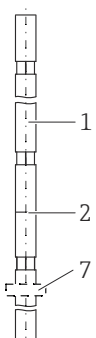
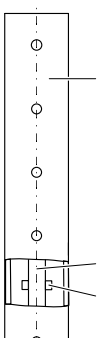
Levellflex FMP51: Seilsonden				
Merkmal 060 "Sonde"			Nr.	Werkstoff
Merkmal 610 "Zubehör montiert"				
- LE: 4mm, PFA>316, max. 150mm Stutzen - LF: 1/6", PFA>316, max. 6in Stutzen - ME: 4mm, PFA>316, max. 300mm Stutzen - MF: 1/6", PFA>316, max. 12in Stutzen				
- OK: Zentriergewicht d=45mm - OL: Zentriergewicht d=75mm - OM: Zentriergewicht d=95mm		ohne Option OC		
 A0039226			1.1	316L (1.4404)
			2	Seil: 316 (1.4401)
			Beschichtung 0,75 mm (0,03 in): PFA	
			5	Gewindestift: A4-70
			6	Schraube zum Abspannen: A2-70
			7	Gewicht: 316L (1.4404)
			 A0036588	

Levellflex FMP51: Koaxsonden					
Merkmal 060 "Sonde"			Nr.	Werkstoff	
Merkmal 100 "Prozessanschluss"		alle anderen Optionen			
▪ UA: ...mm, Koax 316L ▪ UB: ...inch, Koax 316L					
				1.1	316L (1.4404)
				1.2	Alloy C22 (2.4602)
				2.1	Stab: 316L (1.4404)
				2.2	Alloy C22 (2.4602)
				3	Abstandshalter: PFA
A0036590		A0036591	A0036592		

Levellflex FMP52			
Merkmal 060 "Sonde"		Nr.	Werkstoff
CA: Stab 16mm CB: Stab 0,63in	OA: Seil 4mm, max. 150mm Stutzen OB: Seil 4mm, max. 300mm Stutzen OC: Seil 1/6", max. 6in Stutzen OD: Seil 1/6", max. 12in Stutzen		
 A0013870	 A0036593	1	316L (1.4404)
		2	Beschichtung 2 mm (0,8 in): PFA
		3	Seil: 316 (1.4401)
		4	Kern: 316L (1.4435)
		5	Zentrierstern, PFA ¹⁾

1) Merkmal 610 "Zubehör montiert" = OE "Stab Zentrierstern d=37mm, PFA, Trennschicht Messung"

Levellflex FMP54: Seilsonden				
Merkmal 060 "Sonde"			Nr.	Werkstoff
■ LA: Seil 4mm ■ LB: Seil 0,63in				
Merkmal 610 "Zubehör montiert"				
OC: Zentrierscheibe d=75mm	■ OK: Zentriergewicht d=45mm ■ OL: Zentriergewicht d=75mm ■ OM: Zentriergewicht d=95mm	ohne Option OC		
 A0036594	 A0039227	 A0036595	1	316L (1.4404)
			2	316 (1.4401)
			3	Zylinderschraube: A4-80
			4	Scheibe: 316L (1.4404)
			5	Gewindestift: A4-70
			6	Schraube zum Abspannen: A2-70
			7	Gewicht: 316L (1.4404)

Levellflex FMP54: Stab- und Koaxsonden				
Merkmal 060 "Sonde"			Nr.	Werkstoff
- AE: Stab 16mm - AF: Stab 0,63in	- BA: Stab 16mm, 500mm teilbar - BB: Stab 0,63in, 20inch teilbar - BC: Stab 16mm, 1000mm teilbar - BD: Stab 0,63in, 40inch teilbar	- UA: ... mm, Koax - UB: ... inch, Koax		
 A0036596	 A0036597	 A0036598	1	316L (1.4404) ¹⁾
			2	Verbindungsbolzen: Alloy C22 (2.4602)
				Nordlock Sicherungsscheibe: 1.4547
			3	Sechskantschraube: A4-70
				Nordlock Sicherungsscheibe: 1.4547
			4	Zentrierstern, PEEK ²⁾
				Zentrierscheibe, 316L (1.4404) ³⁾
			5	Zentrierscheibe, PFA ⁴⁾
			6	Stab: 316L (1.4404)
			7	Abstandshalter: Keramik Al ₂ O ₃ 99,5 %

- Ist bei der Ausführung mit Gasphasenkompensation auch Werkstoff des Referenzstabs.
- Merkmal 610 "Zubehör montiert" = OD "Stab Zentrierstern d=48-95mm, PEEK"
- Merkmal 610 "Zubehör montiert" = OA "Stab Zentrierscheibe d=75mm" oder OB "Stab Zentrierscheibe d=45mm"
- Merkmal 610 "Zubehör montiert" = OE "Stab Zentrierstern d=37mm, PFA, Trennschicht Messung"

Bedienbarkeit

Bedienkonzept

Nutzerorientierte Menüstruktur für anwenderspezifische Aufgaben

- Inbetriebnahme
- Bedienung
- Diagnose
- Expertenebene

Bediensprachen

- English
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Portuguesa
- Polski
- русский язык (Russian)
- Svenska
- Türkçe
- 中文 (Chinese)
- 日本語 (Japanese)
- 한국어 (Korean)
- Bahasa Indonesia
- tiếng Việt (Vietnamese)
- čeština (Czech)



Merkmal 500 der Produktstruktur legt fest, welche dieser Sprachen bei Auslieferung voreingestellt ist.

Schnelle und sichere Inbetriebnahme

- Interaktiver Wizard mit grafischer Oberfläche zur geführten Inbetriebnahme in FieldCare/Device-Care
- Menüführung mit kurzen Erläuterungen der einzelnen Parameterfunktionen
- Einheitliche Bedienung am Gerät und in den Bedientools

Integrierter Datenspeicher (HistoROM)

- Übernahme der Datenkonfiguration bei Austausch von Elektronikmodulen
- Aufzeichnung von bis zu 100 Ereignismeldungen im Gerät
- Aufzeichnung der Messwerthistorie mit bis zu 1000 Werten
- Sicherung einer Referenzsignalkurve bei Inbetriebnahme, um sie im Betrieb jederzeit als Vergleich heranziehen zu können

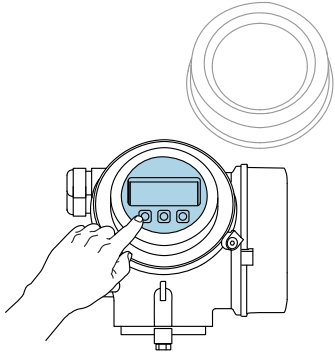
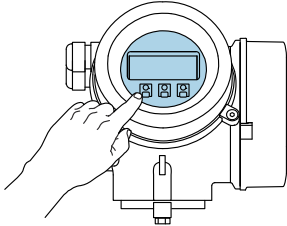
Effizientes Diagnoseverhalten erhöht die Verfügbarkeit der Messung

- Behebungsmaßnahmen sind in Klartext integriert
- Vielfältige Simulationsmöglichkeiten und Linienschreiberfunktionen

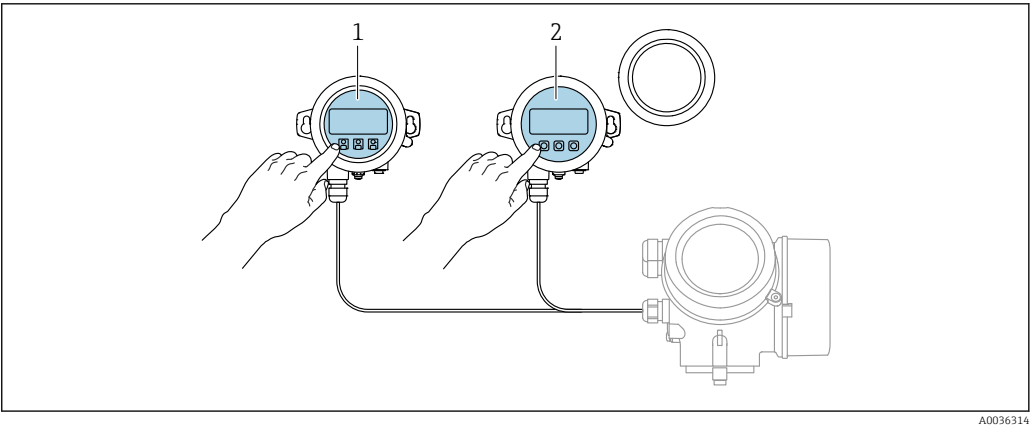
Integriertes Bluetooth-Modul (Option für HART-Geräte)

- Einfache und schnelle Einrichtung über SmartBlue (App)
- Keine zusätzlichen Werkzeuge oder Adapter erforderlich
- Signalkurve über SmartBlue (App)
- Verschlüsselte Single Point-to-Point Datenübertragung (Fraunhofer-Institut getestet) und passwortgeschützte Kommunikation via *Bluetooth*® wireless technology

**Zugriff auf Bedienmenü via
Vor-Ort-Anzeige**

Bedienung mit	Drucktasten	Touch Control
Bestellmerkmal "Anzeige; Bedienung"	Option C "SD02"	Option E "SD03"
	 A0036312	 A0036313
Anzeigeelemente	4-zeilige Anzeige	4-zeilige Anzeige Hintergrundbeleuchtung weiß, bei Gerätefehler rot
	Anzeige für die Darstellung von Messgrößen und Statusgrößen individuell konfigurierbar	
	Zulässige Umgebungstemperatur für die Anzeige: -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F) Außerhalb des Temperaturbereichs kann die Ablesbarkeit der Anzeige beeinträchtigt sein.	
Bedienelemente	Vor-Ort-Bedienung mit 3 Drucktasten (⊕, □, ⊞)	Bedienung von außen via Touch Control; 3 optische Tasten: ⊕, □, ⊞
	Bedienelemente auch in den verschiedenen Ex-Zonen zugänglich	
Zusatzfunktionalität	Datensicherungsfunktion Die Gerätekonfiguration kann im Anzeigemodul gesichert werden.	
	Datenvergleichsfunktion Die im Anzeigemodul gespeicherte Gerätekonfiguration kann mit der aktuellen Gerätekonfiguration verglichen werden.	
	Datenübertragungsfunktion Die Messumformerkonfiguration kann mithilfe des Anzeigemoduls auf ein anderes Gerät übertragen werden.	

Bedienung mit abgesetztem Anzeige- und Bedienmodul FHX50

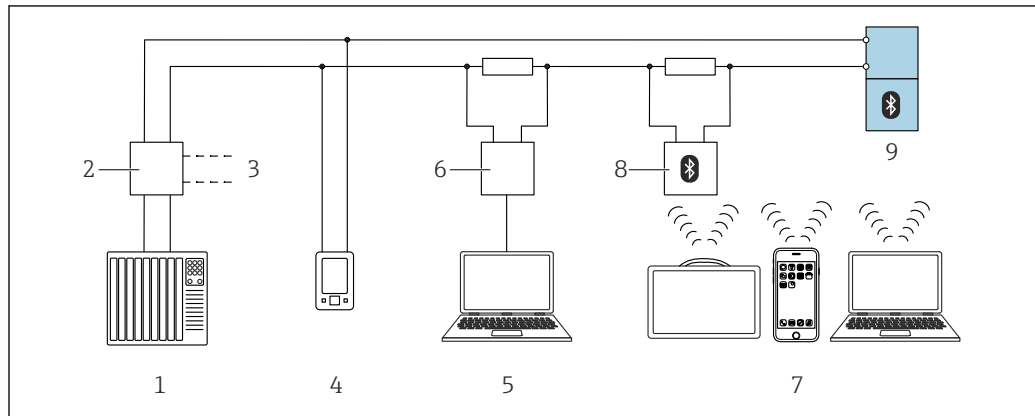


 56 Bedienmöglichkeiten über FHX50

- 1 Anzeige- und Bedienmodul SD03, optische Tasten; Bedienung durch das Deckelglas möglich
- 2 Anzeige- und Bedienmodul SD02, Drucktasten; Deckel muss zur Bedienung geöffnet werden

Zugriff auf Bedienmenü via Bedientool

Via HART-Protokoll

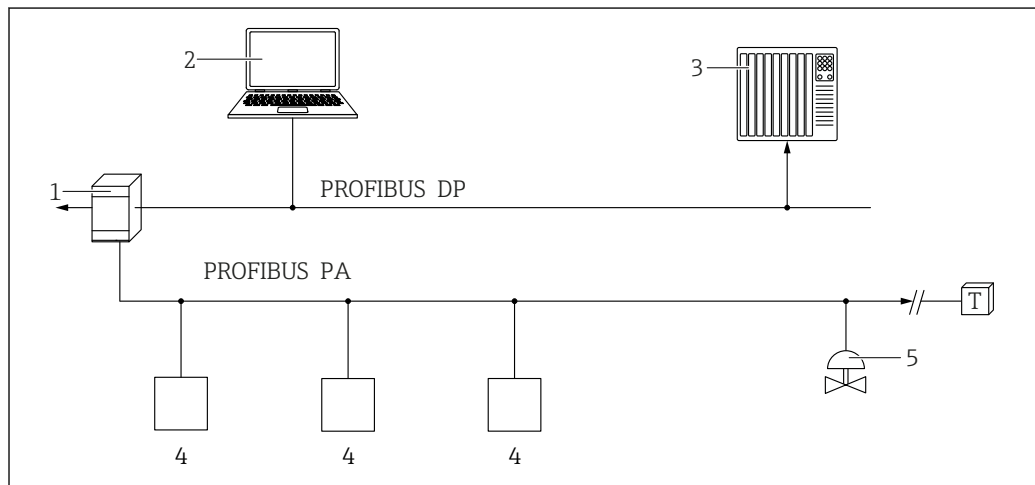


A0044334

57 Möglichkeiten der Fernbedienung via HART-Protokoll

- 1 SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)
- 2 Messumformerspeisegerät, z. B. RN42 (mit Kommunikationswiderstand)
- 3 Anschluss für Commubox FXA195 und AMS Trex Device Communicator
- 4 AMS Trex Device Communicator
- 5 Computer mit Bedientool (z. B. DeviceCare, FieldCare, AMS Device View, SIMATIC PDM)
- 6 Commubox FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SMT70/SMT77, Smartphone oder Computer mit Bedientool (z. B. DeviceCare, SmartBlue-App)
- 8 Bluetooth-Modem mit Anschlusskabel (z. B. VIATOR)
- 9 Messumformer

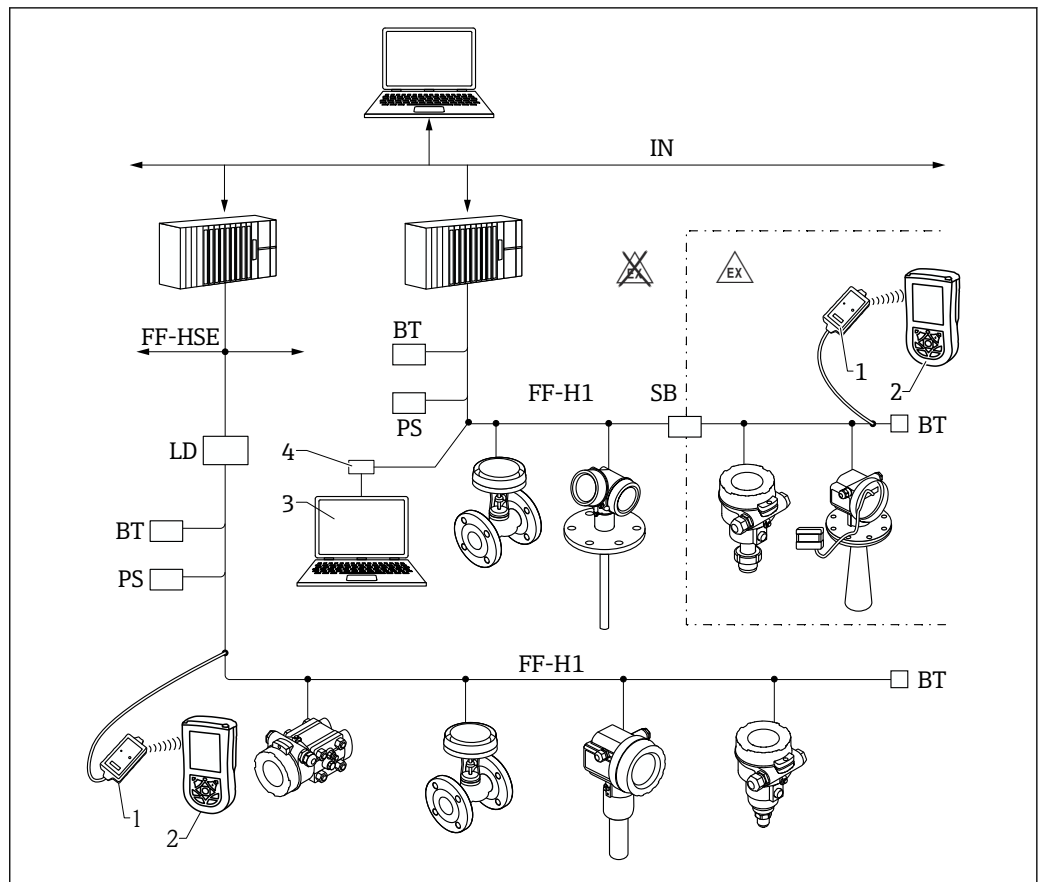
Via PROFIBUS PA-Protokoll



A0050944

- 1 Segmentkoppler
- 2 Computer mit PROFIBUS und Bedientool (z. B. DeviceCare/FieldCare)
- 3 SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)
- 4 Messumformer
- 5 Weitere Funktionen (Ventile etc.)

Via FOUNDATION Fieldbus

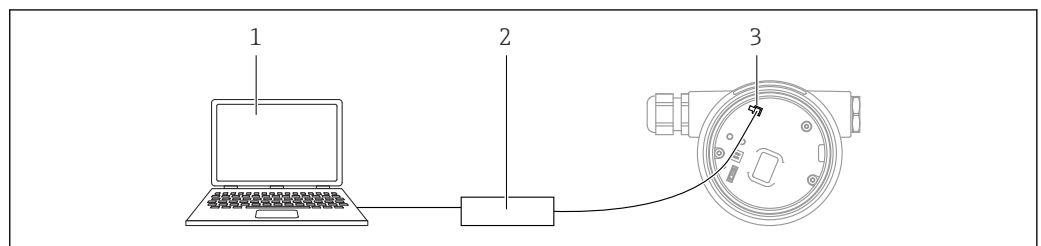


A0017188

58 Systemarchitektur FOUNDATION Fieldbus mit dazugehörigen Komponenten

- 1 FFblue Bluetooth-Modem
- 2 Field Xpert
- 3 DeviceCare/FieldCare
- 4 NI-FF Schnittstellenkarte
- IN Industrial network
- FF- High Speed Ethernet
- HSE
- FF- FOUNDATION Fieldbus-H1
- H1
- LD Linking Device FF-HSE/FF-H1
- PS Busspeisegerät
- SB Sicherheitsbarriere
- BT Busabschlusswiderstand (Terminator)

Via Serviceschnittstelle (CDI)

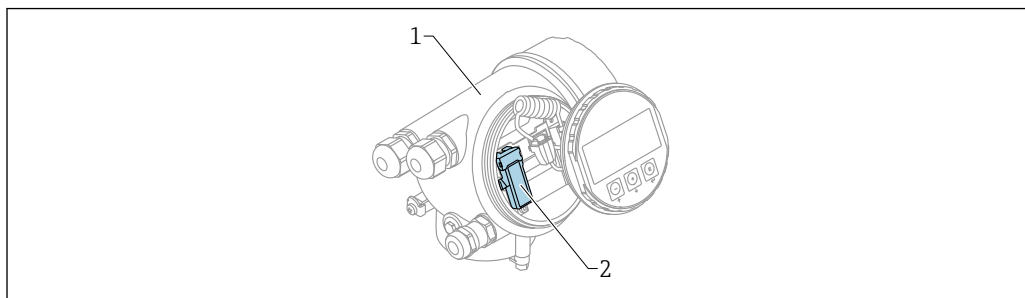


A0039148

- 1 Computer mit Bedientool FieldCare/DeviceCare
- 2 Commubox
- 3 Service-Schnittstelle (CDI) des Geräts (= Endress+Hauser Common Data Interface)

Bedienung über Bluetooth® wireless technology

Voraussetzungen



A0036790

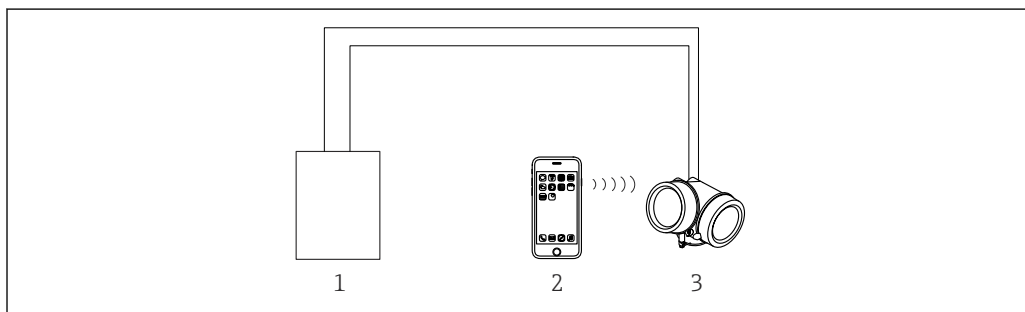
59 Gerät mit Bluetooth-Modul

- 1 Elektronikgehäuse des Geräts
- 2 Bluetooth-Modul

Diese Bedienmöglichkeit steht nur für Geräte mit Bluetooth-Modul zur Verfügung. Dafür gibt es zwei Möglichkeiten:

- Das Gerät wurde mit einem Bluetooth-Modul bestellt:
Merkmal 610 "Zubehör montiert", Option NF "Bluetooth"
- Das Bluetooth-Modul wurde als Zubehör bestellt und eingebaut. (Bestellnummer: 71377355).
Siehe Sonderdokumentation SD02252F.

Bedienung über SmartBlue (App)



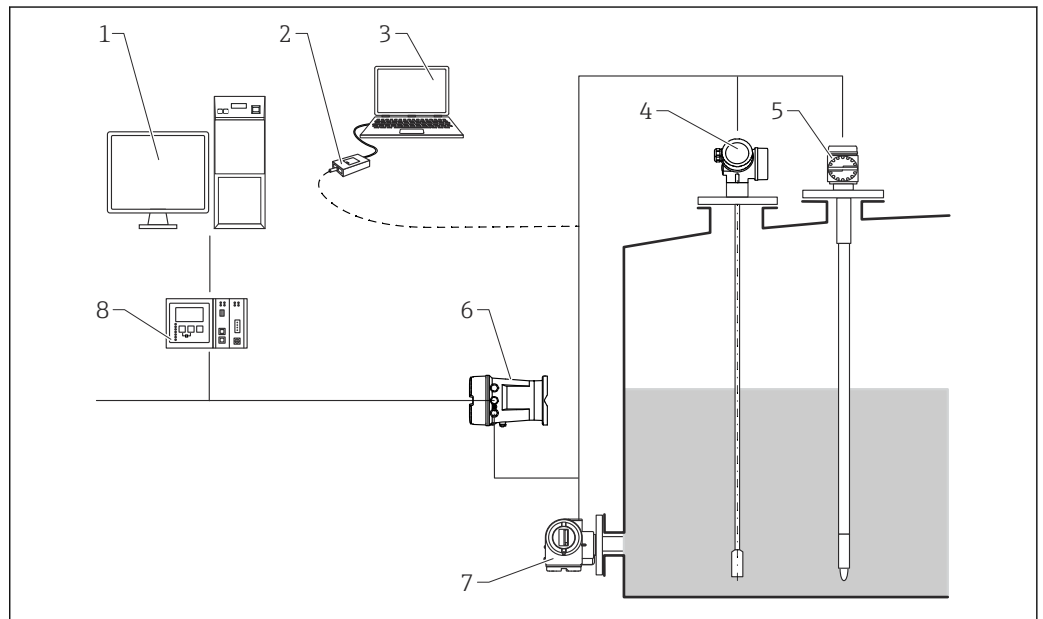
A0034939

60 Bedienung über SmartBlue (App)

- 1 Messumformerspeisegerät
- 2 Smartphone / Tablet mit SmartBlue (App)
- 3 Messumformer mit Bluetooth-Modul

Einbindung in Tank Gauging

Der Endress+Hauser Tank Side Monitor NRF81 verfügt über integrierte Kommunikationsfunktionen für Standorte mit mehreren Tanks, wobei sich jeweils ein oder mehrere Sensoren am Tank befinden können, z. B. Radar-, Punkt- oder Durchschnittstemperatursensor, kapazitive Sonden zur Wassererkennung und/oder Drucksensor. Die Mehrprotokollfähigkeit des Tank Side Monitor sorgt dafür, dass dieser mit praktisch allen dem Industriestandard entsprechenden Tankeichprotokollen zusammenarbeiten kann. Die optionale Anschlussmöglichkeit für 4 ... 20 mA-Sensoren, digitale Ein-/Ausgänge und analoge Ausgänge vereinfacht die vollständige Integration aller Sensoren am Tank. Der Einsatz des bewährten Konzepts des eigensicheren HART-Busses für alle Sensoren am Tank ermöglicht äußerst niedrige Verkabelungskosten und gewährleistet gleichzeitig ein Maximum an Sicherheit, Zuverlässigkeit und Datenverfügbarkeit.



A0016590

61 Die komplette Messeinrichtung besteht aus:

- 1 Tankvision Arbeitsplatz
- 2 Commubox FXA195 (USB) - optional
- 3 Computer mit Bedientool (ControlCare) - optional
- 4 Füllstandmessgerät
- 5 Temperaturmessgerät
- 6 Tank Side Monitor NRF81
- 7 Druckmessgerät
- 8 Tankvision Tank Scanner NXA820

SupplyCare

SupplyCare ist ein webbasiertes Bedienprogramm für die Koordination des Material- und Informationsflusses entlang der Lieferkette. SupplyCare bietet einen umfassenden Überblick über die Füllstände von z.B. weltweit verteilten Tanks und Silos und schafft somit die volle Transparenz über die aktuelle Bestandssituation, unabhängig von Zeit und Ort.

Basierend auf der vor Ort installierten Mess- und Übertragungstechnik werden die aktuellen Bestände erfasst und an SupplyCare übermittelt. Kritische Bestände sind eindeutig gekennzeichnet und berechnete Vorhersagen geben zusätzliche Sicherheit für die Bedarfsplanung.

Die Hauptfunktionen von SupplyCare:

Bestandsvisualisierung

SupplyCare erfasst in regelmäßigen Abständen die Bestände in Tanks und Silos. Aktuelle und historische Bestandsdaten sowie berechnete Verbräuche in der Zukunft werden angezeigt. Die Übersichtsseite kann anwenderspezifisch eingestellt werden.

Stammdatenverwaltung

Mit SupplyCare können die Stammdaten zu Standorten, Firmen, Tanks, Produkten und Benutzern sowie deren Rechte angelegt und verwaltet werden.

Report-Konfigurator

Mit einem Report Konfigurator können personalisierte Berichte einfach erstellt und in verschiedenen Formaten wie Excel, PDF, CSV und XML gespeichert werden. Die Berichte können auf verschiedenen Wegen wie http, ftp oder E-Mail übertragen werden.

Ereignismanagement

Ereignisse wie das Unterschreiten von Sicherheits- oder Meldebeständen werden angezeigt. Zusätzlich kann SupplyCare vorgegebene Benutzer per E-Mail benachrichtigen.

Alarmmeldungen

Beim Auftreten technischer Probleme, wie z. B. von Verbindungsproblemen, werden Alarmmeldungen ausgelöst und per E-Mail an den Systemadministrator und den lokalen Systemadministrator versendet.

Lieferplanung

Die integrierte Lieferplanung erzeugt automatisch einen Bestellvorschlag, wenn ein vorher eingestellter Mindestbestand unterschritten wird. Die geplanten Lieferungen und Abholungen werden von SupplyCare kontinuierlich überwacht. Falls geplante Lieferungen und Abholungen nicht eingehalten werden wird der Anwender von SupplyCare darüber informiert.

Analyse

Im Modul Analyse werden die wichtigsten Kenngrößen der Zu- und Abgänge der einzelnen Tanks in Form von Daten und Diagrammen berechnet und dargestellt. Wichtige Kennzahlen aus der Materialwirtschaft werden automatisch berechnet und bilden die Basis für die Optimierung des Liefer- und Lagerprozesses.

Geografische Visualisierung

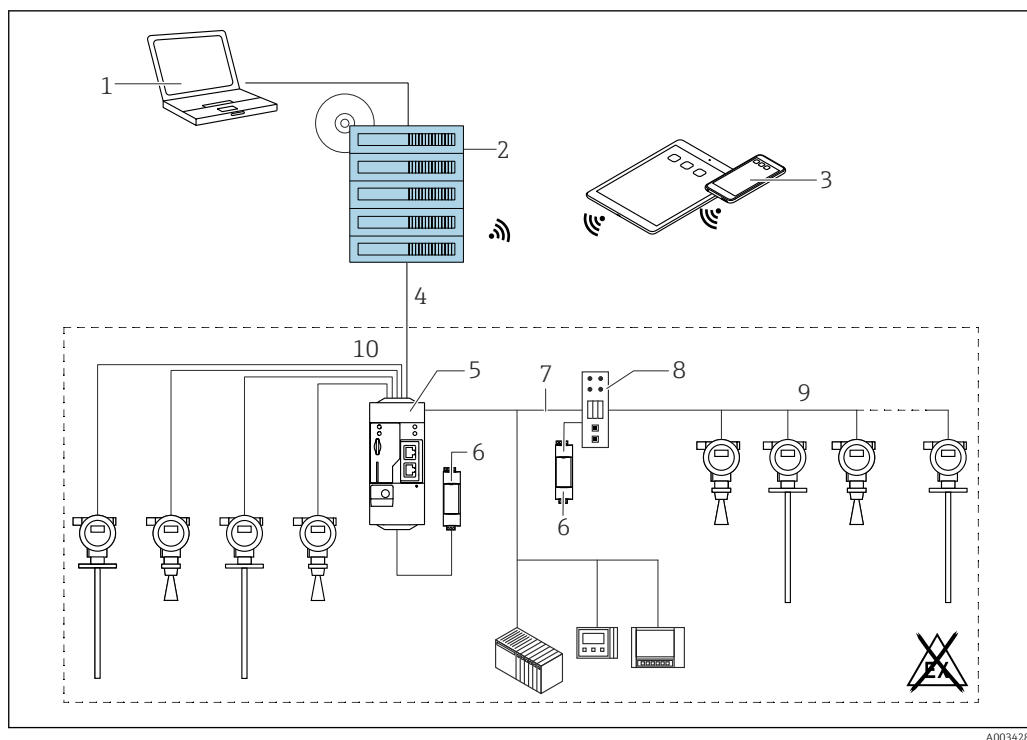
Auf einer Landkarte (basierend auf Google Maps) werden alle Tanks und deren Bestandssituation graphisch dargestellt. Tanks und Bestandssituationen können nach Tankgruppe, Produkt, Lieferant oder Standort gefiltert werden.

Mehrsprachigkeit

Die mehrsprachige Benutzeroberfläche unterstützt 9 Sprachen und ermöglicht so eine weltweite Zusammenarbeit auf einer einzigen Plattform. Sprache und Einstellungen werden anhand der Browser-Einstellungen automatisch erkannt.

SupplyCare Enterprise

SupplyCare Enterprise läuft in einer Apache Tomcat-Umgebung auf einem Applikationsserver standardmäßig als Dienst unter Microsoft Windows. Die Bediener und Administratoren bedienen die Applikation über einen Web-Browser von ihrem Arbeitsplatz aus.

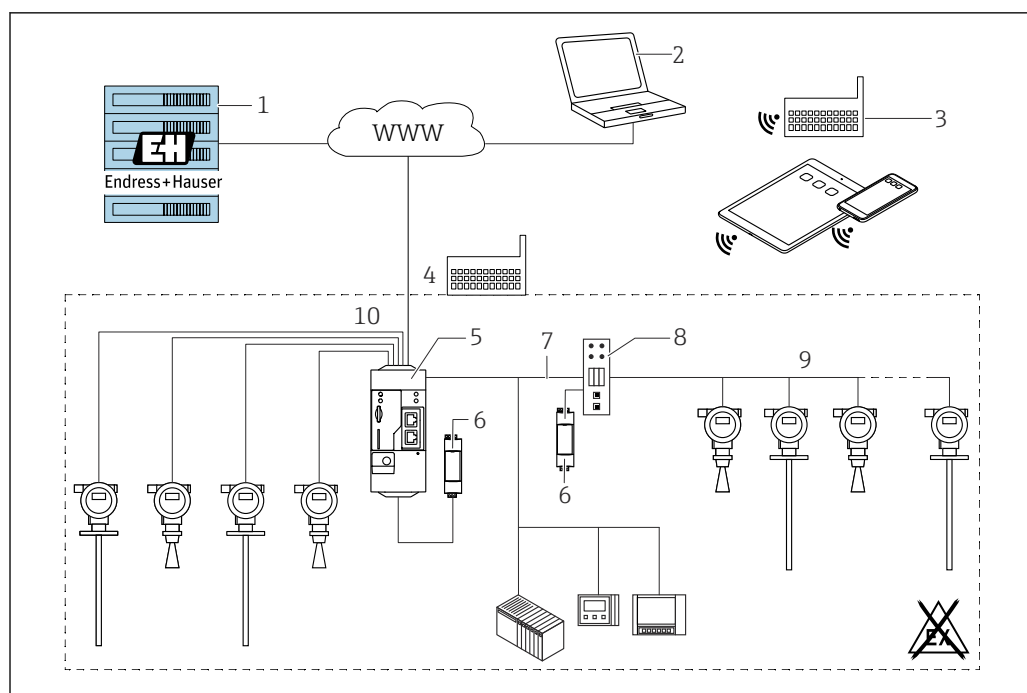


 62 Beispielhafte Bestandsführungsplattform mit SupplyCare Enterprise SCE30B

- 1 SupplyCare Enterprise (über den Web-Browser)
- 2 SupplyCare Enterprise Installation
- 3 SupplyCare Enterprise auf mobilen Geräten (über den Web-Browser)
- 4 Ethernet / WLAN / UMTS
- 5 Fieldgate FXA42
- 6 Energieversorgung 24 V_{DC}
- 7 Modbus TCP über Ethernet als Server / Client
- 8 Konverter von Modbus nach HART-Multidrop
- 9 HART-Multidrop
- 10 4 x Analogeingang 4 ... 20 mA (2-Draht / 4-Draht)

SupplyCare Hosting

SupplyCare Hosting wird als Hosting-Dienstleistung (Software as a Service) angeboten. Hier wird die Software innerhalb der Endress+Hauser IT-Infrastruktur installiert und dem Benutzer im Endress +Hauser Portal zur Verfügung gestellt.



63 Beispielhafte Bestandsführungsplattform mit SupplyCare Hosting SCH30

- 1 SupplyCare Hosting Installation im Rechenzentrum von Endress+Hauser
- 2 PC-Arbeitsplatz mit Internet-Verbindung
- 3 Lagerstandorte mit Internet-Verbindung via 2G/3G mit FXA42 oder FXA30
- 4 Lagerstandorte mit Internet-Verbindung mit FXA42
- 5 Fieldgate FXA42
- 6 Energieversorgung 24 V_{DC}
- 7 Modbus TCP über Ethernet als Server / Client
- 8 Konverter von Modbus nach HART-Multidrop
- 9 HART-Multidrop
- 10 4 x Analogeingang 4 ... 20 mA (2-Draht / 4-Draht)

Hierbei entfällt nicht nur der initiale Kauf der Software, sondern auch die Installation und der Betrieb der benötigten IT-Infrastruktur. Endress+Hauser kümmert sich kontinuierlich um die Aktualisierung von SupplyCare Hosting und erweitert die Leistungsfähigkeit der Software nach Vereinbarung mit den Kunden. Die gehostete Variante von SupplyCare ist also stets auf dem neuesten Stand und kann auf unterschiedlich bemessene Kundenbedarfe zugeschnitten werden. Neben der IT-Infrastruktur und der Software, die in einem sicheren und redundanten Endress+Hauser Rechenzentrum installiert ist, werden weitere Dienstleistungen mit angeboten. Hierunter fallen eine definierte Verfügbarkeit der weltweiten Endress+Hauser Service- und Support-Organisation sowie definierte Antwortzeiten im Servicefall.

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.

CE-Zeichen

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EU-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EU-Konformitätserklärung aufgeführt.

Der Hersteller bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des CE-Zeichens.

RoHS	Das Messsystem entspricht den Stoffbeschränkungen der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU (RoHS 2) und der delegierten Richtlinie (EU) 2015/863 (RoHS 3).
RCM Kennzeichnung	Das ausgelieferte Produkt oder Messsystem entspricht den ACMA (Australian Communications and Media Authority) Regelungen für Netzwerkintegrität, Leistungsmerkmale sowie Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen. Insbesondere werden die Vorgaben der elektromagnetischen Verträglichkeit eingehalten. Die Produkte sind mit der RCM Kennzeichnung auf dem Typenschild versehen.  A0029561
Ex-Zulassung	Die Geräte werden zum Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich zertifiziert und die zu beachtenden Sicherheitshinweise im separaten Dokument "Safety Instructions" (XA, ZD) beigelegt. Dieses ist auf dem Typenschild referenziert.  Die separate Dokumentation "Safety Instructions" (XA) mit allen relevanten Daten zum Explosionsschutz ist bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebsstelle erhältlich.
Dual-Seal ANSI/ISA 12.27.01	Die Geräte wurden gemäß ANSI/ISA 12.27.01 als Dual Seal-Geräte konstruiert. Dies ermöglicht es dem Anwender, auf die Installation und die Kosten einer externen sekundären Prozessdichtung im Schutzrohr zu verzichten, welche in ANSI/NFPA 70 (NEC) und CSA 22.1 (CEC) gefordert ist. Diese Geräte entsprechen der nordamerikanischen Installationspraxis und ermöglichen eine sehr sichere und kostengünstige Installation bei Überdruckanwendungen mit gefährlichen Prozessmedien. Weitere Informationen finden sich in den Sicherheitshinweisen (XA) zum jeweiligen Gerät.
Funktionale Sicherheit	Einsatz für Füllstandsüberwachung (MIN, MAX, Bereich) bis SIL 3 (Homogene Redundanz), unabhängig beurteilt durch TÜV Rheinland nach IEC 61508, Informationen entnehmen Sie der Dokumentation SD00326F: "Handbuch zur funktionalen Sicherheit".
Überfüllsicherung	WHG DIBt Z-65.16-501
Lebensmitteltauglichkeit	Informationen über Geräteausführungen welche die Anforderungen des 3A-Sanitary Standard Nr. 74 erfüllen und/oder von der EHEDG zertifiziert sind:  SD02503F  Für die hygienegerechte Auslegung entsprechend den Vorgaben der 3A und EHEDG, ist die Verwendung geeigneter Fittings und Dichtungen zu beachten. Die spaltfreien Verbindungen lassen sich mit den branchenüblichen Reinigungsmethoden (CIP und SIP) rückstandslos reinigen. Prozessberührende nichtmetallische Teile des FMP52 entsprechen FDA 21 CFR 177.1550 und USP Class VI.
AD2000	■ Für FMP51/FMP54: Das medienberührende Material 316L (1.4435/1.4404) entspricht den AD2000-Merkblättern W2 und W10 ■ Für FMP52: Das drucktragende Material 316L (1.4435/1.4404) entspricht den AD2000-Merkblättern W2 und W10 ■ Konformitätserklärung: siehe Produktstruktur, Merkmal 580, Ausprägung JF
NACE MR 0175 / ISO 15156	Für FMP51, FMP54: ■ Die medienberührenden, metallischen Werkstoffe (ausgenommen Seile) erfüllen die Anforderungen der NACE MR 0175 / ISO 15156 ■ Konformitätserklärung: siehe Produktstruktur, Merkmal 580, Ausprägung JB

Für FMP52:

- Die drucktragenden metallischen Werkstoffe (ausgenommen Seile) erfüllen die Anforderungen der NACE MR 0175 / ISO 15156
- Konformitätserklärung: siehe Produktstruktur, Merkmal 580, Ausprägung JB

NACE MR 0103

Für FMP51, FMP54:

- Die medienberührenden, metallischen Werkstoffe (ausgenommen Seile) erfüllen die Anforderungen der NACE MR 0103 / ISO 17495
- Die Konformitätserklärung basiert auf NACE MR 0175
Es wurden die Härte und die interkristalline Korrosion geprüft, sowie die Wärmebehandlung (lösungsgeglüht) durchgeführt. Die verwendeten Werkstoffe erfüllen somit die Anforderungen der NACE MR 0103 / ISO 17495
- Konformitätserklärung: siehe Produktstruktur, Merkmal 580, Ausprägung JE

Für FMP52:

- Die drucktragenden metallischen Werkstoffe (ausgenommen Seile) erfüllen die Anforderungen der NACE MR 0103 / ISO 17495
- Die Konformitätserklärung basiert auf NACE MR 0175
Es wurden die Härte und die interkristalline Korrosion geprüft, sowie die Wärmebehandlung (lösungsgeglüht) durchgeführt. Die verwendeten Werkstoffe erfüllen somit die Anforderungen der NACE MR 0103 / ISO 17495
- Konformitätserklärung: siehe Produktstruktur, Merkmal 580, Ausprägung JE

ASME B31.1 und B31.3

- Die Konstruktion, das verwendete Material, die Druck- und Temperaturbereiche und die Kennzeichnung der Geräte entsprechen den Anforderungen der ASME B31.1 und B31.3
- Konformitätserklärung: siehe Produktstruktur, Merkmal 580, Ausprägung KV

Druckgeräterichtlinie

Druckgeräte mit zulässigem Druck ≤ 200 bar (2 900 psi)

Druckgeräte mit Prozessanschluss, die kein druckbeaufschlagtes Gehäuse aufweisen, fallen, unabhängig von der Höhe des maximal zulässigen Drucks, nicht unter die Druckgeräterichtlinie.

Begründung:

Die Definition für druckhaltende Ausrüstungsteile lautet nach Artikel 2, Absatz 5 der Richtlinie 2014/68/EU: Druckhaltende Ausrüstungsteile sind „Einrichtungen mit Betriebsfunktion, die ein druckbeaufschlagtes Gehäuse aufweisen“.

Weist ein Druckgerät kein druckbeaufschlagtes Gehäuse auf (kein eigener identifizierbarer Druckraum), so liegt kein druckhaltendes Ausrüstungsteil im Sinne der Richtlinie vor.

Druckgeräte mit zulässigem Druck > 200 bar (2 900 psi)

Druckgeräte, die für den Einsatz in beliebigen Messmedien vorgesehen sind, mit einem druckhaltenen Volumen von $< 0,1$ l und einem max. zulässigen Druck $PS > 200$ bar (2 900 psi) müssen entsprechend der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU die grundlegenden Sicherheitsanforderungen des Anhang I erfüllen. Laut Artikel 13 müssen die Druckgeräte entsprechend Anhang II in Kategorien eingestuft werden. Unter Berücksichtigung des oben angegebenen geringen Volumens können die Druckgeräte in die Kategorie I eingruppiert werden. Sie müssen dann ein CE-Zeichen erhalten.

Begründung:

- Druckgeräte richtlinie 2014/68/EU, Artikel 13, Anhang II
- Pressure equipment directive 2014/68/EU, Commission 's Working Group "Pressure", Guideline A-05

Anmerkung:

Für Druckgeräte, die Teil einer Sicherheitseinrichtung zum Schutz einer Rohrleitung oder eines Behälters gegen Überschreitung der zulässigen Grenzen sind (Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion entsprechend Druckgeräte richtlinie 2014/68/EU, Art. 2, Abs. 4), ist eine gesonderte Betrachtung vorzunehmen.

Die Konformitätsbewertung erfolgte nach Modul A; der Nachweis der statischen Festigkeit und Ermüdungsfestigkeit nach EN 13445 und AD2000.

Der FMP54 ist nicht geeignet zur Verwendung mit instabilen Gasen bei Nenndrücken über 200 bar (2900 psi).

Sauerstoffanwendung

Geprüft gereinigt, für O₂-Anwendungen geeignet (mediumsberührt)

Dampfkesselzulassung

Der FMP54 ist zugelassen als Begrenzungseinrichtung für Hochwasser (HW) und Niedrigwasser (NW) für Flüssigkeiten in Behältern, welche den Anforderungen nach EN12952-11 und EN12953-9 unterliegen (zertifiziert durch TÜV Nord).

Produktstruktur: Merkmal 590 "Weiter Zulassung", Ausprägung LX "Dampfkesselzulassung".



Sicherheitshinweise SD00349F sowie Projektierungshinweise SD01071F



Geräte mit Dampfkesselzulassung haben immer auch eine SIL-Zulassung.

Schiffbauzulassung

Gerät	Schiffbauzulassung ¹⁾				
	DNV GL	ABS	LR	BV	KR
FMP51	✓	✓	✓	✓	✓
FMP52	✓	✓	✓	✓	✓
FMP54	✓	✓	✓	-	-

1) siehe Bestellmerkmal 590 "Weitere Zulassung"

Funkzulassung

Erfüllt "Part 15" der FCC-Bestimmungen für einen "Unintentional Radiator". Alle Sonden erfüllen die Anforderungen an ein "Class A Digital Device".

Koaxsonden und alle Sonden in metallischen Behältern erfüllen darüber hinaus die Anforderungen an ein "Class B Digital Device".

CRN-Zulassung

Für einige Gerätevarianten gibt es eine CRN-Zulassung. Eine CRN-Zulassung liegt vor, wenn folgende zwei Bedingungen erfüllt sind:

- Das Gerät hat eine CSA- oder FM-Zulassung (Produktstruktur: Merkmal 010 "Zulassung")
- Das Gerät hat einen CRN-zugelassenen Prozessanschluss gemäß folgender Tabelle:

Merkmal 100 der Produktstruktur	Zulassung
AAJ	NPS 2" Cl. 600 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
ABJ	NPS 3" Cl. 600 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
AEJ	NPS 1-1/2" Cl. 150 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
AEK	NPS 1-1/2" Cl. 150, PTFE>316/316L Flansch ASME B16.5
AEM	NPS 1-1/2" Cl. 150, AlloyC>316/316L Flansch ASME B16.5
AFJ	NPS 2" Cl. 150 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
AFK	NPS 2" C. 150, PTFE>316/316L Flansch ASME B16.5
AFM	NPS 2" Cl. 150, AlloyC>316/316L Flansch ASME B16.5
AGJ	NPS 3" Cl. 150 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
AGK	NPS 3" Cl. 150, PTFE>316/316L Flansch ASME B16.5
AGM	NPS 3" Cl. 150, AlloyC>316/316L Flansch ASME B16.5
AHJ	NPS 4" Cl. 150 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
AHK	NPS 4" Cl. 150, PTFE>316/316L Flansch ASME B16.5
AJJ	NPS 6" Cl. 150 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
AJK	NPS 6" Cl. 150, PTFE>316/316L Flansch ASME B16.5
AKJ	NPS 8" Cl. 150 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
AOJ	NPS 4" Cl. 600 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
AQJ	NPS 1-1/2" Cl. 300 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
AQK	NPS 1-1/2" Cl. 300, PTFE>316/316L Flansch ASME B16.5
AQM	NPS 1-1/2" Cl. 300, AlloyC>316/316L Flansch ASME B16.5
ARJ	NPS 2" Cl. 300 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5

Merkmal 100 der Produktstruktur	Zulassung
ARK	NPS 2" Cl. 300, PTFE>316/316L Flansch ASME B16.5
ARM	NPS 2" Cl. 300, AlloyC>316/316L Flansch ASME B16.5
ASJ	NPS 3" Cl. 300 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
ASK	NPS 3" Cl. 300, PTFE>316/316L Flansch ASME B16.5
ASM	NPS 3" Cl. 300, AlloyC>316/316L Flansch ASME B16.5
ATJ	NPS 4" Cl. 300 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
ATK	NPS 4" Cl. 300, PTFE>316/316L Flansch ASME B16.5
ATM	NPS 4" Cl.300, AlloyC>316/316L Flansch ASME B16.5
AZJ	NPS 4" Cl. 900 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
A6J	NPS 2" Cl. 1500 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
A7J	NPS 3" Cl. 1500 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
A8J	NPS 4" Cl. 1500 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
GGJ	Gewinde ISO228 G1-1/2, 316L
GJJ	Gewinde ISO228 G1-1/2, 200bar, 316L
RAJ	Gewinde ANSI MNPT1-1/2, 400bar, 316L
RBJ	Gewinde ANSI MNPT1-1/2, 400bar, 316L
RGJ	Gewinde ANSI MNPT1-1/2, 316L
TAK	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), 3A, PTFE>316L
TDK	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), PTFE>316L
TFK	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), PTFE>316L
TJK	Tri-Clamp ISO2852 DN38 (1-1/2"), PTFE>316L
TLK	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), 3A, PTFE>316L
TNK	Tri-Clamp ISO2852 DN38 (1-1/2"), 3A, PTFE>316L



- Prozessanschlüsse ohne CRN-Zulassung sind in dieser Tabelle nicht aufgeführt
- Welche Prozessanschlüsse für ein bestimmtes Gerät verfügbar sind, ist der jeweiligen Produktstruktur zu entnehmen
- Die CRN-zugelassenen Geräte werden auf dem Typenschild mit der Registrierungsnummer 0F14480.5C gekennzeichnet

Test, Zeugnis

Merkmal 580 "Test, Zeugnis"	Bezeichnung	Verfügbar für
JA	3.1 Materialnachweis, mediumberührte metallische Teile, EN10204-3.1 Abnahmeprüfzeugnis	- FMP51 - FMP54
JB	Konformitätserklärung NACE MR0175, mediumberührte metallische Teile	- FMP51 - FMP52 - FMP54
JD	3.1 Materialnachweis, drucktragende Teile, EN10204-3.1 Abnahmeprüfzeugnis	FMP52
JE	Konformitätserklärung NACE MR0103, mediumberührte metallische Teile	- FMP51 - FMP52 - FMP54
JF	Konformitätserklärung AD2000, mediumberührte metallische Teile: Materialkonformität für alle metallisch prozessberührenden/drucktragenden Teile nach AD2000 (Merkblätter W2, W9, W10)	- FMP51 - FMP52 - FMP54

Merkmal 580 "Test, Zeugnis"	Bezeichnung	Verfügbar für
JN	Umgebungstemperatur Messumformer -50 °C (-58 °F)  Geräte mit dieser Option werden stückgeprüft (Anlauftest bei -50 °C (-58 °F)).	■ FMP51 ■ FMP54
KD	Heliumlecktest, internes Verfahren, Abnahmeprüfzeugnis	■ FMP51 ■ FMP54
KE	Druckprüfung, internes Verfahren, Abnahmeprüfzeugnis	■ FMP51 ■ FMP52 ■ FMP54
KG	3.1 Materialnachweis+PMI-Test (XRF), internes Verfahren, mediumberührte metallische Teile, EN10204-3.1 Abnahmeprüfzeugnis	■ FMP51 ■ FMP54
KP	Farbeindringprüfung AD2000-HP5-3(PT), mediumberührte/drucktragende metallische Teile, Abnahmeprüfzeugnis	■ FMP51 ■ FMP54
KQ	Farbeindringprüfung ISO23277-1 (PT), mediumberührte/drucktragende metallische Teile, Abnahmeprüfzeugnis	■ FMP51 ■ FMP54
KR	Farbeindringprüfung ASME VIII-1 (PT), mediumberührte/drucktragende metallische Teile, Abnahmeprüfzeugnis	■ FMP51 ■ FMP54
KT	Schweisssdokumentation ISO, mediumberührende/drucktragende Nähte, Erklärung bestehend aus: ■ Schweißzeichnung ■ WPQR (Schweißverfahrensprüfung) gemäß ISO 14613/ISO14614 ■ WPS (Schweissanweisung) ■ WPQ (Herstellererklärung Qualifizierung Schweißpersonal)	■ FMP51 ■ FMP54
KU	Schweisssdokumentation ASME, mediumberührende/drucktragende Nähte, Erklärung bestehend aus: ■ Schweißzeichnung ■ WPQR (Schweißverfahrensprüfung) gemäß ASME BPVC Sect. IX ■ WPS (Schweissanweisung) ■ WPQ (Herstellererklärung Qualifizierung Schweißpersonal)	■ FMP51 ■ FMP54
KV	Konformitätserklärung ASME B31.3: Die Konstruktion, das verwendete Material, die Druck- und Temperaturbereiche und die Kennzeichnung der Geräte entsprechen den Anforderungen der ASME B31.3	■ FMP51 ■ FMP52 ■ FMP54



Testberichte, Erklärungen und Materialprüfzeugnisse werden elektronisch im *W@M Device Viewer* zur Verfügung gestellt:

Seriennummer vom Typenschild eingeben (www.endress.com/deviceviewer)

Das betrifft die Optionen folgender Bestellmerkmale:

- 550 "Kalibration"
- 580 "Test, Zeugnis"

Produktdokumentation auf Papier

Optional können Testberichte, Erklärungen und Materialprüfzeugnisse über Bestellmerkmal 570 "Dienstleistung", Option I7 „Produktdokumentation auf Papier“ als Papiausdruck bestellt werden. Die Dokumente werden dann der Ware beigelegt.

Externe Normen und Richtlinien

- EN 60529
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
- EN 61010-1
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
- IEC/EN 61326
"Emission gemäß Anforderungen für Klasse A". Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen).
- NAMUR NE 21
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln der Prozess- und Labortechnik
- NAMUR NE 43
Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern mit analogem Ausgangssignal.

- NAMUR NE 53
Software von Feldgeräten und signalverarbeitenden Geräten mit Digitalelektronik
- NAMUR NE 107
Statuskategorisierung gemäß NE107
- NAMUR NE 131
Anforderungen an Feldgeräte für Standardanwendungen
- IEC61508
Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme

Bestellinformationen

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

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



Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

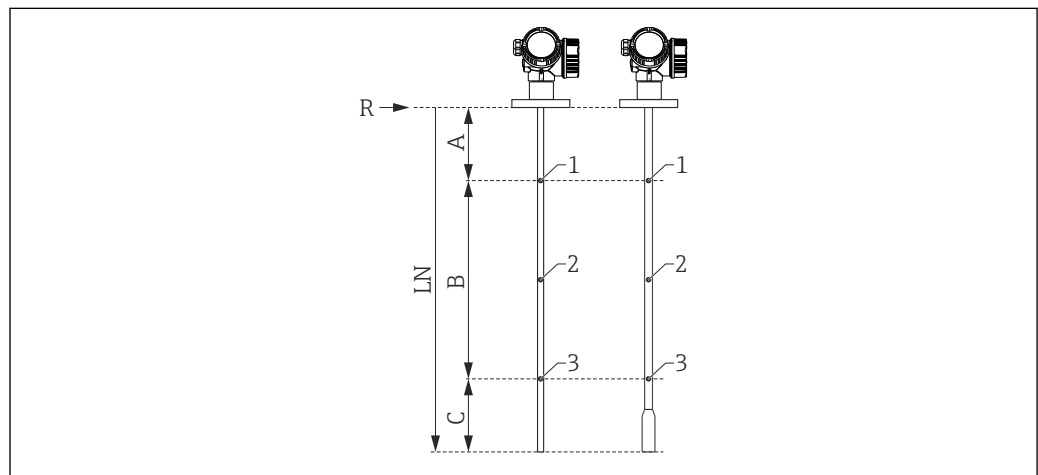
- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte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

3-Punkt Linearitätsprotokoll



Die folgenden Hinweise sind zu beachten, wenn im Merkmal Kalibration die Bestelloption 3-Punkt Linearitätsprotokoll gewählt wurde.

Die 3 Punkte des Linearitätsprotokoll sind abhängig von der gewählten Sonde wie folgt festgelegt:



A0021843

- A Abstand vom Referenzpunkt R zum ersten Messpunkt
- B Messbereich
- C Abstand vom Sondenende zum dritten Messpunkt
- LN Sondenlänge
- R Referenzpunkt der Messung
- 1 Erster Messpunkt
- 2 Zweiter Messpunkt (in der Mitte zwischen erstem und drittem Messpunkt)
- 3 Dritter Messpunkt

	Stab- oder Koaxsonde LN ≤ 6 m (20 ft)	Teilbare Stabsonde LN > 6 m (20 ft)	Seilsonde LN ≤ 6 m (20 ft)	Seilsonde LN > 6 m (20 ft)
Position 1. Messpunkt	- FMP51/FMP52/FMP54 ohne Gasphasenkompensation/FMP55: A = 350 mm (13,8 in) - FMP54 mit Gasphasenkompensation, L_{ref} = 300 mm (11 in): A = 600 mm (23,6 in) - FMP54 mit Gasphasenkompensation, L_{ref} = 550 mm (21 in): A = 850 mm (33,5 in)		A = 350 mm (13,8 in)	A = 350 mm (13,8 in)
Position 2. Messpunkt	zentral zwischen 1. und 3. Messpunkt			
Position 3. Messpunkt	gemessen von unten: C = 250 mm (9,84 in)	gemessen von oben: A+B = 5 750 mm (226 in)	gemessen von unten: C = 500 mm (19,7 in)	gemessen von oben: A+B = 5 500 mm (217 in)
Minimaler Messbereich	B ≥ 400 mm (15,7 in)	B ≥ 400 mm (15,7 in)	B ≥ 400 mm (15,7 in)	B ≥ 400 mm (15,7 in)
Minimale Sondenlänge	LN ≥ 1 000 mm (39,4 in)	LN ≥ 1 000 mm (39,4 in)	LN ≥ 1 250 mm (49,2 in)	LN ≥ 1 250 mm (49,2 in)

i Die Position der Messpunkte kann um ±1 cm (±0,04 in) variieren.

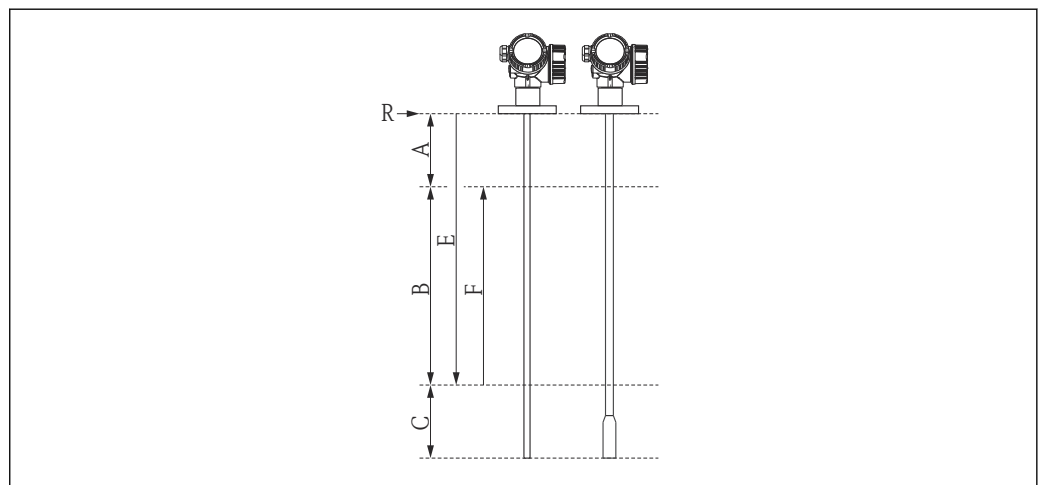
- i** Bei Stab- und Seilsonden erfolgt die Linearitätsprüfung mit dem Kompletgerät
- Für teilbare Stabsonden wird anstelle der Original- eine Referenzstabsonde verwendet
- Bei Koaxsonden wird die Elektronik des Geräts während der Prüfung an eine Referenzstabsonde montiert und damit die Linearitätsprüfung durchgeführt
- Die Linearitätsprüfung erfolgt unter Referenzbedingungen

5-Punkt Linearitätsprotokoll

i Die folgenden Hinweise sind zu beachten, wenn im Merkmal Kalibration die Bestelloption 5-Punkt Linearitätsprotokoll gewählt wurde.

Die 5 Punkte des Linearitätsprotokolls sind gleichmäßig über den Messbereich (0% - 100%) verteilt. Zur Festlegung des Messbereichs müssen **Abgleich Leer** (E) und **Abgleich Voll** (F) angegeben werden. Wenn diese Angaben fehlen, werden stattdessen sondenabhängige Standardwerte verwendet.

Bei der Wahl von E und F sind folgende Einschränkungen zu berücksichtigen:



- A Abstand vom Referenzpunkt R zur 100%-Marke
- B Messbereich
- C Abstand vom Sondenende zur 0%-Marke
- E Abgleich Leer
- F Abgleich Voll
- R Referenzpunkt der Messung

A0014673

Sensor	Mindestabstand zwischen Referenzpunkt R und 100%-Marke	Minimaler Messbereich
FMP51	$A \geq 250 \text{ mm (10 in)}$	$B \geq 100 \text{ mm (4 in)}$
FMP51 Seilsonde ,,, mm (,, in), 4 mm ($\frac{1}{8}$ in) PFA>316, max 300 mm (12 in) Stutzenhöhe, Zentrierstab	$A \geq 350 \text{ mm (14 in)}$	$B \geq 100 \text{ mm (4 in)}$
FMP52	$A \geq 250 \text{ mm (10 in)}$	$B \geq 100 \text{ mm (4 in)}$
FMP52 Seilsonde ,,, mm (,, in), 4 mm ($\frac{1}{8}$ in) PFA>316, max 300 mm (12 in) Stutzenhöhe, Zentrierstab	$A \geq 350 \text{ mm (14 in)}$	$B \geq 100 \text{ mm (4 in)}$
FMP54 ohne Gasphasenkompensation	$A \geq 250 \text{ mm (10 in)}$	$B \geq 100 \text{ mm (4 in)}$
FMP54 mit Gasphasenkompensation, $L_{\text{ref}} = 300 \text{ mm}$	$A \geq 450 \text{ mm (18 in)}$	$B \geq 100 \text{ mm (4 in)}$
FMP54 mit Gasphasenkompensation, $L_{\text{ref}} = 550 \text{ mm}$	$A \geq 700 \text{ mm (28 in)}$	$B \geq 100 \text{ mm (4 in)}$

Sondentyp	Mindestabstand vom Sondenende zur 0%-Marke	Maximalwert für "Abgleich Leer"
Stab (nicht teilbar)	$C \geq 100 \text{ mm (4 in)}$	$E \leq 3,9 \text{ m (12,8 ft)}$
Stab (teilbar)	$C \geq 100 \text{ mm (4 in)}$	$E \leq 5,9 \text{ m (19,4 ft)}$
Koax		
Seil	$C \geq 1000 \text{ mm (40 in)}$	$E \leq 23 \text{ m (75 ft)}$



- Bei Stab- und Seilsonden erfolgt die Linearitätsprüfung mit dem Kompletgerät
- Bei Koaxsonden wird die Elektronik des Geräts während der Prüfung an eine Referenzstabsonde montiert und damit die Linearitätsprüfung durchgeführt
- Die Linearitätsprüfung erfolgt unter Referenzbedingungen

Die gewählten Werte von **Abgleich Leer** und **Abgleich Voll** werden nur für die Erstellung des Linearitätsprotokolls verwendet. Anschließend werden sie auf die zur jeweiligen Sonde gehörende Werkseinstellung zurückgesetzt. Falls hiervon abweichende Werte gewünscht sind, müssen diese als kundenspezifische Parametrierung bestellt werden.

Geprüft gereinigt, für O₂-Anwendungen geeignet (mediumsberührt)

Sauerstoffanwendungen (gasförmig)

Sauerstoff kann explosiv mit Ölen, Fetten und Kunststoffen reagieren. Folgende Vorkehrungen müssen getroffen werden:

- Alle Komponenten der Anlage wie z.B. Geräte müssen gemäß den nationalen Anforderungen gereinigt sein
- In Abhängigkeit der verwendeten Werkstoffe dürfen bei Sauerstoffanwendungen eine bestimmte maximale Temperatur und ein maximaler Druck nicht überschritten werden

Kundenspezifische Parametrierung

Falls im Merkmal Dienstleistung die Bestelloption Kundenspezifische Parametrierung HART, Kundenspezifische Parametrierung PA oder Kundenspezifische Parametrierung FF gewählt wurde, können für folgende Parameter vom Standard abweichende Voreinstellungen gewählt werden:

Parameter	Kommunikationsart	Auswahlliste / Wertebereich
Setup → Längeneinheit	- HART - PA - FF	- in - ft - mm - m
Setup → Abgleich Leer	- HART - PA - FF	0 ... 45 m (0 ... 147 ft)
Setup → Abgleich Voll	- HART - PA - FF	0 ... 45 m (0 ... 147 ft)
Setup → Erweitert. Setup → Stromausg. 1/2 → Dämpfung	HART	0 ... 999,9 s

Parameter	Kommunikationsart	Auswahlliste / Wertebereich
Setup → Erweitert. Setup → Stromausg. 1/2 → Fehlerverhalten	HART	■ Min ■ Max ■ Letzter gültiger Wert
Experte → Komm. → HART-Konfig. → Burst-Modus	HART	■ Aus ■ An

Kennzeichnung (optional)

Im Produktkonfigurator können verschiedene Arten der Messtellenkennzeichnung ausgewählt werden.

Zur Auswahl stehen unter anderem:

- Anhängeschild
- Klebeschild
- RFID TAG
- Kennzeichnungen nach DIN91406, auch mit NFC

Messtellenbezeichnung

3 Zeilen zu je maximal 18 Zeichen

Kennzeichnung im Elektronischen Typenschild (ENP)

Die ersten 32 Zeichen der Messstellenbezeichnung

Kennzeichnung auf dem Anzeigemodul

Die ersten 12 Zeichen der Messstellenbezeichnung

Anwendungspakete

Heartbeat Diagnostics

Verfügbarkeit

Verfügbar in allen Geräteausführungen.

Funktion

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

Vorteile

- Information über den 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

Siehe Betriebsanleitung des Geräts; Kapitel "Diagnose und Störungsbehebung"

Heartbeat Verification

Verfügbarkeit

Verfügbar für folgende Ausprägungen von Merkmal 540 "Anwendungspaket":

- **EH**
Heartbeat Verification + Monitoring
- **EJ**
Heartbeat Verification

Überprüfung der Gerätefunktionalität auf Anforderung

- Verifizierung der korrekten Funktion des Gerätes innerhalb der Spezifikation.
- Resultat der Verifikation ist eine Aussage über den Gerätezustand: **Bestanden** oder **Nicht bestanden**.
- Die Ergebnisse werden in Form eines Verifikationsberichts 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 Gerät im Feld zur Nutzung der Funktionalität ist nicht erforderlich.
- Der DTM stößt die Verifikation im Gerät an und interpretiert die Resultate. Es sind keine besonderen Anwenderkenntnisse erforderlich.
(DTM: Device Type Manager; steuert die Gerätebedienung über DeviceCare, FieldCare oder ein DTM-basiertes Leitsystem.)
- Der Verifikationsbericht 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.

SIL-/WHG-verriegelte Geräte

Nur relevant für Geräte mit SIL- oder WHG-Zulassung: Bestellmerkmal 590 ("Weitere Zulassung"), Option LA ("SIL") oder LC ("WHG").

- Das Modul **Heartbeat Verification** enthält einen Wizard für die Wiederholungsprüfung, die bei folgenden Anwendungen in angemessenen Abständen erforderlich ist:
 - SIL (IEC61508/IEC61511)
 - WHG (Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts)
- Die Durchführung der Wiederholungsprüfung setzt ein SIL-/WHG-verriegeltes Gerät voraus.
- Der Wizard kann über FieldCare, DeviceCare oder ein DTM-basiertes Leitsystem genutzt werden.



Bei SIL- und WHG-verriegelten Geräten ist eine Verifikation ohne zusätzliche Maßnahmen (z.B. Überbrücken des Ausgangsstroms) **nicht** möglich, da bei der anschließenden SIL/WHG-Neuverriegelung der Ausgangsstrom simuliert (Erhöhte Parametriersicherheit) oder der Füllstand manuell angefahren werden muss (Expert Mode).

Detaillierte Beschreibung



SD01872F

Heartbeat Monitoring

Verfügbarkeit

Verfügbar für folgende Ausprägungen von Merkmal 540 "Anwendungspaket":

EH

Heartbeat Verification + Monitoring

Funktion

- Zusätzlich zu den Verifikationsparametern werden die zugehörige Parameterwerte protokolliert.
- Bestehende Messgrößen, wie zum Beispiel die Echoamplitude, werden in den Wizards **Schaumerkennung** und **Ansatzerkennung** verwendet.



Bei Levelflex FMP5x können die Wizards **Schaumerkennung** und **Ansatzerkennung** nicht gemeinsam verwendet werden.

Assistent "Schaumerkennung"

- Das Modul Heartbeat Monitoring enthält den Assistent **Schaumerkennung**.
- Mit diesem Wizard kann die automatische Schaumerkennung konfiguriert werden, die Schaum auf der Produktoberfläche anhand der verringerten Signalamplitude erkennt. Die Schaumerkennung lässt sich mit einem Schaltausgang verknüpfen, um z.B. einen Sprinkler zu steuern, der den Schaum auflöst.
- Dieser Wizard kann über FieldCare, DeviceCare oder ein DTM-basiertes Leitsystem genutzt werden.

Assistent "Ansatzerkennung"

- Das Modul Heartbeat Monitoring enthält den Assistent **Ansatzerkennung**.
- Mit dem Wizard kann die automatische Ansatzerkennung konfiguriert werden, die Ansatz an der Sonde anhand der verringerten Signalamplitude erkennt.
- Dieser Wizard kann über FieldCare, DeviceCare oder ein DTM-basiertes Leitsystem genutzt werden.

Vorteile

- Frühzeitige Erkennung von Veränderungen (Trends) zur Sicherstellung der Anlagenverfügbarkeit und Produktqualität.
- Nutzung der Information zur vorausschauenden Planung von Maßnahmen (z.B. Reinigung/ Wartung).
- Identifikation unerwünschter Prozessbedingungen als Basis zur Optimierung der Anlage und der Prozesse.
- Automatisierte Steuerung von Maßnahmen zur Beseitigung von Schaum oder Ansatz.

Detaillierte Beschreibung



SD01872F

Zubehör

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

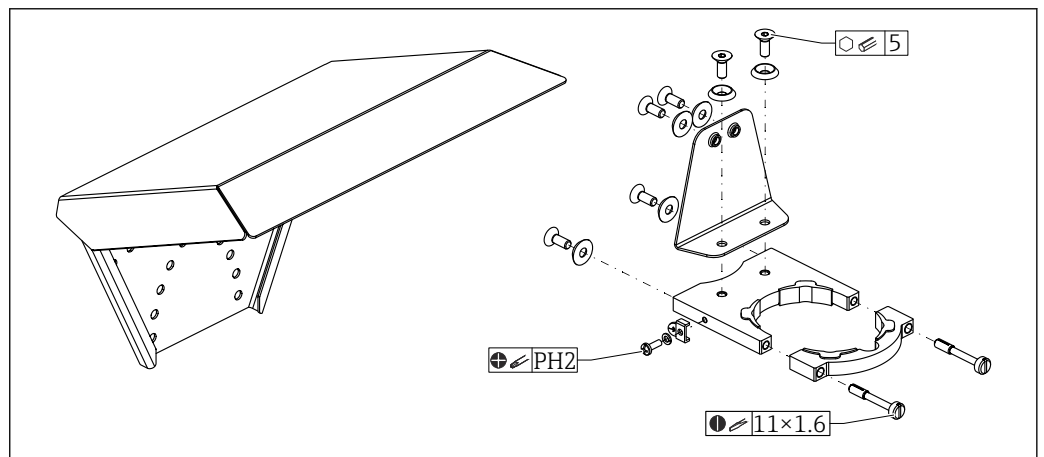
1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.
3. **Ersatzteile und Zubehör** auswählen.

Gerätespezifisches Zubehör

Wetterschutzhaube

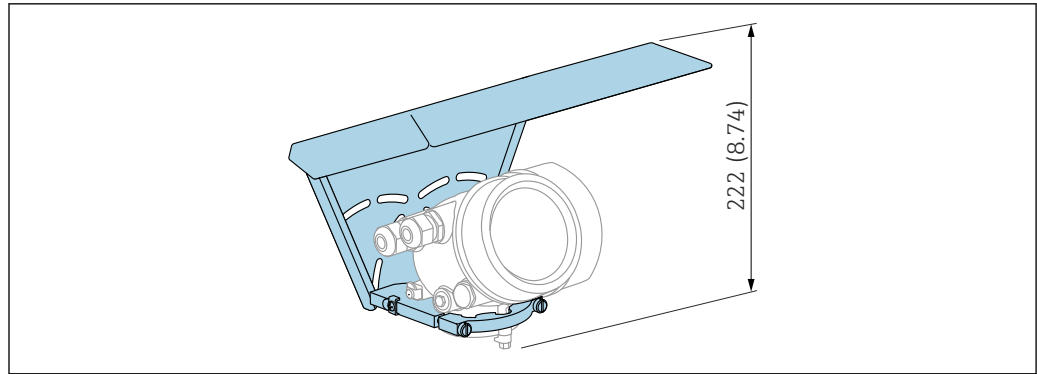
Die Wetterschutzhaube kann zusammen mit dem Gerät über die Produktstruktur "Zubehör beigelegt" bestellt werden.

Sie dient zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung, Niederschlag und Eis.



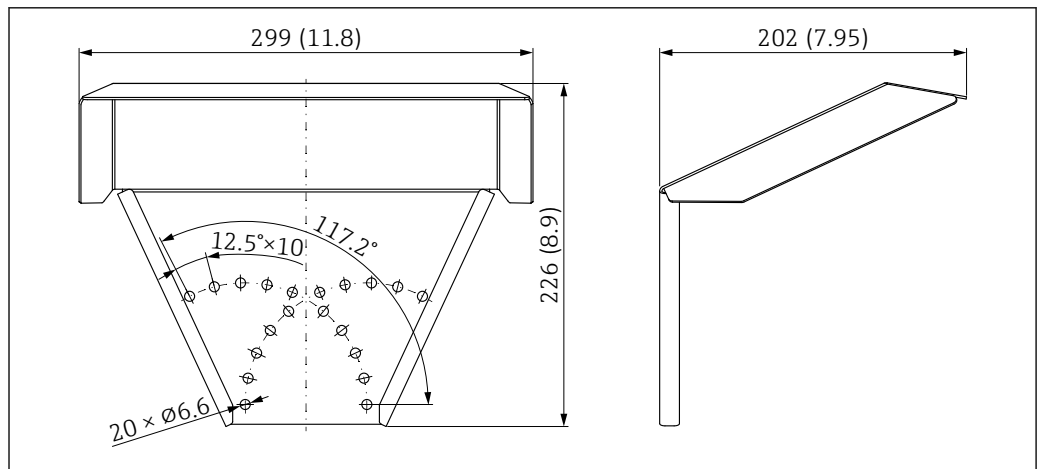
A0051672

64 Übersicht



A0015466

65 Bauhöhe. Maßeinheit mm (in)



A0015472

66 Abmessungen. Maßeinheit mm (in)

Material

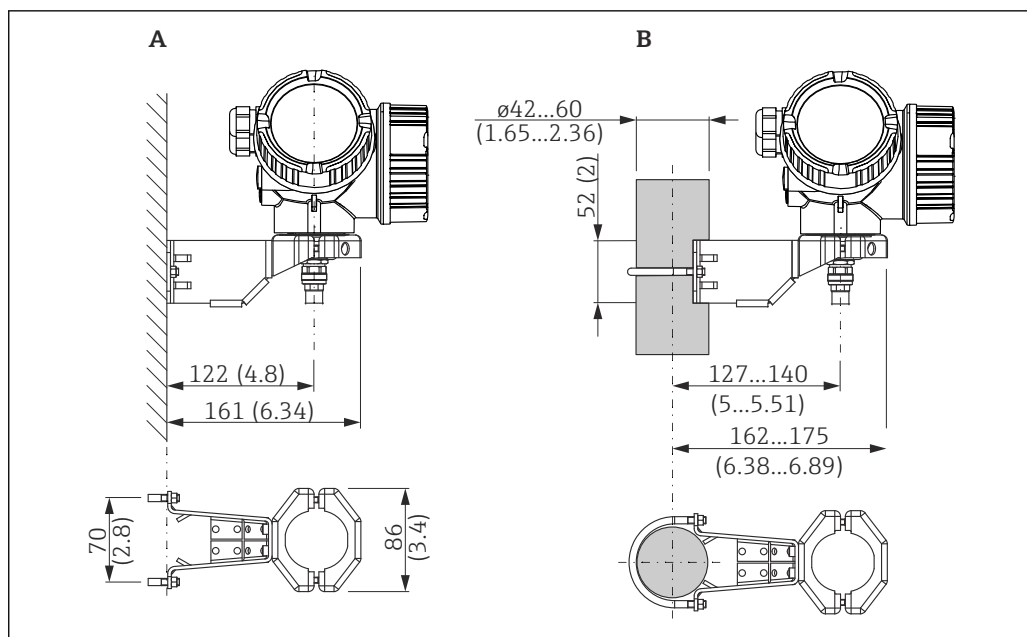
- Schutzhaube; 316L (1.4404)
- Halter; 316L (1.4404)
- Montagewinkel; 316L (1.4404)
- Spannschraube; 316L (1.4404) + Kohlenstofffaden
- Gummiformteil (4x); EPDM
- Schrauben; A4
- Scheiben; A4
- Erdungsklemme; A4, 316L (1.4404)

Bestellnummer Zubehör:

71162242

Montagehalter für Elektronikgehäuse

Bei den Geräteausführungen "Sensor abgesetzt" (Merkmal 060 der Produktstruktur) ist der Montagehalter im Lieferumfang enthalten. Er kann aber auch separat als Zubehör bestellt werden.

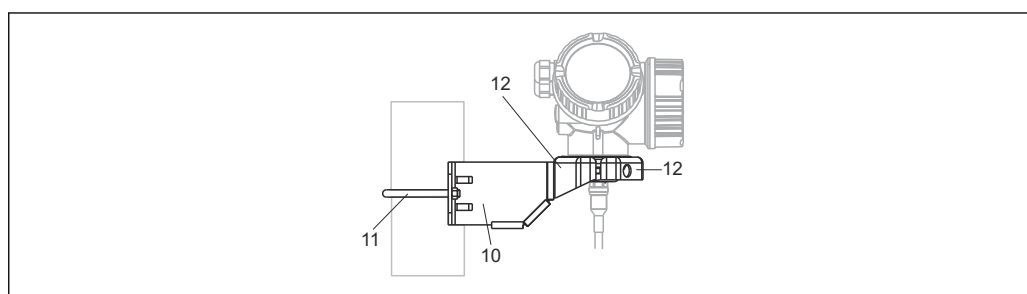


A0014793

67 Montagehalter für das Elektronikgehäuse; Maßeinheit: mm (in)

A Wandmontage

B Mastmontage



A0015143

68 Material; Montagehalter

10 Halter, 316L (1.4404)

11 Rundbügel, 316L (1.4404); Schrauben/Muttern, A4-70; Distanzhülsen, 316L (1.4404)

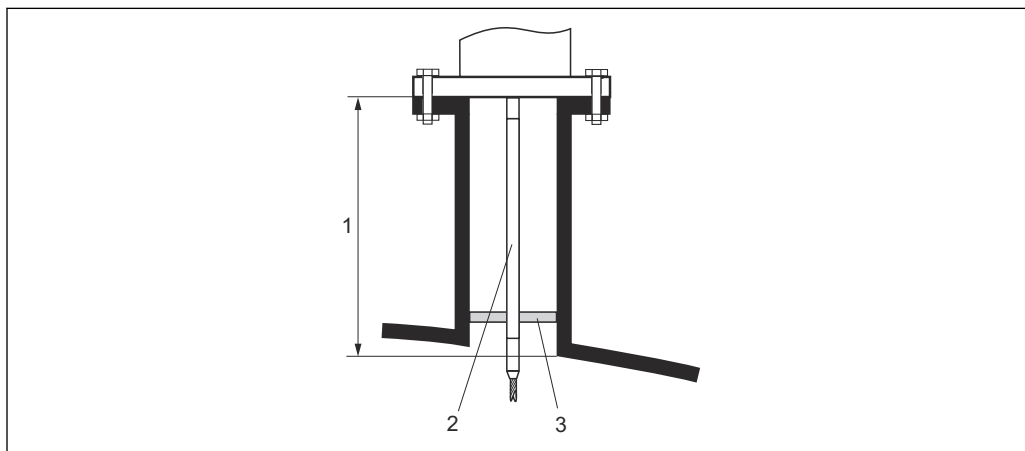
12 Halbschalen, 316L (1.4404)

Bestellnummer Zubehör:

71102216

Stabverlängerung (Zentrierung) HMP40

Die Bestellung der Stabverlängerung (Zentrierung) HMP40 erfolgt über den Produktkonfigurator.



A0013597

- 1 Nozzle height
- 2 Extension rod
- 3 Centering disk

Zulässige Temperatur an Stützenunterkante:

- ohne Zentrierscheibe, keine Beschränkung
- mit Zentrierscheibe, $-40 \dots +150 \text{ °C}$ ($-40 \dots +302 \text{ °F}$)



Zu Einzelheiten: SD01002F

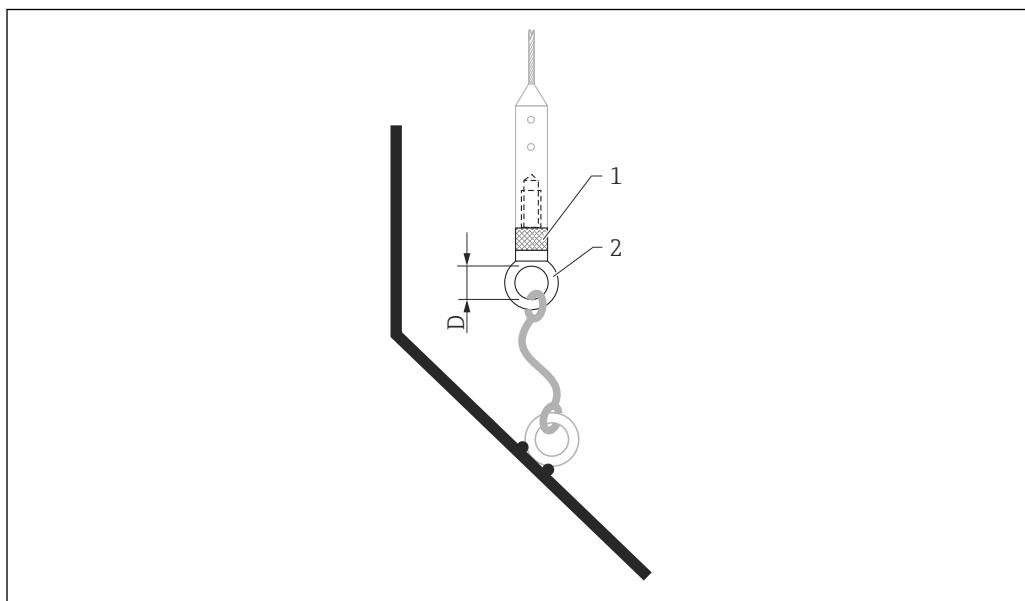
Montagekit, isoliert

Zur sicher isolierten Fixierung von Seilsonden.

Maximale Prozesstemperatur: 150 °C (300 °F)

Montagekit, isoliert verwendbar für:

- FMP51
- FMP54



A0013586

69 Lieferumfang des Montagekits:

- 1 Isolierhülse
- 2 Ringschraube

Für Seilsonden 4 mm ($\frac{1}{8}$ in) oder 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) mit PA>Stahl :
Durchmesser D = 20 mm (0,8 in)

Bestellnummer Zubehör:
52014249

Für Seilsonden 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) oder 8 mm ($\frac{1}{2}$ in) mit PA>Stahl:
Durchmesser D = 25 mm (1 in)

Bestellnummer Zubehör:
52014250

Wegen der Gefahr elektrostatischer Aufladung ist die Isolierhülse nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich geeignet! Hier ist die Sonde zuverlässig geerdet zu befestigen.

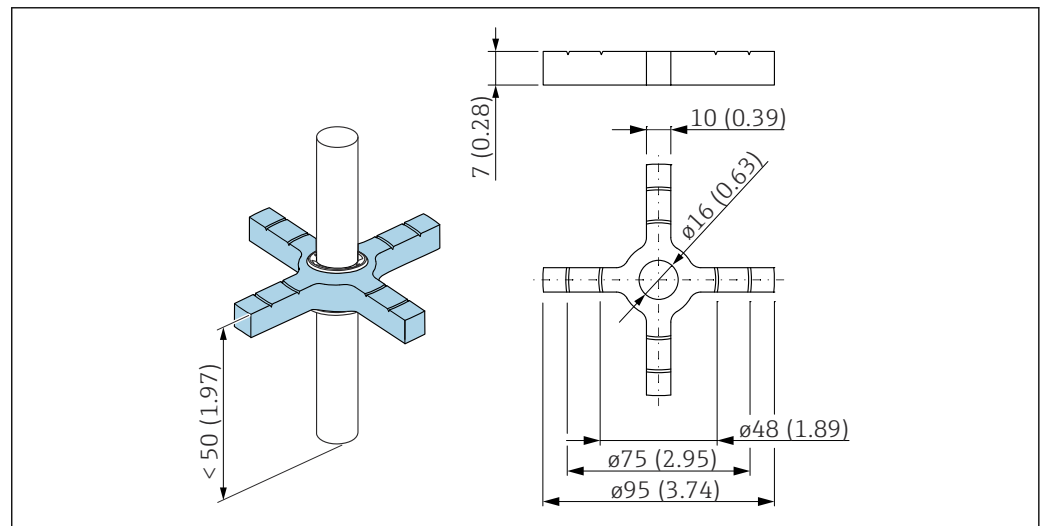
 Das Montagekit kann auch direkt mit dem Gerät bestellt werden (Produktstruktur Levelflex, Merkmal 620 "Zubehör beigelegt", Ausprägung PG "Montagekit, isoliert, Seil").

Zentrierstern

Zentrierstern PEEK Ø 48 ... 95 mm (1,89 ... 3,74 in)

verwendbar für:

- FMP51
- FMP54



 70 Abmessungen; Zentrierstern PEEK Ø 48 ... 95 mm (1,89 ... 3,74 in)

Der Zentrierstern passt für Sonden mit Stabdurchmesser 16 mm (0,6 in) und kann in Rohren von DN50 bis DN100 eingesetzt werden. Markierungen ermöglichen ein einfaches Zuschneiden. Damit kann der Zentrierstern an den Rohrdurchmesser angepasst werden.

 Zu Einzelheiten: SD02316F

- Werkstoff Zentrierstern: PEEK
- Werkstoff Sicherungsringe: PH15-7Mo (UNS S15700)
- Zulässiger Prozesstemperaturbereich: -60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F)

Bestellnummer Zubehör:
71069064

 Wird der Zentrierstern in einem Bypass eingesetzt, so ist er unterhalb des unteren Bypassabgangs zu positionieren. Dies ist bei der Wahl der Sondenlänge zu berücksichtigen. Generell sollte der Zentrierstern nicht höher als 50 mm (1,97") vom Sondenende montiert werden. Es wird empfohlen, den PEEK-Zentrierstern nicht im Messbereich der Stabsonde einzusetzen.

 Der PEEK-Zentrierstern kann auch direkt mit dem Gerät bestellt werden (Produktstruktur Levelflex, Merkmal 610 "Zubehör montiert", Ausprägung OD). In diesem Fall ist er nicht mit den Sicherungsringen auf dem Stab befestigt, sondern mit einer Sechskantschraube (A4-70) und einer Nord-Lock-Scheibe (1.4547) am Ende des Sondenstabs befestigt.

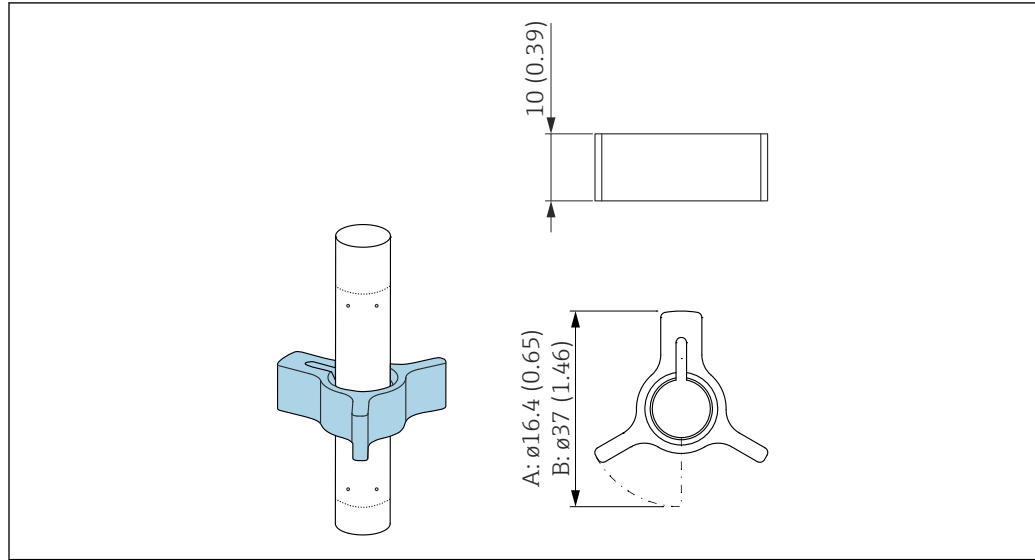
Zentrierstern PFA

verwendbar für:

- FMP51
- FMP52
- FMP54

Verfügbare Ausführungen:

- Ø 16,4 mm (0,65 in)
- Ø 37 mm (1,46 in)



A Für Sonde 8 mm (0,3 in)

B Für Sonden 12 mm (0,47 in) und 16 mm (0,63 in)

Der Zentrierstern passt für Sonden mit Stabdurchmesser 8 mm (0,3 in), 12 mm (0,47 in) und 16 mm (0,63 in) (auch beschichtete Stabsonden) und kann in Rohren von DN40 bis DN50 eingesetzt werden.



Zu Einzelheiten: BA00378F

- Werkstoff: PFA
- Zulässiger Prozesstemperaturbereich: -200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F)

Bestellnummer Zubehör:

- Sonde 8 mm (0,3 in)
71162453
- Sonde 12 mm (0,47 in)
71157270
- Sonde 16 mm (0,63 in)
71069065

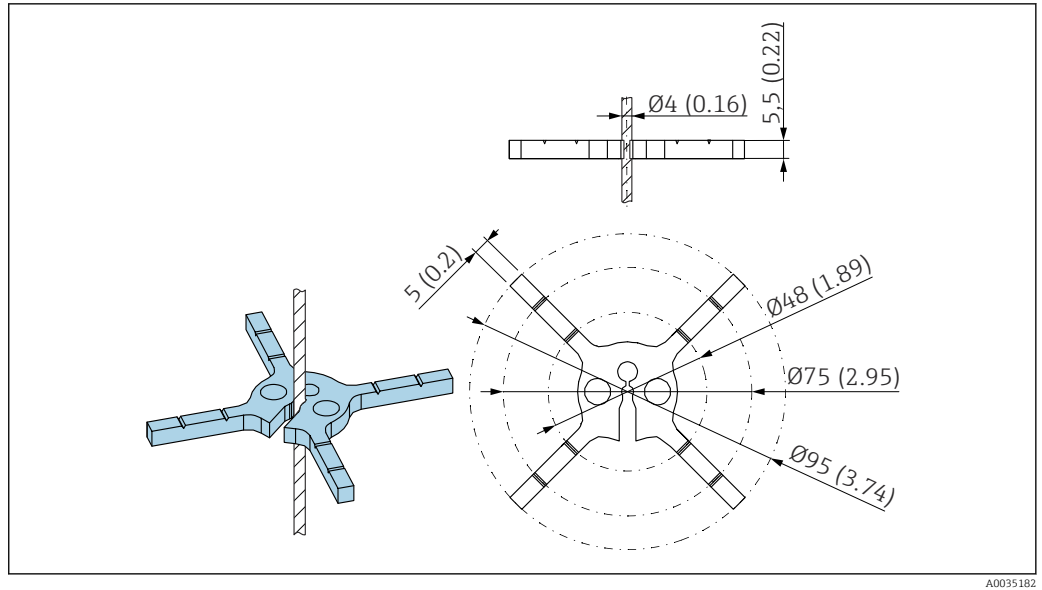


Der PFA-Zentrierstern kann auch direkt mit dem Gerät bestellt werden (Produktstruktur Levellflex, Merkmal 610 "Zubehör montiert", Ausprägung OE).

Zentrierstern PEEK, Ø 48 ... 95 mm (1,9 ... 3,7 in)

verwendbar für:

- FMP51
- FMP52
- FMP54



Der Zentrierstern passt für Sonden mit Seildurchmesser 4 mm ($\frac{1}{8}$ in) (auch beschichtete Seilsonden).



Zu Einzelheiten: SD01961F

- Werkstoff: PEEK
- Zulässiger Prozesstemperaturbereich: $-60 \dots +250 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-76 \dots +482 \text{ }^{\circ}\text{F}$)

Bestellnummer Zubehör:

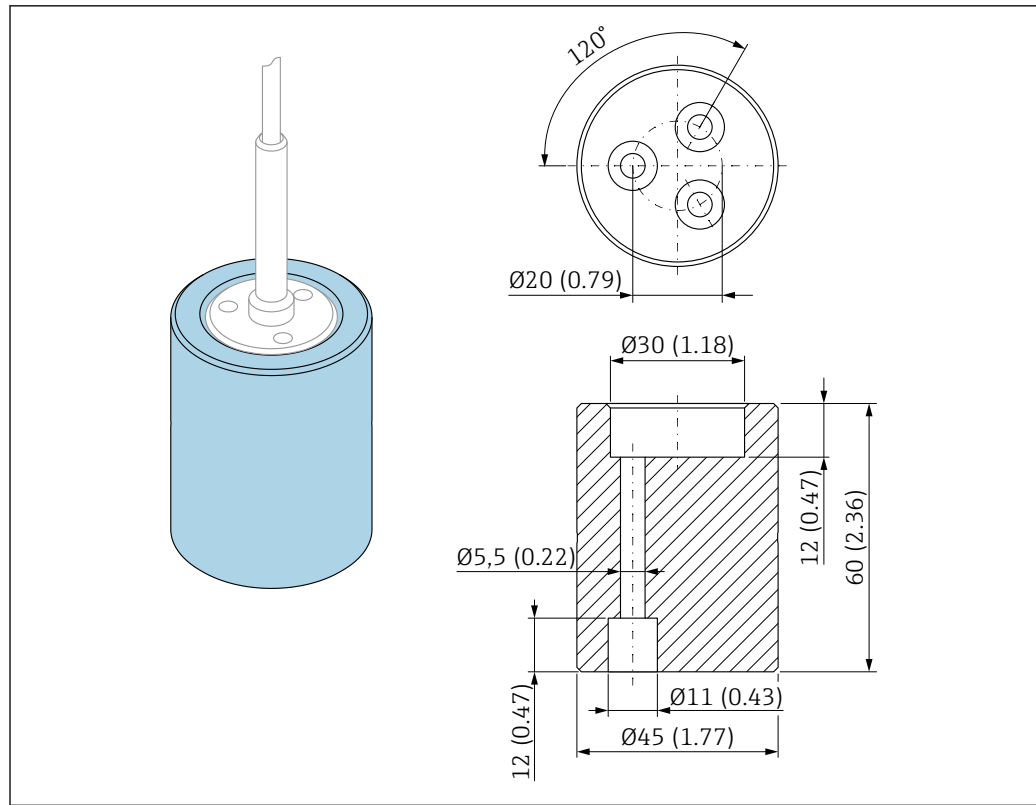
- 71373490 (1 St.)
- 71373492 (5 St.)

Zentriergewicht

Zentriergewicht 316L für Rohre DN50/2"

verwendbar für:

- FMP51
- FMP54



A0038923

Das Zentriergewicht passt für Sonden mit Seildurchmesser 4 mm ($\frac{1}{8}$ in) und kann in Rohren DN50/2" eingesetzt werden.

Das Zentriergewicht kann direkt mit dem Gerät (Produktstruktur Levelflex) oder als Sonde ohne Prozessanschluss (Produktstruktur XPF0005-) jeweils mit dem Merkmal 610 "Zubehör montiert", Ausprägung **OK** (für Rohr DN50/2"), bestellt werden.

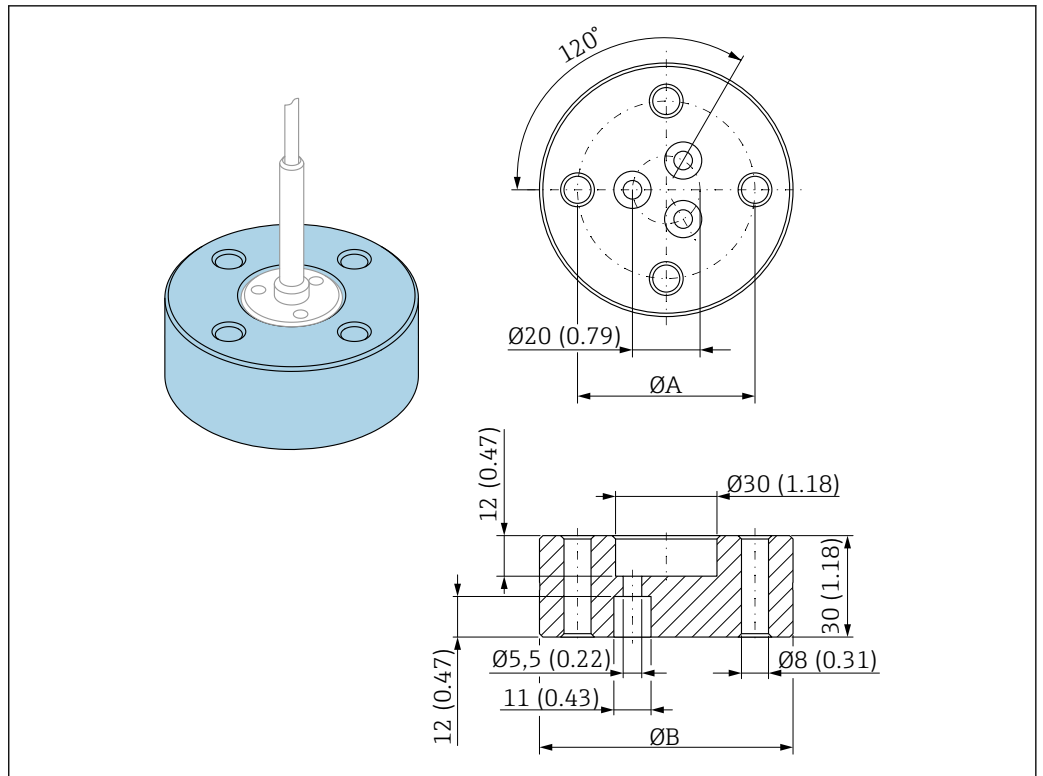
Zentriergewicht 316L für Rohre $\geq$ DN80/3"

verwendbar für:

- FMP51
- FMP54

Verfügbare Ausführungen:

- $\varnothing$ 75 mm (2,95 in)
- $\varnothing$ 95 mm (3,7 in)



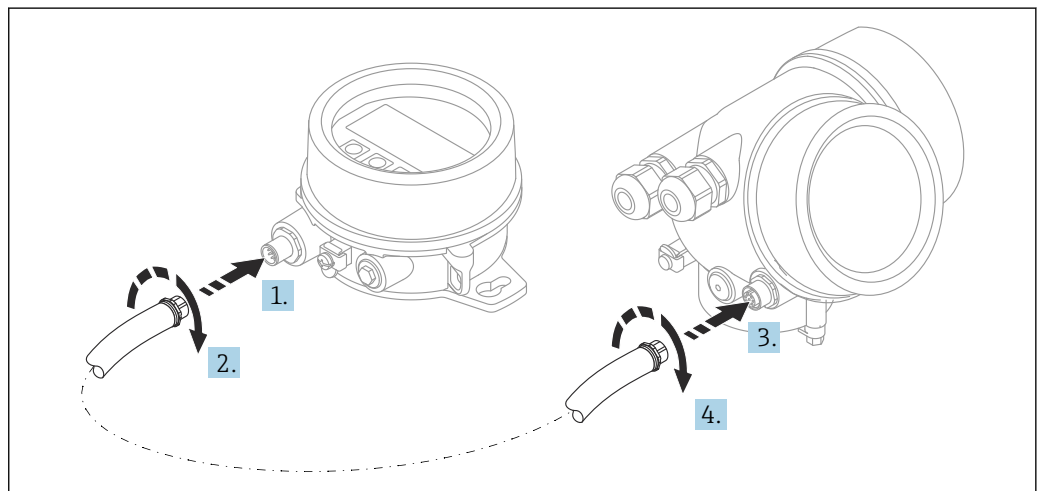
A0038924

- $\varnothing A$ = 52,5 mm (2,07 in) für Rohr DN80/3"
 = 62,5 mm (2,47 in) für Rohr DN100/4"
 $\varnothing B$ = 75 mm (2,95 in) für Rohr DN80/3"
 = 95 mm (3,7 in) für Rohr DN100/4"

Das Zentriergewicht passt für Sonden mit Seildurchmesser 4 mm ($\frac{1}{8}$ in) und kann in Rohren DN80/3" oder DN100/4" eingesetzt werden.

Das Zentriergewicht kann direkt mit dem Gerät (Produktstruktur Levelflex) oder als Sonde ohne Prozessanschluss (Produktstruktur XPF0005-) jeweils mit dem Merkmal 610 "Zubehör montiert", Ausprägung **OL** (für Rohr DN80/3") oder **OM** (für Rohr DN100/4"), bestellt werden.

Abgesetzte Anzeige FHX50



A0019128

Technische Daten

- Werkstoff:
 - Kunststoff PBT
 - 316L/1.4404
 - Aluminium
 - Schutzart: IP68 / NEMA 6P und IP66 / NEMA 4x
 - Passend für die Anzeigemodule:
 - SD02 (Drucktasten)
 - SD03 (Touch control)
 - Verbindungskabel:
 - Mitgeliefertes Kabel bis 30 m (98 ft)
 - Kundenseitiges Standardkabel bis 60 m (196 ft)
 - Umgebungstemperatur: -40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F)
 - Umgebungstemperatur (optional bestellbar): -50 ... 80 °C (-58 ... 176 °F)
- HINWEIS** Wenn die Temperatur dauerhaft unter -40 °C (-40 °F) liegt, ist mit erhöhten Ausfallraten zu rechnen.

Bestellinformationen

- Wenn die abgesetzte Anzeige verwendet werden soll, muss das Gerät in der Ausführung "Vorbereitet für Anzeige FHX50" bestellt werden.
Beim FHX50 muss unter "Ausführung Messgerät" die Option "Vorbereitet für Anzeige FHX50" gewählt werden.
- Wenn ein Messgerät nicht in der Ausführung "Vorbereitet für Anzeige FHX50" bestellt wurde und mit einem FHX50 nachgerüstet werden soll, muss bei FHX50 unter "Ausführung Messgerät" die Ausprägung "Nicht vorbereitet für Anzeige FHX50" bestellt werden. In diesem Fall wird zusammen mit dem FHX50 ein Nachrüstsatz für das Gerät geliefert, mit dem dieses für die Verwendung des FHX50 vorbereitet werden kann.



Bei Transmittern mit Zulassung kann die Verwendung des FHX50 eingeschränkt sein. Ein Gerät darf nur dann mit FHX50 nachgerüstet werden, wenn in den zugehörigen Sicherheitshinweisen (XA) unter *Grundspezifikationen*, "Anzeige, Bedienung" die Option "Vorbereitet für FHX50" aufgeführt ist.

Zusätzlich die Sicherheitshinweise (XA) des FHX50 beachten.

Kein Nachrüsten bei Transmittern mit:

- Zulassung für den Einsatz in Bereichen mit brennbaren Stäuben (Staub-Ex-Zulassung)
- Zündschutzart Ex nA



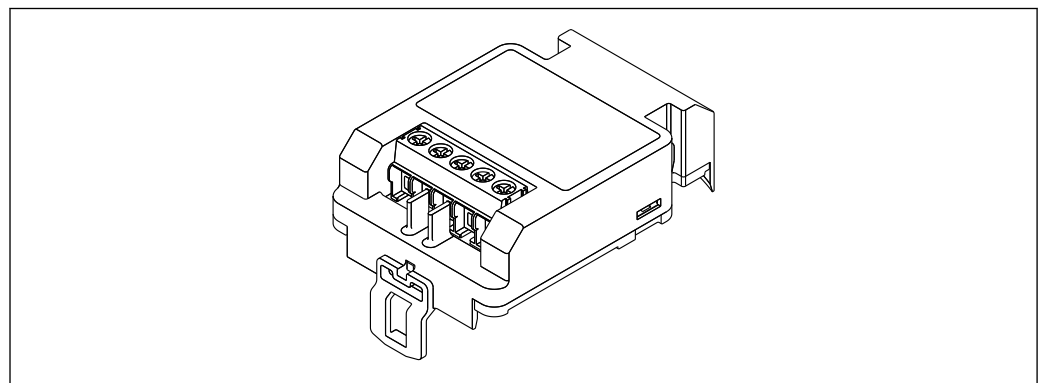
Für Einzelheiten: Dokument "Sonderdokumentation" SD01007F

Überspannungsschutz

Der Überspannungsschutz für 2-Leiter-Geräte kann zusammen mit dem Gerät über die Produktstruktur "Zubehör montiert" bestellt werden.

Der Überspannungsschutz kann für 2-Leiter-Geräte verwendet werden.

- 1-Kanal-Geräte - OVP10
- 2-Kanal-Geräte - OVP20



A0021734

Technische Daten

- Widerstand pro Kanal: $2 \times 0,5 \Omega_{\max}$
- Schwellengleichspannung: 400 ... 700 V
- Schwellenstoßspannung: < 800 V
- Kapazität bei 1 MHz: < 1,5 pF
- Nennableitstrom (8/20 μ s): 10 kA
- Passend für Leiterquerschnitte: 0,2 ... 2,5 mm² (24 ... 14 AWG)

Bei Nachrüstung:

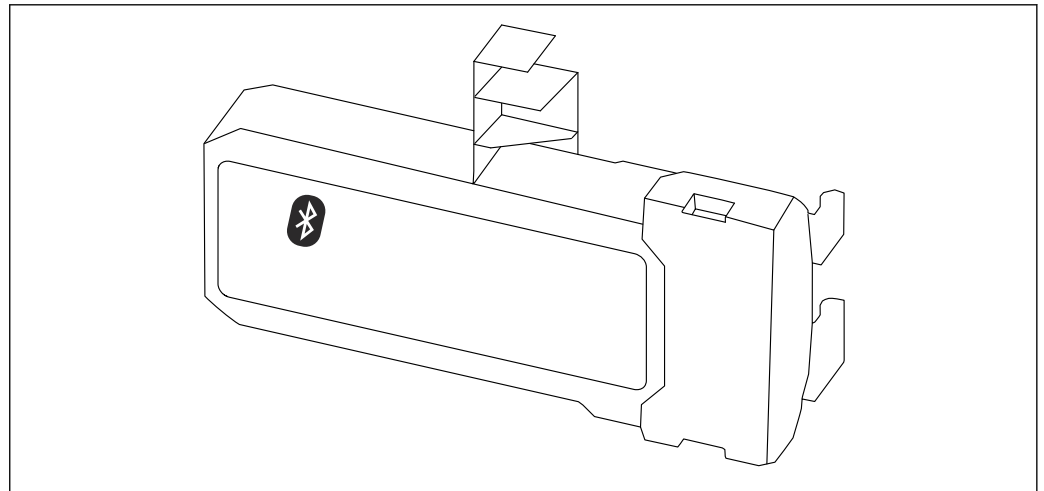
- Bestellnummer für 1-Kanal-Geräte (OVP10): 71128617
- Bestellnummer für 2-Kanal-Geräte (OVP20): 71128619
- Abhängig von der Zulassung des Transmitters kann die Verwendung des OVP-Moduls eingeschränkt sein. Ein Gerät darf nur dann mit dem OVP-Modul nachgerüstet werden, wenn in den zugehörigen Sicherheitshinweisen (XA) unter *Optionale Spezifikationen* die Option NA (Überspannungsschutz) aufgeführt ist.
- Damit bei Verwendung des Überspannungsschutzmoduls die nötigen Sicherheitsabstände eingehalten werden, muss bei Nachrüstung auch der Gehäusedeckel ausgetauscht werden. Abhängig vom Gehäusotyp kann der passende Deckel unter folgender Bestellnummer bestellt werden:
 - Gehäuse GT18: 71185516
 - Gehäuse GT19: 71185518
 - Gehäuse GT20: 71185517



Für Einzelheiten: Dokument "Sonderdokumentation" SD01090F

Bluetoothmodul BT10 für HART-Geräte

Das Bluetoothmodul BT10 kann zusammen mit dem Gerät über die Produktstruktur "Zubehör montiert" bestellt werden.



A0036493

Technische Daten

- Einfache und schnelle Einrichtung über SmartBlue (App)
- Keine zusätzlichen Werkzeuge oder Adapter erforderlich
- Signalkurve über SmartBlue (App)
- Verschlüsselte Single Point-to-Point Datenübertragung (Fraunhofer-Institut getestet) und passwortgeschützte Kommunikation via Bluetooth® wireless technology
- Reichweite unter Referenzbedingungen:
 - > 10 m (33 ft)
- Bei Verwendung des Bluetooth-Moduls erhöht sich die minimale Versorgungsspannung des Geräts um bis zu 3 V.

Bei Nachrüstung:

- Bestellnummer: 71377355
- Abhängig von der Zulassung des Transmitters kann die Verwendung des Bluetoothmodul eingeschränkt sein. Ein Gerät darf nur dann mit dem Bluetoothmodul nachgerüstet werden, wenn in den zugehörigen Sicherheitshinweisen (XA) unter *Optionale Spezifikationen* die Option NF (Bluetoothmodul) aufgeführt ist.



Für Einzelheiten: Dokument "Sonderdokumentation" SD02252F

Kommunikationsspezifisches Zubehör

Commubox FXA195 HART

Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die USB-Schnittstelle



Für Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI00404F

Commubox FXA291

Verbindet Endress+Hauser Feldgeräte mit CDI-Schnittstelle (= Endress+Hauser Common Data Interface) und der USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops

Bestellnummer: 51516983



Für Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI00405C

HART Loop Converter HMX50

Dient zur Auswertung und Umwandlung von dynamischen HART-Prozessvariablen in analoge Stromsignale oder Grenzwerte

Bestellnummer: 71063562



Für Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI00429F und Betriebsanleitung BA00371F

WirelessHART Adapter SWA70

- Dient zur drahtlosen Anbindung von Feldgeräten
- Der WirelessHART Adapter ist leicht auf Feldgeräten und in bestehende Infrastruktur integrierbar, bietet Daten- und Übertragungssicherheit und ist zu anderen Wireless-Netzwerken parallel betreibbar



Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00061S

Fieldgate FXA42

Fieldgates ermöglichen die Kommunikation zwischen angeschlossenen 4...20 mA, Modbus RS485 sowie Modbus TCP Geräten und SupplyCare Hosting oder SupplyCare Enterprise. Die Signalübertragung erfolgt dabei wahlweise über Ethernet TCP/IP, WLAN oder Mobilfunk (UMTS). Erweiterte Automatisierungsmöglichkeiten, wie ein integrierter Web-PLC, OpenVPN und andere Funktionen stehen zur Verfügung.



Zu Einzelheiten: Dokumente "Technische Information" TI01297S und Betriebsanleitung BA01778S.

SupplyCare Enterprise SCE30B

Bestandsführungssoftware, die Füllstand, Volumen, Masse, Temperatur, Druck, Dichte oder weitere Parameter von Tanks anzeigt. Die Parameter werden mit Hilfe von Gateways vom Typ Fieldgate FXA42, Connect Sensor FXA30B oder weiteren erfasst und übertragen.

Diese webbasierte Software wird auf einem lokalen Server installiert und kann auch mit mobilen Endgeräten wie Smartphones oder Tablet PCs angezeigt und bedient werden.



Zu Einzelheiten: Dokumente Technische Information TI01228S und Betriebsanleitung BA00055S

SupplyCare Hosting SCH30

Bestandsführungssoftware, die Füllstand, Volumen, Masse, Temperatur, Druck, Dichte oder weitere Parameter von Tanks anzeigt. Die Parameter werden mit Hilfe von Gateways vom Typ Fieldgate FXA42, Connect Sensor FXA30B oder weiteren erfasst und übertragen.

SupplyCare Hosting wird als Hosting-Dienstleistung (Software as a Service, SaaS) angeboten. Im Endress+Hauser Portal werden dem Nutzer die Daten über das Internet zur Verfügung gestellt.



Zu Einzelheiten: Dokumente Technische Information TI01229S und Betriebsanleitung BA00050S

Field Xpert SFX350

Field Xpert SFX350 ist ein mobiler Computer für die Inbetriebnahme und Wartung. Er ermöglicht eine effiziente Gerätekonfiguration und Diagnose für HART und FOUNDATION Fieldbus Geräte im **Nicht-Ex-Bereich**.



Für Einzelheiten: Betriebsanleitung BA01202S

Field Xpert SFX370

Field Xpert SFX370 ist ein mobiler Computer für die Inbetriebnahme und Wartung. Er ermöglicht eine effiziente Gerätekonfiguration und Diagnose für HART und FOUNDATION Fieldbus Geräte im **Nicht-Ex-Bereich** und **Ex-Bereich**.



Für Einzelheiten: Betriebsanleitung BA01202S

Servicespezifisches Zubehör

DeviceCare SFE100

Konfigurationswerkzeug für HART-, PROFIBUS- und FOUNDATION Fieldbus-Feldgeräte



Technische Information TI01134S

FieldCare SFE500

FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool

Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.



Technische Information TI00028S

Systemkomponenten

Memograph M RSG45

Der Advanced Data Manager ist ein flexibles und leistungsfähiges System zur Organisation von Prozesswerten.

Der Memograph M dient zu elektronischen Erfassung, Anzeige, Aufzeichnung, Auswertung, Fernübertragung und Archivierung von analogen und digitalen Eingangssignalen sowie berechneten Werten.



Technische Information TI01180R und Betriebsanleitung BA01338R

RN42

1-kanaliger Speisetrenner mit Weitbereichs-Stromversorgung für die sichere Potentialtrennung von 4 ... 20 mA Normsignalstromkreisen, HARTtransparent



Technische Information TI01584K und Betriebsanleitung BA02090K

Dokumentation

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

Dokumenttyp	Zweck und Inhalt des Dokuments
Technische Information (TI)	Planungshilfe für Ihr Gerät Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick, was rund um das Gerät bestellt werden kann.
Kurzanleitung (KA)	Schnell zum 1. Messwert Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.
Betriebsanleitung (BA)	Ihr Nachschlagewerk Die Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus vom Gerät benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbeseitigung, Wartung und Entsorgung.

Dokumenttyp	Zweck und Inhalt des Dokuments
Beschreibung Geräteparameter (GP)	Referenzwerk für Ihre Parameter Das Dokument liefert detaillierte Erläuterungen zu jedem einzelnen Parameter. Die Beschreibung richtet sich an Personen, die über den gesamten Lebenszyklus mit dem Gerät arbeiten und dabei spezifische Konfigurationen durchführen.
Sicherheitshinweise (XA)	Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.  Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.
Geräteabhängige Zusatzdokumentation (SD/FY)	Anweisungen der entsprechenden Zusatzdokumentation konsequent beachten. Die Zusatzdokumentation ist fester Bestandteil der Dokumentation zum Gerät.



71704599

www.addresses.endress.com