

Betriebsanleitung

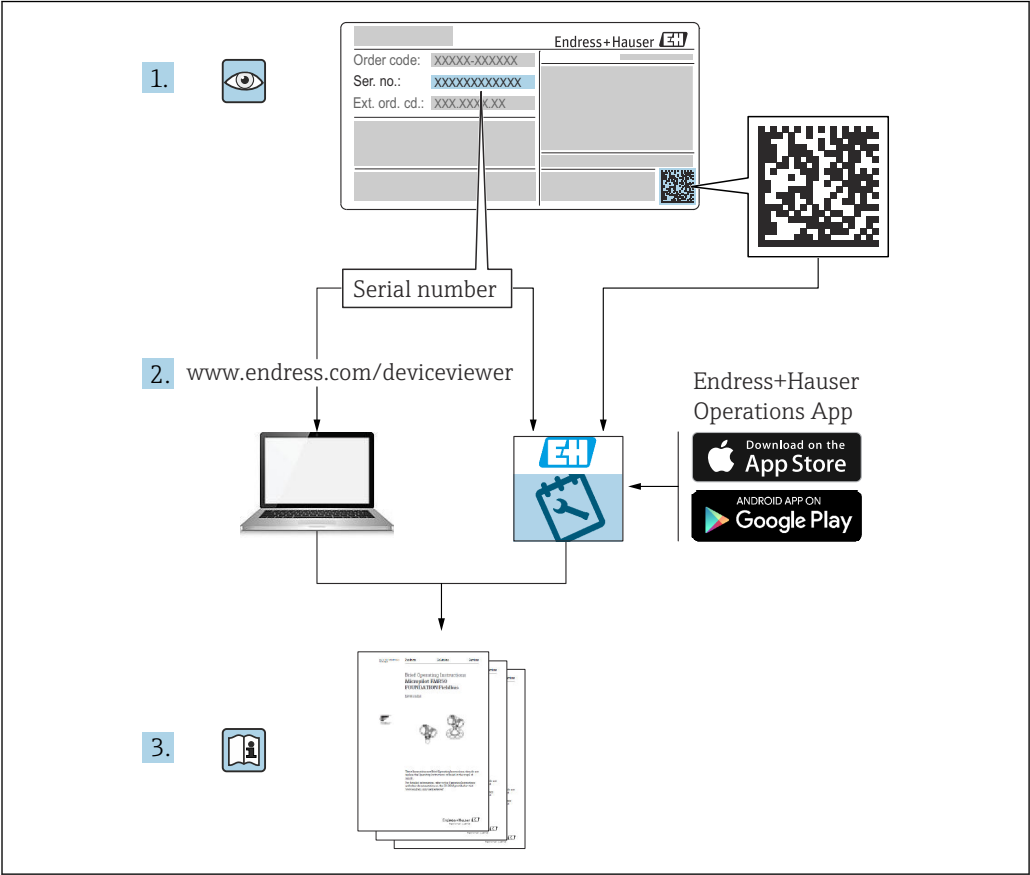
Liquicap M

FMI51 PFM

Kapazitiv

Kontinuierliche Füllstandsmessung in Flüssigkeiten





A0023555

Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zum Dokument	5		
1.1	Dokumentfunktion	5		
1.2	Darstellungskonventionen	5		
1.2.1	Warnhinweissymbole	5		
1.2.2	Elektrische Symbole	5		
1.2.3	Werkzeugsymbole	5		
1.2.4	Symbole für Informationstypen und Grafiken	6		
1.3	Dokumentation	8		
1.3.1	Technische Information	8		
1.3.2	Zertifikate	8		
1.3.3	Lebensmitteltauglichkeit	9		
1.4	Eingetragene Marken	9		
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	10		
2.1	Anforderungen an das Personal	10		
2.2	Arbeitssicherheit	10		
2.3	Betriebssicherheit	10		
2.3.1	Explosionsgefährdeter Bereich	10		
2.4	Produktsicherheit	10		
3	Warenannahme und Produktidentifizierung	11		
3.1	Warenannahme	11		
3.2	Produktidentifizierung	11		
3.3	Lagerung und Transport	11		
4	Montage	12		
4.1	Kurzanleitung für die Installation	12		
4.2	Montagebedingungen	13		
4.2.1	Sensor montieren	13		
4.2.2	Abstützung bei Schiffsbauzulassung (GL)	14		
4.3	Messbedingungen	14		
4.4	Mindest-Sondenlänge für nicht leitfähige Medien < 1 µS/cm	15		
4.5	Einbaubeispiele	15		
4.5.1	Stabsonden	15		
4.5.2	Sonde mit Separatgehäuse	17		
4.6	Einbauhinweise	22		
4.6.1	Sondeneinbau	23		
4.6.2	Gehäuse ausrichten	24		
4.6.3	Sondengehäuse abdichten	24		
4.7	Einbaukontrolle	24		
5	Elektrischer Anschluss	25		
5.1	Anschlussbedingungen	25		
5.1.1	Potenzialausgleich	25		
5.1.2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	25		
5.1.3	Kabelspezifikation	25		
5.1.4	Gerätestecker	26		
5.1.5	Versorgungsspannung	26		
5.2	Verdrahtung und Anschluss	26		
5.2.1	Anschlussraum	26		
5.2.2	Kabeleinführung	28		
5.2.3	Versorgungsspannung	28		
5.2.4	Leistungsaufnahme	28		
5.2.5	Stromaufnahme	28		
5.2.6	Klemmenbelegung	28		
5.3	Anschlusskontrolle	28		
6	Bedienungsmöglichkeiten	30		
6.1	Anzeige- und Bedienelemente	30		
7	Inbetriebnahme	31		
7.1	Installationskontrolle	31		
7.2	Transmitter	31		
8	Diagnose und Störungsbehebung	32		
8.1	Diagnoseinformation via LEDs	32		
8.1.1	Grüne LED blinkt nicht	32		
8.1.2	Rot LED blinkt	32		
8.2	Anwendungsfehler	32		
8.3	Mögliche Messabweichungen	32		
8.3.1	Falscher Messwert	32		
8.4	Firmwarehistorie	33		
9	Wartung	34		
9.1	Reinigung außen	34		
9.2	Sonde reinigen	34		
9.3	Dichtungen	34		
9.4	Endress+Hauser Dienstleistungen	34		
10	Reparatur	35		
10.1	Allgemeine Hinweise	35		
10.2	Ersatzteile	35		
10.3	Ex-zertifizierte Messgeräte reparieren	35		
10.4	Rücksendung	36		
10.5	Entsorgung	36		
10.5.1	Messgerät demontieren	36		
10.5.2	Messgerät entsorgen	36		
10.6	Austausch	36		
11	Zubehör	38		
11.1	Wetterschutzhaube	38		
11.2	Überspannungsschutzgeräte	38		
11.2.1	HAW562	38		
11.2.2	HAW569	38		
11.3	Einschweißadapter	38		

12	Technische Daten	39
12.1	Sonde	39
12.1.1	Kapazitätswerte der Sonde	39
12.1.2	Zusätzliche Kapazität	39
12.1.3	Sondenlängen für die kontinuierliche Messung in leitfähigen Flüssigkei- ten	39
12.2	Eingang	39
12.2.1	Messgröße	39
12.2.2	Messbereich	39
12.3	Ausgang	40
12.3.1	Ausgangssignal	40
12.3.2	Ausfallsignal	40
12.3.3	Linearisierung	40
12.4	Leistungsmerkmale	40
12.4.1	Referenzbedingungen	40
12.4.2	Maximale Messabweichung	40
12.4.3	Einfluss Umgebungstemperatur	40
12.4.4	Einschaltverhalten	40
12.4.5	Reaktionszeiten auf Messwerte	40
12.4.6	Genauigkeit der Werkskalibrierung	41
12.4.7	Auflösung	41
12.5	Betriebsbedingungen: Umgebungsbedingun- gen	42
12.5.1	Umgebungstemperatur	42
12.5.2	Klimaklasse	42
12.5.3	Schwingungsfestigkeit	42
12.5.4	Stoßfestigkeit	42
12.5.5	Reinigung	42
12.5.6	Schutzart	42
12.5.7	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	43
12.6	Betriebsbedingungen: Prozess	43
12.6.1	Prozesstemperaturbereich	43
12.6.2	Prozessdruckgrenzen	45
12.6.3	Druck- und Temperatureinschrän- kung (Derating)	46
	Stichwortverzeichnis	48

1 Hinweise zum Dokument

1.1 Dokumentfunktion

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

1.2 Darstellungskonventionen

1.2.1 Warnhinweissymbole



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



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



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



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

1.2.2 Elektrische Symbole



Wechselstrom



Gleich- und Wechselstrom

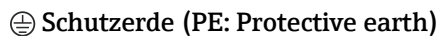


Gleichstrom



Erdanschluss

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



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.

1.2.3 Werkzeugsymbole



Kreuzschlitzschraubendreher



Schlitzschraubendreher



Torxschraubendreher



Innensechskantschlüssel



Gabelschlüssel

1.2.4 Symbole für Informationstypen und Grafiken



Erlaubt

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind



Zu bevorzugen

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind



Verboten

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind



Tipp

Kennzeichnet zusätzliche Informationen



Verweis auf Dokumentation



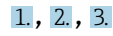
Verweis auf Seite



Verweis auf Abbildung



Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt



Handlungsschritte



Ergebnis eines Handlungsschritts



Hilfe im Problemfall



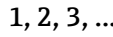
Sichtkontrolle



Bedienung via Bedientool

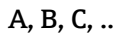


Schreibgeschützter Parameter



1, 2, 3, ...

Positionsnummern



A, B, C, ...

Ansichten



Explosionsgefährdeter Bereich

Kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich



Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich)

Kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich



Sicherheitshinweis

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der zugehörigen Betriebsanleitung

**Temperaturbeständigkeit Anschlusskabel**

Gibt den Mindestwert für die Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel an



LED leuchtet nicht



LED leuchtet



LED blinkt

1.3 Dokumentation

1.3.1 Technische Information

Liquicap M FMI51

TI01484F

1.3.2 Zertifikate

ATEX Sicherheitshinweise

Liquicap M FMI51

- II 1/2 G Ex ia IIC T3...T6 Ga/Gb
II 1/2 G Ex ia IIB T3...T6 Ga/Gb
II 1/2 D Ex ia IIIC T90 °C Da/Db
XA00327F
- II 1/2 Ex ia/db IIC T6...T3 Ga/Gb
II 1/2 Ex ia/db eb IIC T6...T3 Ga/Gb
II 1/2 D Ex ia /tb IIIC T90 °C Da/Db
XA00328F
- Ga/Gb Ex ia IIC T3...T6
Zone 20/21 Ex iaD 20/Ex tD A21 IP65 T 90 °C
IECEx BVS 08.0027X
XA00423F
- II 3 G Ex nA IIC T6 Gc
II 3 G Ex nA nC IIC T5 Gc
II 3C D Ex tc IIIC T100 °C Dc
XA00346F

INMETRO Sicherheitshinweise

Liquicap M FMI51

- Ex d [ia Ga] IIB T3...T6 Ga/Gb
Ex d [ia Ga] IIC T3...T6 Ga/Gb
Ex de [ia Ga] IIC T3...T6 Ga/Gb
XA01171F
- Ex ia IIC T* Ga/Gb
Ex ia IIB T* Ga/Gb
Ex ia IIIC T90 °C Da/Db IP66
XA01172F

NEPSI Sicherheitshinweise

- Liquicap M FMI51
Ex ia IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb
XA00417F
- Liquicap M FMI51
Ex d ia IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb
Ex d e ia IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb
XA00418F
- Liquicap M FMI51
Ex nA IIC T3...T6 Gc
Ex nA nC IIC T3...T6 Gc
XA00430F

Überfüllsicherung DIBt (WHG)

Liquicap M FMI51

ZE00265F

Funktionale Sicherheit (SIL2)

Liquicap M FMI51

SD00198F

Einbaupläne (Control Drawings) (CSA und FM)

- Liquicap M FMI51
FM IS
ZD00220F
- Liquicap M FMI51
CSA IS
ZD00221F
- Liquicap M FMI51
CSA XP
ZD00233F

1.3.3 Lebensmitteltauglichkeit

Informationen zu Geräteausführungen, die die Anforderungen des 3A-Sanitary Standard Nr. 74 erfüllen und 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 maximal zulässige Temperatur der jeweiligen Prozessdichtung ist zu beachten.

Die spaltfreien Verbindungen lassen sich mit den branchenüblichen Reinigungsmethoden (CIP und SIP) rückstandslos reinigen.

1.4 Eingetragene Marken**HART®**

Eingetragene Marke der FieldComm Group, Austin, USA

TRI-CLAMP®

Eingetragene Marke der Alfa Laval Inc., Kenosha, USA

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Anforderungen an das Personal

Das Personal muss folgende Bedingungen erfüllen, um die notwendigen Aufgaben durchzuführen:

- ▶ Ausreichend geschult und qualifiziert, um spezifische Funktionen und Aufgaben durchzuführen.
- ▶ Vom Anlageneigner oder -betreiber autorisiert, um spezifische Aufgaben durchzuführen.
- ▶ Mit regionalen und nationalen Vorschriften und Bestimmungen vertraut.
- ▶ Muss die Anweisungen in diesem Handbuch und der ergänzenden Dokumentation gelesen und verstanden haben.
- ▶ Muss die Anweisungen einhalten und die Bedingungen erfüllen.

2.2 Arbeitssicherheit

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

- ▶ Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationaler Vorschriften tragen.

2.3 Betriebssicherheit

Bei Konfiguration, Tests und Wartungsarbeiten am Gerät sind alternative Aufsichtsmaßnahmen zu ergreifen, um die Betriebs- und Prozesssicherheit zu gewährleisten.

2.3.1 Explosionsgefährdeter Bereich

Beim Einsatz des Messsystems in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen und Vorschriften einzuhalten. Eine separate "Ex-Dokumentation", die wesentlicher Bestandteil dieser Betriebsanleitung ist, wird zusammen mit dem Gerät geliefert. Die darin aufgeführten Installationsverfahren, Anschlusswerte und Sicherheitshinweise sind zu beachten.

- Sicherstellen, dass das technische Personal entsprechend geschult ist.
- Die speziellen mechanischen und sicherheitstechnischen Auflagen an die Messstellen sind einzuhalten.

2.4 Produktsicherheit

Dieses Messgerät ist nach guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Es erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen und gesetzlichen Auflagen. Es ist konform zu den EG-Richtlinien, die in der gerätespezifischen EG-Konformitätserklärung aufgelistet sind. Mit der Anbringung des CE-Zeichens bestätigt Endress+Hauser diesen Sachverhalt.

3 Warenannahme und Produktidentifizierung

3.1 Warenannahme

Prüfen, ob Verpackung oder Inhalt beschädigt sind. Prüfen, ob die gelieferten Artikel vollständig sind, und Lieferumfang mit den Informationen im Auftrag vergleichen.

3.2 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Messgerätes zur Verfügung:

- Typenschildangabe
- Erweiterter Bestellcode (Extended Order Code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- Seriennummer von Typenschildern in *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer) eingeben: Alle Angaben zum Gerät und eine Übersicht zum Umfang der mitgelieferten Dokumentation werden angezeigt
- Seriennummer vom Typenschild in die *Endress+Hauser Operations App* eingeben oder die *Endress+Hauser Operations App* verwenden, um den 2D-Matrixcode (QR-Code) auf dem Typenschild zu scannen

The diagram shows a rectangular label with various fields. Field 1 is the top header bar. Field 2 is 'Order Code.:', field 3 is 'Ser.No.:'. To the right, 'L1 =' is followed by field 10, 'L3 =' is followed by field 11, and 'L =' is followed by field 12. Below 'Order Code.:', field 4 is 'Output:' followed by field 5. Field 6 is a temperature value, field 7 is a pressure value. Field 8 is a safety certificate, field 9 is functional safety. Field 13 is a warning symbol (triangle with exclamation mark) followed by field 14. Field 15 is a barcode.

1 Typenschild

- 2 Bestellnummer (Order Code:)
- 3 Seriennummer (Ser.No.)
- 4 Elektronikeinsatz
- 5 Ausgangswert Elektronikeinsatz
- 6 Umgebungstemperatur am Gehäuse
- 7 Maximal zulässiger Druck im Tank
- 8 Sicherheitszertifikate
- 9 Funktionale Sicherheit
- 10 Werte Sondenlänge
- 11 ATEX-Zulassung
- 12 WHG-Zulassung (Deutsches Wasserhaushaltsgesetz)
- 13 Warnhinweise
- 14 Produktionsdatum
- 15 Barcode

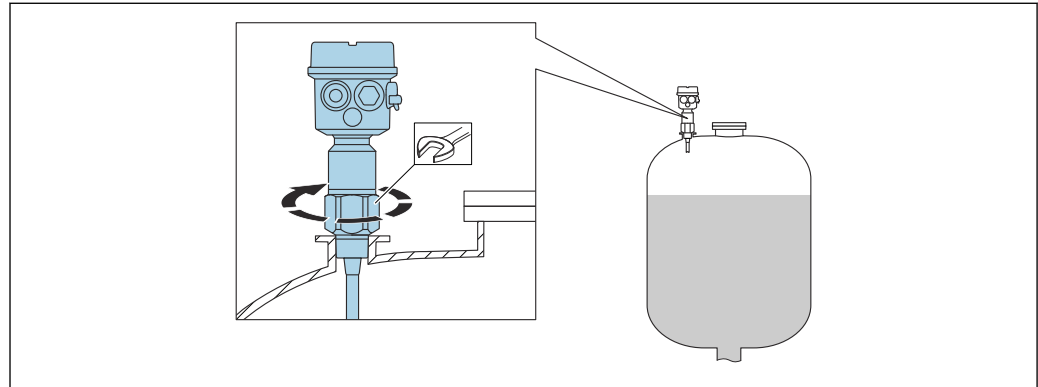
3.3 Lagerung und Transport

Für Lagerung und Transport ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz. Die zulässige Lagertemperatur beträgt -50 ... +85 °C (-58 ... +185 °F).

4 Montage

4.1 Kurzanleitung für die Installation

Sondereinbau



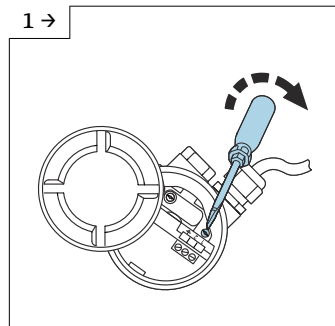
A0040388

1. Sonde an der korrekten Stelle aufschrauben.
2. Sonde mit passendem Anzugsmoment gemäß Gewindegröße festziehen.

Gewindegröße und Anzugsmoment

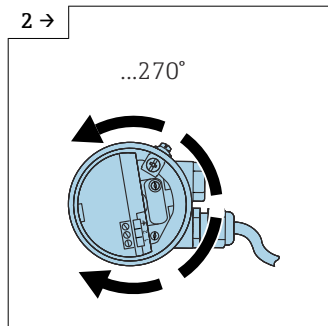
- G $\frac{1}{2}$: < 80 Nm (59,0 lbf ft)
- G $\frac{3}{4}$: < 100 Nm (73,7 lbf ft)
- G1: < 180 Nm (132,8 lbf ft)
- G1 $\frac{1}{2}$: < 500 Nm (368,7 lbf ft)

Gehäuse ausrichten



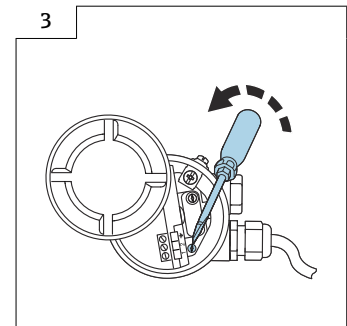
A0042107

- Klemmverschraubung lösen.



A0042108

- Gehäuse in der benötigten Position ausrichten.



A0042109

- Klemmverschraubung mit einem Anzugsmoment < 1 Nm (0,74 lbf ft) festziehen.

4.2 Montagebedingungen

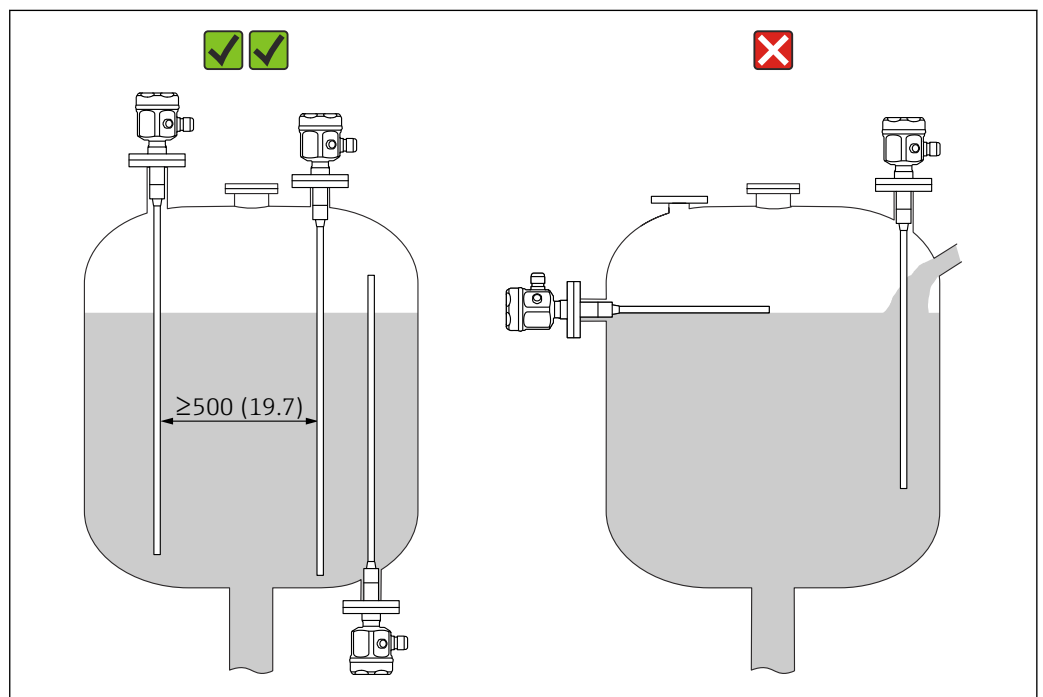
4.2.1 Sensor montieren

Der Liquicap M FMI51 kann vertikal von oben und unten eingebaut werden.



Folgendes ist zu beachten:

- Die Sonde nicht im Bereich des Befüllstroms einbauen.
- Die Sonde darf die Behälterwand nicht berühren.
- Der Abstand zum Behälterboden muss ≥ 10 mm (0,39 in) sein.
- Werden mehrere Sonden nebeneinander eingebaut, muss ein Abstand zwischen den Sonden von mindestens 500 mm (19,7 in) eingehalten werden.
- Beim Einsatz in Rührwerksbehältern ist auf einen angemessenen Abstand zum Rührwerk zu achten.
- Bei starker seitlicher Belastung sind Stabsonden mit Masserohr zu verwenden



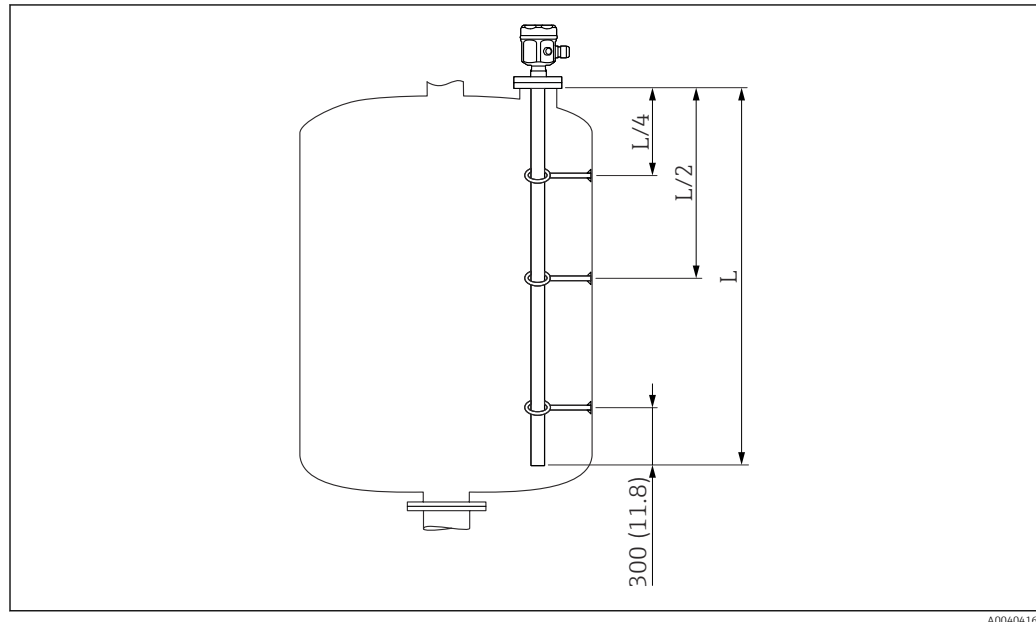
A0040392

Maßeinheit mm (in)

4.2.2 Abstützung bei Schiffsbauzulassung (GL)

Vollisolierte Stabsonden können leitend oder nicht leitend abgestützt werden. Teilisolierte Stabsonden dürfen am blanken Sondenende nur isoliert abgestützt werden.

i Stabsonden mit einem Durchmesser von 10 mm (0,39 in) und 16 mm (0,63 in) und einer Länge ≥ 1 m (3,3 ft) müssen abgestützt werden; siehe →  14



A0040416

Maßeinheit mm (in)

$L/4$ $\frac{1}{4}$ Sondenlänge

$L/2$ $\frac{1}{2}$ Sondenlänge

L Aktive Sondenlänge

Beispiel für die Berechnung der Abstände

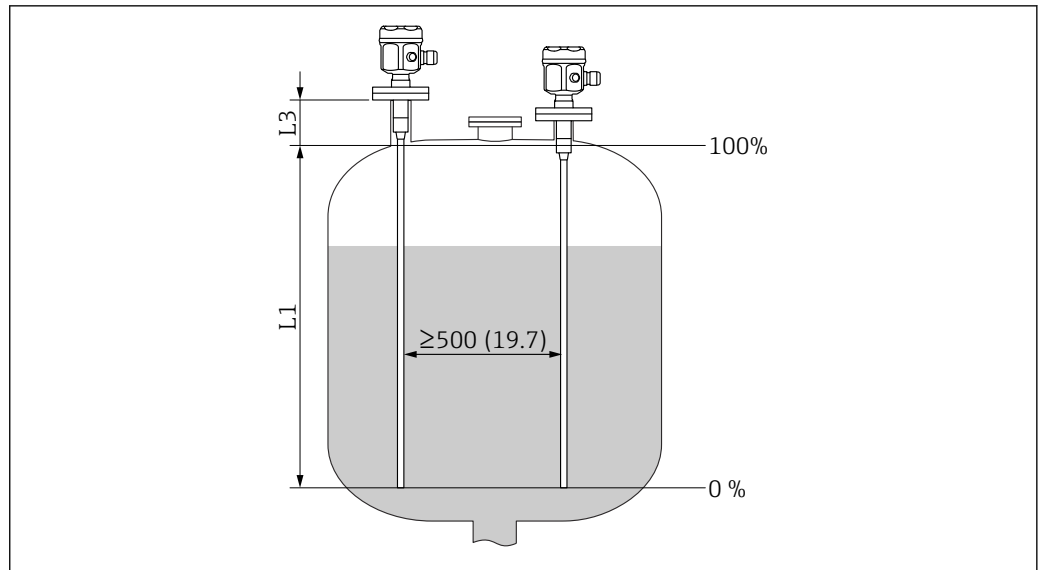
- Sondenlänge $L = 2$ m (6,6 ft)
 - $L/4 = 500$ mm (19,7 in)
 - $L/2 = 1$ m (3,3 ft)
- Vom Ende des Sondenstabes gemessen = 300 mm (11,8 in).

4.3 Messbedingungen

Messbereich L1 kann von der Spitze der Sonde bis zum Prozessanschluss reichen.

Insbesondere für kleine Behälter geeignet.

Verwendung eines Masserohrs bei nicht leitfähigen Medien.



A0040419

Maßeinheit mm (in)

L1 Messbereich

L3 Inaktive Länge



Bei Einbau in einen Stutzen inaktive Länge (L3) verwenden.

Die Kalibrierung für 0 % und 100 % kann invertiert werden.

4.4 Mindest-Sondenlänge für nicht leitfähige Medien < 1 µS/cm

Die Mindest-Sondenlänge kann mithilfe der folgenden Formel berechnet werden:

$$l_{\min} = \frac{\Delta C_{\min}}{C_s \cdot (\epsilon_r - 1)}$$

A0040204

$l_{\min}$ Mindest-Sondenlänge

$\Delta C_{\min}$ 5 pF

C_s Sondenkapazität in Luft

ϵ_r Dielektrizitätskonstante, z. B. Öl = 2,0



Zum Überprüfen der Sondenkapazität in Luft, siehe Kapitel "Zusätzliche Kapazität"
→ 39.

4.5 Einbaubeispiele

4.5.1 Stabsonden

Die Stabsonde FMI 51 kann installiert werden:

- in leitfähigen Metallbehältern
- in nicht leitfähigen Kunststoffbehältern

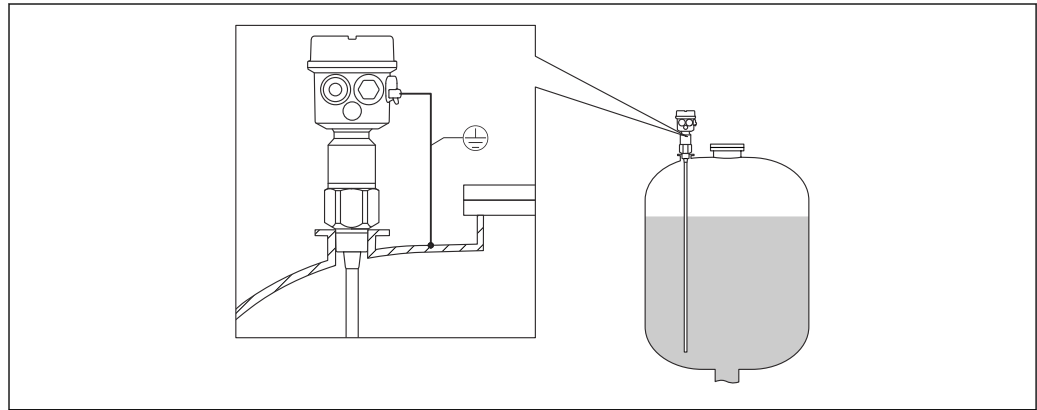
Wenn der Prozessanschluss der Sonde vom Metallbehälter isoliert ist (z. B. durch einen Dichtungswerkstoff), dann muss der Erdanschluss am Sondengehäuse über ein kurzes Kabel mit dem Behälter verbunden werden.

Wird die Sonde in einem Kunststoffbehälter installiert, ist eine Sonde mit Masserohr zu verwenden. Das Sondengehäuse muss geerdet werden.

i Eine vollisolierte Stabsonde kann weder gekürzt noch verlängert werden.

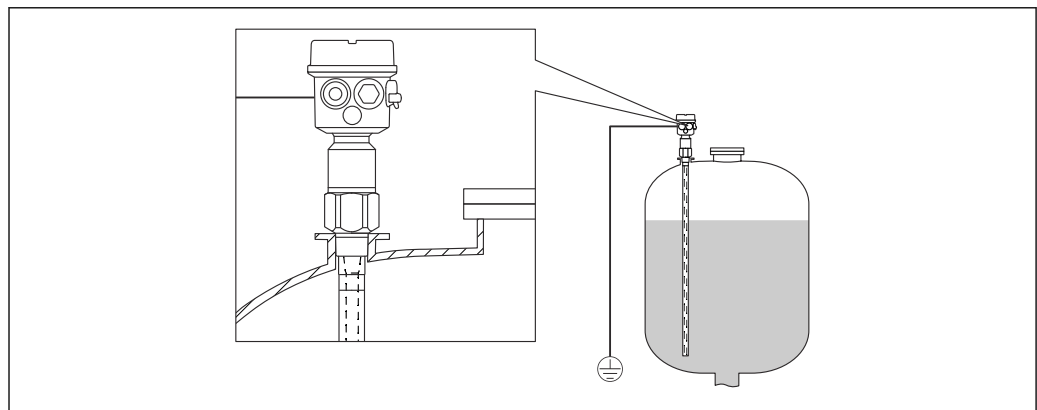
Ist die Isolierung der Stabsonde beschädigt, führt dies zu falschen Messungen.

Die folgenden Anwendungsbeispiele zeigen den vertikalen Einbau für eine kontinuierliche Füllstandsmessung.



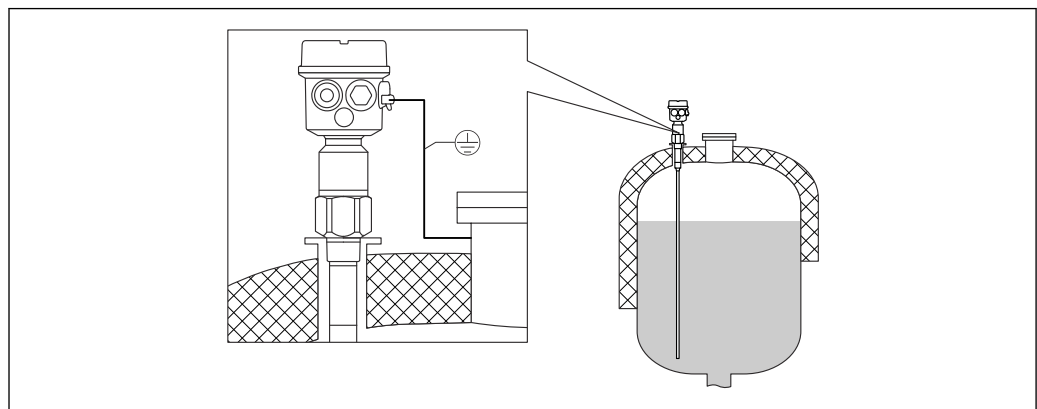
A0040425

2 Sonde mit leitfähigem Behälter



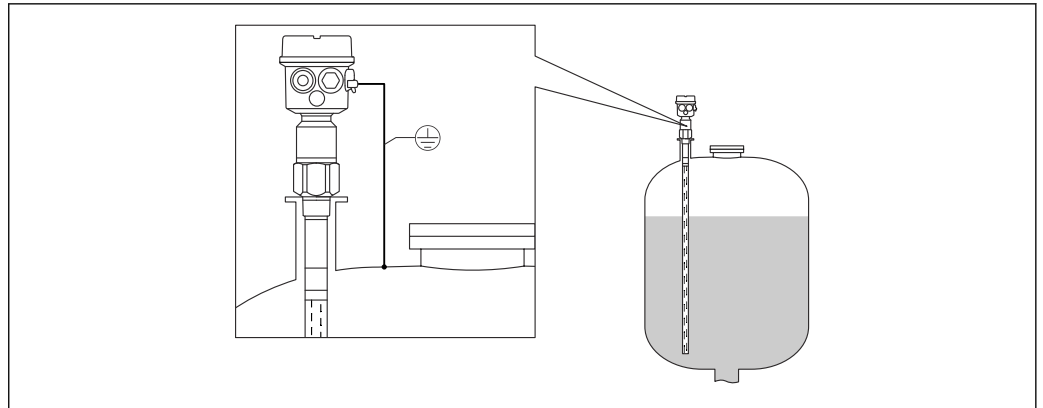
A0040426

3 Sonde mit Masserohr für nicht leitfähigen Behälter



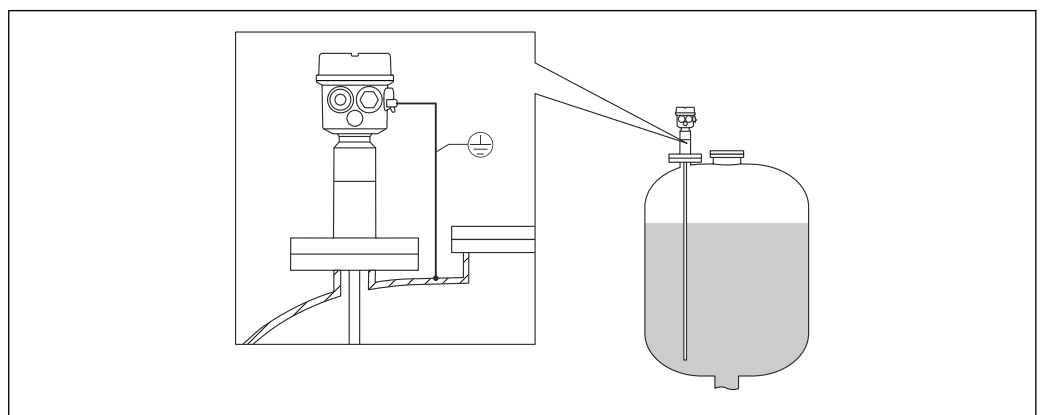
A0040427

4 Sonde mit inaktiver Länge für isolierten Behälter



A0040428

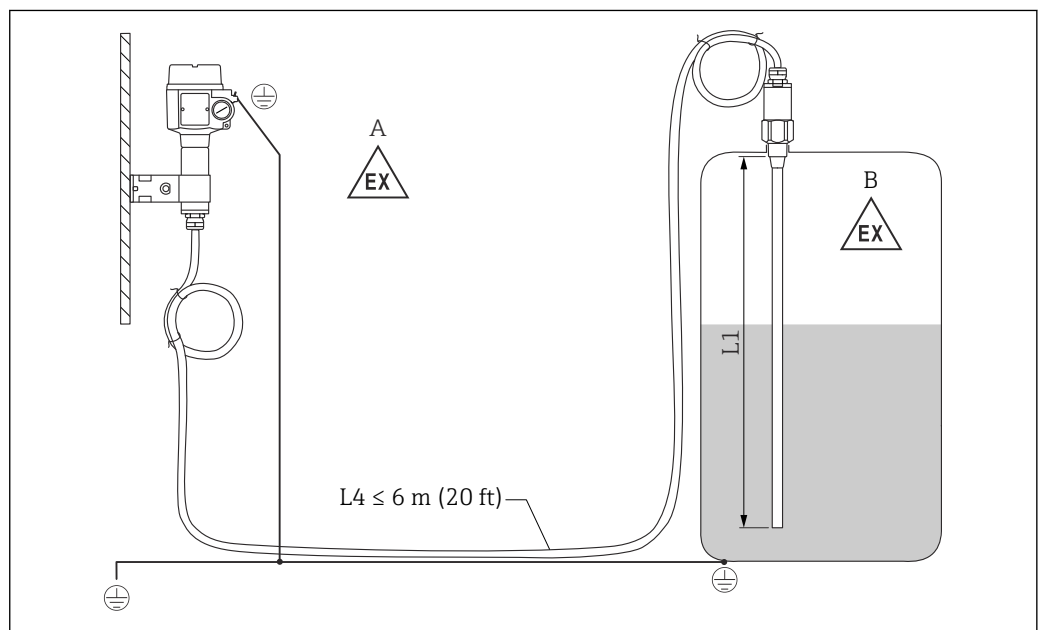
5 Sonde mit Masserohr und inaktiver Länge für Montagestutzen



A0040429

6 Vollisolierte Sonde mit plattiertem Flansch für aggressive Medien

4.5.2 Sonde mit Separatgehäuse



A0040466

7 Anschluss der Sonde und des Separatgehäuses

- A Explosionsgefährdete Zone 1
- B Explosionsgefährdete Zone 0
- L1 Stablänge: maximal 4 m (13 ft)
- L4 Kabellänge

Die maximale Kabellänge L4 und die Stablänge L1 dürfen 10 m (33 ft) nicht überschreiten.

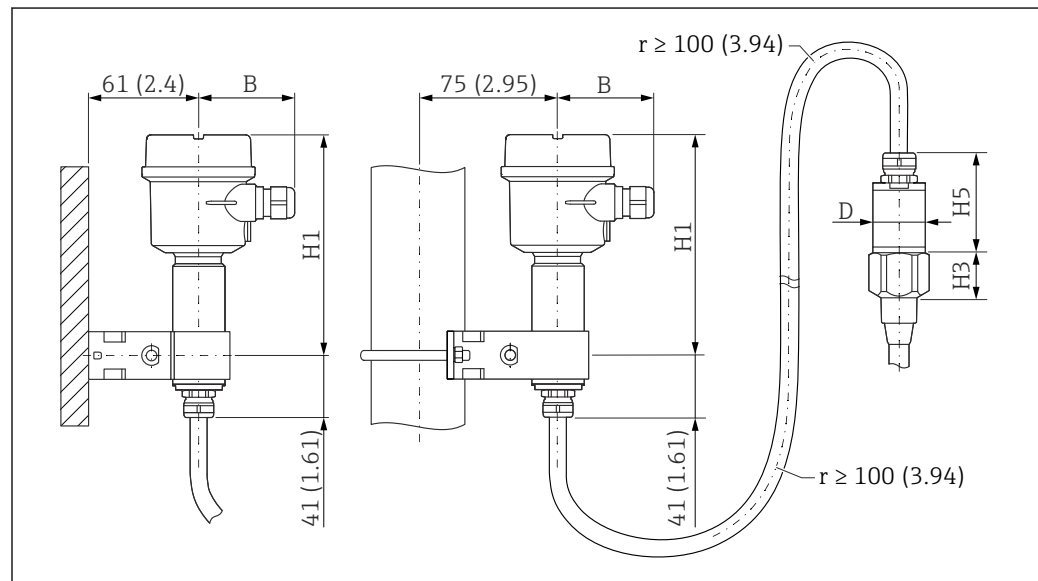
i Die maximale Kabellänge zwischen der Sonde und dem Separatgehäuse beträgt 6 m (20 ft). Bei Bestellung eines Liquicap M mit Separatgehäuse ist die erforderliche Kabellänge anzugeben.

Soll die Kabelverbindung gekürzt oder durch eine Wand geführt werden, ist sie vom Prozessanschluss zu trennen.

Aufbauhöhen: Separatgehäuse

i Das Kabel hat:

- Mindestbiegeradius $r \geq 100$ mm (3,94 in)
- Durchmesser $\varnothing$ 10,5 mm (0,41 in)
- Außenmantel aus Silikon, Kerbbeständigkeit



A0040471

8 Gehäuseseite: Wandmontage, Rohrmontage und Sensorseite. Maßeinheit mm (in)

Parameterwerte ¹⁾:

Polyestergehäuse (F16)

- B: 76 mm (2,99 in)
- H1: 172 mm (6,77 in)

Polyestergehäuse (F15)

- B: 64 mm (2,52 in)
- H1: 166 mm (6,54 in)

Aluminiumgehäuse (F17)

- B: 65 mm (2,56 in)
- H1: 177 mm (6,97 in)

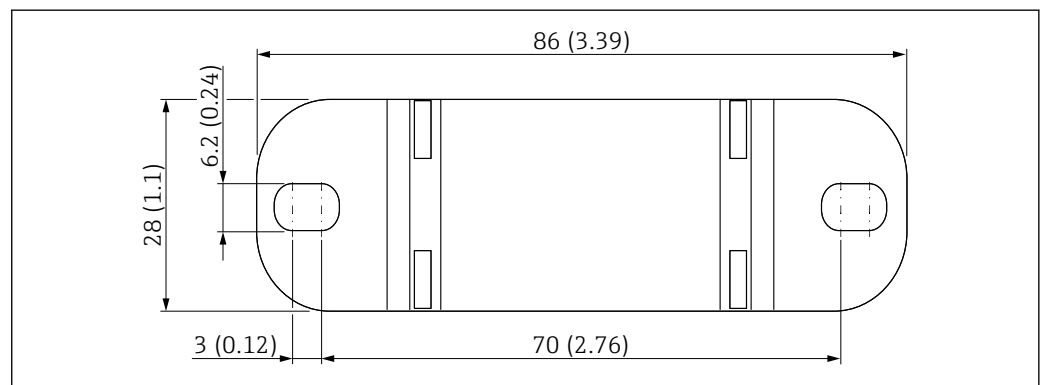
1) Siehe Parameter in den Zeichnungen.

D und H5 Parameterwert

- Sonden Ø10 mm (0,39 in)-Stab:
 - D: 38 mm (1,5 in)
 - H5: 66 mm (2,6 in)
- Sonden Ø16 mm (0,63 in)-Stab, ohne vollisolierte inaktive Länge und Gewinde G $\frac{3}{4}$ ", G1", NPT $\frac{3}{4}$ ", NPT1", Clamp 1", Clamp 1 $\frac{1}{2}$ ", Universal Ø44 mm (1,73 in), Flansch < DN50, ANSI 2", 10K50:
 - D: 38 mm (1,5 in)
 - H5: 66 mm (2,6 in)
- Sonden Ø16 mm (0,63 in)-Stab, ohne vollisolierte inaktive Länge und Gewinde: G1 $\frac{1}{2}$ ", NPT1 $\frac{1}{2}$ ", Clamp 2", DIN 11851, Flansch $\geq$ DN50, ANSI 2", 10K50:
 - D: 50 mm (1,97 in)
 - H5: 89 mm (3,5 in)
- Sonden Ø22 mm (0,87 in)-Stab, mit vollisolierter inaktiver Länge:
 - D: 38 mm (1,5 in)
 - H5: 89 mm (3,5 in)

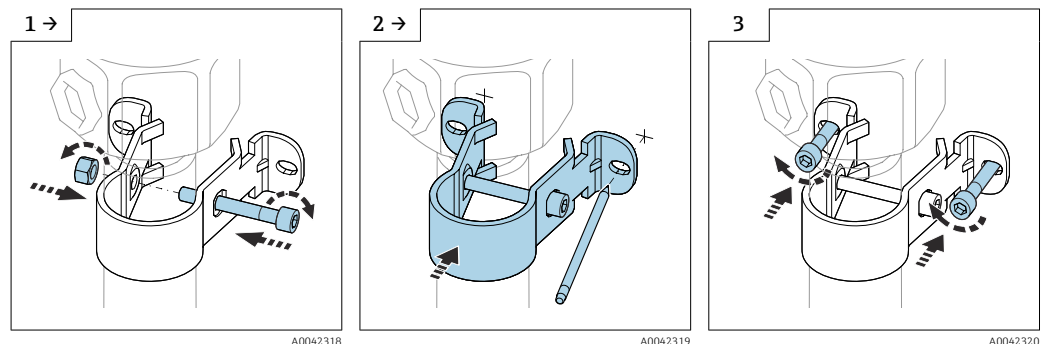
Wandhalterung

- Im Lieferumfang ist eine Wandhalterung enthalten.
- Die Wandhalterung muss zuerst am Separatgehäuse angeschraubt werden, bevor sie als Bohrschablone verwendet werden kann.
- Der Abstand zwischen den Bohrlöchern wird reduziert, indem die Halterung an das Separatgehäuse angeschraubt wird.



A0033881

Maßeinheit mm (in)

Wandmontage

A0042318

A0042319

A0042320

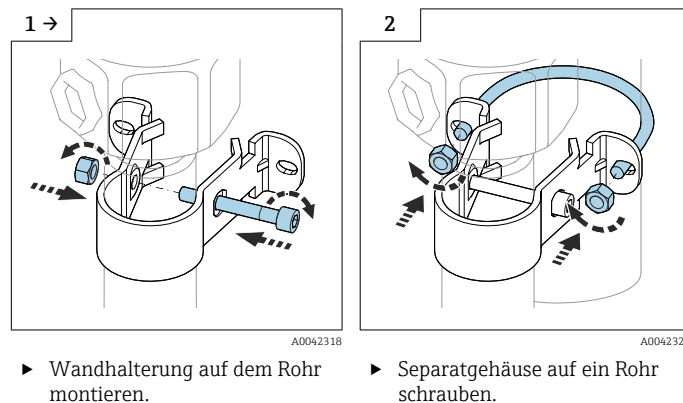
► Wandhalterung auf dem Rohr montieren.

► Vor dem Bohren auf der Wand die Distanz zwischen den Bohrlöchern markieren.

► Separatgehäuse an die Wand schrauben.

Rohrmontage

i Maximaler Rohrdurchmesser ist 50,8 mm (2 in).



Anschlussleitung kürzen

HINWEIS

Risiko, dass es zu einer Beschädigung der Anschlüsse und des Kabels kommt.

- ▶ Sicherstellen, dass sich weder die Anschlussleitung noch die Sonde zusammen mit der Druckschraube drehen!

i Vor Inbetriebnahme ist eine Nachkalibrierung durchzuführen.

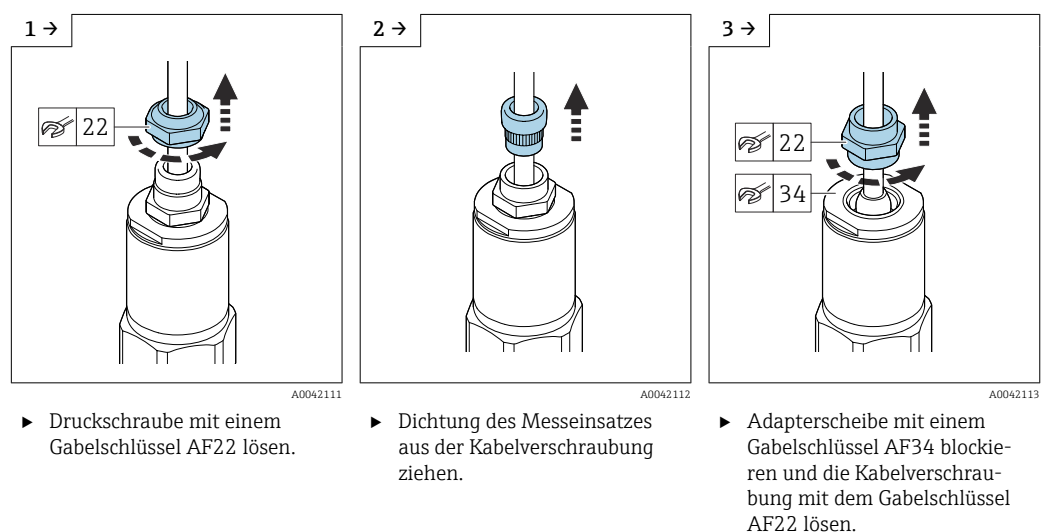
Die maximale Verbindungslänge zwischen der Sonde und dem Separatgehäuse beträgt 6 m (20 ft).

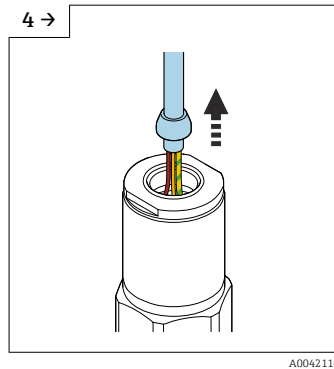
Wird ein Gerät mit Separatgehäuse bestellt, ist die gewünschte Länge anzugeben.

Soll die Kabelverbindung gekürzt oder durch eine Wand geführt werden, ist sie vom Prozessanschluss zu trennen.

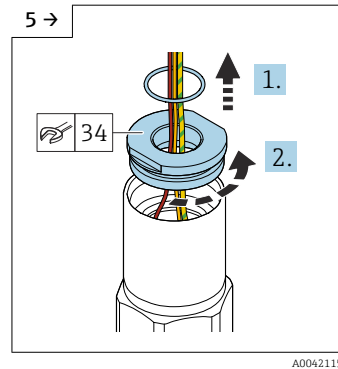
Anschlussleitung abziehen

i Sicherstellen, dass sich weder die Anschlussleitung noch die Sonde zusammen mit der Druckschraube drehen.

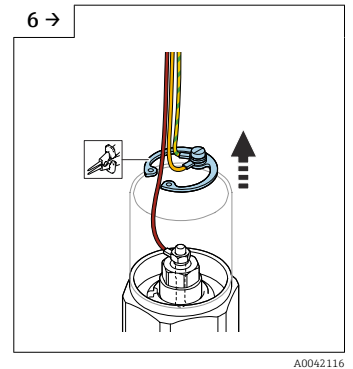




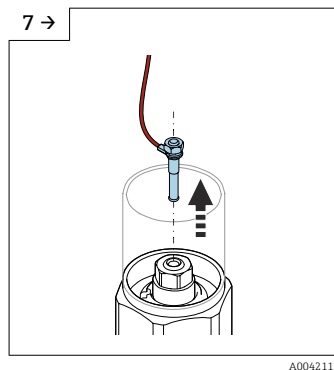
- Kabel mit dem Konus herausziehen.



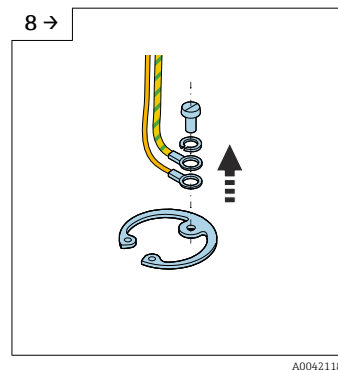
- Dichtung entfernen und Adapterscheibe mit einem Gabelschlüssel AF34 lösen.



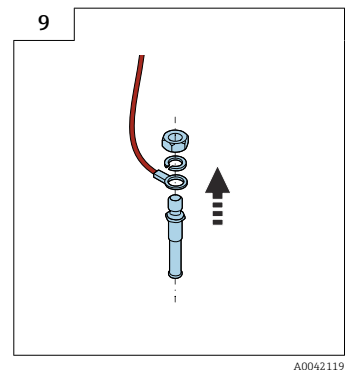
- Sicherungsring mit einer Seegerringzange entfernen.



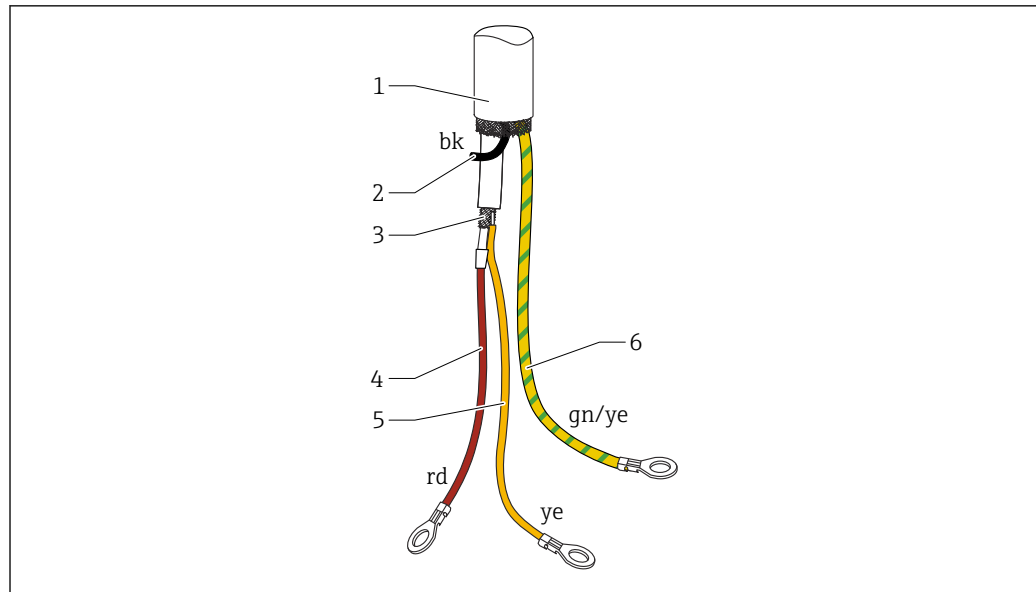
- Lamellenstecker aus der Buchse entfernen.



- Schraube lösen, um die gelbe und die grün-gelbe Leitung zu trennen.



- Nutmutter (M4) des Lamellensteckers lösen.



A0040734

9 Kabelverbindungen

- 1 Externe Schirmung (nicht erforderlich)
- 2 Schwarze Litze (bk) (nicht erforderlich)
- 3 Koaxialkabel mit zentraler Ader und Schirmung
- 4 Rote (rd) Litze mit der zentralen Ader des Koaxialkabels (Sonde) verlöten
- 5 Litze mit der Schirmung des gelben Koaxialkabels (Masse) verlöten
- 6 Grün-gelbe Litze mit einer Ringöse versehen

- i** Wir empfehlen, alle Litzen wieder mit Ringösen zu versehen, falls die Anschlussleitung gekürzt wurde.
- Wenn die Litzen nicht verwendet werden, sind die Stutzen der neuen Ringösen mit Schrumpfschlauch zu isolieren, um so das Risiko eines Kurzschlusses zu vermeiden.
- Schrumpfschlauch verwenden, um alle Lötstellen zu isolieren.

4.6 Einbauhinweise

HINWEIS

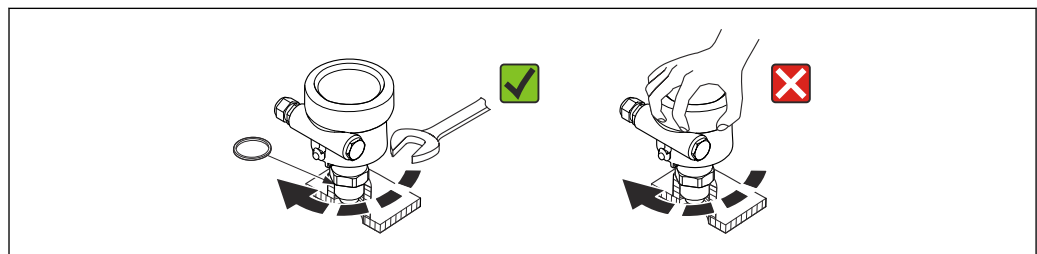
Sondenisolierung während des Einbaus nicht beschädigen!

- Isolierung des Sondenstabs überprüfen.

HINWEIS

Sonde nicht mithilfe des Sondengehäuses anschrauben!

- Zum Anschrauben der Sonde einen Gabelschlüssel verwenden.



A0040476

4.6.1 Sondeneinbau

Sonde mit Gewinde

Zylindrische Gewinde $G\frac{1}{2}$, $G\frac{3}{4}$, $G1$, $G1\frac{1}{2}$

Zur Verwendung mit der mitgelieferten Elastomerdichtung oder einer anderen chemisch beständigen Dichtung. Sicherstellen, dass die Dichtung die korrekte Temperaturbeständigkeit aufweist.



Folgendes gilt für Sonden mit zylindrischem Gewinde und mitgelieferter Dichtung:

Gewinde $G\frac{1}{2}$

- für Drücke bis 25 bar (362,5 psi): 25 Nm (18,4 lbf ft)
- maximales Anzugsmoment: 80 Nm (59,0 lbf ft)

Gewinde $G\frac{3}{4}$

- für Drücke bis 25 bar (362,5 psi): 30 Nm (22,1 lbf ft)
- maximales Anzugsmoment: 100 Nm (73,8 lbf ft)

Gewinde $G1$

- für Drücke bis 25 bar (362,5 psi): 50 Nm (36,9 lbf ft)
- maximales Anzugsmoment: 180 Nm (132,8 lbf ft)

Gewinde $G1\frac{1}{2}$

- für Drücke bis 100 bar (1 450 psi): 300 Nm (221,3 lbf ft)
- maximales Anzugsmoment: 500 Nm (368,8 lbf ft)

Konische Gewinde $\frac{1}{2}$ NPT, $\frac{3}{4}$ NPT, 1 NPT, $1\frac{1}{2}$ NPT

Gewinde mit einem geeignetem Dichtungswerkstoff umwickeln. Nur leitfähigen Dichtungswerkstoff verwenden.

Sonde mit Tri-Clamp-Verbindung, Lebensmittelanschluss oder Flansch

Die Prozessdichtung muss die Spezifikationen der Anwendung erfüllen. Beständigkeit der Dichtung hinsichtlich Temperatur und Medium überprüfen.

Wenn der Flansch PTFE-plattiert ist, reicht dies in der Regel als Dichtung bis zum zulässigen Arbeitsdruck aus.

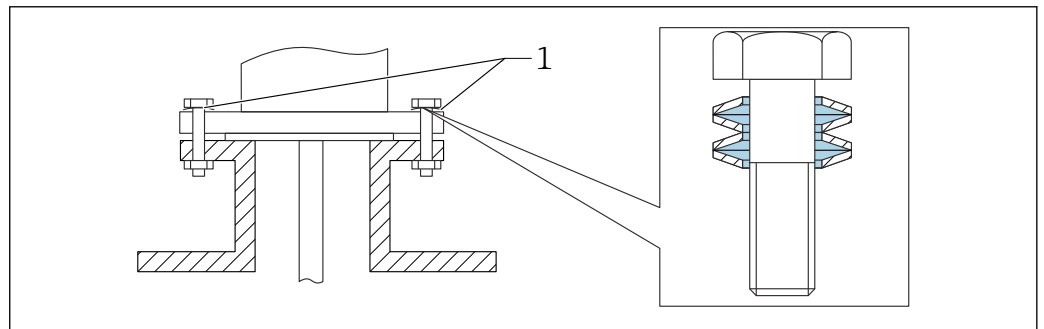
Sonde mit PTFE-plattiertem Flansch



Federringe verwenden!

Abhängig von Prozessdruck und Prozesstemperatur sind die Schrauben in regelmäßigen Abständen zu überprüfen und nachzuziehen.

Empfohlenes Anzugsmoment: 60 ... 100 Nm (44,3 ... 73,8 lbf ft).



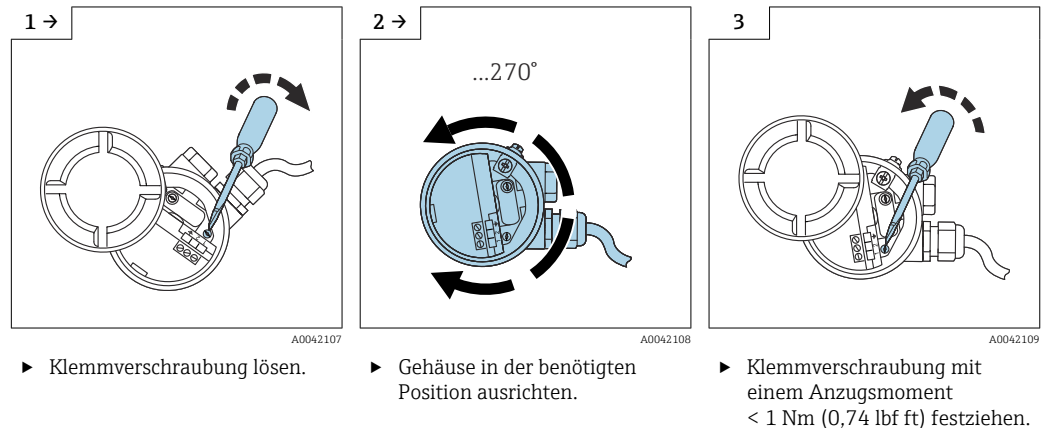
1 Federring

A0040477

4.6.2 Gehäuse ausrichten

Das Gehäuse kann um 270 ° gedreht werden, um auf die Kabeleinführung ausgerichtet zu werden. Um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern, Anschlussleitung vor der Kabelverschraubung nach unten verlegen und mit einem Kabelbinder sichern. Dies empfiehlt sich insbesondere bei einer Montage im Freien.

Gehäuse ausrichten



i Die Klemmverschraubung zum Ausrichten des Gehäuses T13 befindet sich im Elektronikraum.

4.6.3 Sondengehäuse abdichten

Sicherstellen, dass die Abdeckung abgedichtet ist. Sicherstellen, dass bei Einbau, Anschluss und Konfiguration kein Wasser in das Gerät eindringen kann. Gehäusedeckel und Kabeleinführungen immer sicher abdichten.

Die O-Ringdichtung des Gehäusedeckels ist bei Auslieferung mit einem speziellen Fett überzogen. Dadurch kann der Deckel dicht verschlossen werden. Zudem verursacht das Aluminiumgewinde so beim Einschrauben keine Beschädigung.

Niemals Schmierstoffe auf Mineralölbasis verwenden, da diese den O-Ring zerstören.

4.7 Einbaukontrolle

Nach dem Einbau des Messgeräts folgende Kontrollen durchführen:

- ☐ Sichtprüfung auf Beschädigungen durchführen.
- ☐ Erfüllt das Gerät die Spezifikationen an der Messstelle in Bezug auf Prozesstemperatur, Druck, Umgebungstemperatur und Messbereich?
- ☐ Wurde der Prozessanschluss mit dem korrekten Anzugsmoment festgezogen?
- ☐ Prüfen, ob die Messpunkte korrekt gekennzeichnet sind.
- ☐ Ist das Gerät gegen Niederschläge und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt?

5 Elektrischer Anschluss

 **Vor dem Anschließen der Spannungsversorgung müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:**

- Die Versorgungsspannung muss mit den auf dem Typenschild angegebenen Daten übereinstimmen
- Versorgungsspannung vor dem Einschalten des Geräts ausschalten
- Potenzialausgleich an die Erdungsklemme auf dem Sensor anschließen

 Wenn die Sonde in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt wird, sind die nationalen Normen und die Informationen in den Sicherheitshinweisen (XA) einzuhalten.

Nur die spezifizierte Kabelverschraubung benutzen.

5.1 Anschlussbedingungen

5.1.1 Potenzialausgleich



Explosionsgefahr!

- Kabelschirmung nur am Sensor anschließen, wenn die Sonde im explosionsgefährdeten Bereich installiert wird!

Potenzialausgleich an der äußeren Erdungsklemme des Gehäuses (T13, F13, F16, F17, F27) anschließen. Im Fall des Edelstahlgehäuses F15 kann die Erdungsklemme auch im Gehäuse untergebracht sein. Weitere Sicherheitshinweise sind der separaten Dokumentation für Anwendungen in explosionsgefährdeten Bereichen zu entnehmen.

5.1.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse B. Störfestigkeit nach EN 61326, Anhang A (Industriebereich) und NAMUR-Empfehlung NE 21 (EMV).

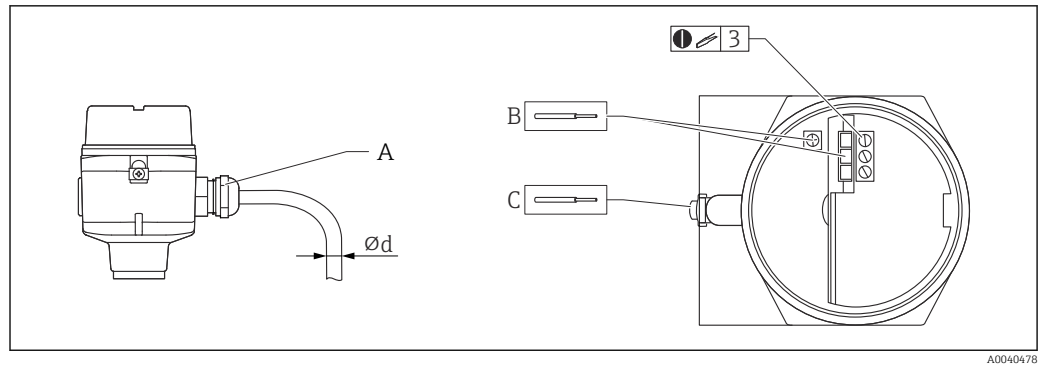
Fehlerstrom gemäß NAMUR NE43: FEI50H = 22 mA.

Es kann ein handelsübliches Standardinstallationskabel verwendet werden.

 Informationen zum Anschließen der geschirmten Kabel sind in der Technischen Information TI00241F, "EMV Prüfgrundlagen", zu finden.

5.1.3 Kabelspezifikation

Elektronikeinsätze mithilfe von handelsüblichen Installationskabeln anschließen. Wenn ein Potenzialausgleich vorhanden ist und die geschirmten Installationskabel verwendet werden, Schirmung an beiden Seiten anschließen, um die Abschirmwirkung zu optimieren.



- A Kabeleinführung
 B Anschlüsse des Elektroneinsatzes, Kabelquerschnitt maximal 2,5 mm² (14 AWG)
 C Erdanschluss außerhalb des Gehäuses, Kabelquerschnitt maximal 4 mm² (12 AWG)
 Ød Kabeldurchmesser

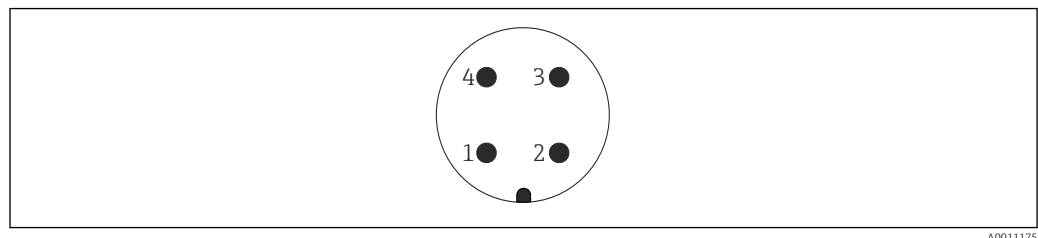
Kabeleinführungen

- Messing vernickelt: Ød = 7 ... 10,5 mm (0,28 ... 0,41 in)
- Synthetisches Material: Ød = 5 ... 10 mm (0,2 ... 0,38 in)
- Edelstahl: Ød = 7 ... 12 mm (0,28 ... 0,47 in)

5.1.4 Gerätestecker

Bei der Ausführung mit M12-Stecker ist es nicht notwendig, das Gehäuse zu öffnen, um die Signalleitung anzuschließen.

PIN-Belegung beim Stecker M12



- 1 Positives Potenzial
 2 Nicht belegt
 3 Negatives Potenzial
 4 Masse

5.1.5 Versorgungsspannung

Bei allen im Folgenden aufgeführten Spannungswerten handelt es sich um die Klemmenspannung direkt am Gerät:

14,8 V_{DC} vom angeschlossenen Speisegerät

5.2 Verdrahtung und Anschluss

5.2.1 Anschlussraum

Je nach Explosionsschutz ist der Anschlussraum in folgenden Ausführungen erhältlich:

Standardschutz, Ex ia-Schutz

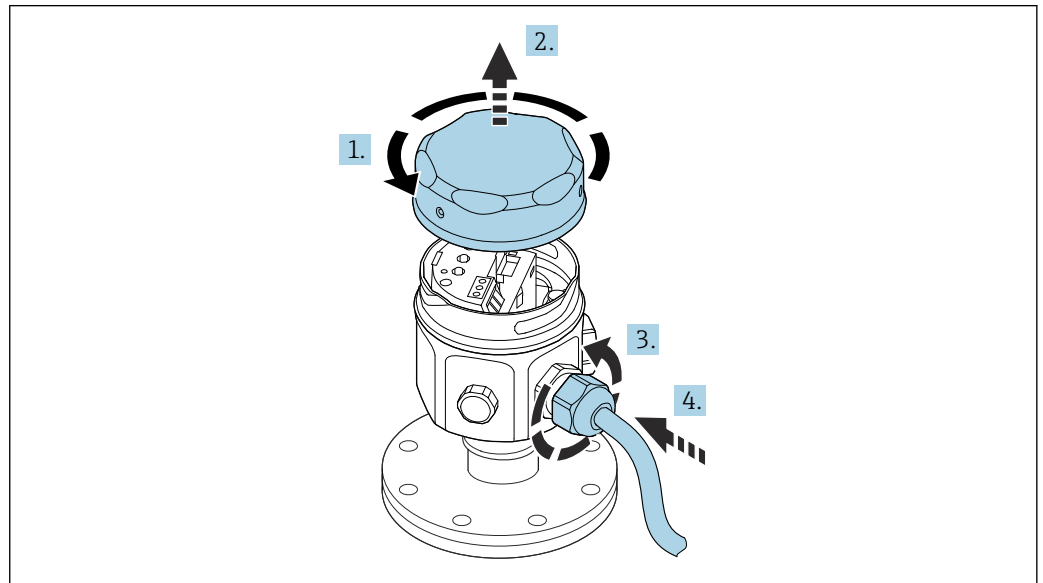
- Polyestergehäuse F16
- Edelstahlgehäuse F15
- Aluminiumgehäuse F17

- Aluminiumgehäuse F13 mit gasdichter Prozessdichtung
- Edelstahlgehäuse F27
- Aluminiumgehäuse T13, mit getrenntem Anschlussraum

Ex d-Schutz, gasdichte Prozessdichtung

- Aluminiumgehäuse F13 mit gasdichter Prozessdichtung
- Edelstahlgehäuse F27 mit gasdichter Prozessdichtung
- Aluminiumgehäuse T13, mit getrenntem Anschlussraum

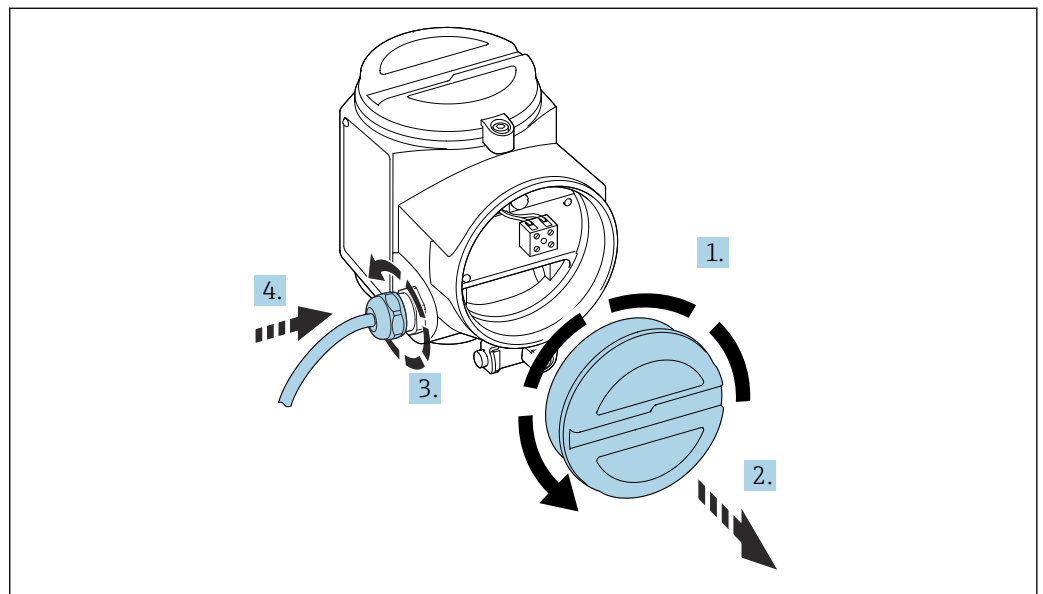
Elektronikeinsatz an die Spannungsversorgung anschließen:



A0040635

1. Gehäusedeckel abschrauben.
2. Gehäusedeckel entfernen.
3. Kabelverschraubung lösen.
4. Kabel einführen.

Elektronikeinsatz an die Spannungsversorgung im Gehäuse T13 anschließen:



A0040637

1. Gehäusedeckel abschrauben.

2. Gehäusedeckel entfernen.
3. Kabelverschraubung lösen.
4. Kabel einführen.

5.2.2 Kabeleinführung

Kabelverschraubung: M20x1,5 Kabeleinführung: G ½ oder NPT ½, NPT ¾

5.2.3 Versorgungsspannung

14,8 V_{DC} vom angeschlossenen Speisegerät

5.2.4 Leistungsaufnahme

ca. 150 mW

5.2.5 Stromaufnahme

Maximal 10 mA.

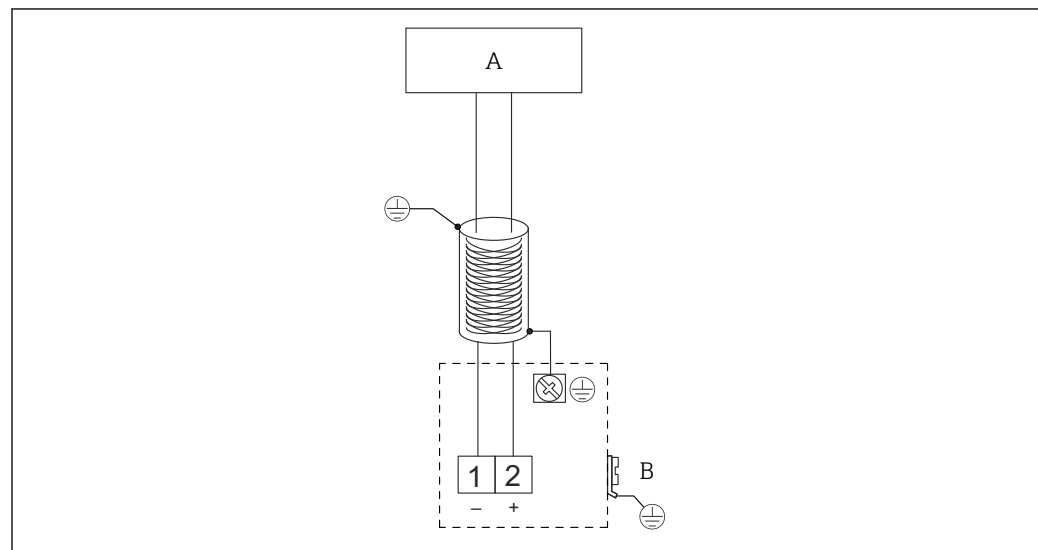
5.2.6 Klemmenbelegung

Zweiadrig, PFM

Die zweiadrige geschirmte Anschlussleitung mit einem Kabelwiderstand von maximal 25 Ω pro Ader wird an den Schaubklemmen (Leiterquerschnitt 0,5 ... 2,5 mm (0,02 ... 0,1 in)) im Anschlussraum angeschlossen.



Die Schirmung ist am Sensor und an der Spannungsversorgung anzuschließen. Integrierte Schutzschaltungen dienen als Verpolungsschutz sowie zum Schutz vor HF-Einflüssen und Überspannungsspitzen. Nähere Informationen siehe Dokument "EMV-Prüfgrundlagen", TI00241F.



A0040776

A Auswertegerät
B Erdungsklemme

5.3 Anschlusskontrolle

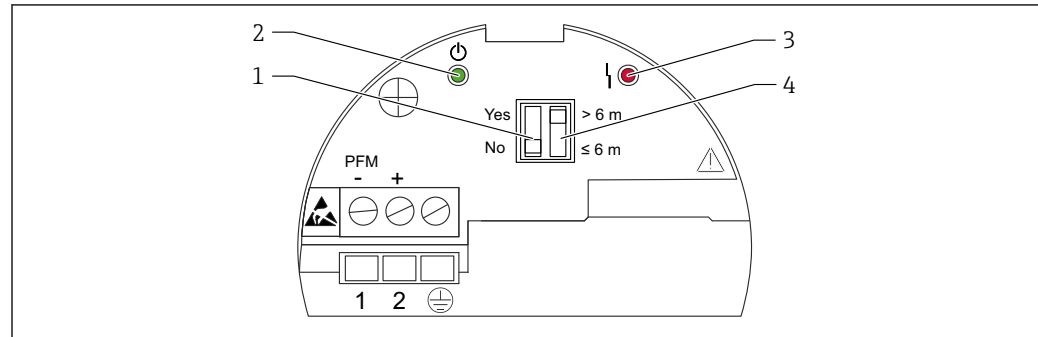
Nach der Verdrahtung des Messgeräts folgende Kontrollen durchführen:

- ☐ Ist die Klemmenbelegung korrekt?

- ☐ Ist die Kabelverschraubung dicht?
- ☐ Ist der Gehäusedeckel zugeschraubt?
- ☐ Ist das Gerät betriebsbereit, und blinkt die grüne LED, wenn das Gerät eingeschaltet ist?

6 Bedienungsmöglichkeiten

6.1 Anzeige- und Bedienelemente



A0040775

- 1 2-Positionen-DIP-Schalter "Ansatz"
- 2 Grüne LED – Betriebsbereitschaft
- 3 Rote LED – Fehler
- 4 2-Positionen-DIP-Schalter "Sondenlänge"

Beschreibung der Elemente

- 2-Positionen-DIP-Schalter "Ansatz" (1):
 - JA: Diese Einstellung empfiehlt sich für stark anhaftende Medien, z. B. Honig
 - NEIN: Diese Einstellung empfiehlt sich für nicht anhaftende Medien, z. B. Wasser
- Grüne LED – Betriebsbereitschaft (2):
 - Wenn diese LED alle 5 s blinkt, zeigt sie damit an, dass das Gerät betriebsbereit ist
- Rote LED – Fehler (3)
 - blinkt 5x pro Sekunde – Alarm Der PFM-Ausgang gibt ein Fehlerstromsignal aus und setzt den Ausgang des angeschlossenen Auswertegerätes auf 3,6 mA oder 22 mA. Das Auswertegerät gibt seinerseits einen Alarm aus.
 - blinkt 1x pro Sekunde – Warnung Die Temperatur des Elektronikeinsatzes liegt außerhalb des zulässigen Temperaturbereichs.
- 2-Positionen-DIP-Schalter "Sondenlänge" (4):
 - Stabsondenlänge ≤ 4 m (13 ft), Messbereich 0 ... 2 000 pF

7 Inbetriebnahme

7.1 Installationskontrolle

Sicherstellen, dass die Einbaukontrolle und Abschlusskontrolle durchgeführt wurden, bevor die Messstelle in Betrieb genommen wird:

- Checkliste "Einbaukontrolle" →  24
- Checkliste "Anschlusskontrolle" →  25

7.2 Transmitter

 Die Einstellungen auf dem Elektronikeinsatz wirken sich auf die Funktion des Schaltgeräts aus.

Weitere Informationen zur Inbetriebnahme sind in der Betriebsanleitung zur Spannungsversorgung des Transmitters zu finden.

Die Gerätedokumentation steht auch zum Download bereit unter www.endress.com -> Download -> z. B. Produktwurzel: FMX570.

8 Diagnose und Störungsbehebung

8.1 Diagnoseinformation via LEDs



Der Betriebszustand des Geräts wird mithilfe der LEDs auf dem Elektronikeinsatz angezeigt.

8.1.1 Grüne LED blinkt nicht

Die grüne LED zeigt den Betrieb an.

Wenn die grüne LED nicht blinkt:

- Anschlussklemmenbelegung zwischen Speisegerät und Elektronikeinsatz prüfen
- Versorgungsspannung, die dem Speisegerät zugeführt wird, prüfen
- Installationszustand des Elektronikeinsatzes prüfen

8.1.2 Rot LED blinkt

Die rote LED blinkt 1x pro Sekunde:

Temperatur des Elektronikeinsatzes liegt außerhalb des zulässigen Temperaturbereichs

Die rote LED blinkt 5x pro Sekunde:

- die PFM-Ausgangsfrequenz beträgt 3 210 Hz
Messbereich überschritten -> Kapazität an der Sonde zu hoch
- die PFM-Ausgangsfrequenz beträgt 3 200 Hz
defekte Sondenisolierung, Messbereich überschritten -> Sonde erzeugt Kurzschluss
- die PFM-Ausgangsfrequenz beträgt 3 100 ... 3 190 Hz
Temperatur des Elektronikeinsatzes liegt außerhalb des zulässigen Temperaturbereichs

8.2 Anwendungsfehler

Fehler

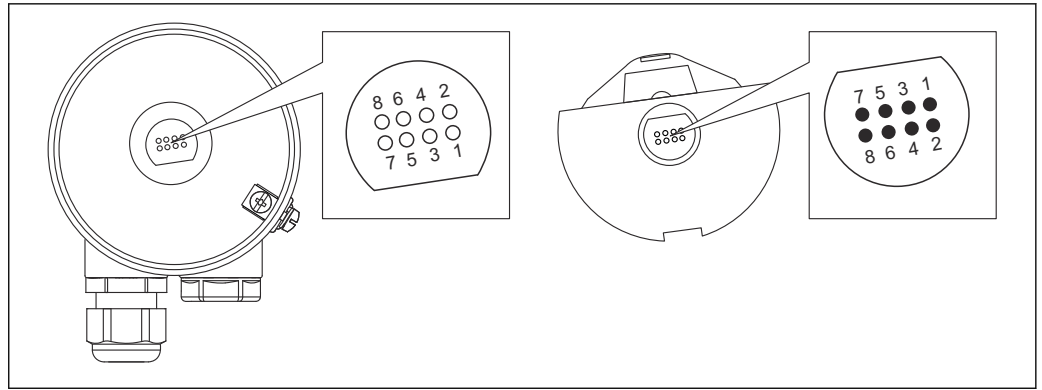
- Die Ablagerung auf der Sonde verursacht einen Messfehler
DIP-Schalter "Anhaftend" in Position "JA" stellen
- Messbereich ist zu hoch
DIP-Schalter für die Sondenlänge auf >6 m (20 ft) einstellen

8.3 Mögliche Messabweichungen

8.3.1 Falscher Messwert

Wie folgt vorgehen, wenn falsche Messwerte ausgegeben werden:

1. Leer- und Vollabgleich verifizieren.
2. Sonde reinigen.
3. Sonde verifizieren.
4. Einbauposition ändern. Sonde nicht im Befüllstrom montieren.
5. Masse vom Prozessanschluss zur Behälterwand prüfen. Widerstandsmessung muss < 1 Ω sein.
6. Bei leitfähigen Medien: Sondenisolierung prüfen. Widerstandsmessung muss > 800 k Ω sein.
7. Bei turbulenten Oberflächen Ansprechzeit erhöhen.



A0040621

10 Kontakte des Elektronikeinsatzes

- 1 Schutz
- 2 SDA_TXD
- 3 GND
- 4 GND EEPROM
- 5 GND
- 6 DVCC 3 V_{DC}
- 7 Sonde
- 8 SCL_RXD

8.4 Firmwarehistorie

Firmware V 01.00.00 / 06.2005

Updates:

Original-Software

Hardware V 01.00

Updates:

Keine Updates

9 Wartung

Für den Füllstandtransmitter Liquicap M sind grundsätzlich keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich.

9.1 Reinigung außen

Keine korrosiven oder aggressiven Reinigungsmittel zum Reinigen der Gehäuseoberfläche und der Dichtungen verwenden.

9.2 Sonde reinigen

Je nach Anwendung kann es auf dem Sondenstab zu Ablagerungen durch Verunreinigungen oder Verschmutzungen kommen. Hohe Mengen von Ablagerungen können das Messergebnis beeinflussen.

Wenn das Medium dazu tendiert, hohe Mengen an Ablagerungen zu verursachen, empfiehlt sich daher die regelmäßige Reinigung des Sondenstabs.

Sicherstellen, dass beim Abspritzen des Sondenstabs oder bei einer mechanischen Reinigung die Isolierung des Sondenstabs nicht beschädigt wird.

Sicherstellen, dass die Isolierung des Sondenstabs beständig gegen Reinigungsmittel ist.

9.3 Dichtungen

Die Prozessdichtungen des Sensors müssen regelmäßig ausgetauscht werden, insbesondere, wenn es sich um aseptische Formdichtungen handelt!

Die Intervalle, in denen die Dichtungen ausgetauscht werden, hängen von der Häufigkeit der Reinigungszyklen sowie vom Medium und der Reinigungstemperatur ab.

9.4 Endress+Hauser Dienstleistungen

Endress+Hauser bietet eine Vielzahl von Dienstleistungen an.



Ausführliche Angaben zu den Dienstleistungen erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale.

10 Reparatur

10.1 Allgemeine Hinweise

Das Endress+Hauser Reparatur- und Umbaukonzept sieht Folgendes vor:

- Die Messgeräte sind modular aufgebaut.
- Ersatzteile sind jeweils zu sinnvollen Kits mit einer zugehörigen Einbauanleitung zusammengefasst.
- Reparaturen werden durch den Endress+Hauser Service oder durch entsprechend geschulte Kunden durchgeführt.
- Der Umbau eines zertifizierten Geräts in eine andere zertifizierte Variante darf nur durch den Endress+Hauser Service oder im Werk durchgeführt werden.

10.2 Ersatzteile

Ersatzteilsuche

Überprüfung, ob die Verwendung des Ersatzteils für das Messgerät erlaubt ist.

1. Über einen Webbrowser den Endress+Hauser Device Viewer aufrufen:
www.endress.com/deviceviewer
2. Den Bestellcode oder die Produkt-Wurzel im entsprechenden Feld eingeben.
 - ↳ Nach Eingabe des Bestellcodes oder der Produkt-Wurzel werden alle passenden Ersatzteile aufgelistet.
Der Produktstatus wird angezeigt.
Vorhandene Ersatzteilmuster werden angezeigt.
3. Den Bestellcode des Ersatzteils ermitteln (auf dem Produktaufkleber der Verpackung).
 - ↳ **HINWEIS!**
Der Bestellcode des Ersatzteils (auf dem Produktaufkleber der Verpackung) kann sich von der Produktionsnummer (auf dem Aufkleber direkt auf dem Ersatzteil) unterscheiden!
4. Überprüfen, ob der Bestellcode des Ersatzteils in der Liste der angezeigten Ersatzteile vorhanden ist:
 - ↳ **JA:** Das Ersatzteilset darf für das Messgerät verwendet werden.
NEIN: Das Ersatzteilset darf für das Messgerät nicht verwendet werden.
Bei Fragen kontaktieren Sie bitte Ihre zuständige Endress+Hauser Serviceorganisation.
5. Auf der Registerkarte **Ersatzteile** auf das PDF-Symbol in der Spalte **MH** klicken.
 - ↳ Die zum aufgeführten Ersatzteil gehörige Einbauanleitung wird als PDF geöffnet und kann auch als PDF-Datei abgespeichert werden.
6. Auf der Registerkarte **Ersatzteilmuster** auf eine der aufgeführten Zeichnungen klicken.
 - ↳ Die entsprechende Explosionszeichnung wird als PDF geöffnet und kann auch als PDF-Datei abgespeichert werden.

10.3 Ex-zertifizierte Messgeräte reparieren

Bei der Reparatur von Ex-zertifizierten Messgeräten Folgendes beachten:

- Ex-zertifizierte Geräte dürfen nur von erfahrenen und entsprechend ausgebildeten Mitarbeitern oder vom Endress+Hauser Service repariert werden
- Alle einschlägigen Normen, Zertifikate, nationalen Vorschriften zu Ex-Bereichen sowie alle Sicherheitshinweise (XA) sind einzuhalten
- Immer nur Originalersatzteile von Endress+Hauser verwenden
- Bei der Bestellung von Ersatzteilen Gerätebezeichnung auf dem Typenschild beachten
- Komponenten immer nur durch Komponenten des gleichen Typs austauschen
- Austausch gemäß Anleitung vornehmen
- Individuellen Test für das Gerät durchführen
- Gerät nur gegen ein Gerät austauschen, das von Endress+Hauser zertifiziert wurde
- Jede Änderung am Gerät sowie jede Reparatur des Geräts in einem Bericht festhalten

10.4 Rücksendung

Die Voraussetzungen für eine sichere Geräterücksendung können je nach Gerätetyp und nationaler Gesetzgebung variieren.

1. Nähere Informationen hierzu sind auf folgender Website zu finden:
<http://www.endress.com/support/return-material>
2. Das Gerät zurücksenden, falls eine Reparatur oder Werkskalibrierung erforderlich ist oder das falsche Gerät geliefert oder bestellt wurde.

10.5 Entsorgung

10.5.1 Messgerät demontieren

1. Gerät ausschalten.

WARNUNG

Gefährdung des Personals durch Prozessbedingungen.

- ▶ Auf gefährliche Prozessbedingungen wie Druck im Messgerät, hohe Temperaturen oder aggressive Messstoffe achten.
2. Die Montage- und Anschlusschritte aus den Kapiteln "Messgerät montieren" und "Messgerät anschließen" in sinngemäß umgekehrter Reihenfolge durchführen. Sicherheitshinweise beachten.

10.5.2 Messgerät entsorgen

WARNUNG

Gefährdung von Personal und Umwelt durch gesundheitsgefährdende Messstoffe!

- ▶ Sicherstellen, dass das Messgerät und alle Hohlräume frei von gesundheits- oder umweltgefährdenden Messstoffresten sind, z.B. in Ritzen eingedrungene oder durch Kunststoff diffundierte Stoffe.

Folgende Hinweise zur Entsorgung beachten:

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

10.6 Austausch

Nach dem Austausch eines Liquicap M oder des Elektronikeinsatzes müssen die Kalibrierwerte in das Austauschgerät übertragen werden.

Optionen:

- Wenn die Sonde ausgetauscht wird, können die Kalibrierwerte im Elektronikeinsatz mithilfe eines manuellen Downloads an das Sensor DAT (EEPROM)-Modul übertragen werden
- Wenn der Elektronikeinsatz ausgetauscht wird, können die Kalibrierwerte des Sensor DAT (EEPROM)-Moduls mithilfe eines manuellen Uploads an die Elektronik übertragen werden

11 Zubehör

11.1 Wetterschutzhaube

Wetterschutzhaube für Gehäuse F13, F17 und F27

Bestellnummer: 71040497

Wetterschutzhaube für Gehäuse F16

Bestellnummer: 71127760

11.2 Überspannungsschutzgeräte

11.2.1 HAW562



- Für Versorgungsleitungen: BA00302K.
- Für Signalleitungen: BA00303K.

11.2.2 HAW569



- Für Signalleitungen im Feldgehäuse: BA00304K.
- Für Signal- oder Versorgungsleitungen im Feldgehäuse: BA00305K.

11.3 Einschweißadapter

Alle verfügbaren Einschweißadapter sind im Dokument TI00426F beschrieben.

Die Dokumentation steht im Download-Bereich auf der Endress+Hauser Website zur Verfügung: www.endress.com

12 Technische Daten

12.1 Sonde

12.1.1 Kapazitätswerte der Sonde

Die Basiskapazität der Sonde beträgt ca. 18 pF.

12.1.2 Zusätzliche Kapazität

Der Abstand zwischen der eingebauten Sonde und einer leitfähigen Behälterwand muss mindestens 50 mm (1,97 in) betragen:

ca. 1,3 pF/100 mm (3,94 in) in Luft für eine Stabsonde

Vollisolierter Sondenstab in Wasser:

- ca. 38 pF/100 mm (3,94 in) für einen $\varnothing$ 16 mm (0,63 in)-Stab
- ca. 45 pF/100 mm (3,94 in) für einen $\varnothing$ 10 mm (0,39 in)-Stab
- ca. 50 pF/100 mm (3,94 in) für einen $\varnothing$ 22 mm (0,87 in)-Stab

Stabsonde mit Masserohr:

- ca. 6,4 pF/100 mm (3,94 in) in Luft
- ca. 38 pF/100 mm (3,94 in) in Wasser für einen 16 mm (0,63 in)-Sondenstab
- ca. 45 pF/100 mm (3,94 in) in Wasser für einen 10 mm (0,39 in)-Sondenstab

12.1.3 Sondenlängen für die kontinuierliche Messung in leitfähigen Flüssigkeiten

Die maximale Länge der Stabsonde ist ≤ 4 m (13 ft) für einen Kapazitätsbereich von 0 ... 2 000 pF.

12.2 Eingang

12.2.1 Messgröße

Kontinuierliche Messung der Kapazitätsänderung zwischen dem Sondenstab und der Behälterwand oder dem Masserohr; die Kapazitätsänderung hängt vom Füllstand der Flüssigkeit ab.

Bedeckte Sonde -> hohe Kapazität.

Freie Sonde -> niedrige Kapazität.

12.2.2 Messbereich

- Messfrequenz:
500 kHz
- Messspanne ΔC
 - empfohlen: 25 ... 4 000 pF
 - möglich: 2 ... 4 000 pF
- Endkapazität C_E :
maximal 4 000 pF
- abgleichbare Anfangskapazität C_A :
 - < 6 m (20 ft) 0 ... 2 000 pF
 - > 6 m (20 ft) 0 ... 4 000 pF

12.3 Ausgang

12.3.1 Ausgangssignal

FEI57C (PFM-Ausgang)

Der Transmitter überlagert Stromimpulse (PFM-Signal 60 ... 2 800 Hz) mit einer Impulsbreite von ca. 100 µs und einer Stromstärke von ca. 8 mA auf dem Versorgungsstrom.

12.3.2 Ausfallsignal

Die Fehlerdiagnose lässt sich wie folgt aufrufen:

- Rote LED auf der Vor-Ort-Anzeige
- Vor-Ort-Anzeige am Auswertegerät

12.3.3 Linearisierung

Die Linearisierung erfolgt in den Transmittern.

12.4 Leistungsmerkmale

12.4.1 Referenzbedingungen

Raumtemperatur: +20 °C (+68 °F) ± 5 °C (± 8 °F).

Messspanne: $\Delta C = 25 \dots 4\,000$ pF empfohlen, 2 ... 4 000 pF möglich.

12.4.2 Maximale Messabweichung

Nichtwiederholbarkeit (Reproduzierbarkeit) gemäß DIN 61298-2:

maximal ± 0,1 %

Nichtlinearität für Grenzpunkteinstellung (Linearität) gemäß DIN 61298-2:

maximal ± 0,25 %

12.4.3 Einfluss Umgebungstemperatur

Elektronikeinsatz

< 0,06 %/10 K bezogen auf den Messbereichsendwert

Separatgehäuse

Kapazitätsänderung der Anschlussleitung 0,015 pF / m pro K

12.4.4 Einschaltverhalten

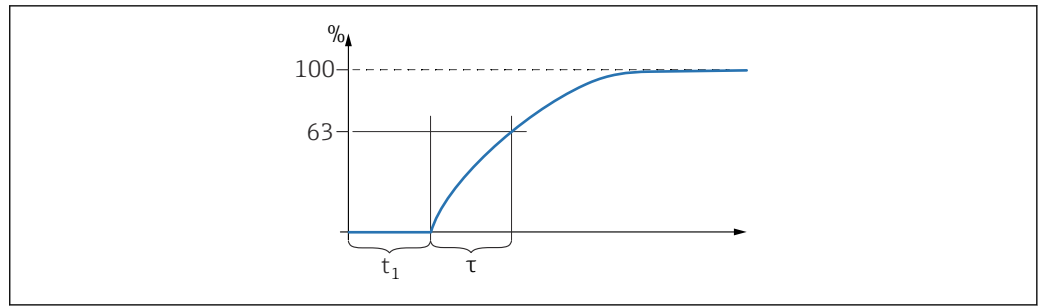
1,5 s, stabiler Messwert nach Einschaltvorgang, Inbetriebnahme im sicheren Zustand
22 mA

12.4.5 Reaktionszeiten auf Messwerte



Zeitkonstante des Auswertegeräts beachten.

$t_1 = 0,3$ s



A0040622

τ Zeitkonstante
 t_1 Totzeit

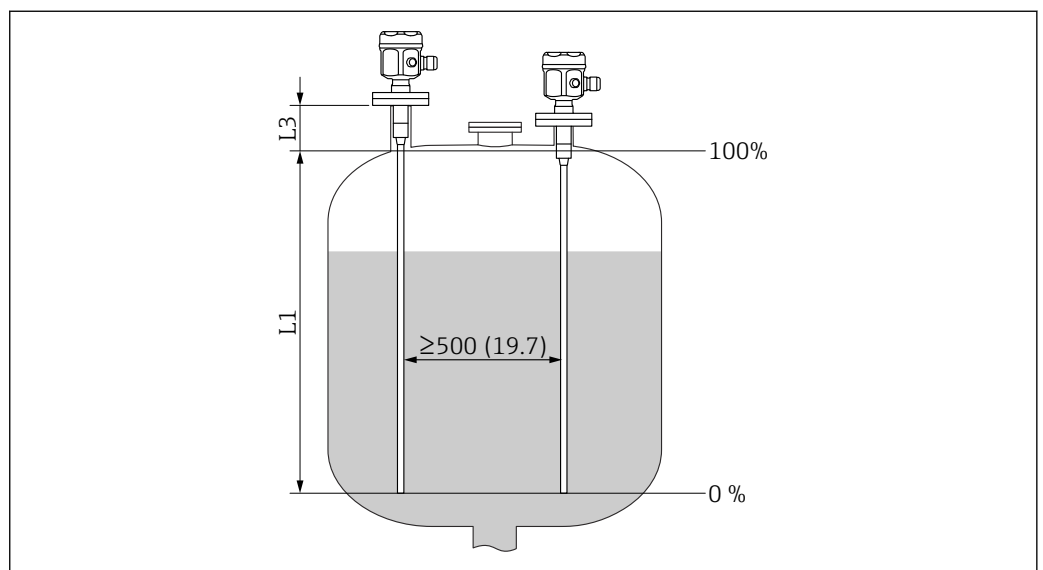
12.4.6 Genauigkeit der Werkskalibrierung

Leerabgleich (0 %) und Vollabgleich (100 %):

- Sondenlänge < 2 m (6,6 ft)
 ≤ 5 mm (0,2 in)
- Sondenlänge > 2 m (6,6 ft)
 ca. ≤ 2 %

Normbedingungen für die Werkskalibrierung:

- Leitfähigkeit des Mediums ≥ 100 µS/cm
- Mindestabstand zur Behälterwand = 250 mm (9,84 in)



A0040419

Maßeinheit mm (in)

L1 Messbereich von der Spitze der Sonde bis zum Prozessanschluss

L3 Inaktive Länge



Bei einem eingebauten Gerät ist eine Nachkalibrierung nur erforderlich, wenn:

- der 0 %- oder der 100 %-Wert spezifisch für den Kunden angepasst werden muss
- die Flüssigkeit nicht leitfähig ist
- der Abstand der Sonde zur Behälterwand < 250 mm (9,84 in) ist

12.4.7 Auflösung

Null-Frequenz $f_0 = 60$ Hz

- Empfindlichkeit des Elektronikeinsatzes = 0,685 Hz/pF
- Einführung auf dem Auswertegerät FMC671 unter V3H5 und V3H6 oder V7H5 und V7H6

12.5 Betriebsbedingungen: Umgebungsbedingungen

12.5.1 Umgebungstemperatur

- Gehäuse F16: -40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
- Übriges Gehäuse: -50 ... +70 °C (-58 ... +158 °F)
- Einschränkung (Derating) beachten
- Bei Betrieb im Freien Wetterschutzhaube verwenden

12.5.2 Klimaklasse

DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38: Prüfung Z/AD

12.5.3 Schwingungsfestigkeit

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 ... 2 000 Hz, 0,01 g²/Hz

12.5.4 Stoßfestigkeit

DIN EN 60068-2-27/IEC 68-2-27: 30g Beschleunigung

12.5.5 Reinigung

Gehäuse:

Sicherstellen, dass die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen beständig gegenüber Reinigungsmitteln sind.

Sonde:

Je nach Anwendung kann es auf dem Sondenseil zu Ablagerungen durch Verunreinigungen oder Verschmutzungen kommen. Hohe Mengen von Ablagerungen können das Messergebnis beeinflussen.

Wenn das Medium dazu tendiert, hohe Mengen an Ablagerungen zu verursachen, empfiehlt sich daher die regelmäßige Reinigung des Sondenseils.

Sicherstellen, dass beim Abspritzen des Seils oder bei einer mechanischen Reinigung die Isolierung des Seils nicht beschädigt wird.

12.5.6 Schutzart



Alle Schutzarten gemäß EN60529.

NEMA4X Schutzart gemäß NEMA250.

Polyestergehäuse F16

Schutzart:

- IP66
- IP67
- NEMA 4X

Edelstahlgehäuse F15

Schutzart:

- IP66
- IP67
- NEMA 4X

Aluminiumgehäuse F17

Schutzart:

- IP66
- IP67
- NEMA 4X

Aluminiumgehäuse F13 mit gasdichter Prozessdichtung

Schutzart:

- IP66
- IP68 ²⁾
- NEMA 4X

Edelstahlgehäuse F27 mit gasdichter Prozessdichtung

Schutzart:

- IP66
- IP67
- IP68 ²⁾
- NEMA 4X

Aluminiumgehäuse T13 mit gasdichter Prozessdichtung und getrenntem Anschlussraum (Ex d)

Schutzart:

- IP66
- IP68 ²⁾
- NEMA 4X

Separatgehäuse

Schutzart:

- IP66
- IP68 ²⁾
- NEMA 4X

12.5.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse B. Störfestigkeit nach EN 61326, Anhang A (Industriebereich) und NAMUR-Empfehlung NE 21 (EMV).

Fehlerstrom gemäß NAMUR NE43: FEI50H = 22 mA.

Es kann ein handelsübliches Standardinstallationskabel verwendet werden.



Informationen zum Anschließen der geschirmten Kabel sind in der Technischen Information TI00241F, "EMV Prüfgrundlagen", zu finden.

12.6 Betriebsbedingungen: Prozess**12.6.1 Prozesstemperaturbereich**

Die folgenden Diagramme gelten für:

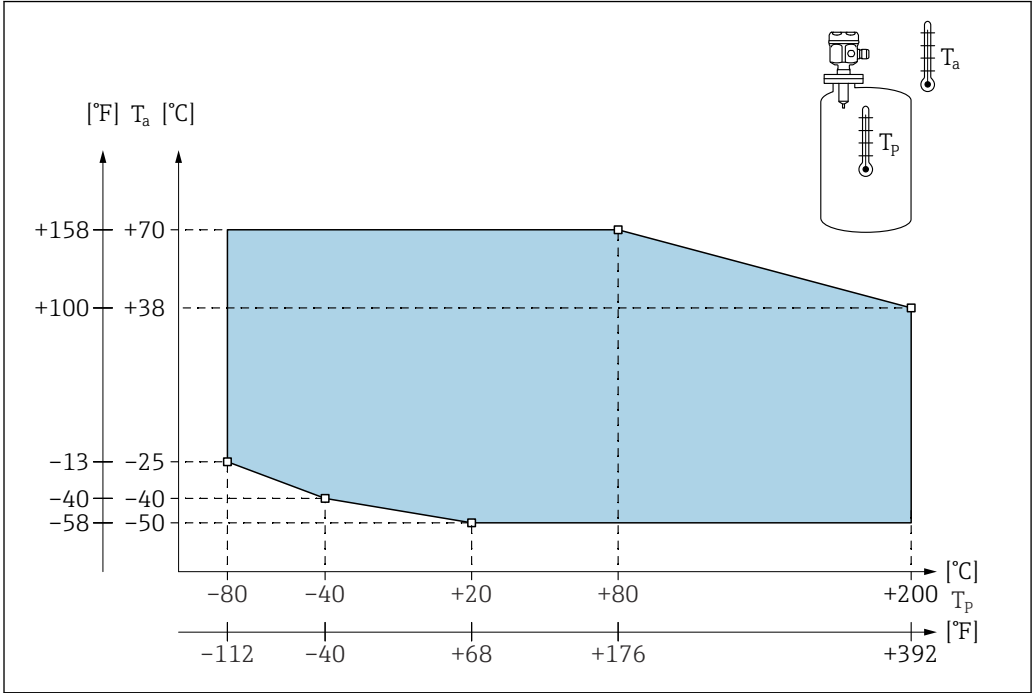
- Isolierung
 - PTFE
 - PFA
 - FEP
- Standard-Anwendungen außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen



Die Temperatur ist auf $T_a -40\text{ °C}$ (-40 °F) begrenzt, wenn das Polyestergehäuse F16 verwendet oder die Zusatzausstattung B ausgewählt wird: frei von lackbenetzungstörenden Substanzen (LABS), nur FMI51.

2) Nur mit Kabeleinführung M20 oder Gewinde G½.

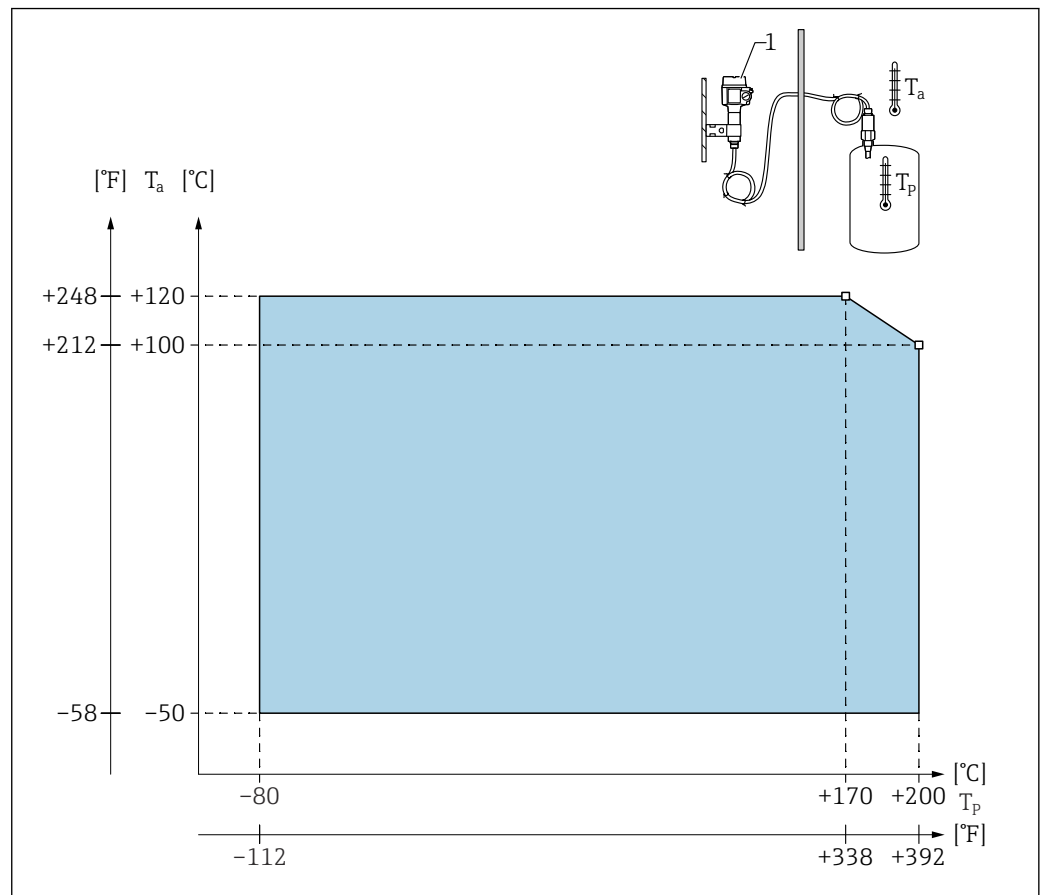
Sonde mit Kompaktgehäuse



A0043638

T_a Umgebungstemperatur
 T_p Prozesstemperatur

Sonde mit Separatgehäuse



A0043639

 T_a Umgebungstemperatur T_p Prozesstemperatur

1 Die zulässige Umgebungstemperatur für das Separatgehäuse ist die gleiche, die auch für das Kompaktgehäuse angegeben ist.

Einfluss der Prozesstemperatur

Bei vollisolierten Sonden Fehler typischerweise 0,13 %/K bezogen auf den Messbereichsendwert.

12.6.2 Prozessdruckgrenzen

Tastkopf Ø10 mm (0,39 in) inklusive Isolierung

-1 ... 25 bar (-14,5 ... 362,5 psi)

Sonde Ø16 mm (0,63 in) inklusive Isolierung

- -1 ... 100 bar (-14,5 ... 1 450 psi)
- im Hinblick auf eine inaktive Länge beträgt der maximal zulässige Prozessdruck 63 bar (913,5 psi)
- für CRN-Zulassung und inaktive Länge: der maximal zulässige Prozessdruck beträgt 32 bar (464 psi)

Sonde Ø22 mm (0,87 in) inklusive Isolierung

-1 ... 50 bar (-14,5 ... 725 psi)

Welche Druckwerte bei höheren Temperaturen zugelassen sind, kann folgenden Normen entnommen werden:

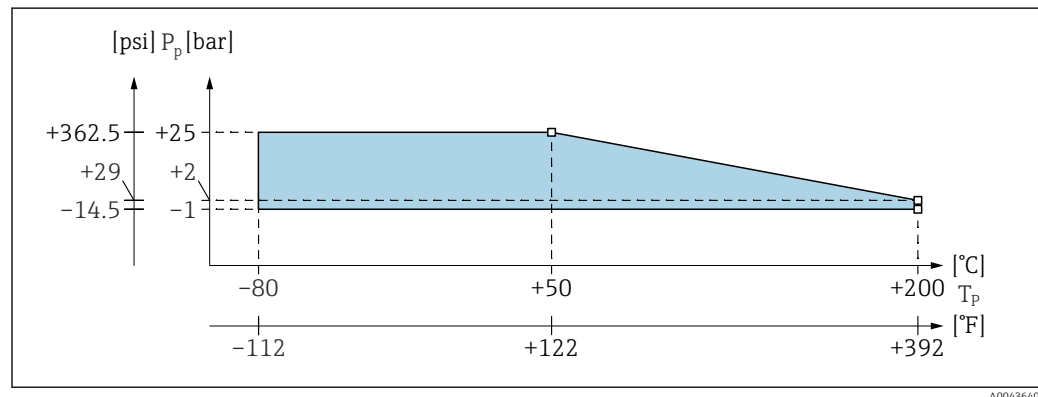
- EN 1092-1: 2005 Tabelle, Anhang G2
Das Material 1.4435 ist hinsichtlich Beständigkeit und Temperatureigenschaften mit dem Material 1.4404 (AISI 316L) identisch, das unter 13E0 in EN 1092-1 Tabelle 18 aufgeführt ist. Die chemische Zusammensetzung der beiden Materialien kann identisch sein.
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

Es gilt der niedrigste Wert der Druckkurve des Geräts und des gewählten Flansches.

12.6.3 Druck- und Temperatureinschränkung (Derating)

Für Prozessanschlüsse $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{4}$ ", 1", Flansche <DN50, <ANSI 2", <JIS 10K (Ø 10 mm (0,39 in)-Stab) und Prozessanschlüsse $\frac{3}{4}$ ", 1", Flansche <DN50, <ANSI 2", <JIS 10K (Ø 16 mm (0,63 in)-Stab)

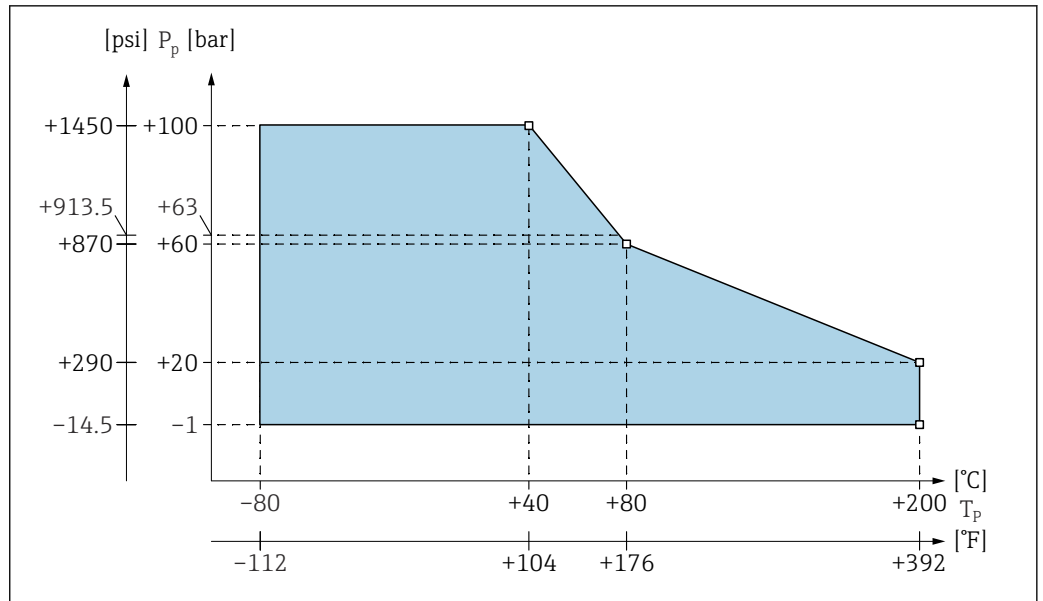
Stabisolierung: PTFE, PFA



P_p Prozessdruck
 T_p Prozesstemperatur

Für Prozessanschlüsse $1\frac{1}{2}$ ", Flansche $\geq$ DN50, $\geq$ ANSI 2", $\geq$ JIS 10K (Ø 16 mm (0,63 in)-Stab)

Stabisolierung: PTFE, PFA

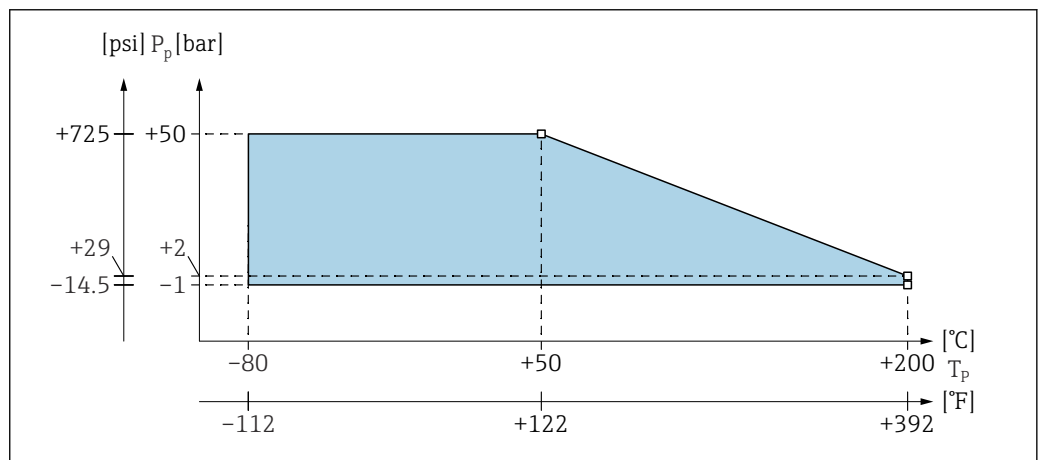


A0043641

P_p Prozessdruck
 T_p Prozesstemperatur
 63 Prozessdruck für Sonden mit einer inaktiven Länge

Mit einer vollisolierten inaktiven Länge (Ø 22 mm (0,87 in)-Stab)

Stabilisierung: PTFE, PFA



A0043642

P_p Prozessdruck
 T_p Prozesstemperatur

Stichwortverzeichnis

A

Anforderungen an das Personal	10
Anschlussbedingungen	25
Anschlusskontrolle	28
Anschlussleitung kürzen	20
Anschlussraum	26
Anwendungsfehler	32
Anzeige- und Bedienelemente	30
Arbeitssicherheit	10
Aufbauhöhen: Separatgehäuse	18
Auflösung	41
Ausfallsignal	40
Ausgang	40
Ausgangssignal	40
Austausch	36
Gerätekomponenten	35

B

Bedienungsmöglichkeiten	30
Betriebsbedingungen	42
Betriebsbedingungen: Prozess	43
Betriebssicherheit	10

C

CE-Zeichen	10
------------	----

D

Darstellungskonventionen	5
Diagnose und Störungsbehebung	32
Diagnoseinformation	
via LEDs	32
Dichtungen	34
Dokument	
Funktion	5
Dokumentation	8
Dokumentfunktion	5
Druck- und Temperatureinschränkung (Derating)	46

E

Einbaubeispiele	15
Einbauhinweise	22
Einbaukontrolle	24
Einfluss Umgebungstemperatur	40
Eingang	39
Eingetragene Marken	9
Einschaltverhalten	40
Einschweißadapter	38
Elektrischer Anschluss	25
Elektromagnetische Verträglichkeit	25, 43
Endress+Hauser Dienstleistungen	
Reparatur	34
Entsorgung	36
Ersatzteile	35
Ex-zertifizierte Messgeräte reparieren	35
Explosionsgefährdeter Bereich	
Explosionsfähiger Bereich	10

F

Falscher Messwert	32
Firmwarehistorie	33

G

Gehäuse ausrichten	24
Genauigkeit der Werkskalibrierung	41
Gerätestecker	26
Grundlegende Sicherheitshinweise	10
Grüne LED	
blinkt nicht	32

H

Hinweise zum Dokument	5
-----------------------	---

I

Inbetriebnahme	31
Installationskontrolle	31

K

Kabelspezifikation	25
Kapazitätswerte der Sonde	39
Klimaklasse	42
Konformitätserklärung	10
Konische Gewinde	23
Kurzanleitung für die Installation	12

L

Lagerung	11
Lebensmitteltauglichkeit	9
LED rot	
blinkt	32
Leistungsmerkmale	40
Linearisierung	40

M

M12-Stecker	26
Maximale	
Messabweichung	40
Messbedingungen	14
Messbereich	39
Messgerät	
Demontieren	36
Entsorgung	36
Reparaturen	35
Umbau	35
Messgröße	39
Mindest-Sondenlänge für nicht leitfähige Medien	15
Mögliche Messabweichungen	32
Montage	12
Montagebedingungen	13

P

Potenzialausgleich	25
Produktidentifizierung	11
Produktsicherheit	10
Prozessdruckgrenzen	45

Prozesstemperaturbereich	43
------------------------------------	----

R

Reaktionszeiten auf Messwerte	40
Referenzbedingungen	40
Reinigung außen	34
Reinigung der Sonde	42
Reparatur	35
Rohrmontage	20
Rücksendung	36

S

Schutzart	42
Schwingungsfestigkeit	42
Sensor montieren	13
Sonde mit PTFE-plattiertem Flansch	23
Sonde mit Separatgehäuse	17
Sonde mit Tri-Clamp-Verbindung	23
Sonde reinigen	34
Sondeneinbau	23
Sondengehäuse abdichten	24
Sondenlänge	39
Stoßfestigkeit	42
Symbole für Informationstypen und Grafiken	6

T

Technische Daten	39
Technische Daten: Sonde	39
Technische Information	8
Transmitter	31
Transport	11

U

Überspannungsschutz	38
Umgebungsbedingungen	42
Umgebungstemperatur	42

V

Verdrahtung und Anschluss	26
Versorgungsspannung	26

W

Wandhalterung	19
Wandmontage	19
Warenannahme	11
Wartung	34
Wetterschutzhaube	38

Z

Zertifikate	8
Zubehör	38
Zusätzliche Kapazität	39
Zylindrische Gewinde	23



www.addresses.endress.com
