TI01521F/00/DE/02.21
71520487
2021-02-01

Technische Information
Liquicap M
FMI52

Kapazitiv

Kontinuierliche Füllstandsmessung in Flüssigkeiten

Anwendungsbereich

Das Gerät ist ab einer Flüssigkeitsleitfähigkeit von 100 µS/cm von der Dielektrizitätskonstanten (DK) unabhängig und ermöglicht die Messung verschiedener Flüssigkeiten, ohne dass eine Nachkalibrierung erforderlich ist.

- Prozessanschlüsse: Flansche und Gewinde
- Prozessdruck: Vakuum bis +100 bar (+1 450 psi)
- Messbereich: 0,42 … 10 m (1,38 … 33 ft)
- Temperatur:−80 … +200 °C (−112 … +392 °F)
- Internationale Ex-Schutz-Zertifikate, Überfüllsicherung WHG, SIL, Hygienezulassungen, Schiffsbauzulassungen

Vorteile auf einen Blick

- Einsatz auch in Sicherheitssystemen, die eine funktionale Sicherheit bis SIL2 gemäß IEC 61508 erfordern
- Zuverlässiger und universeller Einsatz dank einer Vielzahl von Zertifikaten und Zulassungen
- Keine Kalibrierung erforderlich (werksseitige Vorkonfiguration). Keine Kalibrierung für Medien mit einer Leitfähigkeit ab 100 µS/cm erforderlich
- Korrosionsbeständige Materialien für vom Prozess benetzte Teile, FDA-gelistete Materialien
- Menügeführte lokale Konfiguration via Klartextanzeige (optional)
- Zweistufiger Überspannungsschutz

Endress+Hauser
People for Process Automation

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zum Dokument 3
Darstellungskonventionen 3

Arbeitsweise und Systemaufbau 5
Messprinzip 5
Messsystem 6

Eingang 8
Messgröße 8
Messbereich 8
Messbedingungen 8

Ausgang 9
Ausgangssignal 9
Ausfallsignal 9
Linearisierung 9

Spannungsversorgung 10
Klemmenbelegung 10
Gerätestecker 11
Versorgungsspannung 11
Leistungsaufnahme 11
Stromaufnahme 11
Kabeleinführungen 12

Leistungsmerkmale 12
Referenzbedingungen 12
Messabweichung 12
Einfluss der Umgebungstemperatur 12
Einfluss des Prozessdrucks 12
Einschaltverhalten 12
Reaktionszeiten auf Messwerte 13
Reaktionszeit 13
Genauigkeit der Werkskalibrierung 13
Auflösung 14

Einbau 15
Seilsonden 15
Sonde mit Separatgehäuse 17

Umgebungsbedingungen 18
Umgebungstemperatur 18
Lagerung und Transport 18
Klimaklasse 18
Schwingungsfestigkeit 19
Stoßfestigkeit 19
Reinigung 19
Schutzart 19
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 20

Prozess 21
Prozesstemperaturbereich 21
Prozessdruckgrenzen 22
Druck- und Temperatureinschränkung (Derating) 23
Leitfähigkeit 25

Konstruktiver Aufbau 26
Bauform, Maße 26
Gewicht 40
Spezifikationen des Sondenseils 40
Werkstoffe 40

Bedienung 41
Bedienkonzept 41
Vor-Ort-Bedienung 41
Vor-Ort-Anzeige 42
Fernbedienung 42

Zertifikate und Zulassungen 43
CE-Zeichen 43
RoHS 43
RCM-Tick Kennzeichnung 43
Ex-Zulassung 43
Lebensmitteltauglichkeit 43
EAC-Konformität 44
Weitere Normen und Richtlinien 44
CRN-Zulassung 44
Weitere Zulassungen 44
Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU 44

Bestellinformationen 45

Zubehör 45
Wetterschutzhaube 45
Commubox FXA195 HART 45
Überspannungsschutzgeräte 45
Einschweißadapter 45

Dokumentation 46
Technische Information 46
Betriebsanleitung 46
Zertifikate 46

Hinweise zum Dokument

Darstellungskonventionen

Warnhinweissymbole

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

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

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

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

Elektrische Symbole

Wechselstrom

Gleich- und Wechselstrom

Gleichstrom

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.

Werkzeugsymbole

Kreuzschlitzschraubendreher

Schlitzschraubendreher

Torxschraubendreher

Innensechskantschlüssel

Gabelschlüssel

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

ℹ Tipp
Kennzeichnet zusätzliche Informationen

Verweis auf Dokumentation

Verweis auf Seite

Verweis auf Abbildung

▶
Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt

1., 2., 3.
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

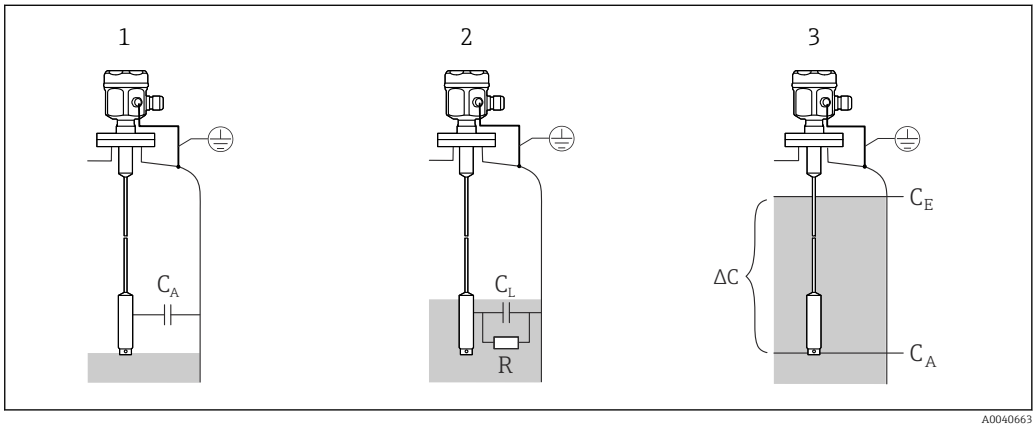
Temperaturbeständigkeit Anschlusskabel
Gibt den Mindestwert für die Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel an

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Das Prinzip der kapazitiven Füllstandsmessung beruht auf der Änderung der Kapazität des Kondensators aufgrund einer Füllstandsänderung. Die Sonde und die aus leitfähigem Material gefertigte Behälterwand bilden einen elektrischen Kondensator.

Befindet sich die Sonde in Luft, wird eine niedrige Anfangskapazität gemessen. Wird der Behälter befüllt, steigt mit zunehmender Bedeckung der Sonde die Kapazität des Kondensators. Ab einer Leitfähigkeit von 100 µS/cm ist die Messung unabhängig vom DK-Wert (Dielektrizitätskonstante) der Flüssigkeit. Dadurch wirken sich Schwankungen im DK-Wert nicht auf die Messwertanzeige aus. Darüber hinaus wird bei Sonden mit inaktiver Länge ein Einfluss durch Füllgutablagerungen oder Kondensat in der Nähe des Prozessanschlusses verhindert.



1 Sonde in Luft
2 Von Flüssigkeit bedeckte Sonde
3 Vollständig von Flüssigkeit bedeckte Sonde
R Leitfähigkeit der Flüssigkeit
C_L Kapazität der Flüssigkeit
C_A Anfangskapazität (Sonde frei)
C_E Endkapazitanz (Sonde bedeckt)
ΔC Kapazitätsänderung

Funktion

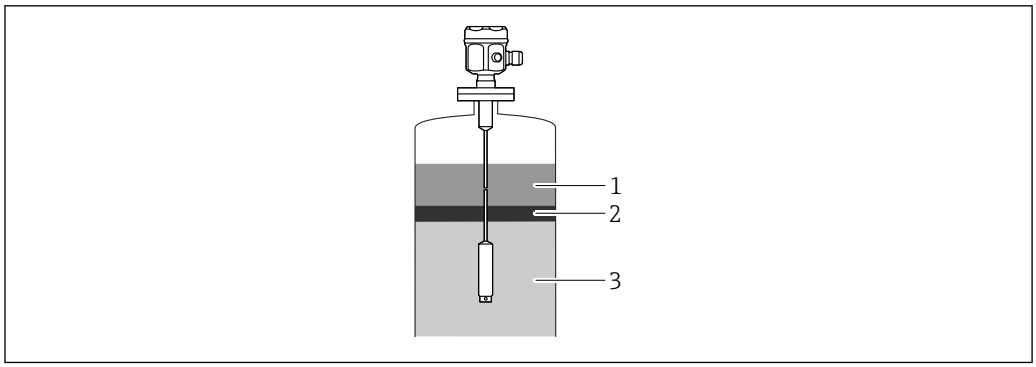
Der Elektronikeinsatz, der für die Sonde ausgewählt wurde (z. B. FEI50H HART), wandelt die gemessene Kapazitätsänderung der Flüssigkeit in ein Signal um, das proportional zum Füllstand ist.

Phasenselektive Messung

Die Beurteilung der Behälterkapazität erfolgt nach dem Prinzip der phasenselektiven Messung. Bei diesem Vorgang wird zum einen die Menge des Wechselstroms und zum anderen die Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom gemessen. Mit diesen beiden Kenngrößen kann der Kapazitätsblindstrom durch den Mediumkondensator und der tatsächliche Strom durch den Mediumswiderstand berechnet werden. Leitfähige Ablagerungen auf dem Sondenseil wirken wie ein zusätzlicher Mediumswiderstand und führen zu Messfehlern. Da die Größe des Mediumswiderstandes mit einer phasenselektiven Messung bestimmt werden kann, kompensiert das System die Ablagerungen auf der Sonde.

Schnittstelle

Zudem gewährleistet ein zuvor durchgeführter Abgleich einen sicheren und definitiven Messwert – selbst dann, wenn die Emulsionsschicht von variierender Dicke ist. In diesem Prozess wird der Durchschnittswert der Emulsionsschicht immer gemessen. Die Abgleichwerte für einen Leer- und einen Vollabgleich können mit dem Bedienprogramm FieldCare von Endress+Hauser berechnet werden.



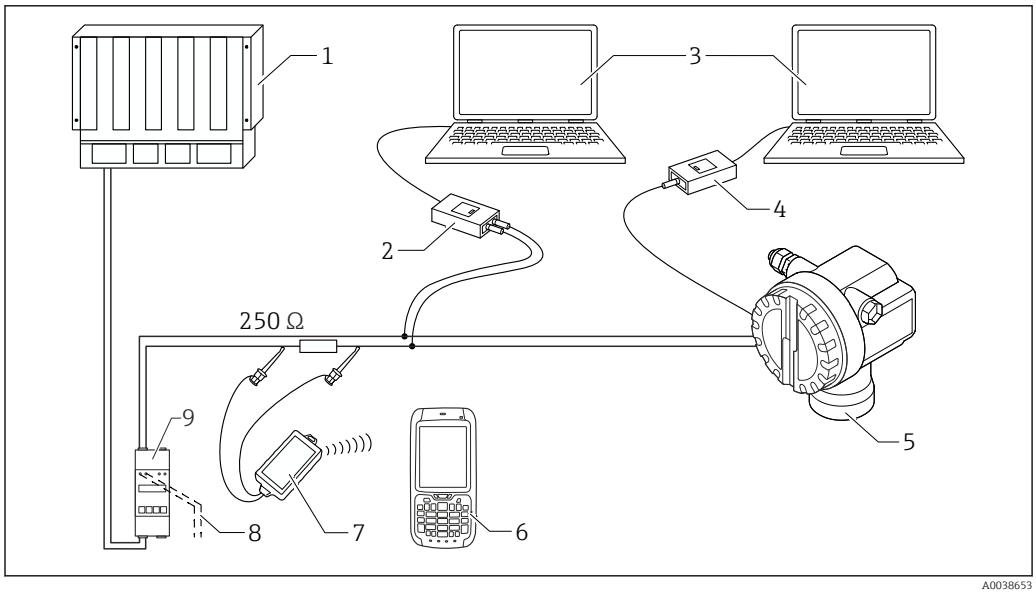
1 Nicht leitfähiges Medium < 1 µS/cm, DC < 5
2 Emulsion
3 Leitfähiges Medium ≥ 100 µS/cm

Messsystem

4 ... 20 mA-Ausgang mit HART-Protokoll (FEI50H)

Das komplette Messsystem besteht aus:
- der kapazitiven Füllstandsonde Liquicap M FMI52
- dem Elektronikeinsatz FEI50H
- dem Messumformerspeisegerät

Der Elektronikeinsatz muss mit Gleichspannung gespeist werden. Der zweiadrige Zuführung dient auch zur Signalübertragung mittels HART-Protokoll.



1 SPS
2 Commubox FXA195
3 Computer mit Bedientool FieldCare
4 Commubox FXA219
5 Sonde mit Elektronikeinsatz FEI50H
6 Field Xpert
7 VIATOR Bluetooth-Modem mit Anschlussleitung
8 Ausgabe an FXA195
9 Messumformerspeisegerät RN221N

Vor-Ort-Anzeige:
- Standard
  - Verwendung der Taster und Schalter auf dem Elektronikeinsatz
- Optional
  - Verwendung des Anzeige- und Bedienmoduls

Fernbedienung:
- mit HART
- mit einem PC, Commubox FXA195 und dem Bedienprogramm FieldCare

FieldCare ist ein grafisches Bedienprogramm, das den Benutzer bei Inbetriebnahme, Datensicherung, Signalauswertung und Dokumentation der Messstelle unterstützt.

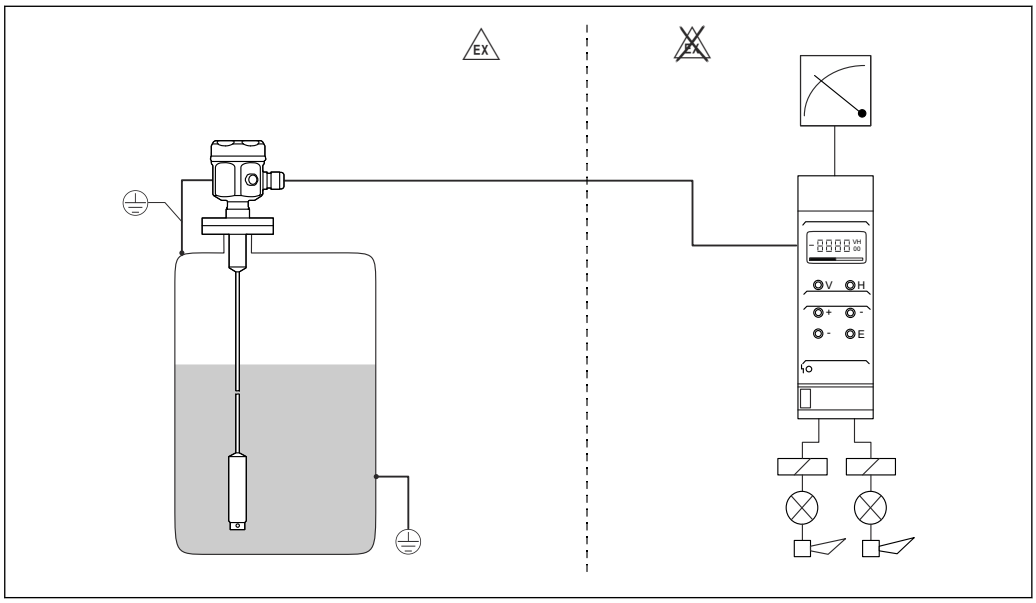
PFM-Ausgang (FEI57C)

Das komplette Messsystem besteht aus:
- der kapazitiven Füllstandsonde Liquicap M FMI52
- dem Elektronikeinsatz FEI57C
- einem Messumformerspeisegerät

Der zweiadrige Zuführung dient auch zur Übertragung des PFM-Signals.

In Kombination mit einer Versorgungseinheit arbeitet der FEI57C nur im 1-Kanal-Modus und ohne automatische Ausrichtungskorrektur.

Für den FEI57C ist kein Messumformerspeisegerät mehr erhältlich (Gerät nachrüsten). Für neue Installationen wird der FMI52 mit dem FEI50H empfohlen.



A0040754

1 *Füllstandsmessung*

Eingang

Messgröße

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

Bedeckte Sonde -> hohe Kapazität.

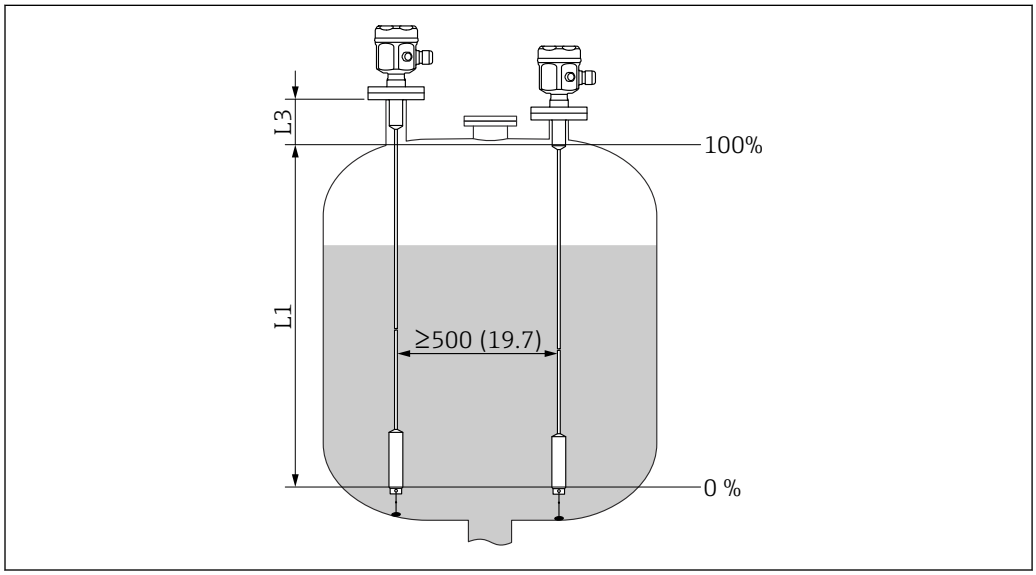
Freie Sonde -> niedrige Kapazität.

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

Messbedingungen

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



A0040579

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.

Ausgang

Ausgangssignal

FEI50H (4 ... 20 mA / HART Version 5)

3,8 ... 20,5 mA mit HART-Protokoll

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.

Ausfallsignal

FEI50H (4 ... 20 mA / HART Version 5)

Die Fehlerdiagnose lässt sich wie folgt aufrufen:
- rote LED auf der Vor-Ort-Anzeige
- Fehlersymbol auf der Vor-Ort-Anzeige
- Klartextanzeige
- Stromausgang 22 mA
- Digitale Schnittstelle: HART-Status- und Fehlermeldung

FEI57C (PFM-Ausgang)

Die Fehlerdiagnose lässt sich wie folgt aufrufen:
- rote LED auf der Vor-Ort-Anzeige
- Vor-Ort-Anzeige an den Auswertegeräten

Linearisierung

FEI50H (4 ... 20 mA / HART Version 5)

Die Linearisierungsfunktion des Liquicap M ermöglicht die Umrechnung des Messwertes in jede gewünschte Längen- oder Volumeneinheit. Für die Volumenberechnung von horizontalen zylindrischen Tanks und Kugeltanks sind Linearisierungstabellen fest einprogrammiert. Alle anderen Tabellen mit bis zu 32 Wertepaaren können manuell oder halbautomatisch eingegeben werden.

FEI57C (PFM-Ausgang)

Die Linearisierung erfolgt in den Transmittern.

Spannungsversorgung

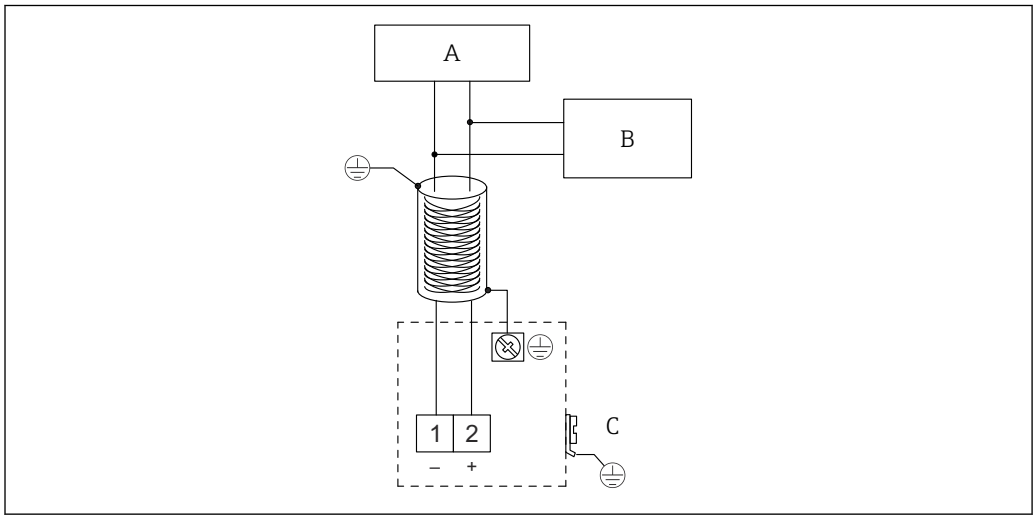
Klemmenbelegung

FEI50H (4 ... 20 mA / HART Version 5)

Die zweiadrige Anschlussleitung wird an die Schraubklemmen mit dem Leiterquerschnitt von 0,5 ... 2,5 mm² (20 ... 13 AWG) im Anschlussraum des Elektronikeinsatzes angeschlossen. Wird das überlagerte Kommunikationssignal (HART) verwendet, ist ein geschirmtes Kabel zu verwenden, wobei die Schirmung am Sensor und an der Spannungsversorgung anzuschließen ist. Schutzschaltungen gegen Verpolung, HF-Einflüsse und Überspannungsspitzen sind eingebaut.

Die Schirmung ist am Sensor und an der Spannungsversorgung anzuschließen. Schutzschaltungen gegen Verpolung, HF-Einflüsse und Überspannungsspitzen sind eingebaut.

Nähere Informationen sind im Dokument "EMV Prüfgrundlagen", TI00241F, zu finden.



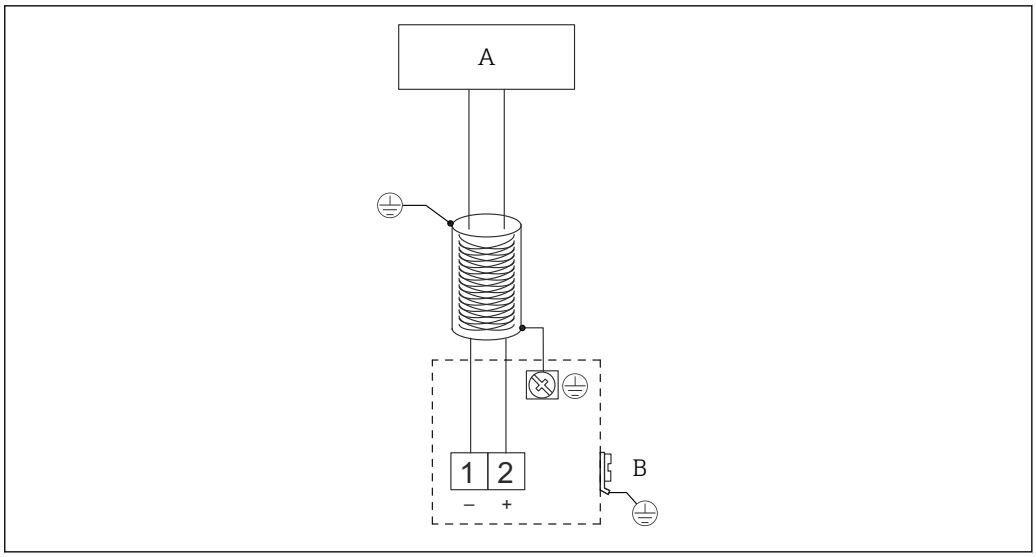
A Versorgungsspanung, Kommunikationswiderstand 250 Ω
B Commubox FXA195
C Interne Erdungsklemme

FEI57C (PFM-Ausgang)

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. Schutzschaltungen gegen Verpolung, HF-Einflüsse und Überspannungsspitzen sind eingebaut.

Nähere Informationen sind im Dokument "EMV Prüfgrundlagen", TI00241F, zu finden.



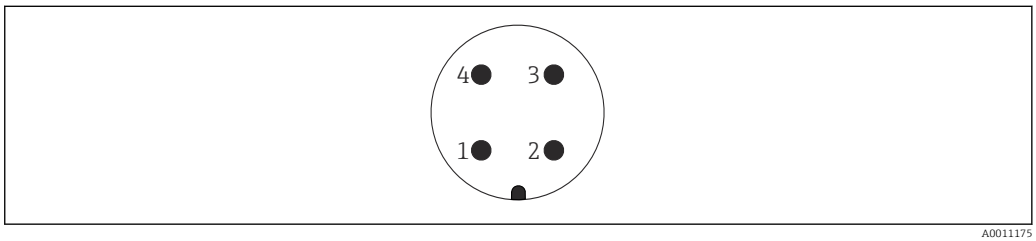
A0040776

A Auswertegerät
B Interne Erdungsklemme

Gerätestecker

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

PIN-Belegung beim Stecker M12



A0011175

1 Positives Potenzial
2 Nicht belegt
3 Negatives Potenzial
4 Masse

Versorgungsspannung

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

FEI50H (4 ... 20 mA / HART Version 5)
- 12,0 ... 36,0 V_{DC} – ein Gerät, das in einem nicht explosionsgefährdeten Bereich montiert ist
- 12,0 ... 30,0 V_{DC} – ein Gerät, das in Ex-Bereichen Ex ia montiert ist
- 14,4 ... 30,0 V_{DC} – ein Gerät, das in Ex-Bereichen Ex d montiert ist

FEI57C (PFM-Ausgang)
14,8 V_{DC} vom angeschlossenen Speisegerät

Beide Elektronikeinsätze verfügen über einen integrierten Verpolungsschutz.

Leistungsaufnahme

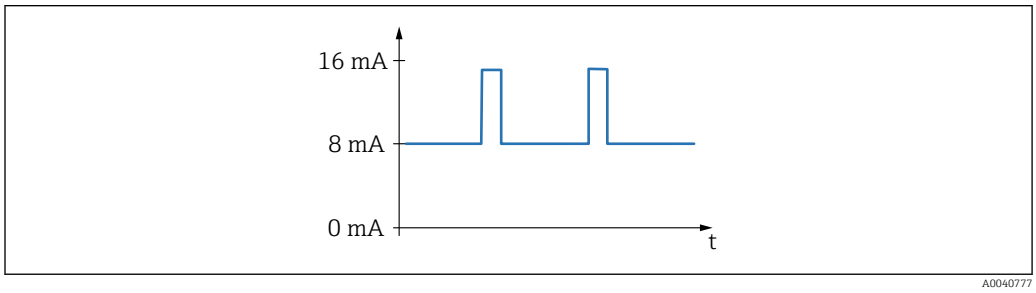
FEI50H (4 ... 20 mA / HART Version 5)
- mindestens: 40 mW
- maximal: 800 mW

FEI57C (PFM-Ausgang)
maximal: 250 mW

Stromaufnahme

FEI50H (4 ... 20 mA / HART Version 5)
- Stromaufnahme: 3,8 ... 22 mA
- HART-Multidrop-Betrieb: 4 mA
- Restwelligkeit HART: 47 ... 125 Hz U_{SS} = 200 mV mit 500 Ω
- Rauschsignal HART: 0,5 ... 10 kHz U_{eff} < 2,2 mV mit 500 Ω

FEI57C (PFM-Ausgang)



2 Frequenz 60 ... 2 800 Hz

Kabeleinführungen

Kabelverschraubung
M20×1,5 [1] - nur für Ex d-Kabeleinführung
Im Lieferumfang sind zwei Kabelverschraubungen enthalten.

Kabeleinführung
G½ oder ½NPT

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

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

Messspanne: ΔC = 25 ... 4 000 pF empfohlen, 2 ... 4 000 pF möglich.

Messabweichung

Nichtwiederholbarkeit (Reproduzierbarkeit) gemäß DIN 61298-2:
maximal ±0,1 %

Nichtlinearität für Grenzpunkteinstellung (Linearität) gemäß DIN 61298-2:
maximal ±0,5 %

Einfluss der Umgebungstemperatur

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

Separatgehäuse
Kapazitätsänderung der Anschlussleitung 0,015 pF / m pro K

Einfluss des Prozessdrucks

Bei vollisolierten Sonden in leitenden Flüssigkeiten:

< 10,0 % bezogen auf den Messbereichsendwert

Einschaltverhalten

FEI50H (4 ... 20 mA / HART Version 5)

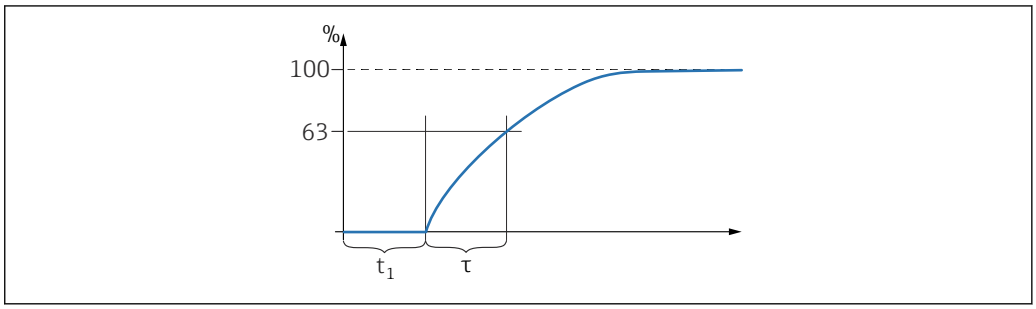
14 s, stabiler Messwert nach Einschaltvorgang, Inbetriebnahme im sicheren Zustand 22 mA

FEI57C (PFM-Ausgang)

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

1) Metrisches Feingewinde.

Reaktionszeiten auf Messwerte



A0040622

τ Zeitkonstante
t_1 Totzeit

FEI50H (4 ... 20 mA / HART Version 5)

Betriebsart: $t_1 \leq 0{,}3$ s

SIL-Betriebsart: $t_1 \leq 0{,}5$ s

FEI57C (PFM-Ausgang)

Zeitkonstante des Auswertegerätes beachten.

$t_1 = 0{,}3$ s

Reaktionszeit

FEI50H (4 ... 20 mA / HART Version 5)

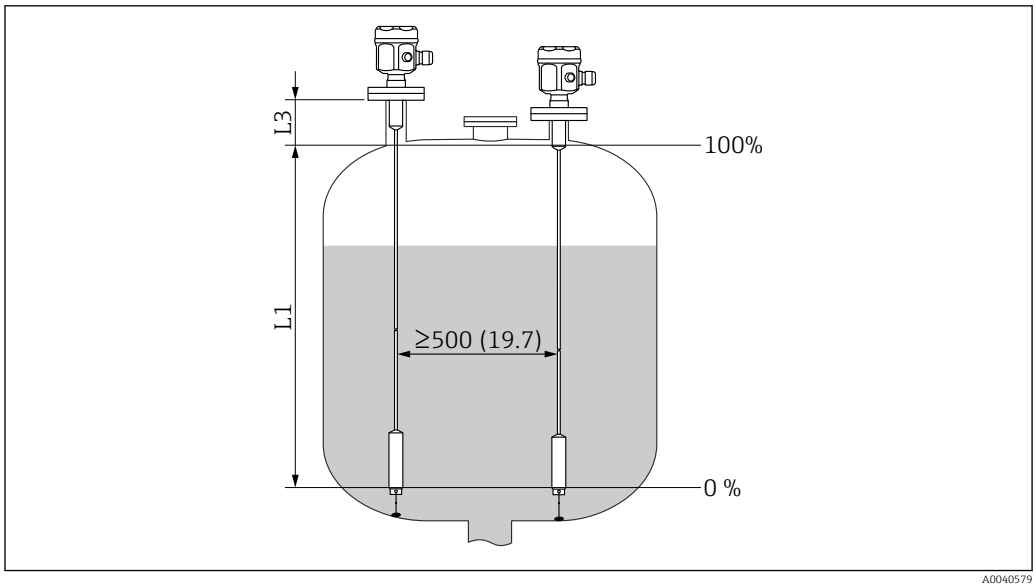
Die Reaktionszeit wirkt sich auf die Geschwindigkeit aus, in der die Anzeige und der Stromausgang auf Füllstandsänderungen reagieren.

Die Werkseinstellung für die Zeitkonstante τ = 1 s; 0 ... 60 s kann eingestellt werden.

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)



A0040579

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

Auflösung

FEI50H (4 ... 20 mA / HART Version 5)

Analog in % (4 ... 20 mA)

- 11 bit/ 2 048 steps, 8 µA
- die Auflösung der Elektronik kann direkt in die Längeneinheiten der Sonde konvertiert werden. Wenn die Länge der Stabsonde z. B. 1 000 mm beträgt, dann beträgt die Auflösung 1 000 mm/ 2048 = 0,48 mm

FEI57C (PFM-Ausgang)

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

Einbau

Seilsonden

Die Sonde kann von oben in leitfähige Metalltanks eingebaut werden.

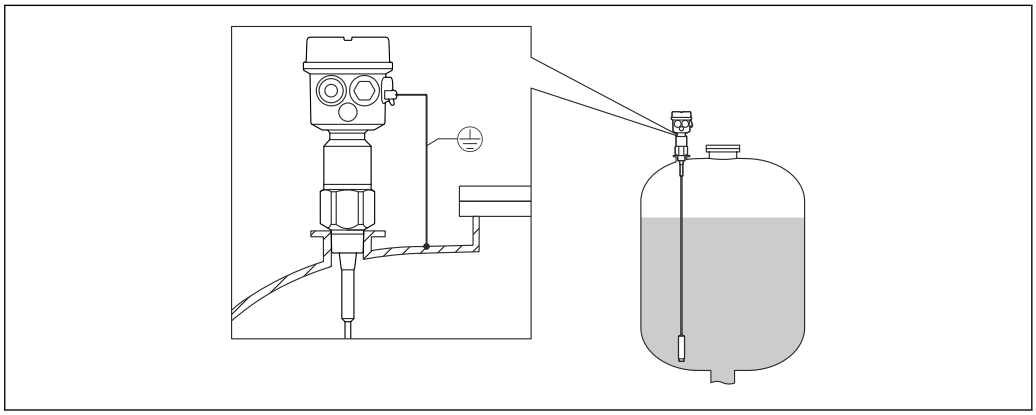
Wenn der Prozessanschluss der Sonde vom Metallbehälter isoliert ist (z. B. durch einen Dichtungswerkstoff), dann muss der Erdanschluss am Sondengehäuse über ein kurzes Kabel mit dem Behälter verbunden werden.

- Die Sonde darf die Behälterwand nicht berühren! Keine Sonden im Befüllstrom installieren.
- Werden mehrere Sonden nebeneinander eingebaut, muss zwischen den Sonden ein Abstand von mindestens 500 mm (19,7 in) eingehalten werden.
- Bei der Montage ist darauf zu achten, dass eine gute elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Prozessanschluss und dem Tank besteht. Hierzu beispielsweise elektrisch leitfähiges Dichtungsband verwenden.

Eine vollisolierte Seilsonde kann weder gekürzt noch verlängert werden.

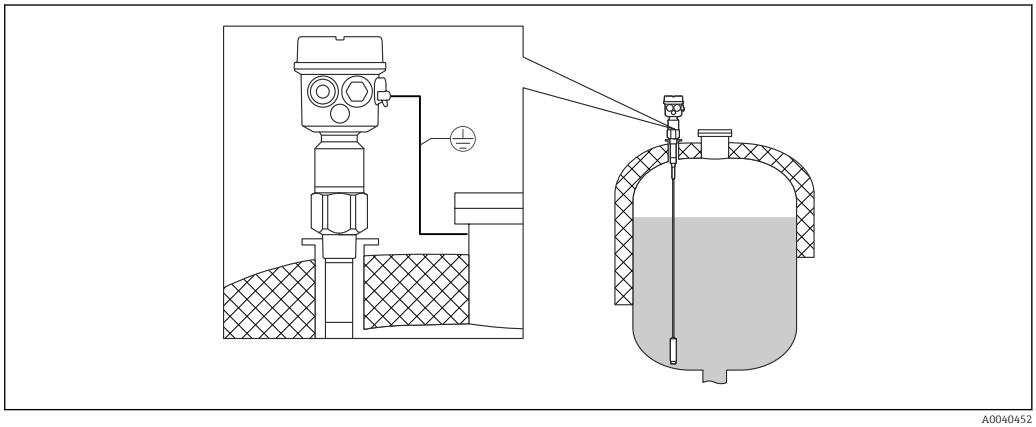
Ist die Isolierung der Seilsonde beschädigt, führt dies zu falschen Messungen.

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



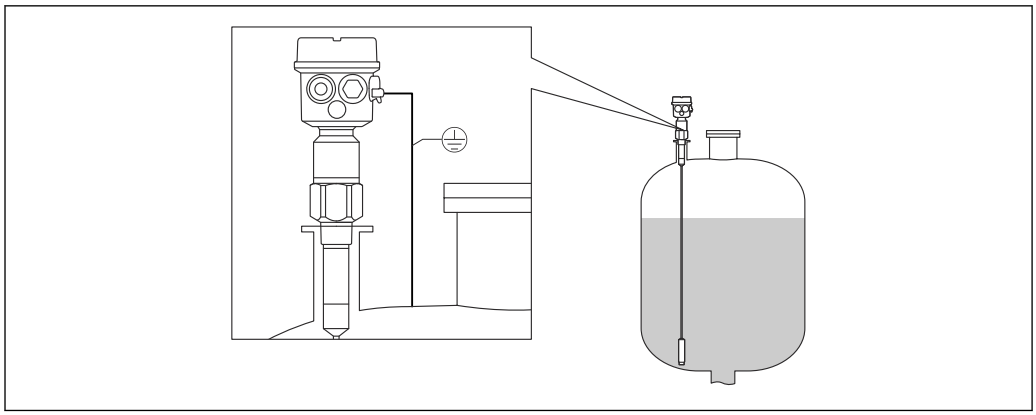
A0040451

3 Seilsonde



A0040452

4 Sonde mit inaktiver Länge für isolierten Behälter



A0040453

5 Eine Sonde mit vollisolierter inaktiver Länge für Montagestutzen

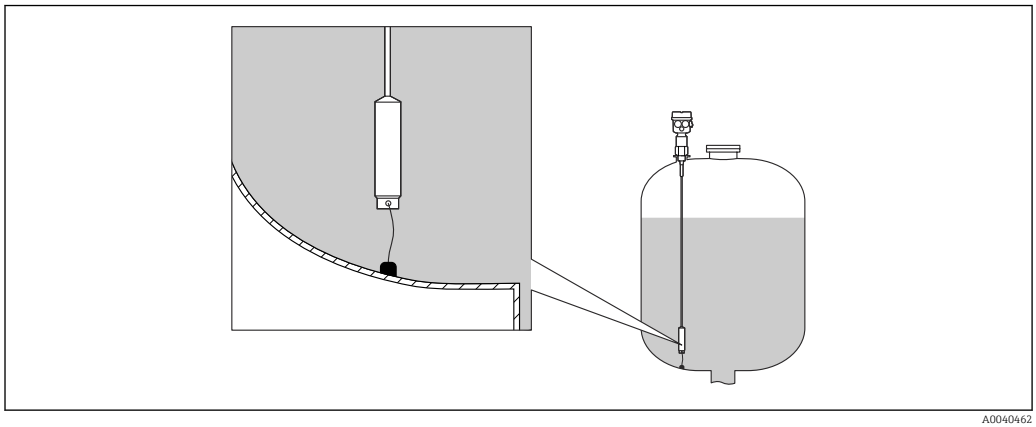
Kürzen des Seils

Informationen zum Kürzungssatz sind in der Kurzanleitung KA061F/00 zu finden.

Straffgewicht mit Spannung

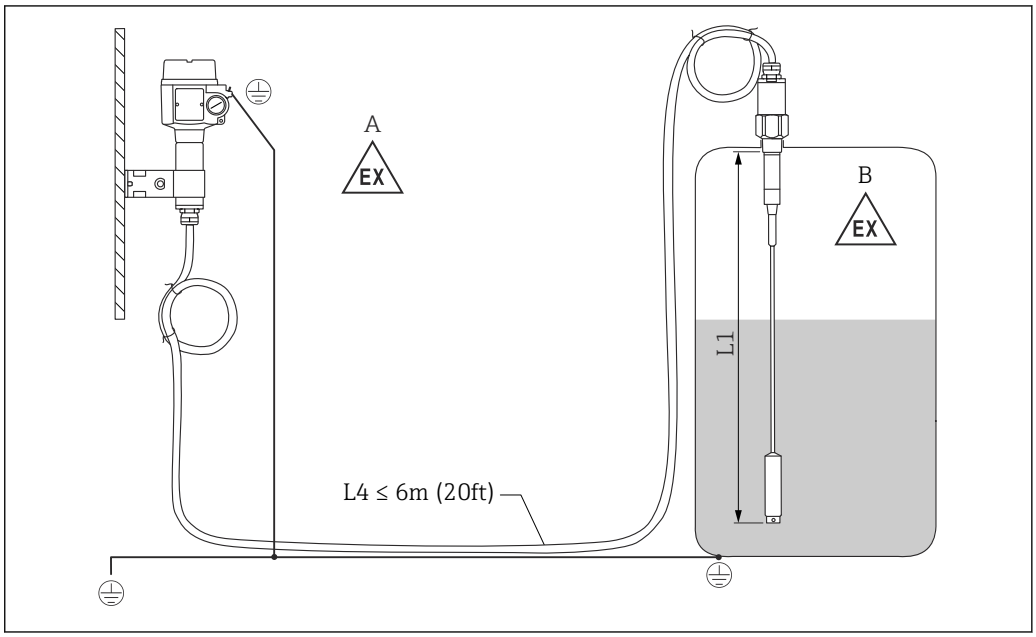
Sollte das Risiko bestehen, dass die Sonde die Silowand oder andere Komponenten im Tank berührt, muss das Ende der Sonde gesichert werden. Hierzu ist das Sondengewicht mit einem Innengewinde ausgestattet. Die Verankerung kann leitfähig oder zur Tankwand hin isoliert sein.

Um eine zu hohe Zugkraft zu vermeiden, sollte das Seil lose hängen oder mit einer Feder abgespannt werden. Die maximale Zugkraft darf 200 Nm (147,5 lbf ft) nicht überschreiten.



A0040462

Sonde mit Separatgehäuse



6 *Anschluss der Sonde und des Separatgehäuses*

A Explosionsgefährdete Zone 1
B Explosionsgefährdete Zone 0
L1 Seillänge: max. 9,7 m (32 ft)
L4 Kabellänge: max. 6 m (20 ft)

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

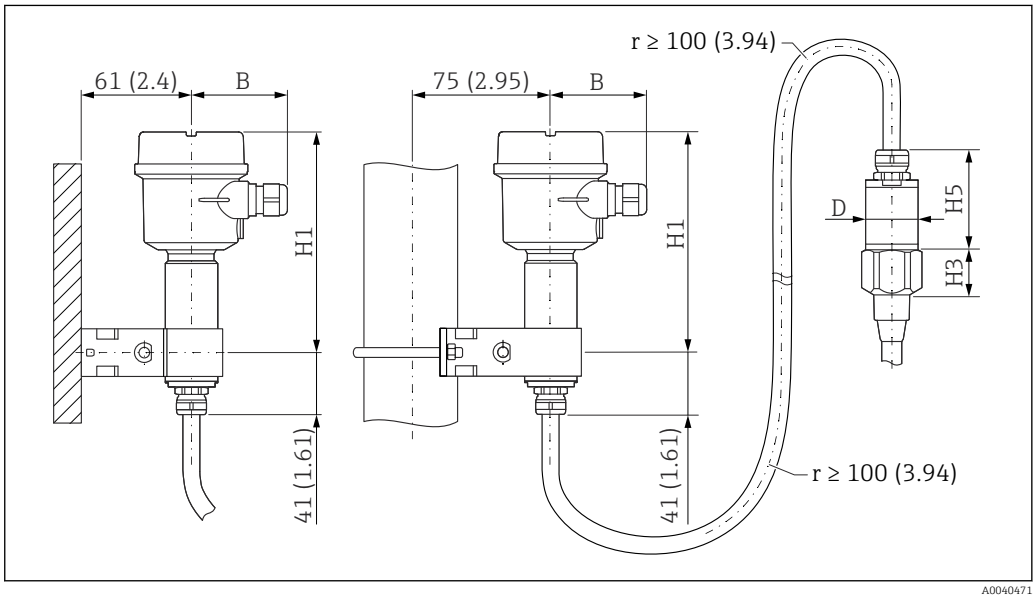
Die maximale Kabellänge zwischen der Sonde und dem Separatgehäuse beträgt 6 m (20 ft). Bei Bestellung eines Liquicap M mit Separatgehäuse ist die erforderliche Kabellänge anzugeben.

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

Aufbauhöhen: Separatgehäuse

Das Kabel:

- hat einen Mindestbiegeradius von r ≥ 100 mm (3,94 in)
- Durchmesser Ø 10,5 mm (0,14 in)
- Außenmantel aus Silikon, Kerbbeständigkeit



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

Parameterwerte [2]:

Polyestergehäuse (F16)
- B: 76 mm (2,99 in)
- H1: 172 mm (6,77 in)

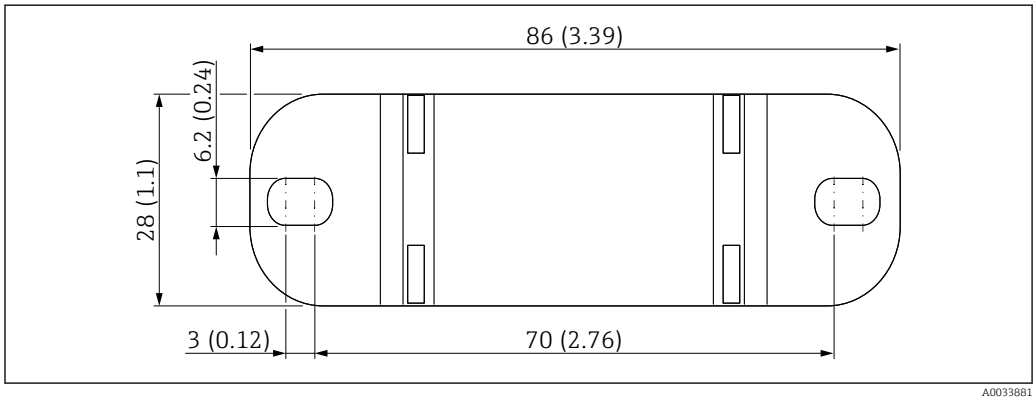
Polyestergehäuse (F15)
- B: 64 mm (2,52 in)
- H1: 166 mm (6,54 in)

Aluminiumgehäuse (F17)
- B: 65 mm (2,56 in)
- H1: 177 mm (6,97 in)

D und H5 Parameter
- Seilsonde ohne vollisolierte inaktive Länge und Gewinde G¾", G1", NPT¾", NPT1", Clamp 1", Clamp 1½", Universal Ø44 mm (1,73 in), Flansch < DN50, ANSI 2", 10K50:
  - D: 38 mm (1,5 in)
  - H5: 66 mm (2,6 in)
- Seilsonde ohne vollisolierte inaktive Länge und Gewinde G1½", NPT1½", Clamp 2", DIN 11851, Flansch ≥ DN50, ANSI 2", 10K50
  - D: 50 mm (1,97 in)
  - H5:89 mm (3,5 in)
- Seilsonde 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)

Umgebungsbedingungen

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

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).

Klimaklasse

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

2) Siehe Parameter in den Zeichnungen.

Schwingungsfestigkeit

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 … 2 000 Hz, 0,01 g^2/Hz

Stoßfestigkeit

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

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.

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 [3)]
- NEMA 4X

Edelstahlgehäuse F27 mit gasdichter Prozessdichtung
Schutzart:
- IP66
- IP67
- IP68 [3)]
- NEMA 4X

Aluminiumgehäuse T13 mit gasdichter Prozessdichtung und getrenntem Anschlussraum (Ex d)
Schutzart:
- IP66
- IP68 [3)]
- NEMA 4X

Separatgehäuse
Schutzart:
- IP66
- IP68 [3)]
- NEMA 4X

3) Nur mit Kabeleinführung M20 oder Gewinde G½.

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.

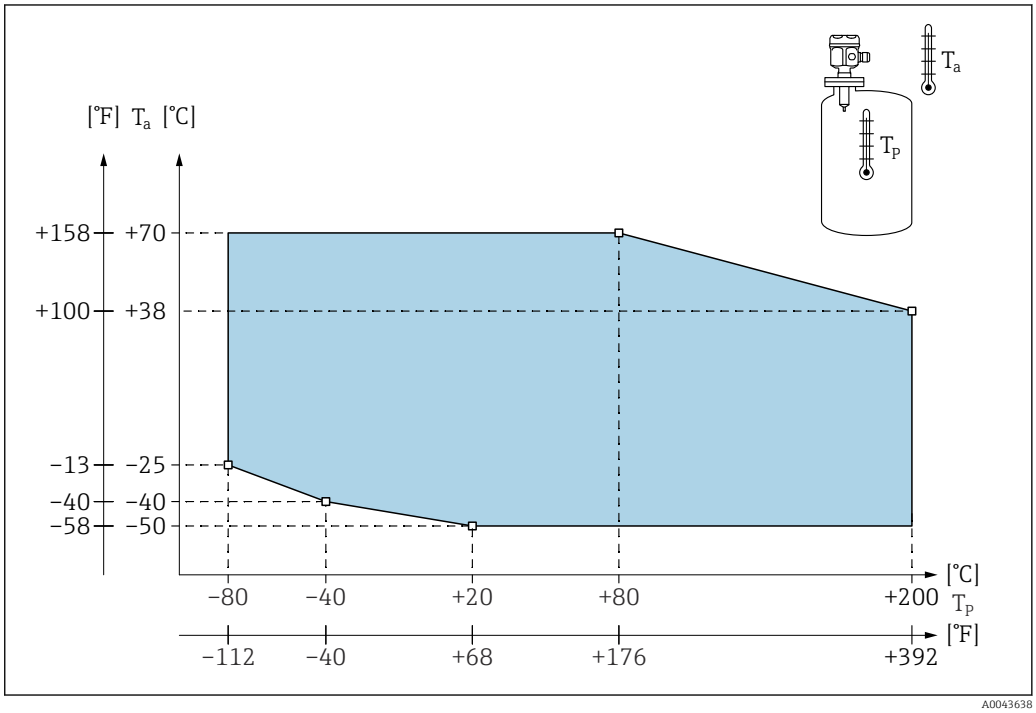
Prozess

Prozesstemperaturbereich

Die folgenden Diagramme gelten für:
- Isolierung
  - PTFE
  - PFA
  - FEP
- Standard-Anwendungen außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen

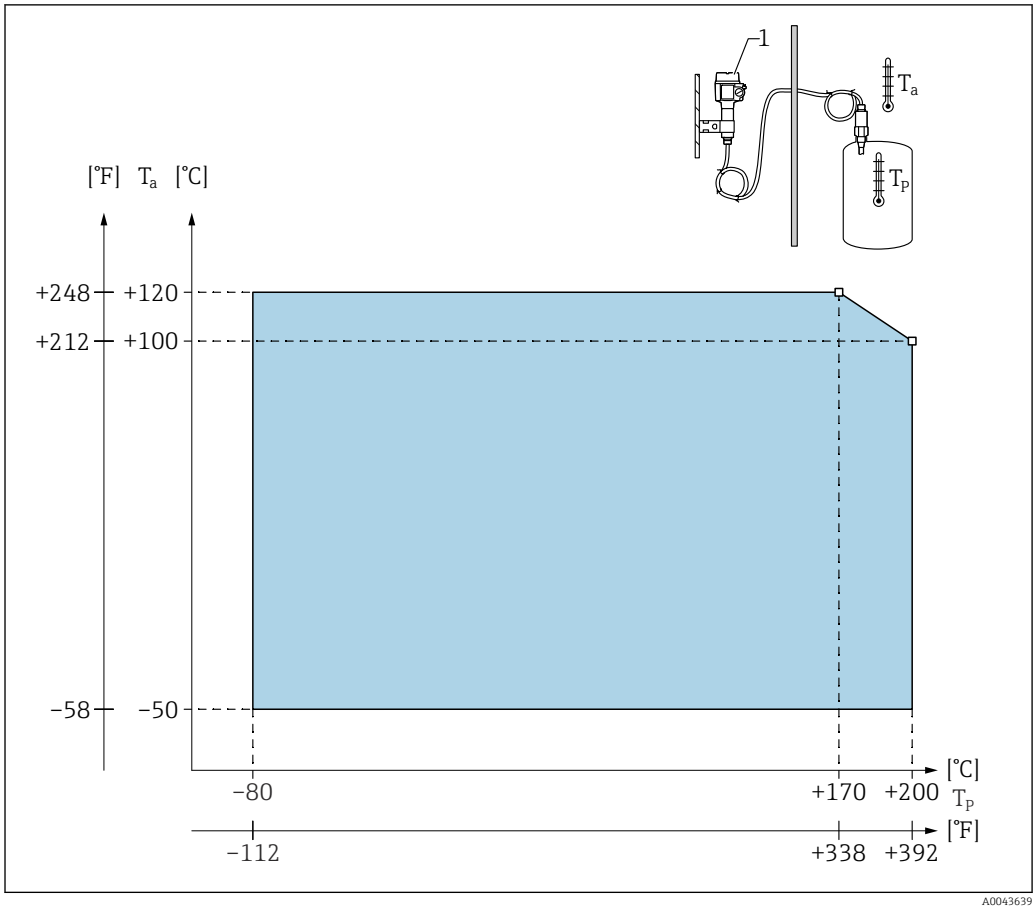
Die Temperatur ist auf T_a −40 °C (−40 °F) begrenzt, wenn das Polyestergehäuse F16 verwendet oder die Zusatzausstattung B ausgewählt wird: frei von lackbenetzungsstörenden Substanzen (LABS), nur FMI51.

Sonde mit Kompaktgehäuse



T_a *Umgebungstemperatur*
T_p *Prozesstemperatur*

Sonde mit Separatgehäuse



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.

Prozessdruckgrenzen

Die Prozessdruckgrenzen hängen von den Prozessanschlüssen ab.

Siehe auch Kapitel "Prozessanschlüsse" → 🖹 29.

Seilsonde ohne inaktive Länge oder mit inaktiver Länge in 316L

Einstellungen im E+H Konfigurator:
- Merkmal: 20
- Optionen: 1, 2, 5

- −1 … 25 bar (−14,5 … 362,5 psi)
- −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)

Seilsonde mit vollisolierter inaktiver Länge

Einstellungen im E+H Konfigurator:
- Merkmal: 20
- Optionen: 3, 6

−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 Gerätes und des gewählten Flansches.

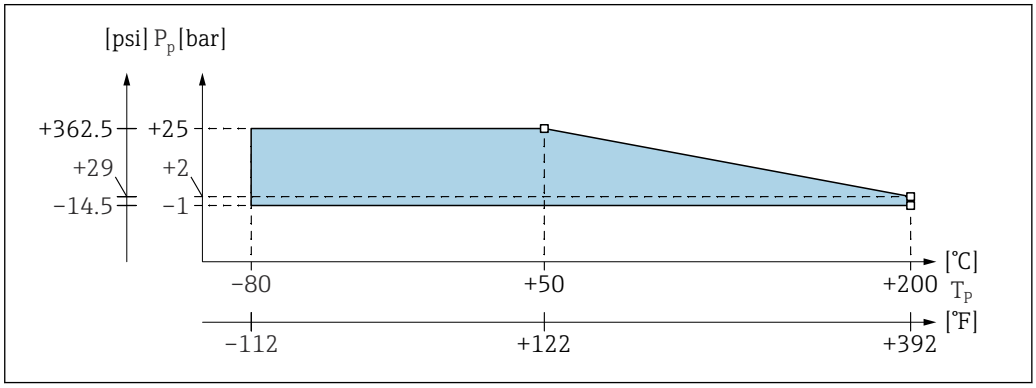
Druck- und Temperatureinschränkung (Derating)

Siehe auch Kapitel "Prozessanschlüsse" → 29.

Für Seilsonden ohne inaktive Länge oder mit inaktiver Länge in 316L, Prozessanschlüsse ¾", 1", Flansche <DN50, <ANSI 2", <JIS 10K und Prozessanschlüsse ¾", 1", Flansche <DN50, <ANSI 2", <JIS 10K

Seilisolierung: FEP, PFA

Einstellungen im E+H Konfigurator:
- Merkmal: 20
- Optionen: 1, 2, 5

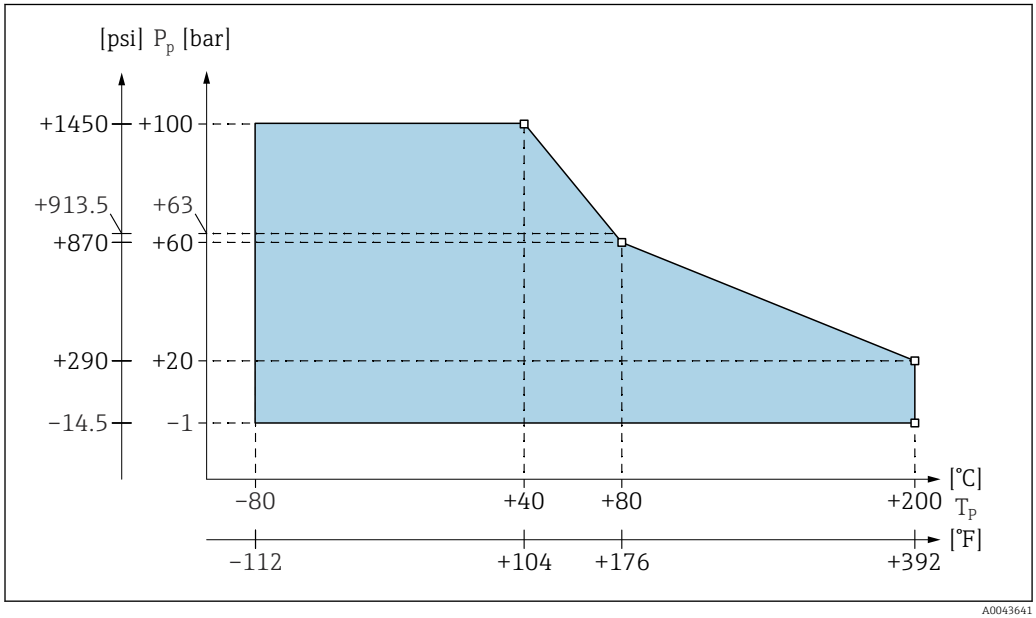


P_p *Prozessdruck*
T_p *Prozesstemperatur*

Für Seilsonden ohne inaktive Länge oder mit inaktiver Länge in 316L, Prozessanschlüsse 1½", Flansche ≥DN50, ≥ANSI 2", ≥JIS 50A

Seilisolierung: FEP, PFA

Einstellungen im E+H Konfigurator:
- Merkmal: 20
- Optionen: 1, 2, 5

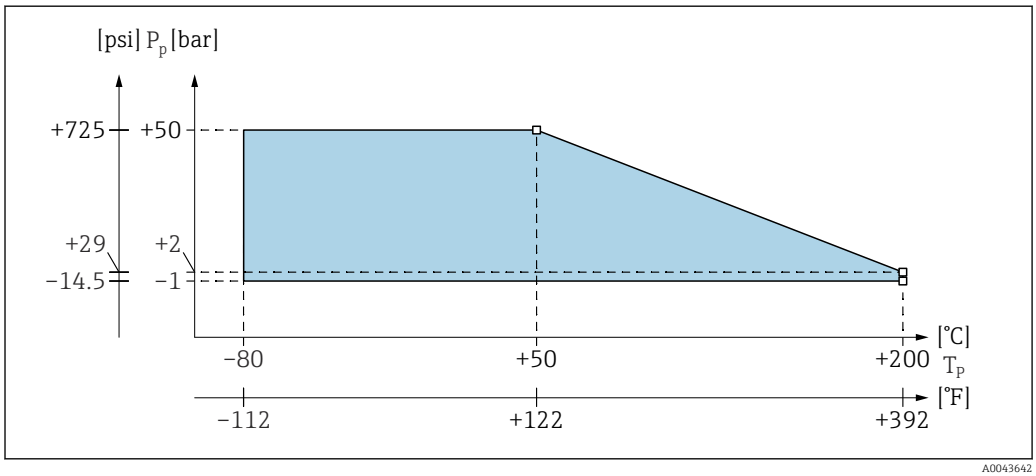


P_p *Prozessdruck*
T_p *Prozesstemperatur*
63 Prozessdruck für Sonden mit einer inaktiven Länge

Für Seilsonden mit vollisolierter inaktiver Länge

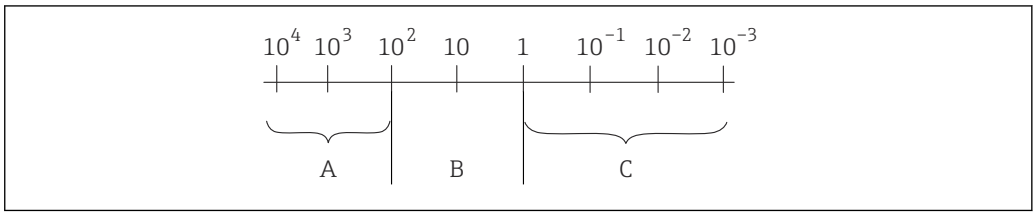
Seilisolierung: FEP, PFA

Einstellungen im E+H Konfigurator:
- Merkmal: 20
- Optionen: 3, 6



P_p *Prozessdruck*
T_p *Prozesstemperatur*

Leitfähigkeit



8 Maßeinheit: µS/cm

A Die Messgenauigkeit ist unabhängig von der Leitfähigkeit und dem Wert der Dielektrizitätskonstanten. In diesem Bereich gilt die Werkskalibrierung.
B Die Messgenauigkeit ist abhängig vom Wert der Dielektrizitätskonstanten und der Leitfähigkeit des Mediums. Messung nicht empfehlenswert, daher bitte ein anderes Messprinzip auswählen.
C Die Messgenauigkeit ist abhängig vom Wert der Dielektrizitätskonstanten.

Typische DK-Werte (Dielektrizitätskonstante):
- Luft: 1 µS/cm
- Unterdruck: 1 µS/cm
- Allgemeine Flüssiggase: 1,2 … 1,7 µS/cm
- Benzin: 1,9 µS/cm
- Dieselkraftstoff: 2,1 µS/cm
- Allgemeine Öle: 2 … 4 µS/cm
- Methyläther: 5 µS/cm
- Butanol: 11 µS/cm
- Ammoniak: 21 µS/cm
- Latex: 24 µS/cm
- Ethanol: 25 µS/cm
- Natronlauge: 22 … 26 µS/cm
- Aceton: 20 µS/cm
- Glycerin: 37 µS/cm
- Wasser: 81 µS/cm

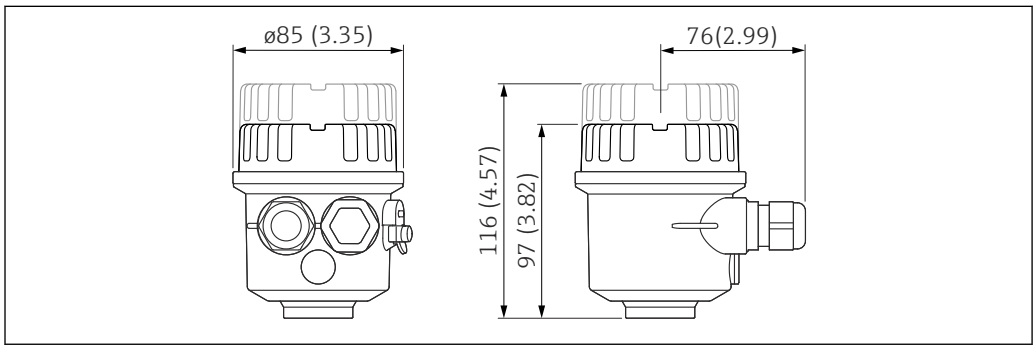
Weitere Informationen und Dielektrizitätskonstanten (DK-Werte) sind im Download-Bereich der Endress+Hauser Website zu finden:
- Endress+Hauser DK Handbuch (CP01076F)
- Endress+Hauser "DK Werte" (App Store E+H) für Android und iOS

Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

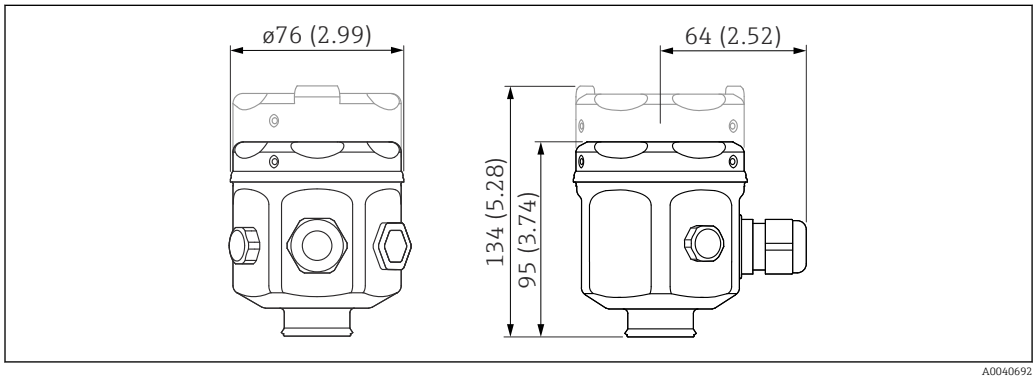
Gehäuse

Polyestergehäuse F16



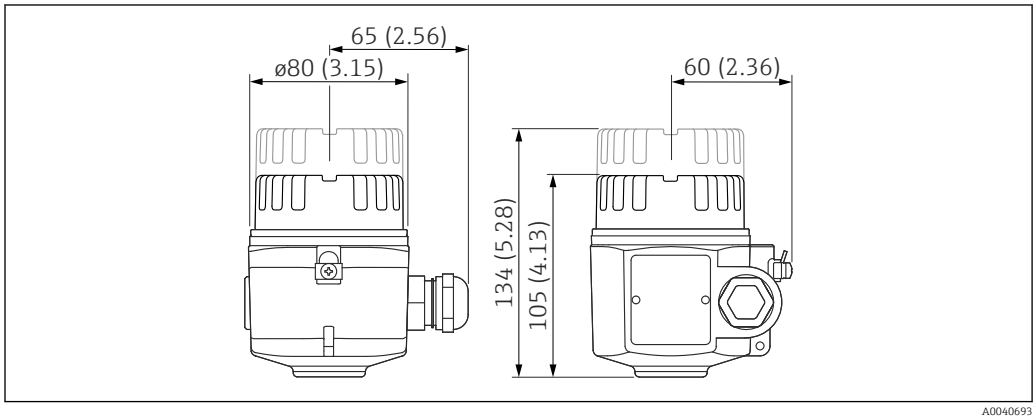
Maßeinheit mm (in)

Edelstahlgehäuse F15



Maßeinheit mm (in)

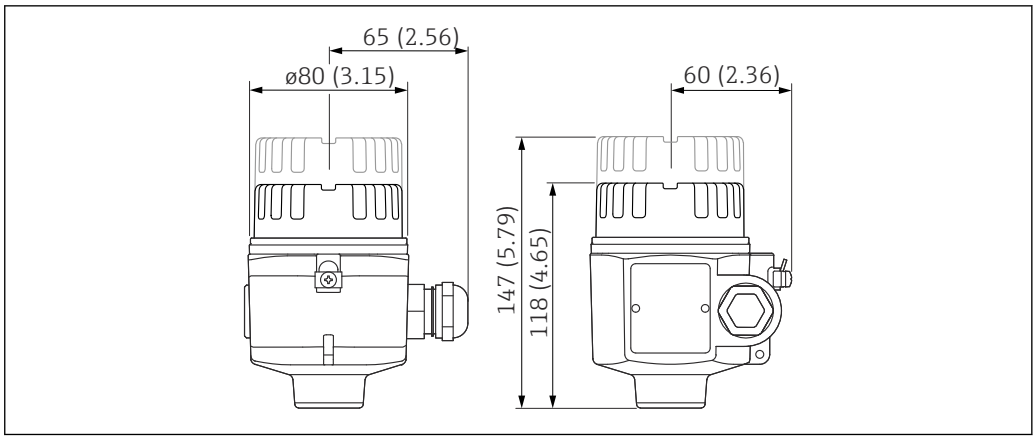
Edelstahlgehäuse F17



Maßeinheit mm (in)

Aluminiumgehäuse F13

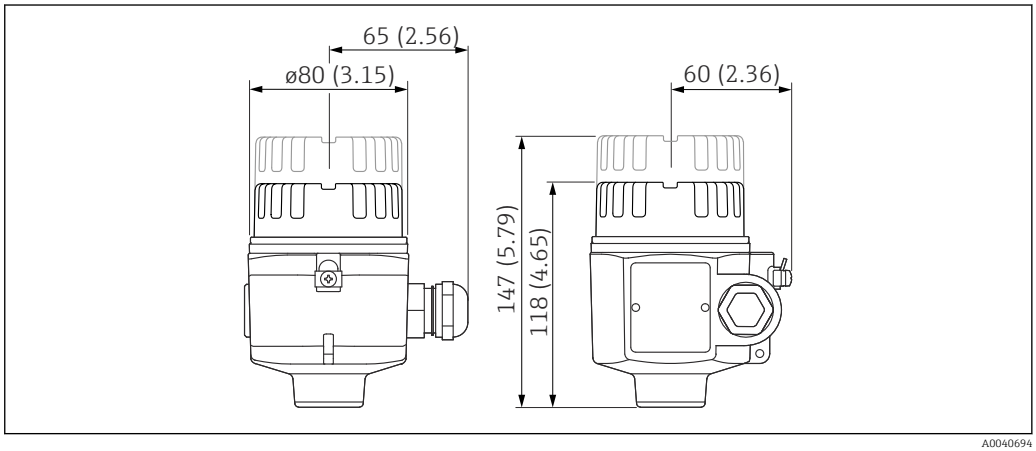
Mit der gasdichten Prozessdichtung.



Maßeinheit mm (in)

Edelstahlgehäuse F27

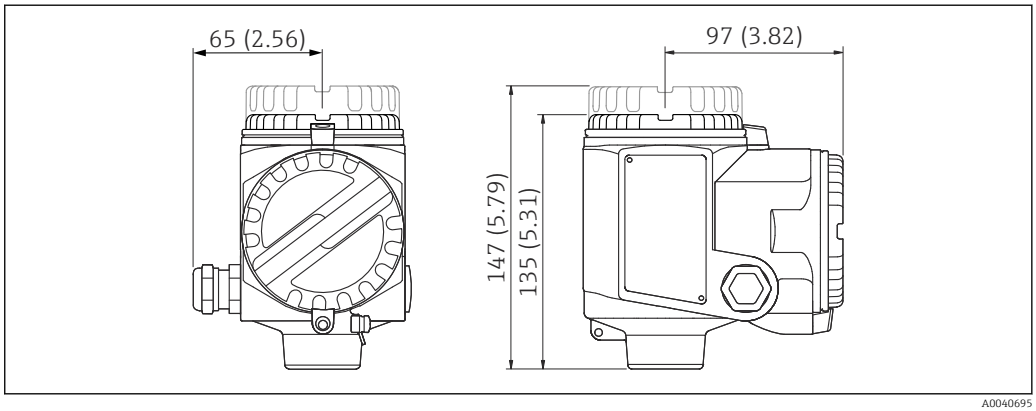
Mit der gasdichten Prozessdichtung.



Maßeinheit mm (in)

Aluminiumgehäuse T13

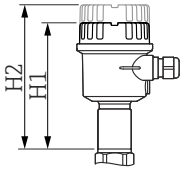
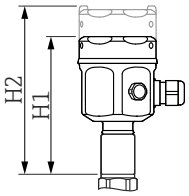
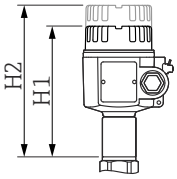
Mit getrenntem Anschlussraum und gasdichter Prozessdichtung.



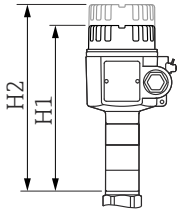
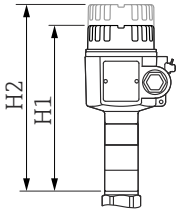
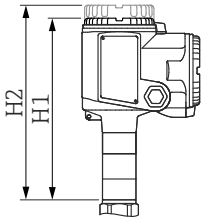
Maßeinheit mm (in)

Die Anbauhöhe des Gehäuses mit Adapter

Abkürzungen:
- G – Bestellcode
- H1 – Höhe ohne Anzeige
- H2 – Höhe mit Anzeige

	A [1]	B [2]	C [3]
	 A0040696	 A0040697	 A0040698
G	2	1	3
H1	143 mm (5,63 in)	141 mm (5,55 in)	150 mm (5,91 in)
H2	162 mm (6,38 in)	179 mm (7,05 in)	179 mm (7,05 in)

1) Polyestergehäuse F16
2) Edelstahlgehäuse F15
3) Edelstahlgehäuse F17

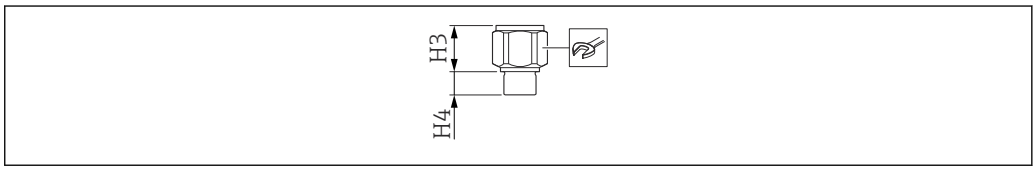
	D [1]	E [2]	F [3]
	 A0040699	 A0040699	 A0040700
G	4	6	5
H1	194 mm (7,64 in)	194 mm (7,64 in)	210 mm (8,27 in)
H2	223 mm (8,78 in)	223 mm (8,78 in)	223 mm (8,78 in)

1) Aluminiumgehäuse F13
2) Edelstahlgehäuse F27
3) Aluminiumgehäuse T13

Prozessanschlüsse

Gewinde G – DIN EN ISO 228-1

Dichtungswerkstoff: Elastomer

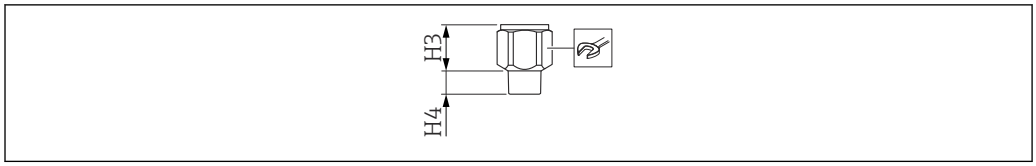


Abkürzungen:
- p_{max} – maximaler Druckwert
- H3 – Konushöhe
- H4 – Gewindehöhe

A [1]			B [2]
Einstellungen im E+H Konfigurator:			
Merkmal: 20 Option: 1, 2, 5			**Merkmal: 20 Option: 3, 6**
Ausführung			
G¾	G1	G1½	G1½
Bestellcode			
GDJ	GEJ	GGJ	GGJ
p_{max}			
25 bar (362,5 psi)	25 bar (362,5 psi)	100 bar (1450 psi)	50 bar (725 psi)
H3			
38 mm (1,5 in)	38 mm (1,5 in)	41 mm (1,61 in)	85 mm (3,35 in)
H4			
19 mm (0,75 in)	19 mm (0,75 in)	25 mm (0,98 in)	25 mm (0,98 in)
A0011222			
41	41	55	55

1) Seilsonde ohne inaktive Länge oder mit inaktiver Länge in 316L
2) Seilsonde mit vollisolierter inaktiver Länge

Gewinde NPT – ANSI B 1.20.1

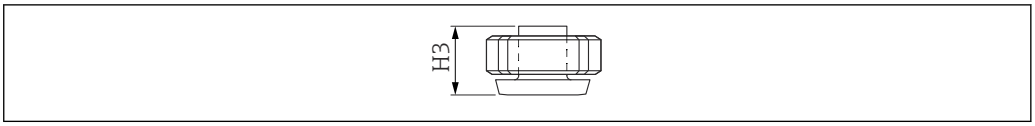


Abkürzungen:
- p_{max} – maximaler Druckwert
- H3 – Konushöhe
- H4 – Gewindehöhe

A [1]						B [2]
Einstellungen im E+H Konfigurator:						
Merkmal: 20 Option: 1, 2, 5						**Merkmal: 20 Option: 3, 6**
Ausführung						
NPT½	NPT¾	NPT 1	NPT¾	NPT 1	NPT1½	NPT1½
Bestellcode						
RCJ	RDJ	REJ	RDJ	REJ	RGJ	RGJ
p_{max}						
25 bar (362,5 psi)	25 bar (362,5 psi)	25 bar (362,5 psi)	25 bar (362,5 psi)	25 bar (362,5 psi)	100 bar (1450 psi)	50 bar (725 psi)
H3						
38 mm (1,5 in)	38 mm (1,5 in)	38 mm (1,5 in)	38 mm (1,5 in)	38 mm (1,5 in)	41 mm (1,61 in)	85 mm (3,35 in)
H4						
19 mm (0,75 in)	19 mm (0,75 in)	19 mm (0,75 in)	19 mm (0,75 in)	19 mm (0,75 in)	25 mm (0,98 in)	25 mm (0,98 in)
A0011222						
41	41	41	41	41	55	55

1) Seilsonde ohne inaktive Länge oder mit inaktiver Länge in 316L
2) Seilsonde mit vollisolierter inaktiver Länge

Verschraubte Rohrverbindung – DIN11851



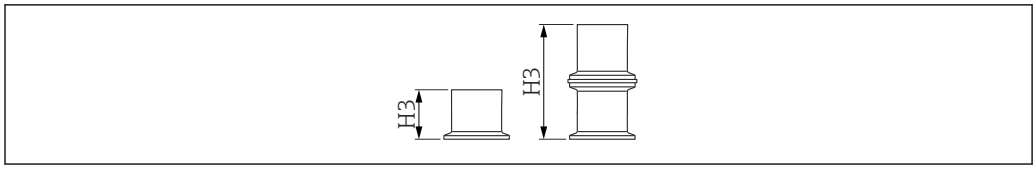
A0040703

Abkürzungen:
- p_{max} – maximaler Druckwert
- H3 – Konushöhe

A [1]
Einstellungen im E+H Konfigurator:
Merkmal: 20 **Option: 1, 2, 5**
Ausführung
DN50 PN40
Bestellcode
MRJ
p_{max}
40 bar (580 psi)
H3
66 mm (2,6 in)
Oberflächenrauigkeit [2]
≤0,8 µm (31,5 µin)

1) Seilsonde ohne inaktive Länge oder mit inaktiver Länge in 316L
2) Nicht in Verbindung mit inaktiver Länge

Tri-Clamp – ISO2852



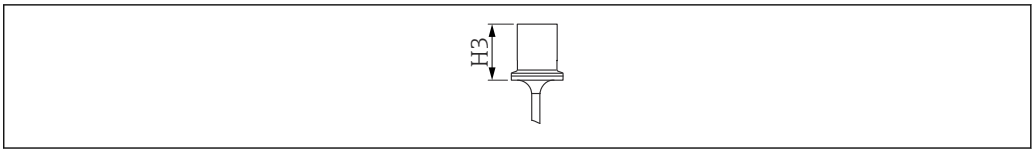
A0040704

Abkürzungen:
- p_{max} – maximaler Druckwert
- H3 – Konushöhe

A [1]		
Einstellungen im E+H Konfigurator:		
Merkmal: 20 **Option: 1, 2, 5**		
Ausführung		
DN25 1 in	DN38 1,5 in	DN40-51 2 in
Bestellcode		
TCJ	TJJ	TDJ
p_{max} [2]		
25 bar (362,5 psi)	25 bar (362,5 psi)	40 bar (580 psi)
H3		
57 mm (2,24 in)	57 mm (2,24 in)	66 mm (2,6 in)
Oberflächenrauigkeit [3]		
≤ 0,8 µm (31,5 µin)	≤ 0,8 µm (31,5 µin)	≤ 0,8 µm (31,5 µin)

1) Seilsonde ohne inaktive Länge oder mit inaktiver Länge in 316L
2) Im Fall einer CRN-Zulassung beträgt der maximal zulässige Prozessdruck 11 bar (159,5 psi).
3) Nicht in Verbindung mit inaktiver Länge

Tri-Clamp-Plattierung – ISO2852



A0040705

Abkürzungen:
- p_{max} – maximaler Druckwert
- H3 – Konushöhe

A [1]	
Einstellungen im E+H Konfigurator:	
Merkmal: 20 **Option: 1**	
Ausführung	
DN38 1,5 in	DN40-51 2 in
Bestellcode	
TJK	TDK
p_{max} [2]	
16 bar (232 psi)	16 bar (232 psi)
H3	
66 mm (2,6 in)	66 mm (2,6 in)
Oberflächenrauigkeit [3]	
≤ 0,8 µm (31,5 µin)	≤ 0,8 µm (31,5 µin)

1) Seilsonde ohne inaktive Länge
2) Im Fall einer CRN-Zulassung beträgt der maximal zulässige Prozessdruck 11 bar (159,5 psi).
3) Nicht in Verbindung mit inaktiver Länge

Flansche

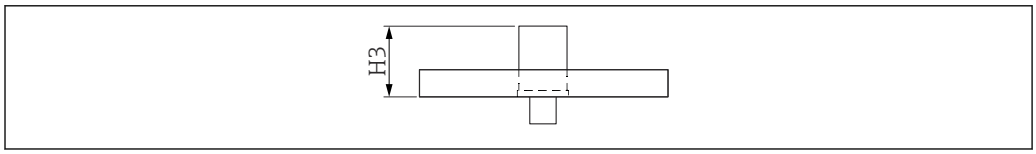
Der Prozessdruck ist von den gewählten Merkmalen und dem Flansch abhängig.

EN1092-1

ANSI B 16.5

JIS B2220

Ausführung und Bestellcode:
- EN / B##
- ANSI / A##
- JIS / K##



A0040706

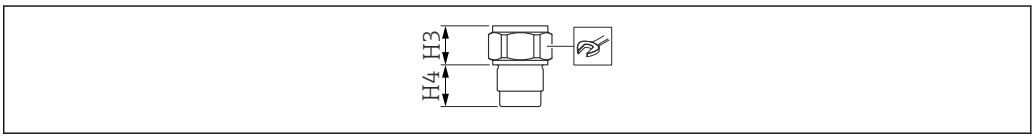
A [1]		B [2]
< DN50, < ANSI 2", < JIS 50A	≥ DN50, ≥ ANSI 2", ≥ JIS 50A	
Einstellungen im E+H Konfigurator:		
Merkmal: 20 **Option: 1, 2, 5**		**Merkmal: 20** **Option: 3, 6**
p_{max} [3]		
25 bar (362,5 psi)	100 bar (1450 psi)	50 bar (725 psi)
H3		
57 mm (2,24 in)	66 mm (2,6 in)	111 mm (4,37 in)
Abmessungen mit inaktiver Länge		
-	56 mm (2,2 in)	-
Zusätzliche Informationen		
1 [4]	1 [4]	2 [5]

1) Seilsonde ohne inaktive Länge oder mit inaktiver Länge in 316L
2) Seilsonde mit vollisolierter inaktiver Länge
3) Abhängig vom Flansch
4) Auch plattiert (PTFE)
5) Nur plattiert (PTFE)

Hygieneanschlüsse für Seilsonden ohne inaktive Länge

Gewinde G1 mit frontbündiger Dichtung

Für Einschweißadapter siehe Kapitel "Zubehör" → 🖹 45.



A0040708

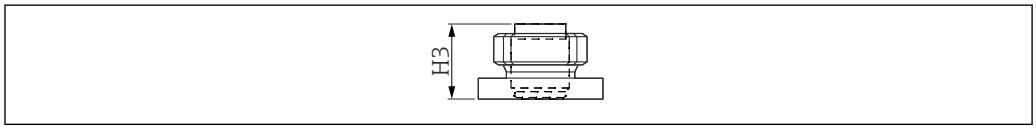
Abkürzungen:
- p_{max} – maximaler Druckwert
- H3 – Konushöhe
- H4 – Gewindehöhe

A [1]
Einstellungen im E+H Konfigurator:
Merkmal: 20 **Option: 1**
Ausführung
G1
Bestellcode
GWJ
p_{max}
25 bar (362,5 psi)
H3
30 mm (1,18 in)
H4
27 mm (1,06 in)
A0011222
41

1) Seilsonde ohne inaktive Länge

Adapter 44 mm (1,73 in) mit frontbündiger Dichtung

Ausführung
Universaladapter



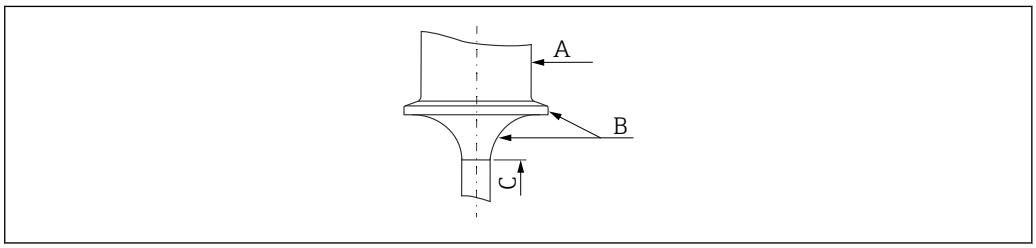
A0040709

A [1]
Einstellungen im E+H Konfigurator:
Merkmal: 20 **Option: 1**
Bestellcode
UPJ
p_{max} [2]
16 bar (232 psi)
H3
57 mm (2,24 in)

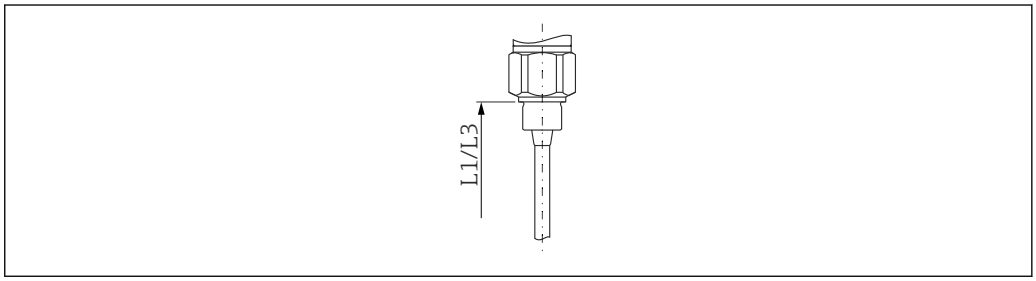
1) Seilsonde ohne inaktive Länge
2) Anzugsmoment 10 Nm (7,37 lbf ft)

Seilsonden

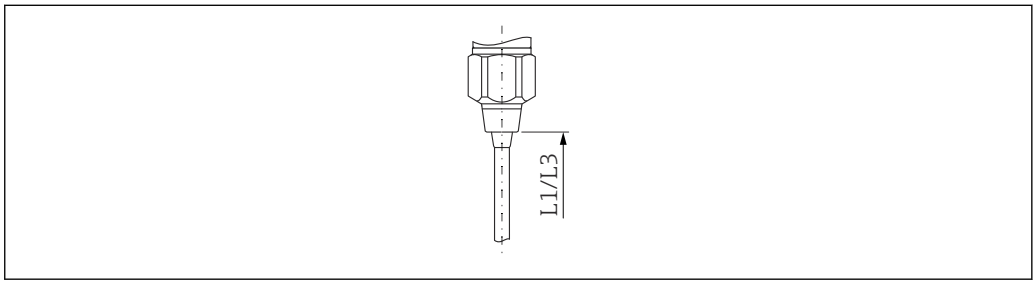
Bitte beachten:
- Die Seilsonde ist nicht für den Einsatz in Rührtanks, hochviskosen Flüssigkeiten und Kunststoffbehältern geeignet
- Der aktive Sondenstab (L1) ist immer vollisoliert
- Die Gesamtlänge der Sonde ab der Dichtfläche ist gleich: L = L1 + L3
- Die Isolierung des Sondenseils hat eine Dicke von 0,75 mm (0,03 in)
- Für leitfähige Flüssigkeiten > 100 µS/cm wird die Sonde werksseitig an die bestellte Sondenlänge angepasst 0 … 100 %
- Für nicht leitfähige Flüssigkeiten < 1 µS/cm wird der 0%-Abgleich im Werk durchgeführt. Der 100%-Abgleich muss vor Ort vorgenommen werden
- Im Bereich des Abspanngewichtes ist die Messung nicht linear
- Alle Seilsonden sind für die Abspannung in Behältern ausgelegt – mittels Straffgewicht oder Abspannbohrung
  - Bei Medien < 1 µS/cm sind entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, z. B. ein metallischer Referenzpunkt oder ein Metallbehälter
  - Das Vor- und Zurückschwingen des Seils hat einen direkten Einfluss auf den Schaltpunkt. Die Sonde muss daher befestigt werden
- Die Längentoleranzen L1, L3 sind gleich:
  - < 1 m (3,3 ft) = 0 … −10 mm (0 … −0,39 in)
  - 1 … 3 m (3,3 … 9,8 ft) = 0 … −20 mm (0 … −0,79 in)
  - 3 … 6 m (9,8 … 20 ft) = 0 … −30 mm (0 … −1,18 in)
  - 6 … 12 m (20 … 39 ft) = 0 … −40 mm (0 … −1,57 in)



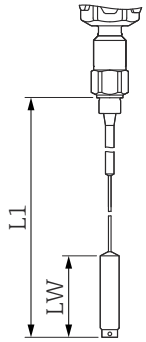
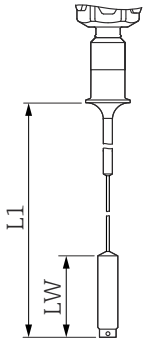
A 316L
B PTFE
C PFA



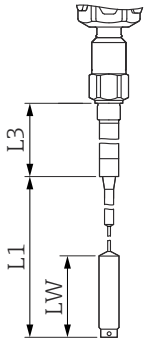
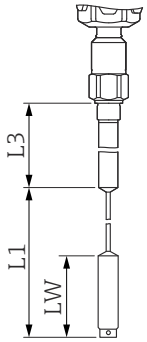
9 Sonde mit Gewinde G

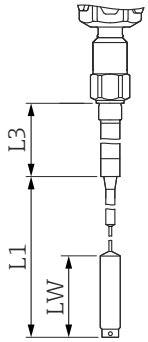
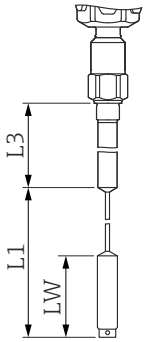


10 Sonde mit konischem Gewinde NPT

A [1]	B [2]
	
Gesamtlänge L	
420 … 10000 mm (1,4 … 33 ft)	420 … 10000 mm (1,4 … 33 ft)
Aktive Seillänge L1	
420 … 10000 mm (1,4 … 33 ft)	420 … 10000 mm (1,4 … 33 ft)
Inaktive Länge L3	
-	-
Seildurchmesser	
4 mm (0,16 in)	4 mm (0,16 in)
Durchmesser inaktive Länge	
-	-
Länge Abspanngewicht (LW)	
120 mm (4,72 in)	120 mm (4,72 in)
Durchmesser Abspanngewicht	
22 mm (0,87 in)	22 mm (0,87 in)
Durchmesser Abspannbohrung	
5 mm (0,2 in)	5 mm (0,2 in)
Zugbelastbarkeit des Seils bei 20 °C (68 °F)	
200 N (44,96 lbf)	200 N (44,96 lbf)
Für leitfähige Flüssigkeiten > 100 µS/cm	
✔	✔
Nicht leitfähige Flüssigkeiten < 1 µS/cm	
-	-
Für aggressive Flüssigkeiten	
✔	✔
Für hochviskose Flüssigkeiten	
-	-
Für den Einsatz in Montagestutzen	
-	-
Die Sonde kann auch bei Kondensatbildung an der Tankdecke verwendet werden	
-	-

1) Seilsonde
2) Seilsonde mit plattierter Tri-Clamp-Verbindung

C [1]		D [2]
		
Gesamtlänge L		
570 … 10 000 mm (1,9 … 33 ft)		570 … 10 000 mm (1,9 … 33 ft)
Aktive Seillänge L1		
420 … 9 850 mm (1,4 … 32 ft)		420 … 9 850 mm (1,4 … 32 ft)
Inaktive Länge L3		
150 … 2 000 mm (0,5 … 6,6 ft)		150 … 1 000 mm (0,5 … 39,4 in)
Seildurchmesser		
4 mm (0,16 in)		4 mm (0,16 in)
Durchmesser inaktive Länge		
22 mm (0,87 in) [3]	43 mm (1,69 in) [4]	22 mm (0,87 in) [5]
Länge Abspanngewicht (LW)		
120 mm (4,72 in)		120 mm (4,72 in)
Durchmesser Abspanngewicht		
22 mm (0,87 in)		22 mm (0,87 in)
Durchmesser Abspannbohrung		
5 mm (0,2 in)		5 mm (0,2 in)
Zugbelastbarkeit des Seils bei 20 °C (68 °F)		
200 N (44,96 lbf)		200 N (44,96 lbf)
Für leitfähige Flüssigkeiten > 100 µS/cm		
✔		✔
Nicht leitfähige Flüssigkeiten < 1 µS/cm		
✔		✔
Für aggressive Flüssigkeiten		
-		✔
Für hochviskose Flüssigkeiten		
-		-
Für den Einsatz in Montagestutzen		
✔		✔

C [1]	D [2]
	
Die Sonde kann auch bei Kondensatbildung an der Tankdecke verwendet werden	
✔	✔

1) Seilsonde mit inaktiver Länge
2) Seilsonde mit vollisolierter inaktiver Länge
3) Der Durchmesser der inaktiven Länge richtet sich nach dem ausgewählten Prozessanschluss: Ø22: GDJ, GEJ, RDJ, REJ, TCJ, TJJ; Flansch: ASME B16.5: NPS ≤ 1½", EN1092-1: ≤ DN40, JIS: ≤ 10K40;
4) Der Durchmesser der inaktiven Länge richtet sich nach dem ausgewählten Prozessanschluss: Ø43: GGJ, RGJ, TDJ, MRJ; Flansch: ASME B16.5: NPS ≥2", EN1092-1: ≥ DN50, JIS: ≥ 10K50
5) Sondenrohr

Gewicht

Gehäuse mit Prozessanschluss:
- F15, F16, F17, F13 ca. 4,00 kg (8,82 lb)
- T13 ca. 4,50 kg (9,92 lb)
- F27 ca. 5,50 kg (10,1 lb)

Gewicht Flansch
Sondenseil: 0,04 kg/m (0,03 lb/ft)

Spezifikationen des Sondenseils

Kapazitätswerte der Sonde

Die Basiskapazität der Sonde beträgt ca. 18 pF.

Zusätzliche Kapazität

Der Abstand zwischen der eingebauten Sonde und einer leitfähigen Behälterwand muss mindestens 50 mm (1,97 in) betragen:
ca. 1,0 pF/100 mm (3,94 in) in Luft für eine Seilsonde

Isoliertes Sondenseil in Wasser:
ca. 19 pF/100 mm (3,94 in) in Luft

Werkstoffe

Materialspezifikationen gemäß AISI und DIN-EN.

In Kontakt mit dem Prozess
- Sondenseil: 316L (1.4401)
- Isolierung des Sondenseils:
  - Wurde FEP ausgewählt: FEP, PTFE und PFA (FDA 21 CFR 177.1550)
  - Wurde PFA ausgewählt: PTFE und PFA (FDA 21 CFR 177.1550)
- Prozessanschluss: 316L (1.4435 oder 1.4404)
- Flachdichtung für Prozessanschluss G¾ oder G1: Elastomerfaser, asbestfrei
- Dichtring für Prozessanschluss G½, G¾, G1, G1½: Elastomerfaser, asbestfrei, beständig gegen Schmiermittel, Lösungsmittel, Dampf, schwache Säuren und Laugen bis 300 °C (572 °F) und bis 100 bar (1450 psi)

Nicht in Kontakt mit dem Prozess
- Erdungsklemmen auf dem Gehäuse (außen): 304 (1.4301)
- Typenschild auf dem Gehäuse (außen): 304 (1.4301)
- Kabelverschraubungen:
  - Gehäuse F13, F15, F16, F17, F27: Polyamid (PA) mit C, D, E, F, H, M, J, P, S, 1, 4, 5 Zulassung: Messing vernickelt
  - Gehäuse T13: Messing vernickelt

- Polyestergehäuse F16: PBT-FR mit einem Deckel aus PBT-FR oder mit einer Sichtscheibe aus PA12
  - Deckeldichtung: EPDM
  - Selbstklebendes Typenschild: Polyesterfolie (PET)
  - Druckausgleichsfilter: PBT-GF20
- Edelstahlgehäuse F15: 316L (1.4404)
  - Deckeldichtung: Silikon
  - Deckelsicherung: 304 (1.4301)
  - Druckausgleichsfilter: PBT-GF20, PA
- Aluminiumgehäuse F17/F13/T13: EN-AC-AlSi10Mg, kunststoffbeschichtet
  - Deckeldichtung: EPDM
  - Deckelsicherung: Messing vernickelt
  - Druckausgleichsfilter: Silikon (nicht T13)
- Edelstahlgehäuse F27: 316L (1.4435)
  - Deckeldichtung: FVMQ, optional: EPDM-Dichtung als Ersatzteil erhältlich
  - Deckelsicherung: 316L (1.4435)

Bedienung

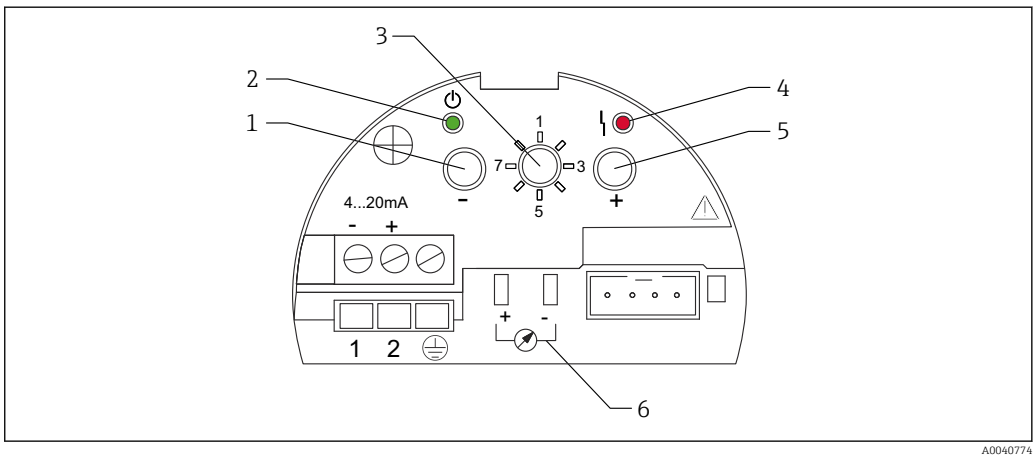
Bedienkonzept

Dieses Gerät arbeitet mit:
- den Bedienelementen auf dem FEI50H oder FEI57C Elektronikeinsatz
- dem Anzeige- und Bedienmodul
- dem HART-Protokoll mit Commubox FXA195 und FieldCare Bedienprogramm
- dem HART-Handbediengerät

Vor-Ort-Bedienung

Elektronikeinsätze

FEI50H (4 ... 20 mA / HART Version 5)



A0040774

1 Taste ⊟
2 Grüne LED – Betriebsbereitschaft
3 Schalter zum Wechseln der Betriebsart
4 Rote LED – Fehler
5 Taste ⊞
6 Stromabgriff 4 ... 20 mA

Positionen des Schalters zum Wechseln der Betriebsart:

1: Betrieb

2: Abgleich leer

3: Abgleich voll

4: Messmodi – Anhaftend

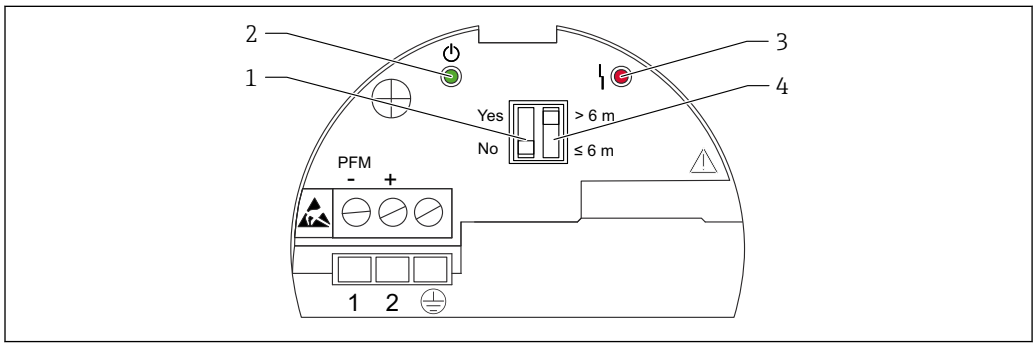
5: Messbereich

6: Selbsttest

7: Rücksetzen

8: Upload Sensor EEPROM

FEI57C (PFM-Ausgang)



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):
  - Sondenlänge > 6 m (20 ft)
  - Sondenlänge ≤ 6 m (20 ft)

Vor-Ort-Anzeige

Mit der optionalen Anzeige kann das Gerät direkt über die 3 auf der Anzeige befindlichen Tasten konfiguriert werden. Alle Gerätefunktionen lassen sich über Menüs einstellen. Die Menüs bestehen aus Funktionsgruppen und Funktionen. Anwendungsparameter können gelesen oder in den Funktionen eingestellt werden.

Die Menüführung mit integrierten Hilfetexten gewährleistet eine schnelle und sichere Inbetriebnahme. Für den Zugriff auf das Display kann die Elektronikraumabdeckung auch in Ex-Bereichen (Ex ia) geöffnet werden.

Fernbedienung

FieldCare Geräte-Setup – das Bedienprogramm

FieldCare ist ein grafisches Bedienprogramm für Endress+Hauser Messgeräte, die nach dem Time-of-Flight-Prinzip arbeiten. Es dient zur Unterstützung bei Inbetriebnahme, Datensicherung, Signalanalyse und Dokumentation der Geräte.

Folgende Betriebssysteme werden unterstützt:
- Windows 7 Professional SP1 (x32+x64)
- Windows 7 Ultimate SP1 (x32+x64)
- Windows 7 Enterprise SP1 (x32+x64)
- Windows Server 2008 R2 SP2
- Windows 8.1
- Windows 8.1 Professional
- Windows 8.1 Enterprise
- Windows 10 Professional
- Windows 10 Enterprise

FieldCare unterstützt folgende Funktionen:
- Konfiguration von Transmittern im Online-Betrieb
- Tanklinearisierung
- Laden und Speichern von Gerätedaten (Upload oder Download)
- Dokumentation der Messstelle

Weitere Informationen zu FieldCare sind auf der CD-ROM zu finden, die zusammen mit dem Gerät geliefert wird.

FieldCare

Funktionsumfang

FDT-basiertes Plant Asset Management Tool von Endress+Hauser. Über FieldCare können alle intelligenten Feldeinrichtungen in einer Anlage konfiguriert werden. Zudem unterstützt das Tool bei deren Verwaltung. Und dank der bereitgestellten Statusinformationen steht zusätzlich ein einfaches aber effektives Mittel zur Überwachung von Gerätestatus und -zustand zur Verfügung.

Weitere Informationen zu FieldCare, siehe Betriebsanleitungen BA00027S und BA00059S

Verbindungsoptionen: HART über Commubox FXA195 und den USB-Port eines Computers

Bezugsquelle für Gerätebeschreibungsdateien

- www.endress.com → Downloads
- CD-ROM (Endress+Hauser kontaktieren)
- DVD (Endress+Hauser kontaktieren)

Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der einschlägigen EG-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EG-Konformitätserklärung aufgeführt. Endress+Hauser 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).

RCM-Tick 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-Tick Kennzeichnung auf dem Typenschild versehen.

Ex-Zulassung

- ATEX
- IECEx
- CSA
- FM
- NEPSI
- INMETRO
- EAC

Siehe "Bestellinformation" → 45.

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.

EAC-Konformität

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EAC-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EAC-Konformitätserklärung aufgeführt. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des EAC-Zeichens.

Weitere Normen und Richtlinien

EN 60529
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

EN 61010
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

EN 61326
Störaussendungen (Betriebsmittel der Klasse B), Störfestigkeit (Anhang A – Industriebereich).

NAMUR
Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der Chemischen Industrie

IEC 61508
Funktionale Sicherheit

CRN-Zulassung

Gerätevarianten, die mit CRN-Zulassung (Canadian Registration Number) erhältlich sind, sind in den entsprechenden Registrierungsunterlagen aufgeführt. Die CRN-zugelassenen Geräte sind auf dem Typenschild mit der Registrierungsnummer CRN 0F1988.7C gekennzeichnet. Weitere Details zu den maximalen Druckwerten sind im "Download"-Bereich der Endress+Hauser Website zu finden: www.endress.com.

Weitere Zulassungen

Die mediumsberührenden Gerätekomponenten sind aufgeführt in:

- "Konstruktiver Aufbau" → 📄 26
- "Bestellinformation" → 📄 45

Eine Liste aller Zertifikate ist im Kapitel "Zertifikate" → 📄 46 zu finden.

AD2000
Das prozessberührende Material (316L) entspricht AD2000 – W0/W2.

Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU

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

Druckgeräte mit Flansch und Einschraubstück, 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.

Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im *Produktkonfigurator* auf der Endress+Hauser Website: www.endress.com -> auf *Corporate* klicken -> Ihr Land auswählen -> auf *Products* klicken -> Produkt mithilfe der Filter- und Suchmaske auswählen -> Produktseite öffnen -> Die Schaltfläche *Konfiguration* rechts neben dem Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.
- Bei Ihrem Endress+Hauser Vertriebsbüro: www.addresses.endress.com

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

Zubehör

Wetterschutzhaube

Wetterschutzhaube für Gehäuse F13, F17 und F27
Bestellnummer: 71040497

Wetterschutzhaube für Gehäuse F16
Bestellnummer: 71127760

Commubox FXA195 HART

Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die RS232C-Schnittstelle oder USB.

Überspannungsschutzgeräte

HAW562

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

HAW569

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

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

Dokumentation

Technische Information

Fieldgate FXA320, FXA520
TI00025S

Betriebsanleitung

Liquicap M FMI52 HART
BA02021F

Liquicap M FMI52 PFM
BA01986F

Zertifikate

ATEX Sicherheitshinweise
Liquicap M FMI52
- 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 FMI52
- 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 FMI52
  Ex ia IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb
  XA00417F
- Liquicap M FMI52
  Ex d ia IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb
  Ex d e ia IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb
  XA00418F
- Liquicap M FMI52
  Ex nA IIC T3...T6 Gc
  Ex nA nC IIC T3...T6 Gc
  XA00430F

Überfüllsicherung DIBt (WHG)
Liquicap M FMI52
ZE00265F

Funktionale Sicherheit (SIL2)
Liquicap M FMI52
SD00198F

Einbaupläne (Control Drawings) (CSA und FM)
- Liquicap M FMI52
  FM IS
  ZD00220F
- Liquicap M FMI52
  CSA IS
  ZD00221F
- Liquicap M FMI52
  CSA XP
  ZD00233F

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation