

Technische Information

Liquicap M

FTI52

Kapazitiv



Grenzstandscharter für Flüssigkeiten

Anwendungsbereich

Für Flüssigkeiten, die zur Ansatzbildung neigen. Grenzschichtdetektion von unterschiedlichen Flüssigkeiten. Zweipunktregelung (Pumpensteuerung) mit nur einem Prozessanschluss. Schaumerkennung bei leitenden Flüssigkeiten.

- Prozessanschlüsse: Flansche, Gewinde, spezielle hygienische Prozessanschlüsse
- Internationale Ex-Schutz-Zertifikate, Überfüllsicherung WHG, SIL, Hygienezulassungen, Schiffsbauzulassung

Vorteile

- Kostenersparnisse dank einfacher und schneller Inbetriebnahme, da die Kalibrierung per Tastendruck erfolgt
- Zuverlässige und sichere Messung aufgrund aktiver Ansatzkompensation
- Zuverlässiger und universeller Einsatz dank einer Vielzahl von Zertifikaten und Zulassungen
- Kurze Reaktionszeit
- Prozessberührende Teile aus korrosionsbeständigen Werkstoffen und FDA-gelisteten Materialien
- Zweistufiger Überspannungsschutz
- Kein Neuabgleich nach Austausch der Elektronik notwendig

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zum Dokument	3	Konstruktiver Aufbau	23
Darstellungskonventionen	3	Gehäuse	23
Arbeitsweise und Systemaufbau	4	Die Anbauhöhe des Gehäuses mit Adapter	25
Messprinzip	4	Prozessanschlüsse	27
Funktion	5	Vollisolierte Seilsonden	34
Trennschicht	5	Gewicht	37
Schaumerkennung	5	Technische Daten: Sonde	37
Messeinrichtung	6	Werkstoffe	37
Elektronikeinsätze	8	Bedienbarkeit	37
Systemintegration über Fieldgate	9	2-Leiter-Wechselstrom-Elektronikeinsatz FEI51	37
Eingang	9	DC PNP-Elektronikeinsatz FEI52	39
Messgröße	9	3-Leiter-Elektronikeinsatz FEI53	41
Messbereich	9	AC- und DC-Elektronikeinsatz FEI54 mit Relaisausgang	42
Mindest-Sondenlänge für nicht leitende Medien < 1 µS/cm	9	SIL2/SIL3-Elektronikeinsatz FEI55	43
Messbedingungen	10	PFM-Elektronikeinsatz FEI57S	45
Ausgang	10	NAMUR-Elektronikeinsatz FEI58	46
Schaltverhalten	10	Zertifikate und Zulassungen	47
Einschaltverhalten	10	Bestellinformation	48
Sicherheitsschaltung	10	Zubehör	49
Schaltverzögerung	10	Kürzungssatz für FTI52	49
Galvanische Trennung	11	Wetterschutzhaube	49
Energieversorgung	11	Überspannungsschutzgeräte	49
Elektrischer Anschluss	11	Einschweißadapter	49
Steckverbinder	11	Dokumentation	49
Kabeldurchführung	12	Dokumentfunktion	49
Leistungsmerkmale	12		
Referenzbedingungen	12		
Einschaltverhalten	12		
Einfluss der Umgebungstemperatur	12		
Montage	12		
Einbauhinweise	12		
Umgebung	17		
Umgebungstemperatur	17		
Lagerung und Transport	17		
Klimaklasse	17		
Schwingungsfestigkeit	17		
Schockfestigkeit	17		
Reinigung	17		
Schutzart	17		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	18		
Prozess	18		
Prozess Temperaturbereich	18		
Prozessdruckgrenzen	20		
Druck- und Temperatur-Derating	21		
Arbeitsbereich des Liquicap M	23		

Hinweise zum Dokument

Darstellungskonventionen

Warnhinweissymbole



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



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



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



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

Elektrische Symbole



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



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



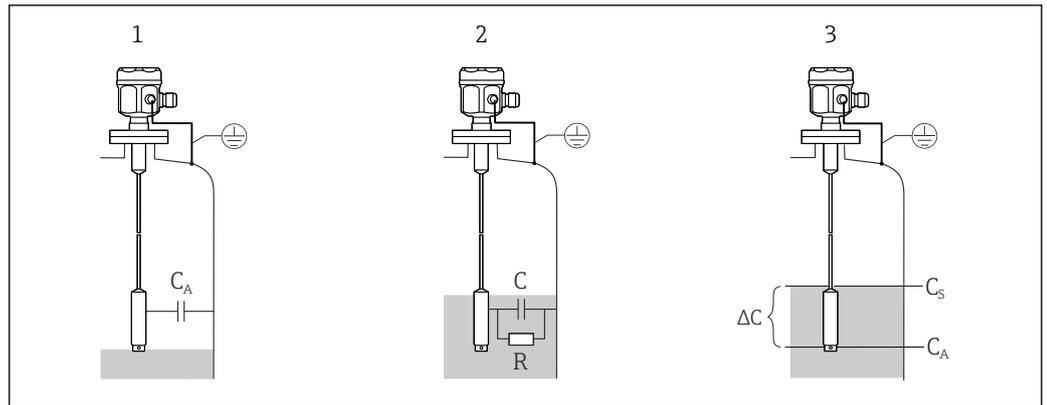
Temperaturbeständigkeit Anschlusskabel

Gibt den Mindestwert für die Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel an

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Das Prinzip der kapazitiven Grenzstanddetektion beruht auf der Änderung der Kapazität des Kondensators aufgrund der Bedeckung der Sonde durch Flüssigkeit. Sonde und Behälterwand (leitendes Material) bilden einen elektrischen Kondensator. Befindet sich die Sonde in Luft (1), wird eine bestimmte niedrige Anfangskapazität gemessen. Wird der Behälter befüllt, steigt mit zunehmender Bedeckung der Sonde (2), (3) die Kapazität des Kondensators. Der Füllstandsgrenzschalter schaltet, wenn die in der Kalibrierung festgelegte Kapazität C_S erreicht wird. Zudem stellt eine Sonde mit inaktiver Länge sicher, dass die Auswirkungen von Medienablagerungen oder Kondensat in der Nähe des Prozessanschlusses vermieden werden. Die aktive Ansatzkompensation gleicht Einflüsse durch Ansatzbildung an der Sonde aus.



1 Messprinzip der kapazitiven Grenzstanddetektion

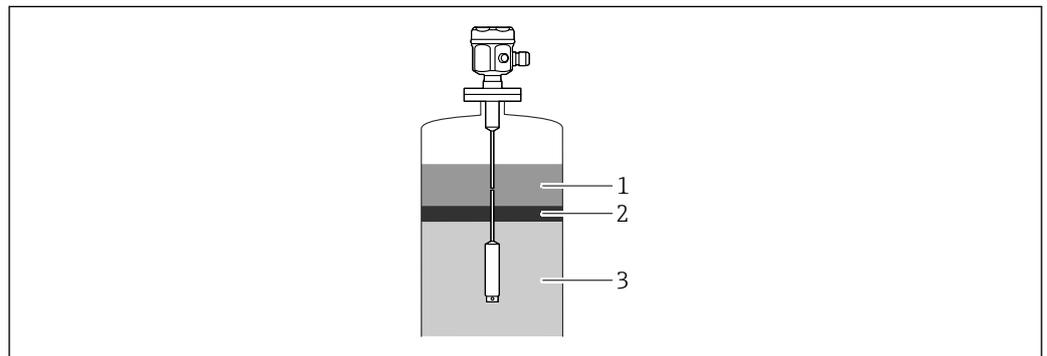
- 1 Sonde in Luft
- 2 Von Flüssigkeit bedeckte Sonde
- 3 Vollständig von Flüssigkeit bedeckte Sonde
- R Leitfähigkeit der Flüssigkeit
- C Kapazität der Flüssigkeit
- C_A Anfangskapazität (Sonde frei)
- C_S Schaltkapazität
- ΔC Kapazitätsänderung

A0042604

Funktion

Der gewählte Elektronikeinsatz der Sonde ermittelt die Kapazitätsänderung je nach Bedeckung der Sonde und ermöglicht dadurch ein präzises Schalten an dem dafür kalibrierten Grenzstand.

Trennschicht



2 Trennschicht – Übersicht

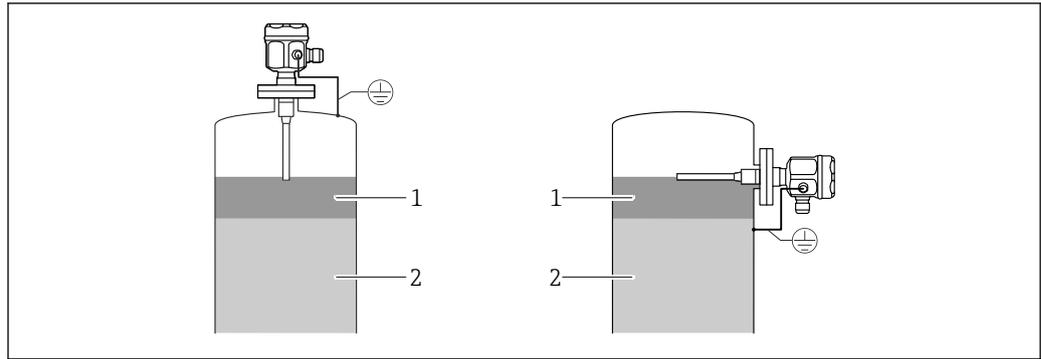
- 1 Nicht leitendes Medium $< 1 \mu S/cm$
- 2 Emulsion
- 3 Leitendes Medium $\geq 100 \mu S/cm$

A0040615

Zudem gewährleistet eine zuvor durchgeführte Justierung einen sicheren und definitiven Schalterpunkt – selbst dann, wenn die Emulsionsschicht von variierender Dicke ist.

Schaumerkennung

Teilisolierte Sonden verwenden.



A0042606

3 Schaumerkennung bei leitenden Flüssigkeiten

- 1 Flüssigkeit
2 Schaum

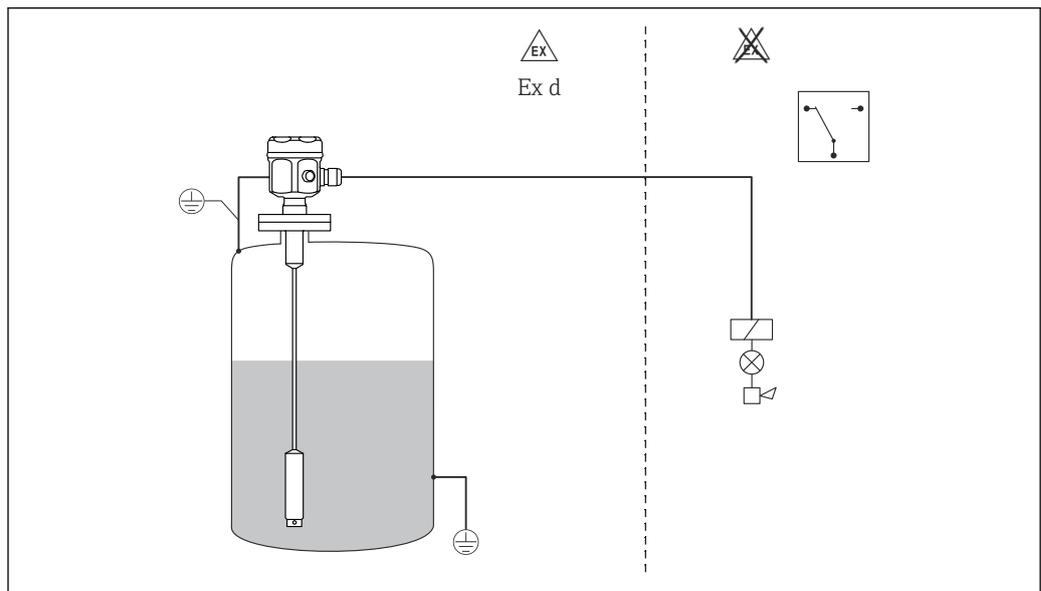
Messeinrichtung

i Der Typ der Messeinrichtung hängt vom ausgewählten Elektronikeinsatz ab.

Füllstandgrenzschalter

Die kompakte Messeinrichtung besteht aus:

- Füllstandgrenzschalter Liquicap M FTI52
- Elektronikeinsatz FEI51, FEI52 oder FEI54



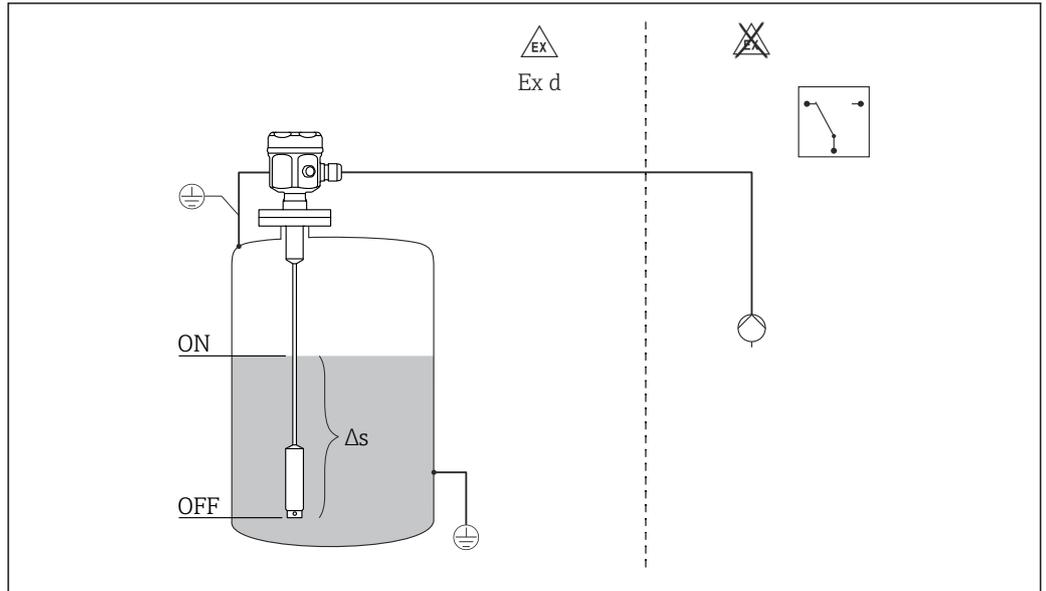
A0042609

4 Sonde als Füllstandgrenzschalter

Pumpensteuerung (Δ s)

i Nur mit vollisolierter Sonde möglich.

Der Füllstandgrenzschalter kann auch zur Steuerung einer Pumpe eingesetzt werden, wobei die Ein- und Ausschaltpunkte definiert werden können.



A0042611

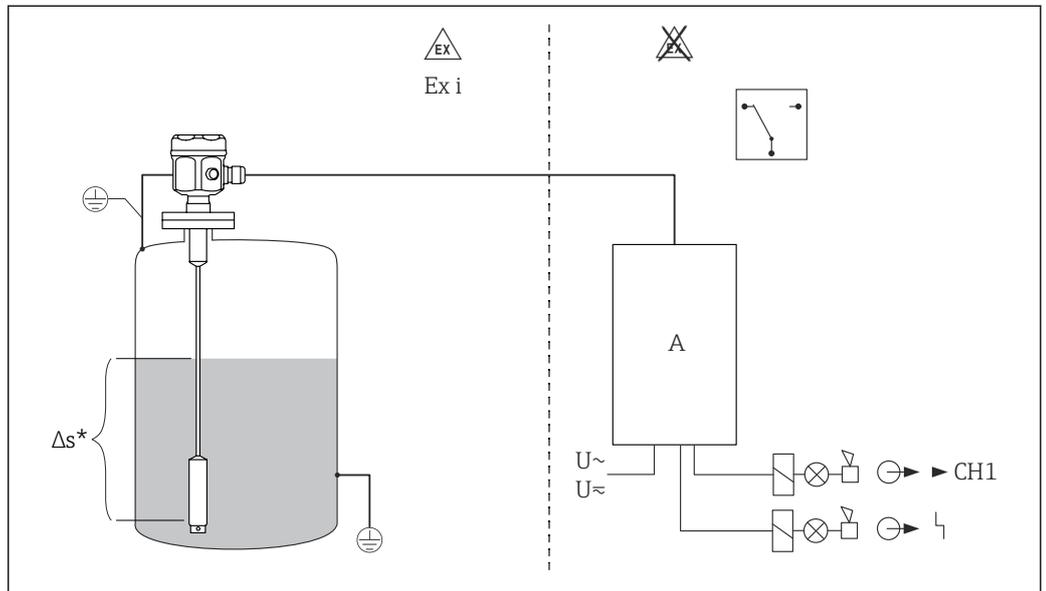
5 Sonde als Schalter für Zweipunktregelung
 Δs Bereich Zweipunktregelung

Grenzschalter und separates Auswertegerät

Liquicap M FTI52 mit Elektronikvarianten FEI53, FEI57S und FEI58 für den Anschluss an ein separates Auswertegerät.

Die komplette Messeinrichtung besteht aus:

- Kapazitiver Grenzschalter Liquicap M FTI52
- Elektronikeinsatz FEI53, FEI57S, FEI58
- Messumformerspeisegerät FTC325, FTL325N



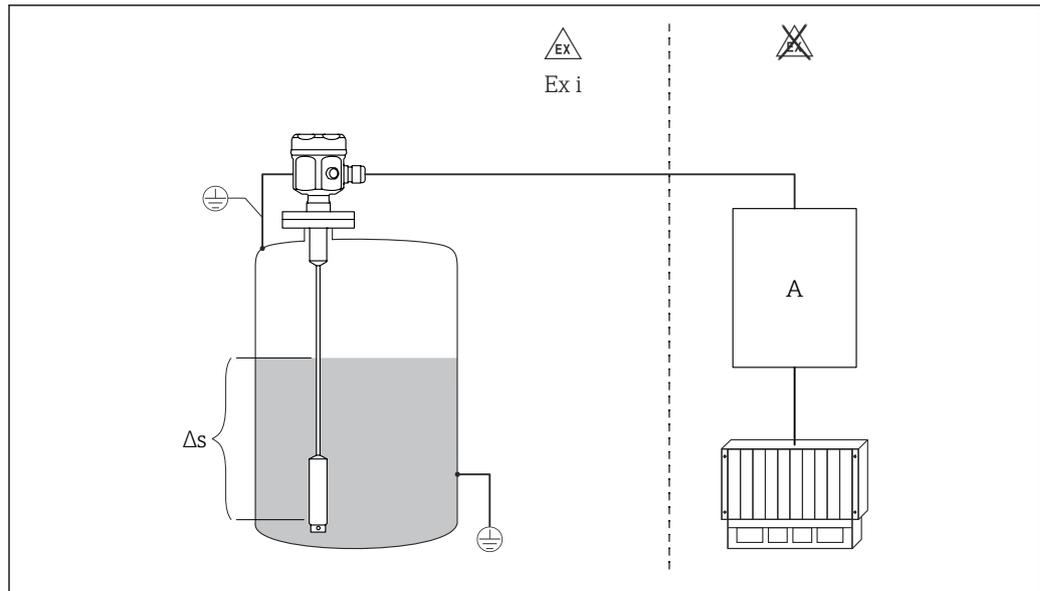
A0042613

Δs Nur mit FEI53
 A Messumformerspeisegerät

Füllstandsgrenzschalter 8 ... 16 mA

Die komplette Messeinrichtung besteht aus:

- Füllstandsgrenzschalter Liquicap M FTI52
- Elektronikeinsatz FEI55
- Messumformerspeisegerät, z. B. RMA42



6 Sonde als Füllstandsgrenzschalter

Δs Bereich Zweipunktregelung. Nur mit FEI53

A Messumformerspeisegerät

Elektronikeinsätze

FEI51

Zweileiter-Wechselstromanschluss:

- Last über Thyristor direkt im Versorgungsstromkreis geschaltet
- Grenzstandjustierung auf Tastendruck

FEI52

3-Leiter-Gleichstromausführung:

- Schalten der Last über Transistor (PNP) und separaten Versorgungsspannungsanschluss
- Grenzstandjustierung auf Tastendruck

FEI53

3-Leiter-Gleichstromausführung mit 3 ... 16 V-Signalausgang:

- Für separates Auswertegerät, Nivotester FTC325 3-WIRE
- Selbsttest ohne Füllstandsänderung vom Auswertegerät aus
- Grenzstandjustierung auf Tastendruck

FEI54

Allstromausführung mit Relaisausgang:

- Schalten der Lasten über 2 potenzialfreie Wechselkontakte (DPDT)
- Grenzstandjustierung auf Tastendruck

FEI55

Signalübertragung 8 ... 16 auf Zwei-Leiter-Kabel:

- SIL2-Zulassung für die Hardware
- SIL3-Zulassung für die Software
- Für separates Auswertegerät (z. B. RMA42)
- Grenzstandjustierung auf Tastendruck

FEI57S

PFM-Signalübertragung (Stromimpulse werden dem Einspeisestrom überlagert):

- Für separates Auswertegerät mit PFM-Signalübertragung, z. B. Nivotester FTC325 PFM
- Selbsttest ohne Füllstandsänderung vom Auswertegerät aus
- Grenzstandjustierung auf Tastendruck
- Zyklische Prüfung (Funktionskontrolle) durch das Auswertegerät

FEI58 (NAMUR)

Signalübertragung H-L-Flanke 2,2 ... 3,5 mA oder 0,6 ... 1,0 mA gemäß IEC 60947-5-6 auf Zwei-Leiter-Kabel:

- Für ein separates Auswertegerät (z. B. Nivotester FTL325N)
- Grenzstandjustierung auf Tastendruck
- Überprüfung von Verbindungsleitungen und Slaves auf Tastendruck

Systemintegration über Fieldgate

Vendor Managed Inventory

Durch die Fernabfrage von Tank- bzw. Siloständen über Fieldgate können sich Lieferanten von Rohstoffen jederzeit über die aktuellen Vorräte bei ihren Stammkunden informieren und z. B. in der eigenen Produktionsplanung berücksichtigen. Fieldgate überwacht die konfigurierten Grenzstände und löst bei Bedarf automatisch die nächste Bestellung aus. Das Spektrum der Möglichkeiten reicht hier von einer einfachen Bedarfsmeldung per E-Mail bis hin zur vollautomatischen Auftragsabwicklung durch Einkopplung von XML-Daten in die Planungssysteme auf beiden Seiten.

Fernwartung von Messeinrichtungen

Fieldgate überträgt nicht nur die aktuellen Messwerte, sondern alarmiert bei Bedarf auch das zuständige Bereitschaftspersonal per E-Mail oder SMS. Fieldgate leitet die Informationen transparent weiter. Somit stehen alle Möglichkeiten der jeweiligen Bediensoftware aus der Ferne zur Verfügung. Durch Ferndiagnose und Fernparametrierung lassen sich manche Serviceeinsätze vor Ort vermeiden und alle anderen zumindest besser planen und vorbereiten.

Eingang

Messgröße

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

Sonde bedeckt = hohe Kapazität

Sonde unbedeckt = niedrige Kapazität

Messbereich

Messfrequenz

500 Hz

Messspanne

■ $\Delta C = 5 \dots 1\,600$ pF

■ FEI58: $\Delta C = 5 \dots 500$ pF

Endkapazität

$C_E =$ maximal 1 600 pF

Abgleichbare Anfangskapazität

■ Bereich 1 – Werkseinstellung

$C_A = 5 \dots 500$ pF

■ Bereich 2 – nicht mit FEI58 verfügbar

$C_A = 5 \dots 1\,600$ pF

Mindest-Kapazitätsänderung für eine Grenzstanddetektion

≥ 5 pF

Mindest-Sondenlänge für nicht leitende Medien < 1 μ S/cm

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

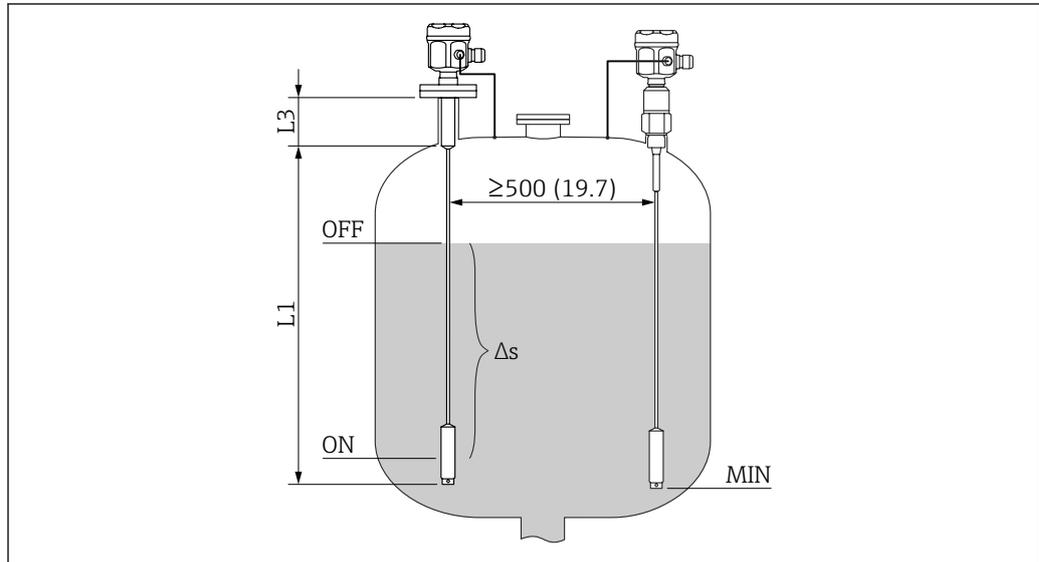
$$l_{\min} = \frac{\Delta C_{\min}}{C_s \cdot (\epsilon_r - 1)}$$

A0040204

l_{\min}	Mindest-Sondenlänge
ΔC_{\min}	5 pF
C_s	Sondenkapazität in Luft
ϵ_r	Relative Dielektrizitätskonstante, z. B. für getrocknetes Getreide = 3,0

Messbedingungen

-  Bei Einbau in einen Stutzen inaktive Länge (L3) verwenden.
- Bei hochviskosen Flüssigkeiten, die zur Ansatzbildung neigen, sind Sonden mit aktiver Ansatzkompensation zu verwenden.
- Für die Pumpensteuerung (Δs -Betrieb) sind vollisolierte Seilsonden zu verwenden.
- Die Einschalt- und Ausschaltpunkte werden durch den Leer- und Vollabgleich bestimmt.



A0042380

 7 Messbedingungen. Maßeinheit mm (in)

L1 Messbereich

L3 Inaktive Länge

Δs Bereich Zweipunktregelung

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

Ausgang

Schaltverhalten

Binär oder Δs -Betrieb.

-  Mit dem FEI58 ist keine Pumpensteuerung möglich.

Einschaltverhalten

Bei eingeschalteter Energieversorgung entspricht der Schaltzustand der Ausgänge dem Alarmsignal. Der korrekte Schaltzustand ist nach maximal 3 s erreicht.

Sicherheitsschaltung

MIN- und MAX-Ruhestromsicherheit kann am Elektronikeinsatz geschaltet werden ¹⁾.

MIN

MIN-Sicherheit: Der Ausgang schaltet sicherheitsgerichtet, wenn die Sonde unbedeckt ist ²⁾ (Ausfallsignal).

MAX

MAX-Sicherheit: Der Ausgang schaltet sicherheitsgerichtet, wenn die Sonde bedeckt ist ³⁾ (Ausfallsignal).

Schaltverzögerung

FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

Am Elektronikeinsatz stufenweise einstellbar: 0,3 ... 10 s.

1) Für FEI53 und FEI57S nur auf dem zugehörigen Nivotester: FTC325.

2) Zum Beispiel als Trockenlaufschutz oder Pumpenschutz.

3) Zum Beispiel als Überfüllsicherung.

FEI53, FEI57S

Abhängig vom angeschlossenen Nivotester (Transmitter): FTC325.

FEI58

Am Elektronikeinsatz wechselweise einstellbar: 1 s oder 5 s

Galvanische Trennung

FEI51 und FEI52

zwischen Sonde und Energieversorgung

FEI54

zwischen Sonde, Energieversorgung und Last

FEI53, FEI55, FEI57S und FEI58

siehe angeschlossenes Auswertegerät ⁴⁾

Energieversorgung

Elektrischer Anschluss

Je nach Explosionsschutz ist der Anschlussklemmenraum in folgenden Ausführungen erhältlich:

Standardschutz, Ex ia-Schutz

- Polyestergehäuse F16
- Edelstahlgehäuse F15
- Aluminiumgehäuse F17
- Aluminiumgehäuse F13 mit gasdichter Prozessdichtung
- Edelstahlgehäuse F27 mit gasdichter Prozessdichtung
- Aluminiumgehäuse T13 mit getrenntem Anschlussraum

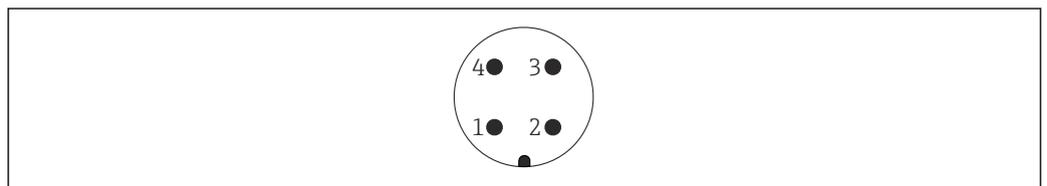
Ex d-Schutz, gasdichte Prozessdichtung

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

Steckverbinder

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

Steckerbelegung beim Stecker M12

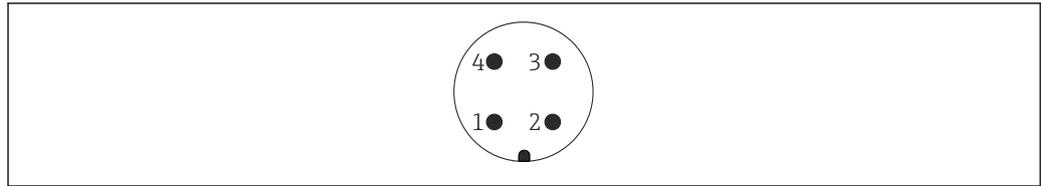


A0011175

8 M12-Stecker mit 2-Leiter-Elektronikeinsatz FEI55, FEI57, FEI58, FEI57C

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

4) Funktionale galvanische Trennung im Elektronikeinsatz.



A0011175

9 M12-Stecker mit 3-Leiter-Elektronikeinsatz FEI52, FEI53

- 1 Positives Potenzial
- 2 Nicht verwendet
- 3 Negatives Potenzial
- 4 Externe Last/Signal

Kabeldurchführung

Kabelverschraubung

M20x1,5 nur für Ex d-Kabeleinführung M20

Es sind zwei Kabelverschraubungen im Lieferumfang enthalten.

Kabeldurchführung

- G $\frac{1}{2}$
- NPT $\frac{1}{2}$
- NPT $\frac{3}{4}$
- Gewinde M20

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

Raumtemperatur: 20 °C (68 °F) \pm 5 °C (\pm 8 °F)

Messspanne:

- FEI51, FEI52, FEI53, FEI54, FEI55, FEI57S
 $\Delta C = 5 \dots 1\,600 \text{ pF}$
- FEI58 (NAMUR)
 $\Delta C = 5 \dots 500 \text{ pF}$

Einschaltverhalten

Bei eingeschalteter Energieversorgung entspricht der Schaltzustand der Ausgänge dem Alarmsignal.
Der korrekte Schaltzustand ist nach maximal 3 s erreicht.

Einfluss der Umgebungstemperatur

Elektronikeinsatz

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

Separatgehäuse

Kapazitätsänderung der Anschlussleitung pro Meter 0,15 pF pro 10 K

Montage

Einbauhinweise

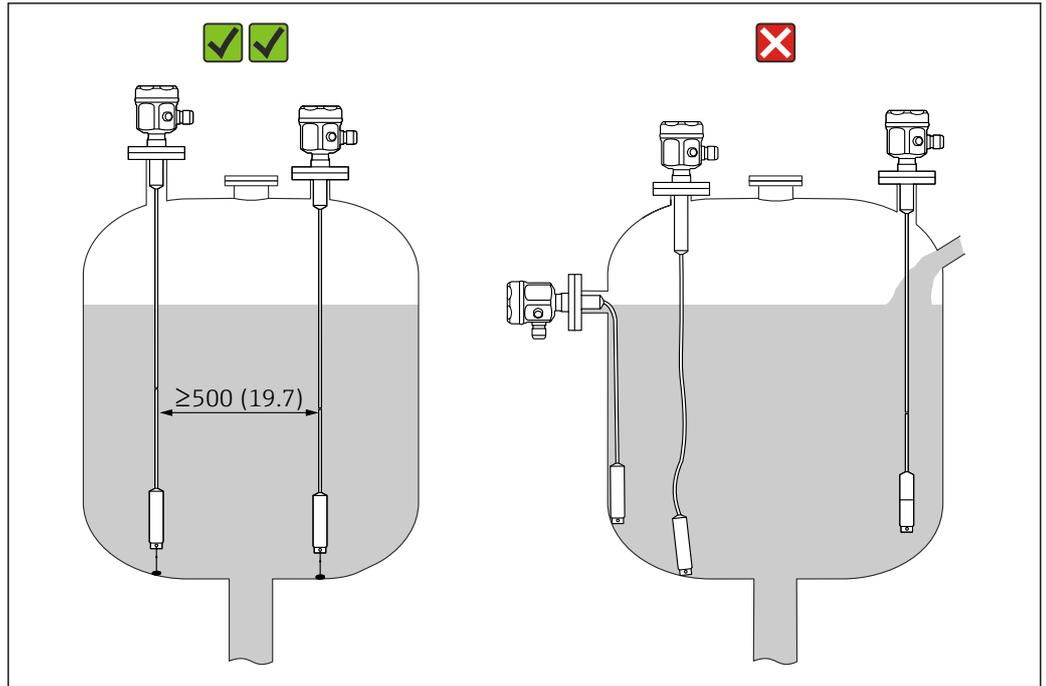
Sensor montieren

Der Liquicap M FTI52 kann nur von oben 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 $\geq 10 \text{ mm}$ (0,39 in) sein.
- Werden mehrere Sonden nebeneinander eingebaut, muss zwischen den Sonden ein Abstand von mindestens 500 mm (19,7 in) eingehalten werden.



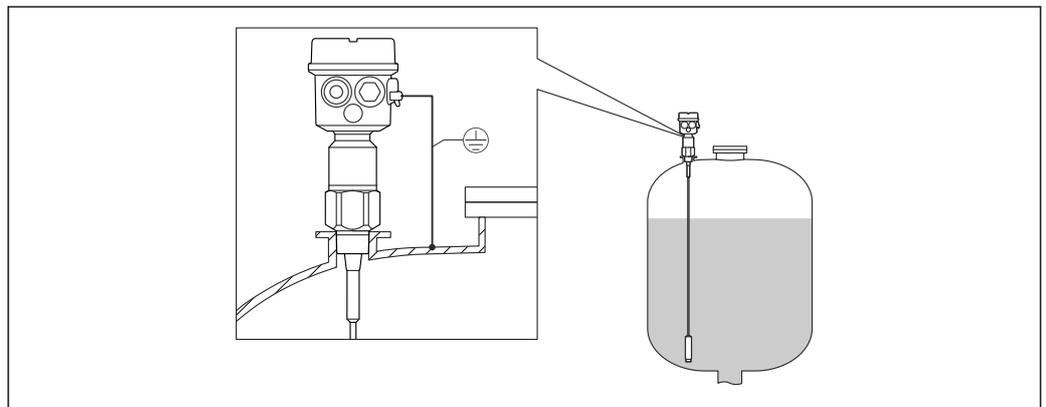
A0040578

10 Korrekte Sondenmontage. Maßeinheit mm (in)

Einbaubeispiele

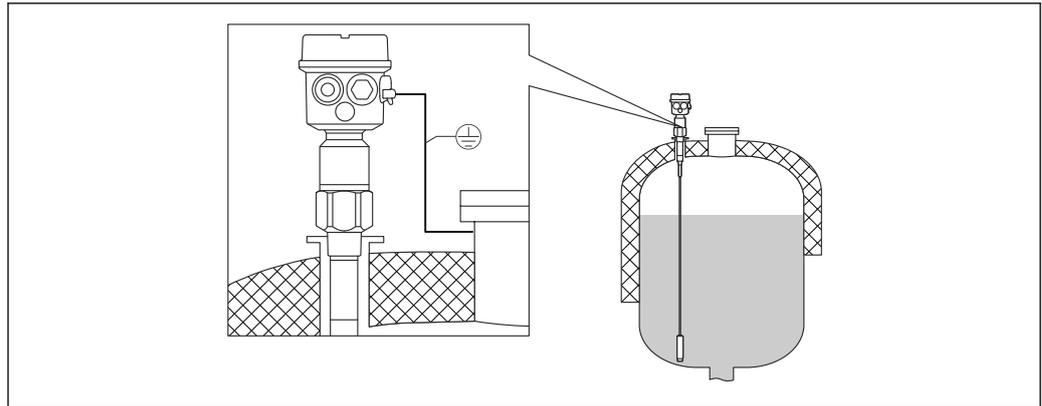
Seilsonden

i Die Anwendungsbeispiele zeigen den vertikalen Einbau der Seilsonden für ein MIN-Grenzstandererfassung.



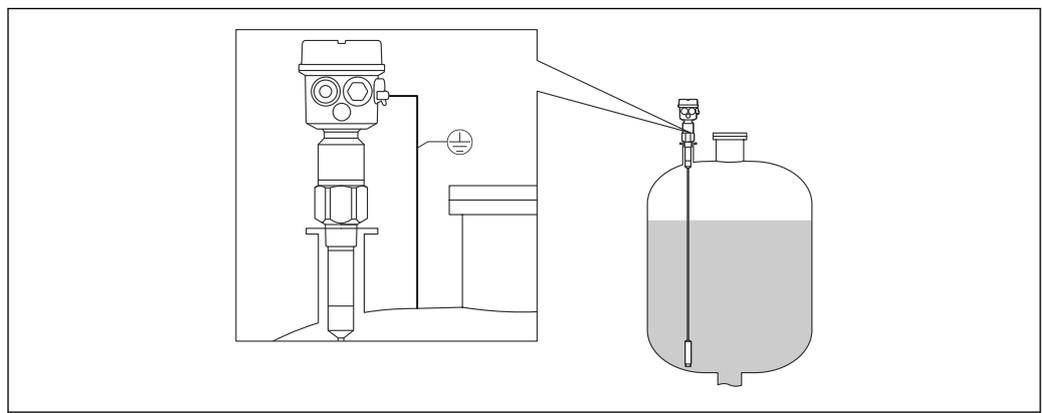
A0040451

11 Sonde mit leitfähigen Behältern



A0040452

12 Sonde mit inaktiver Länge für isolierte Behälter

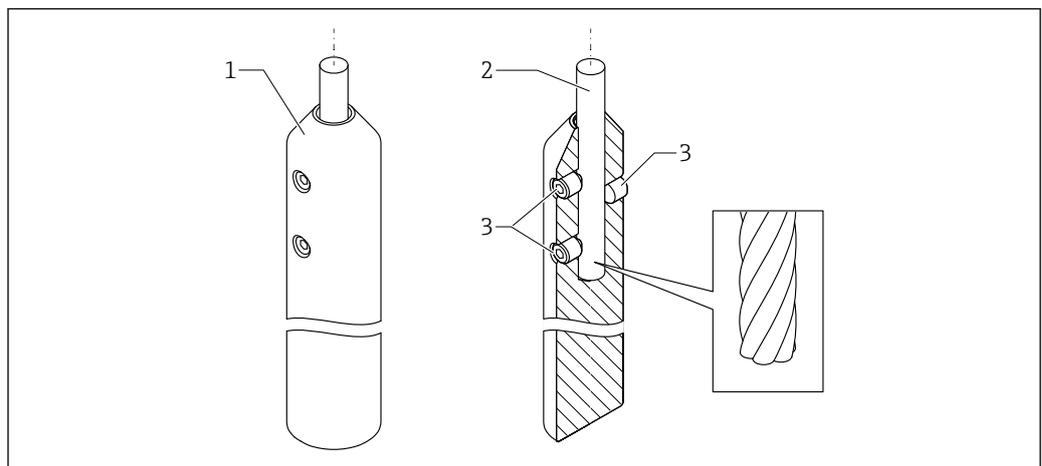


A0040453

13 Eine Sonde mit vollisolierter inaktiver Länge

Seil kürzen

Die Seilsonde kann in beiden Ausführungen gekürzt werden. Zuerst ist das Gewicht vom Seil zu entfernen. Siehe Betriebsanleitung.



A0044101

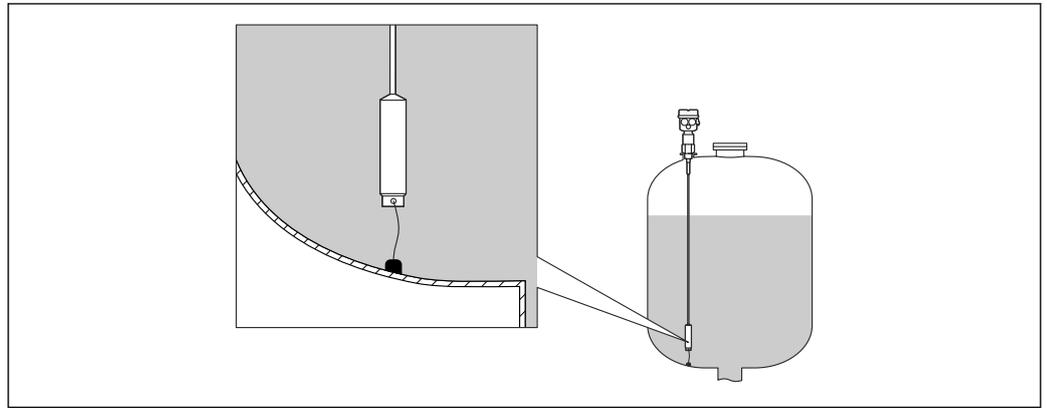
14 Straffgewicht – Überblick

- 1 Spanngewicht
- 2 Seil
- 3 Feststellschrauben

Straffgewicht mit Spannung

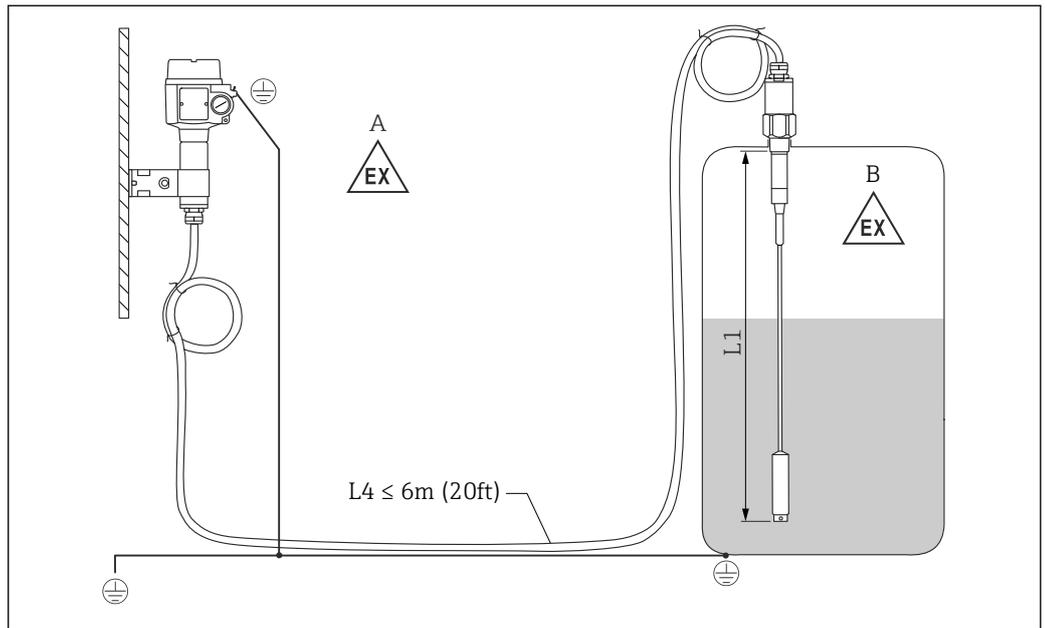
Sollte das Risiko bestehen, dass die Sonde die Silowand oder andere Komponenten im Tank berührt, muss das Ende der Sonde gesichert werden. Hierzu ist das Sondengewicht mit einem Innengewinde ausgestattet. Die Verankerung kann leitfähig oder zur Tankwand hin isoliert sein.

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



A0040473

15 Anschluss der Sonde und des Separatgehäuses. Maßeinheit mm (in)

- A Explosionsgefährdete Zone 1
- B Explosionsgefährdete Zone 0
- L1 Seillänge: max. 4 m (13 ft)
- L4 Kabellänge

Die maximale Kabellänge L4 und die Seillänge 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.

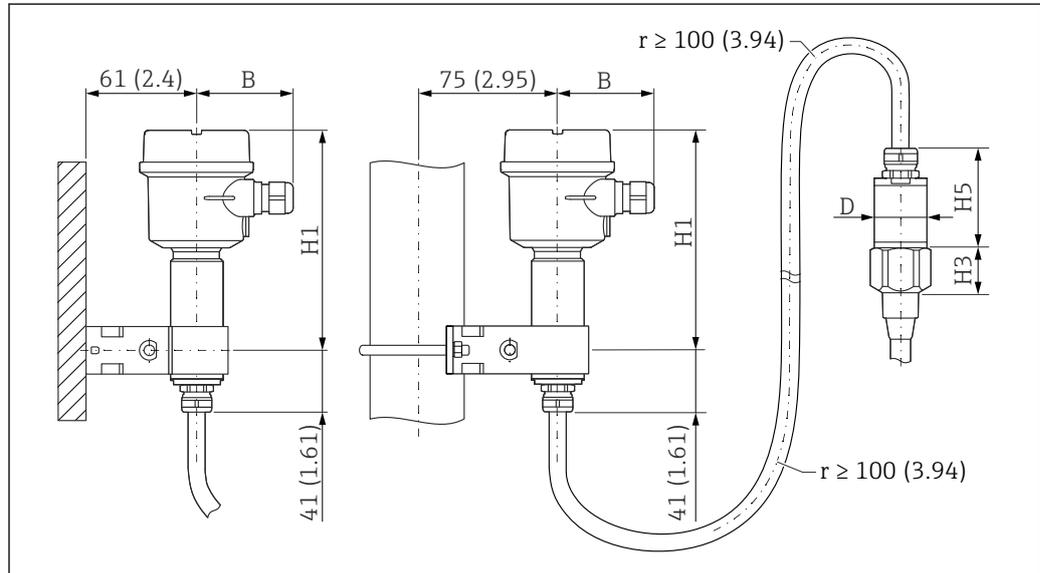
Soll die Kabelverbindung gekürzt oder durch eine Wand geführt werden, ist sie vom Prozessanschluss zu trennen.

Aufbauhöhen: Separatgehäuse



Das Kabel hat:

- Mindestbiegeradius $r \geq 100$ mm (3,94 in)
- \varnothing 10,5 mm (0,14 in)
- Außenmantel aus Silikon, Kerbbeständigkeit



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

Parameterwerte⁵⁾:

Polyestergehäuse (F16)

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

Edelstahlgehäuse (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 Parameterwert

- Sonden \varnothing 10 mm (0,39 in)-Stab:
 - D: 38 mm (1,5 in)
 - H5: 66 mm (2,6 in)
- Sonden mit \varnothing 16 mm (0,63 in)-Stab, ohne vollisolierte inaktive Länge und mit Gewinden $G\frac{1}{2}$ ", $G\frac{3}{4}$ ", $G1$ ", $NPT\frac{1}{2}$ ", $NPT\frac{3}{4}$ ", $NPT1$ ", Clamp 1", Clamp $1\frac{1}{2}$ ", Universal \varnothing 44 mm (1,73 in), Flansch < DN50, ANSI 2", 10K50:
 - D: 38 mm (1,5 in)
 - H5: 66 mm (2,6 in)
- Sonden mit \varnothing 16 mm (0,63 in)-Stab, ohne vollisolierte inaktive Länge und mit Gewinden: $G1\frac{1}{2}$ ", $NPT1\frac{1}{2}$ ", Clamp 2", DIN 11851, Flansch \geq DN50, ANSI 2", 10K50:
 - D: 50 mm (1,97 in)
 - H5: 89 mm (3,5 in)
- Sonden mit \varnothing 22 mm (0,87 in)-Stab, mit vollisolierter inaktiver Länge:
 - D: 38 mm (1,5 in)
 - H5: 89 mm (3,5 in)

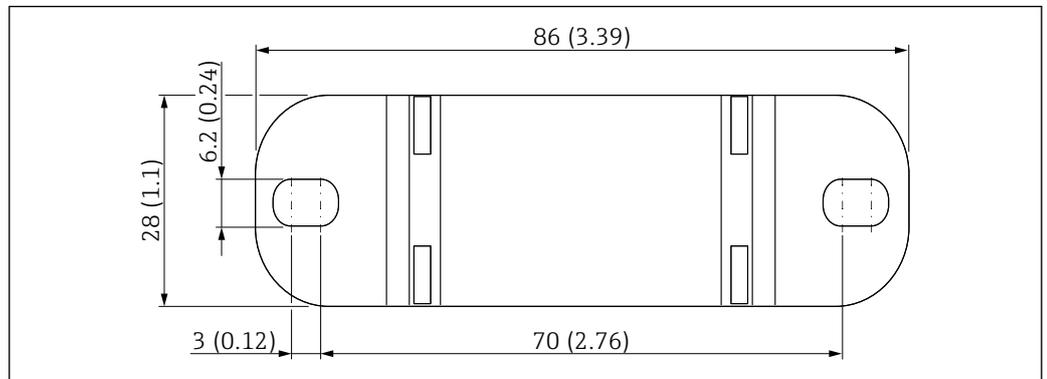
Parameterwert H3

H3 ist die Höhe des Konuskopfs. Die Höhe H3 hängt von der Art des Prozessanschlusses ab.

5) Siehe Parameter in den Zeichnungen.

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.



 17 Wandhalterung – Übersicht. Maßeinheit mm (in)

Umgebung

Umgebungstemperatur	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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
Schwingungsfestigkeit	DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 ... 2 000 Hz, 0,01 g ² /Hz
Schockfestigkeit	DIN EN 60068-2-27/IEC 68-2-27: 30 g Beschleunigung
Reinigung	<p>Gehäuse</p> <p>Sicherstellen, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen nicht angreift.</p> <p>Sonde</p> <p>Je nach Anwendung kann es auf dem Sondenseil zu Ansatz (Verunreinigungen oder Verschmutzungen) kommen. Starker Ansatz kann das Messergebnis beeinflussen. Neigt das Medium zu starker Ansatzbildung, ist eine regelmäßige Reinigung empfehlenswert. Bei der Reinigung ist darauf zu achten, dass die Isolierung des Sondenseils nicht beschädigt wird. Bei Verwendung von Reinigungsmitteln die Materialbeständigkeit sicherstellen.</p>
Schutzart	<p> Alle Schutzarten gemäß EN60529.</p> <p>Type4X Schutzart gemäß NEMA250.</p> <p>Polyestergehäuse F16</p> <p>Schutzart:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66 ■ IP67 ■ Type4X

Edelstahlgehäuse F15

Schutzart:

- IP66
- IP67
- Type4X

Aluminiumgehäuse F17

Schutzart:

- IP66
- IP67
- Type4X

Aluminiumgehäuse F13 mit gasdichter Prozessdichtung

Schutzart:

- IP66
- IP68 ⁶⁾
- Type4X

Edelstahlgehäuse F27 mit gasdichter Prozessdichtung

Schutzart:

- IP66
- IP67
- IP68 ⁶⁾
- Type4X

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

Schutzart:

- IP66
- IP68 ⁶⁾
- Type4X

Separatgehäuse

Schutzart:

- IP66
- IP68 ⁶⁾
- Type4X

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

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

Es kann ein handelsübliches Standardinstallationskabel verwendet werden.

Prozess

Prozesstemperaturbereich

Die folgenden Diagramme gelten für:

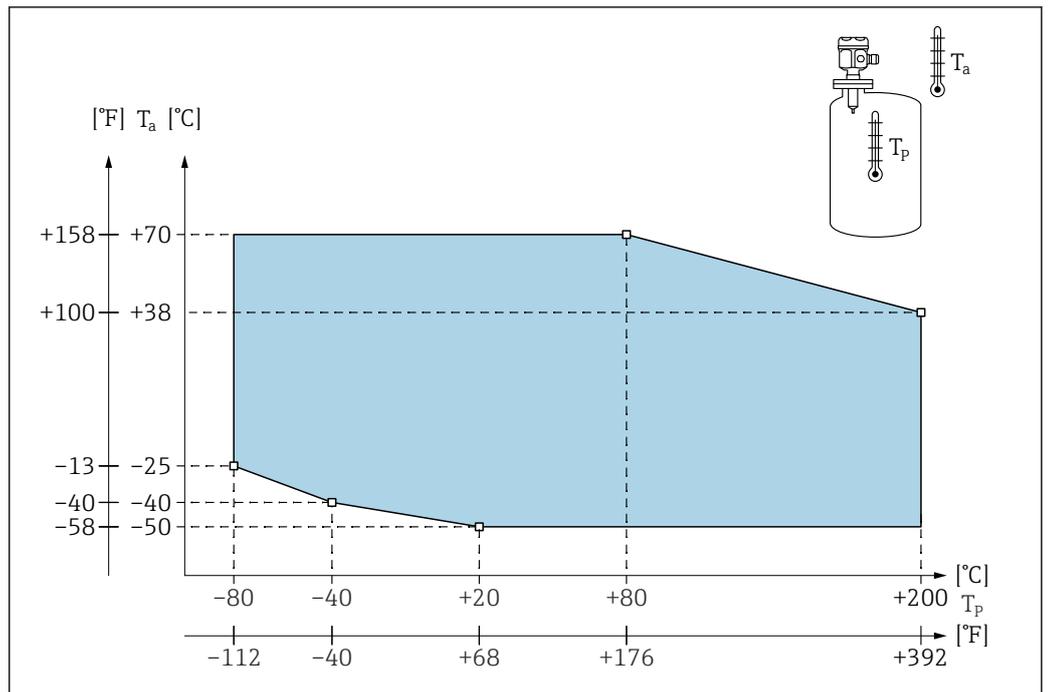
- Isolierung
 - PTFE
 - PFA
 - FEP
- Standard-Anwendungen außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen



Bei Verwendung des Polyestergehäuses F16 oder wenn Zusatzausstattung B gewählt wurde, ist die Temperatur auf $T_a -40\text{ °C}$ (-40 °F) beschränkt.

6) Nur mit Kabeldurchführung M20 oder Gewinde G½.

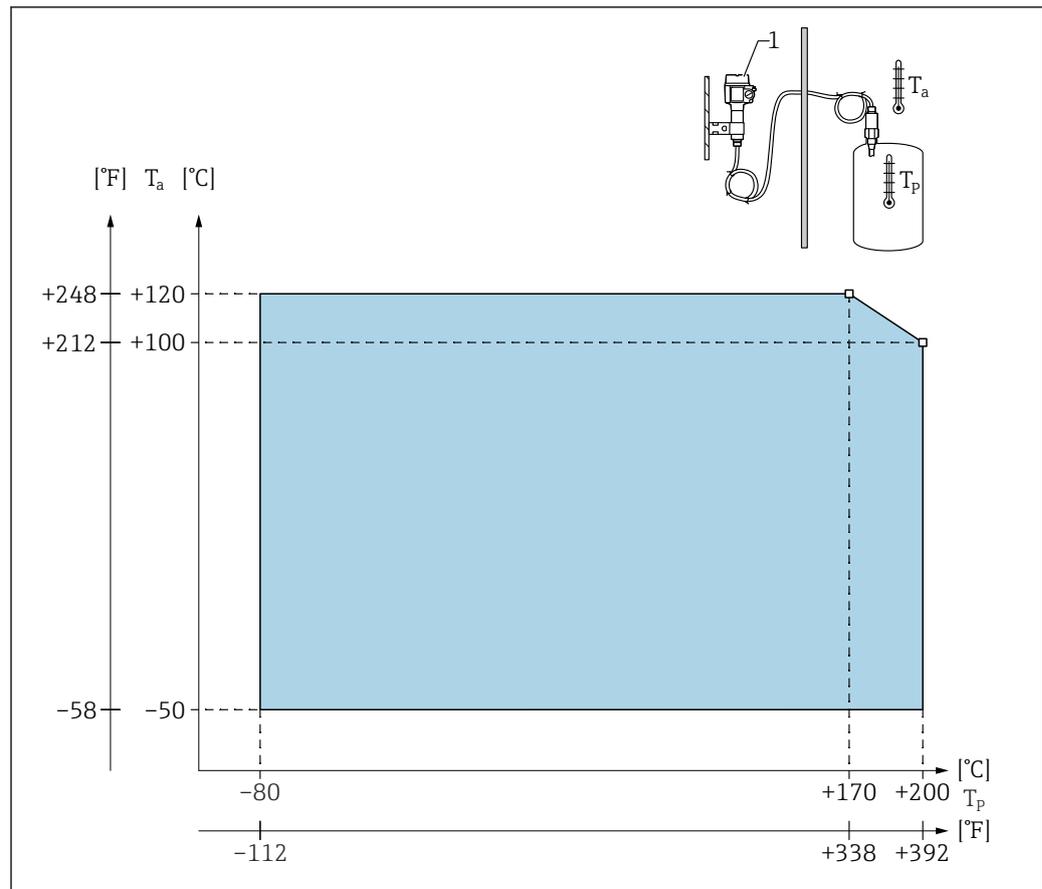
Sonde mit Kompaktgehäuse



18 Grafik Prozessdruckbereich: Sonde mit Kompaktgehäuse

T_a Umgebungstemperatur
 T_p Prozesstemperatur

Sonde mit Separatgehäuse



A0043639

19 Grafik Prozessdruckbereich: Sonde mit Separatgehäuse

T_a Umgebungstemperatur

T_p Prozessstemperatur

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

Einfluss der Prozessstemperatur

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

Prozessdruckgrenzen



Die Prozessdruckgrenzen hängen von den Prozessanschlüssen ab.

Siehe auch Kapitel "Prozessanschlüsse" → 27.

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 ... 1450 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 Temperatur-Derating

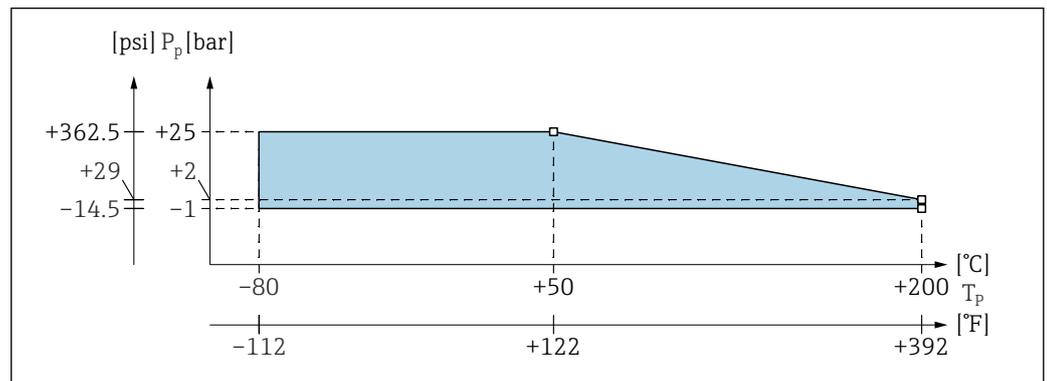
 Siehe auch Kapitel "Prozessanschlüsse" →  27

Für Seilsonden ohne inaktive Länge oder mit inaktiver Länge in 316L, Prozessanschlüsse 3/4", 1", Flansche <DN50, <ANSI 2", <JIS 10K und Prozessanschlüsse 3/4", 1", Flansche <DN50, <ANSI 2", <JIS 10K

Seilisolierung: FEP, PFA

 **Einstellungen im E+H Konfigurator:**

- Merkmal: 20
- Optionen: 1, 2, 5



 20 Grafik zum Druck- und Temperatur-Derating für Seilsonden ohne inaktive Länge oder mit inaktiver Länge

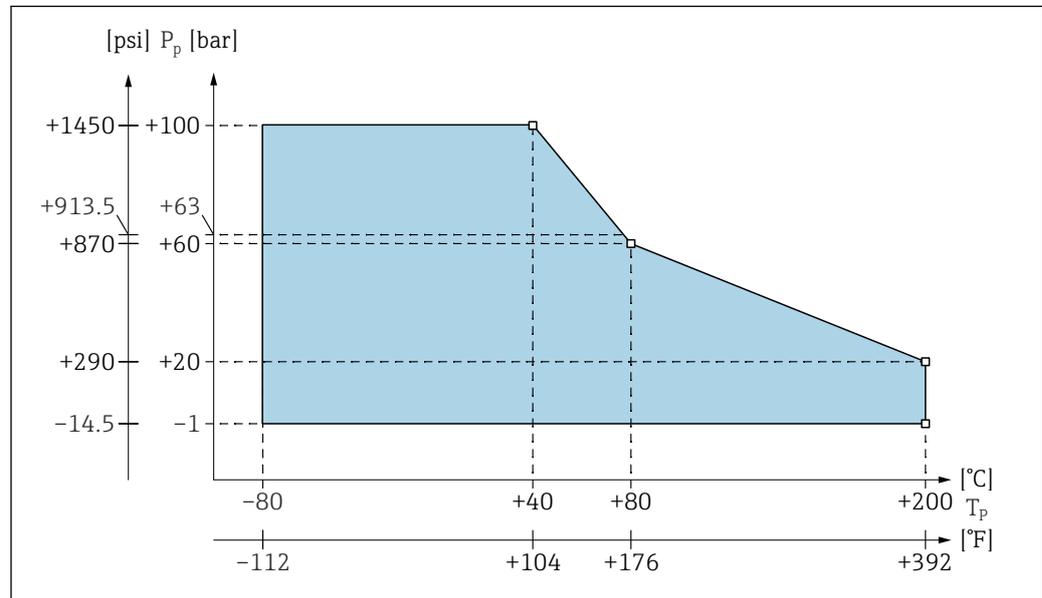
P_p Prozessdruck
 T_p Prozesstemperatur

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

Seilisolierung: FEP, PFA

i Einstellungen im E+H Konfigurator:

- Merkmal: 20
- Optionen: 1, 2, 5



A0043641

21 Grafik zum Druck- und Temperatur-Derating für Seilsonden ohne inaktive Länge oder mit inaktiver Länge

P_p Prozessdruck

T_p Prozesstemperatur

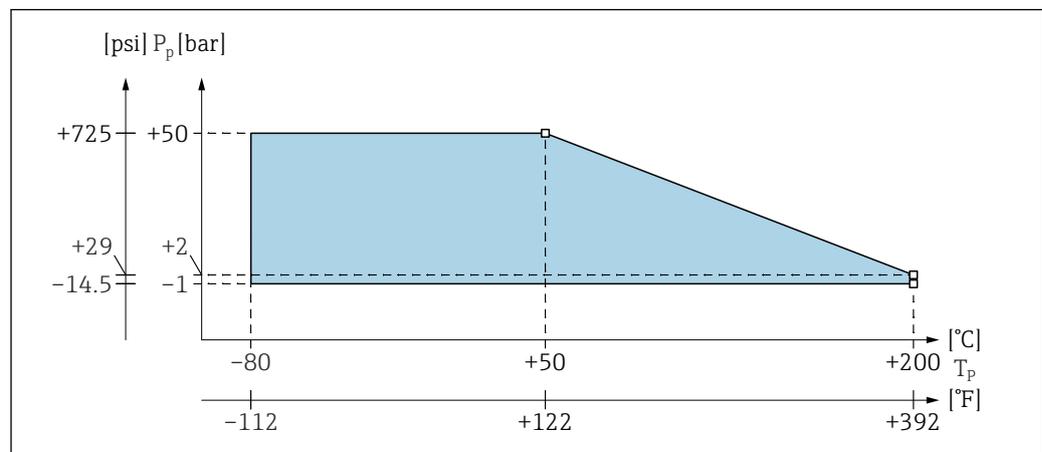
63 Prozessdruck für Sonden mit einer inaktiven Länge

Für Seilsonden mit vollisolierter inaktiver Länge

Seilisolierung: FEP, PFA

i Einstellungen im E+H Konfigurator:

- Merkmal: 20
- Optionen: 3, 6



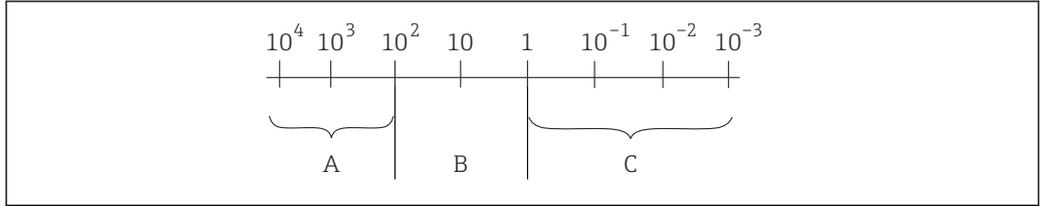
A0043642

22 Grafik zum Druck- und Temperatur-Derating für vollisolierte Seilsonden mit inaktiver Länge

P_p Prozessdruck

T_p Prozesstemperatur

Arbeitsbereich des Liquicap M



A0040690

23 Der Arbeitsbereich der Sonde. Maßeinheit: $\mu\text{S}/\text{cm}$

- 1 Werkskalibrierung 0 ... 100 %
- 2 Werkskalibrierung 0 %
- A Die Messgenauigkeit ist unabhängig von der Leitfähigkeit und dem Wert der Dielektrizitätskonstanten.
- 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
- Vakuum: 1
- Allgemeine Flüssiggase: 1,2...1,7
- Benzin: 1,9
- Dieseldieselkraftstoff: 2,1
- Cyclohexan: 2...4
- Allgemeine Öle: 2...4
- Methyläther: 5
- Butanol: 11
- Ammoniak: 21
- Latex: 24
- Ethanol: 25
- Natronlauge: 22...26
- Aceton: 20
- Glycerin: 37
- Wasser: 81

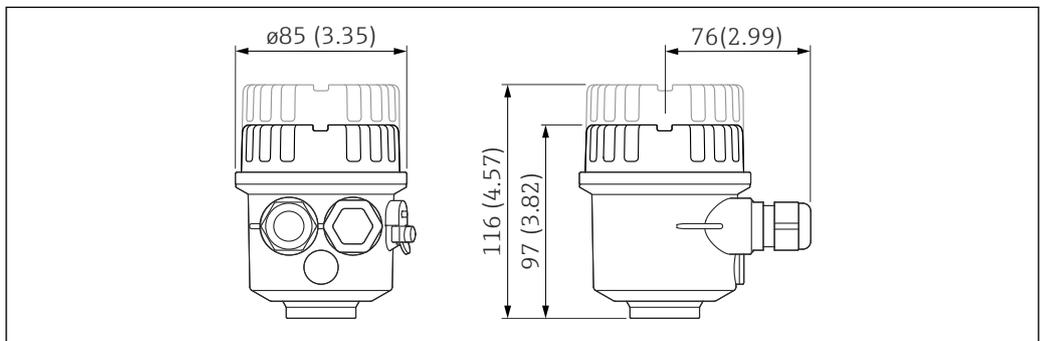
i Weitere Informationen und Dielektrizitätskonstanten (DK-Werte) sind im Download-Bereich der Endress+Hauser Website zu finden:

- Endress+Hauser DK Handbuch (CP01076F)
- Endress+Hauser "DK Werte" (App Store E+H) für Android und iOS

Konstruktiver Aufbau

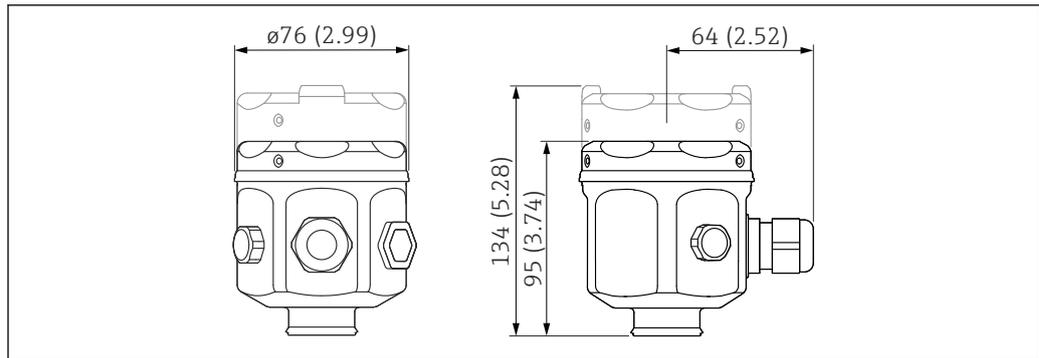
Gehäuse

Polyestergehäuse F16



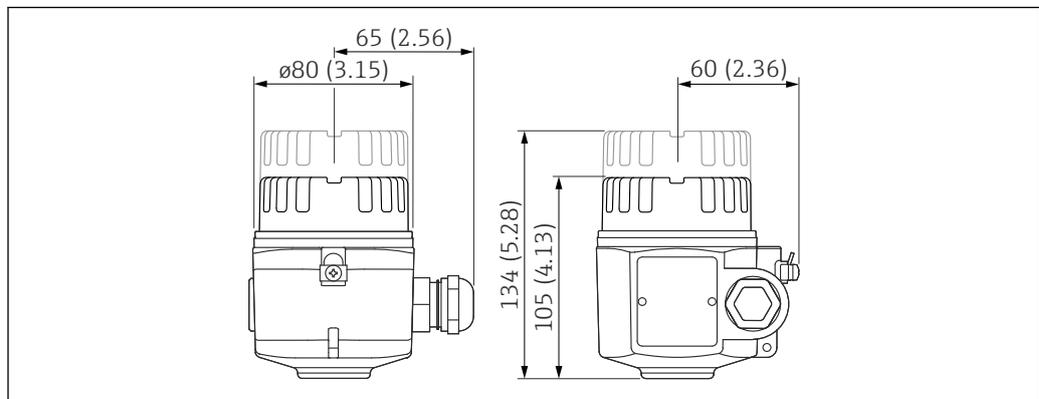
A0040691

Maßeinheit mm (in)

Edelstahlgehäuse F15

A0040692

Maßeinheit mm (in)

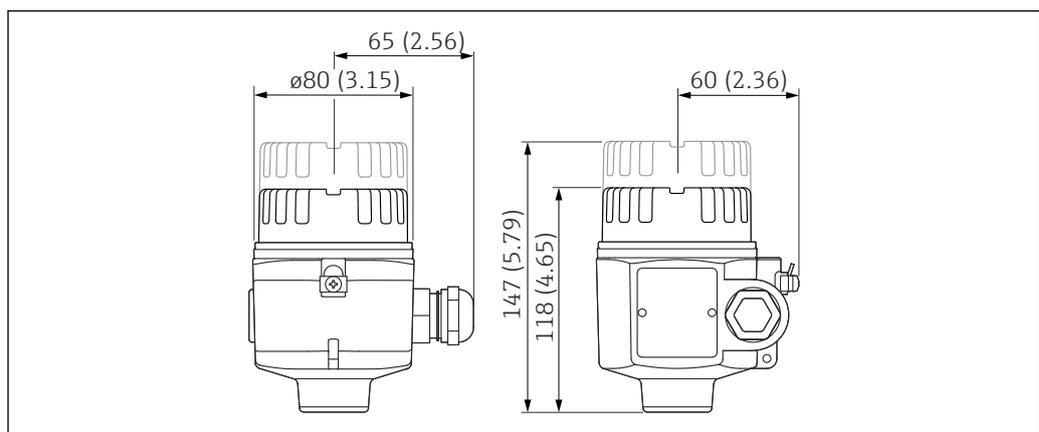
Edelstahlgehäuse F17

A0040693

Maßeinheit mm (in)

Aluminiumgehäuse F13

Mit der gasdichten Prozessdichtung.

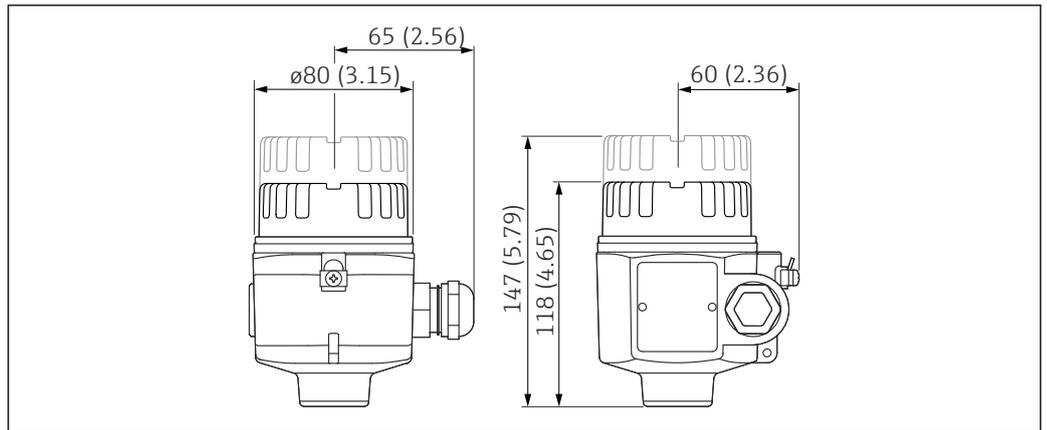


A0040694

Maßeinheit mm (in)

Edelstahlgehäuse F27

Mit der gasdichten Prozessdichtung.

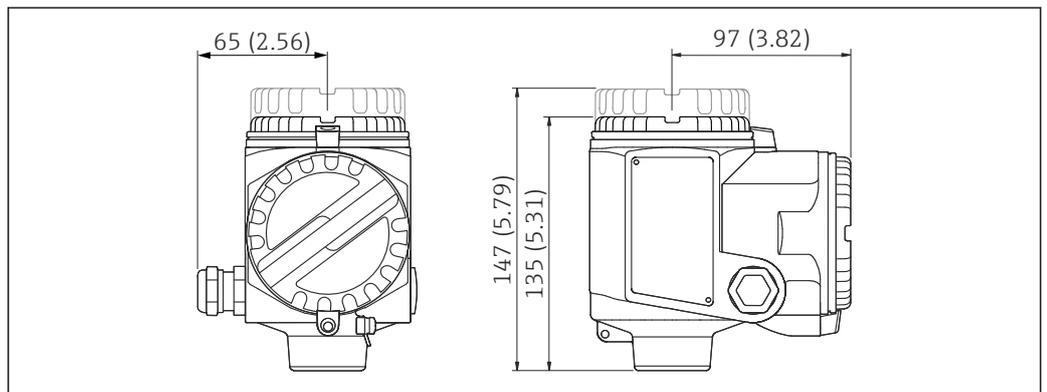


A0040694

Maßeinheit mm (in)

Aluminiumgehäuse T13

Mit getrenntem Anschlussraum und gasdichter Prozessdichtung.



A0040695

Maßeinheit mm (in)

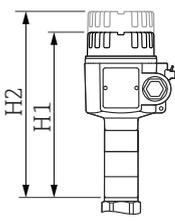
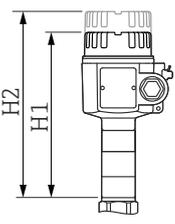
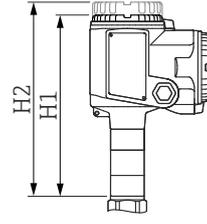
Die Anbauhöhe des Gehäuses mit Adapter

Abkürzungen:

- G - Bestellcode
- H1 - Höhe ohne Anzeige
- H2 - Höhe mit Anzeige

	A ¹⁾	B ²⁾	C ³⁾
	 <small>A0040696</small>	 <small>A0040697</small>	 <small>A0040698</small>
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

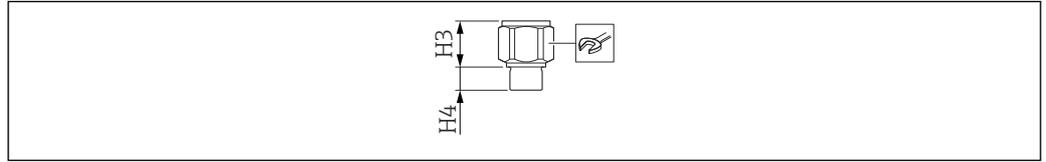
	D ¹⁾	E ²⁾	F ³⁾
	 A0040699	 A0040699	 A0040700
G	4	6	5
H1	194 mm (7,64 in)	194 mm (7,64 in)	210 mm (8,27 in)
H2	223 mm (8,78 in)	223 mm (8,78 in)	223 mm (8,78 in)

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

Prozessanschlüsse

Gewinde G – DIN EN ISO 228-1

Dichtungswerkstoff: Elastomer



A0042280

Abkürzungen:

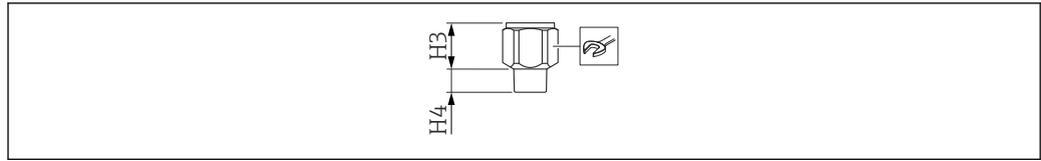
- p_{max} – maximaler Druckwert
- H3 – Konushöhe
- H4 – Gewindehöhe

A ¹⁾		B ²⁾	
Einstellungen im E+H Konfigurator:			
Merkmal: 20 Option: 1, 2, 5		Merkmal: 20 Option: 3, 6	
Ausführung			
G ³ / ₄	G1	G1 ¹ / ₂	G1 ¹ / ₂
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)
41		55	

A0011222

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

Gewinde NPT – ANSI B 1.20.1



A0040702

Abkürzungen:

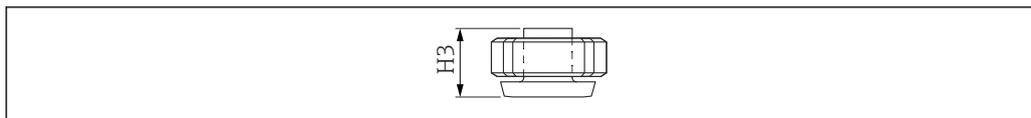
- p_{\max} – maximaler Druckwert
- H3 – Konushöhe
- H4 – Gewindehöhe

A ¹⁾						B ²⁾
Einstellungen im E+H Konfigurator:						
Merkmal: 20 Option: 1, 2, 5					Merkmal: 20 Option: 3, 6	
Ausführung						
NPT $\frac{1}{2}$	NPT $\frac{3}{4}$	NPT 1	NPT $\frac{3}{4}$	NPT 1	NPT1 $\frac{1}{2}$	NPT1 $\frac{1}{2}$
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 (1 450 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

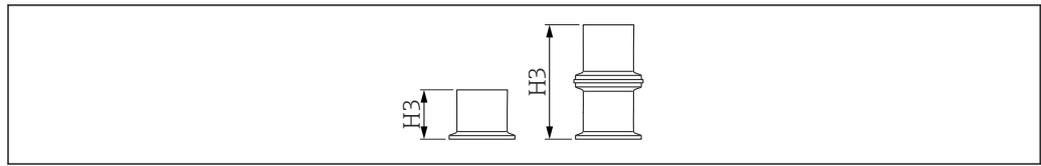
Abkürzungen:

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

A¹⁾	
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)	
Oberflächenrauigkeit²⁾	
$\leq 0,8 \mu\text{m}$ (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

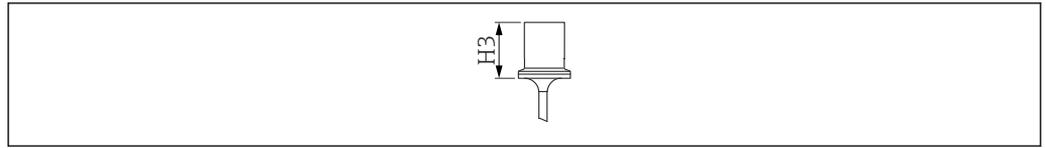
Abkürzungen:

- 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)
Oberflächenrauigkeit³⁾	
$\leq 0,8 \mu\text{m}$ (31,5 μin)	$\leq 0,8 \mu\text{m}$ (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.

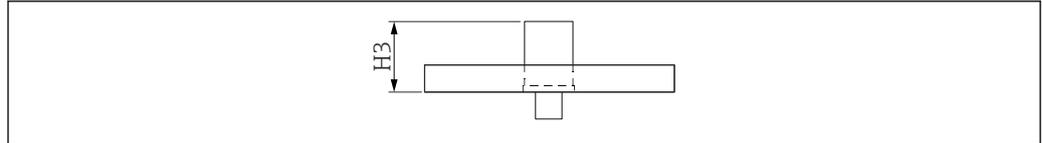
EN1092-1

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 Information		
4)	4)	5)

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

2) Seilsonde mit vollisolierter inaktiver Länge

3) Abhängig vom Flansch

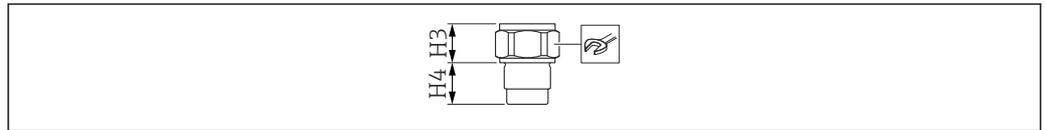
4) Auch plattiert (PTFE)

5) Nur plattiert (PTFE)

Hygieneanschlüsse für Seilsonden ohne inaktive Länge

Gewinde G1 mit frontbündiger Dichtung

Für Einschweißadapter siehe Kapitel "Zubehör" → 49.



A0040708

Abkürzungen:

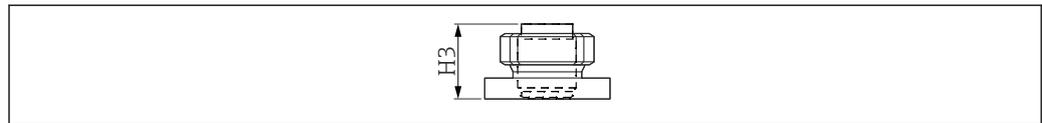
- p_{max} - maximaler Druckwert
- H3 - Konushöhe
- H4 - Gewindehöhe

A¹⁾	
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)
	
<small>A0011222</small>	
	41

1) Seilsonde ohne inaktive Länge

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

Ausführung
Universaladapter



A0040709

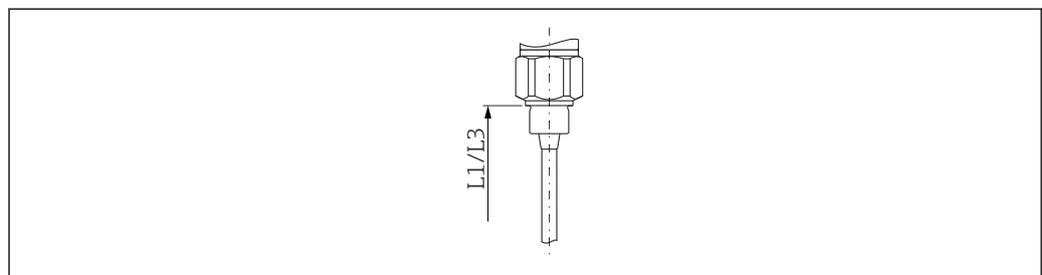
A¹⁾	
Einstellungen im E+H Konfigurator:	
Merkmal: 20	
Option: 1	
Bestellcode	
UPJ	
p_{max}²⁾	
16 bar (232 psi)	
H3	
57 mm (2,24 in)	

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

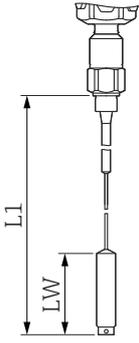
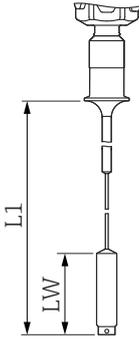
Vollisolierte Seilsonden



- Die aktive Sondenlänge L1 ist immer vollisoliert.
- Gesamtlänge der Sonde ab Dichtfläche: $L = L1 + L3$.
- Alle Seilsonden sind für die Abspannung in Behältern ausgelegt (mittels Straffgewicht und Abspannbohrung)
 - Bei Medien < 1 mS/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. Daher muss die Sonde vorher befestigt werden.
- Nicht geeignet für Behälter mit Rührwerken, hochviskose Flüssigkeiten und Kunststoffbehälter.
- Dicke der Seilisolierung: 0,75 mm (0,03 in)
- Längentoleranzen L1, L3:
 - < 1 m (3,3 ft): 0 ... -10,0 mm (0 ... -0,39 in)
 - 1 ... 3 m (3,3 ... 9,8 ft): 0 ... -20 mm (0 ... -0,79 in)
 - 3 ... 6 m (9,3 ... 20 ft): 0 ... -30 mm (0 ... -1,18 in)
 - 6 ... 12 m (20 ... 39 ft): 0 ... -40 mm (0 ... -1,57 in)



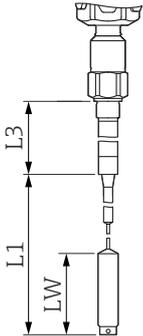
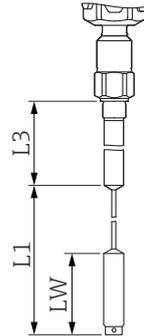
A0040755

A ¹⁾	B ²⁾
	
A0040756	A0040757
Gesamtlänge (L)	
420 ... 10000 mm (16,5 ... 394 in)	420 ... 10000 mm (16,5 ... 394 in)
Aktive Seillänge (L1)	
420 ... 10000 mm (16,5 ... 394 in)	420 ... 10000 mm (16,5 ... 394 in)
Inaktive Länge (L3)³⁾	
-	-
Durchmesser inaktive Länge	
-	-
Länge des Gewichts (LW)	
120 mm (4,72 in)	120 mm (4,72 in)
Durchmesser Sondenseil	
4 mm (0,16 in)	4 mm (0,16 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 bei 20 °C (68 °F)	
200 N (44,96 lbf)	200 N (44,96 lbf)
Für aggressive Flüssigkeiten	
✓	✓
Für den Einsatz in Montagestutzen	
-	-
Für leitende Flüssigkeiten >100 µS/cm	
-	-
Für nicht leitende Flüssigkeiten < 1 µS/cm	
-	-
Die Sonde kann auch bei Kondensatbildung an der Tankdecke verwendet werden	
-	-
Für hochviskose Flüssigkeiten	
-	-

1) Seilsonde

2) Seilsonde mit plattierter Tri-Clamp-Verbindung

3) Der Ø-Wert der inaktiven Länge hängt vom ausgewählten Prozessanschluss ab; siehe Produktkonfigurator auf der Website www.endress.com

C ¹⁾		D ²⁾
		
A0040758		A0040759
Gesamtlänge (L)		
570 ... 12 000 mm (22,4 ... 472 in)		570 ... 11 000 mm (22,4 ... 433 in)
Aktive Seillänge (L1)		
420 ... 10 000 mm (16,5 ... 394 in)		420 ... 10 000 mm (16,5 ... 394 in)
Inaktive Länge (L3)³⁾		
100 ... 2 000 mm (3,94 ... 78,7 in)		150 ... 1 000 mm (5,91 ... 39,4 in)
Durchmesser inaktive Länge		
22 mm (0,87 in)	43 mm (1,69 in)	22 mm (0,87 in) ⁴⁾
Länge des Gewichts (LW)		
120 mm (4,72 in)		120 mm (4,72 in)
Durchmesser Sondenseil		
4 mm (0,16 in)		4 mm (0,16 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 bei 20 °C (68 °F)		
200 N (44,96 lbf)		200 N (44,96 lbf)
Für aggressive Flüssigkeiten		
-		✓
Für den Einsatz in Montagestutzen		
✓		✓
Für leitende Flüssigkeiten >100 µS/cm		
✓		✓
Für nicht leitende Flüssigkeiten < 1 µS/cm		
✓		✓
Die Sonde kann auch bei Kondensatbildung an der Tankdecke verwendet werden		
✓		✓
Für hochviskose Flüssigkeiten		
-		-

1) Seilsonde mit inaktiver Länge (blank)

2) Seilsonde mit vollisolierter inaktiver Länge

3) Der Ø-Wert der inaktiven Länge hängt vom ausgewählten Prozessanschluss ab; siehe Produktkonfigurator auf der Website www.endress.com

4) Sondenrohr

Gewicht	Gehäuse mit Prozessanschluss: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 (0,02 lb/ft)
Technische Daten: Sonde	Kapazitätswerte der Sonde Die Basiskapazität der Sonde beträgt ca. 18 pF. Zusätzliche Kapazität Sonde in einem Abstand von mindestens 50 mm (1,97 in) zu einer leitenden Behälterwand montieren: ca. 1,0 pF/100 mm (3,94 in) in der Luft für eine Seilsonde. Isoliertes Sondenseil in Wasser: ca. 19 pF/100 mm (3,94 in).

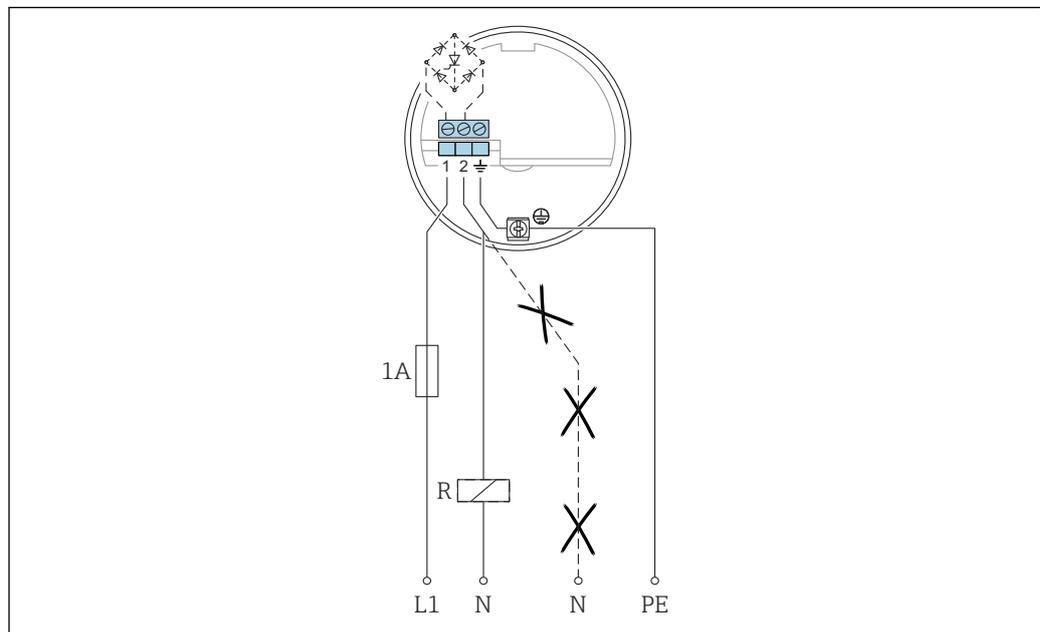
Werkstoffe	Materialspezifikationen gemäß AISI und DIN-EN. In Kontakt mit dem Prozess <ul style="list-style-type: none"> ■ Sondenseil: 316 (1.4401) ■ Prozessanschluss: 316L (1.4435 oder 1.4404) ■ Flachdichtung für Prozessanschluss G$\frac{3}{4}$ oder G1: Elastomermaterial, asbestfrei ■ Dichtring für Prozessanschluss G$\frac{1}{2}$, G$\frac{3}{4}$, G1, G1$\frac{1}{2}$: Elastomermaterial, asbestfrei, beständig gegen Schmiermittel, Lösungsmittel, Dampf, schwache Säuren und Laugen bis 300 °C (572 °F) und bis 100 bar (1 450 psi) Nicht in Kontakt mit dem Prozess <ul style="list-style-type: none"> ■ Erdungsklemmen auf dem Gehäuse (außen): 304 (1.4301) ■ Typenschild auf dem Gehäuse (außen): 304 (1.4301) ■ Kabelverschraubungen <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <ul style="list-style-type: none"> ■ Deckeldichtung: EPDM ■ Selbstklebendes Typenschild: Polyesterfolie (PET) ■ Druckausgleichsfilter: PBT-GF20 ■ Edelstahlgehäuse F15: 316L (1.4404) <ul style="list-style-type: none"> ■ Deckeldichtung: Silikon ■ Deckelkralle: 304 (1.4301) ■ Druckausgleichsfilter: PBT-GF20, PA ■ Aluminiumgehäuse F17/F13/T13: EN-AC-ALSi10Mg, kunststoffbeschichtet <ul style="list-style-type: none"> ■ Deckeldichtung: EPDM ■ Deckelkralle: Messing vernickelt ■ Druckausgleichsfilter: Silikon (nicht T13) ■ Edelstahlgehäuse F27: 316L (1.4435) <ul style="list-style-type: none"> ■ Deckeldichtung: FVMQ, optional: EPDM-Dichtung als Ersatzteil erhältlich ■ Deckelkralle: 316L (1.4435)
-------------------	---

Bedienbarkeit

2-Leiter-Wechselstrom-Elektronikeinsatz FEI51	Energieversorgung <ul style="list-style-type: none"> ■ Versorgungsspannung: 19 ... 253 V_{AC} ■ Leistungsaufnahme: < 1,5 W ■ Reststromaufnahme: < 3,8 mA ■ Kurzschlusschutz ■ Überspannungskategorie: II
--	--

Elektrischer Anschluss

 Elektronikeinsatz in Reihe mit einer externen Last verbinden.



A0042387

L1 L1 Phasenkabel
N Neutrales Kabel
PE Erdungskabel
R externe Last

Folgendes ist zu beachten:

- Die Reststromaufnahme ist im gesperrten Zustand.
- Für Niederspannung:
 - Spannungsabfall über die Last, damit die minimale Klemmenspannung von 19 V am Elektronikeinsatz im gesperrten Zustand nicht unterschritten wird
 - Spannungsabfall über die Elektronik im durchgeschalteten Zustand (bis 12 V)
- Ein Relais kann nicht spannungsfrei geschaltet werden, wenn der Haltestrom kleiner ist als 1 mA⁷⁾

Bei der Relaisauswahl die Halteleistung und Bemessungsleistung beachten.

7) Andernfalls sollte ein Widerstand parallel zum Relais angeschlossen werden (RC-Glied auf Anfrage erhältlich).

Ausfallsignal

		GN	GN	RD	GN	GN	YE	
MAX								$L+ \text{ [1] } \xrightarrow{I_L} \text{ [3] } +$
								$\text{ [1] } \xrightarrow{<3.8 \text{ mA}} \text{ [3] }$
MIN								$L+ \text{ [1] } \xrightarrow{I_L} \text{ [3] } +$
								$\text{ [1] } \xrightarrow{<3.8 \text{ mA}} \text{ [3] }$
								$\text{ [1] } \xrightarrow{I_L / <3.8 \text{ mA}} \text{ [3] }$
								$\text{ [1] } \xrightarrow{<3.8 \text{ mA}} \text{ [3] }$

A0042586

Ausgangssignal

Ausgangssignal bei Netzausfall oder Beschädigung des Sensors: $< 3,8 \text{ mA}$

Anschließbare Last

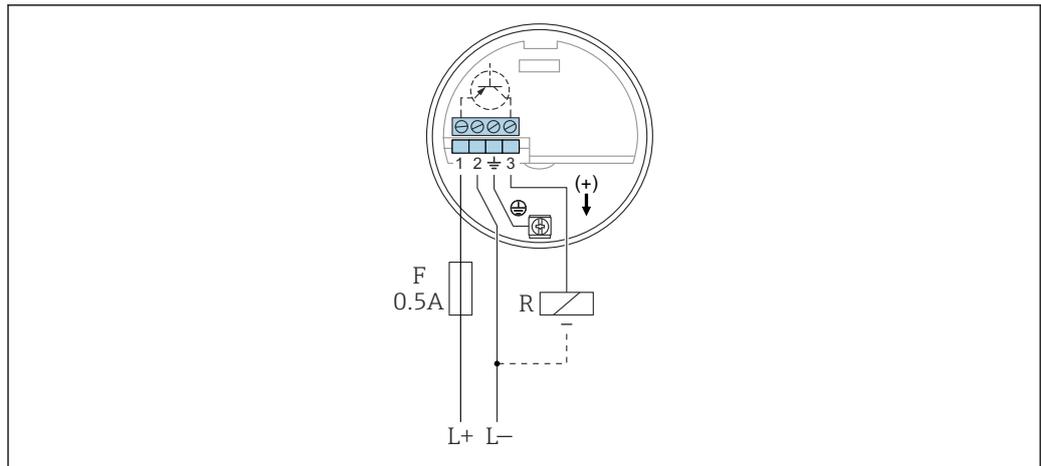
- Für Relais mit einer minimalen Halte- bzw. Bemessungsleistung:
 - $> 2,5 \text{ VA}$ bei 253 V_{AC} (10 mA)
 - $> 0,5 \text{ VA}$ bei 24 V_{AC} (20 mA)
- Relais mit einer geringeren Halte- bzw. Bemessungsleistung können mithilfe eines parallel geschalteten RC-Glieds betrieben werden.
- Für Relais mit einer maximalen Halte- bzw. Bemessungsleistung:
 - $< 89 \text{ VA}$ bei 253 V_{AC}
 - $< 8,4 \text{ VA}$ bei 24 V_{AC}
- Spannungsabfall über FEI51: maximal 12 V
- Reststrom bei gesperrtem Thyristor: 3,8 mA
- Last direkt im Versorgungsstromkreis über Thyristor geschaltet.

DC PNP-Elektronikeinsatz
FEI52

Energieversorgung

- Versorgungsspannung: 10 ... 55 V_{DC}
- Ripple:
 - maximal 1,7 V
 - 0 ... 400 Hz
- Stromaufnahme: $< 20 \text{ mA}$
- Leistungsaufnahme ohne Last: maximal 0,9 W
- Leistungsaufnahme bei Vollast (350 mA): 1,6 W
- Verpolungsschutz: Ja
- Trennspannung: 3,7 kV
- Überspannungskategorie: II

Elektrischer Anschluss



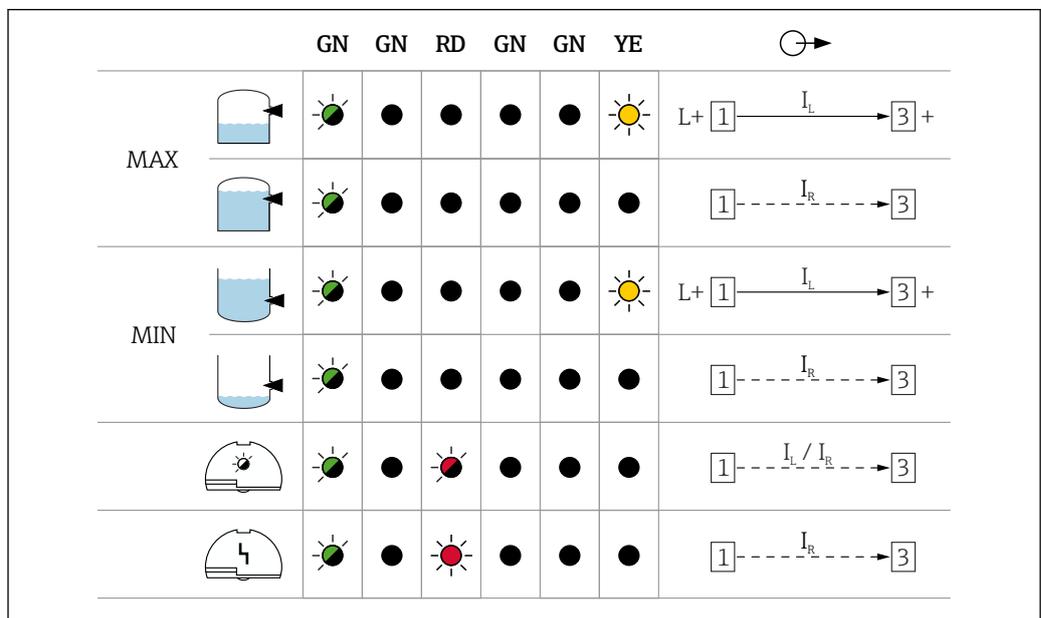
A0042388

- L+ Stromeingang +
 L- Stromeingang -
 F Sicherung 0,5 A
 R Externe Last: $I_{max} = 350 \text{ mA}$ $U_{max} = 55 \text{ V}_{DC}$

Vorzugsweise in Verbindung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), DI-Modulen gemäß EN 61131-2.

Positives Signal am Schaltausgang des Elektroniksystems (PNP).

Ausgangssignal



A0042587

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei Netzausfall oder bei Geräteausfall:
 $I_R < 100 \mu\text{A}$

Anschließbare Last

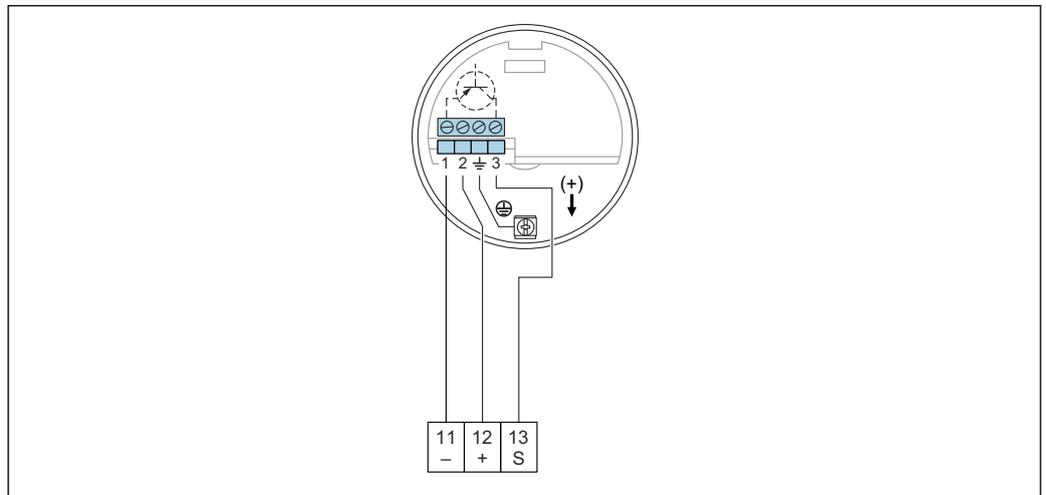
- Last über Transistor und separaten PNP-Anschluss geschaltet: maximal 55 V
- Laststrom: maximal 350 mA zyklischer Überlast- und Kurzschlusschutz
- Reststrom: < 100 µA bei gesperrtem Transistor
- Kapazitive Belastung:
 - maximal 0,5 µF bei 55 V
 - maximal 1 µF bei 24 V
- Restspannung: < 3 V für durchgeschalteten Transistor

**3-Leiter-Elektronikeinsatz
FEI53**

Energieversorgung

- Versorgungsspannung: 14,5 V_{DC}
- Stromaufnahme: < 15 mA
- Leistungsaufnahme: maximal 230 mW
- Verpolungsschutz: Ja
- Trennspannung: 0,5 kV

Elektrischer Anschluss



A0042389

- 11 Negative Klemme im Nivotester FTC325
- 12 Positive Klemme im Nivotester FTC325
- S Signalklemme im Nivotester FTC325

3 ... 12 V-Signal.

Zum Anschluss an das Auswertegerät Nivotester FTC325 3-WIRE von Endress+Hauser.

Umschaltung zwischen MIN- und MAX-Sicherheit im Nivotester FTC325 3-WIRE.

Justierung der Grenzstanderfassung direkt am Nivotester.

Ausgangssignal

	GN	RD	→
			3 3 ... 12 V
			3 3 ... 12 V
			3 <2.7 V

A0042588

Ausfallsignal

Spannung an Klemme 3 gegenüber von Klemme 1: $< 2,7 \text{ V}$

Anschließbare Last

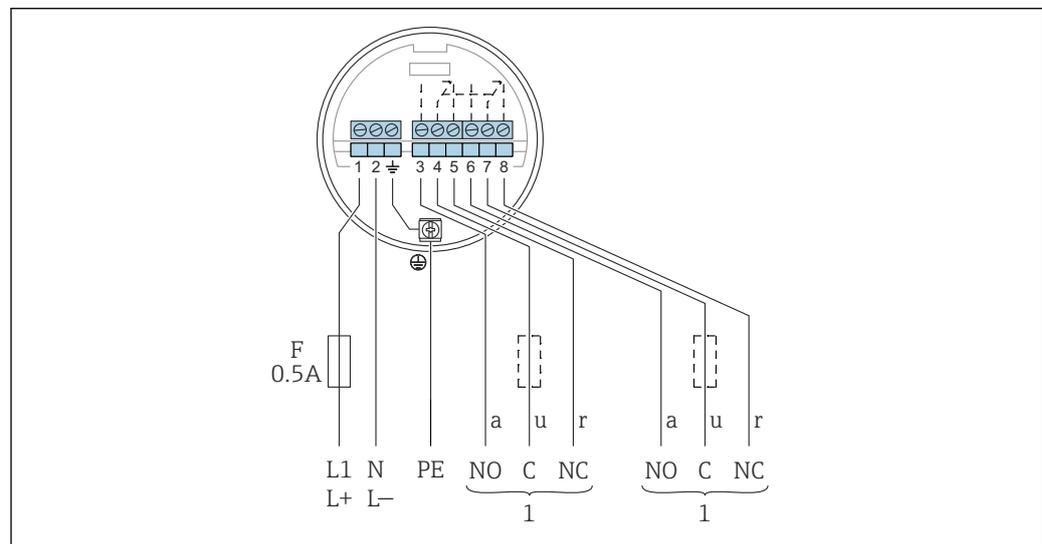
- Potenzialfreie Relaiskontakte im angeschlossenen Auswertegerät Nivotester FTC325 3-WIRE
- Für die Kontaktbelastbarkeit siehe technische Daten des Auswertegeräts

AC- und DC-Elektronikeinsatz FEI54 mit Relaisausgang**Energieversorgung**

- Versorgungsspannung:
 - $19 \dots 253 \text{ V}_{AC} 50 \dots 60 \text{ Hz}$
 - $19 \dots 55 \text{ V}_{DC}$
- Leistungsaufnahme: $1,6 \text{ W}$
- Verpolungsschutz: Ja
- Trennspannung: $3,7 \text{ kV}$
- Überspannungskategorie: II

Elektrischer Anschluss

 Bitte die verschiedenen Spannungsbereiche für Wechselstrom und Gleichstrom beachten.

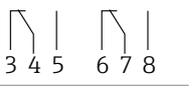
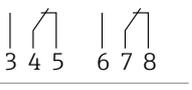
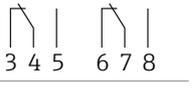
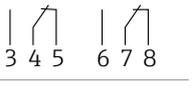
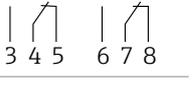


A0042390

- F* Sicherung 0,5 A
L1 Phasenklemme (AC)
L+ Positive Klemme (DC)
N Neutrale Klemme (AC)
L- Negative Klemme (DC)
PE Erdungskabel
1 Siehe auch "Anschließbare Last"

Beim Anschließen eines Geräts mit hoher Induktivität, Funkenlöschung zum Schutz des Relaiskontakts vorsehen. Eine Feinsicherung (abhängig von der angeschlossenen Last) schützt den Relaiskontakt bei Kurzschluss. Beide Relaiskontakte schalten simultan.

Ausgangssignal

		GN	GN	RD	GN	GN	YE	
MAX								
								
MIN								
								
								
								

A0042528

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei Netzausfall oder bei Geräteausfall: Relais abgefallen

Anschließbare Last

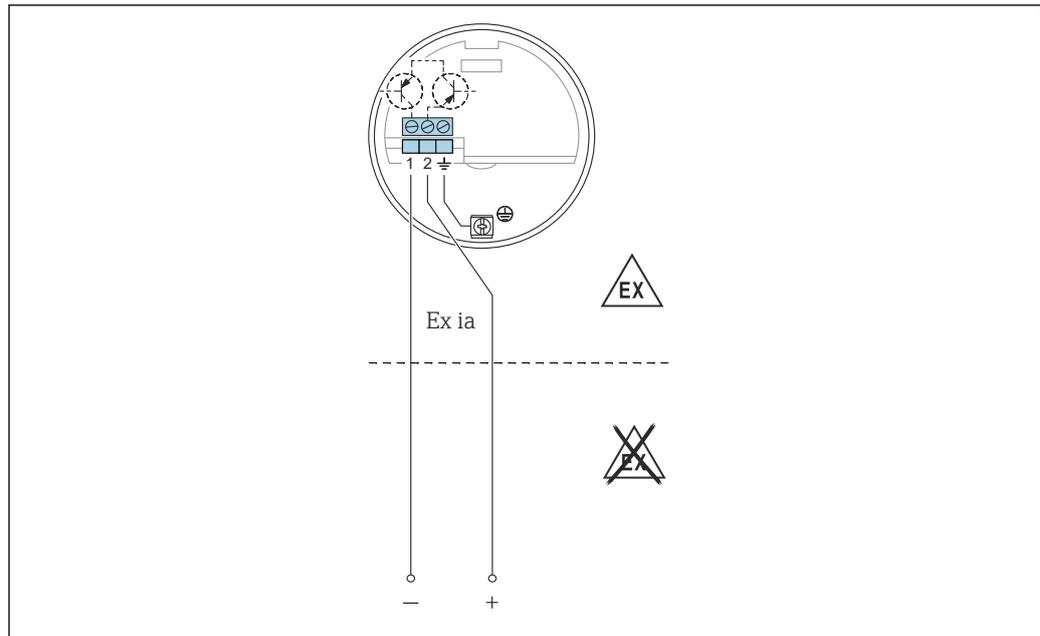
- Lasten über 2 potenzialfreie Wechselkontakte (DPDT) geschaltet
- Maximalwerte (AC):
 - $I_{\max} = 6 \text{ A}$
 - $U_{\max} = 253 \text{ V}_{\text{AC}}$
 - $P_{\max} = 1500 \text{ VA}$ bei $\cos\varphi = 1$
 - $P_{\max} = 750 \text{ VA}$ bei $\cos\varphi > 0,7$
- Maximalwerte (DC):
 - $I_{\max} = 6 \text{ A}$ bei 30 V_{DC}
 - $I_{\max} = 0,2 \text{ A}$ bei $125 \text{ V}_{\text{DC}}$
- Bei Anschluss eines Stromkreises mit Funktionskleinspannung und doppelter Isolierung gemäß IEC 1010 gilt:
Die Summe der Spannungen von Relaisausgang und Energieversorgung beträgt maximal 300 V

SIL2/SIL3-Elektronikeinsatz
FEI55

Energieversorgung

- Versorgungsspannung: 11 ... 36 V_{DC}
- Leistungsaufnahme: < 600 mW
- Verpolungsschutz: Ja
- Trennspannung: 0,5 kV

Elektrischer Anschluss



A0042391

Messeinsatz an speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), AI-Module 4 ... 20 mA gemäß EN 61131-2 anschließen.

Das Grenzstandsignal wird über einen Ausgangssignalsprung von 8 ... 16 mA übermittelt.

Ausgangssignal

		GN	GN	RD	GN	GN	YE	
MAX								+ 2 $\xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}}$ 1
								+ 2 $\xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}}$ 1
MIN								+ 2 $\xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}}$ 1
								+ 2 $\xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}}$ 1
								+ 2 $\xrightarrow{\sim 8/16 \text{ mA}}$ 1
								+ 2 $\xrightarrow{< 3.6 \text{ mA}}$ 1

A0042529

Ausfallsignal

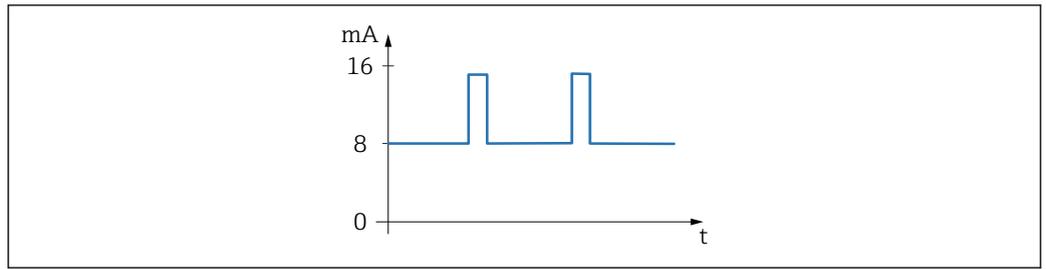
Ausgangssignal bei Netzausfall oder bei Geräteausfall: < 3,6 mA

Anschließbare Last

- U:
 - 11 ... 36 V_{DC} für Ex-freien Bereich und Ex ia
 - 14,4 ... 30 V_{DC} für Ex d
- I_{max} = 16 mA

**PFM-Elektronikeinsatz
FEI57S**

Energieversorgung

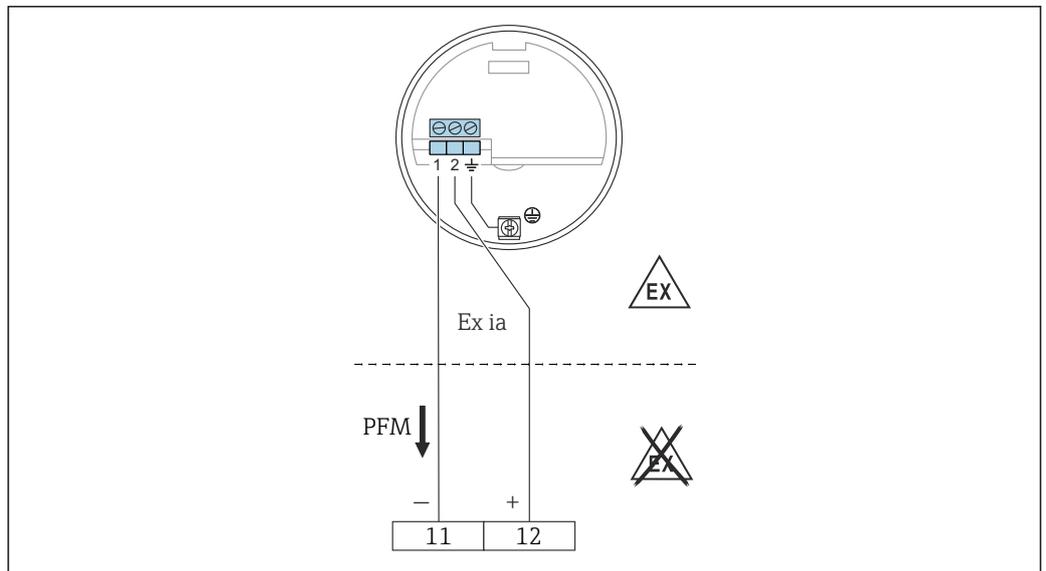


A0051934

24 PFM-Signal mit Frequenz 17 ... 185 Hz

- Versorgungsspannung: 9,5 ... 12,5 V_{DC}
- Leistungsaufnahme: < 150 mW
- Verpolungsschutz: Ja
- Trennspannung: 0,5 kV

Elektrischer Anschluss



A0050141

- 11 Negative Klemme im Nivotester FTC325
- 12 Positive Klemme im Nivotester FTC325

Zum Anschluss an das Auswertegerät Nivotester FTC325 von Endress+Hauser.

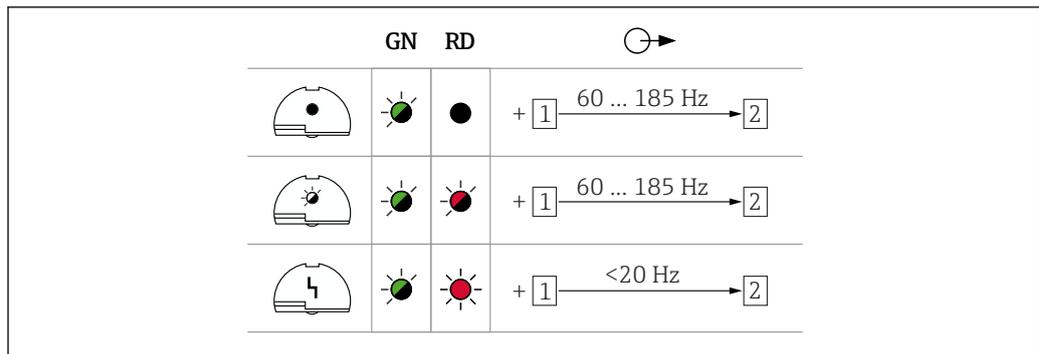
PFM-Signal 17 ... 185 Hz.

Umschaltung zwischen MIN- und MAX-Sicherheit im Nivotester.

Ausgangssignal

PFM 60 ... 185 Hz.

Alarmsignal



A0042589

Anschließbare Last

- Potenzialfreie Relaiskontakte im angeschlossenen Auswertegerät Nivotester: FTC325 PFM
- Für die Kontaktbelastbarkeit siehe technische Daten des Auswertegeräts.

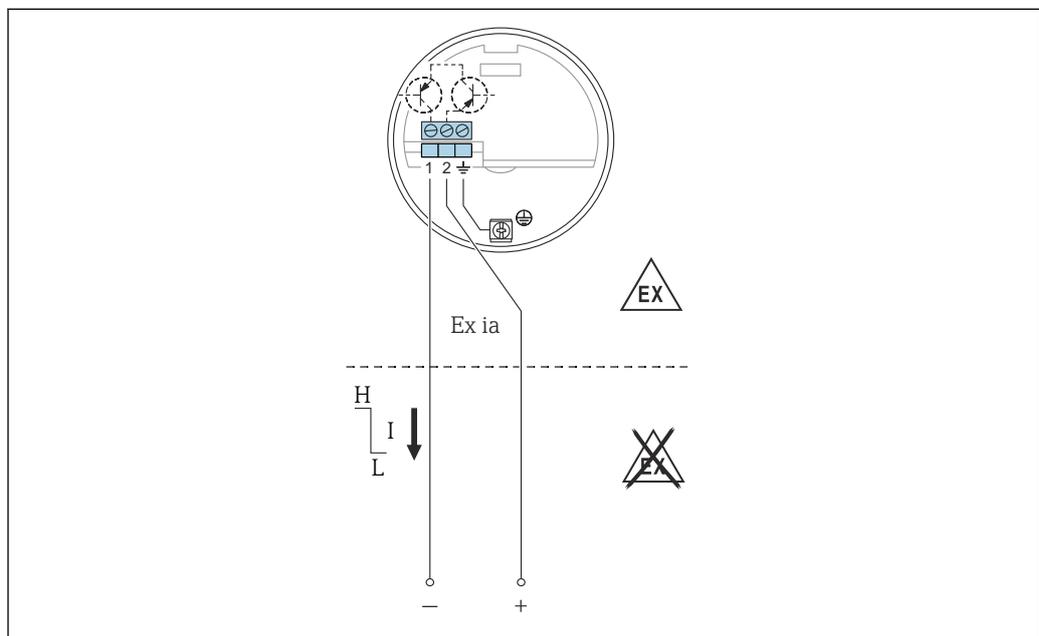
NAMUR-Elektronikeinsatz FEI58

Energieversorgung

- Leistungsaufnahme:
 - < 6 mW bei $I < 1 \text{ mA}$
 - < 38 mW bei $I = 2,2 \dots 4 \text{ mA}$
- Anschlussdaten Schnittstelle: IEC 60947-5-6

Elektrischer Anschluss

- Bei Ex-d-Betrieb kann die Zusatzfunktion nur dann genutzt werden, wenn das Gehäuse keiner explosiven Atmosphäre ausgesetzt ist.



A0042393

- 25 Die Klemmen müssen an einen Trennverstärker nach (NAMUR) IEC 60947-5-6 angeschlossen sein

Für den Anschluss an Trennverstärker gemäß NAMUR (IEC 60947-5-6) steht z. B. der Nivotester FTL325N von Endress+Hauser zur Verfügung. Bei Grenzstanddetektion Änderung im Ausgangssignal von Hochstrom auf Schwachstrom.

Zusatzfunktion:

Prüftaste auf dem Elektronikeinsatz. Tastendruck unterbricht die Verbindung zum Trennverstärker.

Anschluss an Multiplexer:

Mindestens 3 s als Zykluszeit einstellen.

Ausgangssignal

		GN	YE	→
MAX				+ [2] 2.2 ... 3.5 mA → [1]
				+ [2] 0.6 ... 1.0 mA → [1]
MIN				+ [2] 2.2 ... 3.5 mA → [1]
				+ [2] 0.6 ... 1.0 mA → [1]

A0042631

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei Beschädigung des Sensors: < 1,0 mA

Anschließbare Last

- Technische Daten des angeschlossenen Trennverstärkers nach IEC 60947-5-6 (NAMUR)
- Anschluss auch an Trennverstärker, die spezielle Sicherheitsschaltkreise $I > 3,0$ mA aufweisen.

Zertifikate und Zulassungen

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

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

Weitere Zertifikate und Zulassungen zum Produkt stehen unter <https://www.endress.com> -> Downloads zur Verfügung.

Bestellinformation

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

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



Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

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

Zubehör

Kürzungssatz für FTI52	Bestellnummer: 942901-0001
Wetterschutzhaube	Wetterschutzhaube für Gehäuse F13, F17 und F27 (ohne Anzeige) Bestellnummer: 71040497 Wetterschutzhaube für Gehäuse F16 Bestellnummer: 71127760
Überspannungsschutzgeräte	HAW562  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Für Versorgungsleitungen: BA00302K. ▪ Für Signalleitungen: BA00303K. HAW569  <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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

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

Dokumentfunktion Folgende Dokumentationen können je nach bestellter Geräteausführung verfügbar sein:

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



www.addresses.endress.com
