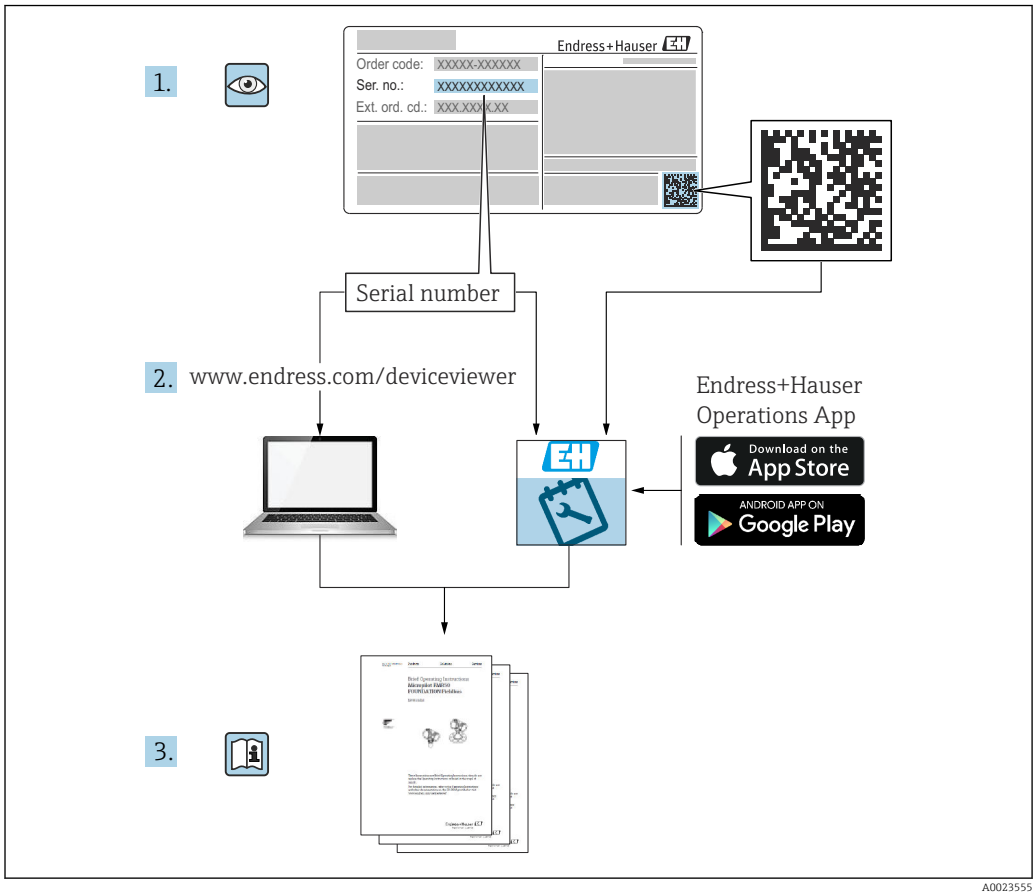
BA01893F/00/DE/04.22-00
71559623
2022-02-18

Gültig ab
01.01.zz (Gerätefirmware)

Betriebsanleitung
Liquiphant FTL41

Vibronik
Grenzschalter für Flüssigkeiten

Endress+Hauser
People for Process Automation


1.
Endress+Hauser
Order code: XXXXX-XXXXXX
Ser. no.: XXXXXXXXXXXX
Ext. ord. cd.: XXX.XXX.X.XX
Serial number
2. www.endress.com/deviceviewer
Endress+Hauser
Operations App
Download on the
App Store
ANDROID APP ON
Google Play
3.

A0023555

Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zum Dokument 5
1.1 Dokumentfunktion 5
1.2 Symbole 5
1.2.1 Sicherheitssymbole 5
1.2.2 Elektrische Symbole 5
1.2.3 Werkzeugsymbole 5
1.2.4 Symbole für Informationstypen 5
1.2.5 Symbole in Grafiken 6

2 Grundlegende Sicherheitshinweise . . 6
2.1 Anforderungen an das Personal 6
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 6
2.2.1 Fehlgebrauch 6
2.3 Arbeitssicherheit 6
2.4 Betriebssicherheit 7
2.5 Produktsicherheit 7

3 Produktbeschreibung 7
3.1 Produktaufbau 8

4 Warenannahme und Produktidentifizierung 8
4.1 Warenannahme 8
4.2 Produktidentifizierung 8
4.2.1 Typenschild 9
4.2.2 Elektronikeinsatz 9
4.2.3 Herstelleradresse 9
4.3 Lagerung und Transport 9
4.3.1 Lagerungsbedingungen 9
4.3.2 Gerät transportieren 9

5 Montage 10
5.1 Montagebedingungen 10
5.1.1 Schaltpunkt berücksichtigen 10
5.1.2 Viskosität berücksichtigen 11
5.1.3 Ansatz vermeiden 11
5.1.4 Abstand berücksichtigen 12
5.1.5 Gerät abstützen 12
5.1.6 Einschweißadapter mit Leckagebohrung 13
5.2 Gerät montieren 13
5.2.1 Benötigtes Werkzeug 13
5.2.2 Einbau 13
5.3 Schiebemuffen 15
5.4 Montagekontrolle 15

6 Elektrischer Anschluss 15
6.1 Benötigtes Werkzeug 15
6.2 Anschlussbedingungen 16
6.2.1 Deckel mit Sicherungsschraube 16
6.2.2 Schutzleiter (PE) anschließen 16
6.3 Gerät anschließen 16
6.3.1 3-Leiter DC-PNP (Elektronikeinsatz FEL42) 16
6.3.2 Allstromanschluss mit Relaisausgang (Elektronikeinsatz FEL44) 18
6.3.3 2-Leiter NAMUR > 2,2 mA/< 1,0 mA (Elektronikeinsatz FEL48) 21
6.3.4 Kabel anschließen 22
6.4 Anschlusskontrolle 23

7 Bedienungsmöglichkeiten 23
7.1 Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten 23
7.1.1 Bedienkonzept 23
7.1.2 Elemente auf dem Elektronikeinsatz . 24

8 Inbetriebnahme 24
8.1 Installations- und Funktionskontrolle 24
8.2 Gerät einschalten 24
8.3 Weiterführende Informationen 24

9 Diagnose und Störungsbehebung . . . 24
9.1 LED am Elektronikeinsatz 25
9.2 Firmware-Historie 25

10 Wartung 25
10.1 Wartungsarbeiten 25
10.1.1 Reinigung 25

11 Reparatur 25
11.1 Allgemeine Hinweise 25
11.1.1 Reparaturkonzept 25
11.1.2 Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten 26
11.2 Ersatzteile 26
11.3 Rücksendung 26
11.4 Entsorgung 26

12 Zubehör 27
12.1 Gerätespezifisches Zubehör 27
12.1.1 Wetterschutzhaube für Einkammergehäuse Alu oder 316L 27
12.1.2 Steckerbuchse 27
12.2 Schiebemuffen für drucklosen Betrieb 28
12.3 Hochdruck-Schiebemuffen 29

13 Technische Daten 30
13.1 Eingang 30
13.1.1 Messgröße 30
13.1.2 Messbereich 30
13.2 Ausgang 30
13.2.1 Aus- und Eingangsvarianten 30

13.2.2 Ausgangssignal 31
13.2.3 Ex-Anschlusswerte 31
13.3 Umgebung 31
13.3.1 Umgebungstemperaturbereich 31
13.3.2 Lagerungstemperatur 32
13.3.3 Relative Luftfeuchte 32
13.3.4 Betriebshöhe 32
13.3.5 Klimaklasse 32
13.3.6 Schutzart 32
13.3.7 Schwingungsfestigkeit 32
13.3.8 Schockfestigkeit 32
13.3.9 Mechanische Belastung 32
13.3.10 Elektromagnetische Verträglichkeit . 33
13.4 Prozess 33
13.4.1 Prozesstemperaturbereich 33
13.4.2 Thermischer Schock 33
13.4.3 Prozessdruckbereich 33
13.4.4 Prüfdruck 34
13.4.5 Messstoffdichte 34
13.4.6 Viskosität 34
13.4.7 Unterdruckfestigkeit 34
13.4.8 Feststoffanteil 34
13.5 Weitere technische Daten 35

1 Hinweise zum Dokument

1.1 Dokumentfunktion

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

1.2 Symbole

1.2.1 Sicherheitssymbole

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.

1.2.2 Elektrische Symbole

⏚ Erdanschluss
Geerdete Klemme, die über ein Erdungssystem geerdet ist.

⏚ Schutzerde (PE Protective earth)
Erdungsklemmen, die geerdet sein müssen, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen. Die Erdungsklemmen befinden sich innen und außen am Gerät.

1.2.3 Werkzeugsymbole

Schlitz-Schraubendreher

Innensechskant-Schlüssel

Gabelschlüssel

1.2.4 Symbole für Informationstypen

Erlaubt
Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.

Verboten
Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.

Tipp
Kennzeichnet zusätzliche Informationen

Verweis auf Dokumentation

Verweis auf ein anderes Kapitel

1., 2., 3. Handlungsschritte

1.2.5 Symbole in Grafiken

A, B, C ... Ansicht

1, 2, 3 ... Positionsnummern

Explosionsgefährdeter Bereich

Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich)

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Anforderungen an das Personal

Das Personal muss für seine Tätigkeiten, z. B. Inbetriebnahme oder Wartung, folgende Bedingungen erfüllen:

- Ausgebildetes Fachpersonal verfügt über Qualifikation, die der Funktion und Tätigkeit entspricht
- Vom Anlagenbetreiber autorisiert sein
- Mit nationalen Vorschriften vertraut sein
- Anweisungen in Anleitung und Zusatzdokumentation lesen und verstehen
- Anweisungen und Rahmenbedingungen befolgen

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Gerät nur für Flüssigkeiten verwenden
- Unsachgemäßer Einsatz führt zu Gefahren
- Einwandfreier Zustand des Geräts für die Betriebszeit muss gewährleistet sein

- Gerät nur für Messstoffe einsetzen, gegen die die prozessberührenden Materialien hinreichend beständig sind
- Entsprechende Grenzwerte des Gerätes nicht über- oder unterschreiten
  Weitere Details im Kapitel "Technische Daten"
  Siehe Technische Dokumentation

2.2.1 Fehlgebrauch

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

Restrisiken

Das Elektronikgehäuse und die darin eingebauten Baugruppen können sich im Betrieb durch Wärmeeintrag aus dem Prozess bis auf 80 °C (176 °F) erwärmen.

Mögliche Verbrennungsgefahr bei Berührung von Oberflächen!

- Bei Bedarf: Berührungsschutz sicherstellen, um Verbrennungen zu vermeiden.

Bei Anforderungen an die funktionale Sicherheit gemäß IEC 61508 muss die zugehörige SIL-Dokumentation beachtet werden.

2.3 Arbeitssicherheit

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

- Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationaler Vorschriften tragen.

2.4 Betriebssicherheit

Verletzungsgefahr!
- ▶ Gerät nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand betreiben.
- ▶ Betreiber ist für den störungsfreien Betrieb des Geräts verantwortlich.

Umbauten am Gerät

Eigenmächtige Umbauten am Gerät sind nicht zulässig und können zu unvorhersehbaren Gefahren führen.
- ▶ Wenn Umbauten trotzdem erforderlich sind: Rücksprache mit Endress+Hauser halten.

Reparatur

Um die Betriebssicherheit weiterhin zu gewährleisten:
- ▶ Nur ausdrücklich erlaubte Reparaturen am Gerät ausführen.
- ▶ Nationale Vorschriften bezüglich Reparatur eines elektrischen Geräts beachten.
- ▶ Nur Original-Ersatzteile und Zubehör von Endress+Hauser verwenden.

Zulassungsrelevanter Bereich

Um eine Gefährdung für Personen oder für die Anlage beim Geräteeinsatz im zulassungsrelevanten Bereich auszuschließen (z. B. Explosionsschutz):
- ▶ Anhand des Typenschildes überprüfen, ob das bestellte Gerät für den vorgesehenen Gebrauch im zulassungsrelevanten Bereich eingesetzt werden kann.
- ▶ Die Vorgaben in der separaten Zusatzdokumentation beachten, die ein fester Bestandteil dieser Anleitung ist.

2.5 Produktsicherheit

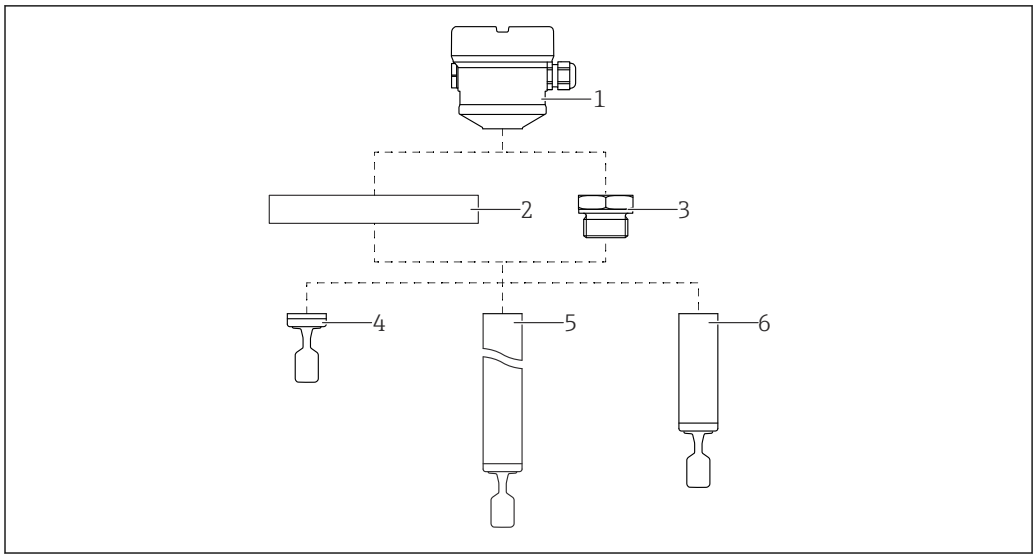
Dieses Gerät ist nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

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

3 Produktbeschreibung

Grenzschalter für alle Flüssigkeiten, für Minimum- oder Maximum-Detektion in Tanks, Behältern und Rohrleitungen.

3.1 Produktaufbau



1 Produktaufbau

1 Gehäuse mit Elektronikeinsatz und Deckel
2 Prozessanschluss Flansch (optional)
3 Prozessanschluss (optional)
4 Sondenbauart Kompaktversion mit Schwinggabel
5 Sondenbauart Rohrverlängerung mit Schwinggabel
6 Sondenbauart Kurzrohrversion mit Schwinggabel

4 Warenannahme und Produktidentifizierung

4.1 Warenannahme

Bei Warenannahme prüfen:

❑ Bestellcode auf Lieferschein und auf Produktaufkleber identisch?

❑ Ware unbeschädigt?

❑ Entsprechen Typenschilddaten den Bestellangaben auf dem Lieferschein?

❑ Falls erforderlich (siehe Typenschild): Sind die Sicherheitshinweise vorhanden, z. B. XA?

Wenn eine dieser Bedingungen nicht zutrifft, Vertriebsstelle des Herstellers kontaktieren.

4.2 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Geräts zur Verfügung:
- Typenschildangabe
- Erweiterter Bestellcode (Extended order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- Seriennummer von Typenschildern in *W@M Device Viewer* eingeben www.endress.com/deviceviewer. Alle Angaben zum Gerät und eine Übersicht zum Umfang der mitgelieferten Technischen Dokumentation werden angezeigt.
- Seriennummer vom Typenschild in die *Endress+Hauser Operations App* eingeben oder mit der *Endress+Hauser Operations App* den 2-D-Matrixcode auf dem Typenschild scannen

4.2.1 Typenschild

Auf dem Typenschild werden die gesetzlich geforderten und geräterelevanten Informationen abgebildet, zum Beispiel:
- Herstelleridentifikation
- Bestellnummer, erweiterter Bestellcode, Seriennummer
- Technische Daten, Schutzart
- Firmware-Version, Hardware-Version
- Zulassungsrelevante Angaben, Verweis auf Sicherheitshinweise (XA)
- DataMatrix-Code (Informationen zum Gerät)

4.2.2 Elektronikeinsatz

Elektronikeinsatz über den Bestellcode auf dem Typenschild identifizieren.

4.2.3 Herstelleradresse

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Deutschland
Herstellungsort: Siehe Typenschild.

4.3 Lagerung und Transport

4.3.1 Lagerungsbedingungen

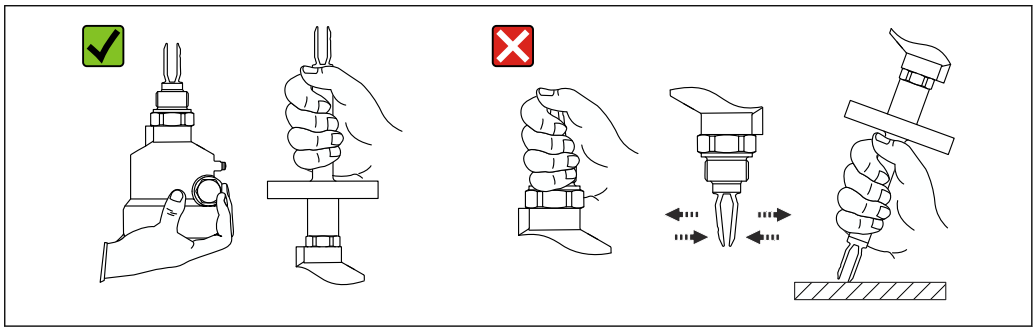
Originalverpackung verwenden.

Lagerungstemperatur

−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)

4.3.2 Gerät transportieren

- Gerät in Originalverpackung zur Messstelle transportieren
- Gerät am Gehäuse, Flansch oder Verlängerungsrohr anfassen
- Schwinggabel nicht verbiegen, nicht kürzen, nicht verlängern



2 *Handhabung beim Transport des Geräts*

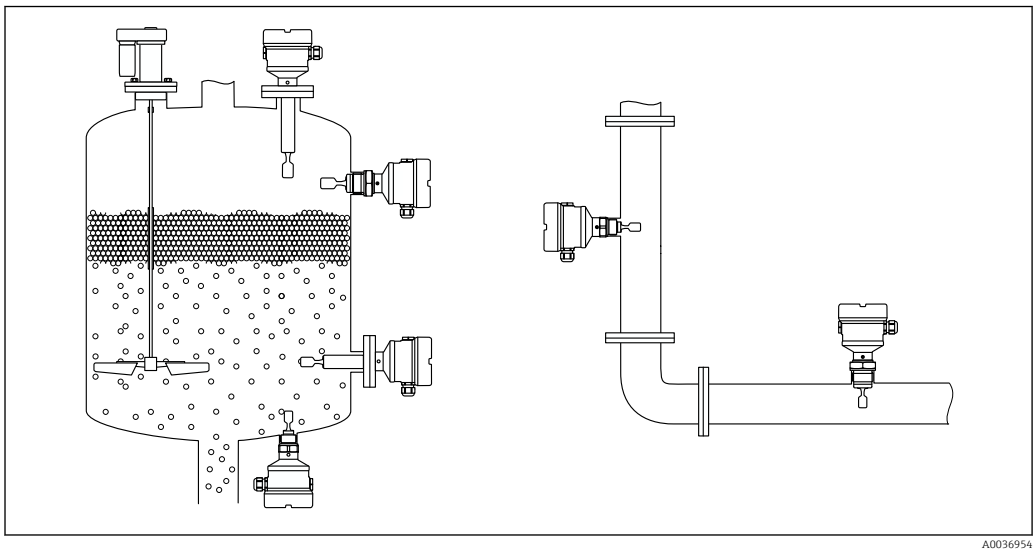
5 Montage

⚠ WARNUNG

Verlust des Schutzgrads durch Öffnen des Geräts in feuchter Umgebung!

▶ Gerät nur in trockenen Umgebungen öffnen!

Montagehinweise
- Beliebige Einbaulage für Gerät mit kurzem Rohr bis ca. 500 mm (19,7 in)
- Senkrechte Einbaulage von oben für Gerät mit langem Rohr
- Mindestabstand der Gabelspitze zur Tankwand oder zur Rohrwandung: 10 mm (0,39 in)



3 Einbaubeispiele für Behälter, Tank oder Rohr

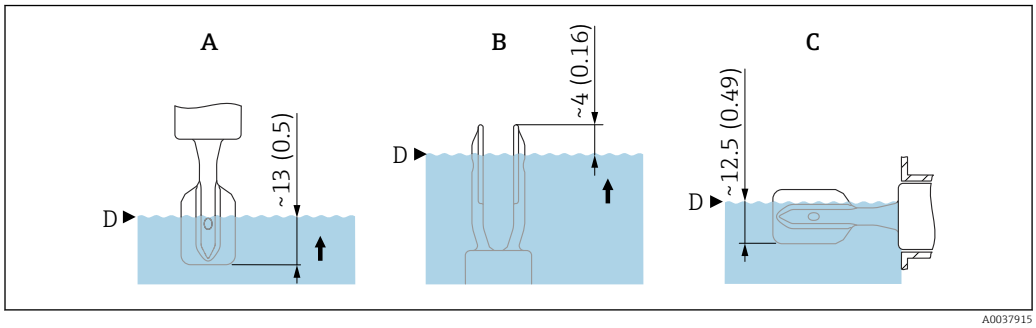
5.1 Montagebedingungen

5.1.1 Schaltpunkt berücksichtigen

Folgende Angaben sind typische Schaltpunkte, abhängig von der Einbaulage des Grenzschalters.

Wasser +23 °C (+73 °F)

ℹ Mindestabstand der Gabelspitze zur Tankwand oder zur Rohrwandung: 10 mm (0,39 in)



4 Typische Schaltpunkte. Maßeinheit mm (in)

A Einbau von oben
B Einbau von unten
C Einbau von der Seite
D Schaltpunkt

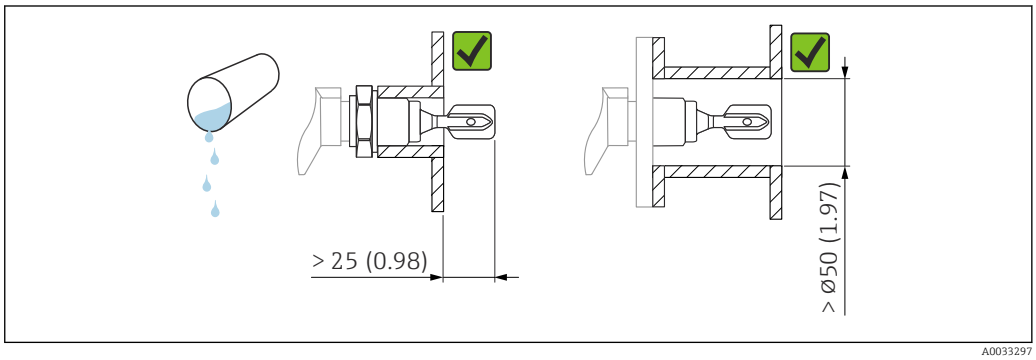
5.1.2 Viskosität berücksichtigen

Viskositätswerte
- Geringe Viskosität: < 2 000 mPa·s
- Hohe Viskosität: > 2 000 … 10 000 mPa·s

Geringe Viskosität

Geringe Viskosität, z. B. Wasser: < 2 000 mPa·s

Die Schwinggabel innerhalb des Einbaustutzens ist zulässig.



5 *Einbaubeispiel für niedrigviskose Flüssigkeiten. Maßeinheit mm (in)*

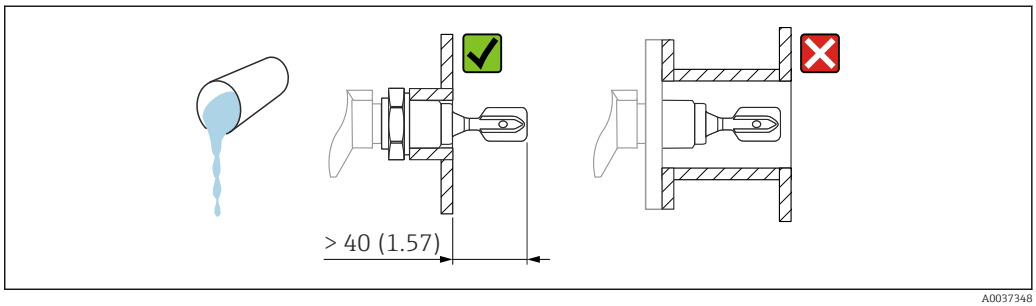
Hohe Viskosität

HINWEIS

Hochviskose Flüssigkeiten können Schaltverzögerungen verursachen.
- ▶ Sicherstellen, dass die Flüssigkeit von der Schwinggabel leicht abfließt.
- ▶ Stutzen entgraten.

Hohe Viskosität, z. B. zähfließende Öle: ≤ 10 000 mPa·s

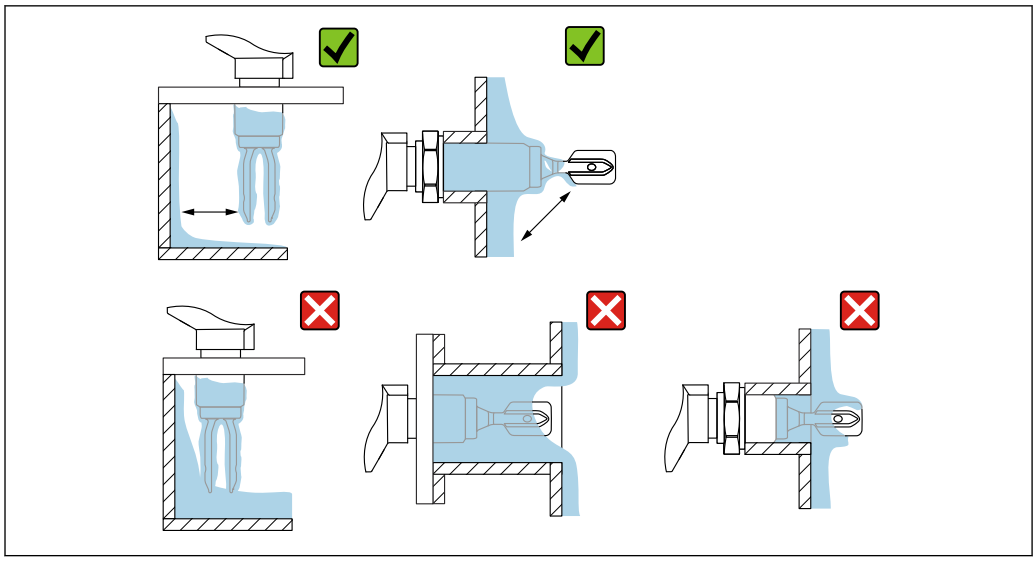
Die Schwinggabel muss sich außerhalb des Einbaustutzens befinden!



6 *Einbaubeispiel für Flüssigkeit mit hoher Viskosität. Maßeinheit mm (in)*

5.1.3 Ansatz vermeiden

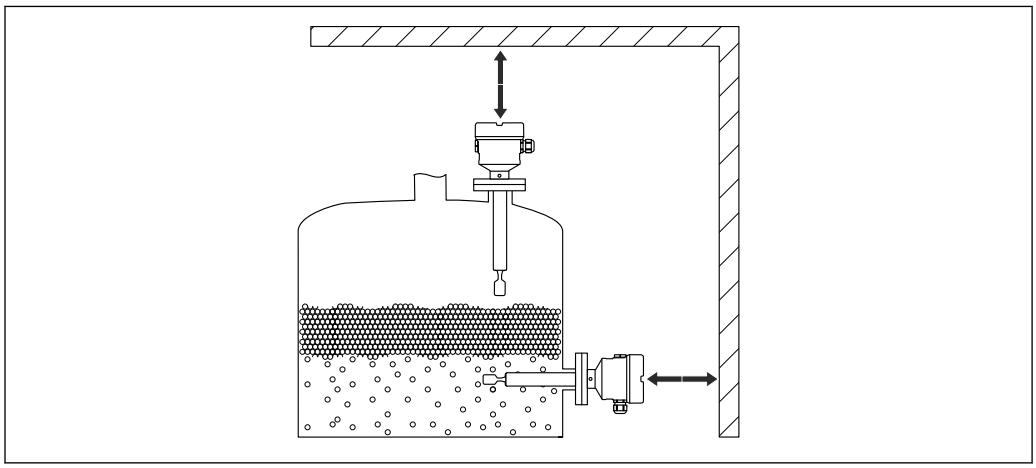
- Kurze Einbaustutzen verwenden, damit die Schwinggabel frei in den Behälter ragt
- Genügend Abstand zwischen zu erwartendem Füllgutansatz an der Tankwand und Schwinggabel lassen



7 *Einbaubeispiele für hochviskoses Prozessmedium*

5.1.4 Abstand berücksichtigen

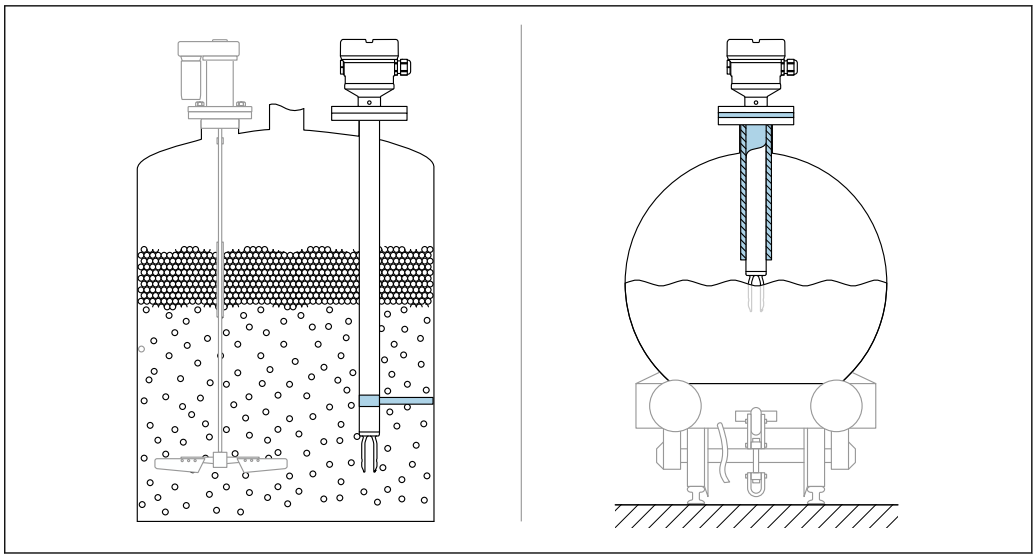
Außerhalb des Tanks genügend Abstand berücksichtigen für Montage, Anschluss und Einstellungen am Elektronikeinsatz.



8 *Abstand berücksichtigen*

5.1.5 Gerät abstützen

Bei starker dynamischer Belastung das Gerät abstützen. Maximale seitliche Belastbarkeit der Rohrverlängerungen und Sensoren: 75 Nm (55 lbf ft).

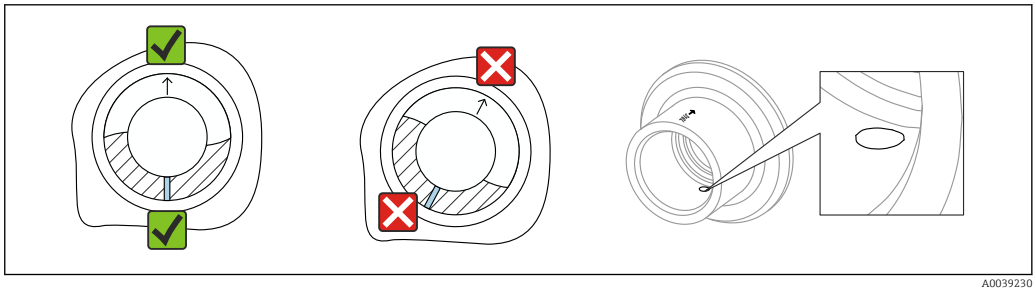


9 *Beispiele für Abstützung bei dynamischer Belastung*

Schiffbauzulassung: Bei Sensorlänge oder Rohrverlängerung ab 1 600 mm ist eine Abstützung mindestens alle 1 600 mm notwendig.

5.1.6 Einschweißadapter mit Leckagebohrung

Einschweißadapter so einschweißen, dass die Leckagebohrung nach unten ausgerichtet ist. Eine Undichtigkeit kann dadurch schnell erkannt werden.



10 *Einschweißadapter mit Leckagebohrung*

5.2 Gerät montieren

5.2.1 Benötigtes Werkzeug

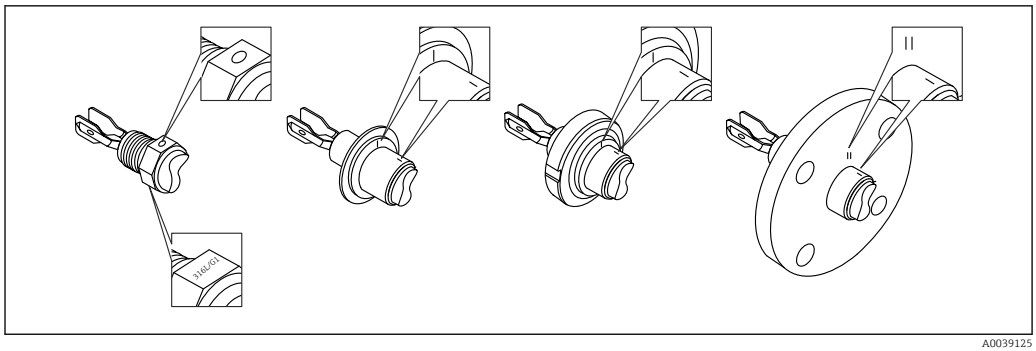
- Gabelschlüssel für Sensormontage
- Innensechskant-Schlüssel für Feststellschraube Gehäuse

5.2.2 Einbau

Schwinggabel mithilfe der Markierung ausrichten

Die Schwinggabel lässt sich mithilfe der Markierung ausrichten. Dadurch kann Medium gut abfließen und Ansatz wird vermieden.

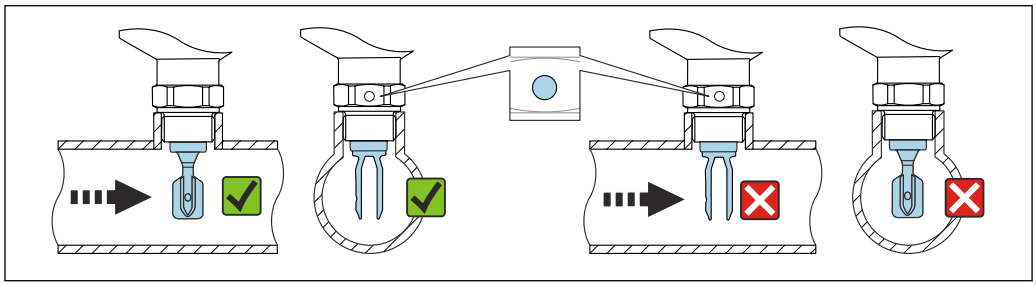
Markierungen können sein:
- Materialangabe, Gewindebezeichnung oder Kreis auf der Sechskantmutter oder auf dem Einschweißadapter
- Symbol II auf der Rückseite vom Flansch oder Tri-Clamp



11 *Markierungen für die Ausrichtung der Schwinggabel*

In Rohrleitungen einbauen

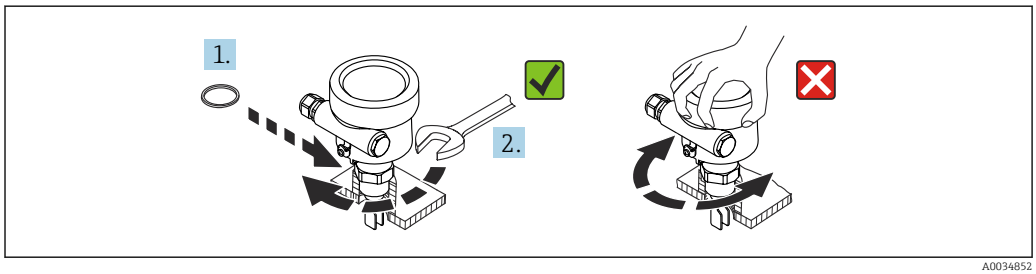
- Strömungsgeschwindigkeit bis 5 m/s bei Viskosität 1 mPa·s und Dichte 1 g/cm³ (SGU). Bei anderen Prozessstoffbedingungen Funktion testen.
- Wenn die Schwinggabel korrekt ausgerichtet ist und die Markierung in Fließrichtung zeigt, wird die Strömung nicht wesentlich behindert.
- Markierung ist im eingebauten Zustand sichtbar



12 *Einbau in Rohrleitungen (Gabelstellung und Markierung berücksichtigen)*

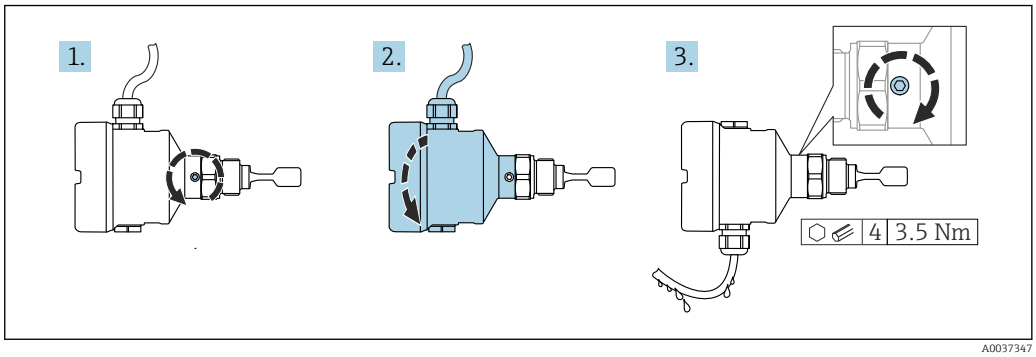
Gerät einschrauben

- Nur am Sechskant drehen, 15 … 30 Nm (11 … 22 lbf ft)
- Nicht am Gehäuse drehen!



13 *Gerät einschrauben*

Kabeleinführung ausrichten



14 *Gehäuse mit außenliegender Feststellschraube und Abtropfschlaufe*

Im Auslieferungszustand ist die Feststellschraube nicht angezogen.

1. Außenliegende Feststellschraube lösen (maximal 1,5 Umdrehungen).
2. Gehäuse drehen, Kabeleinführung ausrichten.
   ↳ Feuchtigkeit im Gehäuse vermeiden, Schlaufe zum Abtropfen lassen.
3. Außenliegende Feststellschraube festdrehen.

5.3 Schiebemuffen

Weitere Details im Kapitel "Zubehör".

5.4 Montagekontrolle

❑ Ist das Gerät unbeschädigt (Sichtkontrolle)?

❑ Erfüllt das Gerät die Messstellenspezifikationen?

Zum Beispiel:
- Prozesstemperatur
- Prozessdruck
- Umgebungstemperatur
- Messbereich

❑ Sind Messstellennummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?

❑ Ist das Gerät gegen Nässe und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt?

❑ Ist das Gerät sachgerecht befestigt?

6 Elektrischer Anschluss

6.1 Benötigtes Werkzeug

- Schraubendreher für elektrischen Anschluss
- Innensechskant-Schlüssel für Schraube der Deckelsicherung

6.2 Anschlussbedingungen

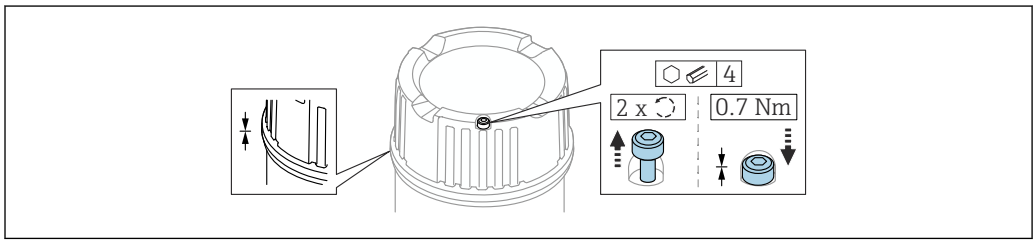
6.2.1 Deckel mit Sicherungsschraube

Bei Geräten für den Einsatz im Ex-Bereich mit bestimmter Zündschutzart ist der Deckel durch eine Sicherungsschraube verriegelt.

HINWEIS

Wenn die Sicherungsschraube nicht korrekt positioniert ist, kann der Deckel nicht sicher verriegeln.

- ▶ Deckel öffnen: Schraube der Deckelsicherung mit maximal 2 Umdrehungen lösen, damit die Schraube nicht herausfällt. Deckel aufschrauben und Deckeldichtung kontrollieren.
- ▶ Deckel schließen: Deckel fest auf das Gehäuse schrauben und auf die Position der Sicherungsschraube achten. Es darf kein Spalt zwischen Deckel und Gehäuse verbleiben.



15 Deckel mit Sicherungsschraube

6.2.2 Schutzleiter (PE) anschließen

Der Schutzleiter am Gerät muss nur angeschlossen werden, wenn die Betriebsspannung des Geräts ≥ 35 V_{DC} oder ≥ 16 V_{AC}eff ist.

Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen ist das Gerät grundsätzlich in den Potentialausgleich der Anlage einzubeziehen, unabhängig von der Betriebsspannung.

Das Kunststoffgehäuse gibt es mit und ohne äußeren Schutzleiter-Anschluss (PE). Wenn die Betriebsspannung des Elektronikeinsatzes < 35 V beträgt, hat das Kunststoffgehäuse keinen äußeren Schutzleiter-Anschluss.

6.3 Gerät anschließen

Gehäusegewinde
Die Gewinde des Elektronik- und Anschlussraums sind mit einem Gleitlack beschichtet.
Zusätzliche Schmierung vermeiden.

6.3.1 3-Leiter DC-PNP (Elektronikeinsatz FEL42)

- Dreileiter-Gleichstromausführung
- Schalten der Last über Transistor (PNP) und separaten Anschluss, z. B. in Verbindung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), DI-Module nach EN 61131-2

Versorgungsspannung

WARNUNG

Nichteinhaltung von vorgeschriebenem Netzgerät.
Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

- ▶ Der FEL42 darf nur von Versorgungsgeräten mit einer sicheren galvanischen Trennung gespeist werden, gemäß IEC 61010-1.

U = 10 ... 55 V_{DC}

Gemäß IEC/EN61010-1 beachten: Für das Gerät einen geeigneten Trennschalter vorsehen und den Strom auf 500 mA begrenzen, z. B. durch Einbauen einer 0,5 A-Sicherung (träge) in den Versorgungsstromkreis.

Leistungsaufnahme

P < 0,5 W

Stromaufnahme

I ≤ 10 mA (ohne Last)

Bei Überlast oder Kurzschluss blinkt die rote LED. Überprüfung auf Überlast oder Kurzschluss im 5 s-Rhythmus.

Laststrom

I ≤ 350 mA mit Überlast- und Kurzschlussschutz

Reststrom

I < 100 µA (bei gesperrtem Transistor)

Restspannung

U < 3 V (bei durchgeschaltetem Transistor)

Verhalten Ausgangssignal

- Gut-Zustand: Durchgeschaltet
- Anforderung: Gesperrt
- Alarm: Gesperrt

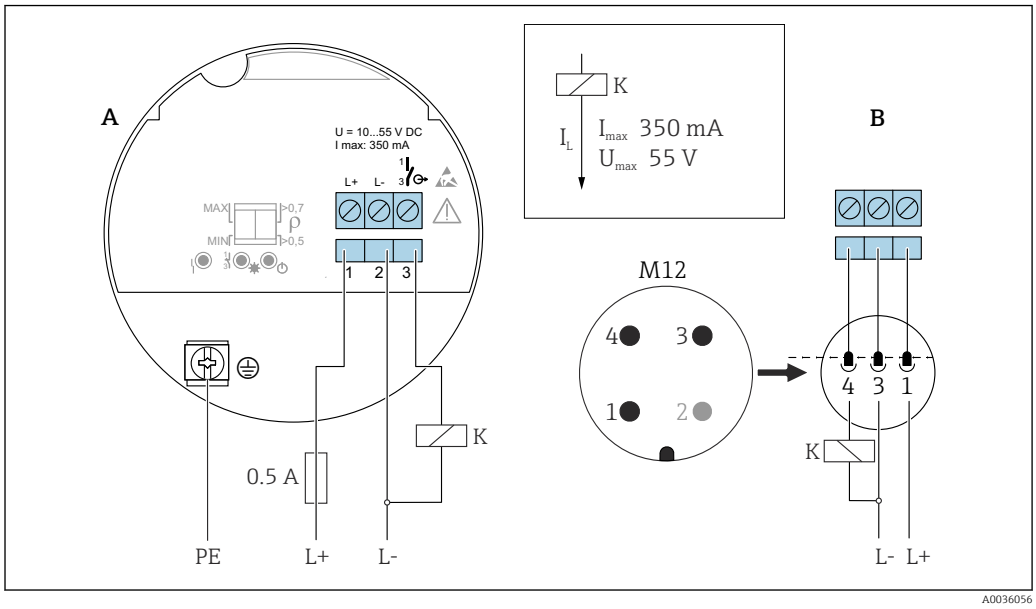
Klemmen

Klemmen für Leitungsquerschnitt bis zu 2,5 mm^2 (14 AWG). Für die Litzen Aderendhülsen verwenden.

Überspannungsschutz

Überspannungskategorie II

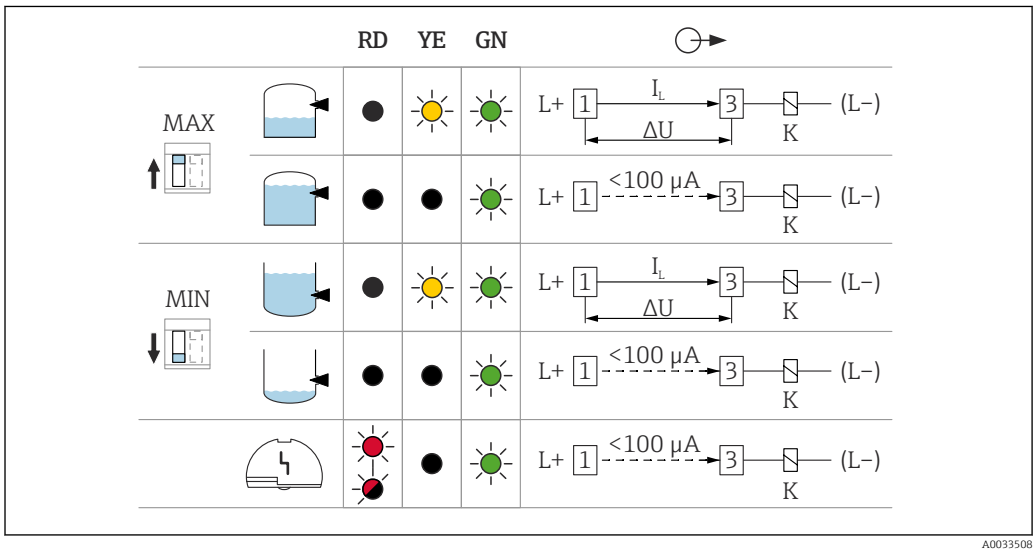
Klemmenbelegung



16 *Klemmenbelegung FEL42*

A Klemmenbelegung am Elektronikeinsatz
B Klemmenbelegung am Stecker M12 gemäß Standard EN61131-2

Verhalten des Schaltausgangs und Signalisierung



17 *FEL42 Schaltverhalten, Signalisierung LED*

MAX DIP-Schalter zum Einstellen MAX-Sicherheit
MIN DIP-Schalter zum Einstellen MIN-Sicherheit
RD LED rot für Warnung oder Alarm
YE LED gelb Schaltzustand
GN LED grün Betriebszustand, Gerät ein
I_L Laststrom durchgeschaltet

6.3.2 Allstromanschluss mit Relaisausgang (Elektronikeinsatz FEL44)

- Schalten der Lasten über 2 potentialfreie Umschaltkontakte
- 2 getrennte Umschaltkontakte (DPDT)

⚠ WARNUNG

Ein Fehler am Elektronikeinsatz kann dazu führen, dass die zulässige Temperatur für berührbare Oberflächen überschritten wird. Es besteht Verbrennungsgefahr.

▶ Elektronik im Fehlerfall nicht berühren!

Versorgungsspannung

U= 19 ... 253 V_{AC} / 19 ... 55 V_{DC}

ℹ Gemäß IEC/EN61010-1 beachten: Für das Gerät einen geeigneten Trennschalter vorsehen und den Strom auf 500 mA begrenzen, z. B. durch Einbauen einer 0,5 A-Sicherung (träge) in den Versorgungsstromkreis.

Leistungsaufnahme

S < 25 VA, P < 1,3 W

Anschließbare Last

Lasten über 2 potentialfreie Umschaltkontakte geschaltet (DPDT)

- I_{AC} ≤ 6 A (Ex de 4 A), U~ ≤ AC 253 V; P~ ≤ 1 500 VA, cos φ = 1, P~ ≤ 750 VA, cos φ > 0,7
- I_{DC} ≤ 6 A (Ex de 4 A) bis DC 30 V, I_{DC} ≤ 0,2 A bis 125 V

Nach IEC 61010 gilt: Summe der Spannungen von Relaisausgängen und Hilfsenergie ≤ 300 V.

Für kleine DC-Lastströme, z. B. beim Anschluss an eine SPS, den Elektronikeinsatz FEL42 DC PNP verwenden.

Werkstoff Relaiskontakt: Silber/Nickel AgNi 90/10

Beim Anschluss 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.

Verhalten Ausgangssignal

- Gut-Zustand: Relais angezogen
- Anforderung: Relais abgefallen
- Alarm: Relais abgefallen

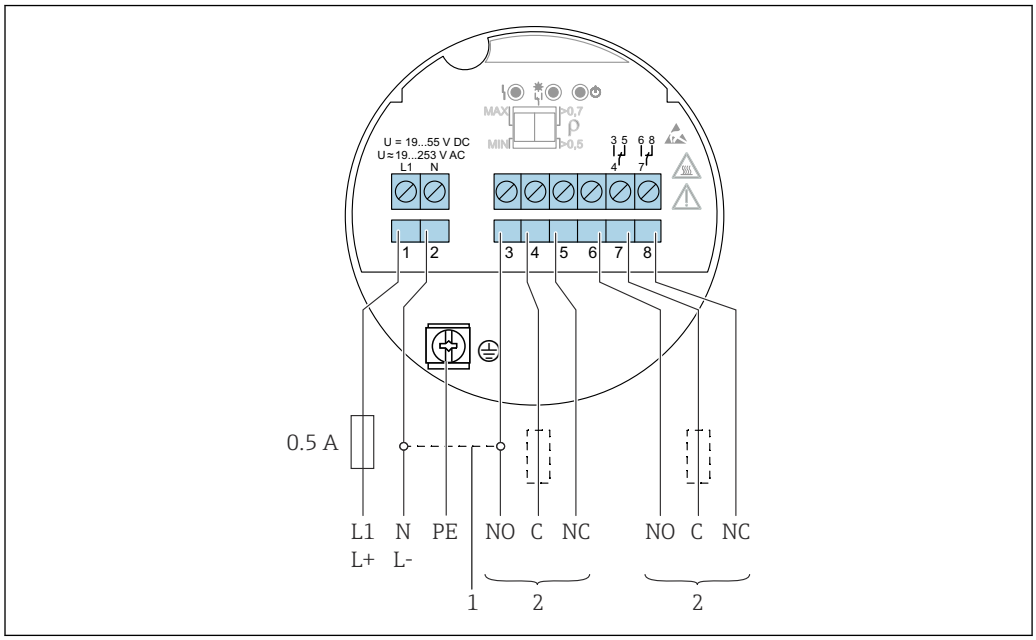
Klemmen

Klemmen für Leitungsquerschnitt bis zu 2,5 mm^2 (14 AWG). Für die Litzen Aderendhülsen verwenden.

Überspannungsschutz

Überspannungskategorie II

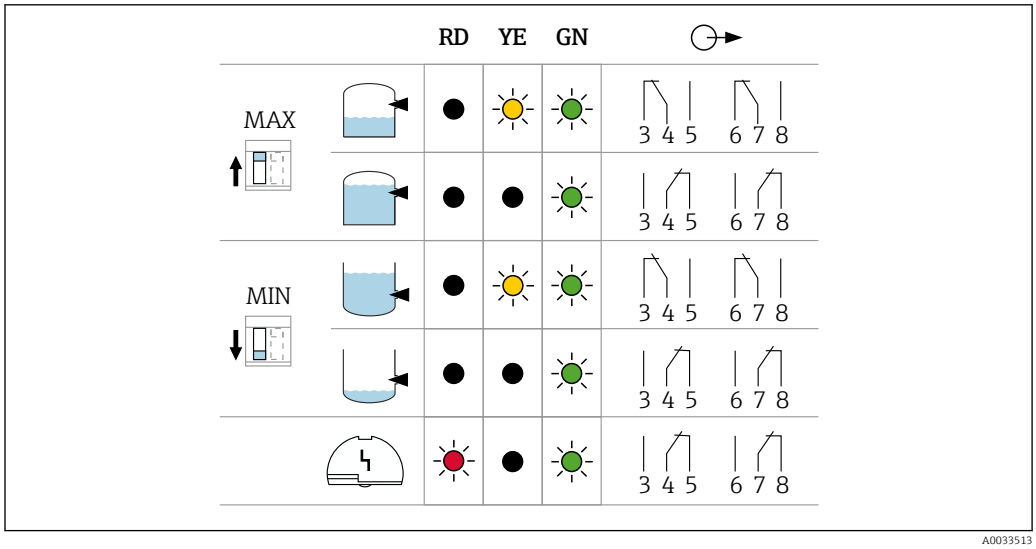
Klemmenbelegung



18 *Allstromanschluss mit Relaisausgang, Elektronikeinsatz FEL44*

1 *Im gebrückten Zustand arbeitet der Relaisausgang in Form einer NPN-Logik*
2 *Anschließbare Last*

Verhalten des Schaltausgangs und Signalisierung



19 *FEL44 Schaltverhalten, Signalisierung LED*

MAX DIP-Schalter zum Einstellen MAX-Sicherheit
MIN DIP-Schalter zum Einstellen MIN-Sicherheit
RD LED rot für Alarm
YE LED gelb Schaltzustand
GN LED grün Betriebszustand, Gerät ein

6.3.3 2-Leiter NAMUR > 2,2 mA/< 1,0 mA (Elektronikeinsatz FEL48)

- Zum Anschluss an Trennschaltverstärker nach NAMUR (IEC 60947-5-6), z. B. Nivotester FTL325N von Endress+Hauser
- Zum Anschluss an Trennschaltverstärker nach NAMUR (IEC 60947-5-6) von Drittanbietern ist eine permanente Spannungsversorgung des Elektronikeinsatzes FEL48 zu gewährleisten
- Signalübertragung H-L-Flanke 2,2 … 3,8 mA/0,4 … 1,0 mA nach NAMUR (IEC 60947-5-6) auf Zweidrahtleitung

Versorgungsspannung

U = 8,2 V_{DC}

Gemäß IEC/EN61010-1 beachten: Für das Gerät einen geeigneten Trennschalter vorsehen.

Leistungsaufnahme

P < 50 mW

Verhalten Ausgangssignal

- Gut-Zustand: Strom 2,2 … 3,8 mA
- Anforderung: Strom 0,4 … 1,0 mA
- Alarm: Strom 0,4 … 1,0 mA

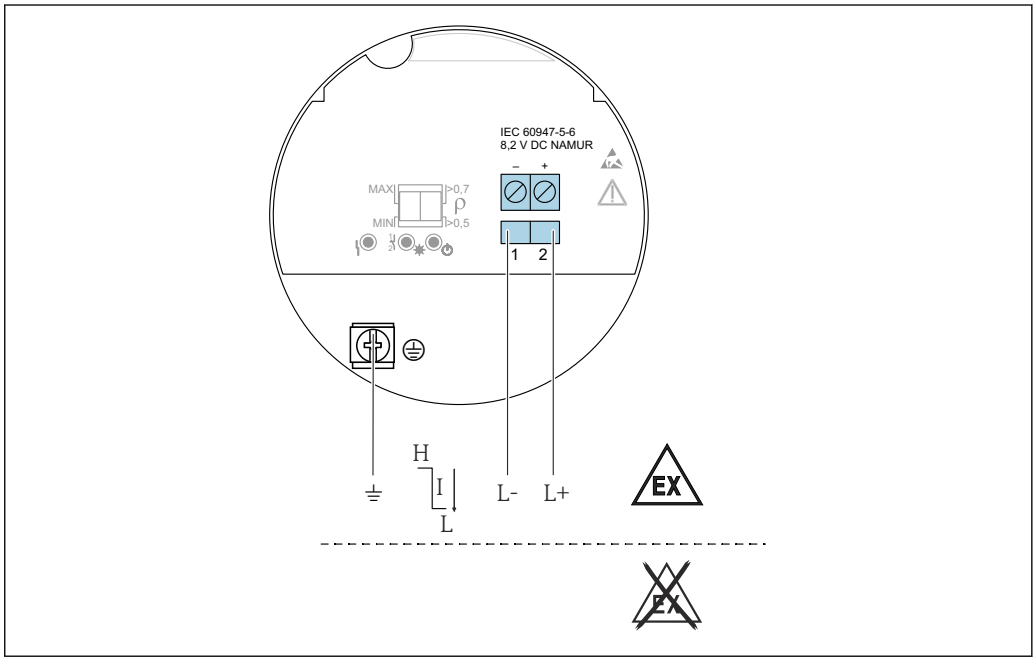
Klemmen

Klemmen für Leitungsquerschnitt bis zu 2,5 mm^2 (14 AWG). Für die Litzen Aderendhülsen verwenden.

Überspannungsschutz

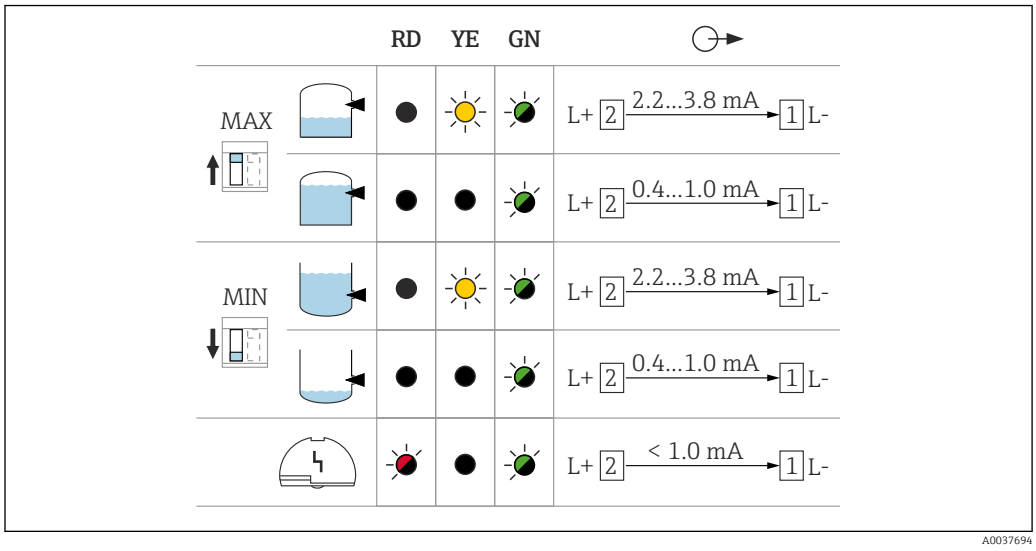
Überspannungskategorie II

Klemmenbelegung



20 2-Leiter NAMUR ≥ 2,2 mA/≤ 1,0 mA, Elektronikeinsatz FEL48

Verhalten des Schaltausgangs und Signalisierung



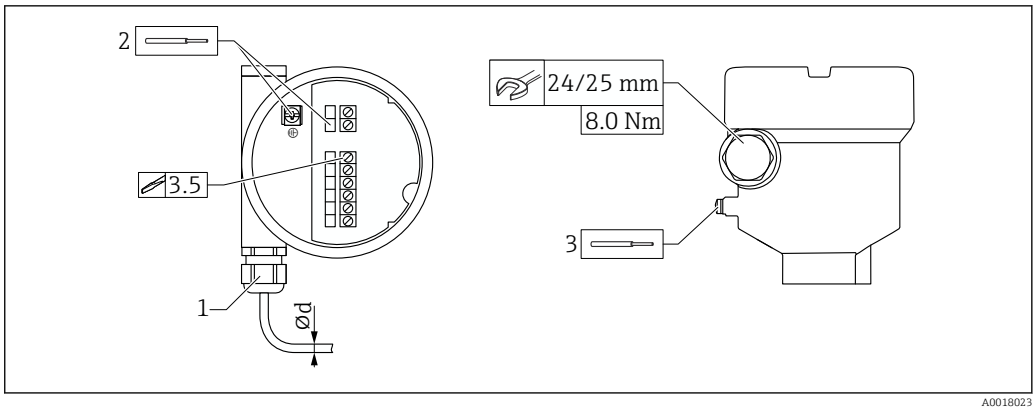
21 FEL48 Schaltverhalten und Signalisierung

MAX DIP-Schalter zum Einstellen MAX-Sicherheit
MIN DIP-Schalter zum Einstellen MIN-Sicherheit
RD LED rot für Alarm
YE LED gelb Schaltzustand
GN LED grün Betriebszustand, Gerät ein

6.3.4 Kabel anschließen

Benötigtes Werkzeug

- Schlitzschraubendreher (0,6 mm x 3,5 mm) für Anschlussklemmen
- Geeignetes Werkzeug mit Schlüsselweite SW24/25 (8 Nm (5,9 lbf ft)) für Kabelverschraubung M20



22 Beispiel Verschraubung mit Kabeldurchführung, Elektronikeinsatz mit Anschlussklemmen

1 Verschraubung M20 (mit Kabeldurchführung), Beispiel
2 Leiterquerschnitt maximal 2,5 mm² (AWG14), Erdungsklemme innen im Gehäuse + Anschlussklemmen an der Elektronik
3 Leiterquerschnitt maximal 4,0 mm² (AWG12), Erdungsklemme außen am Gehäuse (Beispiel Kunststoffgehäuse mit äußeren Schutzleiter-Anschluss (PE))
Ød Vernickeltes Messing 7 … 10,5 mm (0,28 … 0,41 in)
Ød Kunststoff 5 … 10 mm (0,2 … 0,38 in)
Ød Edelstahl 7 … 12 mm (0,28 … 0,47 in)

Bei Verwendung der Verschraubung M20 beachten
Nach der Kabeleinführung:
- Verschraubung kontern
- Überwurfmutter der Verschraubung anziehen mit 8 Nm (5,9 lbf ft)
- Beigelegte Verschraubung in das Gehäuse einschrauben mit 3,75 Nm (2,76 lbf ft)

6.4 Anschlusskontrolle

- ❑ Sind Gerät oder Kabel unbeschädigt (Sichtkontrolle)?
- ❑ Erfüllen die verwendeten Kabel die Anforderungen?
- ❑ Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?
- ❑ Sind die Kabelverschraubungen montiert und fest angezogen?
- ❑ Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?
- ❑ Keine Verpolung, Anschlussbelegung korrekt?
- ❑ Wenn Versorgungsspannung vorhanden: Leuchtet die grüne LED?
- ❑ Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?
- ❑ Optional: Deckel mit Deckelsicherungschraube angezogen?

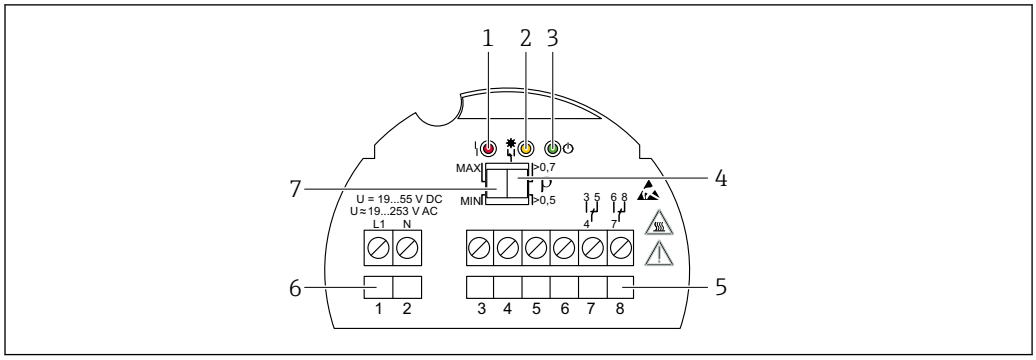
7 Bedienungsmöglichkeiten

7.1 Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten

7.1.1 Bedienkonzept

Bedienung mit DIP-Schaltern auf dem Elektronikeinsatz

7.1.2 Elemente auf dem Elektronikeinsatz



23 Beispiel Elektronikeinsatz FEL44

1 *LED rot, für Warnung oder Alarm*
2 *LED gelb, Schaltzustand*
3 *LED grün, Betriebszustand (LED grün leuchtet = Gerät ein)*
4 *DIP-Schalter zum Einstellen der Dichte 0,7 oder 0,5*
5 *Anschlussklemmen Relaiskontakt*
6 *Anschlussklemmen Versorgung*
7 *DIP-Schalter Einstellen MAX/MIN Sicherheit*

8 Inbetriebnahme

8.1 Installations- und Funktionskontrolle

Vor Inbetriebnahme der Messstelle prüfen, ob die Einbau- und Anschlusskontrolle durchgeführt wurde:

- Checkliste Kapitel "Montagekontrolle"
- Checkliste Kapitel "Anschlusskontrolle"

8.2 Gerät einschalten

Während der Einschaltzeit ist der Geräte-Ausgang im sicherheitsgerichteten Zustand oder wenn vorhanden im Alarm-Zustand.

Maximal 3 s nach Einschalten des Geräts ist der Ausgang im korrekten Zustand.

8.3 Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen und aktuell verfügbare Dokumentationen auf der Endress+Hauser- Internetseite: www.endress.com → Downloads.

9 Diagnose und Störungsbehebung

Das Gerät zeigt Warnungen und Störungen über die LEDs am Elektronikeinsatz an. Alle Warnungen und Störungen des Geräts dienen nur der Information und erfüllen keine Sicherheitsfunktion. Das Gerät verhält sich entsprechend der Diagnosemeldung gemäß Warnung oder Störung.

Das Gerät verhält sich konform zur NAMUR Empfehlung NE131 "NAMUR-Standardgerät Anforderungen an Feldgeräte für Standardanwendungen".

9.1 LED am Elektronikeinsatz

LED grün leuchtet nicht
Mögliche Ursache: Keine Spannungsversorgung
Fehlerbehebung: Stecker, Kabel und Spannungsversorgung prüfen

LED rot blinkt
Mögliche Ursache: Überlast oder Kurzschluss im Laststromkreis
Fehlerbehebung: Kurzschluss beheben
Maximalen Laststrom auf unter 350 mA reduzieren

LED rot leuchtet dauerhaft
Mögliche Ursache: Interner Sensorfehler oder Elektronikfehler
Fehlerbehebung: Gerät austauschen

9.2 Firmware-Historie

V01.01.zz (01.2019)
- Gültig für Elektronikeinsätze: FEL41, FEL44, FEL48
- Gültig ab Dokumentation: BA01893F/00/DE/01.19
- Änderungen: keine; 1. Version (Original Software)

10 Wartung

Keine speziellen Wartungsarbeiten sind erforderlich.

10.1 Wartungsarbeiten

10.1.1 Reinigung

Einsatz und Reinigung mit abrasiven Medien ist nicht zulässig. Materialabtrag an der Schwinggabel kann zum Funktionsausfall führen.

- Schwinggabel bei Bedarf reinigen
- Reinigung auch im eingebauten Zustand möglich, z. B. CIP Cleaning in Place und SIP Sterilization in Place

11 Reparatur

11.1 Allgemeine Hinweise

11.1.1 Reparaturkonzept

Endress+Hauser-Reparaturkonzept
- Geräte sind modular aufgebaut
- Reparaturen können durch den Kunden durchgeführt werden

Weitere Informationen über Service und Ersatzteile, Endress+Hauser-Vertriebsstelle kontaktieren.

11.1.2 Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten

⚠ WARNUNG

Einschränkung der elektrischen Sicherheit durch falsche Reparatur!
Explosionsgefahr!

- Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten nur durch sachkundiges Personal oder durch den Endress+Hauser-Service durchführen lassen.
- Entsprechende einschlägige Normen, nationale Ex-Vorschriften, Sicherheitshinweise und Zertifikate beachten.
- Nur Original-Ersatzteile von Endress+Hauser verwenden.
- Gerätebezeichnung auf dem Typenschild beachten. Nur Teile durch gleiche Teile ersetzen.
- Reparaturen gemäß Anleitung durchführen.
- Nur der Endress+Hauser Service ist berechtigt, ein zertifiziertes Gerät in eine andere zertifizierte Variante umzubauen.
- Ex-relevante Reparaturen und Umbauten dokumentieren.

11.2 Ersatzteile

- Einige austauschbare Geräte-Komponenten sind durch ein Ersatzteiltypenschild gekennzeichnet. Dieses enthält Informationen zum Ersatzteil.
- Im *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer) werden alle Ersatzteile zum Gerät inklusive Bestellcode aufgelistet und lassen sich bestellen. Wenn vorhanden steht auch die dazugehörige Einbauanleitung zum Download zur Verfügung.

ℹ Geräte-Seriennummer oder QR-Code:
Befindet sich auf dem Geräte- und Ersatzteil-Typenschild.

11.3 Rücksendung

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

1. Informationen auf der Internetseite einholen:
   http://www.endress.com/support/return-material
   ↳ Region wählen.
2. Das Gerät bei einer Reparatur, Werkskalibrierung, falschen Lieferung oder Bestellung zurücksenden.

11.4 Entsorgung

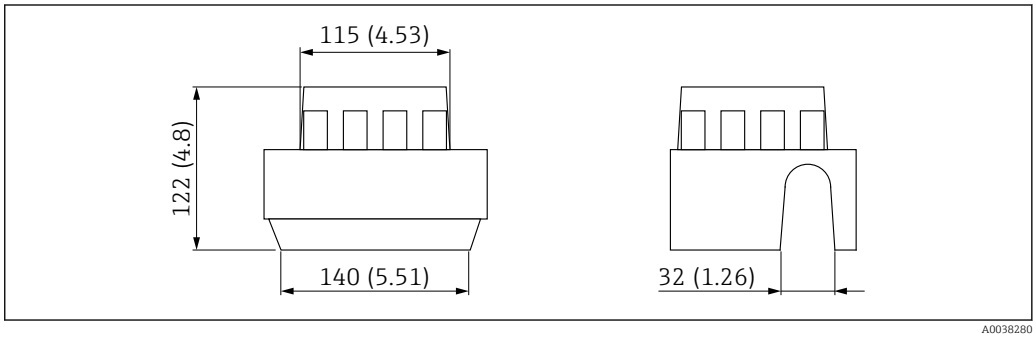
Gemäß der Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) ist das Produkt mit dem abgebildeten Symbol gekennzeichnet, um die Entsorgung von WEEE als unsortierten Hausmüll zu minimieren. Gekennzeichnete Produkte nicht als unsortierter Hausmüll entsorgen, sondern zu den gültigen Bedingungen an den Hersteller zurückgeben.

12 Zubehör

12.1 Gerätespezifisches Zubehör

12.1.1 Wetterschutzhaube für Einkammergehäuse Alu oder 316L

- Werkstoff: Kunststoff
- Bestellnummer: 71438291

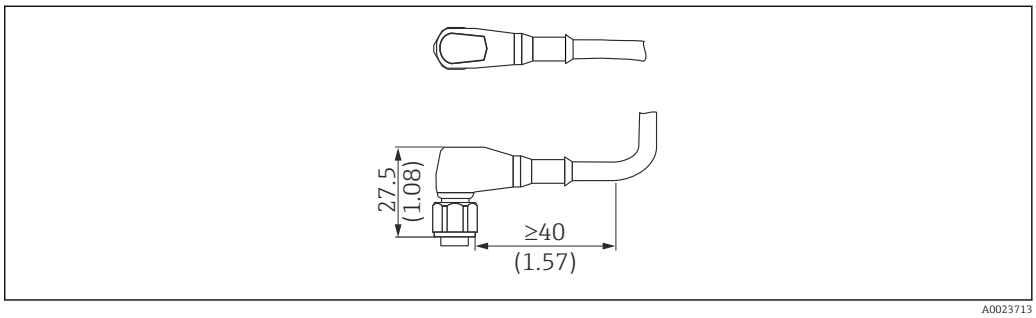


24 *Wetterschutzhaube für Einkammergehäuse aus Alu oder 316L. Maßeinheit mm (in)*

12.1.2 Steckerbuchse

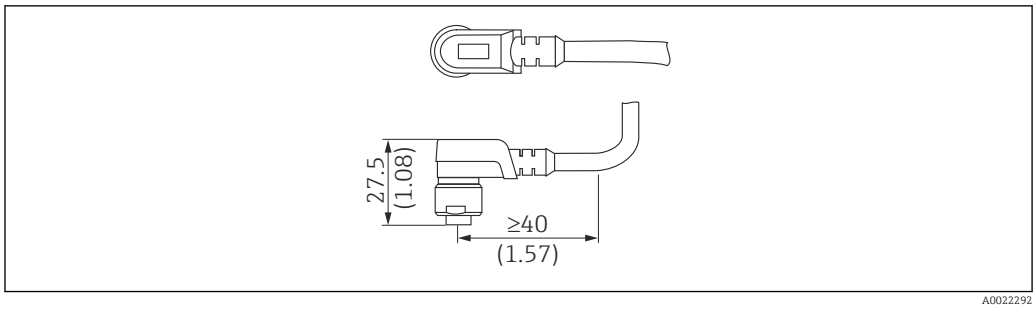
Die aufgeführten Steckerbuchsen sind für den Einsatz im Temperaturbereich −25 … +70 °C (−13 … +158 °F) geeignet.

Steckerbuchse M12 IP69
- Einseitig konfektioniert
- Gewinkelt 90 °
- 5 m (16 ft) Kabel PVC (orange)
- Nutmutter 316L (1.4435)
- Griffkörper: PVC (orange)
- Bestellnummer: 52024216



25 *Steckerbuchse M12 IP69. Maßeinheit mm (in)*

Steckerbuchse M12 IP67
- Gewinkelt 90 °
- 5 m (16 ft) Kabel PVC (grau)
- Nutmutter Cu Sn/Ni
- Griffkörper: PUR (schwarz)
- Bestellnummer: 52010285

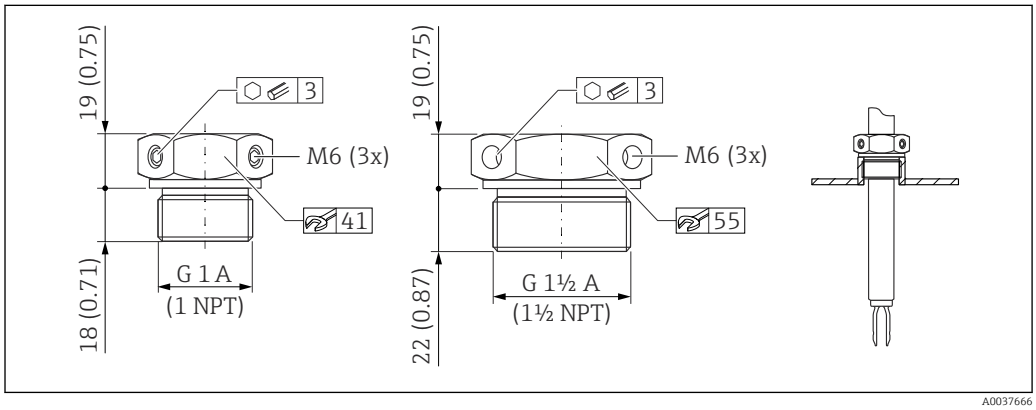


26 *Steckerbuchse M12 IP67. Maßeinheit mm (in)*

12.2 Schiebemuffen für drucklosen Betrieb

Nicht geeignet für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereichen.

Schaltpunkt stufenlos einstellbar.



27 *Schiebemuffen für drucklosen Betrieb p_e = 0 bar (0 psi). Maßeinheit mm (in)*

G 1, DIN ISO 228/I
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 0,21 kg (0,46 lb)
- Bestellnummer: 52003978
- Bestellnummer: 52011888, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

NPT 1, ASME B 1.20.1
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 0,21 kg (0,46 lb)
- Bestellnummer: 52003979
- Bestellnummer: 52011889, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

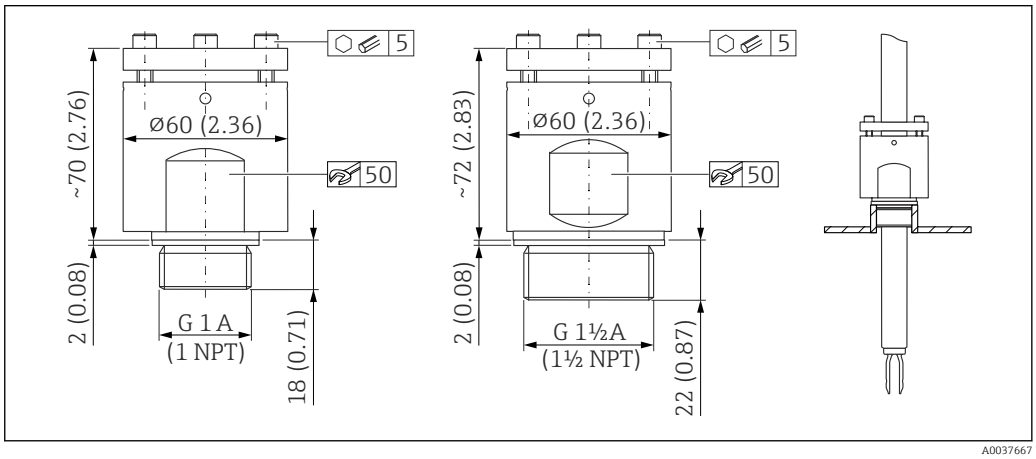
G 1½, DIN ISO 228/I
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 0,54 kg (1,19 lb)
- Bestellnummer: 52003980
- Bestellnummer: 52011890, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

NPT 1½, ASME B 1.20.1
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 0,54 kg (1,19 lb)
- Bestellnummer: 52003981
- Bestellnummer: 52011891, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

Ausführliche Informationen und Dokumentationen sind verfügbar:
- Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser- Internetseite www.endress.com
- Endress+Hauser-Vertriebszentrale www.addresses.endress.com

12.3 Hochdruck-Schiebemuffen

- Schaltpunkt stufenlos einstellbar
- Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen
- Dichtungspackung aus Graphit
- Dichtung aus Graphit als Ersatzteil erhältlich 71078875
- Bei G 1, G 1½: Dichtung im Lieferumfang enthalten



28 *Hochdruck-Schiebemuffen. Maßeinheit mm (in)*

G 1, DIN ISO 228/I
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 1,13 kg (2,49 lb)
- Bestellnummer: 52003663
- Bestellnummer: 52011880, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

G 1, DIN ISO 228/I
- Material: AlloyC22
- Gewicht: 1,13 kg (2,49 lb)
- Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
- Bestellnummer: 71118691

NPT 1, ASME B 1.20.1
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 1,13 kg (2,49 lb)
- Bestellnummer: 52003667
- Bestellnummer: 52011881, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

NPT 1, ASME B 1.20.1
- Material: AlloyC22
- Gewicht: 1,13 kg (2,49 lb)
- Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
- Bestellnummer: 71118694

G 1½, DIN ISO 228/1
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 1,32 kg (2,91 lb)
- Bestellnummer: 52003665
- Bestellnummer: 52011882, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

G 1½, DIN ISO 228/1
- Material: AlloyC22
- Gewicht: 1,32 kg (2,91 lb)
- Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
- Bestellnummer: 71118693

NPT 1½, ASME B 1.20.1
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 1,32 kg (2,91 lb)
- Bestellnummer: 52003669
- Bestellnummer: 52011883, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

NPT 1½, ASME B 1.20.1
- Material: AlloyC22
- Gewicht: 1,32 kg (2,91 lb)
- Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
- Bestellnummer: 71118695

Ausführliche Informationen und Dokumentationen sind verfügbar:
- Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser- Internetseite www.endress.com
- Endress+Hauser-Vertriebszentrale www.addresses.endress.com

13 Technische Daten

13.1 Eingang

13.1.1 Messgröße

Füllhöhe (Grenzstand), MAX- oder MIN-Sicherheit

13.1.2 Messbereich

Abhängig von der Einbaustelle und der bestellten Rohrverlängerung
Maximale Sensorlänge 6 m (20 ft)

13.2 Ausgang

13.2.1 Aus- und Eingangsvarianten

Elektronikeinsätze

3-Leiter DC-PNP (FEL42)
- Dreileiter-Gleichstromausführung
- Schalten der Last über Transistor (PNP) und separaten Anschluss, z. B. in Verbindung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS)

Allstromanschluss Relaisausgang (FEL44)
Schalten der Lasten über 2 potentialfreie Umschaltkontakte

2-Leiter NAMUR > 2,2 mA/< 1,0 mA (FEL48)
- Für separates Schaltgerät
- Signalübertragung H-L-Flanke 2,2 … 3,8 mA / 0,4 … 1,0 mA nach EN 60947-5-6 (NAMUR) auf Zweidrahtleitung

13.2.2 Ausgangssignal

Schaltausgang

Voreingestellte Schaltverzögerungszeiten für die Grenzschalter sind für folgende Bereiche bestellbar:
- 0,5 s beim Bedecken und 1,0 s beim Freiwerden der Schwinggabel (Werkseinstellung)
- 0,25 s beim Bedecken und 0,25 s beim Freiwerden der Schwinggabel (schnellste Einstellung)
- 1,5 s beim Bedecken und 1,5 s beim Freiwerden der Schwinggabel
- 5,0 s beim Bedecken und 5,0 s beim Freiwerden der Schwinggabel

13.2.3 Ex-Anschlusswerte

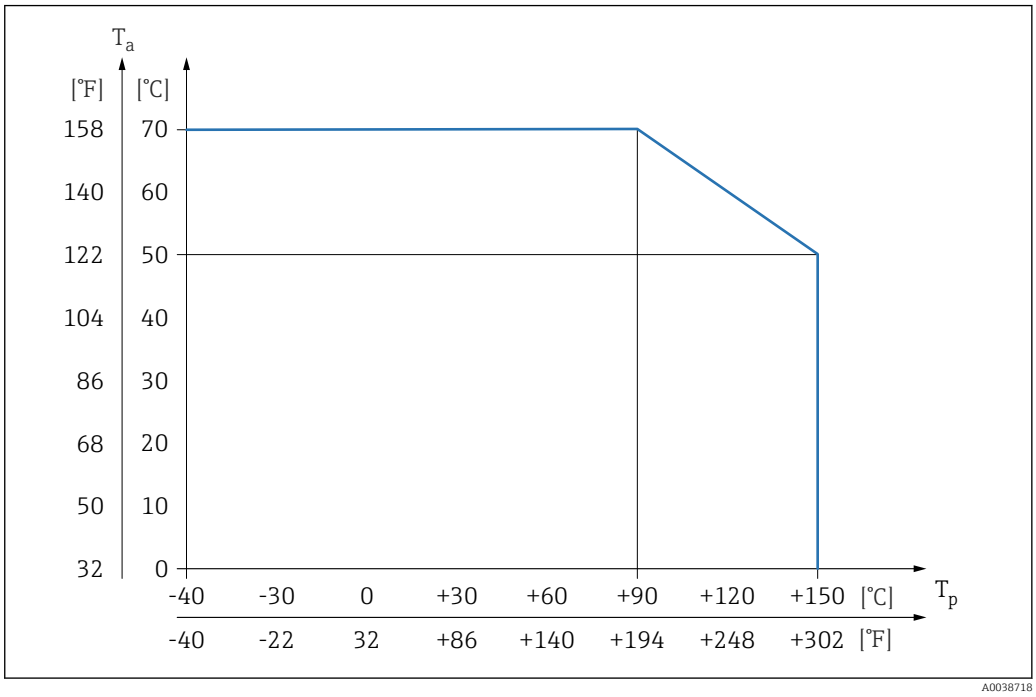
Siehe Sicherheitshinweise (XA): Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten sind in separaten Ex-Dokumentationen aufgeführt und stehen im Download-Bereich der Endress+Hauser-Website zur Verfügung. Die Ex-Dokumentation liegt allen Ex-Geräten standardmäßig bei.

13.3 Umgebung

13.3.1 Umgebungstemperaturbereich

−40 ... +70 °C (−40 ... +158 °F)

Die minimal zulässige Umgebungstemperatur des Kunststoffgehäuses ist begrenzt auf −20 °C (−4 °F), für Nordamerika gilt 'indoor use'.



29 Bei Prozesstemperatur und FEL44 T_p > 90 °C max. Laststrom 4 A

Bei Betrieb im Freien mit starker Sonneneinstrahlung:
- Gerät an schattiger Stelle montieren
- Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden, insbesondere in wärmeren Klimaregionen
- Wetterschutzhaube verwenden, als Zubehör bestellbar

Explosionsgefährdeter Bereich

Im explosionsgefährdeten Bereich kann die zulässige Umgebungstemperatur abhängig von den Zonen und Gasgruppen eingeschränkt sein. Angaben in der Ex-Dokumentation (XA) beachten.

13.3.2 Lagerungstemperatur

−40 ... +80 °C (−40 ... +176 °F)

13.3.3 Relative Luftfeuchte

Betrieb bis zu 100 %. Nicht in kondensierender Atmosphäre öffnen.

13.3.4 Betriebshöhe

Nach IEC 61010-1 Ed.3:
- Bis 2 000 m (6 500 ft) über Normalnull
- Erweiterbar bis 3 000 m (9 800 ft) über Normalnull bei Verwendung eines Überspannungsschutzes (OVP)

13.3.5 Klimaklasse

Nach IEC 60068-2-38 Prüfung Z/AD

13.3.6 Schutzart

Nach DIN EN 60529, NEMA 250

IP66/IP68 NEMA 4X/6P
Gehäusetypen:
- Einkammer; Kunststoff
- Einkammer; Alu, beschichtet
- Einkammer; Alu, beschichtet; Ex d/XP

Wenn die Ausführung "Stecker M12" als elektrischer Anschluss gewählt wird, dann gilt **IP66/67 NEMA TYPE 4X** für alle Gehäusetypen.

Produktkonfigurator: Im Merkmal "Elektrischer Anschluss" die erforderliche Ausführung auswählen. Ausschlusskriterien werden dabei automatisch berücksichtigt.

13.3.7 Schwingungsfestigkeit

Nach IEC60068-2-64-2008
a(RMS) = 50 m/s^2, f = 5 ... 2 000 Hz , t = 3 Achsen x 2 h

13.3.8 Schockfestigkeit

Nach IEC60068-2-27-2008: 300 m/s^2 [= 30 g_n] + 18 ms

g_n: Normfallbeschleunigung aufgrund der Erdanziehung

13.3.9 Mechanische Belastung

Bei starker dynamischer Belastung das Gerät abstützen. Maximale seitliche Belastbarkeit der Rohrverlängerungen und Sensoren: 75 Nm (55 lbf ft).

Weitere Details im Kapitel "Gerät abstützen".

13.3.10 Elektromagnetische Verträglichkeit

- Elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 61326-Serie und NAMUR-Empfehlung EMV (NE21).
- Die Anforderungen der EN 61326-3-1 werden erfüllt.

13.4 Prozess

13.4.1 Prozesstemperaturbereich

−40 ... +150 °C (−40 ... +302 °F)

Druck- und Temperaturabhängigkeit beachten, Kapitel "Prozessdruckbereich der Sensoren".

13.4.2 Thermischer Schock

≤ 120 K/s

13.4.3 Prozessdruckbereich

WARNUNG

Der maximale Druck für das Gerät ist abhängig vom druckschwächsten Glied der ausgewählten Komponenten. Das heißt, neben dem Sensor ist auch der Prozessanschluss zu beachten.

- ▶ Druckangaben, siehe Kapitel "Konstruktiver Aufbau".
- ▶ Gerät nur innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen betreiben!
- ▶ Die Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU) verwendet die Abkürzung "PS". Die Abkürzung "PS" entspricht dem MWP (Maximum working pressure/max. Betriebsdruck) des Geräts.

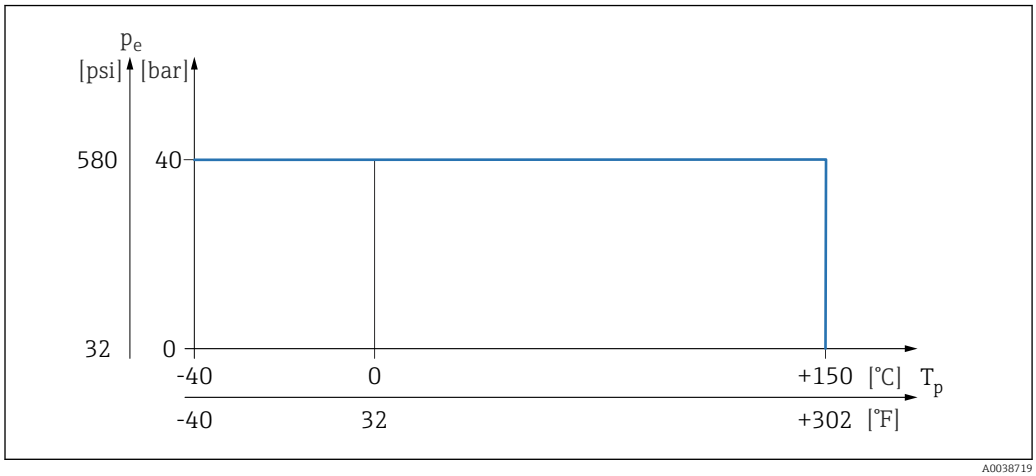
Zugelassene Druckwerte der Flansche bei höheren Temperaturen, aus folgenden Normen entnehmen:

- pR EN 1092-1: Der Werkstoff 1.4435 ist in seiner Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft identisch mit 1.4404, der in der EN 1092-1 Tab. 18 unter 13E0 eingruppiert ist. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.
- ASME B 16.5
- JIS B 2220

Es gilt jeweils der niedrigste Wert aus den Derating-Kurven des Geräts und des ausgewählten Flansches.

Kanadische CRN-Zulassung: Weitere Details über die maximalen Druckwerte sind im Downloadbereich der Produktseite unter: www.endress.com → Downloads.

Prozessdruckbereich der Sensoren



30 Prozesstemperatur FTL41

PN: 40 bar (580 psi)

13.4.4 Prüfdruck

PN = 40 bar (580 psi): Prüfdruck = 1,5 · PN maximal 60 bar (870 psi) abhängig vom gewählten Prozessanschluss

Die Gerätefunktion ist während der Druckprüfung eingeschränkt.

Die mechanische Dichtigkeit ist bis zum 1,5-fachen des Prozessnenndrucks PN gewährleistet.

13.4.5 Messstoffdichte

Flüssigkeiten mit Dichte > 0,7 g/cm³
Schalterstellung > 0,7 g/cm³ (Auslieferungszustand)

Flüssigkeiten mit Dichte 0,5 g/cm³
Schalterstellung > 0,5 g/cm³ (über DIP-Schalter einstellbar)

Optional bestellbar: Flüssigkeiten mit Dichte > 0,4 g/cm³
- Optional bestellbar, nicht SIL geeignet
- Fest eingestellter Wert, der nicht veränderbar ist.
  Die Funktion des DIP-Schalters ist unterbrochen.

13.4.6 Viskosität

≤ 10 000 mPa·s

13.4.7 Unterdruckfestigkeit

Bis Vakuum

In Vakuum-Verdampfungsanlagen die Dichteeinstellung 0,4 g/cm³ wählen.

13.4.8 Feststoffanteil

Ø ≤ 5 mm (0,2 in)

13.5 Weitere technische Daten

Technische Information TI01402F.
Aktuelle Technische Information: Endress+Hauser-Internetseite: www.endress.com → Downloads.

71559623

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation