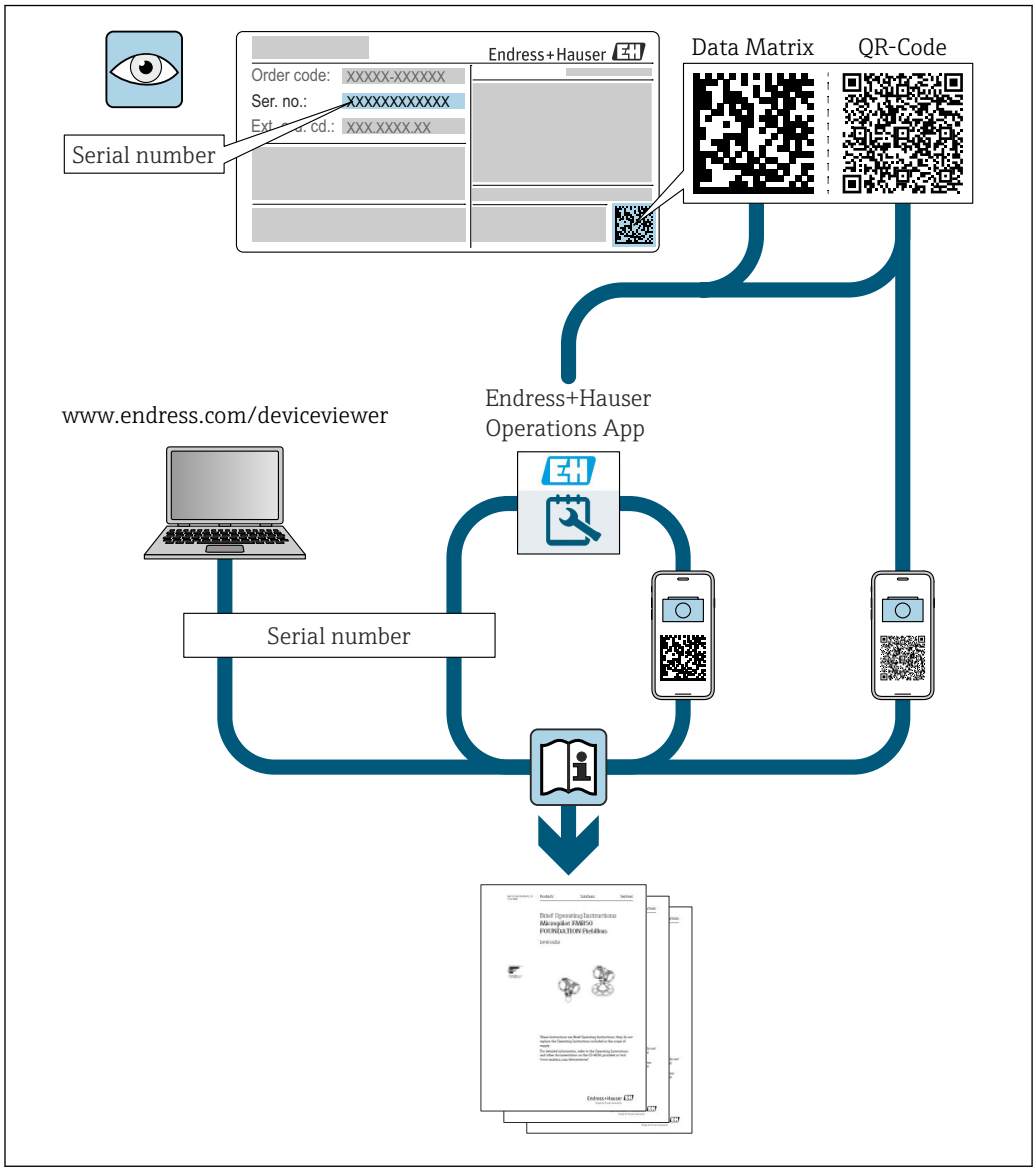
BA01894F/00/DE/07.26-00
71782041
2026-09-11

Gültig ab
01.01.zz (Gerätefirmware)

Betriebsanleitung
Liquiphant FTL51B

Vibronik
Grenzstandschalter für Flüssigkeiten

Endress+Hauser
People for Process Automation



A0023555

- Dokument so aufbewahren, dass das Dokument bei Arbeiten am und mit dem Gerät jederzeit verfügbar ist
- Gefährdung für Personen oder die Anlage vermeiden: Kapitel "Grundlegende Sicherheitshinweise" sowie alle anderen, arbeitsspezifischen Sicherheitshinweise im Dokument sorgfältig lesen

Der Hersteller behält sich vor, technische Daten ohne spezielle Ankündigung dem entwicklungstechnischen Fortschritt anzupassen. Über die Aktualität und eventuelle Erweiterungen dieser Anleitung gibt die Endress+Hauser Vertriebszentrale Auskunft.

Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zum Dokument 5
1.1 Dokumentfunktion 5
1.2 Symbole 5
1.2.1 Warnhinweissymbole 5
1.2.2 Elektrische Symbole 5
1.2.3 Werkzeugsymbole 5
1.2.4 Kommunikationsspezifische Symbole 5
1.2.5 Symbole für Informationstypen 5
1.2.6 Symbole in Grafiken 6
1.2.7 Eingetragene Marken 6
1.3 Dokumentation 6
1.4 Änderungshistorie 6

2 Grundlegende Sicherheitshinweise . . 6
2.1 Anforderungen an das Personal 6
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 7
2.3 Sicherheit am Arbeitsplatz 7
2.4 Betriebssicherheit 7
2.5 Produktsicherheit 8
2.6 Funktionale Sicherheit SIL (optional) 8
2.7 IT-Security 8

3 Produktbeschreibung 8
3.1 Messprinzip 8
3.1.1 Grenzstandmessung 9
3.2 Produktaufbau 9

4 Warenannahme und Produktidentifizierung 10
4.1 Warenannahme 10
4.2 Produktidentifizierung 10
4.2.1 Typenschild 10
4.2.2 Elektronikeinsatz 10
4.2.3 Herstelleradresse 10
4.3 Lagerung und Transport 11
4.3.1 Lagerungsbedingungen 11
4.3.2 Gerät transportieren 11

5 Montage 11
5.1 Montageanforderungen 12
5.1.1 Schaltpunkt berücksichtigen 12
5.1.2 Viskosität berücksichtigen 12
5.1.3 Ansatz vermeiden 13
5.1.4 Abstand berücksichtigen 13
5.1.5 Gerät abstützen 14
5.1.6 Einschweißadapter mit Leckagebohrung 14
5.2 Gerät montieren 15
5.2.1 Benötigtes Werkzeug 15
5.2.2 Einbau 15
5.3 Schiebemuffen 17
5.4 Montagekontrolle 17

6 Elektrischer Anschluss 18
6.1 Benötigtes Werkzeug 18
6.2 Anschlussbedingungen 18
6.2.1 Deckel mit Sicherungsschraube 18
6.2.2 Schutzleiter (PE) anschließen 18
6.3 Gerät anschließen 19
6.3.1 2-Leiter AC (Elektronikeinsatz FEL61) 19
6.3.2 3-Leiter DC-PNP (Elektronikeinsatz FEL62) 21
6.3.3 Allstromanschluss mit Relaisausgang (Elektronikeinsatz FEL64) 24
6.3.4 Gleichstromanschluss Relaisausgang (Elektronikeinsatz FEL64 DC) 26
6.3.5 Ausgang PFM (Elektronikeinsatz FEL67) 28
6.3.6 2-Leiter NAMUR > 2,2 mA/ < 1,0 mA (Elektronikeinsatz FEL68) . . . 30
6.3.7 LED-Modul VU120 (optional) 32
6.3.8 Bluetooth® Modul VU121 (optional) . 34
6.3.9 Kabel anschließen 35
6.4 Anschlusskontrolle 36

7 Bedienungsmöglichkeiten 37
7.1 Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten 37
7.1.1 Bedienkonzept 37
7.1.2 Elemente auf dem Elektronikeinsatz . 37
7.1.3 Heartbeat Technology mit Bluetooth® wireless technology 37
7.1.4 LED-Modul VU120 (optional) 38

8 Inbetriebnahme 38
8.1 Installations- und Funktionskontrolle 38
8.2 Funktionsprüfung mit Taster auf dem Elektronikeinsatz 38
8.2.1 Schaltverhalten und Signalisierung FEL61 39
8.2.2 Schaltverhalten und Signalisierung FEL62 40
8.2.3 Schaltverhalten und Signalisierung FEL64, FEL64DC 40
8.2.4 Schaltverhalten und Signalisierung FEL67 40
8.2.5 Schaltverhalten und Signalisierung FEL68 42
8.3 Funktionsprüfung des elektronischen Schalters mit Testmagnet 42
8.4 Gerät einschalten 42
8.5 Verbindungsaufbau via SmartBlue-App 43
8.5.1 Voraussetzungen 43
8.5.2 Vorbereitung 43

8.5.3 Verbindungsaufbau via SmartBlue-App 43

9 Betrieb 45

9.1 Diagnosemenü 45
9.1.1 Menü "Diagnose" 45
9.1.2 Menü "Applikation" 45
9.1.3 Menü "System" 46
9.2 Heartbeat Verification 47
9.3 Wiederholungsprüfung für SIL-/WHG-Geräte 47

10 Diagnose und Störungsbehebung . . . 48

10.1 Diagnoseinformation via LED 48
10.1.1 LED am Elektronikeinsatz 48
10.1.2 SmartBlue 48

11 Wartung 49

11.1 Wartungsarbeiten 49
11.1.1 Reinigung 49

12 Reparatur 50

12.1 Allgemeine Hinweise 50
12.1.1 Reparaturkonzept 50
12.1.2 Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten 50
12.2 Ersatzteile 50
12.3 Rücksendung 50
12.4 Entsorgung 51
12.5 Batterieentsorgung 51

13 Zubehör 51

13.1 Testmagnet 51
13.2 Wetterschutzhaube, 316L, XW112 51
13.3 Wetterschutzhaube, Kunststoff, XW111 52
13.4 M12-Buchse 53
13.5 Bluetooth® Modul VU121 (optional) 53
13.6 LED-Modul VU120 (optional) 53
13.7 Schiebemuffen für drucklosen Betrieb 54
13.8 Hochdruck-Schiebemuffen 55
13.9 Einschweißadapter 56

14 Technische Daten 58

14.1 Eingang 58
14.1.1 Messgröße 58
14.1.2 Messbereich 58
14.2 Ausgang 58
14.2.1 Aus- und Eingangsvarianten 58
14.2.2 Ausgangssignal 59
14.2.3 Ex-Anschlusswerte 59
14.3 Umgebung 59
14.3.1 Umgebungstemperaturbereich 59
14.3.2 Lagerungstemperatur 60
14.3.3 Relative Luftfeuchte 60
14.3.4 Betriebshöhe 61
14.3.5 Klimaklasse 61
14.3.6 Schutzart 61
14.3.7 Schwingungsfestigkeit 61
14.3.8 Schockfestigkeit 61
14.3.9 Mechanische Belastung 61
14.3.10 Verschmutzungsgrad 62
14.3.11 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 62
14.4 Prozess 62
14.4.1 Prozesstemperaturbereich 62
14.4.2 Thermischer Schock 62
14.4.3 Prozessdruckbereich 62
14.4.4 Prüfdruck 63
14.4.5 Messstoffdichte 63
14.4.6 Viskosität 64
14.4.7 Unterdruckfestigkeit 64
14.4.8 Feststoffanteil 64
14.5 Weitere technische Daten 64

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 Warnhinweissymbole

GEFAHR

Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.

WARNUNG

Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.

VORSICHT

Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.

HINWEIS

Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, kann das Produkt oder etwas in seiner Umgebung beschädigt werden.

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 Kommunikationsspezifische Symbole

Bluetooth® wireless technology
Datenübertragung zwischen Geräten über kurze Distanz via Funktechnik.

1.2.5 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

1.2.6 Symbole in Grafiken

A, B, C ... Ansicht

1, 2, 3 ... Positionsnummern

Explosionsgefährdeter Bereich

Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich)

1.2.7 Eingetragene Marken

Bluetooth®
Die *Bluetooth*®-Wortmarke und -Logos sind eingetragene Marken von Bluetooth SIG. Inc. und jegliche Verwendung solcher Marken durch Endress+Hauser erfolgt unter Lizenz. Andere Marken und Handelsnamen sind die ihrer jeweiligen Eigentümer.

Apple®
Apple, das Apple Logo, iPhone und iPod touch sind Marken der Apple Inc., die in den USA und weiteren Ländern eingetragen sind. App Store ist eine Dienstleistungsmarke der Apple Inc.

Android®
Android, Google Play und das Google Play-Logo sind Marken von Google Inc.

1.3 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

1.4 Änderungshistorie

V01.01.zz (01.2019)
- Gültig für Elektronikeinsätze: FEL61, FEL62, FEL64, FEL67, FEL68
- Gültig ab Dokumentation: BA01894F/00/DE/01.19
- Änderungen: keine; 1. Version (Original Software)

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Anforderungen an das Personal

Das Personal für Installation, Inbetriebnahme, Diagnose und Wartung muss folgende Bedingungen erfüllen:
- ▶ Ausgebildetes Fachpersonal: Verfügt über Qualifikation, die dieser Funktion und Tätigkeit entspricht.
- ▶ Vom Anlagenbetreiber autorisiert.
- ▶ Mit den nationalen Vorschriften vertraut.

- Vor Arbeitsbeginn: Anweisungen in Anleitung und Zusatzdokumentation sowie Zertifikate (je nach Anwendung) lesen und verstehen.
- Anweisungen und Rahmenbedingungen befolgen.

Das Bedienpersonal muss folgende Bedingungen erfüllen:
- Entsprechend den Aufgabenanforderungen vom Anlagenbetreiber eingewiesen und autorisiert.
- Anweisungen in dieser Anleitung befolgen.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das in dieser Anleitung beschriebene Gerät ist nur für die Füllstandsmessung von Flüssigkeiten bestimmt.

Entsprechende Grenzwerte des Geräts nicht über- oder unterschreiten
Siehe Technische Dokumentation

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

Mechanische Beschädigung vermeiden:
- Geräteoberflächen nicht mit spitzen oder harten Gegenständen bearbeiten oder reinigen.

Klärung bei Grenzfällen:
- Bei speziellen Messstoffen und Medien für die Reinigung: Endress+Hauser ist bei der Abklärung der Korrosionsbeständigkeit messstoffberührender Materialien behilflich, übernimmt aber keine Garantie oder Haftung.

Restrisiken
Das Gehäuse kann sich im Betrieb durch Wärmeeintrag aus dem Prozess sowie durch die Verlustleistung der Elektronik auf bis zu 80 °C (176 °F) erwärmen. Der Sensor kann im Betrieb eine Temperatur nahe der Messstofftemperatur annehmen.

Mögliche Verbrennungsgefahr bei Berührung von Oberflächen!
- Bei erhöhter Messstofftemperatur: Berührungsschutz sicherstellen, um Verbrennungen zu vermeiden.

2.3 Sicherheit am Arbeitsplatz

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:
- Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationalen Vorschriften tragen.

2.4 Betriebssicherheit

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

Konfiguration, Prüfungen und Wartungsarbeiten am Gerät

Während Konfiguration, Prüfungen und Wartungsarbeiten am Gerät kann die Prozesssicherheit gefährdet sein.
- Alternative Aufsichtsmaßnahmen ergreifen, um die Betriebs- und Prozesssicherheit zu gewährleisten.

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

Das 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 Anbringung der CE-Kennzeichnung bestätigt der Hersteller diesen Sachverhalt.

2.6 Funktionale Sicherheit SIL (optional)

Für Geräte, die in Anwendungen der funktionalen Sicherheit eingesetzt werden, muss konsequent das Handbuch zur Funktionalen Sicherheit beachtet werden.

2.7 IT-Security

Eine Gewährleistung seitens des Herstellers ist nur gegeben, wenn das Produkt gemäß der Betriebsanleitung installiert und eingesetzt wird. Das Produkt verfügt über Security Mechanismen, um es gegen versehentliche Veränderung der Einstellungen zu schützen. Security Maßnahmen gemäß dem Sicherheitsstandard des Betreibers, die das Produkt und dessen Datentransfer zusätzlich schützen, sind vom Betreiber selbst zu implementieren.

3 Produktbeschreibung

Grenzstandschalter für alle Flüssigkeiten, für Minimum- oder Maximumdetektion in Tanks, Behältern und Rohrleitungen.

3.1 Messprinzip

Die Schwinggabel des Sensors schwingt in Eigenfrequenz. Sobald Flüssigkeit die Schwinggabel bedeckt, verringert sich die Schwingfrequenz. Die Änderung der Frequenz bewirkt das Umschalten des Grenzstandschalters.

3.1.1 Grenzstandmessung

Maximum- oder Minimumdetektion für Flüssigkeiten in Tanks oder Rohrleitungen in allen Industrien. Für den Einsatz z. B. für Leckageüberwachung, Trockenlaufschutz von Pumpen oder Überfüllsicherung.

Spezielle Ausführungen sind für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.

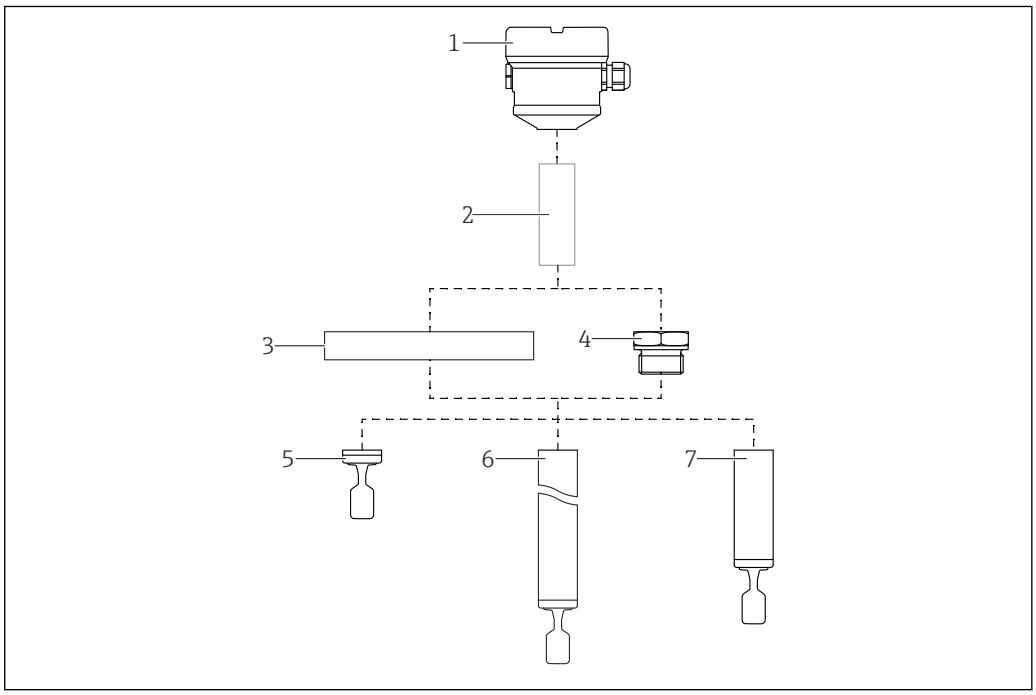
Der Grenzstandschalter unterscheidet zwischen den Zuständen "bedeckt" und "frei".

In Abhängigkeit von den Betriebsarten MIN (Minimumdetektion) oder MAX (Maximumdetektion) ergeben sich jeweils 2 Fälle: Gutzustand und Anforderungszustand.

Gutzustand
- In der Betriebsart MIN ist die Schwinggabel bedeckt, z. B. Trockenlaufschutz von Pumpen
- In der Betriebsart MAX ist die Schwinggabel frei (nicht bedeckt) z. B. Überfüllsicherung

Anforderungszustand
- In der Betriebsart MIN ist die Schwinggabel frei (nicht bedeckt) z. B. Trockenlaufschutz von Pumpen
- In der Betriebsart MAX ist die Schwinggabel bedeckt z. B. Überfüllsicherung

3.2 Produktaufbau



1 Produktaufbau

1 *Gehäuse mit Elektronikeinsatz und Deckel; optionales Bluetooth® Modul oder LED-Modul*
2 *Temperaturdistanzstück, druckdichte Durchführung (Second line of defence), optional*
3 *Prozessanschluss mit Flansch (optional)*
4 *Prozessanschluss mit Gewinde (optional)*
5 *Sondenbauart Kompaktversion mit Schwinggabel*
6 *Sondenbauart Rohrverlängerung mit Schwinggabel*
7 *Sondenbauart Kurzrohrversion mit Schwinggabel*

4 Warenannahme und Produktidentifizierung

4.1 Warenannahme

Nach Erhalt der Lieferung:

1. Verpackung auf Beschädigungen prüfen.
   ↳ Schäden unverzüglich dem Hersteller melden.
   Beschädigte Komponenten nicht installieren.
2. Den Lieferumfang anhand des Lieferscheins prüfen.
3. Typenschilddaten mit den Bestellangaben auf dem Lieferschein vergleichen.
4. Vollständigkeit der Technischen Dokumentation und aller weiteren erforderlichen Dokumente, z. B. Zertifikate prüfen.

ℹ Wenn eine der oben genannten Bedingungen nicht erfüllt ist: Hersteller kontaktieren.

4.2 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Geräts zur Verfügung:
- Typenschildangaben
- Bestellcode (Order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- Seriennummer von Typenschildern in *Device Viewer* eingeben (www.endress.com/deviceviewer): Alle Angaben zum Gerät werden angezeigt.

4.2.1 Typenschild

Das richtige Gerät?

Folgende Informationen zum Gerät sind dem Typenschild zu entnehmen:
- Herstelleridentifikation, Gerätebezeichnung
- Bestellcode
- Erweiterter Bestellcode
- Seriennummer
- Messstellenbezeichnung (TAG) (optional)
- Technische Werte wie Versorgungsspannung, Stromaufnahme, Umgebungstemperatur, Kommunikationsspezifische Daten (optional)
- Schutzart
- Zulassungen mit Symbolen
- Verweis auf Sicherheitshinweise (XA) (optional)

▶ Angaben auf dem Typenschild mit Bestellung vergleichen.

4.2.2 Elektronikeinsatz

ℹ 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

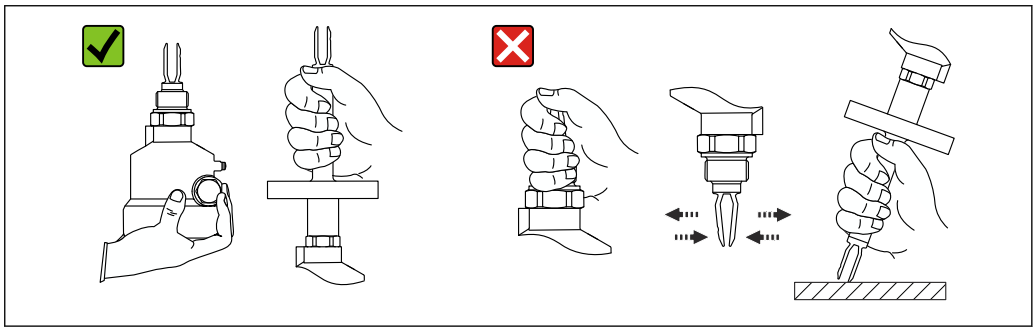
Originalverpackung verwenden.

Lagerungstemperatur

−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)
optional: −50 °C (−58 °F), −60 °C (−76 °F)

4.3.2 Gerät transportieren

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

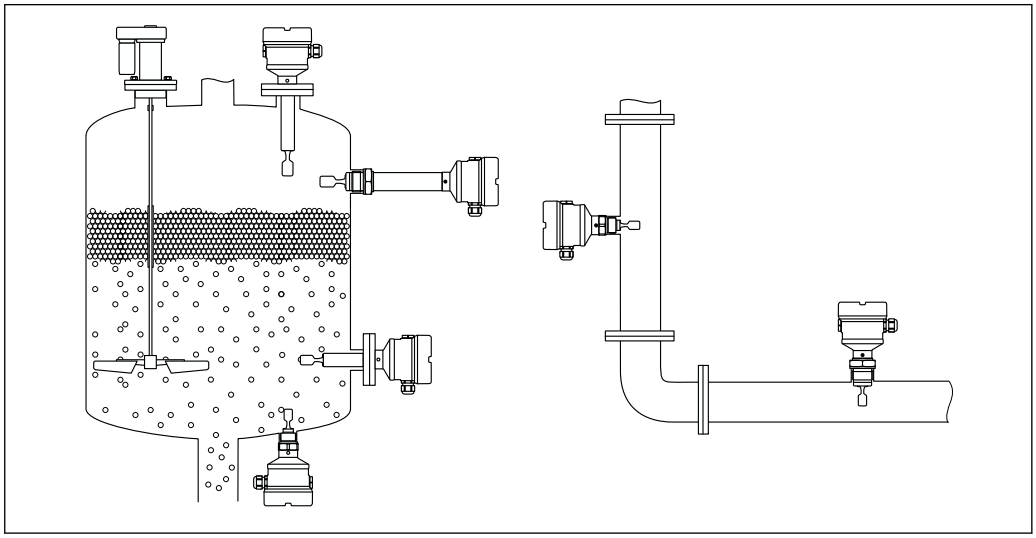


A0034846

2 *Handhabung beim Transport des Geräts*

5 Montage

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



A0037879

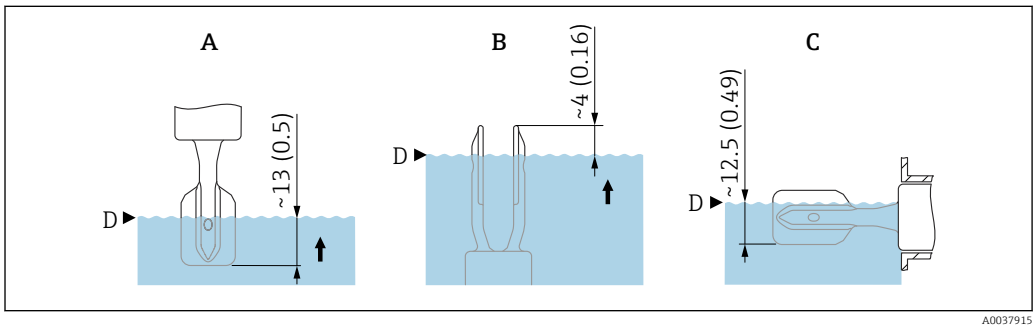
3 *Einbaubeispiele für Behälter, Tank oder Rohr*

5.1 Montageanforderungen

5.1.1 Schaltpunkt berücksichtigen

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

Mindestabstand der Schwinggabel 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 (bei Referenzbedingungen, z. B. Wasser mit einer Temperatur von 23 °C (73 °F))

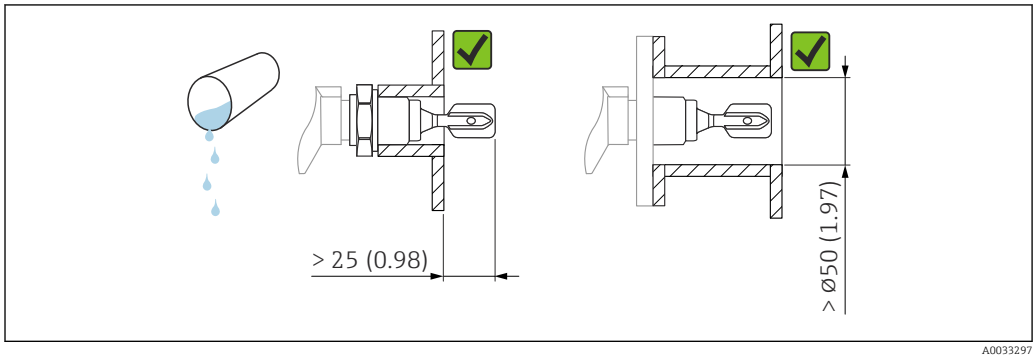
5.1.2 Viskosität berücksichtigen

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

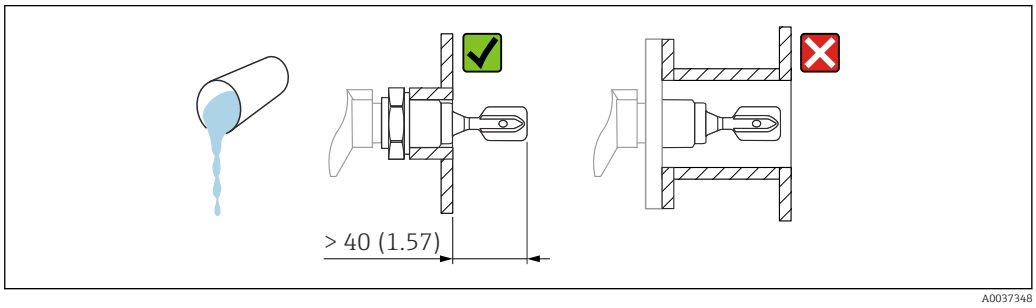
HINWEIS

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

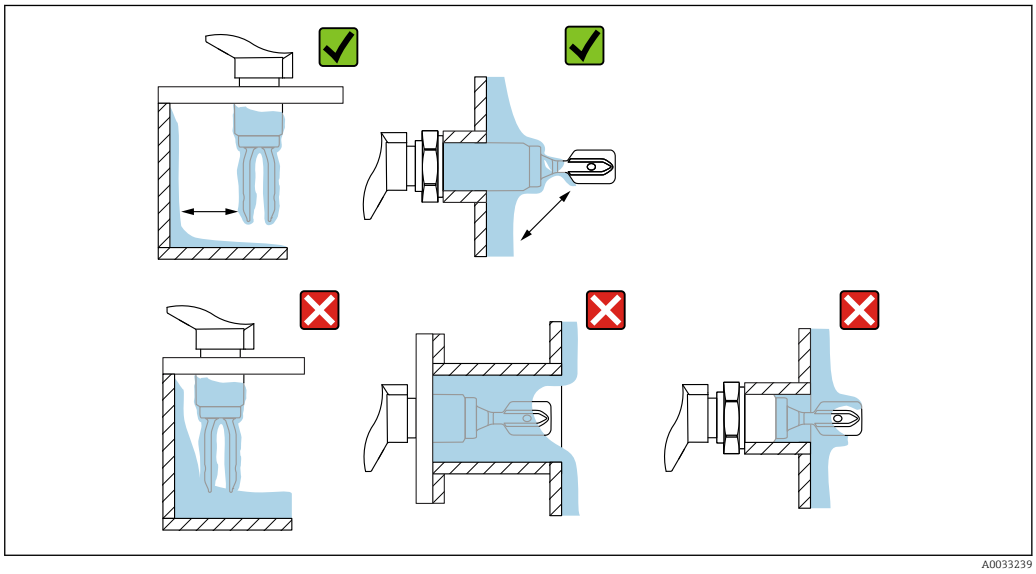
Die Schwinggabel muss sich außerhalb des Einbaustutzens befinden!



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

5.1.3 Ansatz vermeiden

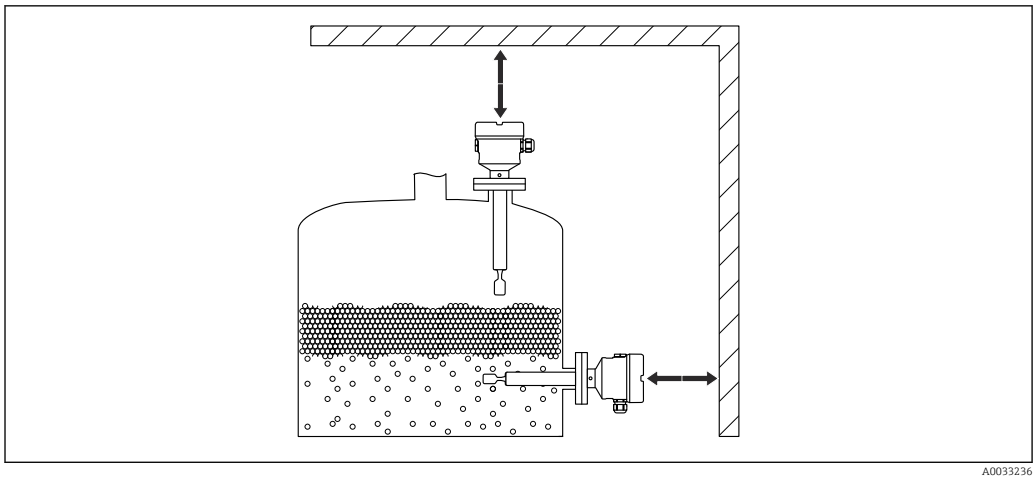
- Kurze Einbaustutzen verwenden, damit die Schwinggabel frei in den Behälter ragt
- Genügend Abstand zwischen zu erwartendem Füllgutansatz an der Tankwand und Schwinggabel lassen



7 *Einbaubeispiele für hochviskoses Prozessmedium*

5.1.4 Abstand berücksichtigen

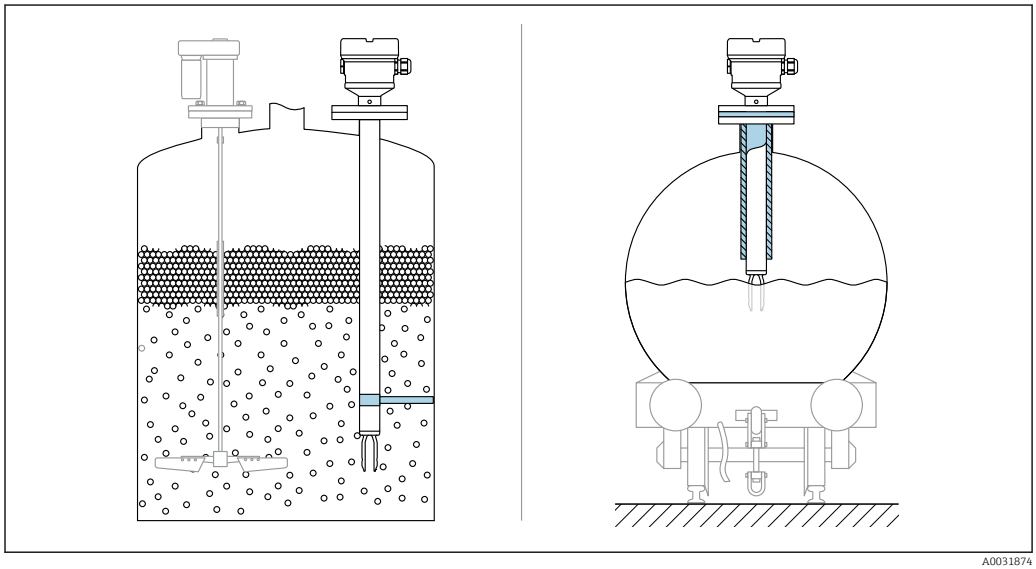
Außerhalb des Tanks genügend Abstand berücksichtigen für Montage, Anschluss und Einstellungen am Elektronikeinsatz.



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).

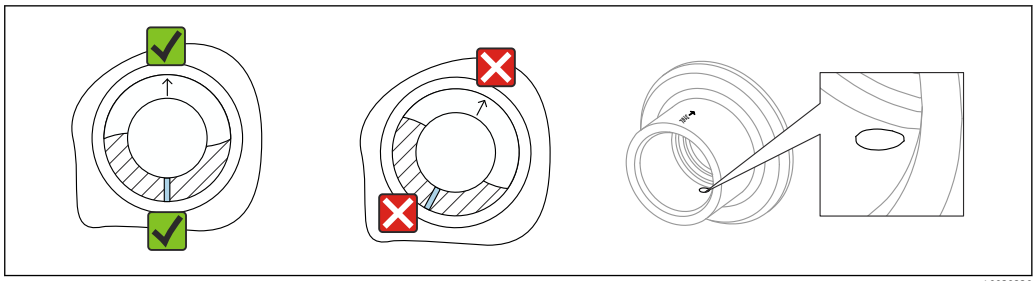


9 *Beispiele für Abstützung bei dynamischer Belastung*

Schiffbauzulassung: Bei Sensorlänge oder Rohrverlängerung ab 1 600 mm (63 in) ist eine Abstützung mindestens alle 1 600 mm (63 in) notwendig.

5.1.6 Einschweißadapter mit Leckagebohrung

Den Einschweißadapter so positionieren, dass die Leckagebohrung nach unten zeigt. Dadurch kann eine Undichtigkeit frühzeitig erkannt werden, da austretendes Medium sichtbar wird.



10 *Einschweißadapter mit Leckagebohrung*

5.2 Gerät montieren

5.2.1 Benötigtes Werkzeug

- Gabelschlüssel für Sensormontage
- Innensechskant-Schlüssel für Feststellschraube Gehäuse

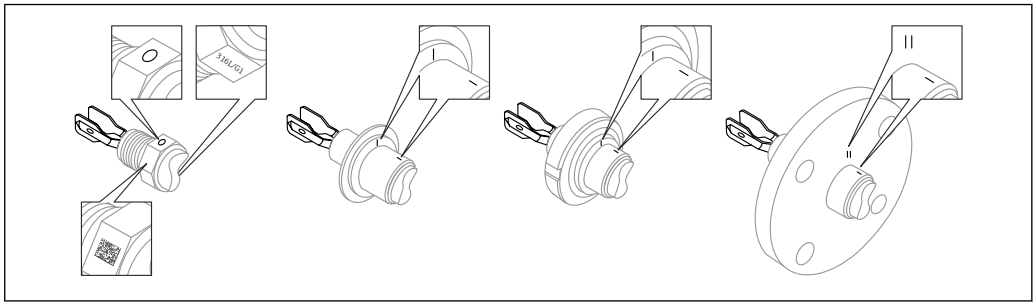
5.2.2 Einbau

Schwinggabel mithilfe der Markierung ausrichten

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

- Markierungen bei Gewindeanschlüssen: Kreis (Materialangabe/Gewindebezeichnung gegenüberliegend)
- Markierungen bei Flansch- oder Clampanschlüssen: Strich oder Doppelstrich

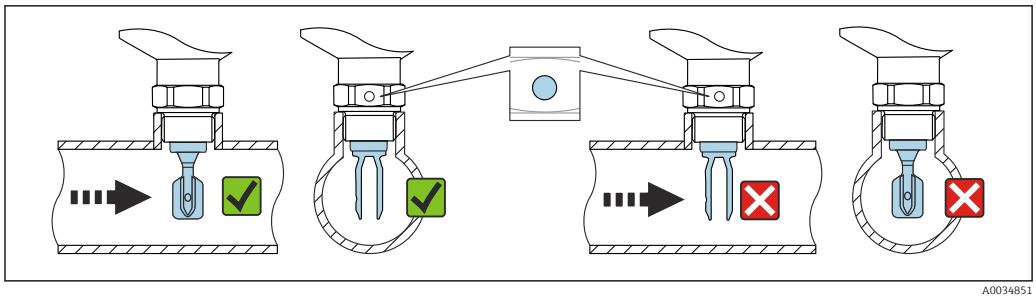
Zusätzlich befindet sich auf den Gewindeanschlüssen ein Matrixcode, der **nicht** zur Ausrichtung dient.



11 *Stellung der Schwinggabel bei horizontalem Einbau im Behälter mithilfe der Markierung*

In Rohrleitungen einbauen

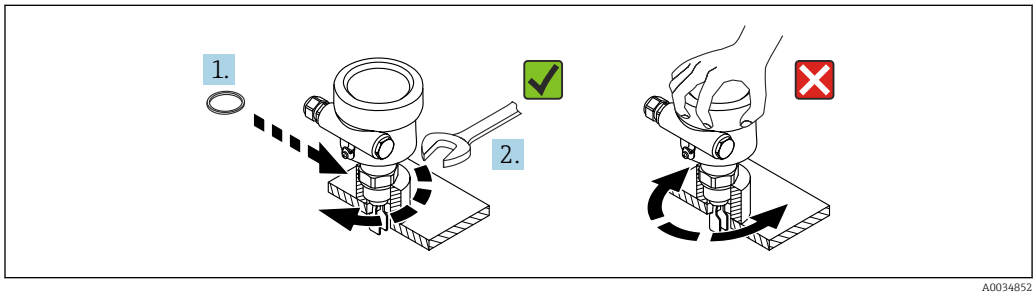
- Strömungsgeschwindigkeit bis 5 m/s bei Viskosität 1 mPa·s und Dichte 1 g/cm³ (62,4 lb/ft³) (SGU).
  Bei anderen Prozessstoffbedingungen Funktion testen.
- Wenn die Schwinggabel korrekt ausgerichtet ist und die Markierung in Fließrichtung zeigt, wird die Strömung nicht wesentlich behindert.
- Markierung 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!



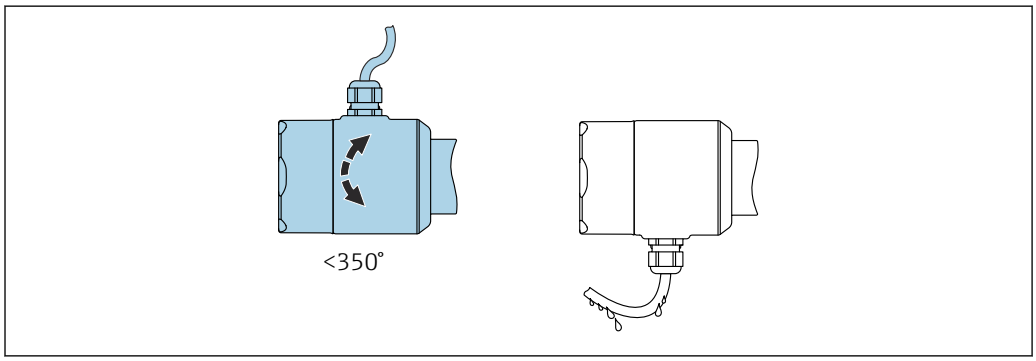
13 *Gerät einschrauben*

Kabeleinführung ausrichten

Alle Gehäuse können ausgerichtet werden. Durch das Formen einer Abtropfschlaufe am Kabel wird das Eindringen von Feuchtigkeit in das Gehäuse verhindert.

Gehäuse ohne Feststellschraube

Das Gehäuse des Geräts ist bis zu 350° drehbar.

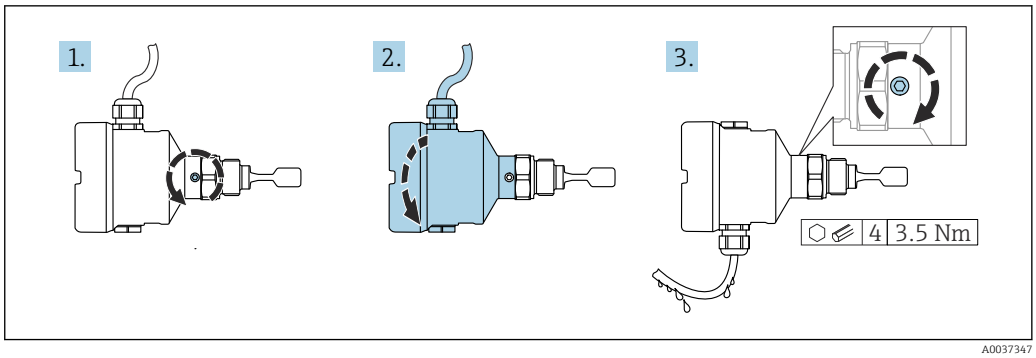


14 *Gehäuse ohne Feststellschraube; Abtropfschlaufe am Kabel formen*

Gehäuse mit Feststellschraube

HINWEIS

Die Feststellschraube ist im Auslieferungszustand nicht ausreichend festgezogen.
Das Gehäuse kann sich durch Vibrationen verdrehen und lösen.
▶ Feststellschraube mit 3,5 Nm (2,58 lbf ft) festziehen.



15 *Gehäuse mit außenliegender Feststellschraube; Abtropfschlaufe am Kabel formen*

1. Außenliegende Feststellschraube lösen (maximal 1,5 Umdrehungen).
2. Gehäuse drehen und Kabeleinführung ausrichten.
3. Außenliegende Feststellschraube festziehen.

Gehäuse drehen

Das Gehäuse ist durch Lösen der Feststellschraube bis zu 380° drehbar.

HINWEIS

Gehäuse kann nicht vollständig abgeschraubt werden.

- Außenliegende Feststellschraube maximal 1,5 Umdrehungen lösen. Bei zu weitem bzw. komplettem Herausdrehen (über den "Anschlagpunkt" der Schraube) können sich Kleinteile (Konterscheibe) lösen und herausfallen.
- Feststellschraube (Innensechskant 4 mm (0,16 in)) mit 3,5 Nm (2,58 lbf ft) ±0,3 Nm (±0,22 lbf ft) anziehen.

Schließen der Gehäusedeckel

HINWEIS

Zerstörte Gewinde und Gehäusedeckel durch Verschmutzung!

- Verschmutzungen (z. B. Sand) am Gewinde der Deckel und Gehäuse entfernen.
- Wenn weiterhin Widerstand beim Schließen des Deckels besteht, erneut Gewinde auf Verschmutzungen überprüfen.

Gehäusegewinde
Die Gewinde des Elektronik- und Anschlussraums können mit einem Gleitlack beschichtet sein.
Für alle Gehäusematerialien gilt grundsätzlich:
Die Gehäusegewinde nicht schmieren.

5.3 Schiebemuffen

Weitere Details im Kapitel "Zubehör".

Sonderdokumentation SD02398F (Einbauanleitung)

5.4 Montagekontrolle

- ❑ Gerät unbeschädigt (Sichtkontrolle)?
- ❑ Messstellennummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- ❑ Gerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt?
- ❑ Gerät sachgerecht befestigt?

❑ Gerät erfüllt die Messstellenspezifikationen?

Zum Beispiel:
- Prozesstemperatur
- Prozessdruck
- Umgebungstemperatur
- Messbereich

6 Elektrischer Anschluss

6.1 Benötigtes Werkzeug

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

6.2 Anschlussbedingungen

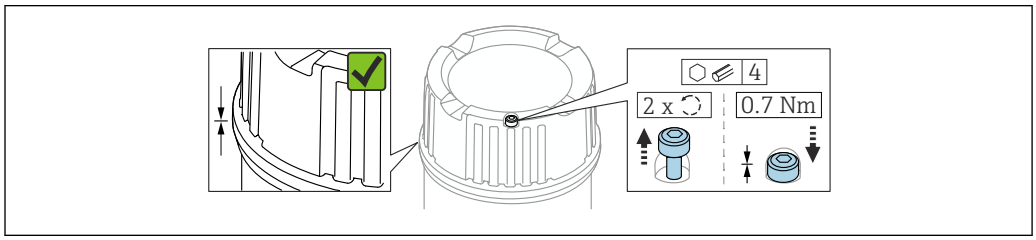
6.2.1 Deckel mit Sicherungsschraube

Bei Geräten für den Einsatz im explosionsgefährdeten 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.



16 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 können mit einem Gleitlack beschichtet sein.
Für alle Gehäusematerialien gilt grundsätzlich:
Die Gehäusegewinde nicht schmieren.

6.3.1 2-Leiter AC (Elektronikeinsatz FEL61)

- Zweileiter-Wechselstromausführung
- Schalten der Last über einen elektronischen Schalter direkt im Versorgungsstromkreis; immer in Reihe mit einer Last anschließen
- Funktionsprüfung ohne Füllstandsänderung
  Mit dem Prüftaster auf dem Elektronikeinsatz kann eine Funktionsprüfung des Geräts durchgeführt werden.

Versorgungsspannung

U = AC 19 ... 253 V, 50 Hz/60 Hz

Restspannung im durchgeschalteten Zustand: Typisch 12 V

Gemäß IEC 61010-1 beachten: Für das Gerät einen geeigneten Trennschalter vorsehen und den Strom auf 1 A begrenzen, z. B. mit dem Einbau einer 1 A-Sicherung (träge) in die Phase (nicht Nullleiter) des Versorgungsstromkreises.

Leistungsaufnahme

S ≤ 2 VA

Stromaufnahme

Reststrom im gesperrten Zustand: I ≤ 3,8 mA

Bei Überlast oder Kurzschluss blinkt die rote LED. Überprüfung auf Überlast oder Kurzschluss im 5 s-Rhythmus. Nach 60 s wird die Prüfung deaktiviert.

Bürde

- Last mit einer minimalen Halteleistung/Bemessungsleistung 2,5 VA bei 253 V (10 mA) oder 0,5 VA bei 24 V (20 mA)
- Last mit einer maximalen Halteleistung/Bemessungsleistung 89 VA bei 253 V (350 mA) oder 8,4 VA bei 24 V (350 mA)
- Mit Überlast- und Kurzschlussschutz

Verhalten Ausgangssignal

- Gutzustand: Last On (durchgeschaltet)
- Anforderungszustand: Last Off (gesperrt)
- Alarm: Last Off (gesperrt)

Klemmen

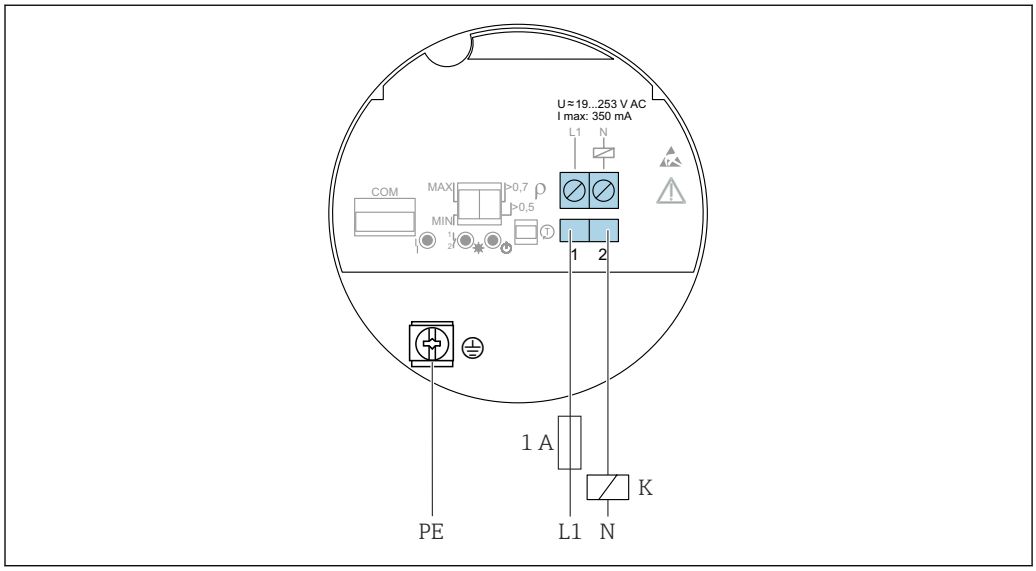
Klemmen für Leitungsquerschnitt bis zu 2,5 mm^2 (14 AWG). Für die Litzen Aderendhülsen verwenden.

Überspannungsschutz

Überspannungskategorie II

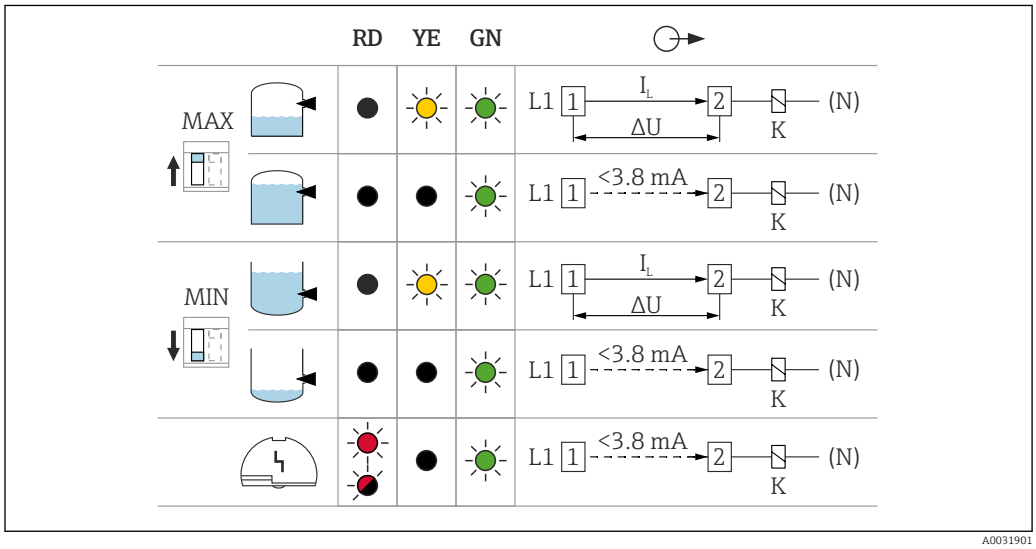
Klemmenbelegung

Externe Last immer anschließen. Der Elektronikeinsatz verfügt über einen integrierten Kurzschlussschutz.



17 *2-Leiter AC, Elektronikeinsatz FEL61*

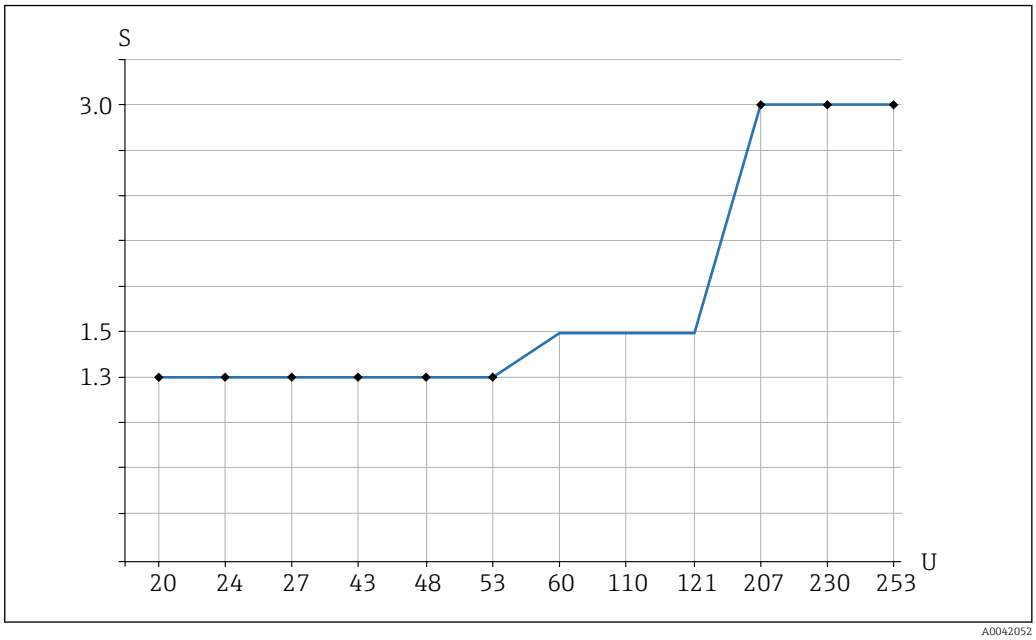
Verhalten Schaltausgang und Signalisierung



18 *Verhalten Schaltausgang und Signalisierung, Elektronikeinsatz FEL61*

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

Auswahlhilfe für Relais



19 Empfohlene minimale Halteleistung/Bemessungsleistung der Last

S Halteleistung/Bemessungsleistung in [VA]
U Betriebsspannung in [V]

AC-Betrieb

- Betriebsspannung: 24 V, 50 Hz/60 Hz
- Halteleistung/Bemessungsleistung: > 0,5 VA, < 8,4 VA

- Betriebsspannung: 110 V, 50 Hz/60 Hz
- Halteleistung/Bemessungsleistung: > 1,1 VA, < 38,5 VA

- Betriebsspannung: 230 V, 50 Hz/60 Hz
- Halteleistung/Bemessungsleistung: > 2,3 VA, < 80,5 VA

6.3.2 3-Leiter DC-PNP (Elektronikeinsatz FEL62)

- Dreileiter-Gleichstromausführung
- Bevorzugt in Verbindung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), DI-Module nach EN 61131-2. Positives Signal am Schaltausgang der Elektronik (PNP)
- Funktionsprüfung ohne Füllstandänderung
  Mit dem Prüftaster auf dem Elektronikeinsatz oder mit dem Testmagnet (optional bestellbar) bei geschlossenem Gehäuse, kann eine Funktionsprüfung des Geräts durchgeführt werden.

Versorgungsspannung

⚠ WARNUNG

Nichteinhaltung von vorgeschriebenem Netzgerät.
Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

▶ Der FEL62 darf nur von Versorgungsgeräten mit einer sicheren galvanischen Trennung gespeist werden, gemäß IEC 61010-1.

U = 10 ... 55 V_{DC}

Das Gerät muss von einer Spannungsversorgung gespeist werden, die als “CLASS 2“ bzw. “SELV“ kategorisiert ist.

Gemäß IEC 61010-1 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

Kapazitive Last

C ≤ 0,5 µF bei 55 V, C ≤ 1,0 µF bei 24 V

Reststrom

I < 100 µA (bei gesperrtem Transistor)

Restspannung

U < 3 V (bei durchgeschaltetem Transistor)

Verhalten Ausgangssignal

- Gutzustand: Durchgeschaltet
- Anforderungszustand: Gesperrt
- Alarm: Gesperrt

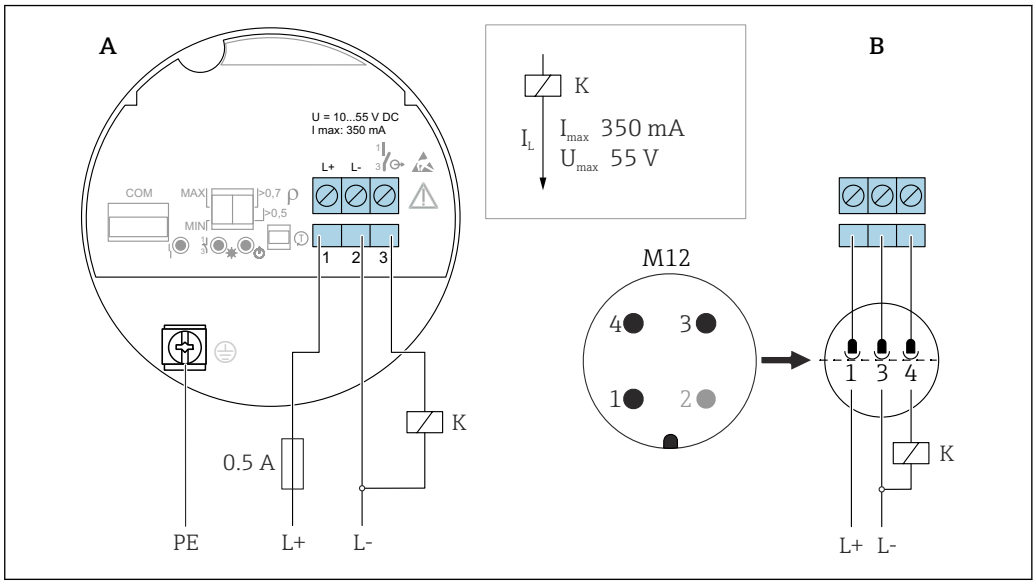
Klemmen

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

Überspannungsschutz

Überspannungskategorie I

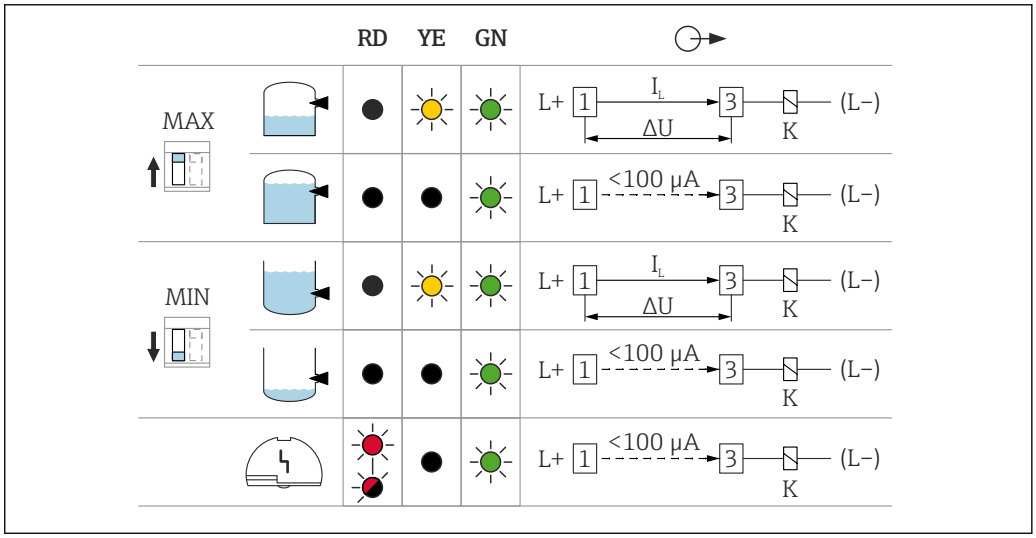
Klemmenbelegung



20 *3-Leiter DC-PNP, Elektronikeinsatz FEL62*

A Anschlussverdrahtung mit Klemmen
B Anschlussverdrahtung mit Stecker M12 im Gehäuse gemäß Standard EN61131-2

Verhalten Schaltausgang und Signalisierung



21 *Verhalten Schaltausgang und Signalisierung, Elektronikeinsatz FEL62*

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

6.3.3 Allstromanschluss mit Relaisausgang (Elektronikeinsatz FEL64)

- Schalten der Lasten über 2 potentialfreie Wechsler
- 2 galvanisch getrennte Wechsler (DPDT), beide Wechsler schalten simultan
- Funktionsprüfung ohne Füllstandsänderung. Mit dem Prüftaster auf dem Elektronikeinsatz oder mit dem Testmagnet (optional bestellbar) bei geschlossenem Gehäuse kann eine Funktionsprüfung des Geräts durchgeführt werden.

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}, 50 Hz/60 Hz / 19 … 55 V_{DC}

Gemäß IEC 61010-1 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 Wechsler geschaltet (DPDT)

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

Weitere Einschränkung der anschließbaren Last abhängig von der gewählten Zulassung. Angaben in den Sicherheitshinweisen (XA) beachten.

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 FEL62 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

- Gutzustand: Relais angezogen
- Anforderungszustand: Relais abgefallen
- Alarm: Relais abgefallen

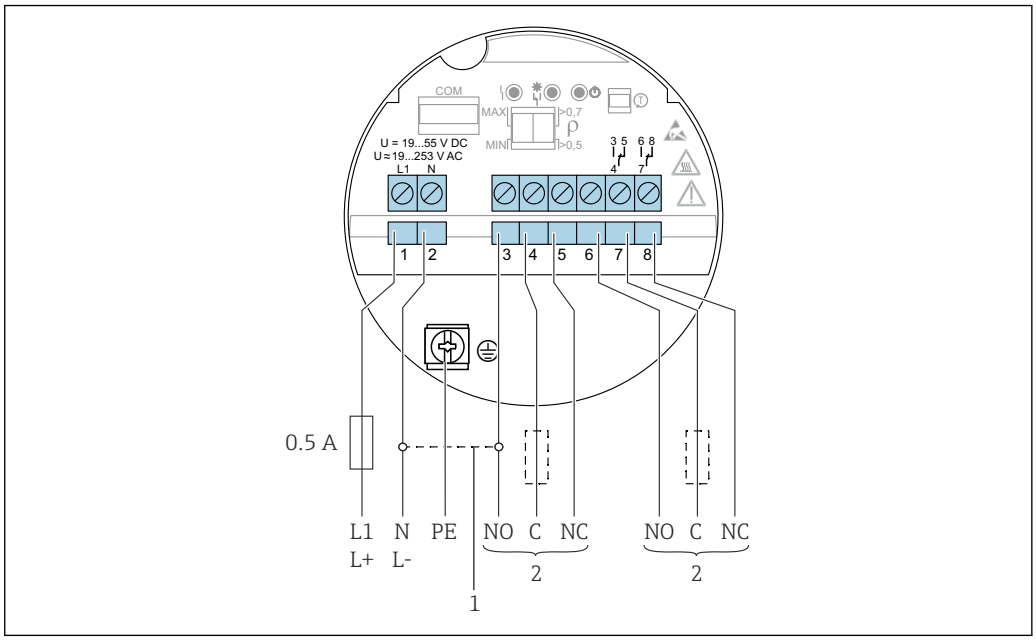
Klemmen

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

Überspannungsschutz

Überspannungskategorie II

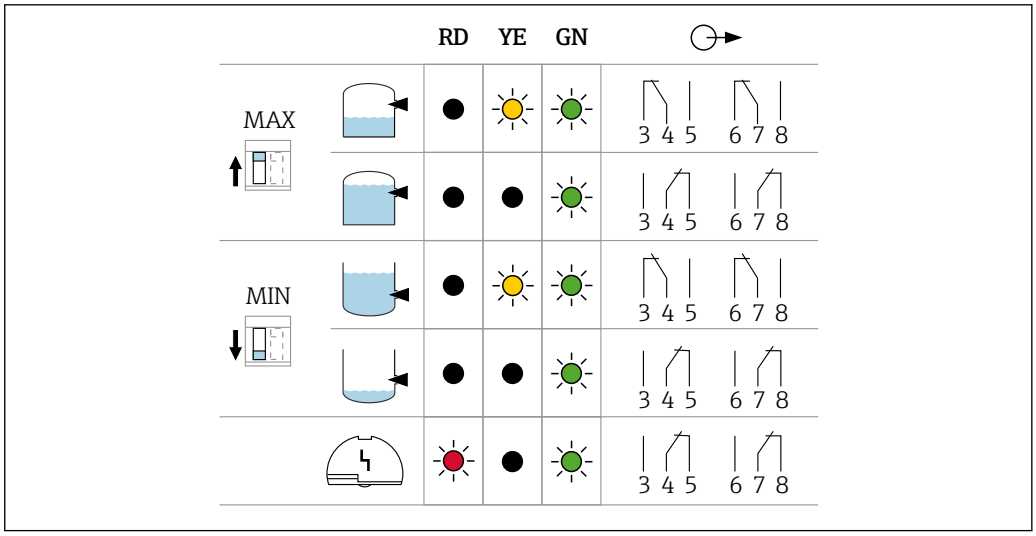
Klemmenbelegung



22 *Allstromanschluss mit Relaisausgang, Elektronikeinsatz FEL64*

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

Verhalten Schaltausgang und Signalisierung



23 *Verhalten Schaltausgang und Signalisierung, Elektronikeinsatz FEL64*

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

6.3.4 Gleichstromanschluss Relaisausgang (Elektronikeinsatz FEL64 DC)

- Schalten der Lasten über 2 potentialfreie Wechsler
- 2 galvanisch getrennte Wechsler (DPDT), beide Wechsler schalten simultan
- Funktionsprüfung ohne Füllstandänderung. Mit dem Prüftaster auf dem Elektronikeinsatz oder mit dem Testmagnet (optional bestellbar) bei geschlossenem Gehäuse kann eine Funktionsprüfung des Gesamtgerätes durchgeführt werden.

Versorgungsspannung

U = DC 9 ... 20 V

Das Gerät muss von einer Spannungsversorgung gespeist werden, die als “CLASS 2“ bzw. “SELV“ kategorisiert ist.

Gemäß IEC 61010-1 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 < 1,0 W

Anschließbare Last

Lasten über 2 potentialfreie Wechsler geschaltet (DPDT)

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

Weitere Einschränkung der anschließbaren Last abhängig von der gewählten Zulassung. Angaben in den Sicherheitshinweisen (XA) beachten.

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

Elektronikeinsatz FEL62 DC PNP für kleine DC-Lastströme bevorzugen, z. B. Anschluss an eine SPS.

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.

Verhalten Ausgangssignal

- Gutzustand: Relais angezogen
- Anforderungszustand: Relais abgefallen
- Alarm: Relais abgefallen

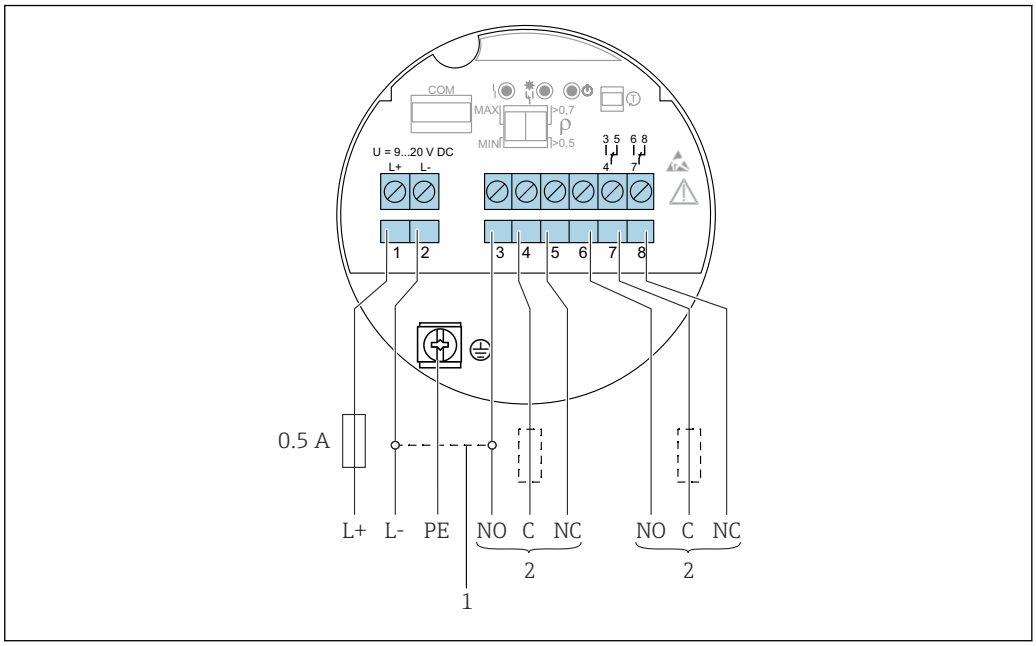
Klemmen

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

Überspannungsschutz

Überspannungskategorie I

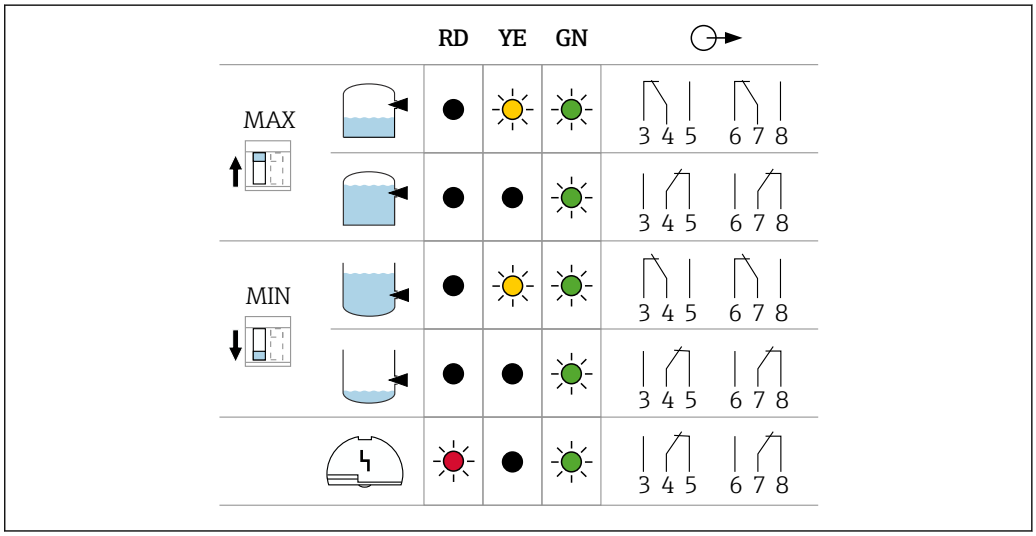
Klemmenbelegung



24 *Gleichstromanschluss mit Relaisausgang, Elektronikeinsatz FEL64 DC*

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

Verhalten Schaltausgang und Signalisierung



25 *Verhalten Schaltausgang und Signalisierung, Elektronikeinsatz FEL64 DC*

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

6.3.5 Ausgang PFM (Elektronikeinsatz FEL67)

- Zum Anschluss an Endress+Hauser Schaltgeräte Nivotester FTL325P und FTL375P
- PFM-Signal-Übertragung; Pulse Frequenz Modulation, dem Versorgungsgrundstrom auf der Zweidrahtleitung überlagert
- Funktionsprüfung ohne Füllstandsänderung:
  - Mit dem Prüftaster auf dem Elektronikeinsatz kann eine Funktionsprüfung des Geräts durchgeführt werden.
  - Die Funktionsprüfung kann auch durch Unterbrechung der Versorgungsspannung oder direkt vom Schaltgerät Nivotester FTL325P und FTL375P ausgelöst werden.

Versorgungsspannung

U = DC 9,5 ... 12,5 V_{DC}

Das Gerät muss von einer Spannungsversorgung gespeist werden, die als “CLASS 2“ bzw. “SELV“ kategorisiert ist.

Gemäß IEC 61010-1 beachten: Für das Gerät einen geeigneten Trennschalter vorsehen.

Leistungsaufnahme

P ≤ 150 mW mit Nivotester FTL325P oder FTL375P

Verhalten Ausgangssignal

- Gutzustand: Betriebsart MAX 150 Hz, MIN 50 Hz
- Anforderungszustand: Betriebsart MAX 50 Hz, MIN 150 Hz
- Alarm: Betriebsart MAX/MIN 0 Hz

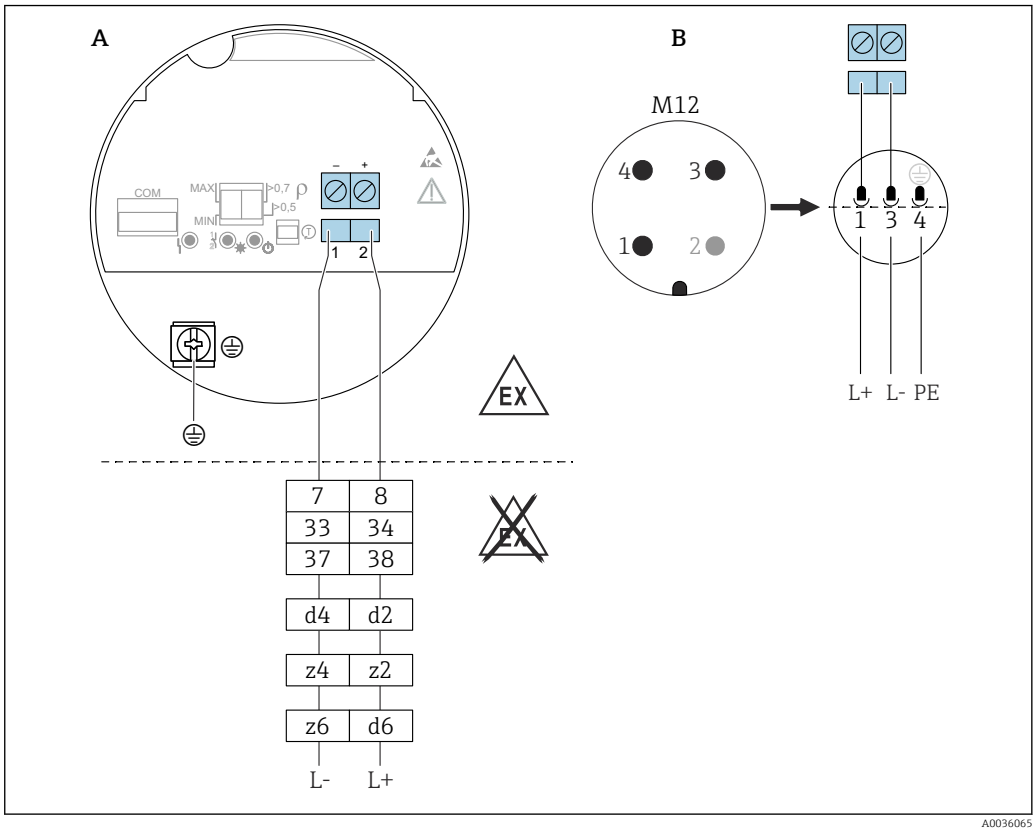
Klemmen

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

Überspannungsschutz

Überspannungskategorie I

Klemmenbelegung



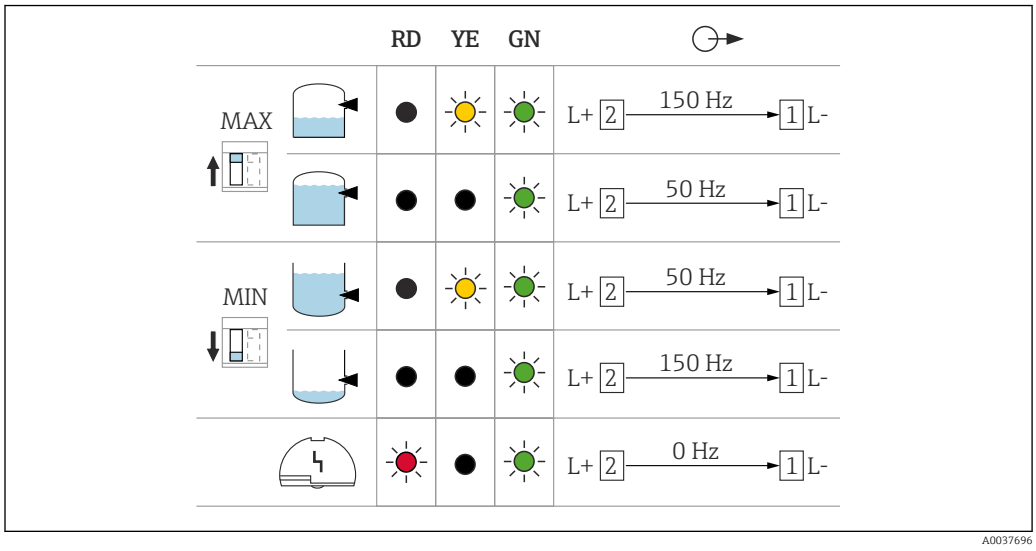
26 *Ausgang PFM, Elektronikeinsatz FEL67*

A Anschlussverdrahtung mit Klemmen
B Anschlussverdrahtung mit Stecker M12 im Gehäuse gemäß Standard EN61131-2
7/ 8: Nivotester FTL325P 1 CH, FTL325P 3 CH Input 1
33/ 34: Nivotester FTL325P 3 CH Input 2
37/ 38: NivotesterFTL325P 3 CH Input 3
d4/ d2: Nivotester FTL375P Input 1
z4/ z2: Nivotester FTL375P Input 2
z6/ d6: Nivotester FTL375P Input 3

Verbindungsleitung

- Maximaler Leitungswiderstand: 25 Ω pro Ader
- Maximale Leitungskapazität: < 100 nF
- Maximale Leitungslänge: 1 000 m (3 281 ft)

Verhalten Schaltausgang und Signalisierung



27 *Schaltverhalten und Signalisierung, Elektronikeinsatz FEL67*

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

Die Schalter für MAX/MIN beim Elektronikeinsatz und beim Auswertegerät FTL325P müssen entsprechend der Anwendung eingestellt werden. Nur dann kann die Funktionsprüfung korrekt durchgeführt werden.

6.3.6 2-Leiter NAMUR > 2,2 mA/ < 1,0 mA (Elektronikeinsatz FEL68)

- 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 FEL68 zu gewährleisten.
- Signalübertragung H-L-Flanke 2,2 ... 3,8 mA/ 0,4 ... 1,0 mA nach nach NAMUR (IEC 60947-5-6) auf Zweidrahtleitung
- Funktionsprüfung ohne Füllstandsänderung. Mit dem Prüftaster auf dem Elektronikeinsatz oder mit dem Testmagnet (optional bestellbar) bei geschlossenem Gehäuse kann eine Funktionsprüfung des Geräts durchgeführt werden.
  Zusätzlich kann die Funktionsprüfung auch durch Unterbrechung der Versorgungsspannung oder direkt vom Nivotester FTL325N ausgelöst werden.

Versorgungsspannung

U = DC 8,2 V ±10 %

Das Gerät muss von einer Spannungsversorgung gespeist werden, die als “CLASS 2“ bzw. “SELV“ kategorisiert ist.

Gemäß IEC 61010-1 beachten: Für das Gerät einen geeigneten Trennschalter vorsehen.

Leistungsaufnahme

NAMUR IEC 60947-5-6

< 6 mW bei I < 1 mA; < 38 mW bei I = 3,5 mA

Anschlussdaten Schnittstelle

NAMUR IEC 60947-5-6

Verhalten Ausgangssignal

- Gutzustand: Ausgangsstrom 2,2 … 3,8 mA
- Anforderungszustand: Ausgangsstrom 0,4 … 1,0 mA
- Alarm: Ausgangsstrom < 1,0 mA

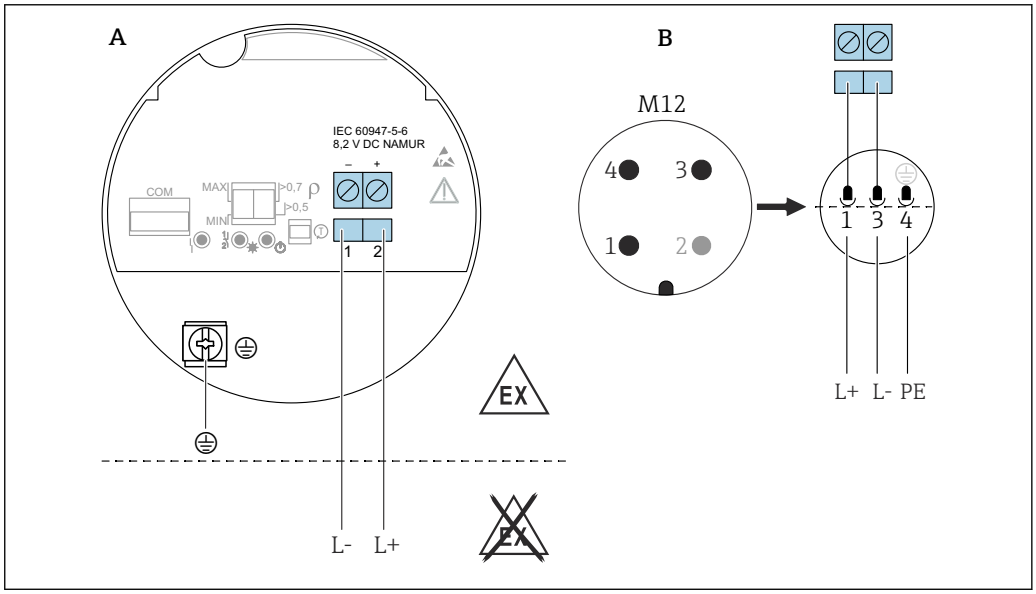
Klemmen

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

Überspannungsschutz

Überspannungskategorie I

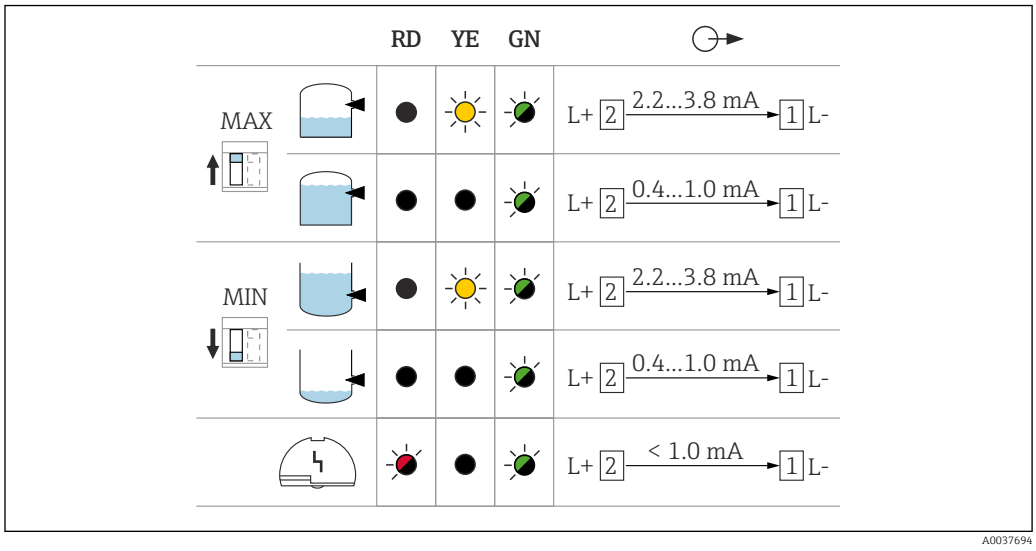
Klemmenbelegung



28 2-Leiter NAMUR ≥ 2,2 mA/≤ 1,0 mA, Elektronikeinsatz FEL68

A Anschlussverdrahtung mit Klemmen
B Anschlussverdrahtung mit Stecker M12 im Gehäuse gemäß Standard EN61131-2

Verhalten Schaltausgang und Signalisierung



29 Verhalten Schaltausgang und Signalisierung, Elektronikeinsatz FEL68

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

Die gelbe LED ist deaktiviert, wenn das Bluetooth® Modul angeschlossen ist.

Das Bluetooth® Modul in Verbindung mit dem Elektronikeinsatz FEL68 (2-Leiter NAMUR) muss separat mit der erforderlichen Batterie bestellt werden.

6.3.7 LED-Modul VU120 (optional)

Versorgungsspannung

U = 12 ... 55 V_{DC},

U = 19 ... 253 V_{AC}, 50 Hz/60 Hz

Leistungsaufnahme

P ≤ 0,7 W, S < 6 VA

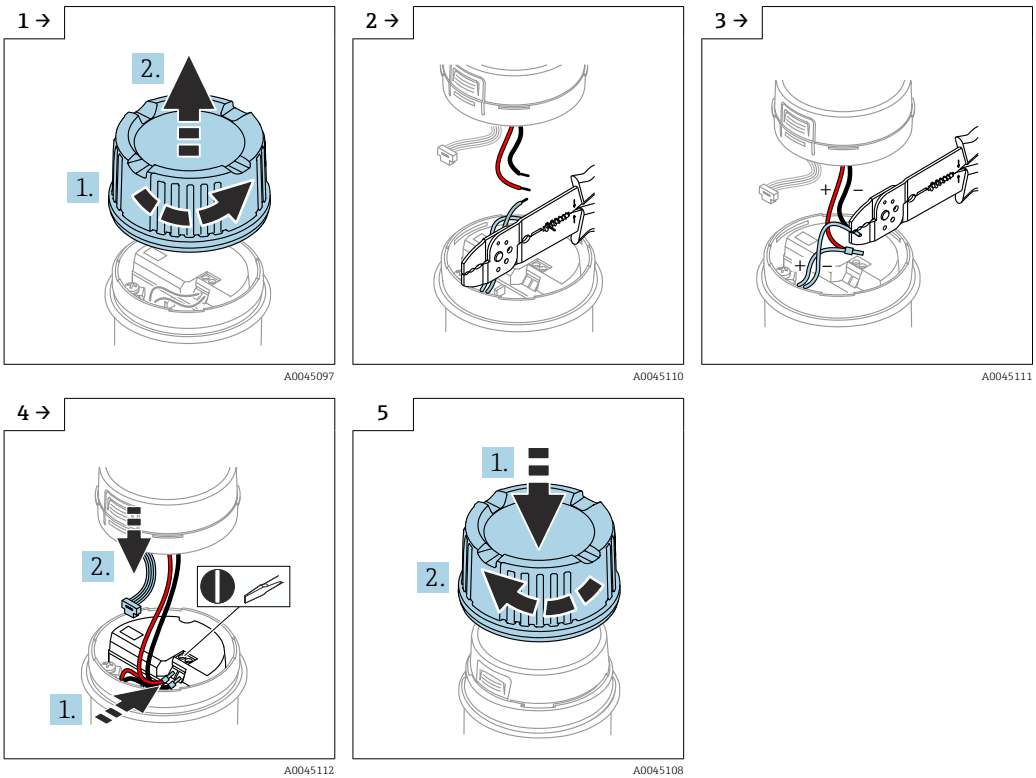
Stromaufnahme

I_{max} = 0,4 A

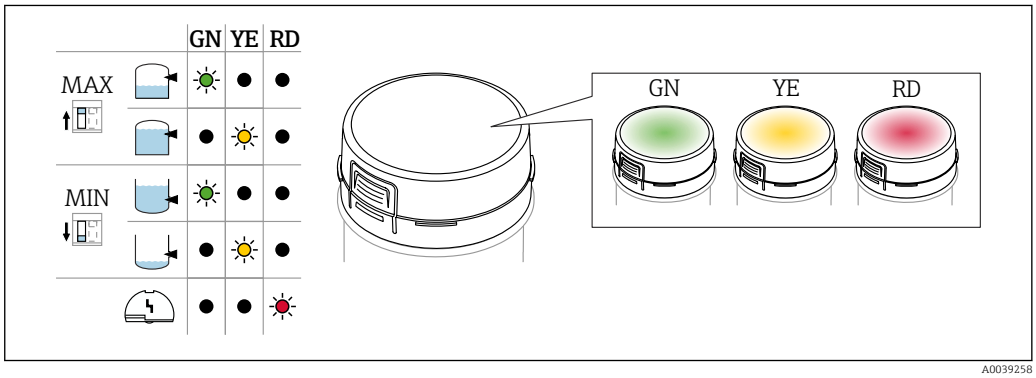
LED-Modul anschließen

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

- Benötigtes Werkzeug: Krimpzange, Schlitzschraubendreher
- Mitgelieferte Aderendhülsen verwenden



Signalisierung Betriebszustand

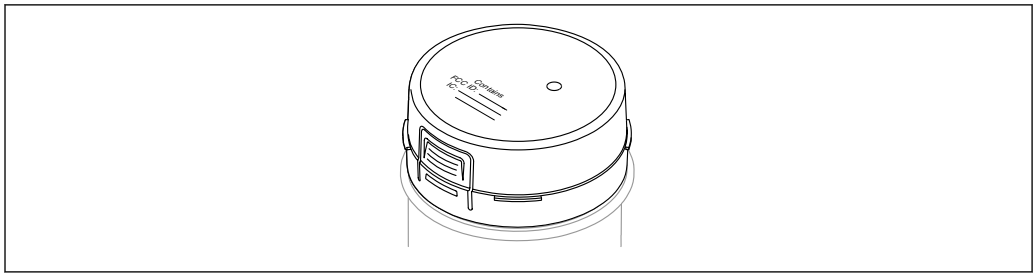


30 *LED-Modul, die LED leuchtet in den Farben grün (GN), gelb (YE) oder rot (RD)*

Eine hell leuchtende LED signalisiert den Betriebszustand (Schaltzustand oder Alarmzustand). Das LED-Modul kann an folgende Elektronikeinsätze angeschlossen werden: FEL62, FEL64, FEL64DC.

Während der Funktionsprüfung blinken alle 3 Farben der LED nacheinander als Lauflicht.

6.3.8 Bluetooth® Modul VU121 (optional)



A0039257

31 Bluetooth® Modul VU121

- Das Bluetooth® Modul kann über die COM-Schnittstelle an folgende Elektronikeinsätze angeschlossen werden: FEL61, FEL62, FEL64, FEL64 DC, FEL67, FEL68 (2-Leiter NAMUR).
- Das Bluetooth® Modul steht nur in Verbindung mit Heartbeat Verification + Monitoring zur Verfügung.
- Das Bluetooth® Modul mit Batterie ist für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich geeignet.
- In Verbindung mit Elektronikeinsatz FEL68 (2-Leiter NAMUR) muss das Bluetooth® Modul inklusive der erforderlichen Batterie separat bestellt werden.
- Am Elektronikeinsatz FEL68 ist die gelbe LED deaktiviert, wenn das Bluetooth® Modul angeschlossen ist.

Batterien - Verwendung und Umgang

Aus energietechnischen Gründen benötigt das Bluetooth® Modul VU121 eine spezielle Batterie im Betrieb mit dem Elektronikeinsatz FEL68 (2-Leiter NAMUR).

Die Batterie ist als Luftfracht-Gefahrengut eingestuft und darf nicht im Gerät eingebaut versendet werden.

Ersatzbatterien können vom Fachhandel bezogen werden.

Ersatzbatterien

Als Ersatz eignen sich Batterien des Typs AA Lithium-Batterie 3,6 V ausschließlich folgender Hersteller (Batterietypen):
- SAFT LS14500
- TADIRAN SL-360/s
- XENOENERGY XL-060F

Isolationsfahne im Batterieschacht

HINWEIS

Vorzeitige Entladung der Batterie durch Entfernen der Isolationsfahne
Das Entfernen der Isolationsfahne aus dem Batterieschacht des Bluetooth® Moduls führt zu einer vorzeitigen Entladung der Batterie, unabhängig von der Sensorspeisung.
- ▶ Solange die Sensoren gelagert werden, muss die Isolationsfahne im Batterieschacht des Bluetooth® Moduls verbleiben.

Lebensdauer

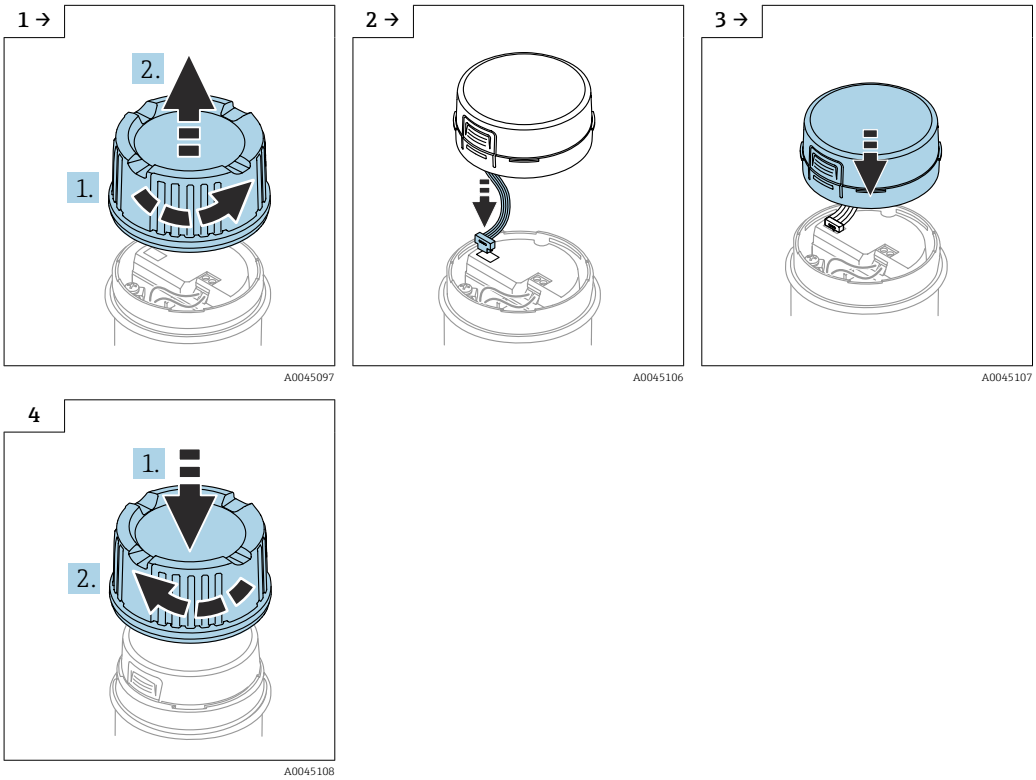
- Mit leeren Batterien ist eine Bluetooth® Verbindung nicht länger möglich
- Bei Umgebungstemperaturen zwischen +10 … +40 °C (+50 … +104 °F) beträgt die Lebensdauer des Bluetooth® Moduls ohne Batteriewechsel mindestens 5 Jahre, bei maximal 60 Downloads von kompletten Datensätzen.
  Voraussetzung: Der Sensor ist zu 99 % in Gutzustand (Anforderungszustand bedingt einen höheren Stromverbrauch)
  Die Lebensdauer der Batterie ist für den Fall berechnet, dass der Sensor angeschlossen und gespeist wird.

Batterie austauschen

- Vor dem Austausch der Batterie muss das Bluetooth® Modul vom Elektronikeinsatz FEL68 getrennt werden.
  - ↳ Nur dann wird die Anzeige des Batteriestatus richtig erkannt.

Bluetooth® Modul anschließen

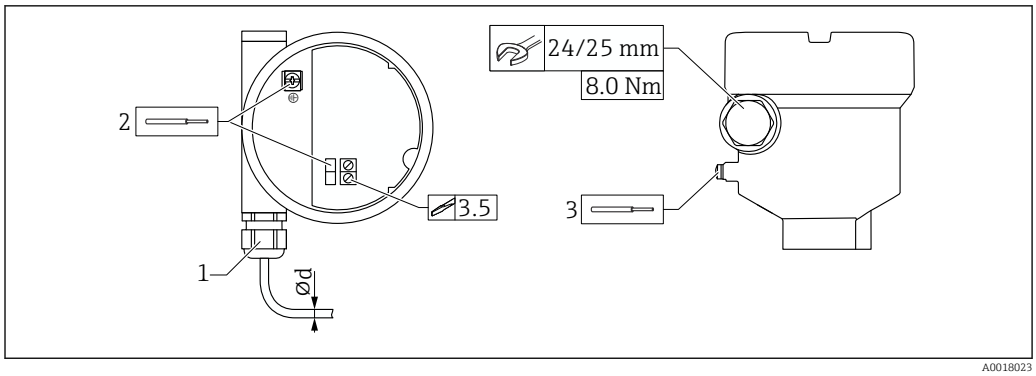
Bei Geräten für den Einsatz im Ex-Bereich mit bestimmter Zündschutzart, ist der Deckel durch eine Sicherungsschraube verriegelt.
Weitere Details im Kapitel "Deckel mit Sicherungsschraube".



6.3.9 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



32 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),
Kunststoff 5 … 10 mm (0,2 … 0,38 in),
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?

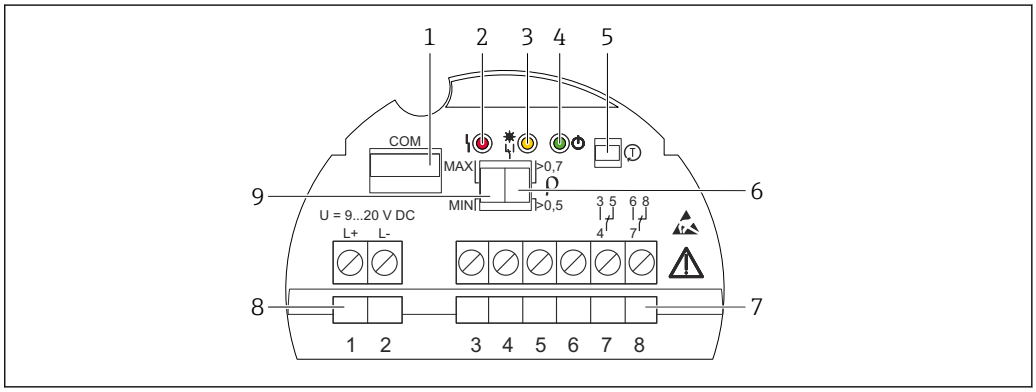
7 Bedienungsmöglichkeiten

7.1 Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten

7.1.1 Bedienkonzept

- Bedienung mit Taster und DIP-Schaltern auf dem Elektronikeinsatz
- Anzeige mit optionalem Bluetooth® Modul und SmartBlue-App via Bluetooth® wireless technology
- Anzeige des Betriebszustands (Schaltzustand oder Alarmzustand) mit optionalem LED-Modul (Leuchtsignale von außen erkennbar)
  Zulassungen beachten für Kunststoffgehäuse, Aluminiumgehäuse und Edelstahlgehäuse in Hygieneanwendungen (in Kombination mit DC-PNP (Elektronikeinsatz FEL62) und der Relais-Elektronik (Elektronikeinsätze FEL64, FEL64DC)

7.1.2 Elemente auf dem Elektronikeinsatz

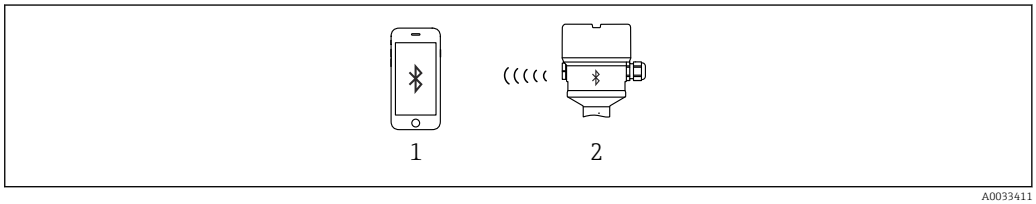


33 *Beispiel Elektronikeinsatz FEL64DC*

1 *COM-Schnittstelle für Zusatzmodule (LED-Modul, Bluetooth® Modul)*
2 *LED rot, für Warnung oder Alarm*
3 *LED gelb, Schaltzustand*
4 *LED grün, Betriebszustand (Gerät ein)*
5 *Prüftaster, löst Funktionsprüfung aus*
6 *DIP-Schalter, Dichte 0,7 oder 0,5 einstellen*
7 *Anschlussklemmen (3 bis 8) Relaiskontakt*
8 *Anschlussklemmen (1 bis 2) Versorgung*
9 *DIP-Schalter, MAX-/MIN- Sicherheit einstellen*

7.1.3 Heartbeat Technology mit Bluetooth® wireless technology

Zugriff via Bluetooth® wireless technology



34 *Fernbedienung via Bluetooth® wireless technology*

1 *Smartphone oder Tablet mit SmartBlue-App*
2 *Gerät mit optionalem Bluetooth® Modul*

Bluetooth® Modul VU121 (optional)

Funktionen

- Anschluss über COM-Schnittstelle: Bluetooth® Modul zur Diagnose des Geräts über eine Smartphone-App oder Tablet-App
- Anzeige des Batteriestatus via App bei Verwendung mit Elektronikeinsatz FEL68 (NAMUR)
- Benutzerführung über den Assistent **SIL/WHG Wiederholungsprüfung**
- 10 s nach dem Start der Bluetooth® Suche in der Live-Liste sichtbar
- 60 s nach Einschalten der Versorgungsspannung können Daten aus dem Bluetooth® Modul ausgelesen werden
- Anzeige der aktuellen Schwingfrequenz und des Schaltzustands vom Gerät

Die gelbe LED blinkt, wenn das Bluetooth® Modul mit einem anderen Bluetooth® Gerät, z. B. Mobiltelefon, verbunden ist.

Heartbeat Technology Module

Heartbeat Technology umfasst 3 Module. In Kombination prüfen, bewerten und überwachen diese 3 Module die Gerätefunktionsfähigkeit und Prozessbedingungen.

- Heartbeat Diagnostics
- Heartbeat Verification
- Heartbeat Monitoring

7.1.4 LED-Modul VU120 (optional)

Eine LED signalisiert je nach MAX-/MIN-Einstellung den Betriebszustand (Schaltzustand oder Alarmzustand) in den Farben grün, gelb und rot. Die LED leuchtet sehr hell und ist aus größerer Entfernung gut sichtbar.

Anschluss an folgende Elektronikeinsätze: FEL62, FEL64, FEL64 DC.

Weitere Details im Kapitel "Elektrischer Anschluss".

8 Inbetriebnahme

8.1 Installations- und Funktionskontrolle

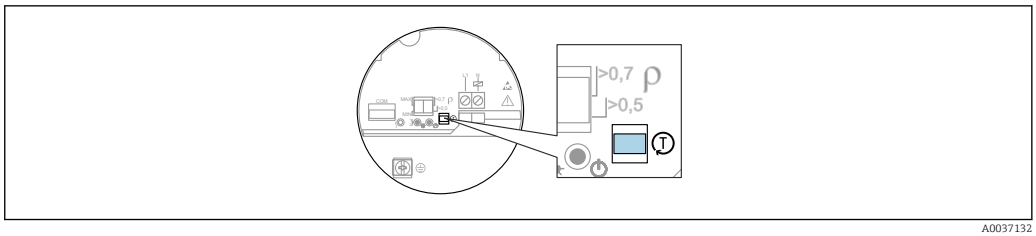
Vor Inbetriebnahme der Messstelle prüfen, ob die Montage- und Anschlusskontrolle durchgeführt wurde.

Montagekontrolle

Anschlusskontrolle

8.2 Funktionsprüfung mit Taster auf dem Elektronikeinsatz

- Die Funktionsprüfung muss im Gutzustand erfolgen: MAX-Sicherheit und Sensor frei oder MIN-Sicherheit und Sensor bedeckt.
- Während der Funktionsprüfung blinken die LEDs nacheinander als Lauflicht.
- Bei der wiederkehrenden Prüfung in Sicherheitseinrichtungen gemäß SIL oder WHG: Angaben im Sicherheitshandbuch beachten.



35 *Taster für Funktionsprüfung (Elektronikeinsätze FEL61/62/64/64DC/67/68)*

1. Sicherstellen, dass keine ungewollten Schaltvorgänge ausgelöst werden!
2. Taster "T" am Elektronikeinsatz für mindestens 1 s drücken (z. B. mit Schraubendreher).
   ↳ Funktionsprüfung des Geräts erfolgt. Der Ausgang wechselt vom Gutzustand in den Anforderungszustand.
   Dauer der Funktionsprüfung: Mindestens 10 s oder bei Tastendruck > 10 s bis zum Loslassen des Prüftasters.

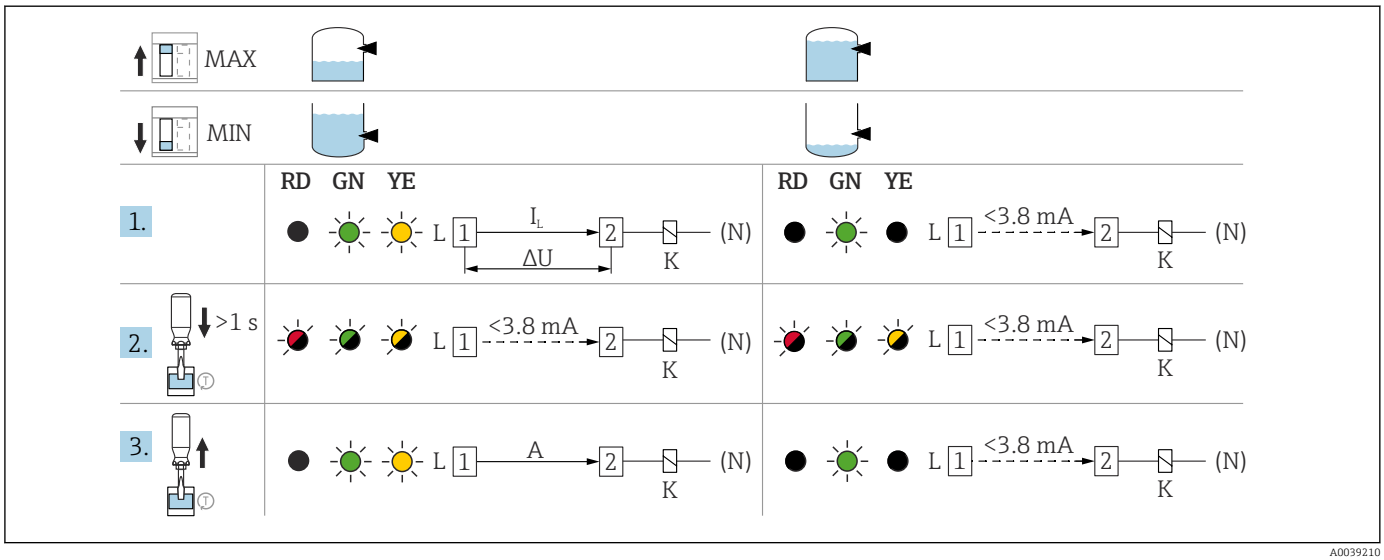
Gerät wechselt wieder in den normalen Messbetrieb bei bestandener interner Prüfung.

Wenn das Gehäuse aufgrund von Anforderungen des Explosionschutzes, z. B. Ex d /XP, im Betrieb nicht geöffnet werden darf, kann die Funktionsprüfung auch von außen mit dem Testmagnet (optional bestellbar) gestartet werden (FEL62, FEL64, FEL64DC, FEL68).

Die Funktionsprüfung der PFM-Elektronik (FEL67) und NAMUR-Elektronik (FEL68) kann am Nivotester FTL325P/N gestartet werden.

Weitere Details im Kapitel "Funktionsprüfung des elektronischen Schalters mit Testmagnet".

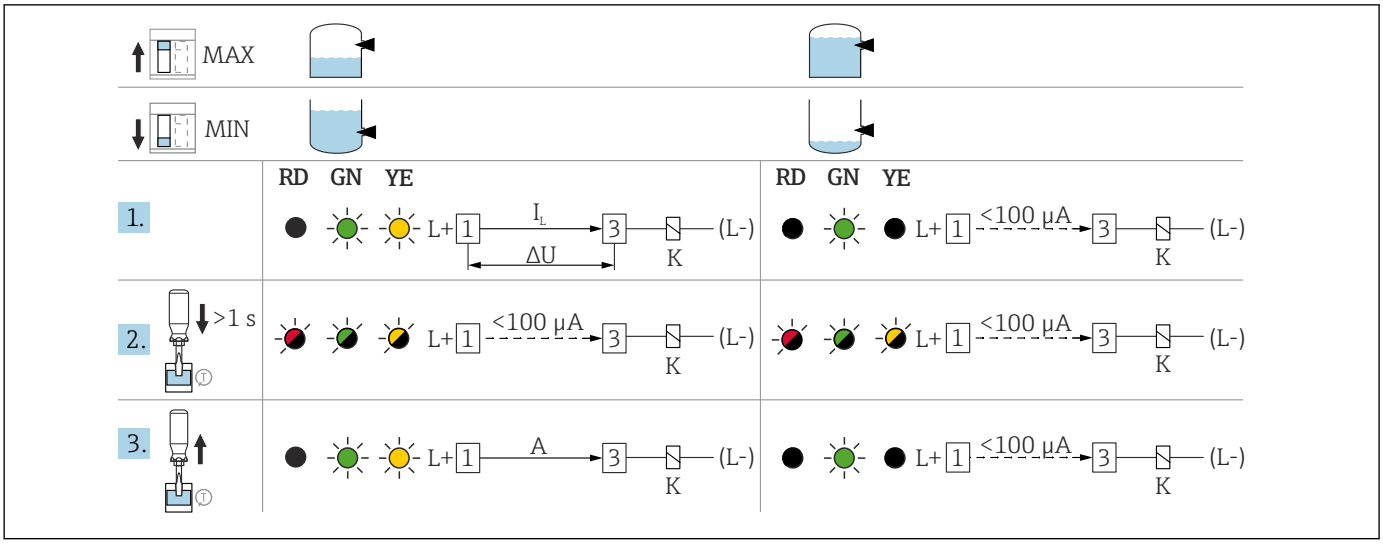
8.2.1 Schaltverhalten und Signalisierung FEL61



36 *Schaltverhalten und Signalisierung FEL61*

A *Nach Drücken des Prüftasters ist die Last für mindestens 10 s ausgeschaltet (I < 3,8 mA), auch bei Tastendruck < 10 s. Bei Tastendruck > 10 s bleibt die Last ausgeschaltet (I < 3,8 mA) bis zum Loslassen des Prüftasters. Danach ist die Last wieder eingeschaltet.*

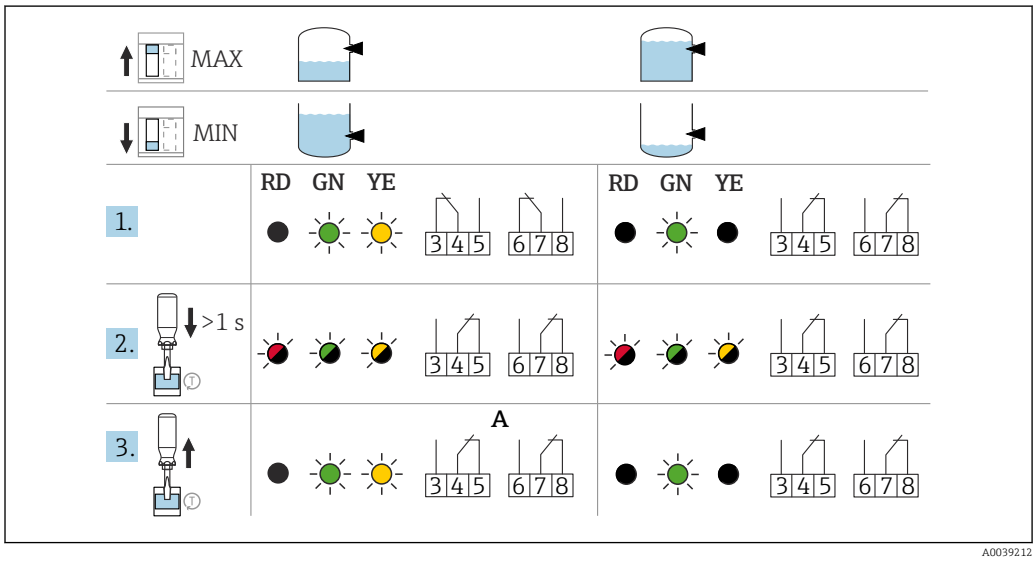
8.2.2 Schaltverhalten und Signalisierung FEL62



37 *Schaltverhalten und Signalisierung FEL62*

A *Nach Drücken des Prüftasters ist der DC-PNP Ausgang für mindestens 10 s ausgeschaltet (I < 100 µA), auch bei Tastendruck < 10 s. Bei Tastendruck > 10 s bleibt der DC-PNP Ausgang ausgeschaltet ((I < 100 µA) bis zum Loslassen des Prüftasters. Danach ist der DC-PNP Ausgang wieder eingeschaltet.*

8.2.3 Schaltverhalten und Signalisierung FEL64, FEL64DC

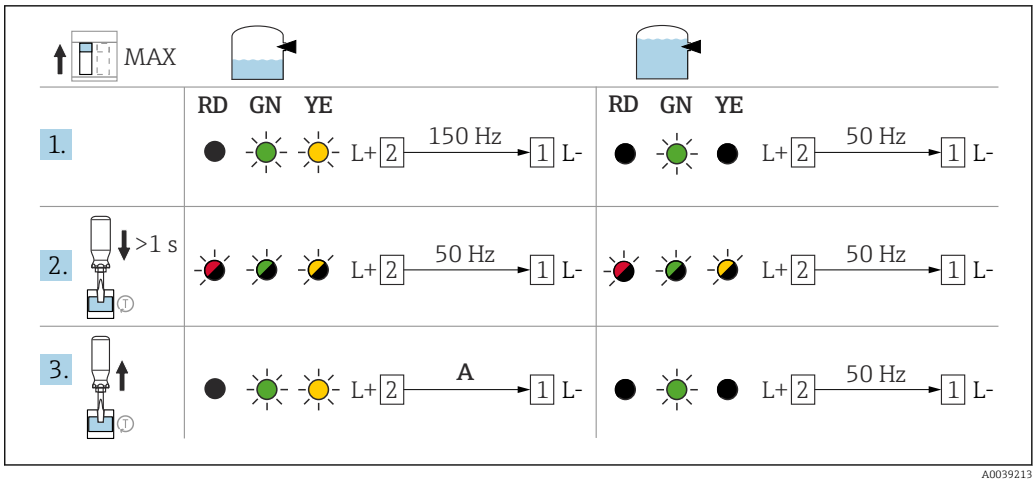


38 *Schaltverhalten und Signalisierung FEL64, FEL64DC*

A *Nach Drücken des Prüftasters ist das Relais für mindestens 10 s abgefallen, auch bei Tastendruck < 10 s. Bei Tastendruck > 10 s bleibt das Relais abgefallen bis zum Loslassen des Prüftasters. Danach ist das Relais wieder angezogen.*

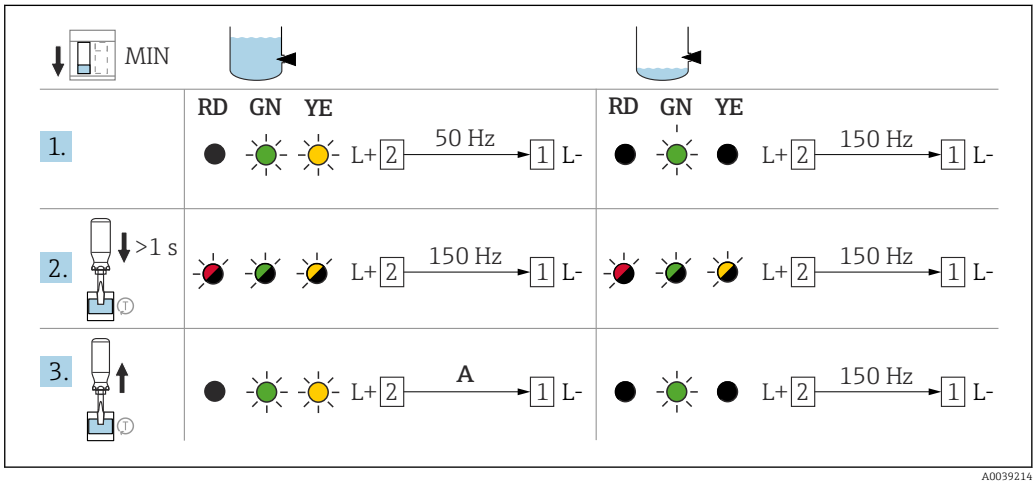
8.2.4 Schaltverhalten und Signalisierung FEL67

Beim Elektronikeinsatz FEL67 muss zwischen den Betriebsarten MAX und MIN unterschieden werden!



39 *Schaltverhalten und Signalisierung FEL67 MAX*

A *Nach Drücken des Prüftasters ist die Ausgangsfrequenz für mindestens 10 s ausgeschaltet 50 Hz, auch bei Tastendruck < 10 s. Bei Tastendruck > 10 s bleibt die Ausgangsfrequenz 50 Hz bis zum Loslassen des Prüftasters. Danach ist die Ausgangsfrequenz wieder 150 Hz.*

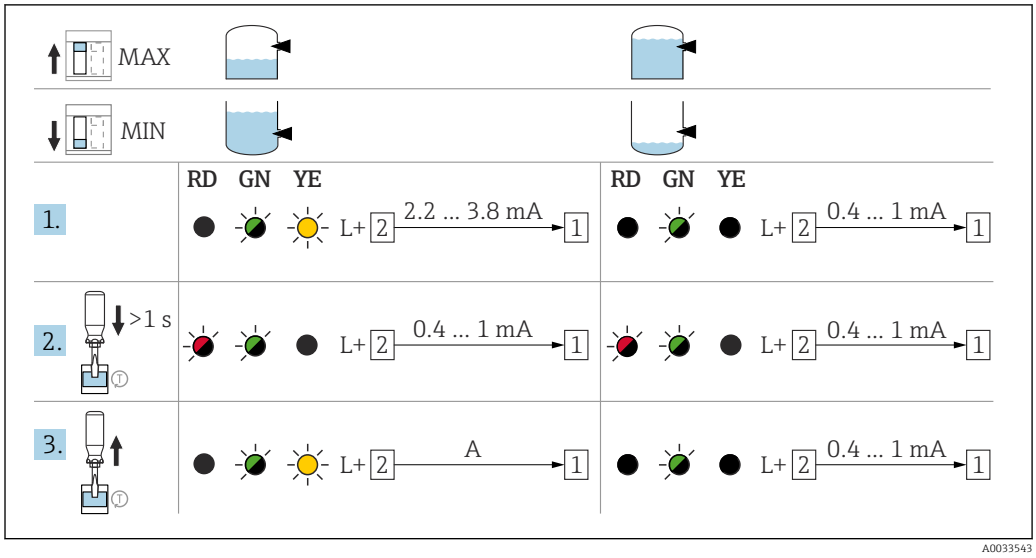


40 *Schaltverhalten und Signalisierung FEL67 MIN*

A *Nach Drücken des Prüftasters ist die Ausgangsfrequenz für mindestens 10 s ausgeschaltet150 Hz, auch bei Tastendruck < 10 s. Bei Tastendruck > 10 s bleibt die Ausgangsfrequenz 150 Hz bis zum Loslassen des Prüftasters. Danach ist die Ausgangsfrequenz wieder 50 Hz.*

Die PFM-Frequenz kann vor Ort nicht gemessen werden. Deshalb wird empfohlen die wiederkehrende Funktionsprüfung am Nivotester FTL325P/FTL375P durchzuführen.

8.2.5 Schaltverhalten und Signalisierung FEL68



41 Schaltverhalten und Signalisierung NAMUR-Elektronik

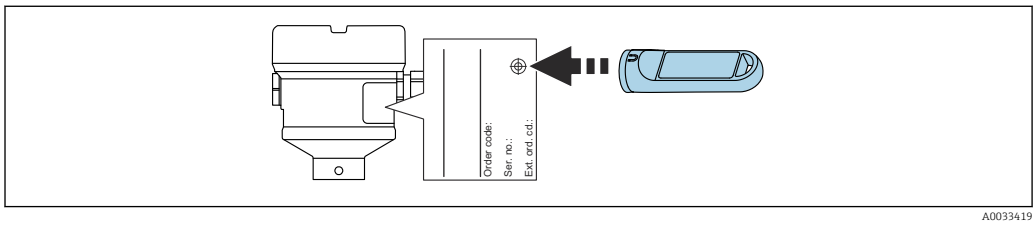
A Nach Drücken des Prüftasters beträgt der Strom für mindestens 10 s0,4 ... 1 mA, auch bei Tastendruck < 10 s. Bei Tastendruck > 10 s verbleibt der Strom auf 0,4 ... 1 mA bis zum Loslassen des Prüftasters. Danach beträgt der Strom wieder 2,2 ... 3,8 mA.

8.3 Funktionsprüfung des elektronischen Schalters mit Testmagnet

Die Funktionsprüfung des elektronischen Schalters lässt sich ohne Öffnen des Geräts durchführen:

- Testmagnet außen an die Markierung auf dem Typenschild des Gehäuses halten.
  - Eine Simulation ist möglich bei den folgenden Elektronikeinsätzen: FEL62, FEL64, FEL64DC, FEL68.

Die Funktionsprüfung mit dem Testmagnet verhält sich gleich wie die Funktionsprüfung mit dem Prüftaster am Elektronikeinsatz.



42 Funktionsprüfung mit Testmagnet

8.4 Gerät einschalten

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

- Für Elektronikeinsatz FEL61 gilt: Maximal 4 s nach Einschalten des Geräts, ist der Ausgang im korrekten Zustand.
- Für Elektronikeinsätze FEL62, FEL64, FEL64DC gilt: Maximal 3 s nach Einschalten des Geräts, ist der Ausgang im korrekten Zustand.
- Für Elektronikeinsätze FEL68 NAMUR und FEL67 PFM gilt: Beim Einschalten wird immer eine Funktionsprüfung durchgeführt. Nach maximal 10 s ist der Ausgang im korrekten Zustand.

8.5 Verbindungsaufbau via SmartBlue-App

8.5.1 Voraussetzungen

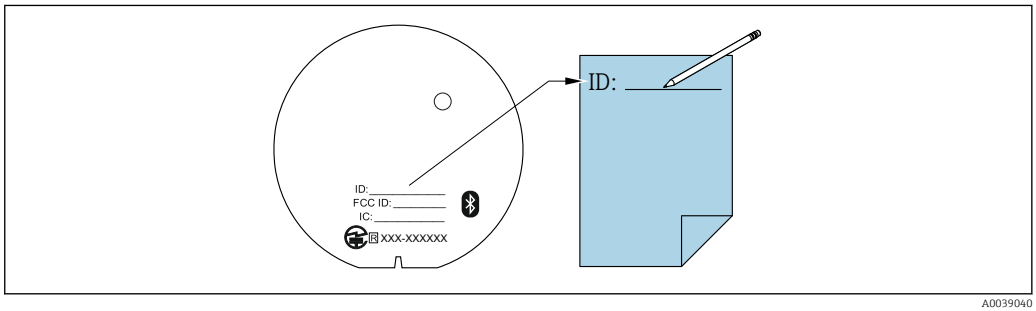
Voraussetzungen Gerät
Die Inbetriebnahme über die SmartBlue-App ist nur möglich, wenn in dem Gerät ein Bluetooth® Modul eingebaut ist.

Systemvoraussetzungen
Informationen über die Kompatibilität der SmartBlue-App mit mobilen Endgeräten, siehe "App Store (Apple)" oder "Google Play Store".

8.5.2 Vorbereitung

Die ID-Nummer vom Bluetooth® Modul notieren. Die ID-Nummer auf dem Typenschild des Bluetooth® Moduls dient als Initialpasswort für den ersten Verbindungsaufbau.

Für Geräte, die mit Bluetooth® Modul betrieben werden, muss der hohe Deckel mit Sichtscheibe verwendet werden.



A0039040

8.5.3 Verbindungsaufbau via SmartBlue-App

1. QR-Code abscannen oder im Suchfeld "SmartBlue" eingeben.
   ↳

   A0039186

   43 Download Link
2. SmartBlue starten.
3. Gerät aus angezeigter Live-Liste auswählen.
4. Anmelden (Log-in):
   ↳ Benutzername: admin
   Passwort: ID-Nummer auf dem Bluetooth® Modul
5. Für weitere Informationen Symbole berühren.

Nach der ersten Anmeldung Passwort ändern!

Wenn das Bluetooth® Modul aus einem Gerät entnommen und in ein anderes Gerät eingebaut wird, muss Folgendes beachtet werden: Sämtliche Log-in-Daten werden nur im Bluetooth® Modul gespeichert und nicht im Gerät. Das gilt auch für das vom Anwender geänderte Passwort.

PDF-Protokolle speichern

Die erstellten PDF-Protokolle in der SmartBlue-App werden nicht automatisch gespeichert und müssen deshalb aktiv auf dem Smartphone oder Tablet gespeichert werden.

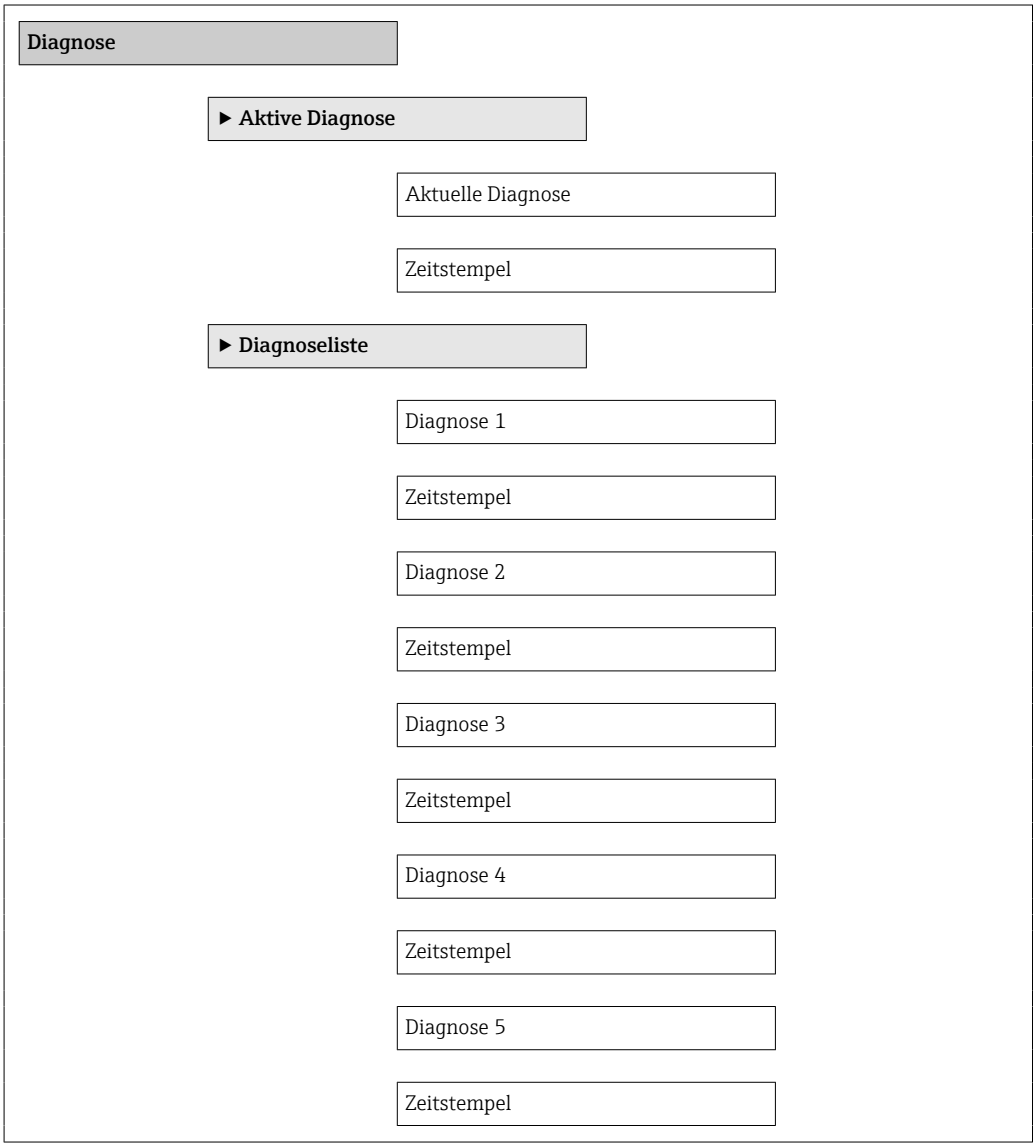
9 Betrieb

9.1 Diagnosemenü

Folgende Daten können via optionalem Bluetooth® Modul und der zugehörigen Endress+Hauser SmartBlue-App ausgelesen werden.

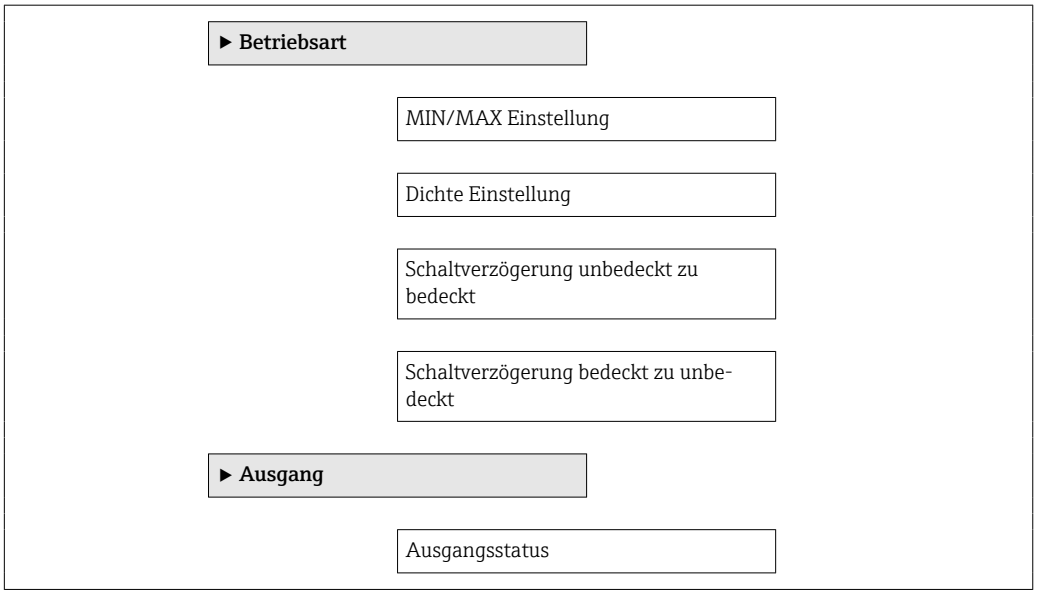
9.1.1 Menü "Diagnose"

Einstellungen und Informationen zur Diagnose sowie Hilfe zur Störungsbehebung.



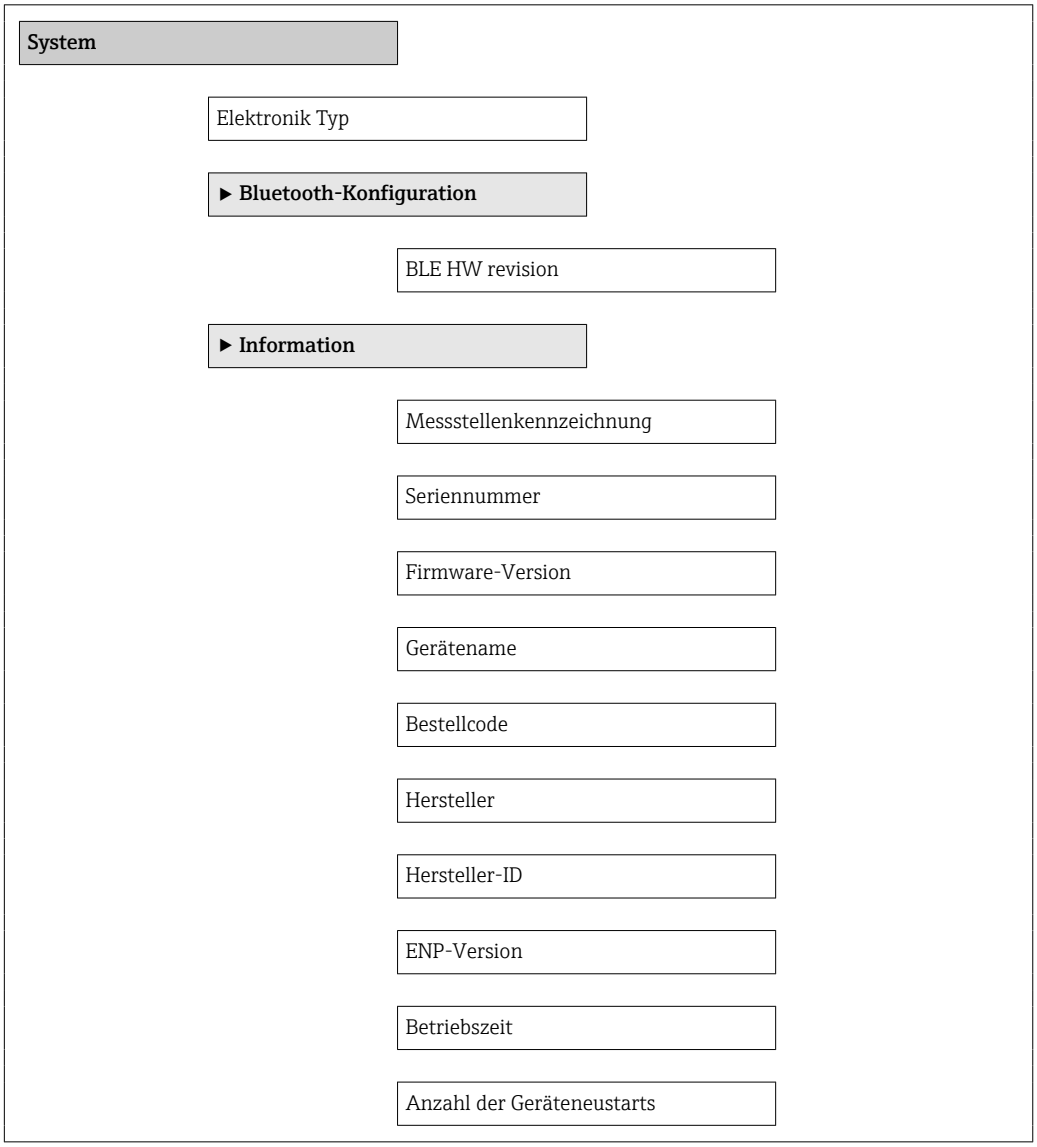
9.1.2 Menü "Applikation"

Funktionen zur detaillierten Prozessanpassung, um das Gerät optimal in Ihre Applikation einzubinden.



9.1.3 Menü "System"

Systemeinstellungen zu Gerätemanagement, Benutzerverwaltung oder Sicherheit.



Zeitstempel letzte Wiederholungsprüfung

Datum Wiederholungsprüfung

Frequenz Auslieferungszustand

Schwingungsfrequenz aktuell

Obere Alarmfrequenz

Obere Warnfrequenz

Untere Alarmfrequenz

Batteriezustand

Elektroniktemperatur

Minimale Elektroniktemperatur

Maximale Elektroniktemperatur

9.2 Heartbeat Verification

Das Modul "Heartbeat Verification" enthält den Assistent **Heartbeat Verification**, der eine Verifizierung des momentanen Gerätezustands durchführt und den Heartbeat Technology Verifizierungsbericht erstellt:

- Der Assistent kann über die SmartBlue-App verwendet werden.
- Der Assistent führt den Anwender durch den gesamten Prozess der Erstellung des Verifizierungsberichts.
- Anzeige des Betriebsstundenzählers und Temperaturschleppzeigers.
- Bei einer erhöhten Schwingfrequenz der Gabel erscheint eine Korrosionswarnung.
- Der Auslieferungszustand der Schwingfrequenz in Luft wird auf dem Verifizierungsbericht angezeigt. Eine erhöhte Schwingfrequenz deutet auf Korrosion hin. Eine reduzierte Schwingfrequenz weist auf Ansatz oder einen bedeckten Sensor durch das Medium hin. Abweichungen der Schwingfrequenz von der Schwingfrequenz im Lieferzustand können durch die Prozesstemperatur und den Prozessdruck verursacht werden.

9.3 Wiederholungsprüfung für SIL-/WHG-Geräte

Die Wiederholungsprüfung ist nur verfügbar für Geräte mit SIL- oder WHG-Zulassung.

Das Modul "SIL Prooftest", "WHG Prooftest" oder das Modul "SIL/WHG Prooftest" enthält einen Assistent **SIL/WHG Wiederholungsprüfung**, der bei folgenden Anwendungen in angemessenen Abständen erforderlich ist: SIL (IEC 61508/IEC 61511), WHG (Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts):

- Der Assistent kann über die SmartBlue-App verwendet werden.
- Der Assistent führt den Anwender durch den gesamten Prozess der Erstellung des Verifizierungsberichts.
- Der Verifizierungsbericht kann als PDF-Datei gespeichert werden.

10 Diagnose und Störungsbehebung

Das Gerät zeigt Warnungen und Störungen über Bluetooth® wireless technology in der SmartBlue-App und über die LEDs am Elektronikeinsatz an. Alle Warnungen und Störungen des Geräts dienen nur der Information und erfüllen keine Sicherheitsfunktion. Die vom Gerät diagnostizierten Fehler werden in der SmartBlue-App entsprechend der NE107 ausgegeben. 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".

Bei Verwendung der NAMUR-Elektronik, Batterie im Bluetooth® Modul einsetzen oder tauschen.

10.1 Diagnoseinformation via LED

10.1.1 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

Keine LED leuchtet (gilt nur für FEL61)
Mögliche Ursache: Laststrom > 3,8 mA im gesperrten Zustand
Fehlerbehebung: Elektronik austauschen

10.1.2 SmartBlue

Gerät in Live-Liste nicht sichtbar
Mögliche Ursache: Bluetooth® Verbindung nicht vorhanden
Gerät bereits mit einem anderen Smartphone oder Tablet verbunden
Kabel Bluetooth® Modul nicht angeschlossen
Fehlerbehebung:
- Bluetooth® Modul mit COM-Schnittstelle verbinden
- Bluetooth® Funktion an Smartphone oder Tablet aktivieren
- Bei Verwendung der NAMUR-Elektronik, Batterie im Bluetooth® Modul einsetzen oder tauschen.

Gerät in Live-Liste sichtbar, aber über SmartBlue nicht ansprechbar

- Mögliche Ursache bei Endgerät Android
  Fehlerbehebung:
  - Prüfen, ob die Standortfunktion für die App erlaubt ist
  - Prüfen, ob die Standortfunktion für die App beim ersten Ausführen genehmigt wurde
  - GPS oder Ortungsfunktion muss bei bestimmten Android-Versionen in Verbindung mit Bluetooth® wireless technology zwingend aktiviert sein
  - GPS aktivieren, App komplett schließen und neu starten, Ortungsfunktion für die App freigeben
- Mögliche Ursache bei Endgerät Apple
  Fehlerbehebung:
  - Standard-Log-in durchführen
  - Benutzername eingeben: admin
  - Initial-Passwort eingeben (Seriennummer des Bluetooth® Moduls); Groß- Kleinschreibung beachten

Log-in über SmartBlue nicht möglich

Mögliche Ursache: Gerät wird zum ersten Mal in Betrieb genommen
Fehlerbehebung: Initial-Passwort eingeben (ID-Nummer des Bluetooth® Moduls) und ändern, Groß- und Kleinschreibung beachten.

Gerät über SmartBlue nicht ansprechbar

- Mögliche Ursache: Falsches Passwort eingegeben
  Fehlerbehebung: Korrektes Passwort eingeben
- Mögliche Ursache: Passwort vergessen
  Fehlerbehebung: An den Endress+Hauser Service wenden

11 Wartung

11.1 Wartungsarbeiten

Keine speziellen Wartungsarbeiten sind erforderlich.

11.1.1 Reinigung

Reinigung nicht mediumsberührender Oberflächen

- Empfehlung: Trockenes oder leicht mit Wasser angefeuchtetes, fusselfreies Tuch verwenden.
- Keine scharfen Gegenstände oder aggressive Reinigungsmittel verwenden, die Oberflächen (z. B. Displays, Gehäuse) und Dichtungen angreifen.
- Keinen Hochdruckdampf verwenden.
- Schutzart des Geräts beachten.

Das verwendete Reinigungsmittel muss mit den Werkstoffen der Gerätekonfiguration verträglich sein. Keine Reinigungsmittel mit konzentrierten Mineralsäuren, Laugen oder organischen Lösemitteln verwenden.

Reinigung mediumsberührender Oberflächen

Bei CIP- und SIP-Reinigung folgende Punkte beachten:

- Nur Reinigungsmittel verwenden, gegen die die mediumsberührenden Materialen hinreichend beständig sind.
- Maximal zulässige Messstofftemperatur beachten.

Reinigung der Schwinggabel

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

12 Reparatur

12.1 Allgemeine Hinweise

12.1.1 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.

12.1.2 Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten

WARNUNG

Einschränkung der elektrischen Sicherheit durch falsche Reparatur!
Explosionsgefahr!
- ▶ Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten durch den Service des Herstellers oder durch sachkundiges Personal gemäß den nationalen Vorschriften durchführen lassen.
- ▶ Entsprechende einschlägige Normen, nationale Ex-Vorschriften, Sicherheitshinweise und Zertifikate beachten.
- ▶ Nur Original-Ersatzteile des Herstellers verwenden.
- ▶ Gerätebezeichnung auf dem Typenschild beachten. Nur Teile durch gleiche Teile ersetzen.
- ▶ Reparaturen gemäß Anleitung durchführen.
- ▶ Nur der Service des Herstellers ist berechtigt, ein zertifiziertes Gerät in eine andere zertifizierte Variante umzubauen.

12.2 Ersatzteile

Aktuell verfügbare Ersatzteile zum Produkt siehe online unter:
www.endress.com/onlinetools

12.3 Rücksendung

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

1. Informationen auf der Internetseite einholen: https://www.endress.com
2. Bei einer Rücksendung das Gerät so verpacken, dass es zuverlässig vor Stößen und äußeren Einflüssen geschützt wird. Die Originalverpackung bietet optimalen Schutz.

12.4 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 unsortierten Hausmüll entsorgen, sondern zu den gültigen Bedingungen an den Hersteller zurückgeben.

12.5 Batterieentsorgung

- Der Endnutzer ist zur Rückgabe gebrauchter Batterien gesetzlich verpflichtet
- Der Endnutzer kann Altbatterien bzw. die Elektronikbaugruppen, die diese Batterien enthalten, unentgeltlich an Endress+Hauser zurück geben

Dieses Symbol kennzeichnet gemäß BattG §28 Absatz 1 Nummer 3 Elektronikbaugruppen, die nicht in den Hausmüll gegeben werden dürfen.

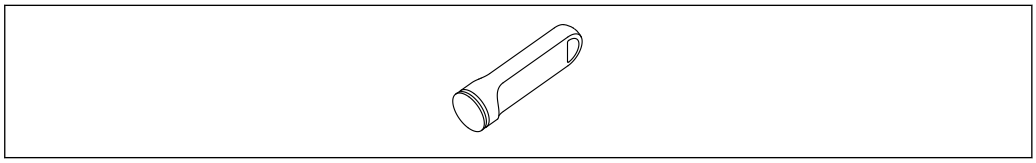
13 Zubehör

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

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

13.1 Testmagnet

Bestellnummer: 71437508



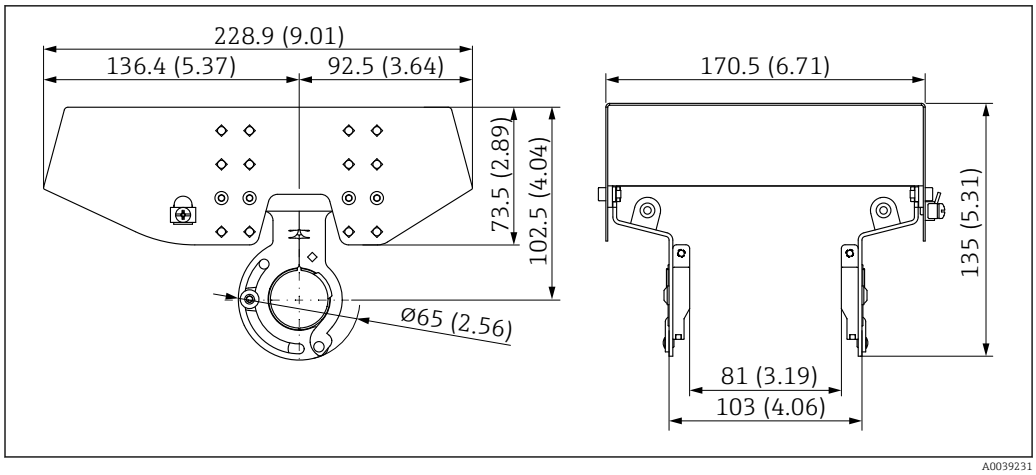
44 *Testmagnet*

13.2 Wetterschutzhaube, 316L, XW112

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

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

Wetterschutzhaube 316L ist passend zum Zweikammergehäuse aus Aluminium. Die Lieferung erfolgt inklusive Halterung für die direkte Montage auf dem Gehäuse



45 *Abmessungen Wetterschutzhaube, 316L, XW112. Maßeinheit mm (in)*

Material
- Wetterschutzhaube: 316L
- Klemmschraube: A4
- Halterung: 316L

Bestellcode Zubehör:
71438303

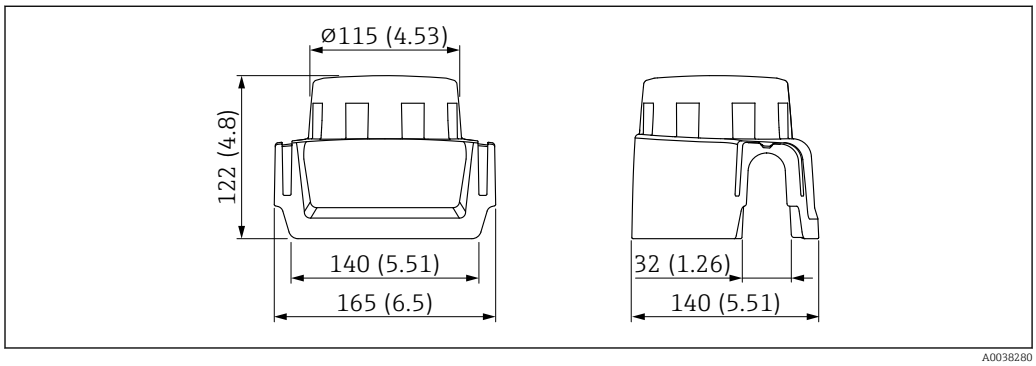
Sonderdokumentation SD02424F

13.3 Wetterschutzhaube, Kunststoff, XW111

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

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

Wetterschutzhaube Kunststoff ist passend zum Einkammergehäuse aus Aluminium oder 316L. Die Lieferung erfolgt inklusive Halterung für die direkte Montage auf dem Gehäuse.



46 *Abmessungen Wetterschutzhaube, Kunststoff, XW111. Maßeinheit mm (in)*

Material
Kunststoff

Bestellcode Zubehör:
71438291

Sonderdokumentation SD02423F

13.4 M12-Buchse

Die aufgeführten M12-Buchsen sind für den Einsatz im Temperaturbereich −25 … 70 °C (−13 … 158 °F) geeignet.

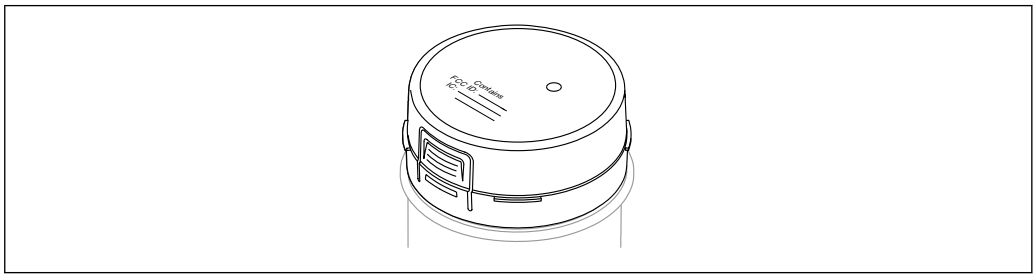
M12-Buchse IP69
- Einseitig konfektioniert
- Abgewinkelt
- 5 m (16 ft) Kabel PVC (orange)
- Nutmutter 316L (1.4435)
- Griffkörper: PVC
- Bestellnummer: 52024216

M12-Buchse IP67
- Abgewinkelt
- 5 m (16 ft) Kabel PVC (grau)
- Nutmutter Cu Sn/Ni
- Griffkörper: PUR
- Bestellnummer: 52010285

13.5 Bluetooth® Modul VU121 (optional)

Das Bluetooth® Modul kann über die COM-Schnittstelle an folgende Elektronikeinsätze angeschlossen werden: FEL61, FEL62, FEL64, FEL64DC, FEL67, FEL68 (2-Leiter NAMUR).

- Bluetooth® Modul ohne Batterie für den Einsatz in Verbindung mit den Elektronikeinsätzen FEL61, FEL62, FEL64, FEL64DC und FEL67
  Bestellnummer: 71437383
- Bluetooth® Modul mit Batterie für den Einsatz in Verbindung mit dem Elektronikeinsatz FEL68 (2-Leiter NAMUR)
  Bestellnummer: 71437381



47 *Bluetooth® Modul VU121*

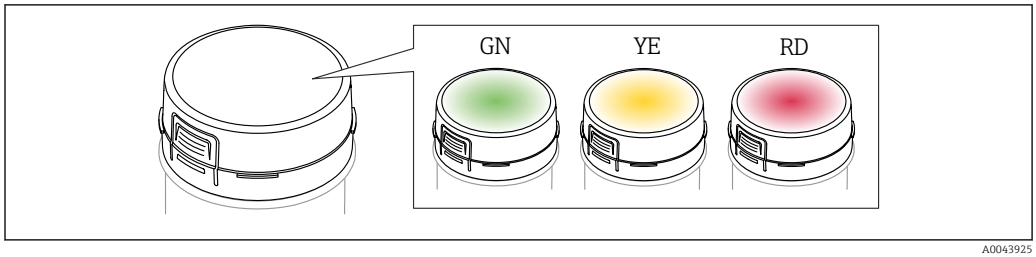
Ausführliche Informationen und Dokumentationen sind verfügbar:
- Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser- Internetseite www.endress.com
- Endress+Hauser-Vertriebszentrale www.addresses.endress.com

Für Anwendung und Nachrüstung des Bluetooth® Moduls ist ein hoher Deckel erforderlich (transparenter Kunststoffdeckel/Deckel mit Sichtscheibe oder Aluminiumdeckel mit Sichtscheibe). Für das Gehäuse Einkammer 316L ist die Verwendung mit Bluetooth® Modul nicht möglich. Der Deckel ist abhängig vom Gehäuse und der Zulassung des Geräts.

13.6 LED-Modul VU120 (optional)

Eine hell leuchtende LED signalisiert den Betriebszustand (Schaltzustand oder Alarmzustand). Das LED-Modul kann an folgende Elektronikeinsätze angeschlossen werden: FEL62, FEL64, FEL64DC.

Bestellnummer: 71437382



48 *LED-Modul, die LED leuchtet in den Farben grün (GN), gelb (YE) oder rot (RD)*

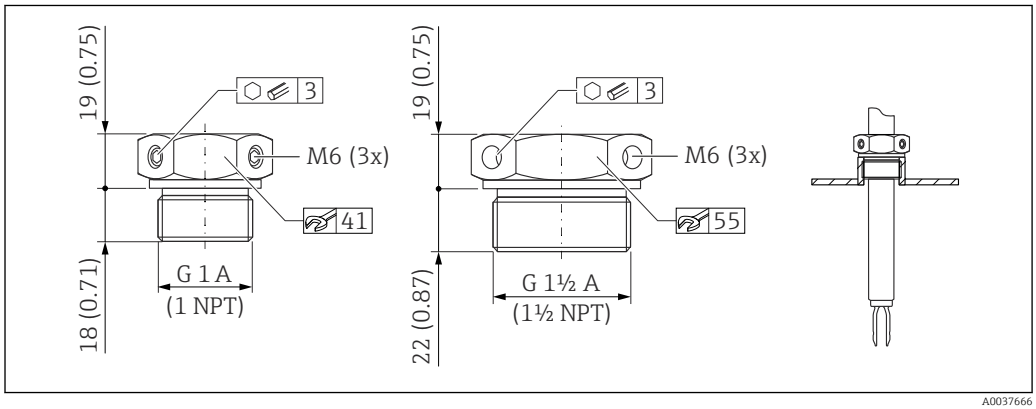
Ausführliche Informationen und Dokumentationen sind verfügbar:
- Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser- Internetseite www.endress.com
- Endress+Hauser-Vertriebszentrale www.addresses.endress.com

Für Anwendung und Nachrüstung des LED-Moduls ist ein hoher Deckel erforderlich (transparenter Kunststoffdeckel/Deckel mit Sichtscheibe oder Aluminiumdeckel mit Sichtscheibe). Für das Gehäuse Einkammer; 316L ist die Verwendung mit LED-Modul nicht möglich. Der Deckel ist abhängig vom Gehäuse und der Zulassung des Geräts.

13.7 Schiebemuffen für drucklosen Betrieb

Nicht geeignet für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

Schaltpunkt stufenlos einstellbar.



49 *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

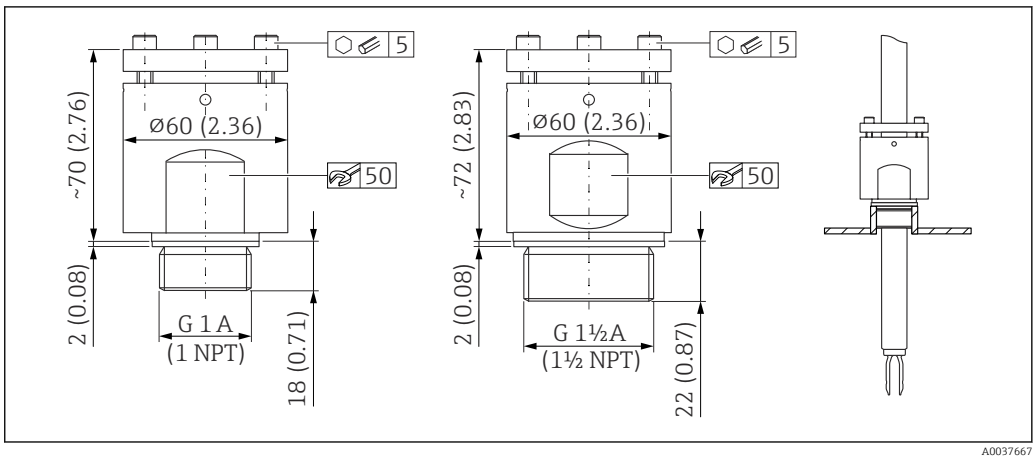
NPT 1½, ASME B 1.20.1
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 0,54 kg (1,19 lb)
- Bestellnummer: 52003981
- Bestellnummer: 52011891, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

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

13.8 Hochdruck-Schiebemuffen

Geeignet für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

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



50 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

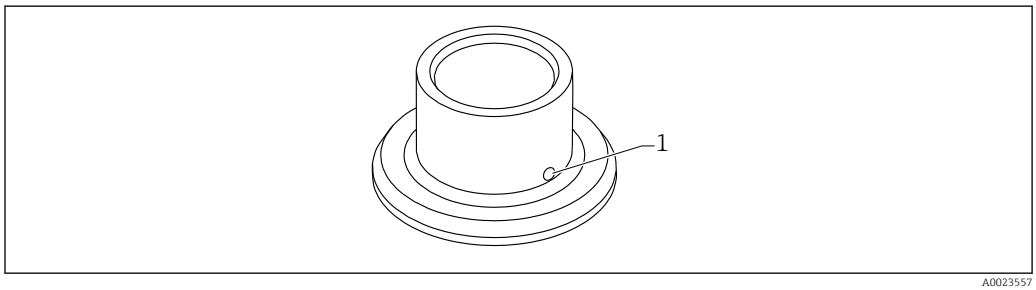
NPT 1½, ASME B 1.20.1
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 1,32 kg (2,91 lb)
- Bestellnummer: 52003669
- Bestellnummer: 52011883, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

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

13.9 Einschweißadapter

Für den Einbau in Behältern oder Rohrleitungen stehen verschiedene Einschweißadapter zur Verfügung. Die Adapter werden optional mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 EN 10204 angeboten.



51 Einschweißadapter (exemplarische Ansicht)

1 Leckagebohrung

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

- G 1, Ø53 Montage am Rohr
- G 1, Ø60 frontbündige Montage am Behälter
- G ¾, Ø55 frontbündige Montage
- G 1 Sensor ausrichtbar

Detaillierte Informationen, siehe "Technische Information" TI00426F (Einschweißadapter, Prozessadapter und Flansche)

Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite (www.endress.com/downloads) verfügbar.

14 Technische Daten

14.1 Eingang

14.1.1 Messgröße

Das Grenzstandsignal wird je nach Betriebsart (Minimum- oder Maximumdetektion) ausgelöst, wenn der Füllstand den jeweiligen Grenzstand überschreitet oder unterschreitet.

14.1.2 Messbereich

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

14.2 Ausgang

14.2.1 Aus- und Eingangsvarianten

Elektronikeinsätze

2-Leiter AC (FEL61)
- Zweileiter-Wechselstromausführung
- Schalten der Last über einen elektronischen Schalter direkt im Versorgungsstromkreis

3-Leiter DC-PNP (FEL62)
- Dreileiter-Gleichstromausführung
- Schalten der Last über Transistor (PNP) und separatem Anschluss, z. B. in Verbindung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS)
- Umgebungstemperatur −60 °C (−76 °F), optional bestellbar
  Tieftemperatur-Elektronikeinsätze sind mit LT (Low temperature) gekennzeichnet

Allstromanschluss Relaisausgang (FEL64)
- Schalten der Lasten über 2 potentialfreie Wechsler
- Umgebungstemperatur −60 °C (−76 °F), optional bestellbar
  Tieftemperatur-Elektronikeinsätze sind mit LT (Low temperature) gekennzeichnet

Gleichstromanschluss Relaisausgang (FEL64DC)
- Schalten der Last über 2 potentialfreie Wechsler
- Umgebungstemperatur −60 °C (−76 °F), optional bestellbar
  Tieftemperatur-Elektronikeinsätze sind mit LT (Low temperature) gekennzeichnet

Ausgang PFM (FEL67)
- Für separates Schaltgerät (Nivotester FTL325P, FTL375P)
- PFM-Signal-Übertragung; Stromimpulse, dem Versorgungsgrundstrom auf der Zweidrahtleitung überlagert
- Umgebungstemperatur −50 °C (−58 °F), optional bestellbar
  Die Tieftemperatur-Elektronikeinsätze sind mit LT (Low temperature) gekennzeichnet

2-Leiter NAMUR > 2,2 mA/< 1,0 mA (FEL68)
- Für separates Schaltgerät, z. B. Nivotester FTL325N
- Signalübertragung H-L-Flanke 2,2 … 3,8/0,4 … 1,0 mA nach EN 60917-5-6 (NAMUR) auf Zweidrahtleitung
- Umgebungstemperatur −50 °C (−58 °F), optional bestellbar
  Tieftemperatur-Elektronikeinsätze sind mit LT (Low temperature) gekennzeichnet

14.2.2 Ausgangssignal

Schaltausgang

Voreingestellte Schaltverzögerungszeiten 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
- 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

COM-Schnittstelle

Zum Anschluss an die Module VU120 oder VU121 (rückwirkungsfrei)

Bluetooth® wireless technology (optional)

Das Gerät hat eine Bluetooth® Schnittstelle. Mit der kostenlosen SmartBlue-App können Geräte- und Diagnosedaten ausgelesen werden.

14.2.3 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.

14.3 Umgebung

14.3.1 Umgebungstemperaturbereich

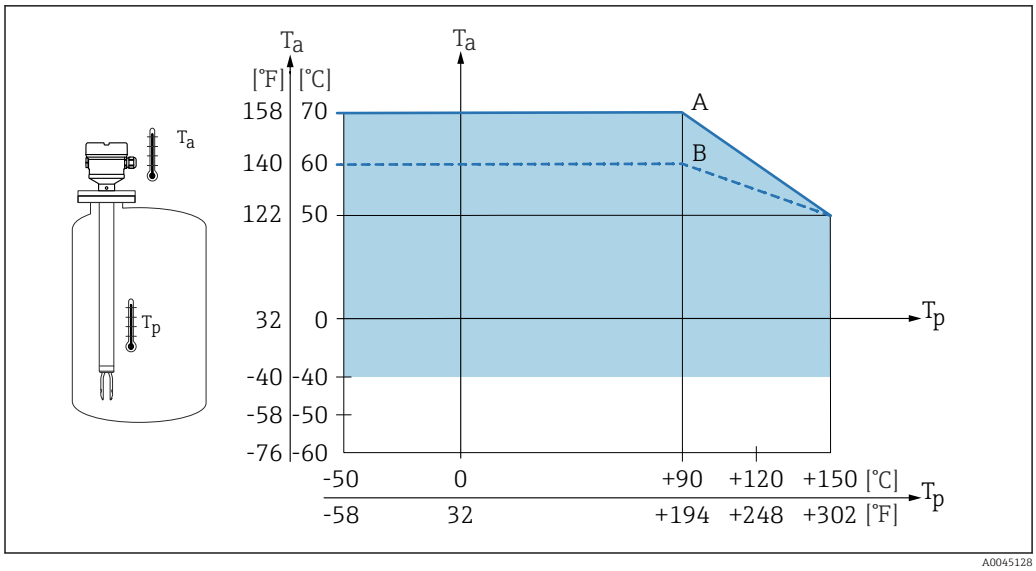
⚠ WARNUNG

Zulässige Anschlussspannung überschritten!
- ▶ Bei Umgebungstemperaturen unter −40 °C (−40 °F) ist die maximale Anschlussspannung bei allen Elektronikeinsätzen aufgrund der elektrischen Sicherheit auf maximal 35 V DC begrenzt.

−40 … +70 °C (−40 … +158 °F)

Optional bestellbar:
- −50 °C (−58 °F) mit Einschränkung der Lebensdauer und Performance
- −60 °C (−76 °F) mit Einschränkung der Lebensdauer und Performance,
  ℹ Unter −50 °C (−58 °F): Geräte können bleibend geschädigt werden

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



52 *Zulässige Umgebungstemperatur T_a am Gehäuse in Abhängigkeit von der Prozesstemperatur T_p im Behälter:*

A Gerät ohne LED-Modul; bei FEL64 und Prozesstemperatur T_p > 90 °C: max. Laststrom 4 A
B Gerät mit LED-Modul; bei FEL64 und Prozesstemperatur T_p > 90 °C: max. Laststrom 2 A

Für Geräte mit Temperaturdistanzstück gelten folgende Umgebungstemperaturen über den gesamten Prozesstemperaturbereich:
A: 70 °C (158 °F)
B: 60 °C (140 °F)

- Tieftemperaturen sind nicht für SIL möglich
- Bluetooth® Modul:
  - −50 °C (−58 °F) für Ex-frei, Ex ia und Ex d
  - −60 °C (−76 °F) für Ex-frei
- LED-Modul:
  - −50 °C (−58 °F) für Ex-frei, Ex ia und Ex d
  - −60 °C (−76 °F) für Ex-frei

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.

14.3.2 Lagerungstemperatur

−40 ... +80 °C (−40 ... +176 °F)
optional: −50 °C (−58 °F), −60 °C (−76 °F)

14.3.3 Relative Luftfeuchte

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

14.3.4 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)

14.3.5 Klimaklasse

Nach IEC 60068-2-38 Prüfung Z/AD

14.3.6 Schutzart

Prüfung gemäß IEC 60529 und NEMA 250

IP68 Testbedingung: 1,83 m H_2O für 24 h

Gehäuse
Siehe Kabeleinführungen

Kabeleinführungen
- Verschraubung M20, Kunststoff, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Verschraubung M20, Messing vernickelt, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Verschraubung M20, 316L, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Gewinde M20, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Gewinde G ½, NPT ½ , NPT ¾ IP66/68 NEMA Type 4X/6P

Schutzart für Stecker M12
- Bei geschlossenem Gehäuse und eingestecktem Anschlusskabel: IP66/67 NEMA Type 4X
- Bei geöffnetem Gehäuse oder nicht eingestecktem Anschlusskabel: IP20, NEMA Type 1

HINWEIS
Stecker M12: Verlust der IP-Schutzklasse durch falsche Montage!
- ▶ Die Schutzart gilt nur, wenn das verwendete Anschlusskabel eingesteckt und festgeschraubt ist.
- ▶ Die Schutzart gilt nur, wenn das verwendete Anschlusskabel gemäß IP67 NEMA Type 4X spezifiziert ist.

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

14.3.7 Schwingungsfestigkeit

Nach IEC 60068-2-64-2008
a(RMS) = 50 m/s², f = 5 … 2 000 Hz, t = 3 Achsen x 2 h

Bei erhöhten Schwingungen oder Vibrationen wird folgende Zusatzausstattung empfohlen: Merkmal "Anwendung", Ausführung "B" 100 bar (1 450 psi) Prozessdruck.

14.3.8 Schockfestigkeit

Nach IEC 60068-2-27-2008: 300 m/s² [= 30 g_n] + 18 ms

g_n: Normfallbeschleunigung aufgrund der Erdanziehung

14.3.9 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".

14.3.10 Verschmutzungsgrad

Verschmutzungsgrad 2

14.3.11 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

- Elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 61326-Serie. Störfestigkeit gemäß Tabelle 2 (Industrie), Störabstrahlung gemäß Gruppe 1 Klasse B
- Elektromagnetische Verträglichkeit nach NAMUR-Empfehlung EMV NE21
- Erfüllt die Anforderungen an die funktionale Sicherheit (SIL) gemäß EN 61326-3-1 (mit Elektronikeinsatz FEL60H)

Weitere Details sind aus der EU-Konformitätserklärung ersichtlich.

14.4 Prozess

14.4.1 Prozesstemperaturbereich

−50 ... +150 °C (−58 ... +302 °F)

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

14.4.2 Thermischer Schock

≤ 120 K/s

14.4.3 Prozessdruckbereich

−1 ... +64 bar (−14,5 ... 928 psi) bei max. 150 °C (302 °F)

Optional bestellbar für Rohrverlängerung und Kurzrohrversion:
100 bar (1450 psi) bei max. 150 °C (302 °F)

Der maximale Druck für das Gerät ist abhängig vom druckschwächsten Bauteil.

Bauteile sind: Prozessanschluss, optionale Anbauteile oder Zubehör.

WARNUNG

Falsche Auslegung der Verwendung des Gerätes kann zu berstenden Bauteilen führen.

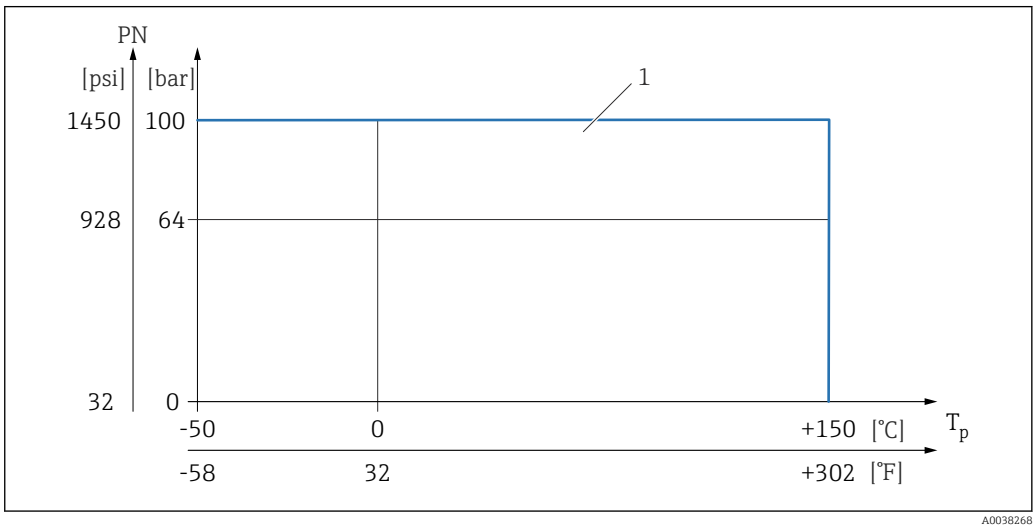
Schwere, möglicherweise irreversible Personenschäden und Gefährdung der Umwelt können die Folge sein.

- Gerät nur innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen der Bauteile betreiben!
- MWP (Maximum Working Pressure/max. Betriebsdruck): Auf dem Typenschild ist der MWP angegeben. Dieser Wert bezieht sich auf eine Referenztemperatur von 20 °C (68 °F) und darf über unbegrenzte Zeit am Gerät anliegen. Temperaturabhängigkeit des MWP beachten. Bei höheren Temperaturen die zugelassenen Druckwerte für Flansche aus den folgenden Normen entnehmen: EN 1092-1 (die Werkstoffe 1.4435 und 1.4404 sind in ihrer Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft identisch und in der EN 1092-1 Tab. 18 unter 13E0 eingruppiert. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein), ASME B 16.5a, JIS B 2220 (Norm in ihrer jeweils aktuellen Version ist gültig).
- Die Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU) verwendet die Abkürzung "PS". Die Abkürzung "PS" entspricht dem maximalen Betriebsdruck (MWP) des Geräts
- Abweichende MWP-Angaben finden sich in den betroffenen Kapiteln der technischen Information.

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

Geräte mit CRN-Zulassung: Maximal 90 bar (1 305 psi) bei Geräten mit Rohrverlängerung. Informationen auf der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com → Downloads.

Prozessdruckbereich der Sensoren



1 *Erlaubte Druckbewertung bei der Auswahl im Produktkonfigurator Merkmal "Anwendung", Ausführung "100 bar (1 450 psi)" .Ausnahmen siehe Kapitel "Prozessanschlüsse". Kanadische CRN-Zulassung: Nur in Verbindung mit der CRN-Zulassung ist der maximal zulässige Prozessdruck auf 90 bar (1 305 psi) beschränkt. Weitere Details über die maximalen Druckwerte sind im Downloadbereich der Produktseite unter "www.endress.com" erhältlich.*

14.4.4 Prüfdruck

- PN = 64 bar (928 psi): Prüfdruck = 1,5 · PN maximal 100 bar (1 450 psi) abhängig vom gewählten Prozessanschluss
- Berstdruck der Membran bei 200 bar (2 900 psi)
- PN = 100 bar (1 450 psi): Prüfdruck = 1,5 · PN maximal 150 bar (2 175 psi) abhängig vom gewählten Prozessanschluss
- Berstdruck der Membran bei 400 bar (5 800 psi)

Während der Druckprüfung ist die Gerätefunktion eingeschränkt.

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

14.4.5 Messstoffdichte

Flüssigkeiten mit Dichte > 0,7 g/cm³ (43,7 lb/ft³)
Schalterstellung > 0,7 g/cm³ (43,7 lb/ft³), Auslieferungszustand

Flüssigkeiten mit Dichte > 0,5 g/cm³ (31,2 lb/ft³)
Schalterstellung > 0,5 g/cm³ (31,2 lb/ft³), über DIP-Schalter einstellbar

Flüssigkeiten mit Dichte > 0,4 g/cm³ (25,0 lb/ft³)
- Optional bestellbar
- SIL für definierte Medien und Prozessparameter auf Anfrage
- Fest eingestellter Wert, der nicht veränderbar ist
  Die Funktion des DIP-Schalters ist unterbrochen

14.4.6 Viskosität

≤ 10 000 mPa·s

14.4.7 Unterdruckfestigkeit

Bis Vakuum

In Vakuum-Verdampfungsanlagen die Dichteeinstellung 0,4 g/cm³ (25,0 lb/ft³) wählen.

14.4.8 Feststoffanteil

Ø ≤ 5 mm (0,2 in)

14.5 Weitere technische Daten

Technische Information TI01403F.
Aktuelle Technische Information: Endress+Hauser-Internetseite: www.endress.com → Downloads.

71782041

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation