

Betriebsanleitung

Liquiphant FTL51B Dichte

Vibronik
Dichtemessung für Flüssigkeiten





A0023555

Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zum Dokument	5	6.2	Anschlussbedingungen	19
1.1	Dokumentfunktion	5	6.2.1	Deckel mit Sicherungsschraube	19
1.2	Symbole	5	6.2.2	Schutzleiter (PE) anschließen	19
1.2.1	Sicherheitssymbole	5	6.3	Gerät anschließen	19
1.2.2	Elektrische Symbole	5	6.3.1	2-Leiter Dichte (Elektronikeinsatz FEL60D) für Dichtemessung	19
1.2.3	Werkzeugsymbole	5	6.3.2	Kabel anschließen	22
1.2.4	Symbole für Informationstypen	5	6.3.3	Anschlusskontrolle	23
1.2.5	Symbole in Grafiken	6	7	Bedienungsmöglichkeiten	24
2	Grundlegende Sicherheitshinweise ..	6	7.1	Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten	24
2.1	Anforderungen an das Personal	6	7.1.1	Bedienkonzept	24
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	6	7.1.2	Elemente auf dem Elektronikeinsatz .	24
2.2.1	Fehlgebrauch	6	8	Inbetriebnahme	24
2.3	Arbeitssicherheit	6	8.1	Installations- und Funktionskontrolle	24
2.4	Betriebsicherheit	7	8.2	Gerät einschalten	24
2.5	Produktsicherheit	7	9	Betrieb	25
2.6	IT-Sicherheit	7	9.1	Lichtsignale	25
3	Produktbeschreibung	7	10	Diagnose und Störungsbehebung ...	25
3.1	Produktaufbau	8	10.1	Diagnoseinformation via Leuchtdioden	25
4	Warenannahme und Produktidentifi- fizierung	8	10.1.1	LED am Elektronikeinsatz	25
4.1	Warenannahme	8	10.2	Firmware-Historie	26
4.2	Produktidentifizierung	9	11	Wartung	26
4.2.1	Typenschild	9	11.1	Wartungsarbeiten	26
4.2.2	Herstelleradresse	9	11.1.1	Reinigung	26
4.3	Lagerung und Transport	9	12	Reparatur	26
4.3.1	Lagerungsbedingungen	9	12.1	Allgemeine Hinweise	26
4.3.2	Gerät transportieren	9	12.1.1	Reparaturkonzept	26
5	Montage	10	12.1.2	Reparatur von Ex-zertifizierten Gerä- ten	26
5.1	Montagebedingungen	10	12.2	Ersatzteile	27
5.1.1	Strömungsgeschwindigkeit - Einbau in Rohrleitungen	11	12.3	Rücksendung	27
5.1.2	Ein- und Auslaufstrecken	11	12.4	Entsorgung	27
5.1.3	Korrekturfaktor	12	13	Zubehör Liquiphant Dichte	28
5.1.4	Ansatz vermeiden	15	13.1	Device Viewer	28
5.1.5	Abstand berücksichtigen	15	13.2	Wetterschutzhaube für Zweikammergehäuse Aluminium	28
5.1.6	Gerät abstützen	15	13.3	Wetterschutzhaube für Einkammergehäuse Aluminium oder 316L, Guss	28
5.1.7	Einschweißadapter mit Leckageboh- rung	16	13.4	M12-Buchse	28
5.2	Gerät montieren	16	13.5	Schiebemuffen für drucklosen Betrieb	29
5.2.1	Benötigtes Werkzeug	16	13.6	Hochdruck-Schiebemuffen	30
5.2.2	Einbau	16			
5.3	Schiebemuffen	18			
5.4	Montagekontrolle	18			
6	Elektrischer Anschluss	19			
6.1	Benötigtes Werkzeug	19			

14	Zubehör Dichterechner FML621	31
14.1	Device Viewer	31
14.2	Allgemein	31
14.3	Erweiterungskarten	31
14.4	PROFINET® Interface	32
15	Technische Daten	32
15.1	Eingang	32
15.1.1	Messgröße	32
15.1.2	Messbereich	32
15.2	Ausgang	33
15.2.1	Aus- und Eingangsvarianten	33
15.2.2	Ex-Anschlusswerte	33
15.3	Umgebung	33
15.3.1	Umgebungstemperaturbereich	33
15.3.2	Lagerungstemperatur	33
15.3.3	Relative Luftfeuchte	33
15.3.4	Betriebshöhe	33
15.3.5	Klimaklasse	33
15.3.6	Schutzart	33
15.3.7	Schwingungsfestigkeit	34
15.3.8	Schockfestigkeit	34
15.3.9	Mechanische Belastung	34
15.3.10	Verschmutzungsgrad	34
15.3.11	Elektromagnetische Verträglichkeit	34
15.4	Prozess	34
15.4.1	Prozesstemperaturbereich	34
15.4.2	Thermischer Schock	34
15.4.3	Prozessdruckbereich	34
15.4.4	Unterdruckfestigkeit	35
15.5	Weitere technische Daten	35
	Stichwortverzeichnis	36

1 Hinweise zum Dokument

1.1 Dokumentfunktion

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

1.2 Symbole

1.2.1 Sicherheitssymbole

GEFAHR

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

WARNUNG

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

VORSICHT

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

HINWEIS

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

1.2.2 Elektrische Symbole

 Erdanschluss

Geerdete Klemme, die über ein Erdungssystem geerdet ist.

 Schutz Erde (PE Protective earth)

Erdungsklemmen, die geerdet sein müssen, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen. Die Erdungsklemmen befinden sich innen und außen am Gerät.

1.2.3 Werkzeugsymbole

 Schlitz-Schraubendreher

 Innensechskant-Schlüssel

 Gabelschlüssel

1.2.4 Symbole für Informationstypen

 Erlaubt

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.

 Verboten

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.

 Tipp

Kennzeichnet zusätzliche Informationen

 Verweis auf Dokumentation

 Verweis auf ein anderes Kapitel

1, 2, 3 Handlungsschritte

1.2.5 Symbole in Grafiken

A, B, C ... Ansicht

1, 2, 3 ... Positionsnummern

 Explosionsgefährdeter Bereich

 Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich)

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Anforderungen an das Personal

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

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

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Gerät nur zur Dichtemessung für Flüssigkeiten verwenden
- Unsachgemäßer Einsatz führt zu Gefahren
- Einwandfreier Zustand des Gerätes für die Betriebszeit muss gewährleistet sein
- Gerät nur für Messstoffe einsetzen, gegen die die prozessberührenden Materialien hinreichend beständig sind
- Entsprechende Grenzwerte des Gerätes nicht über- oder unterschreiten
 -  Weitere Details im Kapitel "Technische Daten"
 -  Siehe Technische Dokumentation

2.2.1 Fehlgebrauch

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

Restrisiken

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

Mögliche Verbrennungsgefahr bei Berührung von Oberflächen!

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

2.3 Arbeitssicherheit

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

- ▶ Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationaler Vorschriften tragen.

2.4 Betriebssicherheit

Verletzungsgefahr!

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

Umbauten am Gerät

Eigenmächtige Umbauten am Gerät sind nicht zulässig und können zu unvorhersehbaren Gefahren führen.

- ▶ Wenn Umbauten trotzdem erforderlich sind: Rücksprache mit Endress+Hauser halten.

Reparatur

Um die Betriebssicherheit weiterhin zu gewährleisten:

- ▶ Nur ausdrücklich erlaubte Reparaturen am Gerät ausführen.
- ▶ Nationale Vorschriften bezüglich Reparatur eines elektrischen Geräts beachten.
- ▶ Nur Original-Ersatzteile und Zubehör von Endress+Hauser verwenden.

Zulassungsrelevanter Bereich

Um eine Gefährdung für Personen oder für die Anlage beim Geräteeinsatz im zulassungsrelevanten Bereich auszuschließen (z. B. Explosionsschutz):

- ▶ Anhand des Typenschildes überprüfen, ob das bestellte Gerät für den vorgesehenen Gebrauch im zulassungsrelevanten Bereich eingesetzt werden kann.
- ▶ Die Vorgaben in der separaten Zusatzdokumentation beachten, die ein fester Bestandteil dieser Anleitung ist.

2.5 Produktsicherheit

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

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

2.6 IT-Sicherheit

Eine Gewährleistung ist nur dann gegeben, wenn das Gerät gemäß der Betriebsanleitung installiert und eingesetzt wird. Das Gerät verfügt über Sicherheitsmechanismen, um Einstellungen nicht versehentlich zu ändern.

Gerät und dessen Datentransfer zusätzlich schützen

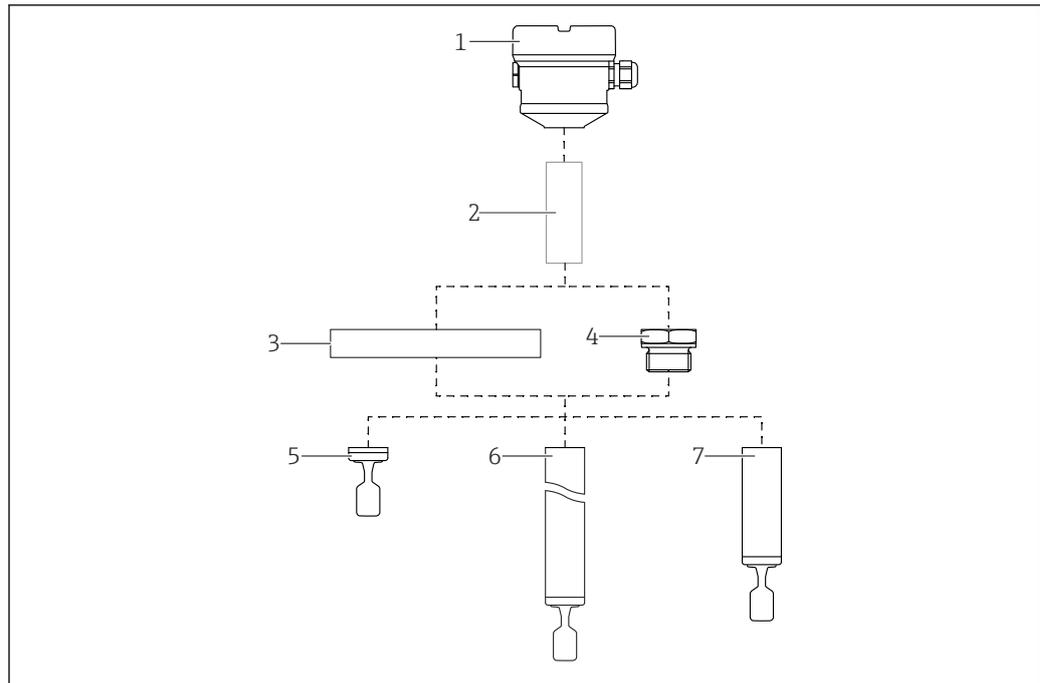
- ▶ IT-Sicherheitsmaßnahmen gemäß dem Sicherheitsstandard des Betreibers sind vom Betreiber selbst zu implementieren.

3 Produktbeschreibung

Messaufnehmer Liquiphant FTL51B mit Elektronikeinsatz FEL60D

Für Dichtemessung von flüssigen Medien in Verbindung mit dem Dichterechner FML621. Auch geeignet für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich.

3.1 Produktaufbau



A0046337

1 Produktaufbau Liquiphant FTL51B

- 1 Gehäuse mit Elektroneinsatz FEL60D und Deckel
- 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

Bei Warenannahme prüfen:

- Bestellcode auf Lieferschein und auf Produktaufkleber identisch?
- Ware unbeschädigt?
- Entsprechen Typenschilddaten den Bestellangaben auf dem Lieferschein?
- Falls erforderlich (siehe Typenschild): Sind die Sicherheitshinweise vorhanden, z. B. XA?
-  Wenn eine dieser Bedingungen nicht zutrifft, Vertriebsstelle des Herstellers kontaktieren.

4.2 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Geräts zur Verfügung:

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

4.2.1 Typenschild

Auf dem Typenschild werden die gesetzlich geforderten und geräterelevanten Informationen abgebildet, zum Beispiel:

- Herstelleridentifikation
- Bestellnummer, erweiterter Bestellcode, Seriennummer
- Technische Daten, Schutzart
- Firmware-Version, Hardware-Version
- Zulassungsrelevante Angaben, Verweis auf Sicherheitshinweise (XA)
- DataMatrix-Code (Informationen zum Gerät)

4.2.2 Herstelleradresse

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

4.3 Lagerung und Transport

4.3.1 Lagerungsbedingungen

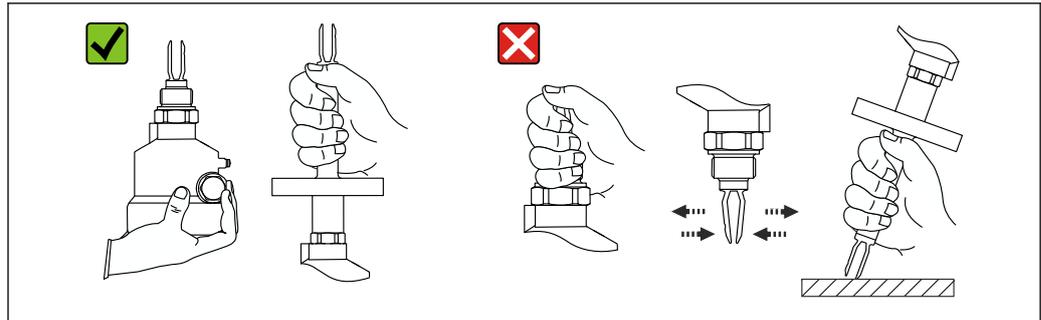
Originalverpackung verwenden.

Lagerungstemperatur

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

4.3.2 Gerät transportieren

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



A0034846

2 Handhabung beim Transport des Geräts

5 Montage

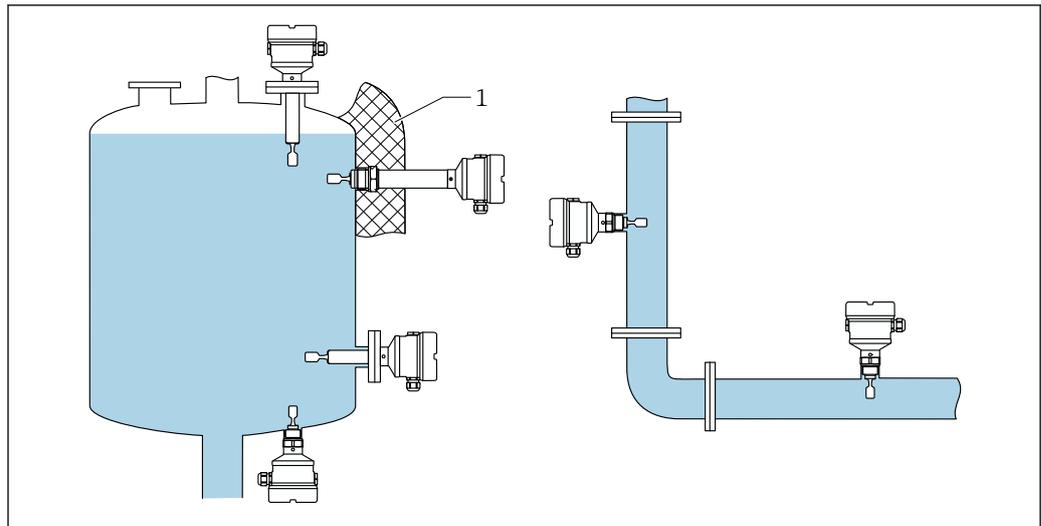
⚠️ WARNUNG

Verlust des Schutzgrads durch Öffnen des Geräts in feuchter Umgebung!

- ▶ Gerät nur in trockenen Umgebungen öffnen!

Montagehinweise

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



A0039739

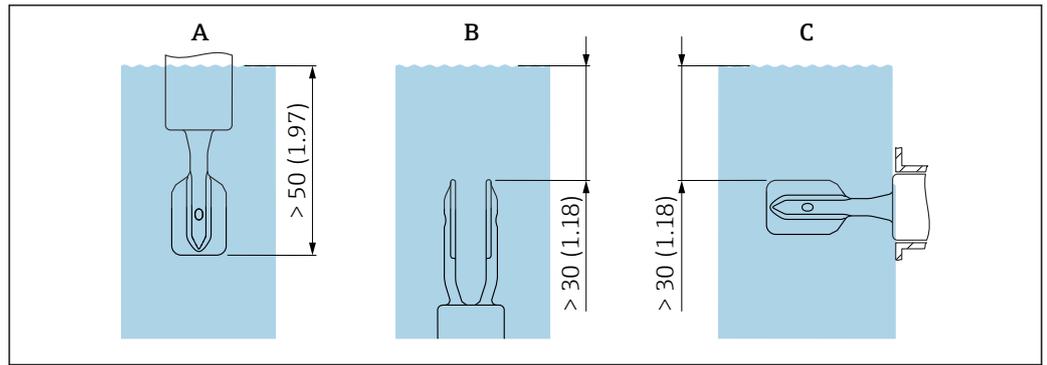
3 Einbaubeispiele für Behälter, Tank oder Rohr

1 Behälterisolation (Beispiel mit Temperaturdistanzstück/druckdichter Durchführung)

Zur Vermeidung der Erwärmung der Elektronik durch Wärmestrahlung oder Konvektion ist bei hohen Prozesstemperaturen das Gerät in eine Behälterisolation mit einzubeziehen.

5.1 Montagebedingungen

Zur Dichtemessung muss die Schwinggabel immer vollständig eingetaucht sein.



A0039685

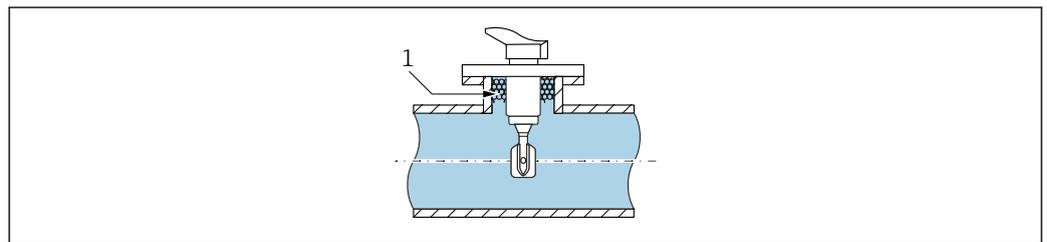
Maßeinheit mm (in)

- A Einbau von oben
 B Einbau von unten
 C Einbau von der Seite

5.1.1 Strömungsgeschwindigkeit - Einbau in Rohrleitungen

Schwinggabel innerhalb des Medienstroms einbauen

- Strömungsgeschwindigkeit: < 2 m (6,6 ft) pro Sekunde
- Verhindert Bildung von Luftblasen (1)

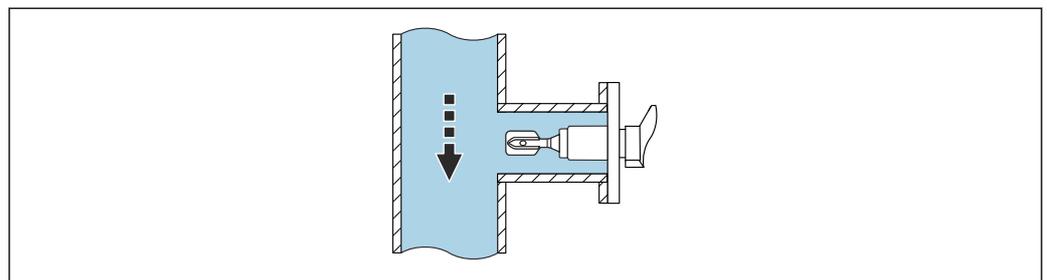


A0039718

4 Einbaubeispiel in Rohren innerhalb des Medienstroms

Schwinggabel außerhalb des direkten Medienstroms einbauen

Strömungsgeschwindigkeit: 2 ... 5 m (6,6 ... 16 ft) pro Sekunde



A0039721

5 Einbaubeispiel in Rohren außerhalb des direkten Medienstroms

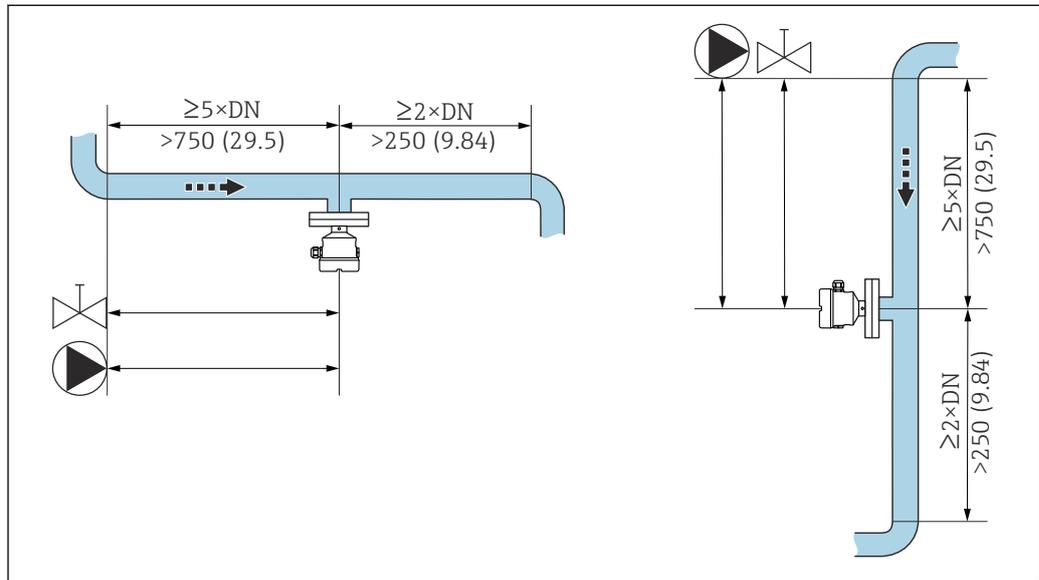
5.1.2 Ein- und Auslaufstrecken

Einlaufstrecke

Der Sensor ist möglichst weit vor Armaturen wie z. B. Ventilen, T-Stücken, Krümmern, Flanschkrümmern usw. zu montieren.

Zur Einhaltung der Messgenauigkeitsspezifikation muss die Einlaufstrecke folgende Anforderungen erfüllen:

Einlaufstrecke: $\geq 5 \times \text{DN}$ (Nennweite) - min. 750 mm (29,5 in)



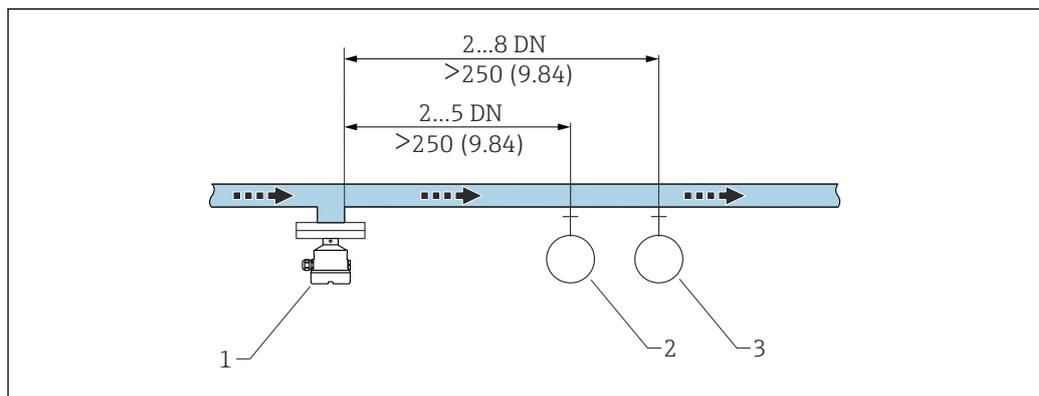
6 Installation Einlaufstrecke. Maßeinheit mm (in)

Auslaufstrecke

Zur Einhaltung der Messgenauigkeitsspezifikation muss die Auslaufstrecke folgende Anforderungen erfüllen:

Auslaufstrecke: $\geq 2 \times \text{DN}$ (Nennweite) - min. 250 mm (9,84 in)

Druck- und der Temperatursensor müssen auslaufseitig von der Strömungsrichtung nach dem Liquiphant Dichtesensor installiert werden. Beim Einbau von Druck- und Temperaturmessstellen hinter dem Gerät ist auf genügend Abstand zu achten.



7 Installation Auslaufstrecke. Maßeinheit mm (in)

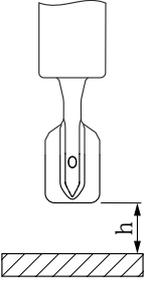
- 1 Liquiphant Dichtesensor
- 2 Druckmessstelle
- 3 Temperaturmessstelle

5.1.3 Korrekturfaktor

Wird die Vibration der Schwinggabel durch die Bedingungen am Einbauort beeinflusst, kann das Messergebnis mit Hilfe eines Korrekturfaktors (r) ausgeglichen werden.

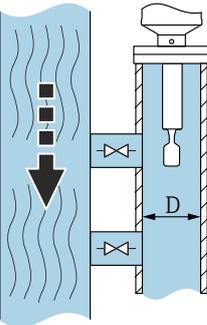
Standard Einbau

Korrekturfaktor "r" abhängig von der Höhe "h", zur Eingabe in den Dichterechner FML621 oder ReadWin2000:

	h	r
 <small>A0039687</small>	12 mm (0,47 in)	1,0026
	14 mm (0,55 in)	1,0016
	16 mm (0,63 in)	1,0011
	18 mm (0,71 in)	1,0008
	20 mm (0,79 in)	1,0006
	22 mm (0,87 in)	1,0005
	24 mm (0,94 in)	1,0004
	26 mm (1,02 in)	1,0004
	28 mm (1,10 in)	1,0004
	30 mm (1,18 in)	1,0003
	32 mm (1,26 in)	1,0003
	34 mm (1,34 in)	1,0002
	36 mm (1,42 in)	1,0001
	38 mm (1,50 in)	1,0001
	40 mm (1,57 in)	1,0000

Einbau in Bypass

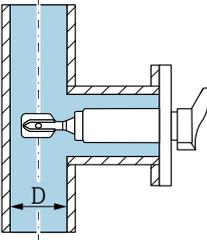
Korrekturfaktor "r" abhängig vom Innendurchmesser des Bypass "D", zur Eingabe in den Dichterechner FML621 oder ReadWin2000:

	D	r
 <small>A0039689</small>	<44 mm (1,73 in)	-
	44 mm (1,73 in)	1,0191
	46 mm (1,81 in)	1,0162
	48 mm (1,89 in)	1,0137
	50 mm (1,97 in)	1,0116
	52 mm (2,05 in)	1,0098
	54 mm (2,13 in)	1,0083
	56 mm (2,20 in)	1,0070
	58 mm (2,28 in)	1,0059
	60 mm (2,36 in)	1,0050
	62 mm (2,44 in)	1,0042
	64 mm (2,52 in)	1,0035
	66 mm (2,60 in)	1,0030
	68 mm (2,68 in)	1,0025
	70 mm (2,76 in)	1,0021
	72 mm (2,83 in)	1,0017
	74 mm (2,91 in)	1,0014
	76 mm (2,99 in)	1,0012
	78 mm (3,07 in)	1,0010

	D	r
	80 mm (3,15 in)	1,0008
	82 mm (3,23 in)	1,0006
	84 mm (3,31 in)	1,0005
	86 mm (3,39 in)	1,0004
	88 mm (3,46 in)	1,0003
	90 mm (3,54 in)	1,0003
	92 mm (3,62 in)	1,0002
	94 mm (3,70 in)	1,0002
	96 mm (3,78 in)	1,0001
	98 mm (3,86 in)	1,0001
	100 mm (3,94 in)	1,0001
	>100 mm (3,94 in)	1,0000

Einbau in Rohrleitung

Korrekturfaktor "r" abhängig vom Innendurchmesser des Rohres "D", zur Eingabe in den Dichterechner FML621 oder ReadWin2000:

	D	r
	<44 mm (1,73 in)	-
	44 mm (1,73 in)	1,0225
	46 mm (1,81 in)	1,0167
	48 mm (1,89 in)	1,0125
	50 mm (1,97 in)	1,0096
	52 mm (2,05 in)	1,0075
	54 mm (2,13 in)	1,0061
	56 mm (2,20 in)	1,0051
	58 mm (2,28 in)	1,0044
	60 mm (2,36 in)	1,0039
	62 mm (2,44 in)	1,0035
	64 mm (2,52 in)	1,0032
	66 mm (2,60 in)	1,0028
	68 mm (2,68 in)	1,0025
	70 mm (2,76 in)	1,0022
	72 mm (2,83 in)	1,0020
	74 mm (2,91 in)	1,0017
	76 mm (2,99 in)	1,0015
	78 mm (3,07 in)	1,0012
	80 mm (3,15 in)	1,0009
82 mm (3,23 in)	1,0007	
84 mm (3,31 in)	1,0005	
86 mm (3,39 in)	1,0004	
88 mm (3,46 in)	1,0003	
90 mm (3,54 in)	1,0002	

	D	r
	92 mm (3,62 in)	1,0002
	94 mm (3,70 in)	1,0001
	96 mm (3,78 in)	1,0001
	98 mm (3,86 in)	1,0001
	100 mm (3,94 in)	1,0001
	>100 mm (3,94 in)	1,0000

5.1.4 Ansatz vermeiden

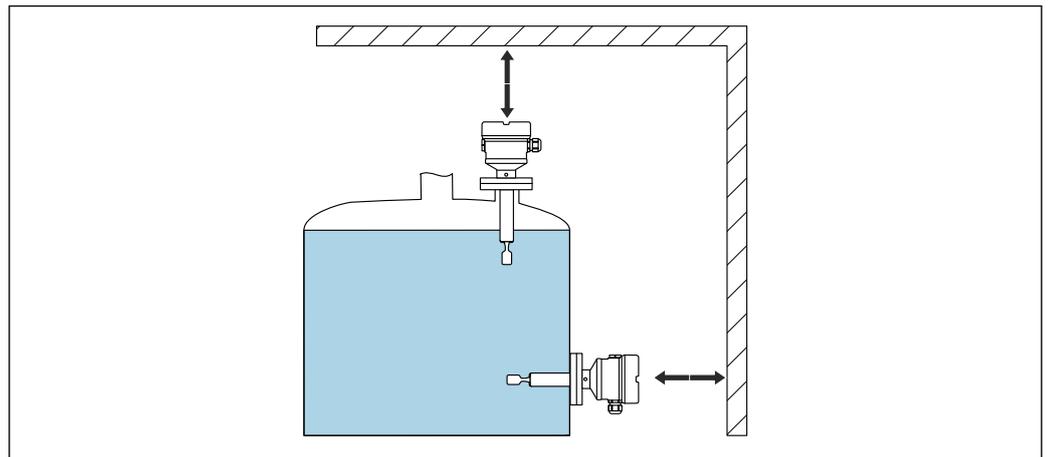
HINWEIS

Ansatz oder Korrosion an der Schwinggabel beeinflussen das Messergebnis und müssen vermieden werden!

- ▶ Bei Bedarf Wartungsintervalle vorsehen!

5.1.5 Abstand berücksichtigen

Außerhalb des Tanks genügend Abstand berücksichtigen für Montage, Anschluss und Austausch des Elektronikeinsatzes.

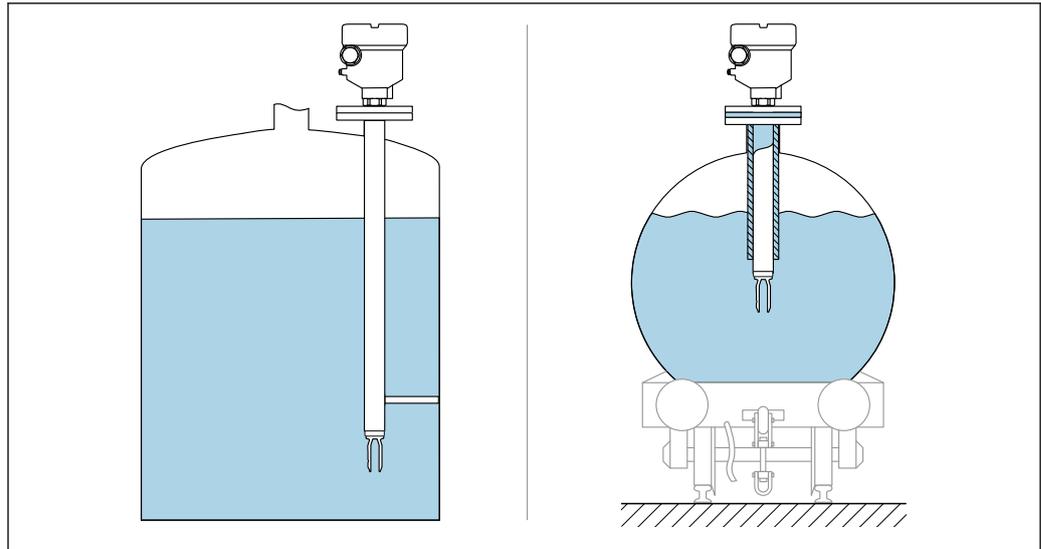


A0039741

8 Abstand berücksichtigen

5.1.6 Gerät abstützen

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

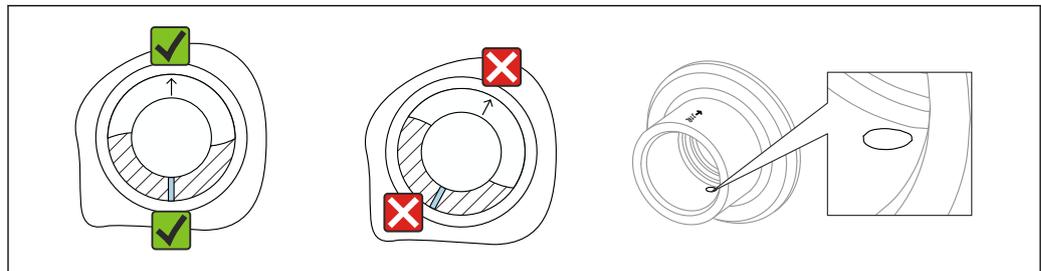


A0039742

9 Beispiele für Abstützung bei dynamischer Belastung

5.1.7 Einschweißadapter mit Leckagebohrung

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



A0039230

10 Einschweißadapter mit Leckagebohrung

5.2 Gerät montieren

5.2.1 Benötigtes Werkzeug

- Gabelschlüssel für Sensormontage
- Innensechskant-Schlüssel für Feststellschraube Gehäuse

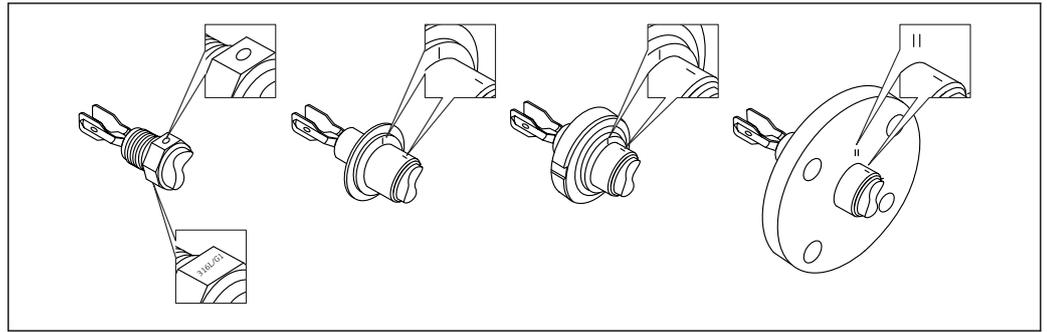
5.2.2 Einbau

Schwinggabel mithilfe der Markierung ausrichten

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

Markierungen können sein:

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

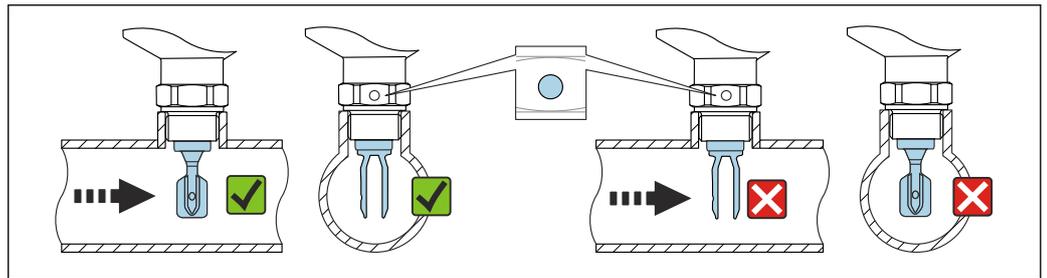


A0039125

11 Markierungen für die Ausrichtung der Schwinggabel

In Rohrleitungen einbauen

- Strömungsgeschwindigkeit bis 5 m/s bei Viskosität 1 mPa·s und Dichte 1 g/cm³ (SGU). Bei anderen Prozessstoffbedingungen Funktion testen.
- Strömungsgeschwindigkeit > 2 m/s: Schwinggabel vom direkten Medienstrom durch konstruktive Maßnahmen wie z. B. Bypass oder Rohraufweitung zur Reduzierung absetzen
- Wenn die Schwinggabel korrekt ausgerichtet ist und die Markierung in Fließrichtung zeigt, wird die Strömung nicht wesentlich behindert.
- Die Markierung ist im eingebauten Zustand sichtbar.

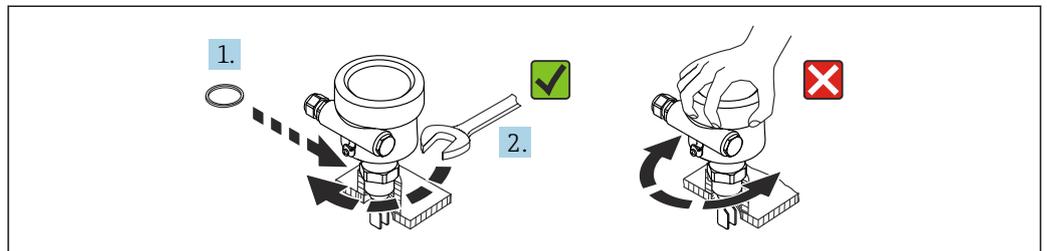


A0034851

12 Einbau in Rohrleitungen (Gabelstellung und Markierung berücksichtigen)

Gerät einschrauben

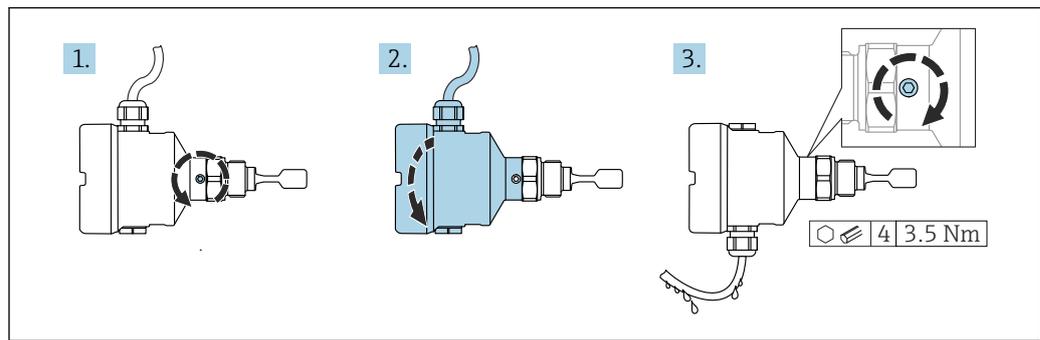
- Nur am Sechskant drehen, 15 ... 30 Nm (11 ... 22 lbf ft)
- Nicht am Gehäuse drehen!



A0034852

13 Gerät einschrauben

Kabeleinführung ausrichten



14 Gehäuse mit außenliegender Feststellschraube und Abtropfschlaufe

Im Auslieferungszustand ist die Feststellschraube nicht angezogen.

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

5.3 Schiebemuffen

Weitere Details im Kapitel "Zubehör".

5.4 Montagekontrolle

- Ist das Gerät unbeschädigt (Sichtkontrolle)?
 - Erfüllt das Gerät die Messstellenspezifikationen?
- Zum Beispiel:
- Prozesstemperatur
 - Prozessdruck
 - Umgebungstemperatur
 - Messbereich
- Sind Messstellennummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
 - Ist das Gerät gegen Nässe und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt?
 - Ist das Gerät sachgerecht befestigt?

6 Elektrischer Anschluss

6.1 Benötigtes Werkzeug

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

6.2 Anschlussbedingungen

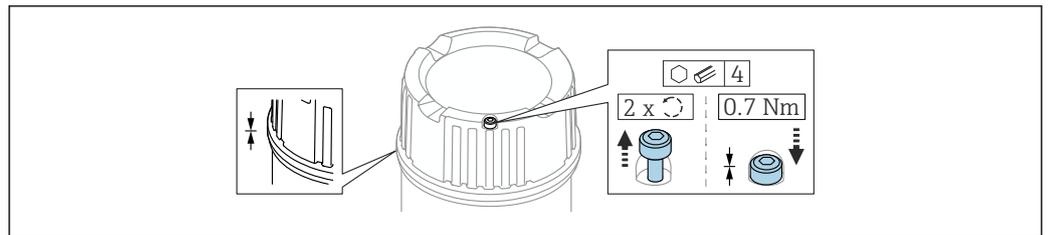
6.2.1 Deckel mit Sicherungsschraube

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

HINWEIS

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

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



15 Deckel mit Sicherungsschraube

A0039520

6.2.2 Schutzleiter (PE) anschließen

Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen ist das Gerät grundsätzlich in den Potentialausgleich der Anlage einzubeziehen, unabhängig von der Betriebsspannung. Dies ist durch den Anschluss am inneren oder äußeren Schutzleiter-Anschluss (PE) möglich.

6.3 Gerät anschließen

i Gehäusegewinde

Die Gewinde des Elektronik- und Anschlussraums sind mit einem Gleitlack beschichtet.

- ✗ Zusätzliche Schmierung vermeiden.

6.3.1 2-Leiter Dichte (Elektronikeinsatz FEL60D) für Dichtemessung

HINWEIS

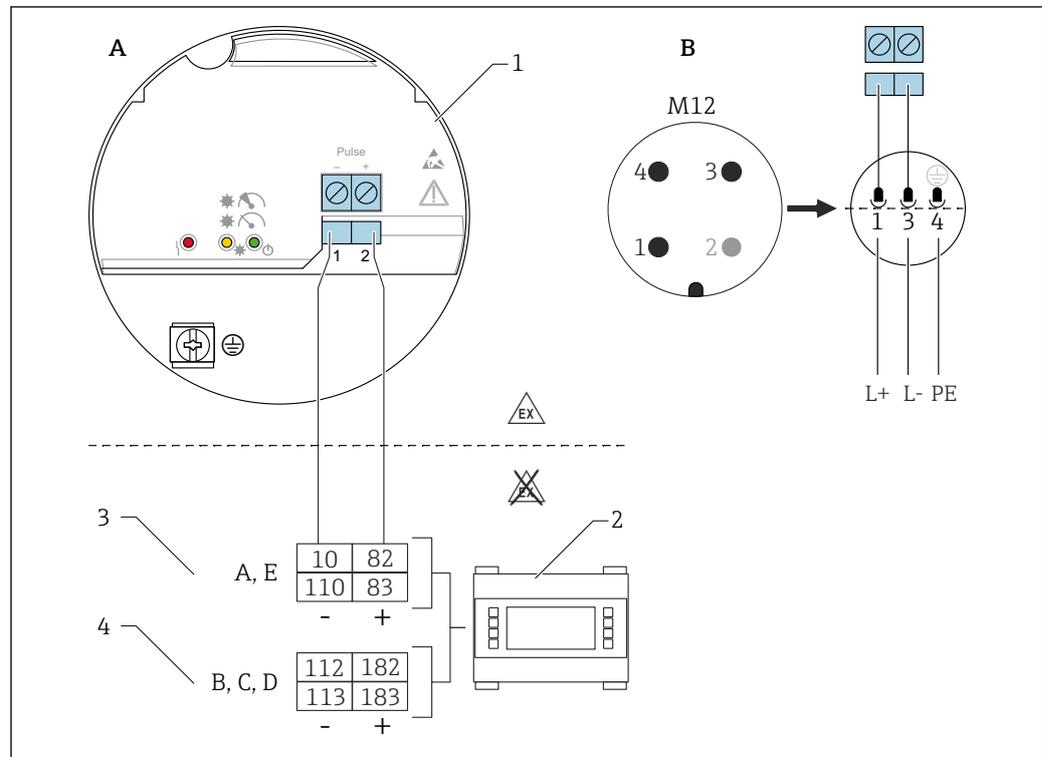
Der Betrieb mit anderen Schaltgeräten ist nicht zulässig.

Zerstörung der Elektronikkomponenten.

- ▶ Den Elektronikeinsatz FEL60D nicht in Geräte einbauen, die ursprünglich als Füllstandgrenzschalter eingesetzt wurden.

Klemmenbelegung

Das Ausgangssignal des Dichtesensors basiert auf der Impulstechnologie. Mithilfe dieses Signals wird die Gabelfrequenz kontinuierlich an den Dichterechner FML621 weitergeleitet.



A0036059

16 Anschlusschema: Anschluss Elektronikeinsatz FEL60D an den Dichterechner FML621

- A Anschlussverdrahtung mit Klemmen
- B Anschlussverdrahtung mit M12 Stecker im Gehäuse gemäß Standard EN61131-2
- 1 Elektronikeinsatz FEL60D
- 2 Dichterechner FML621
- 3 Steckplätze A, E mit Erweiterungskarten (bereits im Grundgerät enthalten)
- 4 Steckplätze B, C, D mit Erweiterungskarten (optional)

Versorgungsspannung

$U = 24 V_{DC} \pm 15 \%$, nur geeignet zum Anschluss an Dichterechner FML621

Leistungsaufnahme

$P < 160 \text{ mW}$

Stromaufnahme

$I < 10 \text{ mA}$

Überspannungsschutz

Überspannungskategorie II

Abgleich

3 Abgleicharten sind auswählbar:

- **Standardabgleich (Auslieferungszustand):**
Um die Sensorcharakteristik zu ermitteln, werden 2 Gabelparameter werkseitig gemessen und im Abgleichprotokoll mit dem Gerät ausgeliefert. Diese Parameter müssen in den Dichterechner FML621 übertragen werden.
- **Sonderabgleich (Auswahl im Produktkonfigurator):**
Um die Sensorcharakteristik zu ermitteln, werden 3 Gabelparameter werkseitig gemessen und im Abgleichprotokoll mit dem Gerät ausgeliefert. Diese Parameter müssen in den Dichterechner FML621 übertragen werden.
Bei dieser Abgleichart wird eine noch höhere Genauigkeit erreicht.
- **Feldabgleich:**
Bei einem Feldabgleich wird die vom Anwender ermittelte Dichte in den FML621 übertragen.

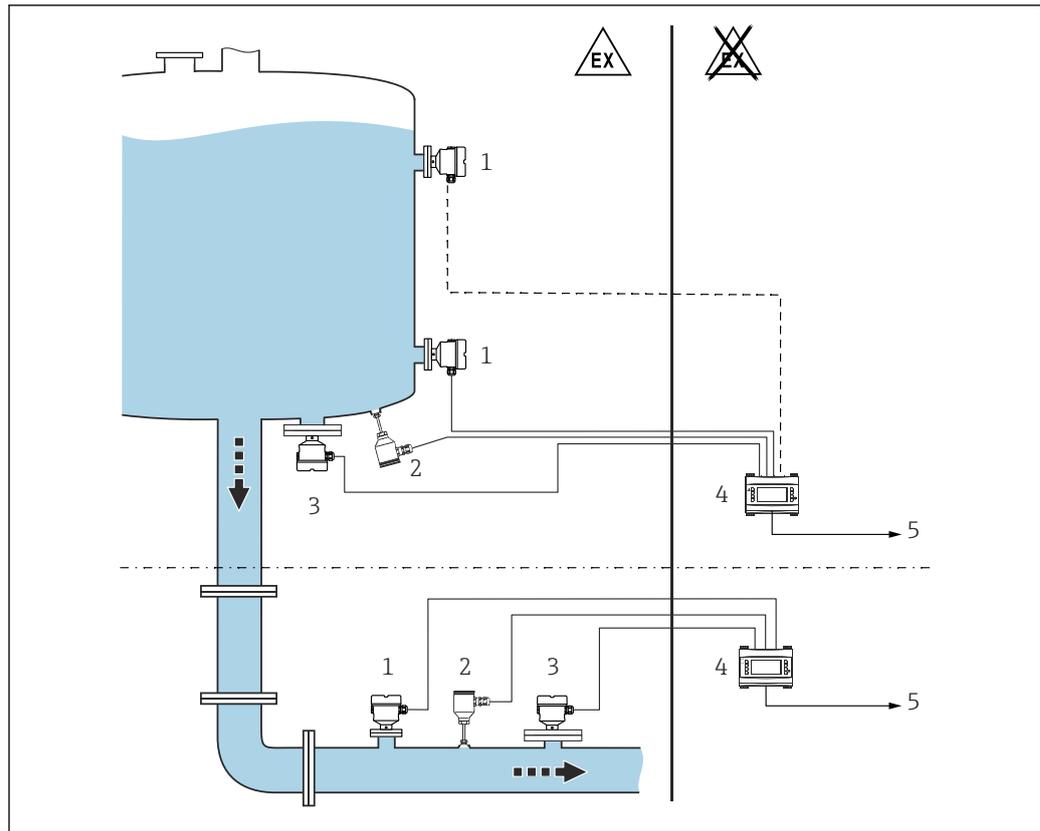
 Alle erforderlichen Parameter des Liquiphant Dichte sind im **Abgleichprotokoll** und im **Sensorpass** dokumentiert.

Die Dokumente sind im Lieferumfang enthalten.

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

Dichtemessung

Der Liquiphant Dichte misst die Dichte eines flüssigen Mediums in Rohrleitungen und Tanks. Das Gerät eignet sich für alle Newtonschen - reinviskosen - Messstoffe. Darüber hinaus eignet sich das Gerät auch für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich.



A0039632

17 Dichtemessung mit Dichterechner FML621

- 1 Liquiphant Dichte → Impulsausgang
- 2 Temperatursensor, z. B. 4 ... 20 mA-Ausgang
- 3 Drucktransmitter 4 ... 20 mA-Ausgang erforderlich für Druckänderungen >6 bar
- 4 Liquiphant Dichterechner FML621 mit Anzeige und Bedieneinheit
- 5 SPS

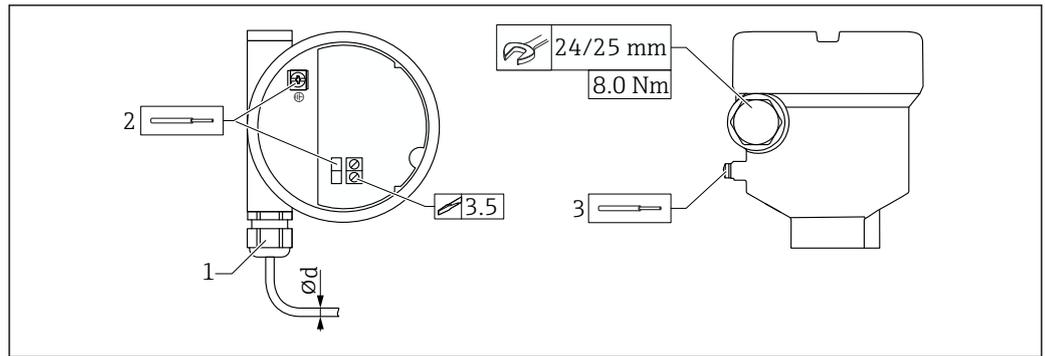
i Die Messung kann beeinflusst werden durch:

- Luftblasen am Sensor
- Unvollständiges Bedecken durch das Medium
- Anhaftungen von festen Medien am Sensor
- Hohe Strömungsgeschwindigkeit in Rohren
- Starke Verwirbelungen im Rohr durch zu kurze Ein- und Auslaufstrecken
- Korrosion an der Gabel
- Nicht-Newtonsches - nicht reinviskoses - Verhalten der Messstoffe

6.3.2 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



A0018023

18 Beispiel Verschraubung mit Kabeldurchführung, Elektrikeinsatz 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)

i 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)

6.3.3 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 Deckelsicherungsschraube angezogen?

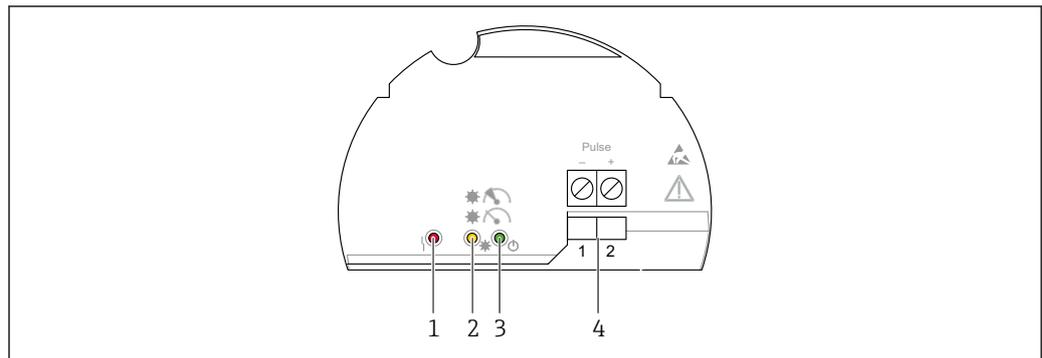
7 Bedienungsmöglichkeiten

7.1 Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten

7.1.1 Bedienkonzept

Bedienung mit Dichterechner FML621. Details siehe Dokumentation zum Dichterechner FML621.

7.1.2 Elemente auf dem Elektronikeinsatz



A0039683

19 Elektronikeinsatz FEL60D

- 1 LED rot, für Warnung oder Alarm
- 2 LED gelb, Stabilität der Messung
- 3 LED grün, Betriebszustand (Gerät ein)
- 4 Anschlussklemmen Impulsausgang

8 Inbetriebnahme

8.1 Installations- und Funktionskontrolle

Vor Inbetriebnahme der Messstelle prüfen, ob die Montage- und Anschlusskontrolle (Checkliste) durchgeführt wurde:

- Kapitel "Montagekontrolle"
- Kapitel "Anschlusskontrolle"

8.2 Gerät einschalten

- ▶ Einschalten
 - ↳ LED grün leuchtet und LED gelb blinkt 2- bis 3-mal

Die Messung ist stabil, wenn anschließend beide LEDs (grün und gelb) leuchten.

9 Betrieb

9.1 Lichtsignale

LED gelb

Symbole, Information

 /  Messung stabil

 /  Messung/Prozessbedingungen instabil

 Wartungsbedarf

LED Grün

Symbole, Information

 /  Versorgung an

 /  Versorgung aus

LED rot

Symbole, Information

 /  Keine Störung

 /  Wartungsbedarf

 /  Geräteausfall



Weitere Informationen, siehe Technische Information Liquiphant Dichte.

10 Diagnose und Störungsbehebung

Das Gerät zeigt Warnungen und Störungen über die LEDs am Elektronikeinsatz an. Die vom Gerät diagnostizierten Fehler werden 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".

10.1 Diagnoseinformation via Leuchtdioden

10.1.1 LED am Elektronikeinsatz

Anzeige Versorgung oder Aus

- Keine Versorgungsspannung: Versorgungsspannung prüfen
- Verpolung: Anschlussbelegung prüfen
- Signalleitung defekt: Signalleitung prüfen
- Fehlerhafte Klemmenbelegung am FML621: Klemmenkonfiguration am FML621 überprüfen

Anzeige Prozessbedingungen instabil

- Extreme Fremdvibration: Messstelle Schwingungsentkoppeln
- Extrem turbulente Strömung: Beruhigungsstrecke vorsehen
- Durchfluss > 2 m/s: Schwinggabel vom direkten Medienstrom absetzen
- Ansatzbildung: Ansatz entfernen, Reinigungsintervall vorsehen

Anzeige Wartungsbedarf

- Extreme Fremdvibration: Messstelle Schwingungsentkoppeln
- Durchfluss > 2 m/s: Schwinggabel vom direkten Medienstrom absetzen
- Ansatzbildung: Ansatz entfernen, Reinigungsintervall vorsehen
- Schwinggabel blockiert: Einbauposition ändern

Anzeige Geräteausfall

- Elektronikeinsatz defekt: Elektronikeinsatz wechseln
- Keine Verbindung zum Sensor: Sensor wechseln

10.2 Firmware-Historie

V01.00.zz (06.2019)

- Gültig für Elektroneinsatz: FEL60D
- Gültig ab Dokumentation: BA01974F/00/DE/01.19 (Liquiphant FTL51B Dichte)
- Änderungen: keine; 1. Version (Original Software)

11 Wartung

Keine speziellen Wartungsarbeiten sind erforderlich.

11.1 Wartungsarbeiten

11.1.1 Reinigung

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

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

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

12.2 Ersatzteile

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

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

12.3 Rücksendung

Die Anforderungen für eine sichere Rücksendung können je nach Gerätetyp und landes-spezifischer Gesetzgebung unterschiedlich sein.

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

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

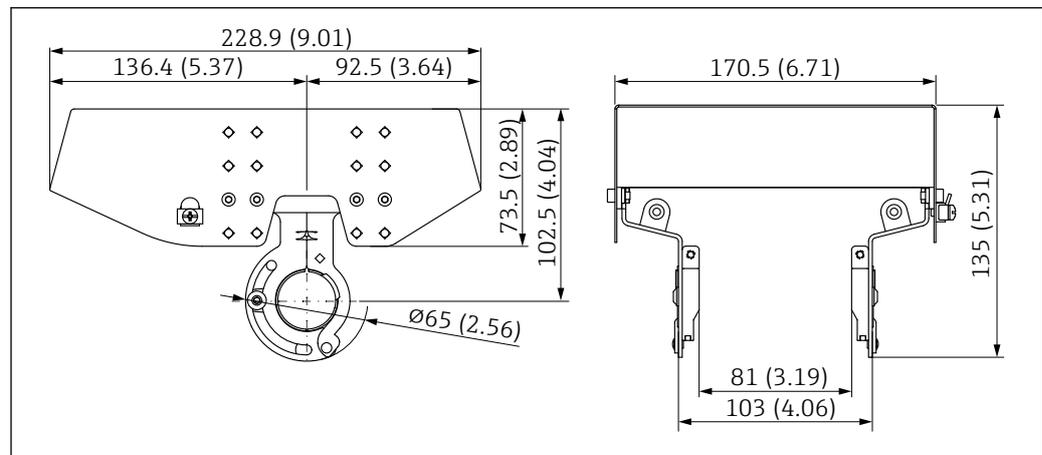
13 Zubehör Liquiphant Dichte

13.1 Device Viewer

Im *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer) werden alle Zubehöerteile zum Gerät inklusive Bestellcode aufgelistet.

13.2 Wetterschutzhaube für Zweikammergehäuse Aluminium

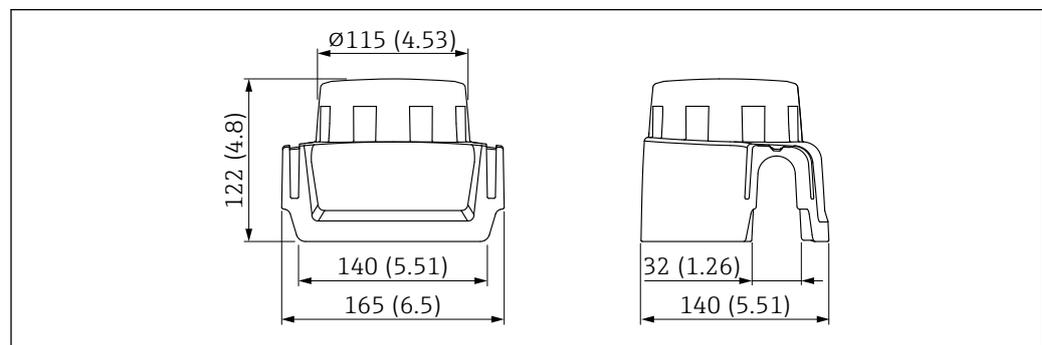
- Material: Edelstahl 316L
- Bestellnummer: 71438303



20 Wetterschutzhaube für Zweikammergehäuse Aluminium. Maßeinheit mm (in)

13.3 Wetterschutzhaube für Einkammergehäuse Aluminium oder 316L, Guss

- Material: Kunststoff
- Bestellnummer: 71438291



21 Wetterschutzhaube für Einkammergehäuse aus Aluminium oder 316L, Guss. Maßeinheit mm (in)

13.4 M12-Buchse

i Die aufgeführten M12-Buchsen sind für den Einsatz im Temperaturbereich $-25 \dots +70 \text{ °C}$ ($-13 \dots +158 \text{ °F}$) geeignet.

M12-Buchse IP69

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

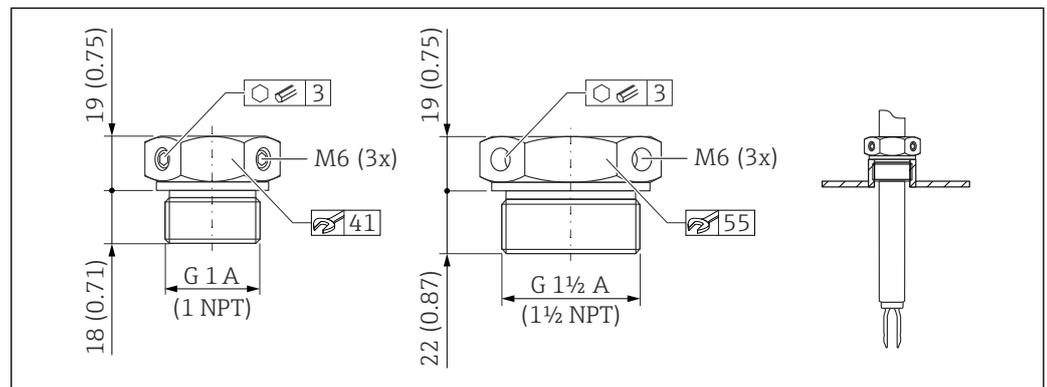
M12-Buchse IP67

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

13.5 Schiebemuffen für drucklosen Betrieb

 Nicht geeignet für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereichen.

Zum Einbau von oben und Eintauchen in die Flüssigkeit zur Dichtemessung.



 22 Schiebemuffen für drucklosen Betrieb $p_e = 0$ bar (0 psi). Maßeinheit mm (in)

G 1, DIN ISO 228/1

- 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 228/1

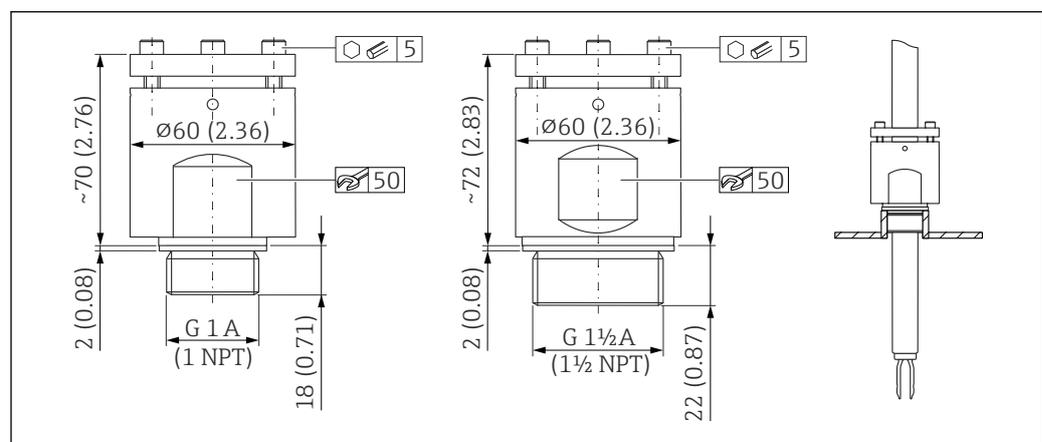
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 0,54 kg (1,19 lb)
- Bestellnummer: 52003980
- Bestellnummer: 52011890, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

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

13.6 Hochdruck-Schiebemuffen

- Zum Einbau von oben und Eintauchen in die Flüssigkeit zur Dichtemessung
- Geeignet für Prozessdruck max. 100 bar (1450 psi)
- Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen
- Dichtungspackung aus Graphit
- Bei G 1, G 1½: Dichtung im Lieferumfang enthalten



23 Hochdruck-Schiebemuffen. Maßeinheit mm (in)

G 1, DIN ISO 228/1

- 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 228/1

- 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

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

14 Zubehör Dichterechner FML621

14.1 Device Viewer

Im *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer) werden alle Zubehörteile zum Gerät inklusive Bestellcode aufgelistet.

14.2 Allgemein

RXU10-A1

Kabelset für Dichterechner FML621 zur Verbindung an PC oder Modem

FML621A-AA

Abgesetzte Anzeige für Schalttafeleinbau:

- B: 144 mm (5,67 in)
- H: 72 mm (2,83 in)
- T: 43 mm (1,69 in)

RMS621A-P1

PROFIBUS Interface

51004148

Aufklebe-Etikett bedruckt, max. 2 x 16 Zeichen

51002393

Metall-Schild für TAG-Nummer

51010487

Schild, Papier, TAG 3x 16 Zeichen

14.3 Erweiterungskarten

Das Gerät ist mit max. 3 Universal- oder Digital- oder Strom- oder Pt100-Karten erweiterbar.

FML621A-DA

Digital

- 6 x Digitaleingang
- 6 x Relaisausgang
- Kit mit Klemmen und Fixierahmen

FML621A-DB

Digital, ATEX-zugelassen

- 6 x Digitaleingang
- 6 x Relaisausgang
- Kit mit Klemmen

FML621A-CA

2x U, I, TC

- 2x 0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA pro Impuls
- 2x digital
- 2x Relais SPST

FML621A-CB

Multifunktion, 2x U, I, TC ATEX

- 2x 0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA pro Impuls
- 2x digital
- 2x Relais SPST

FML621A-TA

Temperatur (Pt100/Pt500/Pt1000)

Komplett, inklusive Klemmen und Fixierahmen

FML621A-TB

Temperatur, ATEX-zugelassen (Pt100/PT500/PT1000)

Komplett, inklusive Klemmen

FML621A-UA

Universal - PFM oder Impuls oder analog oder Messumformerspeisung

Komplett, inkl. Klemmen und Fixierahmen

FML621A-UB

Universal ATEX-zugelassen - PFM oder Impuls oder analog oder Messumformerspeisung

Komplett, inklusive Klemmen

14.4 PROFINET® Interface

Bestellcode RMS621A-P2

15 Technische Daten

15.1 Eingang

15.1.1 Messgröße

Dichte von Flüssigkeiten

15.1.2 Messbereich

Dichtebereich: 0,3...2 g/cm³

15.2 Ausgang

15.2.1 Aus- und Eingangsvarianten

2-Leiter Dichte (FEL60D) für Dichtemessung
Anschluss an Dichterechner FML621

15.2.2 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.

15.3 Umgebung

15.3.1 Umgebungstemperaturbereich

-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)

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

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

Betrieb im Freien mit starker Sonneneinstrahlung:

- Gerät an schattiger Stelle montieren
- Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden, insbesondere in wärmeren Klimaregionen
- Wetterschutzhaube verwenden, als Zubehör bestellbar

15.3.2 Lagerungstemperatur

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

15.3.3 Relative Luftfeuchte

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

15.3.4 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)

15.3.5 Klimaklasse

Nach IEC 60068-2-38 Prüfung Z/AD

15.3.6 Schutzart

Nach DIN EN 60529, NEMA 250

IP66/IP68 NEMA 4X/6P

Gehäusetypen:

- Einkammer; Kunststoff
- Einkammer; Aluminium, beschichtet; Ex d/XP
- Einkammer; 316L, Guss; Ex d/XP
- Zweikammer L-Form, Aluminium, beschichtet; Ex d/XP

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

15.3.7 Schwingungsfestigkeit

Nach IEC60068-2-64-2009

 $a(\text{RMS}) = 50 \text{ m/s}^2$, $f = 5 \dots 2000 \text{ Hz}$, $t = 3 \text{ Achsen} \times 2 \text{ h}$ **15.3.8 Schockfestigkeit**Nach IEC60068-2-27-2008: 300 m/s^2 [$= 30 g_n$] + 18 ms g_n : Normfallbeschleunigung aufgrund der Erdanziehung**15.3.9 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".

15.3.10 Verschmutzungsgrad

Verschmutzungsgrad 2

15.3.11 Elektromagnetische Verträglichkeit

Elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 61326-Serie und NAMUR-Empfehlung EMV (NE21).

15.4 Prozess**15.4.1 Prozesstemperaturbereich**

0 ... 80 °C (32 ... 176 °F)

15.4.2 Thermischer Schock $\leq 120 \text{ K/s}$ **15.4.3 Prozessdruckbereich**

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

⚠️ WARNUNG

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

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

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

15.4.4 Unterdruckfestigkeit

Bis Vakuum

15.5 Weitere technische Daten

-  Technische Information Liquiphant FTL51B Dichte: TI01466F
-  Technische Information Liquiphant FTL51B: TI01403F

Stichwortverzeichnis

A

Anforderungen an das Personal	6
Anschlusskontrolle	23
Arbeitssicherheit	6

B

Betriebssicherheit	7
--------------------------	---

C

CE-Zeichen (Konformitätserklärung)	7
--	---

D

Dokument	
Funktion	5
Dokumentfunktion	5

E

Elektrischer Anschluss	
Klemmenbelegung	19
Entsorgung	27
Ersatzteile	27
Typenschild	27

G

Gerät identifizieren	9
----------------------------	---

H

Hinweise zum Dokument	
Symbole - Beschreibung	5

K

Konformitätserklärung	7
-----------------------------	---

M

Montage	
Montagebedingungen	10

P

Produktbeschreibung	
Produktaufbau	7
Produktsicherheit	7
Prüfkontrolle	8

R

Reparaturkonzept	26
Rücksendung	27

S

Sicherungsschraube	19
--------------------------	----

T

Technische Daten	
Messgrößen	
Messbereiche	32
Prozessbereich	34
Transport	
Handhabung	9
Typenschild	9

W

W@M Device Viewer	9, 27
Warenannahme	8



www.addresses.endress.com
