



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Analyse



Registrierung



System
Komponenten



Services



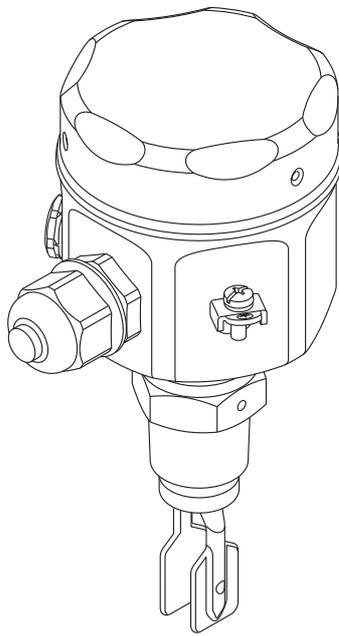
Solutions

Bedienungsanleitung

Liquiphant FailSafe FTL8x

Vibronik

Grenzschalter für Flüssigkeiten



Inhaltsverzeichnis

1	Wichtige Hinweise zum Dokument . . .	3		
1.1	Funktion und Umgang mit dem Dokument	3		
1.2	Sicherheitszeichen und -symbole	5		
2	Grundlegende Sicherheitshinweise . . .	6		
2.1	Anforderungen an das Personal	6		
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	6		
2.3	Arbeitssicherheit	7		
2.4	Betriebssicherheit	7		
2.5	Produktsicherheit	7		
3	Produktbeschreibung	8		
3.1	Produktaufbau	8		
3.2	Systemkomponenten	9		
4	Warenannahme und Produktidentifizierung	9		
4.1	Warenannahme	9		
4.2	Produktkonfiguration: www.endress.com	10		
4.3	Produktidentifizierung	10		
5	Lagerung und Transport	12		
5.1	Lagerungsbedingungen	12		
5.2	Produkt zur Messstelle transportieren	12		
6	Montage	13		
6.1	Montagebedingungen	13		
6.2	Messgerät montieren	16		
6.3	Gehäuse abdichten	18		
6.4	Montagekontrolle	18		
7	Elektrischer Anschluss	19		
7.1	Kabeldurchmesser und Adernquerschnitt	19		
7.2	Anschlussdaten	19		
7.3	Gerät anschließen	20		
7.4	Anschlusskontrolle	21		
8	Betrieb an Leitsystemen	22		
8.1	Anschluss und Schnittstellen	22		
8.2	Einbindung in Leitsysteme	24		
9	Bedienmöglichkeiten	26		
9.1	Anzeige- und Bedienoberfläche	26		
9.2	Bedienkonzept	26		
10	Inbetriebnahme	27		
10.1	Installations- und Funktionskontrolle	27		
10.2	Dichtebereich einstellen	27		
10.3	Konfiguration bestätigen	29		
10.4	Wiederholungsprüfung	29		
10.5	Geräteverhalten im Betrieb	31		
11	Störungsbehebung	32		
11.1	Zustand der Ausgänge im Fehlerfall	32		
11.2	Fehlersuche	32		
12	Technische Daten	32		
13	Reparatur	33		
13.1	Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten	33		
13.2	Austausch des Elektronikeinsatzes	33		
13.3	Austausch des Geräts	33		
13.4	Ersatzteile	34		
14	Wartung	34		
15	Zubehör	35		
16	Rücksendung	35		
17	Entsorgung	35		

1 Wichtige Hinweise zum Dokument

1.1 Funktion und Umgang mit dem Dokument

1.1.1 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.

1.1.2 Weitere Standarddokumentation zum Gerät

Dokument	Zweck und Inhalt des Dokuments
TI01026F	Technische Information (Planungshilfe für Ihr Gerät) Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick, was rund um das Gerät bestellt werden kann.
TI00426F	Einschweißadapter und Flansche
SD00350F	Handbuch zur Funktionalen Sicherheit

1.1.3 Sicherheitshinweise (XA) zum Gerät

Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise (XA) bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.



Hinweis!

Die aufgelisteten Dokumenttypen sind verfügbar unter: www.endress.com → Download

Dokumentnummer	Dokumente nach Zündschutzart
XA00648F	ATEX II 1G Ex ia IIC T6 Ga, ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, IECEX Ex ia IIC T6 Ga, IECEX Ex ia IIC T6 Ga/Gb, ATEX/IECEX Ex ia ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb IECEX Ex ia IIC T6 Ga/Gb
XA00649F	ATEX II 1/2G Ex d IIC T6 Ga/Gb, IECEX Ex d IIC T6 Ga/Gb, ATEX/IECEX Ex d ATEX II 1/2G Ex d IIC T6 Ga/Gb IECEX Ex d IIC T6 Ga/Gb
XA00650F	ATEX II 1/2G Ex de IIC T6 Ga/Gb, IECEX Ex de IIC T6 Ga/Gb
XA00651F	ATEX II 1/3G Ex nA IIC T6 Ga/Gc, IECEX Ex nA IIC T6 Ga/Gc
XA00652F	ATEX Ex ia G/D ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb ATEX II 1/2D Ex ia IIIC Da/Db, IECEX Ex ia G/D IECEX Ex ia IIC T6 Ga/Gb IECEX Ex ia IIIC Da/Db

Dokumentnummer	Dokumente nach Zündschutzart
XA00653F	ATEX Ex d / Ex ta ATEX II 1/2G Ex d IIC T6 Ga/Gb ATEX II 1/2D Ex ta IIIC Da/Db, IECEX Ex d/Ex t IECEX Ex d IIC T6 Ga/Gb IECEX Ex t IIIC Da/Db
XA00654F	ATEX Ex ia / Ex d ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb ATEX II 1/2G Ex d IIC T6 Ga/Gb, IECEX Ex ia / Ex d IECEX Ex ia IIC T6 Ga/Gb IECEX Ex d IIC T6 Ga/Gb
XA00604F	CSA C/US IS Cl I,II,III Div.1 Gr.A-G T6, Cl. 1 Zone 0, AEx/Ex ia IIC T6 Ga Single/DualSeal
XA00676F	CSA C/US NI Cl.I,II,III Div.2 Gr.A-G, T6 Cl. I, Zone 2, AEx/Ex nA IIC T6 Gc Single/DualSeal
XA00655F	CSA C/US XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G T6, Cl.I Zone 1 AEx/Ex d IIC T6 Gb NI Cl.I,II,III Div.2 Gr. A-G T6, Cl.I Zone 2 AEx/Ex nA IIC T6 Gc Single/DualSeal
XA00605F	FM C/US IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G T6 Cl. 1, Zone 0, AEx/Ex ia IIC T6,
XA00675F	FM C/US NI Cl.I Div.2 Gr.A-D T6 DIP Cl. II,III Div.2 Gr. E,F,G T6 Cl. I, Zone 2 AEx/Ex nA IIC T6
XA00656F	FM C/US XP Cl.I Div.1 Gr.A-G T6 XP Cl.I Div. 1 Gr.B-D T6 DIP II,III Div.1 Gr.E,F,G T6 NI Cl.1 Div.2 Gr. A-D T6 Cl. I, Zone 1, AEx/Ex d IIC T6 Cl. I, Zone 2, AEx/Ex nA IIC T6
XA00657F	FM/CSA C/US IS + XP IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G T6, XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G T6, Cl.I Zone 0 AEx/Ex ia IIC T6 Ga, Cl.I Zone 1 AEx/Ex d IIC T6 Gb, Single/DualSeal
XA00658F	NEPSI Zone 0 Ex ia IIC T6 Ga, NEPSI Zone 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb
XA00659F	NEPSI Zone 0/1 Ex d IIC T6 Ga/Gb
XA00660F	NEPSI Zone 0/1 Ex de IIC T6 Ga/Gb

1.2 Sicherheitszeichen und -symbole

Um sicherheitsrelevante oder alternative Vorgänge hervorzuheben, haben wir die folgenden Sicherheitshinweise festgelegt, wobei jeder Hinweis durch ein entsprechendes Piktogramm gekennzeichnet wird.

Sicherheitshinweise	
	Warnung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu ernsthaften Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zerstörung des Gerätes führen.
	Achtung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu Verletzungen von Personen oder zu fehlerhaftem Betrieb des Gerätes führen können.
	Hinweis! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine unvorhergesehene Gerätereaktion auslösen können.
Zündschutzart	
	Explosionsschutz, baumustergeprüfte Betriebsmittel Befindet sich dieses Zeichen auf dem Typenschild des Gerätes, kann das Gerät entsprechend der Zulassung im explosionsgefährdeten Bereich oder im nicht explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden.
	Explosionsgefährdeter Bereich Dieses Symbol in den Zeichnungen dieser Bedienungsanleitung kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich. Geräte, die sich im explosionsgefährdeten Bereich befinden oder Leitungen für solche Geräte müssen eine entsprechende Zündschutzart haben.
	Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich) Dieses Symbol in den Zeichnungen dieser Bedienungsanleitung kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich. Geräte im nicht explosionsgefährdeten Bereich müssen auch zertifiziert sein, wenn Anschlussleitungen in den explosionsgefährdeten Bereich führen.
Elektrische Symbole	
	Gleichstrom Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.
	Wechselstrom Eine Klemme, an der (sinusförmige) Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.
	Erdanschluss Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
	Schutzleiteranschluss Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.
	Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel Besagt, dass die Anschlusskabel einer Temperatur von mindestens 85 °C standhalten müssen.
Leuchtdioden Symbole	
	Nicht relevant
	Aus
	Blinkt
	Leuchtet

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
- Entsprechend den Aufgabenanforderungen vom Anlagenbetreiber eingewiesen und 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
- Anweisungen in dieser Anleitung befolgen

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Handbuch zur Funktionalen Sicherheit



Achtung!

Bei Anforderungen an Funktionale Sicherheit gemäß IEC 61508 ist die gesonderte SIL-Dokumentation SD00350F zu beachten.

Anwendungsbereich und Messstoffe

Das in dieser Anleitung beschriebene Messgerät ist nur für die Grenzstandmessung von Flüssigkeiten bestimmt. Je nach bestellter Ausführung kann das Messgerät auch explosionsgefährliche, entzündliche, giftige und brandfördernde Messstoffe messen.

Unter Einhaltung der in den "Technische Daten" angegebenen Grenzwerte und der in der Anleitung und Zusatzdokumentation aufgelisteten Rahmenbedingungen darf das Messgerät nur für folgende Messungen eingesetzt werden:

- Messgröße: Grenzstand

Um den einwandfreien Zustand des Messgeräts für die Betriebszeit zu gewährleisten,

- dürfen Messgeräte nur für Messstoffe einsetzen werden, gegen die die prozessberührenden Materialien hinreichend beständig sind.
- müssen Grenzwerte in "Technische Daten" eingehalten werden.

Fehlgebrauch

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

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



Achtung!

- Mögliche Verbrennungsgefahr bei Berührung von Oberflächen!
Bei erhöhter Messstofftemperatur: Berührungsschutz sicherstellen, um Verbrennungen zu vermeiden.
- Bei Anforderungen an Funktionale Sicherheit gemäß IEC 61508 ist die gesonderte SIL-Dokumentation SD00350F zu beachten.

2.3 Arbeitssicherheit

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

2.4 Betriebssicherheit



Achtung!

Verletzungsgefahr!

- Das Gerät nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand betreiben.
- Der 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 wenn die Reparatur ausdrücklich erlaubt ist, diese am Gerät durchführen.
- Die nationalen 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 Geräteinsatz im zulassungsrelevanten Bereich auszuschließen (z.B. Explosionsschutz, Druckgerätesicherheit):

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

2.5 Produktsicherheit

Dieses Messgerät 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 EG-Richtlinien, die in der gerätespezifischen EG-Konformitätserklärung aufgelistet sind. Mit der Anbringung des CE-Zeichens bestätigt Endress+Hauser diesen Sachverhalt.

3 Produktbeschreibung

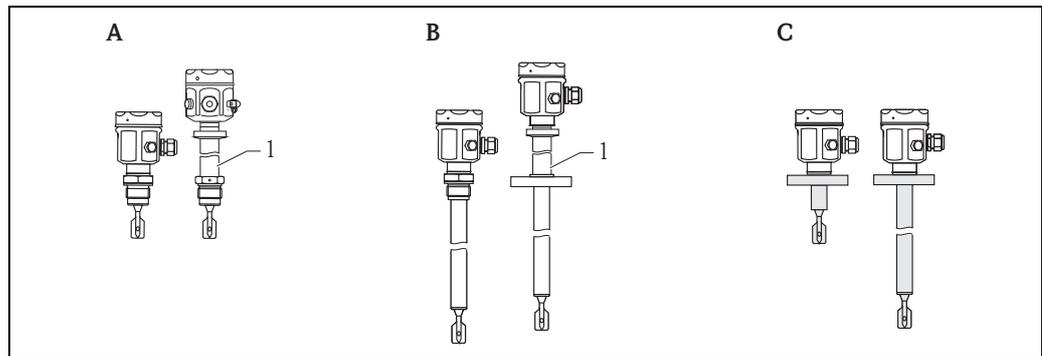
Der Liquiphant FailSafe ist ein Grenzscharter für die Minimum- oder Maximum-Detektion (MIN/MAX) zum Einsatz in Flüssigkeiten:

- Prozesstemperatur: $-50 \dots +150 \text{ °C}$ ($-58 \dots +300 \text{ °F}$)
- Prozesstemperatur bei Hochtemperaturvarianten: $-60 \dots +280 \text{ °C}$ ($-76 \dots +536 \text{ °F}$)
- Umgebungstemperaturen: $-60 \dots +70 \text{ °C}$ ($-76 \dots +158 \text{ °F}$)
- Für hochkorrosive Medien
- Drücke bis 100 bar (1450 psi)
- Viskositäten bis 10000 mPa·s
- Dichte ab $0,4 \text{ g/cm}^3$ (0,4 SGU)

Liquiphant FailSafe ist der sichere Grenzscharter für MIN- oder MAX-Sicherheits-Anwendungen bis SIL3, gemäß IEC 61508 Ed.2.0 / IEC 61511-1 / ISA 84-1. Der Grenzscharter zeichnet sich durch seine Fehlersicherheit und hohe Verfügbarkeit aus. Ein permanentes LIVE-Signal überwacht zusätzlich die Funktionssicherheit.

3.1 Produktaufbau

Aufbau des Liquiphant FailSafe



A FTL80: kompakte Bauform, auch für Rohrleitungen und beengte Einbauverhältnisse

B FTL81: mit Rohrverlängerung bis 3 m (9,8 ft)

C FTL85: mit hochkorrosionsbeständiger Beschichtung aus Email, ECTFE und verschiedenen PFA-Werkstoffen

1 Hochtemperaturvariante

3.1.1 Anschlussklemmen

Zum Anschluss der Versorgungsspannung für die Betriebsart MIN- od. MAX-Detektion.

3.1.2 Drehschalter

Zwei Drehschalter zum Einstellen des Dichtebereichs (ρ_{Low} und ρ_{High}).

3.1.3 Prüftaster

Zum Bestätigen von Konfigurationsänderungen und zur Aktivierung der Wiederholungsprüfung.

3.1.4 Leuchtdioden (LEDs)

Die Leuchtdioden dienen zur Darstellung von Betriebszuständen.

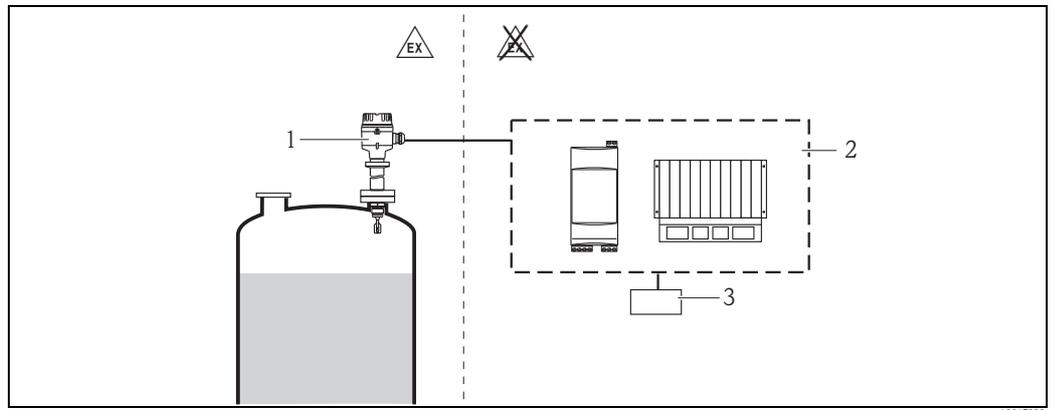


Hinweis!

Für weitere Informationen siehe → 26.

3.2 Systemkomponenten

Die Messeinrichtung besteht aus mehreren Komponenten, die in folgender Darstellung beispielhaft skizziert werden:

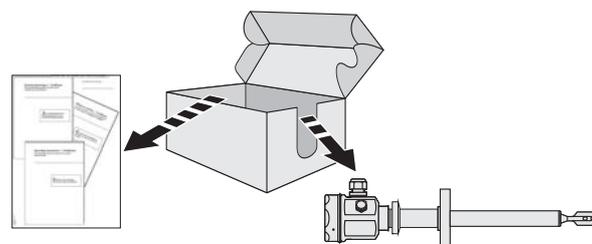
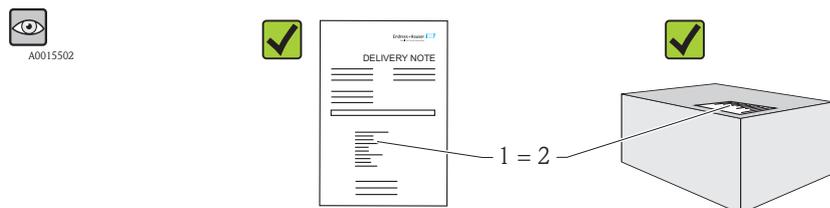


- 1 *Liquiphant FailSafe FTL8x mit Elektronikeinsatz FEL85 (4-20 mA)*
- 2 *Separates Schaltgerät:*
 - *Nivotester FailSafe FTL825*
 - *SPS*
 - *Sicherheits-SPS*
 - ...
- 3 *Aktor*

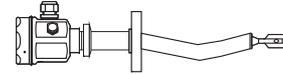
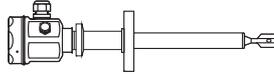
4 Warenannahme und Produktidentifizierung

4.1 Warenannahme

Bestellcode auf Lieferschein (1) mit Bestellcode auf Produktaufkleber (2) identisch?

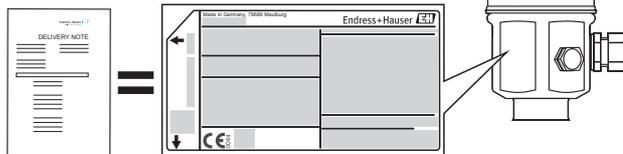


Ware unbeschädigt?



A0018001

Entsprechen die Daten auf dem Typenschild den Bestellangaben und dem Lieferschein?



A0018228

4.2 Produktkonfiguration: www.endress.com

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com → Land wählen → Messgeräte → Gerät wählen → Erweiterte Funktionen: Produktkonfiguration
- Bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale: www.endress.com/worldwide



Hinweis! Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

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

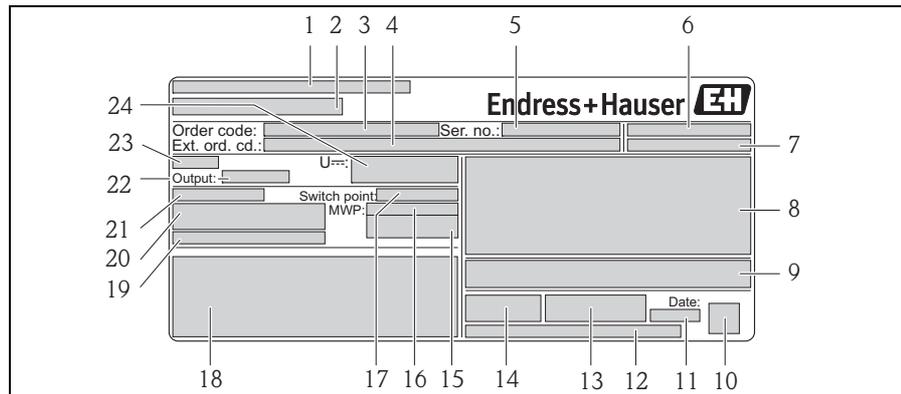
4.3 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Messgeräts zur Verfügung:

- Typenschildangaben
- Bestellcode (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 Messgerät werden angezeigt.

Eine Übersicht zum Umfang der mitgelieferten Technischen Dokumentation: Seriennummer von Typenschildern in W@M Device Viewer eingeben (www.endress.com/deviceviewer)

4.3.1 Typenschild (exemplarisch)



A0018002

- 1 Herstelleradresse
- 2 Gerätename
- 3 Bestellcode (Order Code)
- 4 Erweiterter Bestellcode (Ext. ord. cd.)
- 5 Seriennummer
- 6 Schutzart: z.B. IP
- 7 Schutzart: z.B. NEMA
- 8 Zertifikat- und zulassungsspezifische Daten
- 9 Hinweise zu Zertifikaten und Zulassungen
- 10 Data Matrix Code
- 11 Herstellungsdatum: Jahr-Monat
- 12 Warnhinweise
- 13 Dokumentnummern der Sicherheitshinweise: z.B. XA, ZD, ZE
- 14 Symbol zu Hinweisen
- 15 Symbol Kabel
- 16 Prozessdruck
- 17 Schaltpunkt ab Dichtfläche
- 18 Zertifikatssymbole
- 19 Elektrischer Anschluss
- 20 Temperaturbereiche: Prozess- und Umgebungstemperatur
- 21 Nennlänge
- 22 Ausgang
- 23 Elektronikeinsatz
- 24 Anschlussdaten

5 Lagerung und Transport

5.1 Lagerungsbedingungen

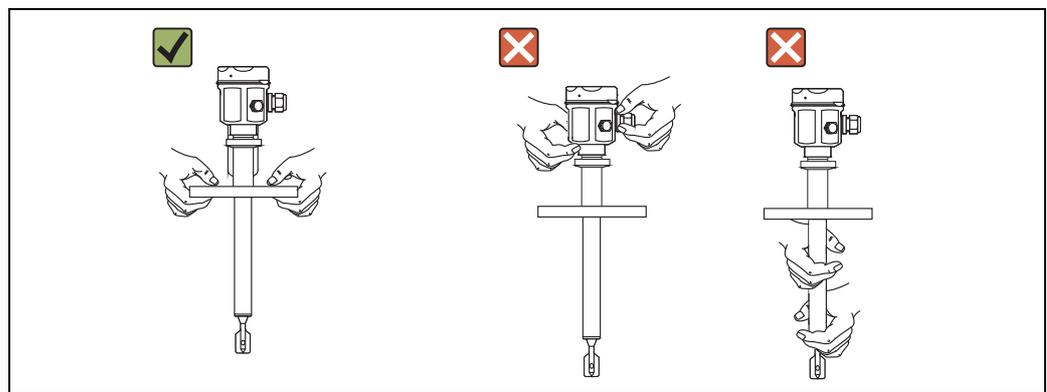
- Zulässige Lagerungstemperatur: $-50\dots+80\text{ °C}$ ($-58\dots+176\text{ °F}$)
- Originalverpackung verwenden

5.2 Produkt zur Messstelle transportieren



Warnung!
Verletzungsgefahr! Gehäuse kann abreißen!

- Messgerät in Originalverpackung oder am Prozessanschluss zur Messstelle transportieren.
- Sicherheitshinweise, Transportbedingungen für Geräte über 18 kg (39.6 lbs) beachten.

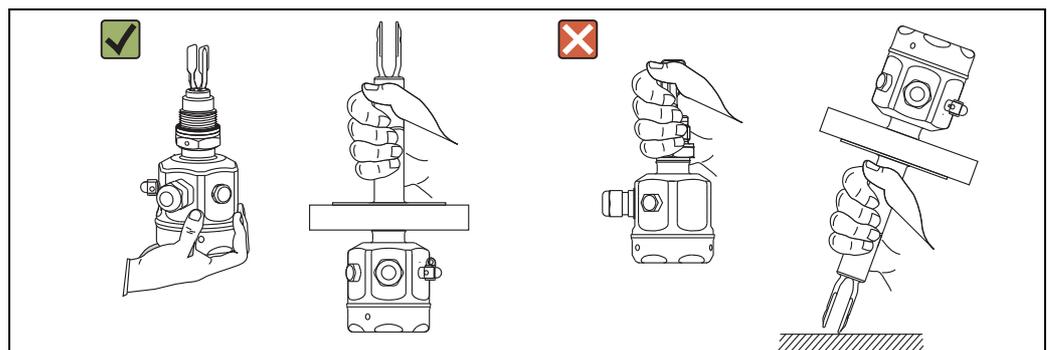


A0018003

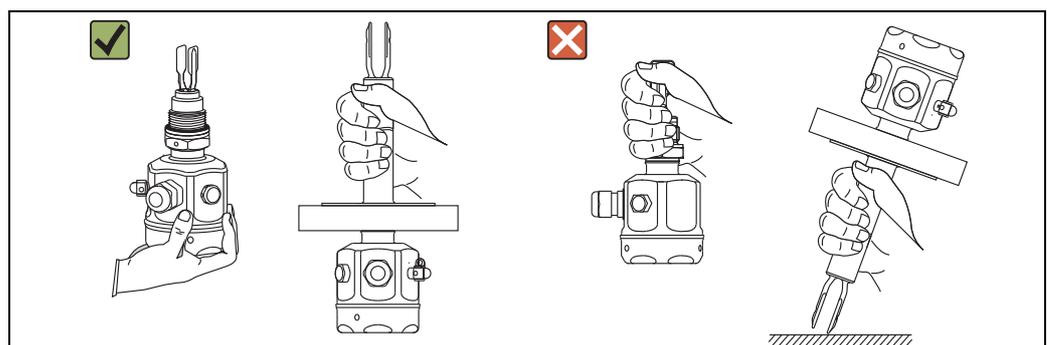


Achtung!

- Das Messgerät nicht an den Gabelzinken halten!
- Gabelzinken bei der Montage nicht beschädigen!
- Beschichtung bei Sensor (FTL85) nicht beschädigen!



A0018004



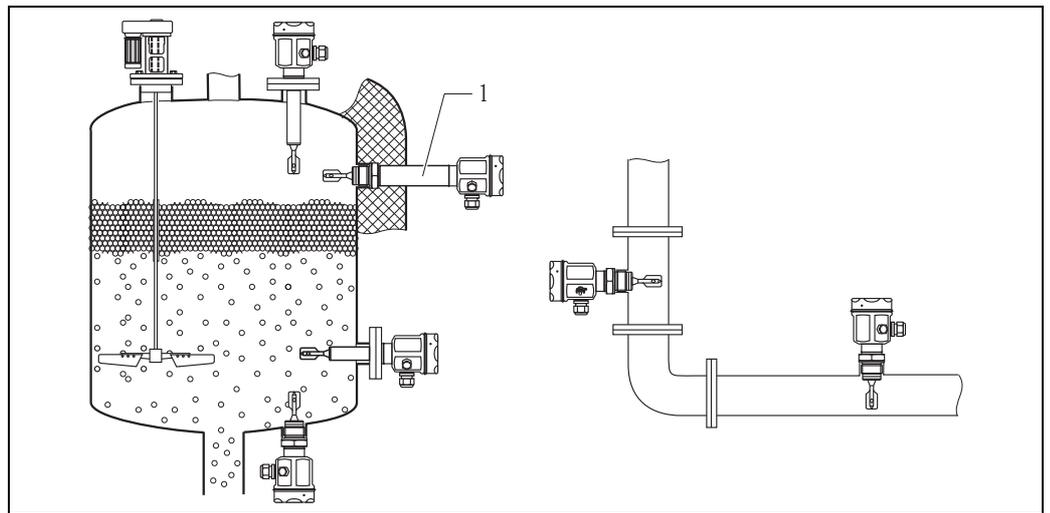
A0018005

6 Montage

6.1 Montagebedingungen

6.1.1 Einbauposition wählen

Die Einbauposition kann horizontal oder vertikal gewählt werden.

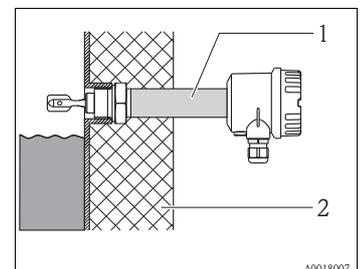


1 Temperaturdistanzstück

6.1.2 Einbau in Isolation

Ermöglicht eine geschlossene Isolation des Behälters und eine normale Umgebungstemperatur für das Gehäuse.

- 1: Temperaturdistanzstück mit druckdichter Durchführung
- 2: Isolation

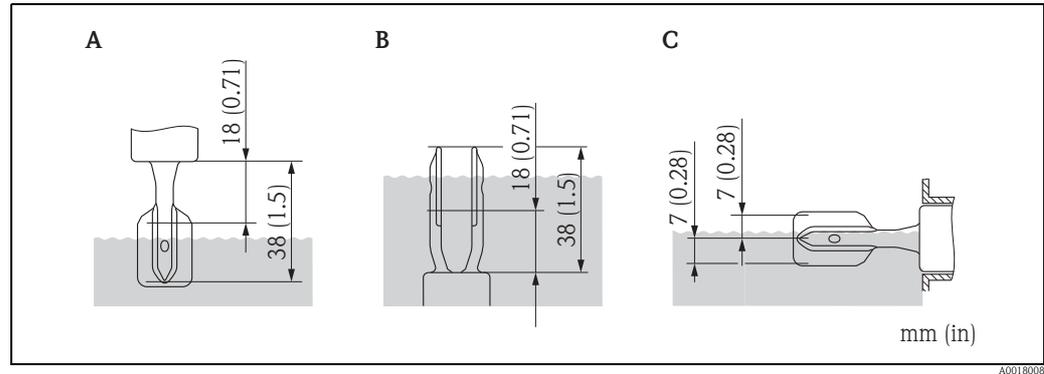


6.1.3 Wandabstand

Der Abstand zwischen der Schwinggabel des Liquiphant FailSafe FTL8x und der Wand des mediumsührenden Behältnisses (z.B. Tank, Rohr) muss bei Sicherheitsanwendungen mindestens 10 mm (0.39 in) betragen.

6.1.4 Schaltpunkt

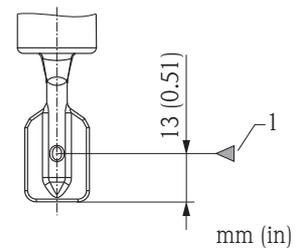
Der Schaltpunkt ist abhängig vom Einbauort und liegt im Bereich des Gabelzinkens.



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

Referenzbedingungen

Betriebsart: MAX
 Umgebungstemperatur: $23 \pm 5 \text{ °C}$ ($73 \pm 41 \text{ °F}$)
 Messstofftemperatur: 23 °C (73 °F)
 Messstoffdichte: 1 g/cm^3 (Wasser), 1 SGU (water)
 Messstoffviskosität: $1 \text{ mPa}\cdot\text{s}$
 Messstoffdruck: 1 bar abs. (15 psi)
 Sensoreinbau: vertikal von oben
 Dichtewahlschalter low auf $0,7 \text{ g/cm}^3$ (0,7 SGU)
 Dichtewahlschalter high auf $>2,0 \text{ g/cm}^3$, (2,0 SGU)



1) Schaltpunkt bei Referenzbedingungen

6.1.5 Betriebsart

Die Minimum- oder Maximum-Detektion (MIN/MAX) wird per Anschlusskodierung am Elektro-nikeinsatz ausgewählt.

MAX = Maximum-Detektion:

Der Ausgang schaltet beim Bedecken der Sonde (Anforderung) sicherheitsgerichtet.

Verwendung z.B. für Überfüllsicherung

Ein Verklemmen der Gabel führt zu einer Bedecktmeldung (Anforderung).

MIN = Minimum-Detektion:

Der Ausgang schaltet beim Freiwerden der Sonde (Anforderung) sicherheitsgerichtet.

Verwendung z.B. für Trockenlaufschutz, Pumpenschutz

Schaum wird nicht erkannt.

6.1.6 Viskosität in Abhängigkeit der Betriebsart



Hinweis!

- Bezüglich der Viskosität des Mediums sind die Einschränkungen für Anwendungen im sicherheitsbezogenem Betrieb des Handbuches für Funktionale Sicherheit zu beachten.
- Schwinggabel so ausrichten, dass die Schmalseiten der Gabelzinken nach oben und unten weisen, damit die Flüssigkeit gut abtropfen kann.

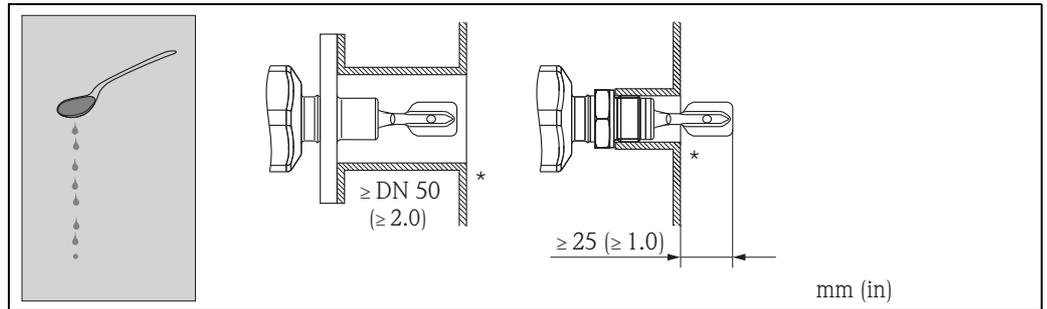
MAX: $\leq 10000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$

MIN: $\leq 350 \text{ mPa}\cdot\text{s}$

MIN: Beschichtung, Hochtemperatur ($230/280 \text{ °C}$ ($450/536 \text{ °F}$)) $\leq 100 \text{ mPa}\cdot\text{s}$

Niederviskose Medien

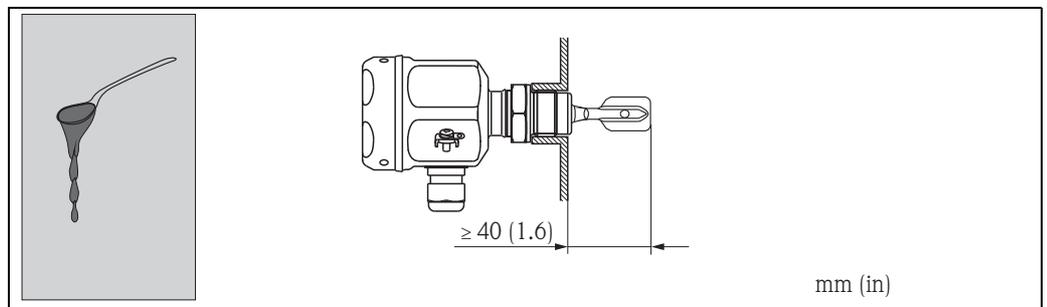
Bei niederviskosen Medien dürfen sich die Gabelzinken auch im Stutzen befinden.



* Kanten entgraten!

Hochviskose Medien

Bei hochviskosen Medien dürfen sich die Gabelzinken nicht im Stutzen befinden!

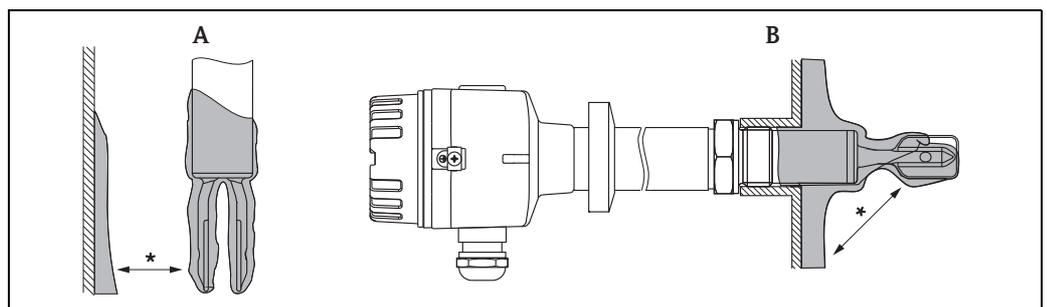


6.1.7 Montage bei Ansatzbildung



Achtung!

Bei Ansatzbildung sind die Einschränkungen für Anwendungen im sicherheitsbezogenem Betrieb des Handbuches für Funktionale Sicherheit zu beachten.



A Senkrechter Einbau

B Waagerechter Einbau

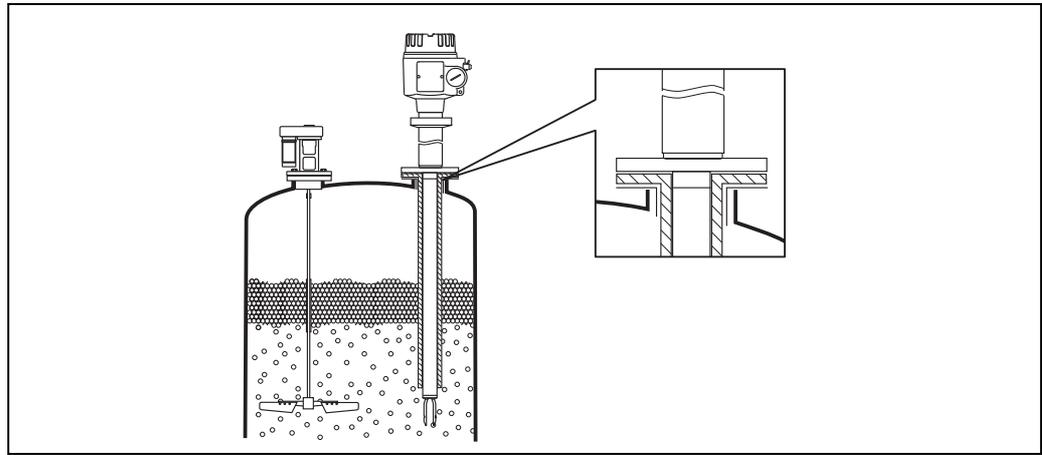
* Auf ausreichenden Abstand zwischen zu erwartendem Füllgutansatz an der Tankwand und Schwinggabel achten.

6.1.8 Montage bei dynamischer Belastung



Achtung!

Bei dynamischer Belastung ist die Rohrverlängerung abzustützen!



A0018013

6.2 Messgerät montieren

6.2.1 Montagewerkzeug

Schraubendreher

Gabelschlüssel: SW32 oder SW41

Innensechskant

6.2.2 Dichtungen

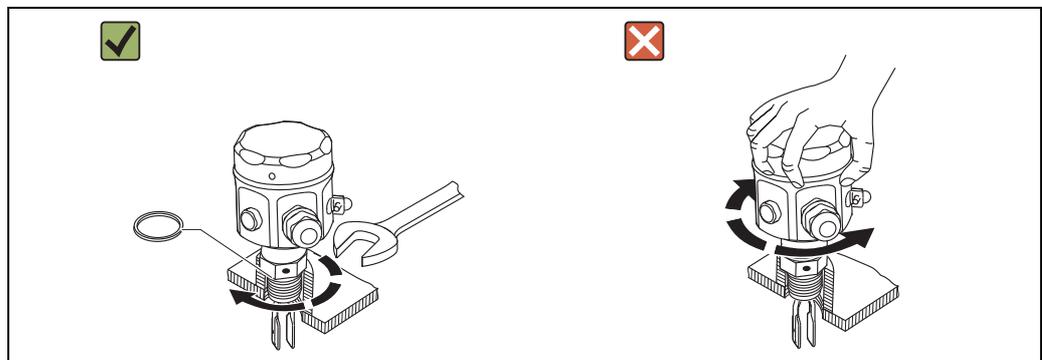
- G-Gewinde werden mit Dichtung ausgeliefert.
- NPT- und R-Gewinde werden ohne Dichtung ausgeliefert.
Geeignetes Dichtungsband verwenden!
- Flansche (unbeschichtet und Emailbeschichtung) werden ohne Dichtung ausgeliefert.
Eine Dichtung ist bauseitig vorzusehen!
- Flansche (mit Kunststoffbeschichtung) werden mit einer PTFE-Dichtung ausgeliefert.

6.2.3 Messgerät einschrauben



Achtung!

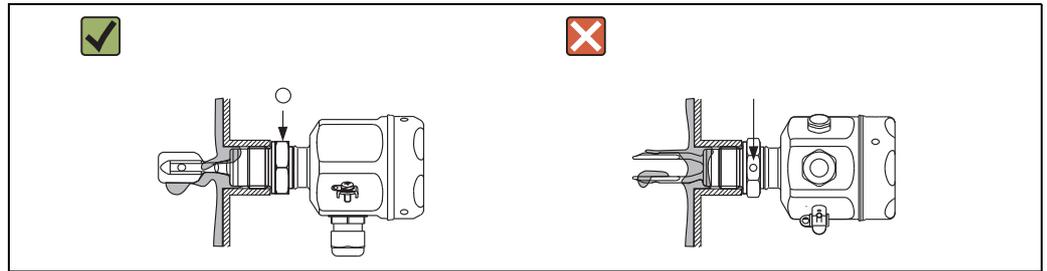
Bei der Montage nicht am Gehäuse drehen! Das Messgerät kann beschädigt werden!



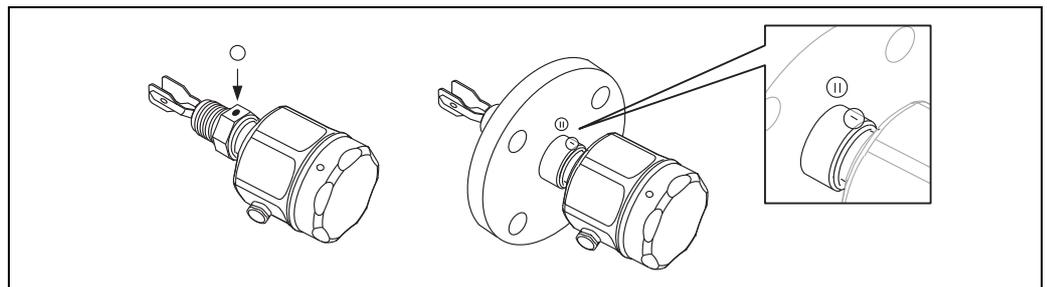
A0018014

6.2.4 Horizontal montieren

Bei horizontaler Ausrichtung: Markierung beachten!



A0018015



A0018016

6.2.5 Montage in Rohrleitungen

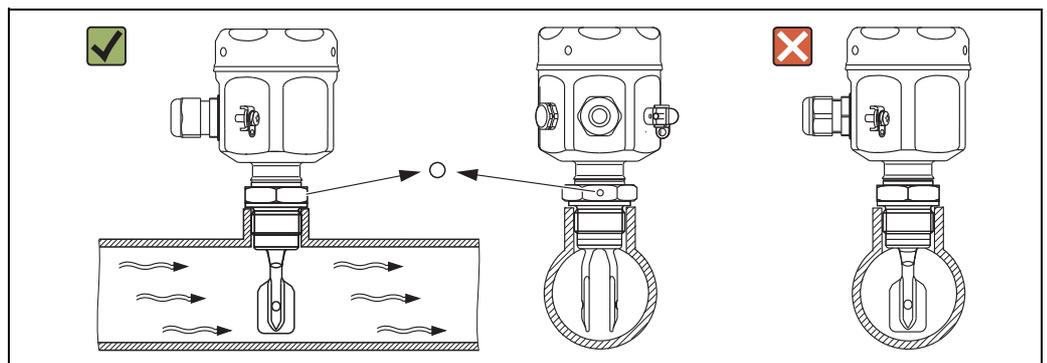
Auf dem Grenzschalter ist eine Markierung angebracht, welche auf die Position der Gabelzinken hinweist. Um Verwirbelungen in der Rohrleitung zu verhindern, ist bei der Montage in Rohrleitungen auf die Stellung der Gabelzinken zu achten.



Hinweis!

Rohrdurchmesser: ≥ 50 mm (≥ 2 ")

Strömungsgeschwindigkeit: < 5 m/s (< 200 in/s)



A0018017

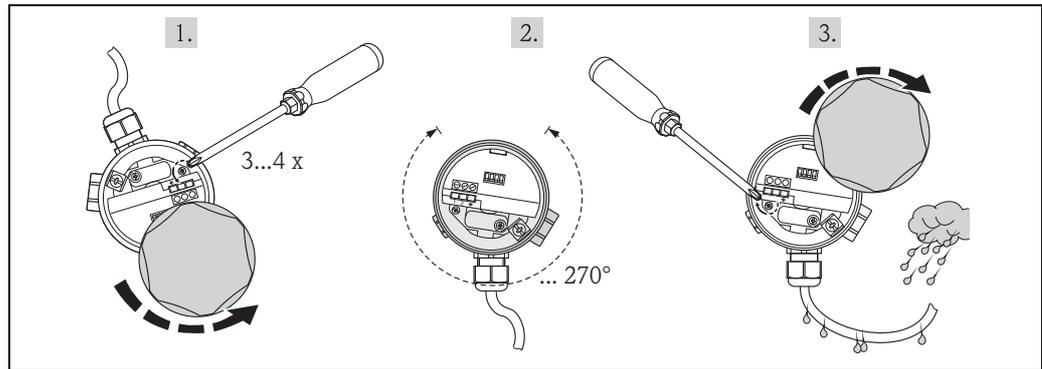
6.2.6 Kabeleinführung ausrichten

Bei Gehäuse F15, F27

Das Elektronikgehäuse lässt sich mithilfe einer Stellschraube ausrichten. So richten Sie das Gehäuses aus:

- Gehäusedeckel öffnen
- Stellschraube lösen
- Gehäuse in die richtige Position drehen
- Hinweis! Anzugsdrehmoment von maximal 0,9 Nm beachten!
Stellschraube wieder festziehen

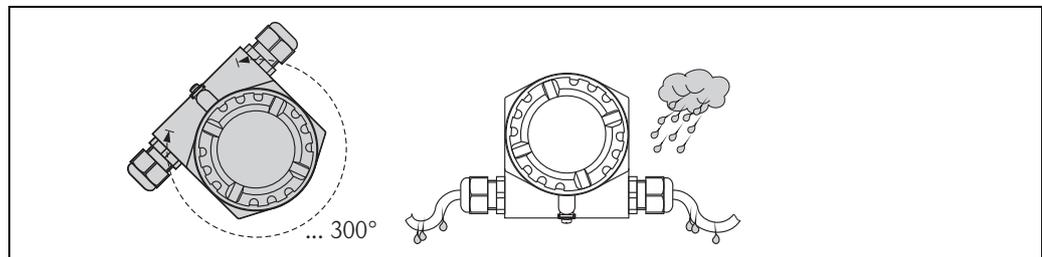
■ Gehäusedeckel schließen



A0018018

Bei Gehäuse F16, F13, F17, T13

Das Elektronikgehäuse lässt sich von Hand ausrichten.



A0018022

6.3 Gehäuse abdichten

Wichtig ist, dass bei der Montage der Sonde, beim Anschluss des Elektronikeinsatzes und beim späteren Betrieb keine Feuchtigkeit in das Sondengehäuse eindringt. Daher ist der Gehäusedeckel und die Kabeleinführungen immer fest zu schließen.



Achtung!

Die O-Ring-Dichtung am Gehäusedeckel ist bei Auslieferung mit einem Gleitmittel versehen. Verwenden Sie **auf keinen Fall** ein Fett auf Mineralölbasis! Dieses würde den O-Ring zerstören. Empfohlenes Fett z.B. Synthesso Glep 1.

6.4 Montagekontrolle

- Ist das Gerät unbeschädigt (Sichtkontrolle)?
Erfüllt das Gerät die Messstellenspezifikationen?
- Prozesstemperatur
- Prozessdruck
- Umgebungstemperatur
- Dichtebereich
- Viskosität
- Sind Messstellenkennzeichnung und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Sind Befestigungsschraube und Sicherungskralle fest angezogen?

7 Elektrischer Anschluss

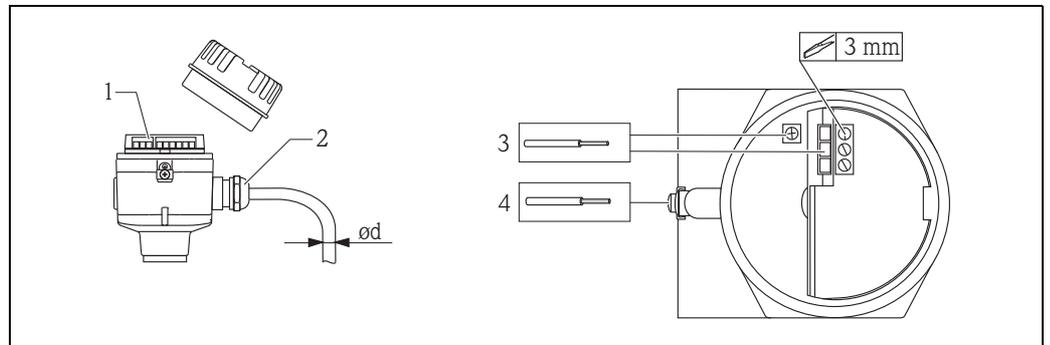


Achtung!
Nationale Normen und Vorschriften beachten!

7.1 Kabeldurchmesser und Adernquerschnitt

Kabelverschraubung	Zulässiger Kabeldurchmesser \varnothing	Zulässiger Adernquerschnitt
Messing vernickelt	7...10,5 mm (0,28...0,41 in)	maximal 2,5 mm ² (14 AWG)
Kunststoff	5...10 mm (0,2...0,38 in)	
Edelstahl	7...12 mm (0,28...0,47 in)	

Die Elektronikensätze können mit handelsüblichem Installationskabel angeschlossen werden. Bei Verwendung abgeschirmter Leitungen empfiehlt sich, für eine optimale Schirmwirkung, die Abschirmung beidseitig aufzulegen (bei vorhandenem Potenzialausgleich). Kabel maximal 25 Ohm pro Ader und 100 nF (typisch 1000 m (3281 ft)).



A0018023

- 1 FEL85
- 2 M20x1.5 (Kabeleinführung)
- 3 $\leq 2,5 \text{ mm}^2$ (14 AWG)
- 4 $\leq 4 \text{ mm}^2$ (12 AWG)

7.2 Anschlussdaten

7.2.1 Hilfsenergie

Versorgungsspannung nominal: DC 24 V
 Versorgungsspannungsbereich: DC 12...30 V
 Leistungsaufnahme: < 660 mW
 Verpolungsschutz: ja

7.2.2 Anschließbare Last (Bürde)

$R = (U - 12 \text{ V}) / 22 \text{ mA}$
 $U =$ Versorgungsspannungsbereich: DC 12...30 V

7.2.3 Galvanische Trennung

Zwischen Messaufnehmer und Hilfsenergie



Hinweis!
Das Gerät muß an eine Versorgung angeschlossen werden, die eine ausreichende Isolation für die Betriebsspannung sicherstellt.

Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie II.

7.3 Gerät anschließen

Beim Anschluss des Gerätes entscheiden Sie durch die Wahl der Klemme (MIN oder MAX) in welche Betriebsart das Gerät versetzt wird.

7.3.1 Betriebsart

Die Minimum- oder Maximum-Detektion (MIN/MAX) wird per Anschlusskodierung am Elektro- nikeinsatz ausgewählt.

MAX = Maximum-Detektion:

Der Ausgang schaltet beim Bedecken der Sonde (Anforderung) sicherheitsgerichtet.

Verwendung z.B. für Überfüllsicherung

Ein Verklemmen der Gabel führt zu einer Bedecktmeldung (Anforderung).

MIN = Minimum-Detektion:

Der Ausgang schaltet beim Freiwerden der Sonde (Anforderung) sicherheitsgerichtet.

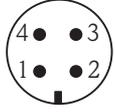
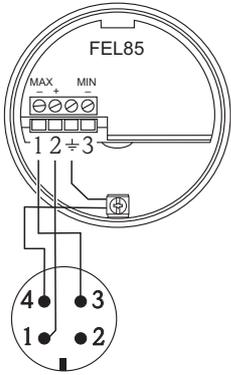
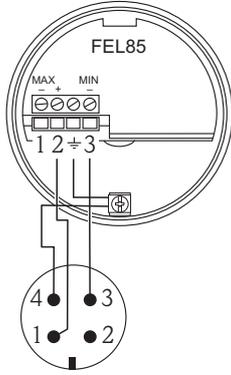
Verwendung z.B. für Trockenlaufschutz, Pumpenschutz

Schaum wird nicht erkannt.

7.3.2 Anschluss über M12-Anschlussstecker

Bei der Betriebsart MAX mit M12-Anschlussstecker, muss das Gehäuse zum Anschluss der Signal- leitung nicht geöffnet werden.

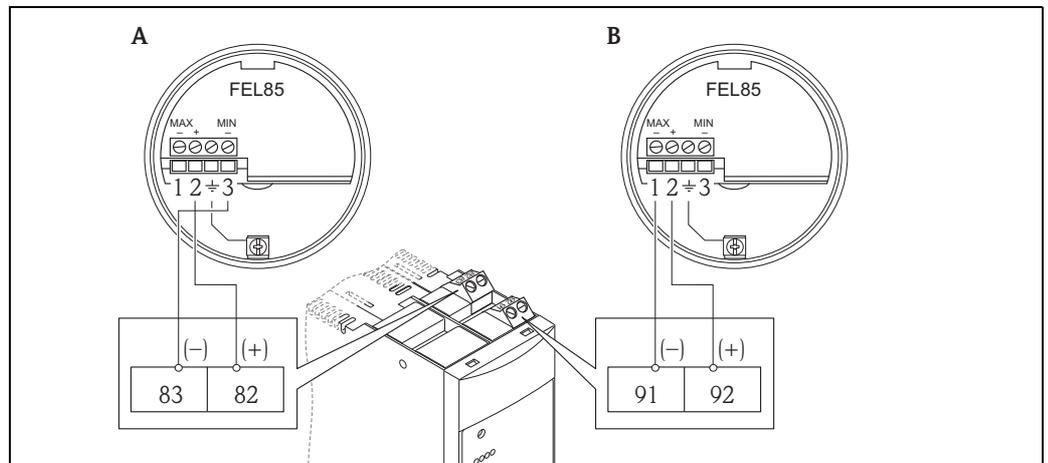
PIN-Belegung beim Stecker M12

Stecker M12		FEL85 Betriebsart: MAX (Werkseinstellung)	FEL85 Betriebsart: MIN
			
PIN	Ader (Farbe)	Klemme	Klemme
1	+ (braun)	2	2
2	nicht belegt (weiß)	-	-
3	- (blau)	1	3
4	PAL (schwarz)	Erdanschluss (PAL)	Erdanschluss (PAL)

7.3.3 Anschluss am Nivotester FailSafe FTL825

A: Minimum-Detektion (Trockenlaufschutz)

B: Maximum-Detektion (Überfüllsicherung)



A0018029

7.4 Anschlusskontrolle

- Sind Gerät oder Kabel unbeschädigt (Sichtkontrolle)?
- Erfüllen die verwendeten Kabel die Anforderungen?
- Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?
- Sind alle Kabelverschraubungen montiert, fest angezogen und dicht?
- Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?
- Ist die Klemmenbelegung korrekt?
- Wenn erforderlich: Ist die Schutzleiterverbindung hergestellt?
- Wurde die richtige Betriebsart gewählt?
- Wenn Versorgungsspannung vorhanden: Ist das Gerät betriebsbereit und leuchtet eine LED auf dem Elektronikeinsatz?
- Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?
- Ist die Sicherungskralle fest angezogen?

8 Betrieb an Leitsystemen

8.1 Anschluss und Schnittstellen

Der Liquiphant FailSafe FTL8x ist geeignet zum Anschluß an eine speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), eine Sicherheits-SPS (SSPS) oder AI-Module 4-20 mA nach EN 61131-2 und NE06, NE043

Im Gut-Zustand (MIN bedeckt/ MAX frei) befindet sich der Stromausgang im Bereich zwischen 12 mA und 20 mA (MIN: 18,5 mA oder MAX: 13,5 mA). Es werden zwei unterschiedliche Strombereiche genutzt.

- Minimum-Detektion (MIN): 17,5...19,5 mA
- Maximum-Detektion (MAX): 12,5...14,5 mA



Hinweis!

- Um ein SIL3 zu erreichen, müssen die Stromwerte bei der Integration in eine SPS überwacht werden. Ein Stromwert außerhalb des Strombereiches ist ungültig (Anforderung).
- Bei einer Anwendung in SIL1 oder SIL2 genügt es die Stromschwelle 12 mA zu programmieren.
 - Anforderung: < 12 mA (MIN frei/MAX bedeckt)
 - Gut-Zustand: > 12 mA (MIN bedeckt/MAX frei)

Zusätzlich kann das vom Liquiphant permanent gesendete LIVE-Signal von der SPS überwacht werden. Dabei handelt es sich um ein auf den Gut-Zustand (MIN: 18,5 mA oder MAX: 13,5 mA) aufmoduliertes Rechtecksignal von 0,25 Hz und $\pm 0,5$ mA Amplitude (das Signal ändert sich alle 2000 ms um 1 mA).

Damit kann sichergestellt werden, dass der korrekte Sensor (Liquiphant FailSafe) angeschlossen ist. Zusätzlich kann das LIVE-Signal gegebenenfalls zu einer Aufdeckung eines Fehlers in den nachgelagerten Komponenten (SPS) dienen.

In Anforderung (MIN frei/ MAX bedeckt) befindet sich der Stromausgang im Bereich zwischen 4 mA und 12 mA (MIN: 9 mA oder MAX: 6 mA). Es werden zwei unterschiedliche Strombereiche genutzt:

- Minimum-Detektion (MIN): 8,0...10,0 mA
- Maximum-Detektion (MAX): 5,0...7,0 mA

8.1.1 Geräteverhalten bei Störung (Alarm und Warnung)

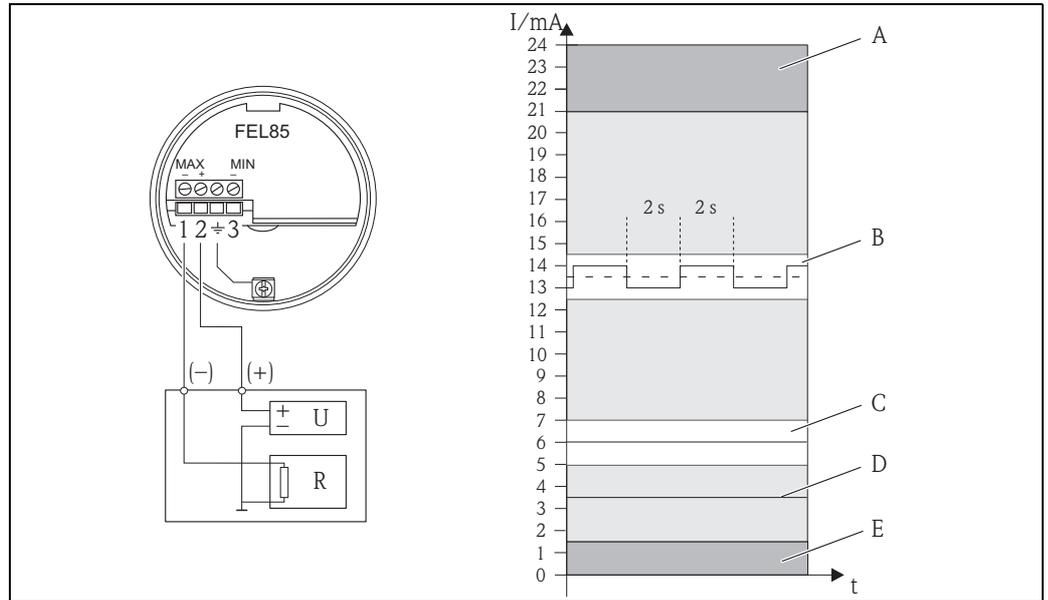
Bei Störung befindet sich der Stromausgang im Bereich unter 3,6 mA.

Ausnahme sind Kurzschlüsse: Hierbei befindet sich der Stromausgang im Bereich über 21 mA.

Zur Alarmüberwachung muss die Logikeinheit sowohl HI-Alarme ($\geq 21,0$ mA) als auch LO-Alarme ($\leq 3,6$ mA) erkennen können. Eine Unterscheidung zwischen Alarm und Warnung findet nicht statt.

8.1.2 Maximum-Detektion (Überfüllsicherung)

Anschluss und Stromausgang



Signalverarbeitung (z.B. analoge Eingangskarte SPS)

U Nominalversorgungsspannung DC 24 V

R Widerstand

Stromausgang:

A Kurzschluss: $\geq 21,0$ mA

B MAX-Detektion frei: Strombereich 12,5...14,5 mA und LIVE-Signal 13,5 mA $\pm 0,5$ mA (0,25 Hz)

C MAX-Detektion bedeckt: Strombereich 5,0...7,0 mA (6,0 mA)

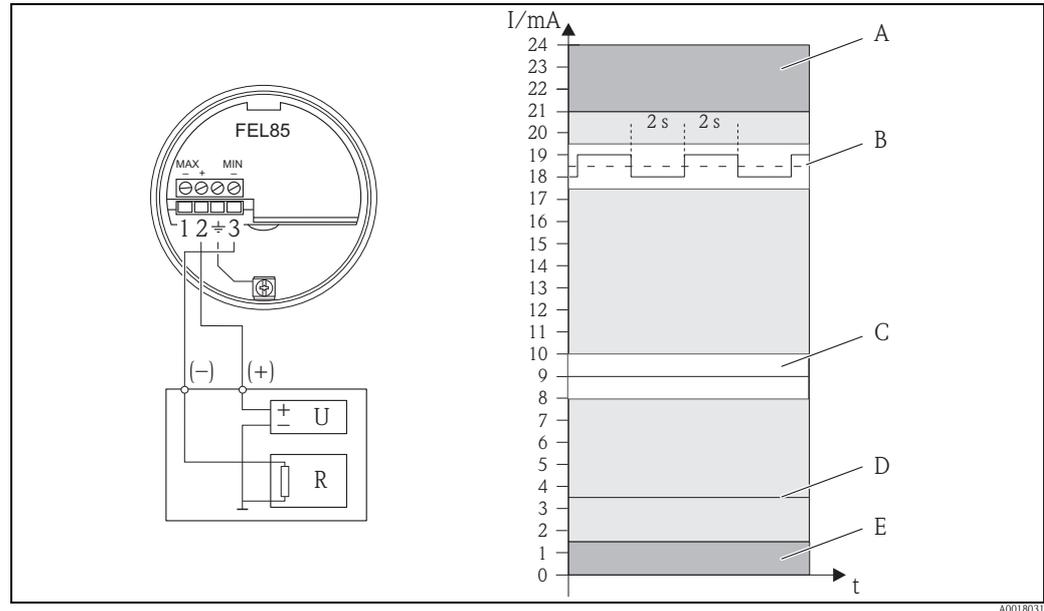
D Sensorfehler: $\leq 3,6$ mA

E Unterbrechung: $\leq 1,5$ mA

A0018030

8.1.3 Minimum-Detektion (Trockenlaufschutz)

Anschluss und Stromausgang



Signalverarbeitung (z.B. analoge Eingangskarte SPS)

U Nominalversorgungsspannung DC 24 V

R Widerstand

Stromausgang:

A Kurzschluss: $\geq 21,0$ mA

B MIN-Detektion bedeckt: Strombereich 17,5...19,5 mA und LIVE-Signal 18,5 mA $\pm 0,5$ mA (0,25 Hz)

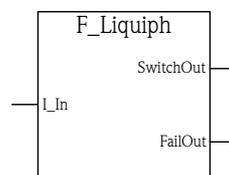
C MIN-Detektion frei: Strombereich 8,0...10,0 mA (9,0 mA)

D Sensorfehler: $\leq 3,6$ mA

E Unterbrechung: $\leq 1,5$ mA

8.2 Einbindung in Leitsysteme

Der Liquiphant FailSafe kann auch an eine SPS oder SSPS angeschlossen werden. Dieses Kapitel dient als Hilfestellung bei einer Einbindung des Liquiphant FailSafe in eine SPS.



FB_01

Der Funktionsbaustein "F_Liquiph" hat einen Stromeingang (I_{In}), einen Schaltausgang (SwitchOut) und einen Fehlerausgang (FailOut).

Der Baustein ist beispielhaft für die MAX-Detektion dargestellt und zum besseren Verständnis in 3 funktionale Blöcke unterteilt.

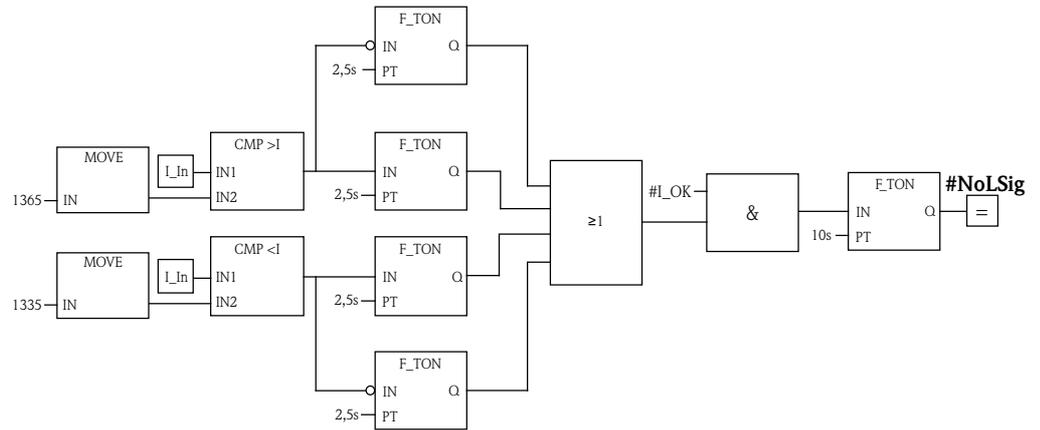
- Fehlerauswertung
- LIVE-Signal Auswertung
- Schaltausgang

Der Stromeingang " I_{In} " muss als Integer Wert vorliegen und von 0...2000 (0...20 mA z.B. 12,5 mA \cong 1250) normiert werden. Die Vorlage zur Erstellung eines Funktionsbausteins wurde

beispielhaft an einer Siemens SPS entwickelt und getestet. Um die Reaktionszeiten des Gesamtsystems gering zu halten ist eine Zykluszeit von 100 ms empfehlenswert.

8.2.1 Auswertung LIVE-Signal

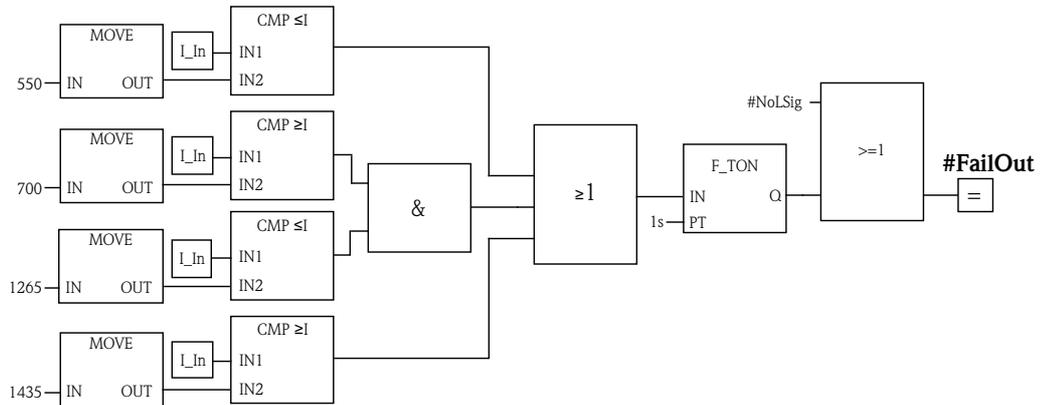
Die Auswertung des LIVE-Signals (0,25 Hz Frequenz, ± 0,5 mA Amplitude) ist optional möglich. In diesem Funktionsblock wird das dynamische Signal, welches vom Liquiphant FailSafe im Gut-Zustand (MIN bedeckt / MAX frei) ausgegeben wird, überwacht. Um unempfindlicher gegen Störungen (z.B.: EMV) zu sein, wird ein fehlendes LIVE-Signal erst nach 12 s als Fehler ausgegeben.



FB_02

8.2.2 Auswertung Fehlerstrom

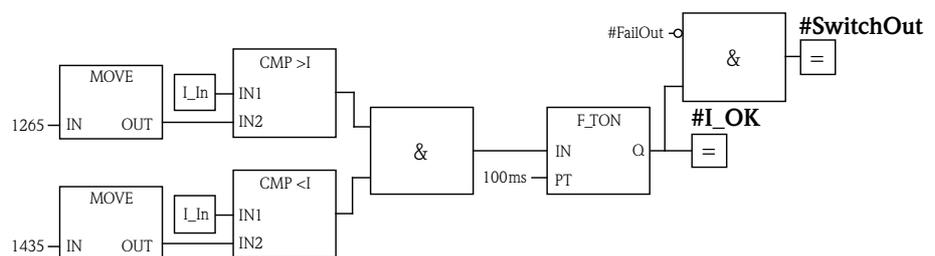
In diesem Teil des Funktionsblocks werden die ungültigen Strombereiche überwacht. Sobald der Liquiphant einen Fehlerstrom ausgibt, oder falsch konfiguriert ist (MIN/MAX) wird ein Fehler ausgegeben. Ein Fehler hat auch Auswirkung auf den Schaltausgang. Falls die Funktion der LIVE-Signal Auswertung nicht umgesetzt wird, muss anstelle von "#NoLSig" eine logische "0" gesetzt werden.



FB_03

8.2.3 Schaltausgang

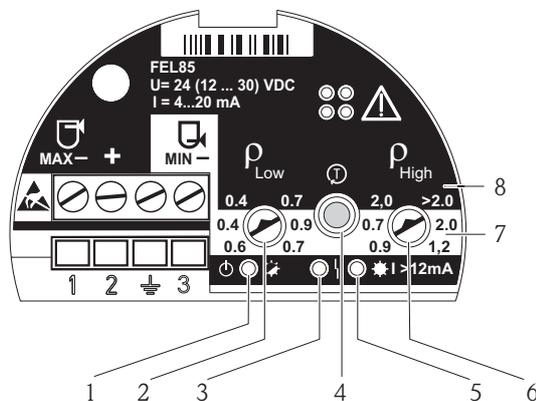
Der Schaltausgang ist nur dann "high", wenn kein Fehler vorliegt und der Strom im Gut-Zustand ist.



FB_04

9 Bedienmöglichkeiten

9.1 Anzeige- und Bedienoberfläche



A0018032

Nummer	Beschreibung	Funktion
1	LED grün, Betrieb	Initialisierung (leuchtet), Normalbetrieb (blinkt), Fehler (aus) oder blinkt im Wechsel mit roter LED
2	Dichte ρ_{Low} (Drehschalter)	Einstellung untere Grenze Dichtebereich
3	LED rot, Störung	Sensordfehler (leuchtet dauerhaft), Betriebsfehler und Elektronikeinsatzfehler (blinkt)
4	Prüftaster	Zum Bestätigen von Konfigurationsänderungen und zur Aktivierung der Wiederholungsprüfung
5	LED gelb, Stromausgang	MAX (frei) leuchtet (13,5 mA), MIN (bedeckt) leuchtet (18,5 mA)
6	Dichte ρ_{High} (Drehschalter)	Einstellung obere Grenze Dichtebereich
7	MIN	Weißer Hintergrund kennzeichnet den einstellbaren Dichtebereich in der Betriebsart MIN-Detektion
8	MAX	Schwarzer Hintergrund kennzeichnet den einstellbaren Dichtebereich in der Betriebsart MAX-Detektion

9.2 Bedienkonzept

- MIN- oder MAX-Detektion über Anschlussverdrahtung
- Einstellung des Dichtebereichs über zwei Drehschalter, Bestätigung über Prüftaster

10 Inbetriebnahme

10.1 Installations- und Funktionskontrolle

Vergewissern Sie sich, dass die Einbau- und Anschlusskontrollen durchgeführt wurden, bevor Sie die Messstelle in Betrieb nehmen:

- Checkliste "Montagekontrolle" →  18
- Checkliste "Anschlusskontrolle" →  21



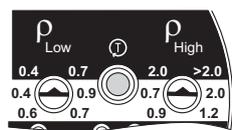
Hinweis!

- Die Entscheidung über die Betriebsart MIN- oder MAX-Detektion wird bereits bei der Anschlussverdrahtung getroffen.
- Das Gerät ist im Auslieferungszustand nicht funktionsfähig. Zur Inbetriebnahme muss der Dichtebereich eingestellt werden, andernfalls startet das Gerät mit einer Fehlermeldung.

10.2 Dichtebereich einstellen

Das Medium bestimmt durch seine Dichte unter den anliegenden Prozessbedingungen den einzustellenden Dichtebereich. Die an der Elektronik auswählbaren Dichtebereiche sind entsprechend typischer Mediengruppen (z.B. Flüssiggas, z.B. Alkohol, z.B. wässrige Lösung, z.B. Säure) unter maximal zugelassenen Prozessparametern vordefiniert.

Die Drehschalter sind im Auslieferungszustand in einer ungültigen Position.



Auslieferungszustand

A0018033

Die Drehschalter sind von Skalen umgeben, die die jeweiligen Dichtebereiche (MIN-Detektion weiß, MAX-Detektion schwarz) zeigen. Um einen gültigen Dichtebereich zu wählen, müssen die Drehschalter zwingend parallel zueinander stehen. Die Spitze des linken Drehschalters (Dichte low) muss auf den unteren Dichtewert des gewählten Bereiches zeigen, die Spitze des rechten Drehschalters (Dichte high) auf den oberen Dichtewert des gewählten Bereiches zeigen.



Achtung!

Falls die Drehschalter nicht parallel zueinander stehen, ist kein gültiger Dichtebereich ausgewählt, die rote Fehler LED blinkt im Wechsel mit grüner LED. Siehe auch →  32 "Fehlersuche".

10.2.1 Sensorpass

Der Sensorpass ist eine Einsteckkarte die im Gehäuse des Liquiphant FailSafe aufbewahrt wird. Wir empfehlen den eingestellten Dichtebereich auf dem Sensorpass zu markieren und diesen wieder im Gehäuse zu verwahren.

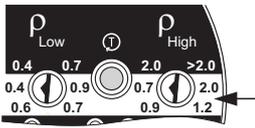
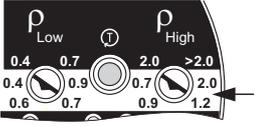
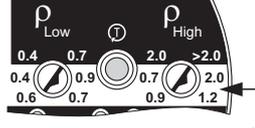
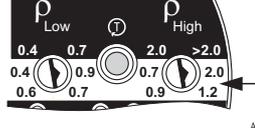
1.		2.			3.
MAX U:-1 U:+2	Set (x)	ρ_{Low} g/cm ³	type of liquid	ρ_{High} g/cm ³	Press (T)
		0.4	liquified gas	2.0	
		0.7	other liquids	>2.0	
MIN U:-3 U:+2	Set (x)	ρ_{Low} g/cm ³	type of liquid	ρ_{High} g/cm ³	Press (T)
		0.4	liquified gas	0.7	
		0.6	e.g. alcohol	0.9	
		0.7	e.g. water	1.2	
		0.9	e.g. acid	2.0	

250003055

A0018034

Sensorpass

10.2.2 Einstellungen bei der Betriebsart MIN-Detektion

Art der Flüssigkeit	geringe Dichte ρ_{Low} g/cm ³ (SGU)	hohe Dichte ρ_{High} g/cm ³ (SGU)	Betriebsart MIN-Detektion (weißer Bereich auf der Elektronikbedruckung)
z.B. Flüssiggas	0,4 (0,4)	0,7 (0,7)	
z.B. Alkohol	0,6 (0,6)	0,9 (0,9)	
z.B. wässrige Lösungen	0,7 (0,7)	1,2 (1,2)	
z.B. Säure	0,9 (0,9)	2,0 (2,0)	

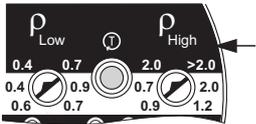
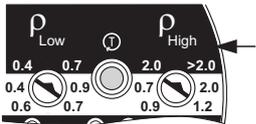
A0018037

A0018038

A0018039

A0018040

10.2.3 Einstellungen bei der Betriebsart MAX-Detektion

Art der Flüssigkeit	geringe Dichte ρ_{Low} g/cm ³ (SGU)	hohe Dichte ρ_{High} g/cm ³ (SGU)	Betriebsart MAX-Detektion (schwarzer Bereich auf der Elektronikbedruckung)
z.B. Flüssiggas	0,4 (0,4)	2,0 (2,0)	
andere Flüssigkeiten	0,7 (0,7)	> 2,0 (> 2,0)	

Beispiel

Einstellungen für Flüssiggas in MIN-Detektion:

- Drehschalter für geringe Dichte ρ_{Low} in Position 0,4 g/cm³ (0,4 SGU) stellen
- Drehschalter für hohe Dichte ρ_{High} in Position 0,7 g/cm³ (0,7 SGU) stellen
- Der Dichtebereich kann nur abgespeichert werden, wenn die Drehschalter ρ_{Low} und ρ_{High} parallel zueinander stehen.



Hinweis!

- Bei der Erstinbetriebnahme und nach einer Änderung der Dichtekonfiguration schaltet das Gerät in den Alarmzustand. Der Ausgangstrom beträgt $\leq 3,6$ mA und die rote LED beginnt zu blinken. Dieser Status wird durch die Bestätigung der Konfiguration geändert.
- Ein falsch gewählter Dichtebereich kann zu einem unsicheren Zustand führen.

10.3 Konfiguration bestätigen

Die Bestätigung der Konfiguration kann auf zwei Arten durchgeführt werden:

- Prüftaster am Liquiphant FailSafe FTL80, FTL81, FTL85 betätigen
- Messsystem (FailSafe) von der Versorgungsspannung trennen (Neustart)



Achtung!

Blinkt die rote LED nach der Bestätigung der Konfiguration (über 3 Sekunden) weiter, können dafür folgende Ursachen verantwortlich sein:

- Die Schwinggabel ist in der Betriebsart MIN blockiert
- Die Kombination des Dichtebereiches ist nicht zulässig
Beispiel: Betriebsart MIN von 0,4 g/cm³ bis 1,2 g/cm³
- Kein Dichtebereich gewählt (Auslieferungszustand)
Beide Drehschalter stehen senkrecht nach oben
- Die über die Anschlussklemmen gewählte Betriebsart stimmt nicht mit der gewählten Dichtekombination überein (→ 14ff, "Betriebsart")

Klemmenbelegung → 20 "Gerät anschließen".

10.4 Wiederholungsprüfung



Hinweis!

- Der Funktionstest darf nur aus dem Gut-Zustand gestartet werden.
- Bei Anwendungen im sicherheitsbezogenem Betrieb ist das Handbuch für Funktionale Sicherheit zu beachten (siehe Kapitel Wiederholungsprüfung).

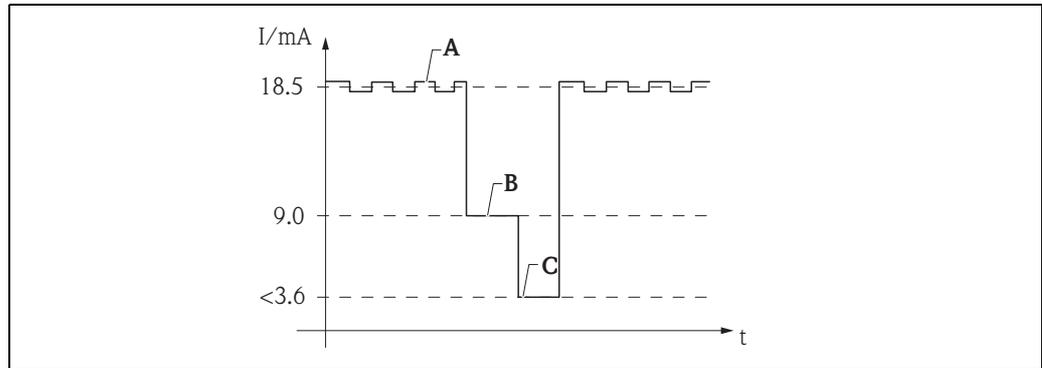
Der Prüftaster kann zur Simulation des Anforderungsstromes benutzt werden. Hierbei wird der Ausgang so eingestellt, dass die Ströme 6 mA bzw. 9 mA und $\leq 3,6$ mA kundenseitig (nach außen) sichtbar sind.

10.4.1 Wiederholungsprüfung durchführen

- A Regulärer Betrieb → Anzeige des aktuellen Grenzstandes.
- B Prüftaster drücken → der Grenzstandalarm wird ausgelöst (MAX = 6mA/MIN = 9 mA)
- C Prüftaster loslassen → Systemneustart mit ≤ 3.6 mA und anschließend regulärer Betrieb (A)

MIN-Detektion

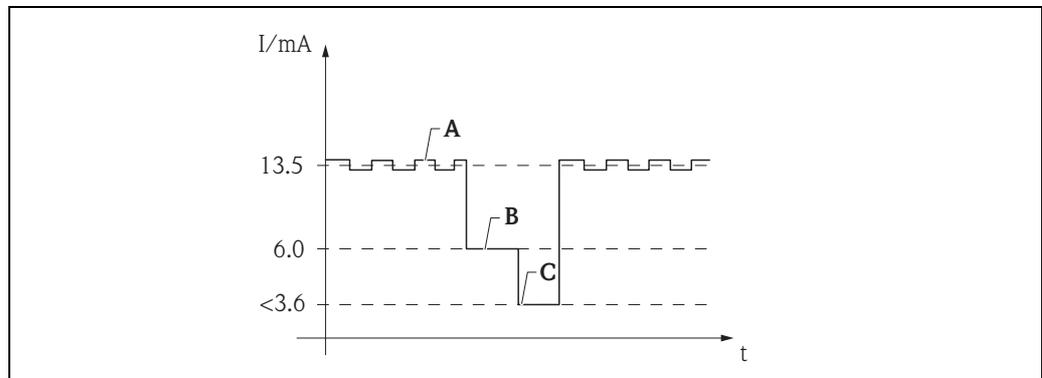
Ablauf der Wiederholungsprüfung bei MIN-Detektion.



- A Regulärer Betrieb (Sensor bedeckt)
- B Prüftaster drücken (Simulation: Anforderung, Sensor frei)
- C Prüftaster loslassen (Geräteneustart)

MAX-Detektion

Ablauf der Wiederholungsprüfung bei MAX-Detektion.



- A Regulärer Betrieb (Sensor frei)
- B Prüftaster drücken (Simulation: Anforderung, Sensor bedeckt)
- C Prüftaster loslassen (Geräteneustart)

10.5 Geräteverhalten im Betrieb



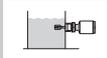
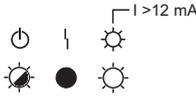
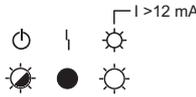
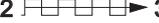
Hinweis!

- Bei Anwendungen mit Anforderungen an die Funktionale Sicherheit gemäß IEC 61508 (SIL) bitte Handbuch zur Funktionalen Sicherheit beachten → 3.
- Signalisierung LEDs (aus, an, blinkt, nicht relevant): Bedeutung siehe → 5, "Sicherheitszeichen und -symbole"

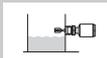
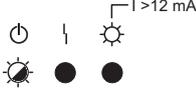
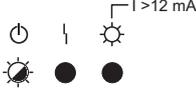
10.5.1 Geräteverhalten beim Einschalten

Beim Einschalten der Hilfsenergie ist der Ausgang auf Ausfallsignal. Das Gerät ist nach maximal 4 s betriebsbereit.

10.5.2 Geräteverhalten im Gut-Zustand

MIN	MAX
	
Signalisierung LEDs  an, aus, blinkt	Signalisierung LEDs  an, aus, blinkt
Ausgangssignal + 18.5 mA - 2  3	Ausgangssignal + 13.5 mA - 2  1

10.5.3 Geräteverhalten bei Anforderung

MIN	MAX
	
Signalisierung LEDs  an, aus, blinkt	Signalisierung LEDs  an, aus, blinkt
Ausgangssignal + 9.0 mA - 2  3	Ausgangssignal + 6.0 mA - 2  1

11 Störungsbehebung



Hinweis!

- Bei Anwendungen mit Anforderungen an die Funktionale Sicherheit gemäß IEC 61508 (SIL) bitte Handbuch zur Funktionalen Sicherheit beachten → 3.
- Signalisierung LEDs (aus, an, blinkt, nicht relevant): Bedeutung siehe → 5, "Sicherheitszeichen und -symbole"

11.1 Zustand der Ausgänge im Fehlerfall

Im Fehlerfall beträgt der Ausgangsstrom $I < 3,6 \text{ mA}$ (Fehlerstrom gem. NAMUR NE43).

11.2 Fehlersuche

Im Folgenden werden mögliche Störungsursachen, deren Signalisierung und Störungsbehebung beschrieben.

Signalisierung LEDs	Beschreibung
	<p>Störungsursache Spannungsversorgung fehlt, Verdrahtung fehlerhaft oder Gerät defekt.</p> <p>Maßnahmen Spannungsversorgung und Verdrahtung überprüfen. Elektronikeinsatz austauschen.</p>
	<p>Störungsursache Sensorfehler oder Korrosion.</p> <p>Maßnahmen Neustart der Elektronik. Gerät austauschen.</p>
	<p>Störungsursache Elektronikfehler</p> <p>Maßnahmen Elektronik austauschen. Neustart der Elektronik.</p>
	<p>Störungsursache</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bestätigung nach Änderung des Dichtebereichs fehlt. 2. Anschlusskodierung und Dichtebereich für die MIN- oder MAX-Detektion stimmen nicht überein. 3. Bei der MIN-Detektion ist die Mediumsdichte höher als der eingestellte Dichtebereich. <p>Maßnahmen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Änderung des Dichtebereichs bestätigen. 2. Anschlusskodierung und Dichtebereich in Übereinstimmung bringen. 3. Dichtebereich am Elektronikeinsatz FEL85 anpassen.

12 Technische Daten

Für die technischen Daten sehen Sie bitte die Technische Information, Liquiphant FailSafe FTL8x → 3, "Weitere Standarddokumentation zum Gerät".

13 Reparatur

Die Reparatur der Geräte darf grundsätzlich nur durch Endress+Hauser durchgeführt werden. Erfolgt die Reparatur von anderer Seite können die sicherheitstechnischen Funktionen nicht mehr garantiert werden.

Ausnahme:

Ein Austausch folgender Komponenten des Messsystems darf durch den Kunden vorgenommen werden, wenn Original-Ersatzteile verwendet werden, der verantwortliche Mitarbeiter zuvor durch Endress+Hauser hierfür geschult wurde und die jeweiligen Reparaturanleitungen beachtet werden:

- Deckel
- Deckeldichtung
- Kabelverschraubung
- Elektronikeinsatz



Hinweis!

An Geräten die in SIL-zertifizierten Bereichen eingesetzt wurden, muss nach erfolgtem Austausch von einer der genannten Komponenten eine erneute Wiederholungsprüfung durchgeführt werden. Weitere Informationen zur Wiederholungsprüfung siehe Handbuch zur Funktionalen Sicherheit → 3.

Die ausgetauschte Komponente muss zwecks Fehleranalyse an Endress+Hauser eingeschickt werden.

Bei Ausfall eines SIL-gekennzeichneten Endress+Hauser-Gerätes, das in einer Schutzeinrichtung betrieben wurde, ist bei der Rücksendung des defekten Gerätes die "Erklärung zur Kontamination und Reinigung" mit dem entsprechenden Hinweis "Einsatz als SIL-Gerät in Schutzeinrichtung" beizulegen. Siehe → 35 "Rücksendung".

13.1 Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten

Bei Reparaturen von Ex-zertifizierten Geräten ist zusätzlich Folgendes zu beachten:

- Eine Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten darf nur durch sachkundiges Personal oder durch den Endress+Hauser-Service erfolgen.
- Die entsprechenden einschlägigen Normen, nationalen Vorschriften sowie die Sicherheitshinweise (XA) und Zertifikate sind zu beachten.
- Es dürfen nur Original-Ersatzteile von Endress+Hauser verwendet werden.
- Bitte beachten Sie bei der Bestellung des Ersatzteiles die Gerätebezeichnung auf dem Typenschild. Es dürfen nur Teile durch gleiche Teile ersetzt werden.
- Reparaturen sind gemäß Anleitung durchzuführen. Nach einer Reparatur muss die für das Gerät vorgeschriebene Stückprüfung durchgeführt werden.
- Ein Umbau eines zertifizierten Gerätes in eine andere zertifizierte Variante darf nur durch den Endress+Hauser-Service erfolgen.
- Jede Reparatur und jeder Umbau ist zu dokumentieren.

13.2 Austausch des Elektronikeinsatzes

Nach dem Austausch des Elektronikeinsatzes ist eine vollständige Inbetriebnahme inklusive Wiederholungsprüfung durchzuführen → 27 "Inbetriebnahme".

13.3 Austausch des Geräts

Siehe Montagekontrolle, Anschlusskontrolle, Bedienmöglichkeiten und Inbetriebnahme.

13.4 Ersatzteile

Welche Ersatzteile für Ihr Messgerät erhältlich sind, ersehen Sie auf der Internetseite "www.endress.com". Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Seite "www.endress.com" anwählen, dann Land auswählen.
2. Auf "Messgeräte" klicken



3. Produktnamen im Eingabefeld "Produktnamen" eingeben
Endress+Hauser Produkt Suche

4. Messgerät auswählen.
5. Auf den Reiter "Zubehör/Ersatzteile" wechseln

Hinweis
Hier finden Sie eine Liste mit allem verfügbaren Zubehör und Ersatzteilen. Um sich Zubehör und Ersatzteile spezifisch zu Ihrem Produkt(en) anzeigen zu lassen, kontaktieren Sie uns bitte und fragen nach unserem Life Cycle Management Service.

6. Ersatzteile auswählen (benutzen Sie auch die Übersichtszeichnungen auf der rechten Bildschirmseite).

Geben Sie bei der Ersatzteilbestellung immer die Seriennummer an, die auf dem Typenschild angegeben ist. Den Ersatzteilen liegt soweit notwendig eine Austauschanleitung bei.

14 Wartung

Das Messsystem ist grundsätzlich wartungsfrei.

Abhängig von den jeweiligen Einsatzbedingungen kann es jedoch sinnvoll sein, die Schwinggabel, Kabeleinführungen und Deckeldichtung per einfacher Sichtprüfung auf äußerliche Beschädigungen, wie z.B. Verbiegen, Korrosion, Ansatz, etc. zu kontrollieren.

Der Liquiphant FailSafe FTL8x darf nicht mit Medien gereinigt werden, die abrasiv wirken.

Außenreinigung

Für die Außenreinigung nur Reinigungsmittel verwenden, welche die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen nicht angreifen.

15 Zubehör



Achtung!

Beim Einsatz von Schiebemuffen sind die Einschränkungen für Anwendungen im sicherheitsbezogenem Betrieb des Handbuches für Funktionale Sicherheit zu beachten.

Eine detaillierte Auflistung des Zubehörs finden Sie in der Technischen Dokumentation TI01026F (siehe auch →  3).

- Schiebemuffen für drucklosen Betrieb
Zum stufenlosen Einstellen des Schaltpunkts eines Liquiphant FailSafe FTL81
- Hochdruck-Schiebemuffen
Zum stufenlosen Einstellen des Schaltpunkts eines Liquiphant FTL81. Auch für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Wetterschutzhaube
Für Gehäuse F16 und für Gehäuse F13, F17 und F27
- Klarsichtdeckel für Polyestergehäuse
- Deckel mit Klarsichtscheibe für Edelstahlgehäuse F15

16 Rücksendung

Folgende Maßnahmen müssen ergriffen werden, bevor Sie ein Füllstandmessgerät an Endress+Hauser zurücksenden, z. B. für eine Reparatur oder Kalibrierung:

- Entfernen Sie alle anhaftenden Messstoffreste. Beachten Sie dabei besonders Dichtungsnuten und Ritzen, in denen Messstoffreste haften können. Dies ist besonders wichtig, wenn der Messstoff gesundheitsgefährdend ist, z. B. brennbar, giftig, ätzend, krebserregend, usw.
- Legen Sie dem Gerät in jedem Fall eine vollständig ausgefüllte "Erklärung zur Kontamination" bei (eine Kopiervorlage der "Erklärung zur Kontamination" befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung). Nur dann ist es Endress+Hauser möglich, ein zurückgesandtes Gerät zu prüfen oder zu reparieren.
- Legen Sie der Rücksendung spezielle Handhabungsvorschriften bei, falls dies notwendig ist, z. B. ein Sicherheitsdatenblatt gemäß EN 91/155/EWG.

Geben Sie außerdem an:

- Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Messstoffes
- Eine Beschreibung der Anwendung
- Eine Beschreibung des aufgetretenen Fehlers (ggf. den Fehlercode angeben)
- Betriebsdauer des Gerätes

17 Entsorgung

Bei der Entsorgung ist auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponenten zu achten.

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser 

People for Process Automation

BA01037F/00/DE/02.13
71214510
FM 9



71214510