Technische Information

Liquiphant M
FTL51C

Vibronik

Grenzschalter für Flüssigkeiten jeder Art mit hochkorrosionsbeständiger Beschichtung

Einsatzbereiche

Der Liquiphant M ist ein Grenzschalter zum Einsatz in allen Flüssigkeiten
- für Temperaturen von −50 °C bis 150 °C (-58 to 302 °F)
- für Drücke bis 40 bar (580 psi)
- für Viskositäten bis 10000 mm^2/s (cSt)
- für Dichten ≥ 0,5 g/cm^3 (SGU) oder ≥ 0,7 g/cm^3 (SGU)

Die zuverlässige Funktion wird nicht beeinflusst durch Strömungen, Turbulenzen, Luftblasen, Schaum, Vibration, Feststoffanteile oder Ansatz, daher ist der Liquiphant ein idealer Ersatz für Schwimmerschalter.

Die Beschichtung aller medienberührten Teile des Sensors (Prozessanschluss, Verlängerungsrohr und Schwinggabel) aus Email oder verschiedenen Kunststoffen ermöglicht den Einsatz in sehr aggressiven Flüssigkeiten.

Die Einsatzfähigkeit in explosionsgefährdeten Bereichen wir durch internationale Zulassungen bescheinigt.

Ihre Vorteile

- Einsatz in Sicherheitssystemen mit Anforderungen an die funktionale Sicherheit bis SIL2/SIL3 gemäß IEC 61508/IEC 61511-1
- Optimale Prozessanpassung durch verschiedene Werkstoffe zur korrosionsbeständigen Beschichtung
- Große Auswahl an Prozessanschlüssen
  - Flansche verschiedener Normen
  - universell einsetzbar
- Kein Abgleich: rasche und kostengünstige Inbetriebnahme
- Keine mechanisch bewegten Teile: wartungsfrei, kein Verschleiß, lange Lebensdauer
- FDA konformes Material (PFA Edlon)

Endress+Hauser
People for Process Automation

Inhaltsverzeichnis

Anwendungsbereich 4
Grenzstanddetektion 4

Arbeitsweise und Systemaufbau 4
Messprinzip 4
Modularität 4
Elektronikvarianten 5
Elektronikvariante zur Dichtemessung 5
Galvanische Trennung 5
Bauform 5

Eingang 5
Messgröße 5
Messbereich (Detektionsbereich) 5
Messstoffdichte 5

Elektronikeinsatz FEL51 (AC 2-Draht) 6
Hilfsenergie 6
Elektrischer Anschluss 6
Ausgangssignal 6
Ausfallsignal 6
Anschließbare Last (Bürde) 6

Elektronikeinsatz FEL52 (DC PNP) 8
Hilfsenergie 8
Elektrischer Anschluss 8
Ausgangssignal 8
Ausfallsignal 8
Anschließbare Last (Bürde) 8

Elektronikeinsatz FEL54 (AC/DC mit Relaisausgang) 9
Hilfsenergie 9
Elektrischer Anschluss 9
Ausgangssignal 9
Ausfallsignal 9
Anschließbare Last (Bürde) 9

Elektronikeinsatz FEL55 (8/16 mA) 10
Hilfsenergie 10
Elektrischer Anschluss 10
Ausgangssignal 10
Ausfallsignal 10
Anschließbare Last (Bürde) 10

Elektronikeinsatz FEL56 (NAMUR L-H Flanke) 11
Hilfsenergie 11
Elektrischer Anschluss 11
Ausgangssignal 11
Ausfallsignal 11
Anschließbare Last (Bürde) 11

Elektronikeinsatz FEL58 (NAMUR H-L Flanke) 12
Hilfsenergie 12
Elektrischer Anschluss 12
Ausgangssignal 12
Ausfallsignal 12
Anschließbare Last (Bürde) 12

Elektronikeinsatz FEL57 (PFM) 13
Hilfsenergie 13
Elektrischer Anschluss 13
Ausgangssignal 13
Ausfallsignal 13
Anschließbare Last (Bürde) 13

Elektronikeinsatz FEL50A (PROFIBUS PA) 14
Hilfsenergie 14
Elektrischer Anschluss 14
Ausgangssignal 15
Ausfallsignal 15

Elektronikeinsatz FEL50D (Dichte) 16
Hilfsenergie 16
Elektrischer Anschluss 16
Ausfallsignal 16
Abgleich 16
Funktionsprinzip 17
Lichtsignale 17

Anschluss und Funktion 18
Anschlussleitungen 18
Sicherheitsschaltung 18
Schaltzeit 18
Einschaltverhalten 18

Leistungsmerkmale 18
Referenzbedingungen 18
Messabweichung 18
Wiederholbarkeit 18
Schalthysterese 18
Einfluss der Messstofftemperatur 18
Einfluss der Messstoffdichte 18
Einfluss des Messstoffdrucks 18
Schaltverzögerung 18

Einsatzbedingungen 19
Einbauhinweise 19
Einbaubeispiele 19
Einbaulage 21

Umgebungsbedingungen 22
Umgebungstemperatur 22
Lagerungstemperatur 22
Einsatzhöhe nach
IEC61010-1 Ed.3 22
Klimaklasse 22
Schutzart 22
Schwingungsfestigkeit 22
Elektromagnetische Verträglichkeit 22

Messstoffbedingungen 23
Messstofftemperatur 23

Temperaturschock 23
Messstoffdruck pe 23
Prüfdruck 23
Druckstöße 23
Aggregatzustand 23
Dichte 23
Viskosität 23
Feststoffanteile 23
Seitliche Belastbarkeit 23

Konstruktiver Aufbau 24
Bauformen 24
Maße 25
Gewichte 27
Werkstoffe 27
Prozessanschlüsse 28

Anzeige- und Bedienoberfläche 29
Elektronikeinsätze 29
Bedienkonzept 29

Zertifikate und Zulassungen 30
Zertifikate 30
CE-Zeichen 30
RoHS 30
RCM-Tick Kennzeichnung 30
EAC-Konformität 30
CRN-Zulassung 30
Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU (DGRL) 31
Prozessdichtung gemäß ANSI/ISA 12.27.01 31
Weitere Zertifikate 31
Herstellererklärungen 31
Einsatz in explosionsgefährdeten Zonen 31

Bestellinformationen 31

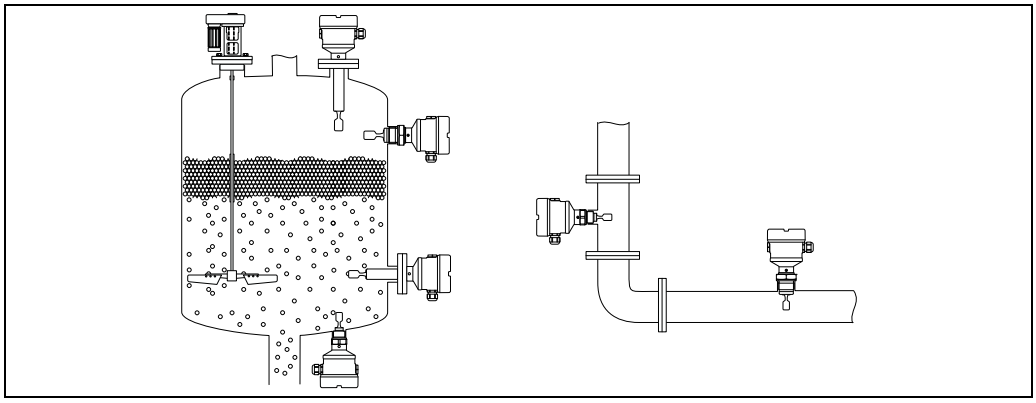
Zubehör 32
Klarsichtdeckel 32
Deckel mit Klarsichtscheibe 32
Wetterschutzhaube 32

Ergänzende Dokumentation 33
Betriebsanleitung 33
Technische Information 33
Funktionale Sicherheit (SIL) 34
Sicherheitshinweise (ATEX) 34
Sicherheitshinweise (NEPSI) 34
Control Drawings 34

Anwendungsbereich

Grenzstanddetektion

Maximum- oder Minimum-Detektion in Tanks oder Rohrleitungen mit Flüssigkeiten aller Art, auch im explosionsgefährdeten Bereich. Durch hohen Korrosionsschutz besonders für sehr aggressive Flüssigkeiten geeignet.



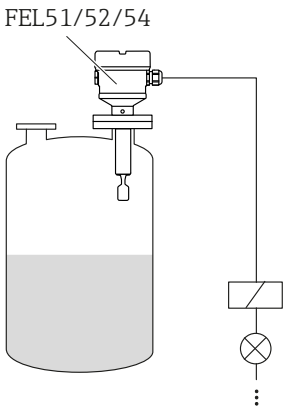
Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

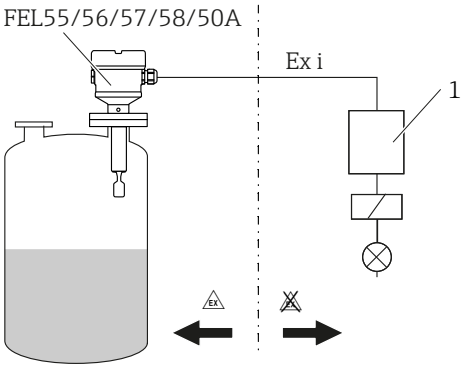
Die Schwinggabel des Sensors schwingt in Eigenresonanz.
Bei Bedeckung mit Flüssigkeit verringert sich die Schwingungsfrequenz. Diese Frequenzänderung bewirkt das Umschalten des Grenzschalters.

Modularität

Grenzschalter
Liquiphant M FTL mit Elektronikvarianten
FEL51, FEL52, FEL54



Grenzschalter
Liquiphant M FTL mit Elektronikvarianten
FEL55, FEL56, FEL57, FEL58
zum Anschluss an ein separates Schaltgerät
oder einen Trennverstärker FEL50A
zum Anschluss an PROFIBUS PA-Segment



1 = Schaltgerät, SPS, Trennverstärker, Segmentkoppler

Elektronikvarianten	FEL51: Zweileiter-Wechselstromausführung; Schalten der Last über einen elektronischen Schalter direkt im Versorgungsstromkreis. FEL52: Dreileiter-Gleichstromausführung; Schalten der Last über Transistor (PNP) und separaten Anschluss z.B. in Verbindung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), DI-Module nach EN 61131-2. FEL54: Allstromausführung mit Relaisausgang; Schalten der Lasten über 2 potentialfreie Umschaltkontakte. FEL55: Signalübertragung 16/8 mA auf Zweidrahtleitung z.B. in Verbindung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), AI-Module 4...20 mA nach EN 61131-2. FEL56: für separates Schaltgerät; Signalübertragung L-H-Flanke 0,6...1,0 / 2,2...2,8 mA nach EN 50227 (NAMUR) auf Zweidrahtleitung. FEL58: für separates Schaltgerät; Signalübertragung H-L-Flanke 2,2...3,5 / 0,6...1,0 mA nach EN 50227 (NAMUR) auf Zweidrahtleitung. Test der Verbindungsleitungen und Folgegeräte durch Tastendruck am Elektronikeinsatz. FEL57: für separates Schaltgerät; PFM-Signal-Übertragung; Stromimpulse, dem Versorgungsgrundstrom auf der Zweidrahtleitung überlagert. Wiederkehrende Prüfung ohne Füllstandänderung vom Schaltgerät aus. FEL50A: für Anschluss an PROFIBUS PA; zyklischer und azyklischer Datenaustausch gemäß PROFIBUS PA Profil 3.0; Discrete-Input.
Elektronikvariante zur Dichtemessung	FEL50D: zum Anschluss an den Dichterechner FML621
Galvanische Trennung	FEL51, FEL52, FEL50A: zwischen Messaufnehmer und Hilfsenergie FEL54: zwischen Messaufnehmer und Hilfsenergie und Last FEL55, FEL56, FEL57, FEL58, FEL50D: siehe angeschlossenes Schaltgerät
Bauform	FTL51C: Flansch, Verlängerungsrohr und Schwinggabel sind beschichtet.

Eingang

Messgröße	Füllhöhe (Grenzwert)
Messbereich (Detektionsbereich)	Durch Einbaustelle oder durch Länge des Sensors mit Verlängerungsrohr gegeben. Bis 3000 mm (118 in) bei Kunststoff-Beschichtung, bis 1200 mm (47,2 in) bei Email-Beschichtung
Messstoffdichte	Einstellung am Elektronikeinsatz > 0,5 g/cm³ oder > 0,7 g/cm³ (andere auf Anfrage)

Elektronikeinsatz FEL51 (AC 2-Draht)

Hilfsenergie

Versorgungsspannung: AC 19...253 V
Leistungsaufnahme: < 0,83 W
Reststromaufnahme: < 3,8 mA
Kurzschlussschutz
Überspannungsschutz FEL51: Überspannungskategorie III

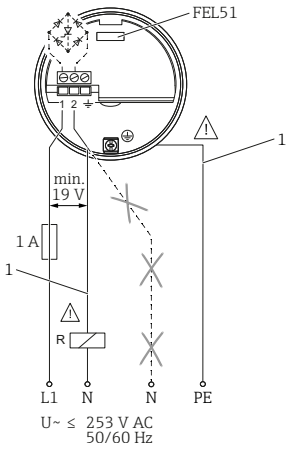
Elektrischer Anschluss

Zweileiter-Wechselstromanschluss

Schalten der Last über einen elektronischen Schalter direkt im Versorgungsstromkreis.

Immer in Reihe mit einer Last anschließen!

Berücksichtigen Sie:
- den Reststrom im gesperrten Zustand (bis 3,8 mA)
- bei niedriger Anschlussspannung
  - den Spannungsabfall über der Last, damit die minimale Klemmenspannung am Elektronikeinsatz (19 V) im gesperrten Zustand nicht unterschritten wird.
  - den Spannungsabfall über der Elektronik im durchgeschalteten Zustand (bis 12 V)
- dass ein Relais mit einem Haltestrom unter 3,8 mA nicht abfallen kann.
  Schalten Sie in diesem Fall einen Widerstand parallel zum Relais. Ein RC-Glied ist unter der Teilenummer: 71107226 erhältlich.
- Bei der Relaisauswahl die Halteleistung/ Bemessungsleistung beachten
  (Siehe "Anschließbare Last (Bürde)")



1 = Externe Last muss angeschlossen werden.

Ausgangssignal

I_L = Laststrom (durchgeschaltet)

< 3,8 mA = Reststrom (gesperrt)

☼ = leuchtet

● = leuchtet nicht

L00-FTL2xxxx-07-05-xx-xx-000

Sicherheitsschaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden grün	Leuchtdioden rot
MAX		1 → I_L → 2	☼	●
		1 ⇢ < 3.8 mA ⇢ 2	☼	☼
MIN		1 → I_L → 2	☼	●
		1 ⇢ < 3.8 mA ⇢ 2	☼	☼

Ausfallsignal

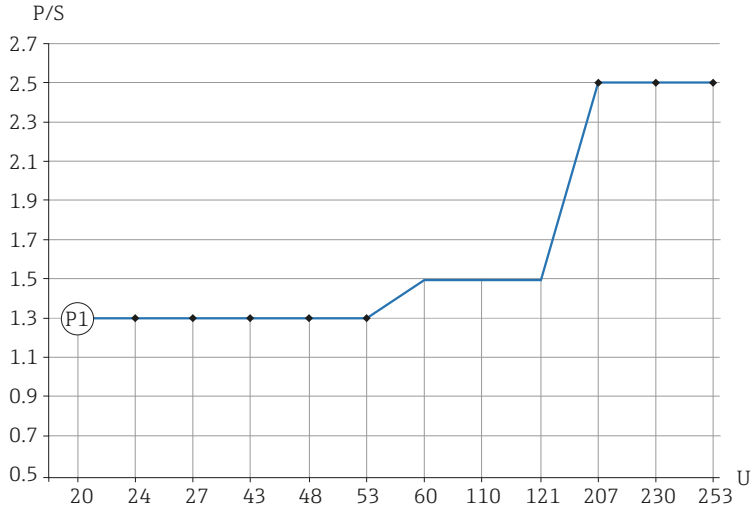
Ausgangssignal bei Netzausfall und bei beschädigtem Sensor: < 3,8 mA

Anschließbare Last (Bürde)

- Spannungsabfall über FEL51 ≤ 12 V
- Reststrom bei gesperrtem elektrischen Schalter: ≤ 3,8 mA
- Last über Thyristor direkt im Versorgungsstromkreis geschaltet.
  Kurzzeitig (40 ms) ≤ 1,5 A, ≤ 375 VA bei 253 V oder ≤ 36 VA bei 24 V (nicht kurzschlussfest)

Das Schalten der Last erfolgt über einen elektronischen Schalter direkt im Versorgungsstromkreis.
Immer in Reihe mit einer Last anschließen!
Nicht geeignet für den Anschluss an Niederspannungs-SPS-Eingänge!

Auswahlhilfe für Relais



Minimale Nennleistung der Last
P/S Nennleistung in [W] / [VA]
U Betriebsspannung in [V]

Position	Betriebsspannung	Nennleistung	
		min.	max.
P1	24 V	> 1,3 VA	< 8,4 VA
AC-Betrieb	110 V	> 1,5 VA	< 38,5 VA
	230 V	> 2,5 VA	< 80,5 VA

Relais mit geringerer Nennleistung können über ein parallel geschaltetes RC-Glied betrieben werden (optional).

Elektronikeinsatz FEL52 (DC PNP)

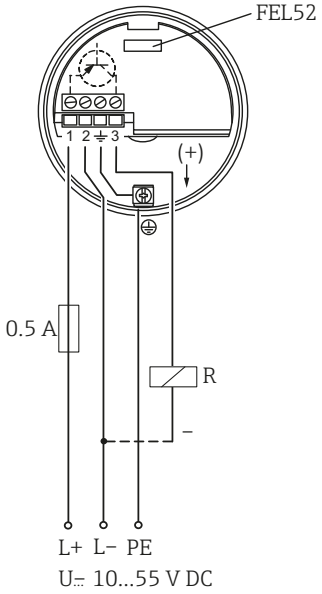
Hilfsenergie

Versorgungsspannung: DC 10...55 V
Welligkeit: ≤ 1,7 V, 0...400 Hz
Stromaufnahme: ≤ 15 mA
Leistungsaufnahme: ≤ 0,83 W
Verpolungsschutz
Überspannungsschutz FEL52: Überspannungskategorie III

Elektrischer Anschluss

Dreileiter-Gleichstromanschluss

Schalten der Last über Transistor (PNP) und separaten Anschluss.
Bevorzugt in Verbindung mit speicher-programmierbaren Steuerungen (SPS), DI-Module nach EN 61131-2.
Positives Signal am Schaltausgang der Elektronik (PNP); Ausgang bei Grenzstand gesperrt.



R = Relais, SPS, ...

Ausgangssignal

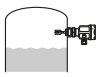
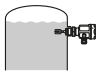
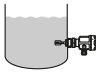
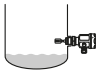
I_L = Laststrom (durchgeschaltet)

< 100 µA = Reststrom (gesperrt)

☼ = leuchtet

● = leuchtet nicht

L00-FTL2xxxx-07-05-xx-xx-000

Sicherheitsschaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden grün	Leuchtdioden rot
MAX		L+ 1 I_L + 3	☼	●
		1 < 100 µA 3	☼	☼
MIN		L+ 1 I_L + 3	☼	●
		1 < 100 µA 3	☼	☼

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei Netzausfall und bei beschädigtem Sensor: < 100 µA

Anschließbare Last (Bürde)

- Last über Transistor und separaten PNP-Anschluss geschaltet, ≤ DC 55 V
- Laststrom ≤ 350 mA (getakteter Überlast- und Kurzschlussschutz)
- Reststrom < 100 µA (bei gesperrtem Transistor)
- Kapazitive Last ≤ 0,5 µF bei 55 V, ≤ 1,0 µF bei 24 V
- Restspannung < 3 V (bei durchgeschaltetem Transistor)

Elektronikeinsatz FEL54 (AC/DC mit Relaisausgang)

Hilfsenergie

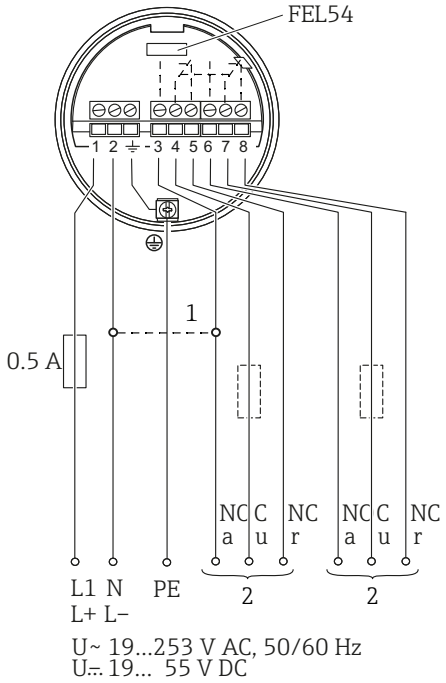
Versorgungsspannung: AC 19...253 V, 50/60 Hz oder DC 19...55 V
Leistungsaufnahme: ≤ 1,3 W
Verpolungsschutz
Überspannungsschutz FEL54: Überspannungskategorie III

Elektrischer Anschluss

Allstromanschluss mit Relaisausgang

Hilfsenergie:
Beachten Sie die unterschiedlichen Spannungsbereiche für Gleich- und Wechselstrom.

Ausgang:
Sehen Sie bei Anschluss eines Geräts mit hoher Induktivität eine Funkenlöschung zum Schutz des Relaiskontakts vor.
Eine Feinsicherung (abhängig von der angeschlossenen Last) schützt den Relaiskontakt bei Kurzschluss.
Die beiden Relaiskontakte schalten simultan.



1 = Im gebrückten Zustand arbeitet der Relaisausgang in Form einer NPN-Logik.
2 = Siehe unten: "Anschließbare Last (Bürde)"

Ausgangssignal

= Relais angezogen
= Relais abgefallen
= leuchtet
= leuchtet nicht

L00-FTL2xxxx-07-05-xx-xx-001

Sicherheitsschaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden grün	Leuchtdioden rot
MAX		3 4 5 6 7 8	☼	●
		3 4 5 6 7 8	☼	☼
MIN		3 4 5 6 7 8	☼	●
		3 4 5 6 7 8	☼	☼

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei Netzausfall und bei beschädigtem Sensor: Relais abgefallen

Anschließbare Last (Bürde)

- Lasten über 2 potentialfreie Umschaltkontakte geschaltet (DPDT)
- I~ ≤ 6 A (Ex de 4 A), U~ ≤ AC 253 V; P~ ≤ 1500 VA, cos φ = 1, P~ ≤ 750 VA, cos φ > 0,7
- I⎓ ≤ 6 A (Ex de 4 A) bis DC 30 V , I⎓ ≤ 0,2 A bis 125 V
- Bei Anschluss eines Funktionskleinspannungs-Stromkreises mit doppelter Isolation nach IEC 1010 gilt: Summe der Spannungen von Relaisausgang und Hilfsenergie ≤ 300 V
- Bei kleinen DC-Lastströmen (z.B. bei Anschluss an eine SPS) ist der Elektronikeinsatz FEL52 DC-PNP zu bevorzugen
- Werkstoff Relaiskontakt: Silber/Nickel AgNi 90/10

Elektronikeinsatz FEL55 (8/16 mA)

Hilfsenergie

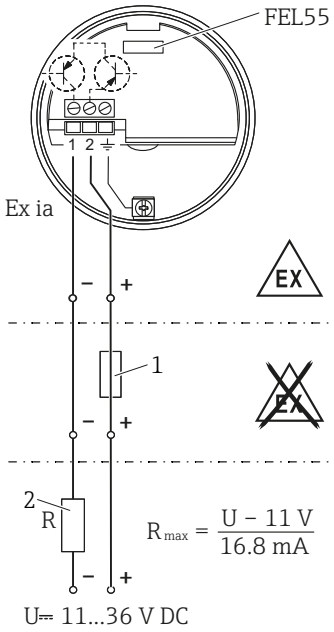
Versorgungsspannung: DC 11...36 V
Leistungsaufnahme: < 600 mW
Verpolungsschutz
Überspannungsschutz FEL55: Überspannungskategorie III

Elektrischer Anschluss

Zweileiter-Anschluss für separates Schaltgerät

Für separates Schaltgerät.
Signalübertragung 16/8 mA auf Zweidrahtleitung.
Zum Anschluss an z.B. speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), AI-Module 4...20 mA nach EN 61131-2.
Ausgangssignalsprung von hohem auf niedrigen Strom bei Grenzstand.

Sicherung erforderlich für nicht Ex-Anwednungen!
Nur Netzteile mit sicherer galvanischer Trennung verwenden (z.B. SELV).



1 F = T 50 mA

2 PLC/SPS,AI-Modules,...

Ausgangssignal

~ 16 mA = 16 mA ± 5 %

~ 8 mA = 8 mA ± 6 %

☼ = leuchtet

● = leuchtet nicht

L00-FTL2xxxx-07-05-xx-xx-000

Sicherheitsschaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden grün	Leuchtdioden rot
MAX		+ 2 ~16 mA 1	☼	●
		+ 2 ~8 mA 1	☼	☼
MIN		+ 2 ~16 mA 1	☼	●
		+ 2 ~8 mA 1	☼	☼

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei Netzausfall und bei beschädigtem Sensor: < 3,6 mA

Anschließbare Last (Bürde)

- R = (U - 11 V) : 16,8 mA
- U = Anschlussspannung: DC 11...36 V (in nasser Umgebung DC 11...35 V)

Beispiel: SPS mit 250 Ω mit 2-Drahtausführung

250 Ω = (U – 11V) / 16, 8 mA
4,2 [Ω /A] = U – 11 V
U = 15,2 V

Elektronikeinsatz FEL56 (NAMUR L-H Flanke)

Hilfsenergie

Versorgungsspannung: DC 8,2 V ±20 %
Leistungsaufnahme: < 6 mW bei I < 1 mA; < 38 mW bei I = 2,8 mA
Anschlussdaten Schnittstelle: IEC 60947-5-6

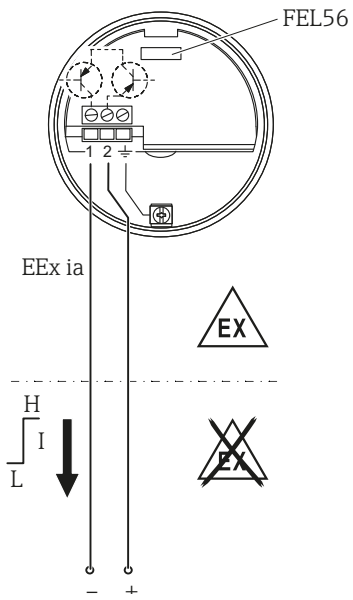
Elektrischer Anschluss

Zweileiter-Anschluss für separates Schaltgerät

Zum Anschluss an Trennschaltverstärker nach NAMUR (IEC 60947-5-6), z.B. FTL325N von Endress+Hauser. Ausgangssignalsprung von niedrigem auf hohen Strom bei Grenzstand.

(L-H-Flanke)

Anschluss an Multiplexer: Taktzeit min. 2 s einstellen.



Ausgangssignal

= leuchtet
= blinkt
= leuchtet nicht

L00-FTL5xxxx-07-05-xx-xx-002

Sicherheitsschaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden grün	Leuchtdioden rot
MAX		+ 2 — 0.6 … 1.0 mA → 1	◔	●
		+ 2 — 2.2 … 2.8 mA → 1	◔	☼
MIN		+ 2 — 0.6 … 1.0 mA → 1	◔	●
		+ 2 — 2.2 … 2.8 mA → 1	◔	☼

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei beschädigtem Sensor: > 2,2 mA

Anschließbare Last (Bürde)

Siehe Technische Daten des angeschlossenen Trennschaltverstärkers nach IEC 60947-5-6 (NAMUR)

Elektronikeinsatz FEL58 (NAMUR H-L Flanke)

Hilfsenergie

Versorgungsspannung: DC 8,2 V ±20 %
Leistungsaufnahme: < 6 mW bei I < 1 mA; < 38 mW bei I = 3,5 mA
Anschlussdaten Schnittstelle: IEC 60947-5-6

Elektrischer Anschluss

Zweileiter-Anschluss für separates Schaltgerät

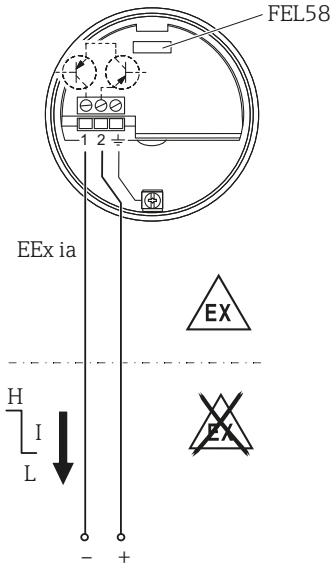
Zum Anschluss an Trennschaltverstärker nach NAMUR (IEC 60947-5-6), z.B. FTL325N, FTL375N von Endress+Hauser. Ausgangssignalsprung von hohem auf niedrigen Strom bei Grenzstand.

(H-L-Flanke)

Zusatzfunktion:
Prüftaste auf dem Elektronikeinsatz.
Tastendruck unterbricht Verbindung zum Trennschaltverstärker.

✎ Hinweis!
Bei Ex-d-Einsatz kann die Zusatzfunktion nur genutzt werden, wenn das Gehäuse keiner explosiven Atmosphäre ausgesetzt ist.

Anschluss an Multiplexer: Taktzeit min. 2 s einstellen.



Ausgangssignal

= leuchtet
= blinkt
= leuchtet nicht

L00-FTL5xxxx-07-05-xx-xx-002

Sicherheitsschaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden grün	Leuchtdioden gelb
MAX		+ 2 — 2.2 … 3.5 mA → 1	blinkt	leuchtet
		+ 2 — 0.6 … 1.0 mA → 1	blinkt	leuchtet nicht
MIN		+ 2 — 2.2 … 3.5 mA → 1	blinkt	leuchtet
		+ 2 — 0.6 … 1.0 mA → 1	blinkt	leuchtet nicht

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei beschädigtem Sensor: < 1,0 mA

Anschließbare Last (Bürde)

- Siehe Technische Daten des angeschlossenen Trennschaltverstärkers nach IEC 60947-5-6 (NAMUR)
- Anschluss auch an Trennschaltverstärker in Sicherheitstechnik (I > 3,0 mA)

Elektronikeinsatz FEL57 (PFM)

Hilfsenergie

Versorgungsspannung: DC 9,5...12,5 V
Stromaufnahme: 10...13 mA
Leistungsaufnahme: < 150 mW
Verpolungsschutz

Elektrischer Anschluss

Zweileiter-Anschluss für separates Schaltgerät

Zum Anschluss an Endress+Hauser Schaltgeräte Nivotester FTL320, FTL325P, FTL370, FTL372, FTL375P (auch mit wiederkehrender Prüfung).

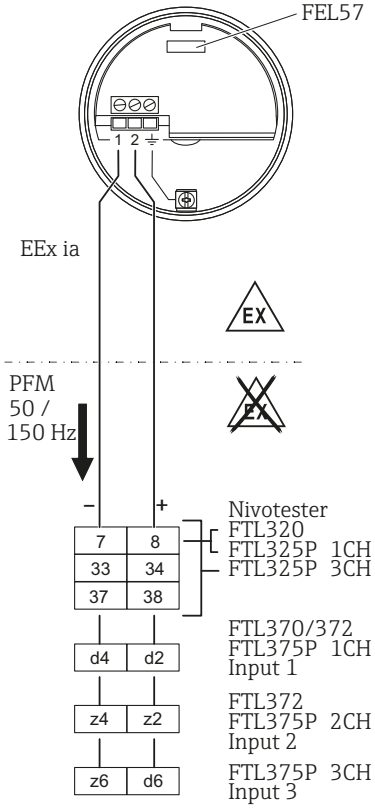
Ausgangssignalsprung des PFM-Signals von hoher auf niedrige Frequenz bei Bedeckung des Sensors. Umschaltung Minimum-/Maximum-Sicherheit im Nivotester.

Zusatzfunktion "Wiederkehrende Prüfung":
Nach Unterbrechung der Versorgungsspannung wird ein Prüfzyklus ausgelöst, der den Sensor und die Elektronik ohne Füllstandsänderung testet.

Zugelassen für Überfüllsicherung nach WHG.

Am Elektronikeinsatz umschaltbar:

- **Standard (STD):**
  Simulation ca. 8 s
  Schwinggabel frei – bedeckt – frei.
  Bei wiederkehrender Prüfung testet der Nivotester die Füllstandsmeldung des Sensors.
- **Erweitert (EXT)**:
  Simulation ca. 41 s: Schwinggabel frei – bedeckt – Alarm – frei.
  Bei wiederkehrender Prüfung testet der Nivotester die Füllstandsmeldung und die Störungsmeldung (Alarm) des Sensors.



Der Test wird am Schaltgerät ausgelöst und beobachtet.

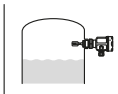
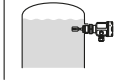
Die zweiadrige Verbindungsleitung (Installationskabel) mit einem Kabelwiderstand von ≤ 25 Ω pro Ader wird an den Schraubklemmen (Leiterquerschnitte 0,5...2,5 mm / 0,02 to 0,1 in) im Anschlussraum angeschlossen. Schutzschaltungen gegen Verpolung, HF-Einflüsse und Überspannungsspitzen sind eingebaut.
Bei erhöhten elektromagnetischen Störungen wird eine abgeschirmte Verbindungsleitung empfohlen, dabei ist die Abschirmung am Sensor und an der Versorgung aufzulegen. Maximale Leitungslänge bis 1000 m (3281 ft).

Ausgangssignal

☼ = leuchtet

● = leuchtet nicht

L00-FTL2xxxx-07-05-xx-xx-000

Sicherheitsschaltung	Füllstand	Ausgangssignal (PFM)	Leuchtdioden grün	Leuchtdioden gelb
		150 Hz	☼	☼
		50 Hz	☼	●

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei Netzausfall und bei beschädigtem Sensor: 0 Hz

Anschließbare Last (Bürde)

- Potentialfreie Relaiskontakte im angeschlossenen Schaltgerät Nivotester FTL325P, FTL375P
- Kontaktbelastbarkeit siehe Technische Daten des Schaltgeräts

Elektronikeinsatz FEL50A (PROFIBUS PA)

Hilfsenergie

Busspannung: DC 9...32 V
Busstrom:
- 12,5 mA +/− 1,0 mA (Software Version: 01.03.00, Hardware Version: 02.00)
- 10,5 mA +/− 1,0 mA (Software Version: 01.03.00, Hardware Version: 01.00)

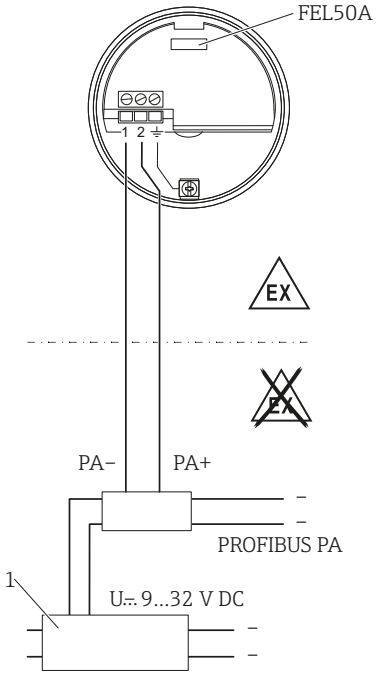
Elektrischer Anschluss

Zweileiter-Anschluss für Hilfsenergie und Datenübertragung

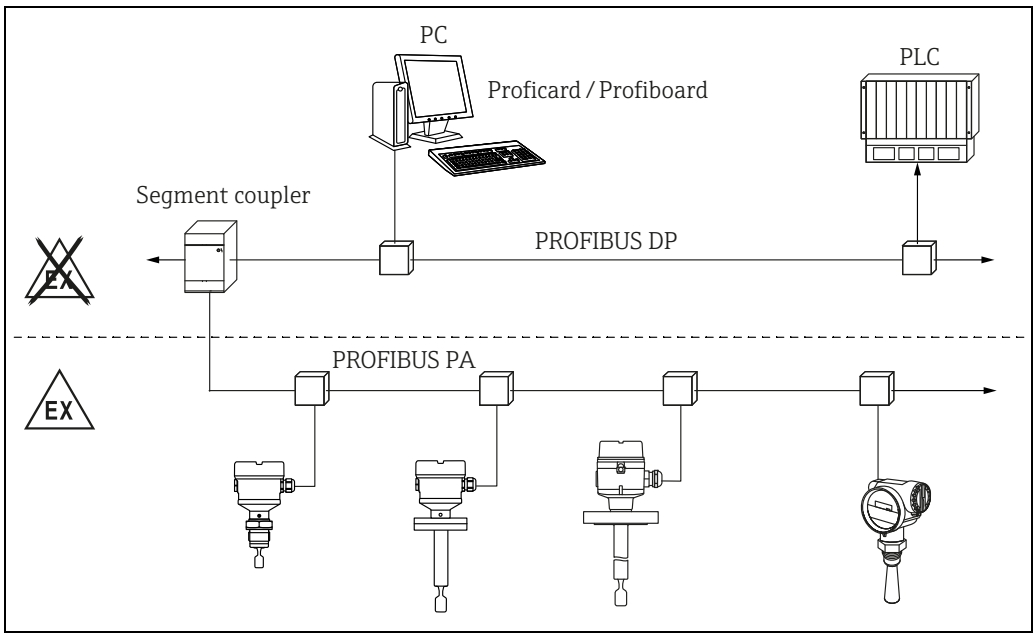
Zum Anschluss an PROFIBUS PA

Zusatzfunktionen:

- Digitale Kommunikation ermöglicht das Darstellen, Auslesen und das Verändern folgender Parameter: Gabelfrequenz, Einschaltfrequenz, Ausschaltfrequenz, Ein- und Ausschaltzeit, Status, Messwert, Dichteumschaltung
- Verriegelung der Matrix möglich
- Umschaltung in WHG Mode möglich (WHG Zulassung)
- Ausführliche Beschreibung siehe BA00198F



1 = Segmentkoppler

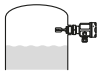
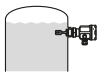
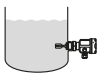
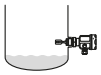


Ausgangssignal

☼ = leuchtet

● = leuchtet nicht

L00-FTL2xxxx-07-05-xx-xx-000

Einstellung	Füllstand	Leuchtdioden grün	Leuchtdioden gelb	FEL50A
nicht invertiert		☼	●	OUT_D = 0 PA-Bussignal
		☼	☼	OUT_D = 1 PA-Bussignal
invertiert		☼	☼	OUT_D = 0 PA-Bussignal
		☼	●	OUT_D = 1 PA-Bussignal

Ausfallsignal

Ausfallinformationen können über folgende Schnittstellen abgerufen werden:

- gelbe LED blinkend,
- Statuscode
- Diagnosecode

Elektronikeinsatz FEL50D (Dichte)

Hilfsenergie

Frequenzbereich: 300...1500 Hz
Signalpegel: 4 mA
Impulshöhe: 16 mA
Impulsbreite: 20 µS

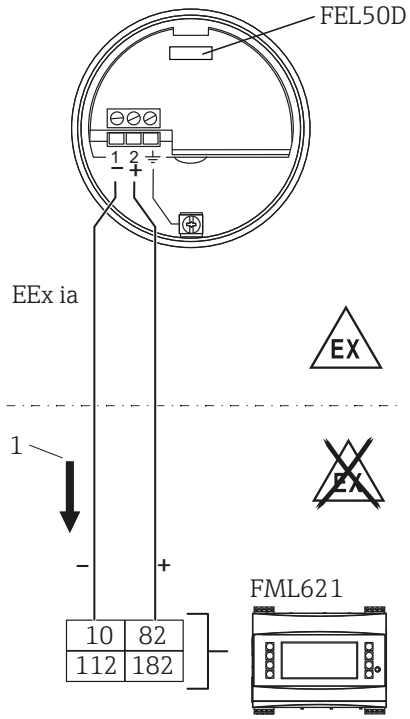
Elektrischer Anschluss

Zweileiter-Anschluss an Dichterechner FML621
Zum Anschluss an den Dichte- und Konzentrationsrechner FML621.

Das Ausgangssignal basiert auf der Impuls-Technologie. Mithilfe dieses Signals wird die Gabelfrequenz kontinuierlich an das Auswertegerät weitergeleitet.

Achtung!
Ein Betrieb mit anderen Auswertegeräten, wie z.B. FTL325P, ist nicht zulässig.

Dieser Elektronikeinsatz kann nicht in Geräte eingebaut werden, die ursprünglich als Grenzschalter eingesetzt worden sind.



1 = Impuls

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei Netzausfall und bei beschädigtem Sensor: 0 Hz

Abgleich

Im Liquiphant M Baukasten wird neben der Elektronik auch die Auswahl eines Abgleiches ermöglicht (siehe Merkmal 60: "Zubehör").

Es gibt drei Abgleicharten:

Standardabgleich (siehe Bestellinformation Zusatzausstattung, Grundausführung A)
- Hier werden zwei Gabelparameter zur Beschreibung der Sensorcharakteristik ermittelt, im Abgleichprotokoll dargestellt und dem Produkt beigelegt.
  Diese Parameter müssen in den Dichterechner FML621 übertragen werden.

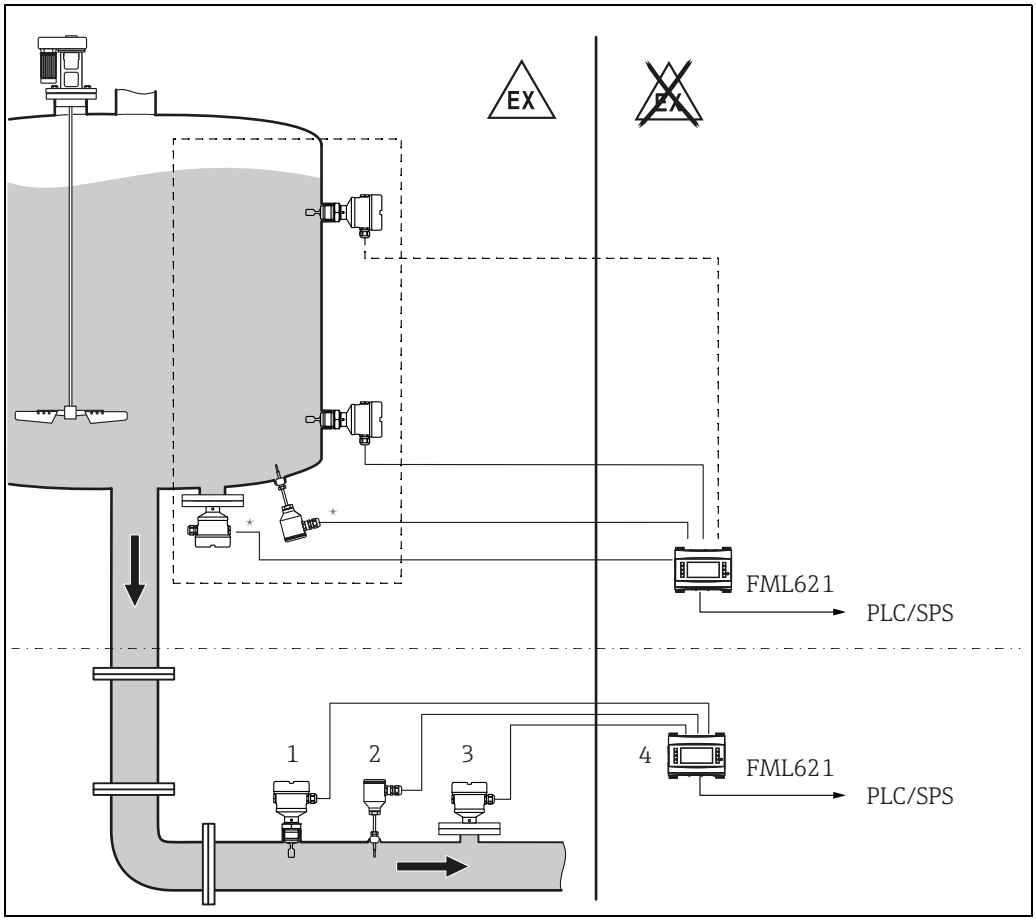
Sonderabgleich (siehe Bestellinformation Zusatzausstattung, Sonderabgleich Dichte H_2O (K) bzw. Sonderabgleich Dichte H_2O mit 3.1 Zeugnis (L))
- Hier werden drei Gabelparameter zur Beschreibung der Sensorcharakteristik ermittelt, im Abgleichprotokoll dargestellt und dem Produkt beigelegt.
  Diese Parameter müssen in den Dichterechner FML621 übertragen werden.
  Mit dieser Abgleichart wird eine höhere Genauigkeit erzielt (siehe auch "Leistungsmerkmale").

Feldabgleich
- Beim Feldabgleich wird eine tatsächlich vom Kunden ermittelte Dichte eingegeben und das System wird automatisch darauf abgeglichen (Nassabgleich).

Hinweis!
Weitere Informationen zu Liquiphant M Dichte befinden sich in der technischen Information TI00420F. Diese steht unter www.endress.com => Download zur verfügung.

Funktionsprinzip

Messung der Dichte eines flüssigen Mediums in Rohrleitungen und Behältern. Auch für explosionsgefährdete Bereiche, vorzugsweise für Applikationen der Chemie und Lebensmittelindustrie geeignet.



** Druck- und Temperaturinformation in Abhängigkeit von der Applikation notwendig.*
1. Liquiphant M Sensor mit Elektronikeinsatz FEL50D (Impulsausgang);
2. Temperatursensor (z. B. 4...20 mA Ausgang);
3. Drucktransmitter (4...20 mA Ausgang);
4. Liquiphant Dichte- und Konzentrationsrechner FML621 mit Anzeige und Bedieneinheit

Lichtsignale

LED	Symbol	Information
Gelb		Messung gültig
		Prozesssituation instabil
		Wartungsbedarf
Grün		Versorgung an
		Versorgung Aus
Rot		Keine Störung
		Wartungsbedarf
		Geräteausfall

Anschluss und Funktion

Anschlussleitungen

- Elektronikeinsätze: Querschnitt ≤ 2,5 mm² (14 AWG); Litze in Aderendhülse nach DIN 46228
- Schutzleiter im Gehäuse: Querschnitt ≤ 2,5 mm² (14 AWG)
- Potentialausgleichsanschluss außen am Gehäuse: Querschnitt ≤ 4 mm² (12 AWG)

Sicherheitsschaltung

Minimum-/Maximum- Ruhestromsicherheit am Elektronikeinsatz umschaltbar
(bei FEL57 nur am Nivotester)

MAX = Maximumsicherheit:
Der Ausgang schaltet beim Bedecken der Schwinggabel in Richtung Ausfallsignal
Verwendung z.B. für Überfüllsicherung

MIN = Minimumsicherheit:
Der Ausgang schaltet beim Freiwerden der Schwinggabel in Richtung Ausfallsignal
Verwendung z.B. für Trockenlaufschutz

Schaltzeit

Beim Bedecken der Schwinggabel: ca. 0,5 s
Beim Freiwerden der Schwinggabel: ca. 1,0 s
Zusätzlich bei PROFIBUS PA einstellbar: 0,5...60 s

Andere Schaltzeiten auf Anfrage.

Einschaltverhalten

Beim Einschalten der Hilfsenergie ist Ausgang auf Ausfallsignal.
Nach ≤ 3 s richtige Schaltstellung (Ausnahme: FEL57)

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

Umgebungstemperatur: 23 °C (73 °F)

Messstofftemperatur: 23 °C (73 °F)

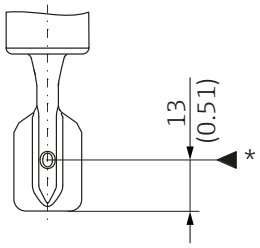
Messstoffdichte (Wasser): 1 g/cm³ (SGU)

Messstoffviskosität: 1 mm²/s (cSt)

Messstoffdruck p_e: 0 bar (0 psi)

Sensoreinbau: vertikal von oben

Dichtewahlschalter: auf > 0,7 g/cm³ (SGU)



** Schaltpunkt bei Referenzbedingungen*

Messabweichung

Bei Referenzbedingungen: max. +/−1 mm (0,04 in)

Wiederholbarkeit

0,1 mm (0,004 in)

Schalthysterese

ECTFE und PFA: ca. 2 mm (0,08 in)
Email: ca. 2,5 mm (0,1 in)

Einfluss der Messstofftemperatur

ECTFE und PFA: max. +1,4 mm...−2,8 mm (−50...+120 °C / -58 to 248 °F)
Email: max. +0,6 mm...−1,5 mm (−50...+150 °C / -58 to 302 °F)

Einfluss der Messstoffdichte

max. +4,8 mm ...−3,5 mm ((0,5...1,5 g/cm³ (SGU))
max. +0,19 in to -0,14 in

Einfluss des Messstoffdrucks

ECTFE und PFA:
max. 0 mm...−2,0 mm (0 bar...40 bar)
max. 0 in to -0.08 in (0 psi to 580 psi)
Email:
max. 0 mm...−1,0 mm (0 bar...25 bar)
max. 0 in to -0.04 in (0 psi to 363 psi)

Schaltverzögerung

- 0,5 s bei Bedecken der Schwinggabel

- 1,0 s bei Freiwerden der Schwinggabel
- Auf Anfrage bestellbar: 0,2 s; 1,5 s oder 5 s (bei Bedecken und Freiwerden der Schwinggabel)

Einsatzbedingungen

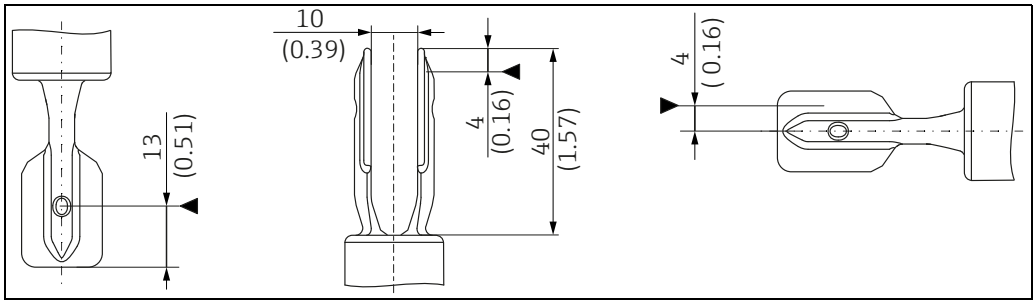
Einbauhinweise

Schaltpunkte ▷ am Sensor in Abhängigkeit von der Einbaulage, bezogen auf Wasser,

Dichte 1 g/cm³ (SGU), 23 °C (73 °F), p_e 0 bar (0 psi).

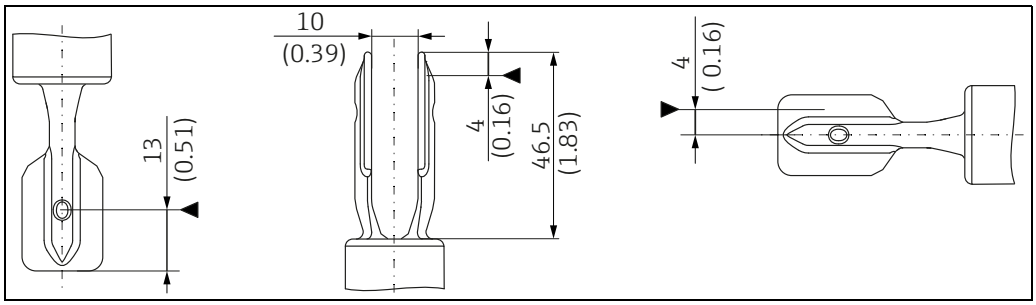
Hinweis!
- Die Schaltpunkte beim Liquiphant **M** liegen an anderen Stellen als beim Vorgänger Liquiphant **II**.
- Mindestabstand der Gabelspitze zur Tankwand oder zur Rohrwandung: 10 mm

Kunststoff-Beschichtung:



Einbau von oben *Einbau von unten* *Einbau von der Seite*

Email-Beschichtung:

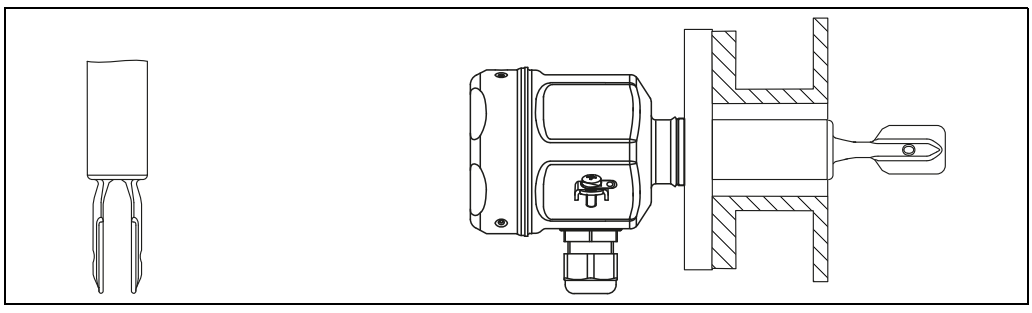


Einbau von oben *Einbau von unten* *Einbau von der Seite*

Einbaubeispiele

Einbaubeispiele in Abhängigkeit von der Viskosität ν der Flüssigkeit und der Neigung zu Ansatzbildung

Optimaler Einbau, problemlos auch bei hoher Viskosität:

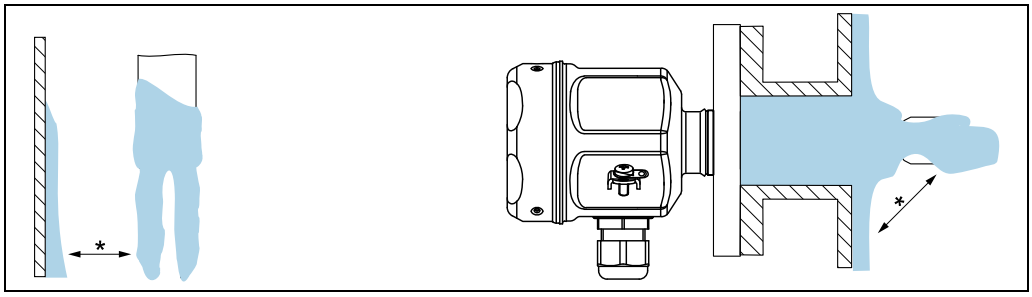


Senkrecht von oben *Seitlich frontbündig*

Schwinggabel so ausrichten, dass die Schmalseiten der Gabelzinken nach oben und unten weisen, damit die Flüssigkeit gut abtropfen kann.

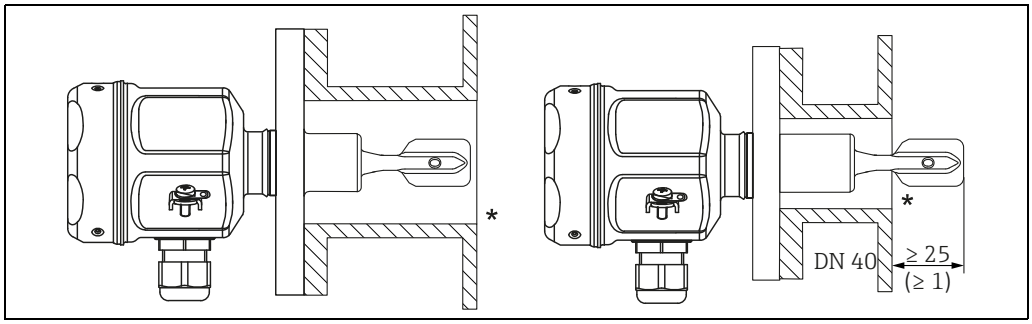
Bei Ansatzbildung an der Tankwand:

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



Senkrecht von oben *Seitlich in den Tank hineinragend*

Einbaumöglichkeiten bei niedriger Viskosität (bis zu 2000 mm²/s):

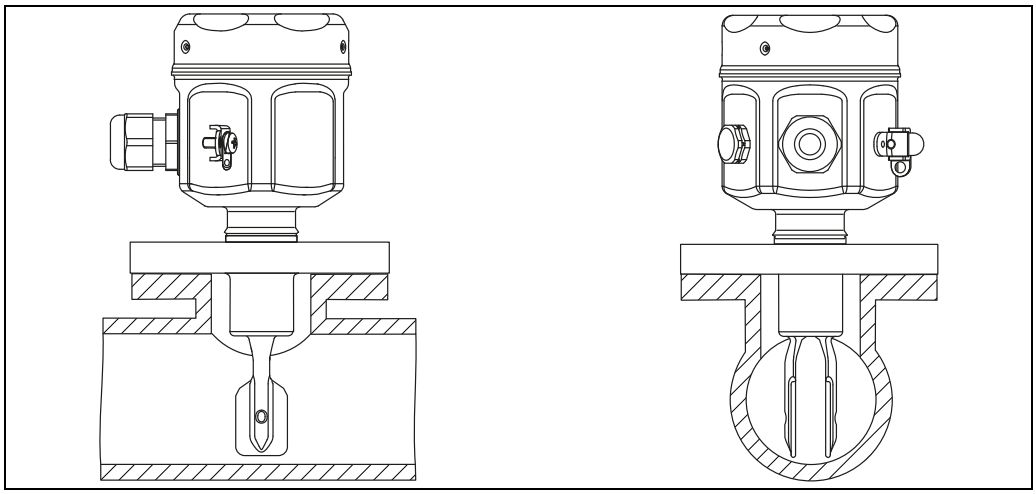


Maße: mm (in)

** Stutzen entgraten*

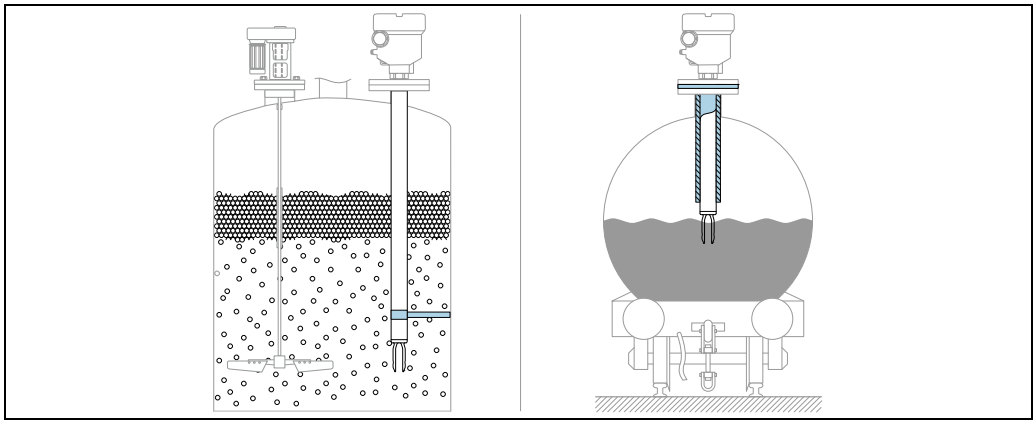
Einbau in Rohrleitungen ab 2"

Strömungsgeschwindigkeit bis 5 m/s (16.4 ft/s) bei Viskosität 1 mm²/s und Dichte 1 g/cm³. (Bei anderen Messstoffbedingungen Funktion testen.)



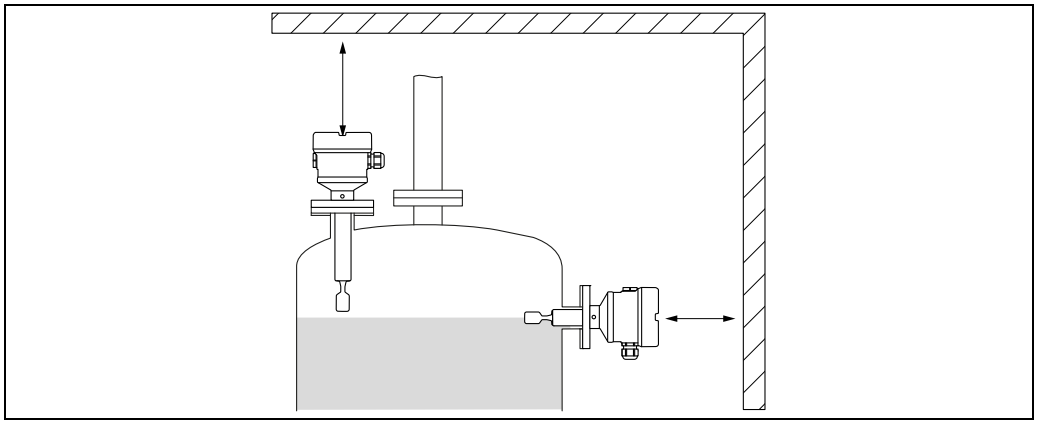
Bei starker dynamischer Belastung abstützen

Eine Abstützung ist nur in Verbindung mit einer Kunststoffbeschichtung **ECTFE oder PFA** möglich.



Ort der Montage

Für Montage, Anschluss und Einstellung genügend Freiraum außerhalb des Tanks vorsehen



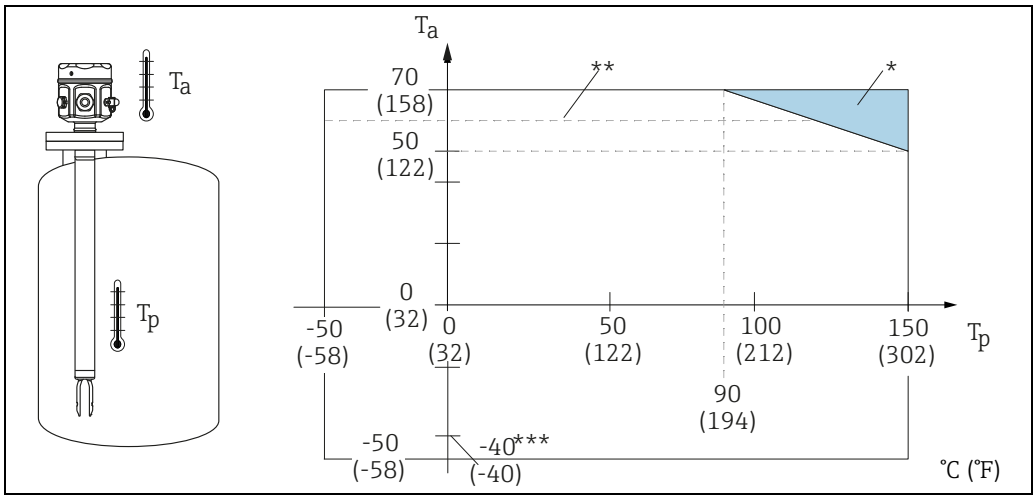
Einbaulage

FTL51C mit kurzem Rohr bis ca. 500 mm (19,7 in): beliebig
FTL51C mit langem Rohr: senkrecht

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur

Zulässige Umgebungstemperatur T_a am Gehäuse, in Abhängigkeit von der Messstofftemperatur T_p im Behälter:



* zusätzlich nutzbarer Temperaturbereich für Geräte mit Temperaturdistanzstück oder mit druckdichter Durchführung
** Maximale Umgebungstemperatur mit FEL50D/FEL50A im explosionsgefährdeten Bereich.
*** Für Gehäuse F16 gilt: -40 °C ≤ Ta ≤ +70 °C (-40 °F ≤ Ta ≤ +158 °F)

Lagerungstemperatur

−50...+80 °C (-58 to 176 °F)

Einsatzhöhe nach IEC61010-1 Ed.3

Bis 2000 m (6600 ft) über Normalnull.

Erweiterbar bis 3000 m (9800 ft) über Normalnull bei Verwendung eines Überspannungsschutzes, zum Beispiel HAW562 oder HAW569.

Klimaklasse

Klimaschutz nach IEC 68, Teil 2-38, Bild 2a

Schutzart

Gehäusetypen	IP65	IP66*	IP67*	IP68*	IP69	NEMA Typ**
Polyestergehäuse F16	–	X	X	–	–	4X
Edelstahlgehäuse F15	–	X	X	–	–	4X
Aluminiumgehäuse F17	–	X	X	–	–	4X
Aluminiumgehäuse F13****	–	X	–	X***	–	4X/6P
Edelstahlgehäuse F27	–	X	–	X	–	4X/6P
Aluminiumgehäuse T13 mit separatem Anschlussraum (Ex d)	–	X	–	X***	–	4X/6P

* nach EN60529
** nach NEMA 250
*** nur mit Kabeleinführung M20 oder Gewinde G1/2
**** F13 Gehäuse nur in Verbindung mit XP oder Ex d Zulassung

Schwingungsfestigkeit

Nach IEC 68, Teil 2-6 (10...55 Hz, 0,15 mm (0,01 in), 100 Zyklen)

Elektromagnetische Verträglichkeit

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

Messstoffbedingungen

Messstofftemperatur

ECTFE: −50 °C...+120 °C (−58 °F...+248 °F)
PFA: −50 °C...+150 °C (−58 °F...+302 °F)
Email: max. −50 °C...+150 °C (−58 °F...+302 °F)

Temperaturschock

≤ 120 °C/s (248 °F/s)

Messstoffdruck p_e

Die folgenden Angaben gelten über den gesamten Temperaturbereich. Ausnahmen bei Flansch Prozessanschlüssen beachten!

- ECTFE and PFA: −1...+40 bar (−14,5 to 580 psi)
- Email: max. −1...+25 bar (−14,5 to 363 psi)

Die bei höheren Temperaturen zugelassenen Druckwerte, der Flansche entnehmen Sie bitte aus den Normen:

- pR EN 1092-1: 2005
  Der Werkstoff 1.4435 ist in seiner Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft identisch mit 1.4404, der in der EN 1092-1 Tab. 18 unter 13E0 eingruppiert ist. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

Es gilt der jeweils niedrigste Wert aus den Derating-Kurven des Gerätes und des ausgewählten Flansches.
Kanadische CRN-Zulassung: Weitere Details über die maximalen Druckwerte sind im Downloadbereich der Produktseite unter "www.endress.com" erhältlich.

Prüfdruck

p_e = 100 bar (1450 psi):
- ≤ 150 bar (2175 psi) oder 1,5-Fache des Messstoffdrucks p_e)
- Berstdruck der Membran bei 200 bar (2900 psi)

Hinweis!
Die Gerätefunktion ist während der Druckprüfung nicht gegeben.

Druckstöße

≤ 20 bar/s (≤ 290 psi)

Aggregatzustand

Flüssig

Dichte

0,7 g/cm³ (SGU) = Auslieferzustand
0,5 g/cm³ (SGU) einstellbar über Schalter

Viskosität

≤ 10000 mm²/s (cSt)

Feststoffanteile

≤ ø5 mm (0,2 in)

Seitliche Belastbarkeit

≤ 75 Nm

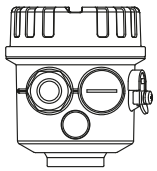
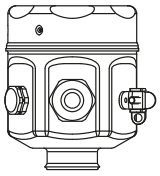
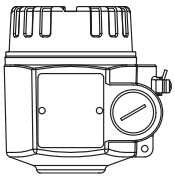
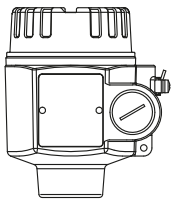
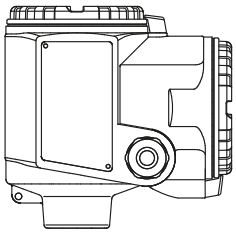
Konstruktiver Aufbau

Hinweis!
Auf den Produktseiten des Liquiphant FTL5x, unter www.endress.com, können im Konfigurator 2D und 3D Zeichnungen mit individueller Bemaßung generiert und heruntergeladen werden.

Bauformen

Elektrische und mechanische Varianten im Überblick

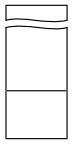
Gehäuse

				
F16 Polyester (PBT)	**F15** Edelstahl (316L)	**F17** Aluminium Gehäuse beschichtet	**F27** Edelstahl (316L) **F13** Aluminium (auch für Ex d/XP), Gehäuse beschichtet	**T13** Aluminium mit separatem Anschlussklemmenraum (auch Ex de und Ex d), Gehäuse beschichtet

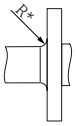
Steckbare Elektronikeinsätze zum Einbau in die Gehäuse

FEL51:	Zweidraht-Wechselstromanschluss
FEL52:	Dreidraht-Gleichstromanschluss PNP
FEL54:	Allstromanschluss, 2 Relaisausgänge
FEL55:	Ausgang 16/8 mA für separates Schaltgerät
FEL56:	Ausgang 0,6...1,0 / 2,2...2,8 mA für separates Schaltgerät (NAMUR)
FEL58:	Ausgang 2,2...3,5 / 0,6...1,0 mA für separates Schaltgerät (NAMUR)
FEL57:	Ausgang 150/50 Hz, PFM, für separates Schaltgerät (Nivotester)
FEL50A:	Digitale Kommunikation PROFIBUS PA
FEL50D:	Impulsausgang für Dichterechner FML621

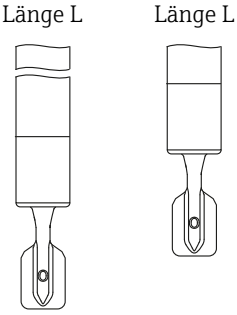
Durchführungen
Temperaturdistanzstück und druckdichte Durchführung:
Ermöglicht geschlossene Isolation des Behälters und normale Umgebungstemperatur für das Gehäuse.



Prozessanschlüsse
Flansche* nach DIN/EN, ASME, JIS ab DN 40 / 1½"
* Für DN 25/ASME 1" gilt:
Radius (R) ≤ 4 mm.
Beim Gegenflansch entsprechend berücksichtigen!



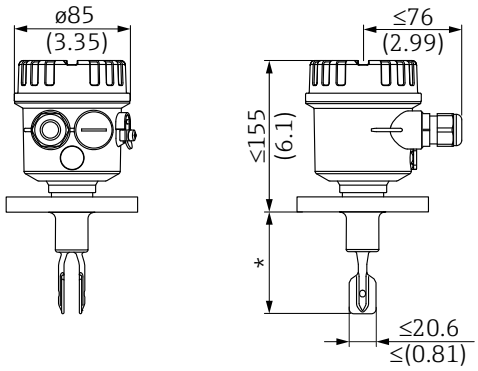
Sensoren
Mit Verlängerungsrohr bis 3 m
oder spezielle "Baulänge L II" (siehe auch Seite 24)



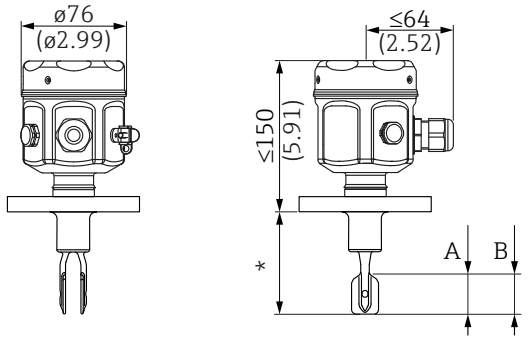
Maße

Maße in mm (in)!

Polyestergehäuse F16

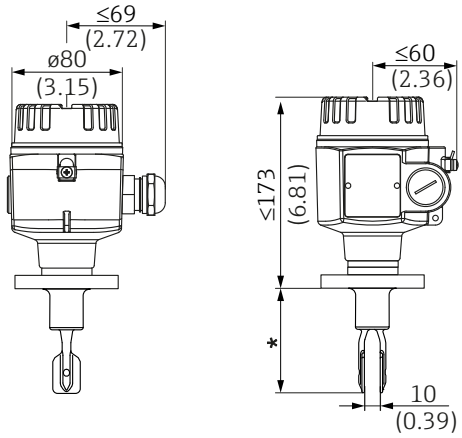


Edelstahlgehäuse F15

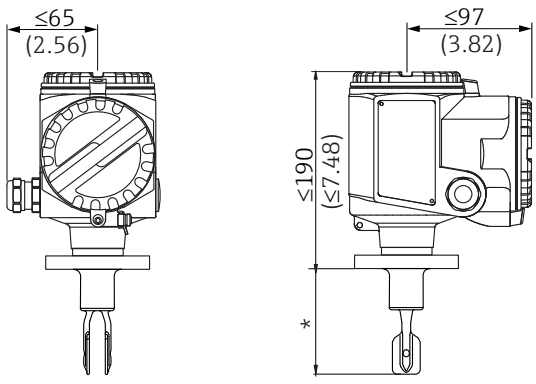


A = ca. 25 (0,98) ECTFE, PFA
B = ca. 29 (1,14) Email/enamel

Aluminiumgehäuse F17/F13
Edelstahlgehäuse (316L) F27



Aluminiumgehäuse T13 mit separatem Anschlussklemmenraum



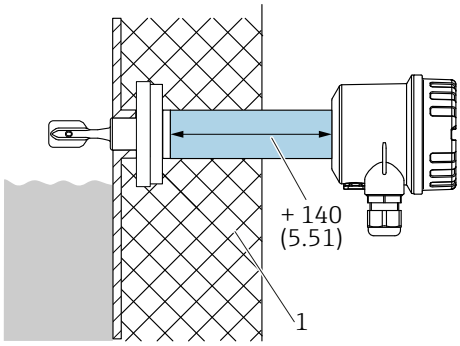
* Diese Länge ist kundenspezifisch.

Hinweis!
Die Schaltpunkte beim Liquiphant **M** liegen an anderen Stellen als beim Vorgänger Liquiphant **II**.

Durchführungen: Temperaturdistanzstück, druckdichte Durchführung

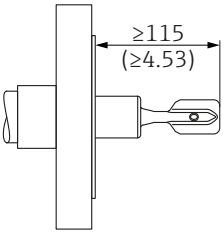
Temperaturdistanzstück
Ermöglicht geschlossene Isolation des Behälters und normale Umgebungstemperatur für das Gehäuse.

Druckdichte Durchführung
Hält bei einer Beschädigung des Sensors den Behälterdruck bis 40 bar (580 psi) vom Gehäuse fern.
Ermöglicht geschlossene Isolation des Behälters und normale Umgebungstemperatur für das Gehäuse.

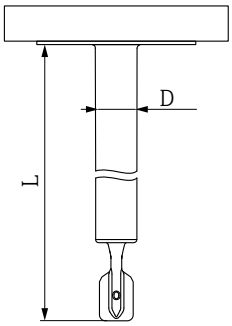


1 = Isolation

Prozessanschlüsse

Prozessanschluss		**Abmessungen**	**Zubehör**	**Druck** **Temperatur**
Flansche: **Kunststoffbeschichtet** ASME B16.5 (RF) EN 1092-1 (Form A) JIS B 2220 (RF) **Emailiert** ASME B16.5 (RF) EN 1092-1 (Form B) JIS B 2220 (RF)	A# # B# # C## K# #		Bei Kunststoff-Beschichtung: Dichtung aus PTFE beigelegt Bei Email-Beschichtung: Dichtung bauseitig	Siehe Nenndruck des Flansches, jedoch bei ECTFE: ≤ 40 bar / ≤ 120 °C bei PFA (Edlon*): ≤ 40 bar / ≤ 150 °C bei Email: ≤ 25 bar / ≤ 150 °C
*) FDA konformes Material gemäß 21 CFR Part 177.1550/2600				

Sensorlänge Lund Rohrdurchmesser D



Der maximale Durchmesser D ist abhängig vom Beschichtungsmaterial.

Schichtdicke Beschichtungsmaterial	**ECTFE**	**PFA* (Edlon™)**	**PFA (RubyRed)**	**PFA (leitfähig)**	**Email**
Untergrenze	0,5 mm	0,45 mm	0,45 mm	0,45 mm	0,4 mm
Obergrenze	1,6 mm	1,6 mm	1,6 mm	1,6 mm	0,8 mm
Maximaler Durchmesser D	24,6 mm	24,6 mm	24,6 mm	24,6 mm	23 mm

Beliebige Länge L:
148 mm...3000 mm (6 in...115 in) bei Kunststoff-Beschichtung
148 mm...1200 mm (6 in... 48 in) bei Email-Beschichtung

Hinweis!
Die Schaltpunkte beim Liquiphant **M** liegen an anderen Stellen als beim Vorgänger Liquiphant **II**.

Spezielle Länge "Baulänge L II": 115 mm (4.5 in)
Bei senkrechtem Einbau von oben gleicher Schaltpunkt wie bei Liquiphant II
FTL360, FTL365, FDL30, FDL35

Gewichte

Das typische Gesamtgewicht des Liquiphant lässt sich durch Addition der einzelnen Komponenten zum Grundgewicht ermitteln.

Grundgewicht	**Gewichte in kg (lbs)**
Im Grundgewicht enthalten: ▪ Sensor (kompakt) ▪ Elektronikeinsatz ▪ Polyestergehäuse F16 ▪ Gehäusedeckel	0,6 (1,32)

Gehäuse	**kg (lbs)**
Aluminiumgehäuse F13 (Anschluss: NPT¾, G½ oder M20)	0,5 (1,1)
Edelstahlgehäuse F15 (Anschluss: NPT½, G½, M20 oder M12-Stecker)	0,1 (0,2)
Aluminiumgehäuse F17 (Anschluss: NPT¾, G½, M20 oder M12-Stecker)	0,5 (1,1)
Edelstahlgehäuse F27 (Anschluss: NPT½, G½ oder M20)	0,3 (0,7)
Aluminiumgehäuse T13 mit separatem Anschlussklemmenraum (Anschluss: NPT¾, G½ oder M20)	0,9 (2)

Temperaturdistanzstück	**kg (lbs)**
1 Stück	0,6 (1,3)

Druckdichte Durchführung	**kg (lbs)**
1 Stück	0,7 (1,54)

Prozessanschluss: Flansche ASME B16.5	**kg (lbs)**
NPS 1" Cl.150, 316/316L	1,0 (2,2)
NPS 1½" Cl.150, 316/316L	1,5 (3,3)
NPS 2" Cl.150, 316/316L	2,4 (5,3)
NPS 2" Cl.300, 316/316L	3,2 (7,1)
NPS 3" Cl.150, 316/316L	4,9 (10,8)
NPS 3" Cl.300, 316/316L	6,8 (15)
NPS 3" Cl.600, 316/316L	8,5 (18,7)
NPS 4" Cl.150, 316/316L	7,0 (15,4)

Prozessanschluss: Flansche EN1092-1 (DIN2527)	**kg (lbs)**
DN25 PN25/40, 316L	1,4 (3,1)
DN32 PN25/40, 316L	2,0 (4,4)
DN40 PN25/40, 316L	2,4 (5,3)
DN50 PN6, 316L	4,5 (9,9)
DN50 PN25/40, 316L	3,2 (7,1)
DN80 PN25/40, 316L	5,9 (13)
DN100 PN10/16, 316L	10,1 (22,3)
DN100 PN25/40, 316L	7,5 (16,5)

Prozessanschluss: Flansche JIS B220	**kg (lbs)**
10K 50A, 316L	1,9 (4,2)

Rohrverlängerung	**kg (lbs)**
1 m	0,9 (2)
100 in	2,3 (5,1)

Wetterschutzhaube	**kg (lbs)**
1 Stück	0,3 (0,7)

Werkstoffe

Werkstoffangaben nach AISI und DIN-EN.

Prozessberührend

- Trägermaterial Verlängerungsrohr Alloy C4 bei Emailbeschichtung: 316L (1.4435 oder 1.4404) bei Kunststoffbeschichtet
- Trägermaterial Schwinggabel Alloy C4 bei Emailbeschichtung: 316L (1.4435) bei Kunststoffbeschichtet
- Flansche beschichtet:

Beschichtungsmaterial	ECTFE	PFA* (Edlon™)	PFA (RubyRed)	PFA (leitfähig)	Email
Trägermaterial	316L (1.4404)	316L (1.4404)	316L (1.4404)	316L (1.4404)	1.0487
* FDA konform gemäß 21 CFR Part 177.1550					

Nicht prozessberührend

- Dichtung Schwinggabel/Gehäuse: EPDM
- Temperatur-Distanzstück: 316L (1.4435)
- Druckdichte Durchführung: 316L (1.4435)
- Erdungsklemme am Gehäuse (außen): 316L (1.4404)
- Kabelverschraubungen
  - Gehäuse F13, F15, F16, F17: Polyamid (PA)
    Bei Zulassung B oder C (→ 31 Bestellinformationen): Messing vernickelt
  - Gehäuse F27: Polyamid PA, bei Zulassung "B" oder "C" 316L (1.4435)
  - Gehäuse T13: Messing vernickelt
- Polyestergehäuse F16: PBT-FR mit Deckel aus PBT-FR oder mit Klarsichtdeckel aus PA12
  - Deckeldichtung: EPDM
  - Typenschild geklebt: Polyesterfolie (PET)
  - Druckausgleichsfilter: PBT-GF20
- Edelstahlgehäuse F15: 316L (1.4404)
  - Deckeldichtung: Silikon
  - Deckelkralle: 304 (1.4301)
  - Druckausgleichsfilter: PBT-GF20, PA
- Aluminiumgehäuse F17/F13: EN-AC-AlSi10Mg, kunststoffbeschichtet
  - Typenschild: Aluminium eloxiert
  - Deckeldichtung: EPDM
  - Deckelkralle: Messing vernickelt
  - Druckausgleichsfilter: Silikon (nur F17 Gehäuse)
- Edelstahlgehäuse F27: 316L
  - Typenschild: 316L (1.4404)
  - Deckeldichtung: FVMQ (optional: EPDM Dichtung als Ersatzteil lieferbar)
  - Deckelkralle: 316L (1.4435)
- Aluminiumgehäuse T13: EN-AC-AlSi10Mg, kunststoffbeschichtet
  - Typenschild: Aluminium eloxiert
  - Deckeldichtung: EPDM
  - Deckelkralle: Messing vernickelt

Prozessanschlüsse

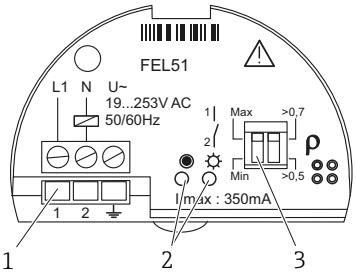
- Flansche aus 316L (1.4404) kunststoffbeschichtet, aus 1.0487 (ASTMA 529) emailiert
- Flansche nach EN/DIN 1092-1 ab DN 25, nach ASME B16.5 ab 1", nach JIS B 2220 (RF) ab 10K50

Anzeige- und Bedienoberfläche

Elektronikeinsätze

Mit FEL51, FEL52, FEL54, FEL55:

- 2 Schalter für Sicherheitsschaltung und Dichteumschaltung
- grüne Leuchtdiode zur Anzeige der Betriebsbereitschaft
- rote Leuchtdiode zur Anzeige des Schaltzustands, blinkt bei Korrosionsschaden am Sensor oder bei Elektronikdefekt



1 = Anschlussklemmen, 2 = Leuchtdioden, 3 = Schalter

Mit FEL56:

- 2 Schalter für Sicherheitsschaltung und Dichteumschaltung
- grüne Leuchtdiode blinkt zur Anzeige der Betriebsbereitschaft
- rote Leuchtdiode zur Anzeige des Schaltzustands, blinkt bei Korrosionsschaden am Sensor oder bei Elektronikdefekt

Mit FEL57:

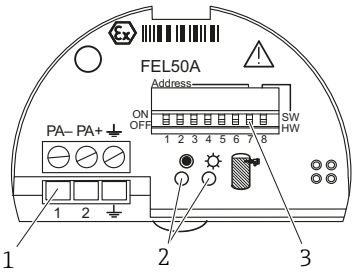
- 2 Schalter für Dichteumschaltung und wiederkehrende Prüfung
- grüne Leuchtdiode zur Anzeige der Betriebsbereitschaft
- gelbe Leuchtdiode zur Anzeige des Bedeckungszustands, blinkt bei Korrosionsschaden am Sensor oder bei Elektronikdefekt

Mit FEL58:

- 2 Schalter für Sicherheitsschaltung und Dichteumschaltung
- grüne Leuchtdiode
  - blinkt schnell zur Anzeige der Betriebsbereitschaft
  - blinkt langsam bei Korrosionsschaden am Sensor oder bei Elektronikdefekt
- gelbe Leuchtdiode zur Anzeige des Schaltzustands, Prüftaste – unterbricht Zuleitung

Mit FEL50A:

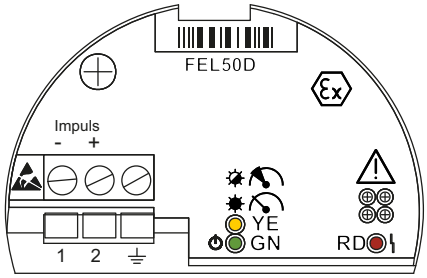
- 8 Schalter zur Einstellung der Geräteadresse
- grüne Leuchtdiode zur Anzeige der Betriebsbereitschaft, pulsiert bei Anzeige der Kommunikation;
- gelbe Leuchtdiode zur Anzeige des Schaltzustandes, blinkt bei Korrosionsschaden am Sensor oder bei Elektronikdefekt



1 = Anschlussklemmen, 2 = Leuchtdioden, 3 = Schalter

Mit FEL50D:

- Gelbe Leuchtdiode: Anzeige einer gültigen Messung
- Grüne Leuchtdiode: Anzeige der Betriebsbereitschaft
- Rote Leuchtdiode: Anzeige von Störungen



Bedienkonzept

Einstellungen vor Ort

Zertifikate und Zulassungen

Zertifikate

Siehe Bestellinformationen → 31.

CE-Zeichen

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EG-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EG-Konformitätserklärung aufgeführt.
Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

RoHS

Das Messsystem entspricht den Stoffbeschränkungen der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU (RoHS 2).

RCM-Tick Kennzeichnung

Das ausgelieferte Produkt oder Messsystem entspricht den ACMA (Australian Communications and Media Authority) Regelungen für Netzwerkintegrität, Leistungsmerkmale sowie Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen. Insbesondere werden die Vorgaben der elektromagnetischen Verträglichkeit eingehalten. Die Produkte sind mit der RCM-Tick Kennzeichnung auf dem Typenschild versehen.

A0029561

EAC-Konformität

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EAC-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EAC-Konformitätserklärung aufgeführt.
Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des EAC-Zeichens.

CRN-Zulassung

Gerätevarianten die mit CRN-Zulassung (Canadian Registration Number) sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Bestellcode	Prozessanschluss: Flansch ASME B16.5, > 316/316L		
ACK	1½"	150 lbs	ECTFE
ACL	1½"	150 lbs	PFA (Edlon™)
ACM	1½"	150 lbs	PFA (RubyRed)
ACN	1½"	150 lbs	PFA (leitfähig)
AEK	2"	150 lbs	ECTFE
AEL	2"	150 lbs	PFA (Edlon™)
AEM	2"	150 lbs	PFA (RubyRed)
AEN	2"	150 lbs	PFA (leitfähig)
AES	2"	150 lbs	Email
AFK	2"	300 lbs	ECTFE
AFL	2"	300 lbs	PFA (Edlon™)
AFM	2"	300 lbs	PFA (RubyRed)
AFN	2"	300 lbs	PFA (leitfähig)
AFS	2"	300 lbs	Email
ALK	3"	150 lbs	ECTFE
ALL	3"	150 lbs	PFA (Edlon™)
ALM	3"	150 lbs	PFA (RubyRed)
ALN	3"	150 lbs	PFA (leitfähig)
APK	4"	150 lbs	ECTFE
APL	4"	150 lbs	PFA (Edlon™)
APM	4"	150 lbs	PFA (RubyRed)
APN	4"	150 lbs	PFA (leitfähig)
A8K	1"	150 lbs	ECTFE
A8L	1"	150 lbs	PFA (Edlon™)
A8M	1"	150 lbs	PFA (RubyRed)
A8N	1"	150 lbs	PFA (leitfähig)
YY9	Sonderausführung		

Bei CRN-zugelassenen Geräten wird die Registrierungsnummer CRN: 0F10904.5CADD1 auf das Typenschild gedruckt.

Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU (DGRL)

Druckgeräte mit zulässigem Druck ≤ 200 bar (2 900 psi)

Druckgeräte mit Flansch und Einschraubstück, die kein druckbeaufschlagtes Gehäuse aufweisen, fallen, unabhängig von der Höhe des maximal zulässigen Drucks, nicht unter die Druckgeräterichtlinie.

Begründung:

Die Definition für druckhaltende Ausrüstungsteile lautet nach Artikel 2, Absatz 5 der Richtlinie 2014/68/EU): Druckhaltende Ausrüstungsteile sind „Einrichtungen mit Betriebsfunktion, die ein druckbeaufschlagtes Gehäuse aufweisen".
Weist ein Druckgerät kein druckbeaufschlagtes Gehäuse auf (kein eigener identifizierbarer Druckraum), so liegt kein druckhaltendes Ausrüstungsteil im Sinne der Richtlinie vor.

Prozessdichtung gemäß ANSI/ISA 12.27.01

Nordamerikanische Praxis für die Installation von Prozessdichtungen.
Geräte von Endress+Hauser werden gemäß ANSI/ISA 12.27.01 entweder als Single Seal- oder Dual Seal-Geräte mit Warnmeldung konstruiert. Dies ermöglicht es dem Anwender, auf die Installation und die Kosten einer externen sekundären Prozessdichtung im Schutzrohr zu verzichten, welche in ANSI/NFPA 70 (NEC) und CSA 22.1 (CEC) gefordert ist. Diese Geräte entsprechen der nordamerikanischen Installationspraxis und ermöglichen eine sehr sichere und kostengünstige Installation bei Überdruckanwendungen mit gefährlichen Prozessmedien.
Weitere Informationen zum jeweiligen Gerät finden sich in Kapitel: Sicherheitshinweise (ATEX)
→ 🖹 34 ff.

Product	Type	Max. Process pressure	Marking	Listing
Liquiphant M	FTL51-S/T##... FTL51-P/Q/R##...	64/100 bar (928/1450 psi)	Single Seal	CSA FM

Weitere Zertifikate

- Materialzertifikat nach EN 10204/3.1 für alle drucktragenden Teile
- Leckageerkennungssystem in Verbindung mit WHG-Zulassung
  Zulassungsnummer: Z–65.40–446 (Siehe auch "Bestellinformation")

Hinweis!
Die prozessberührenden Gerätekomponenten werden in den Kapiteln „Konstruktiver Aufbau" (→ 🖹 24 ff.) und „Bestellinformationen" (→ 🖹 31) aufgeführt.

Herstellererklärungen

In Abhängigkeit von der gewünschten Konfiguration, können folgende Dokumente zusätzlich zum Gerät bestellt werden:

- FDA-Konformität

Die angewandten Europäischen Richtlinien und Normen können den zugehörigen EG-Konformitätserklärungen entnommen werden.

Einsatz in explosionsgefährdeten Zonen

Beachten Sie die Hinweise in den produktspezifischen Dokumentation: Sicherheitshinweise, Control Drawings etc. → 🖹 34

Hinweis!
Der Einsatz vom gewählten Beschichichtungsmaterial hat einnen Einfluss auf die zugelassenen Gasgruppen IIB/IIC. Beachten Sie die Angaben in der Sicherheitdokumentation XA → 🖹 34 ff.

Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com → "Corporate" klicken → Wählen Sie Ihr Land → "Products" klicken → Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen → Produktseite öffnen → Die Schaltfläche "Konfiguration" rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.
- Bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale: www.addresses.endress.com

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

Zubehör

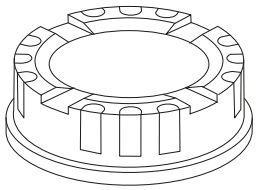
Klarsichtdeckel

für Polyestergehäuse F16

Werkstoff: PA 12

Gewicht: 0,04 kg

Bestellnummer: 943461-0001



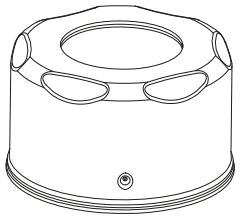
Deckel mit Klarsichtscheibe

für Edelstahlgehäuse F15

Werkstoff: AISI 316L

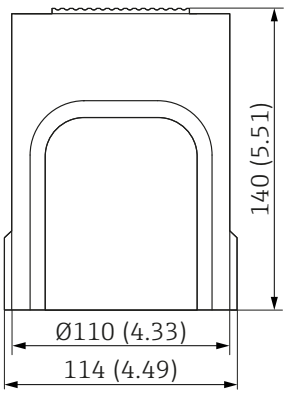
Gewicht: 0,16 kg

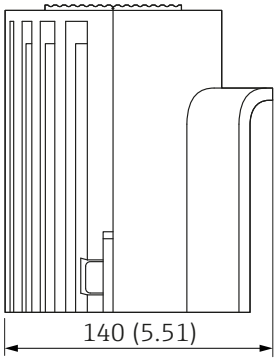
– Mit Klarsichtscheibe aus Glas
  Bestellnummer: 943301-1000
– Mit Klarsichtscheibe aus PC
  Bestellnummer: 52001403
  (Nicht für CSA, General Purpose)



Wetterschutzhaube

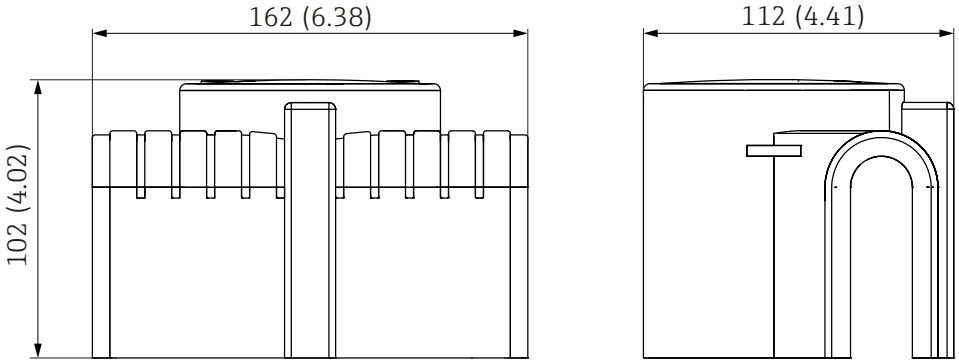
Für Gehäuse F16





Werkstoff	Bestell-Nr.	Gewicht
PBT, grau	71127760	240 g (8.46 oz)

Für Gehäuse F13, F17 und F27



Werkstoff	Bestell-Nr.	Gewicht
PA6, grau	71040497	300 g (10.58 oz)

Ergänzende Dokumentation

Hinweis!
Diese ergänzende Dokumentation finden Sie auf den Produktseiten unter www.endress.com

Betriebsanleitung

Elektronikeinsatz FEL50A für Liquiphant M/S PROFIBUS PA
BA00141F/00/de

Liquiphant M Dichte, Dichterechner FML621
BA00335F/00/de

Liquiphant M FTL51C
KA00162F/00/a6

Liquiphant M FTL51C-######## 7 ##
KA00165F/00/a6

Liquiphant M Dichte FTL50, FTL51
Elektronikeinsatz: FEL50D
KA00284F/00/a6

Liquiphant M Dichte FTL50H, FTL51H
Elektronikeinsatz: FEL50D
KA00285F/00/a6

Liquiphant M Dichte FTL51C
Elektronikeinsatz: FEL50D
KA00286F/00/a6

Technische Information

Allgemeine Hinweise zur elektromagnetischen Verträglichkeit
(Prüfverfahren, Installationsempfehlung)
TI00241F/00/de

Liquiphant M FTL50/51(H), für Prozesstemperaturen bis 150 °C
TI00328F/00/de

Trennschaltverstärker FTL325P, 1- oder 3- Kanal-Schaltgeräte zur Hutschienen-Montage
für Liquiphant M/S mit Elektronikeinsatz FEL57
TI350F/00/de

Trennschaltverstärker FTL325N, 1- oder 3- Kanal-Schaltgeräte zur Hutschienen-Montage
für Liquiphant M/S mit Elektronikeinsatz FEL56, FEL58
TI353F/00/de

Liquiphant S FTL70/71, für Messstofftemperaturen bis 280 °C
TI354F/00/de

Trennschaltverstärker FTL375P, 1- bis 3- Kanal-Schaltgeräte zur Hutschienen-Montage

für Liquiphant M/S mit Elektronikeinsatz FEL57
TI360F/00/de

Liquiphant M Dichte, Dichterechner FML621
TI420F/00/de

Einschweißadapter,
TI00426F

Funktionale Sicherheit (SIL)

Liquiphant M mit Elektronikeinsatz FEL51 (MAX)
SD00164F

Liquiphant M mit Elektronikeinsatz FEL51 (MIN)
SD00185F

Liquiphant M mit Elektronikeinsatz FEL52 (MAX)
SD00163F

Liquiphant M mit Elektronikeinsatz FEL52 (MIN)
SD00186F

Liquiphant M mit Elektronikeinsatz FEL54 (MAX)
SD00162F

Liquiphant M mit Elektronikeinsatz FEL54 (MIN)
SD00187F

Liquiphant M mit Elektronikeinsatz FEL55 (MAX)
SD00167F

Liquiphant M mit Elektronikeinsatz FEL55 (MIN)
SD00279F

Liquiphant M mit Elektronikeinsatz FEL57 + Nivotester FTL325P
SD01508F (MAX + MIN)

Liquiphant M mit Elektronikeinsatz FEL56 + Nivotester FTL325N
SD01521F (MAX + MIN)

Liquiphant M mit Elektronikeinsatz FEL58 + Nivotester FTL325N
SD01522F (MAX + MIN)

Sicherheitshinweise (ATEX)

CE ⟨Ex⟩ II 1/2 G, Ex d IIC/B (KEMA 99 ATEX 1157)
XA00031F/00/a3

CE ⟨Ex⟩ II 1/2 G, Ex ia/ib IIC/B (KEMA 99 ATEX 0523)
XA00063F/00/a3

CE ⟨Ex⟩ II 1 G, Ex ia IIC/B (KEMA 99 ATEX 5172 X)
XA00064F/00/a3

CE ⟨Ex⟩ II 1/2 G, Ex de IIC/B (KEMA 00 ATEX 2035)
XA00108F/00/a3

CE ⟨Ex⟩ II 3 G, Ex nA/nC II (EG 01 007-a)
XA00182F/00/a3

Sicherheitshinweise (NEPSI)

Ex d IIC/IIB T3...T6 , Ex d IIC T2...T6
(NEPSI GYJ06424)
XA00401F/00/B2

Ex ia IIC T2...T6, Ex ia IIB T3...T6
(NEPSI GYJ05556, NEPSI GYJ06464),
XC00009F/00/b2

Ex nA II T3...T6, Ex nC/nL IIC T3...T6
(NEPSI GYJ04360, NEPSI GYJ071414)
XC00010F/00/b2

Control Drawings

Liquiphant M (IS and NI) Current output PFM, NAMUR Entity installation
Class I, Div. 1, 2, Groups A, B, C, D

Class I, Zone 0
Class II, Div. 1, 2, Groups E, F, G
Class III
ZD00041F

Liquiphant M, Liquiphant S (cCSAus / IS)
Class I, Div. 1, Groups A, B, C, D Ex ia IIC T6
Class II, Div. 1, Groups E, F, G
Class III
ZD00042F

Liquiphant M (NI), FTL50(H), FTL51(H), FTL51C, FTL70, FTL71
Class I, Div. 2, Groups A, B, C, D
Class II, Div. 2, Groups F, G
Class III
ZD00043F

Liquiphant M, Liquiphant S (cCSAus / XP)
Class I, Groups A, B, C, D
Class II, Groups E, F, G
Class III
ZD00240F

Liquiphant M (IS and NI) PROFIBUS PA, FOUNDATION FieldbusClass I, Zone 0, IIC
Class I, Division 1, 2, Groups A, B, C, D
Class II, Division 1, 2, Groups E, F, G
Class III
ZD00244F

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation