

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 $10000\text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt)
- für Dichten $\geq 0,5\text{ g/cm}^3$ (SGU) oder $\geq 0,7\text{ g/cm}^3$ (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 wird 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)

Inhaltsverzeichnis

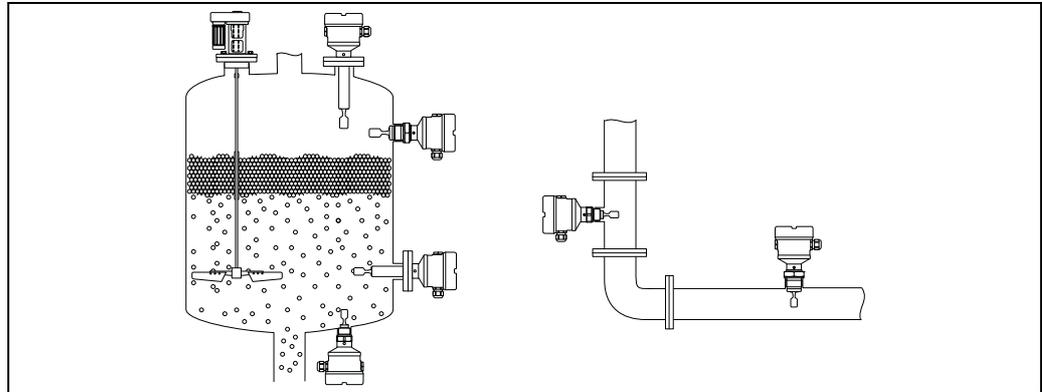
Anwendungsbereich	4	Anschließbare Last (Bürde)	12
Grenzstanddetektion	4	Elektronikeinsatz FEL57 (PFM)	13
Arbeitsweise und Systemaufbau	4	Hilfsenergie	13
Messprinzip	4	Elektrischer Anschluss	13
Modularität	4	Ausgangssignal	13
Elektronikvarianten	5	Ausfallsignal	13
Elektronikvariante zur Dichtemessung	5	Anschließbare Last (Bürde)	13
Galvanische Trennung	5	Elektronikeinsatz FEL50A (PROFIBUS PA)	14
Bauform	5	Hilfsenergie	14
Eingang	5	Elektrischer Anschluss	14
Messgröße	5	Ausgangssignal	15
Messbereich (Detektionsbereich)	5	Ausfallsignal	15
Messstoffdichte	5	Elektronikeinsatz FEL50D (Dichte)	16
Elektronikeinsatz FEL51 (AC 2-Draht)	6	Hilfsenergie	16
Hilfsenergie	6	Elektrischer Anschluss	16
Elektrischer Anschluss	6	Ausfallsignal	16
Ausgangssignal	6	Abgleich	16
Ausfallsignal	6	Funktionsprinzip	17
Anschließbare Last (Bürde)	6	Lichtsignale	17
Elektronikeinsatz FEL52 (DC PNP)	8	Anschluss und Funktion	18
Hilfsenergie	8	Anschlussleitungen	18
Elektrischer Anschluss	8	Sicherheitsschaltung	18
Ausgangssignal	8	Schaltzeit	18
Ausfallsignal	8	Einschaltverhalten	18
Anschließbare Last (Bürde)	8	Leistungsmerkmale	18
Elektronikeinsatz FEL54 (AC/DC mit Relaisausgang) 9		Referenzbedingungen	18
Hilfsenergie	9	Messabweichung	18
Elektrischer Anschluss	9	Wiederholbarkeit	18
Ausgangssignal	9	Schalthyserese	18
Ausfallsignal	9	Einfluss der Messstofftemperatur	18
Anschließbare Last (Bürde)	9	Einfluss der Messstoffdichte	18
Elektronikeinsatz FEL55 (8/16 mA)	10	Einfluss des Messstoffdrucks	18
Hilfsenergie	10	Schaltverzögerung	18
Elektrischer Anschluss	10	Einsatzbedingungen	19
Ausgangssignal	10	Einbauhinweise	19
Ausfallsignal	10	Einbaubeispiele	19
Anschließbare Last (Bürde)	10	Einbaulage	21
Elektronikeinsatz FEL56 (NAMUR L-H Flanke)	11	Umgebungsbedingungen	22
Hilfsenergie	11	Umgebungstemperatur	22
Elektrischer Anschluss	11	Lagerungstemperatur	22
Ausgangssignal	11	Einsatzhöhe nach	
Ausfallsignal	11	IEC61010-1 Ed.3	22
Anschließbare Last (Bürde)	11	Klimaklasse	22
Elektronikeinsatz FEL58 (NAMUR H-L Flanke)	12	Schutzart	22
Hilfsenergie	12	Schwingungsfestigkeit	22
Elektrischer Anschluss	12	Elektromagnetische Verträglichkeit	22
Ausgangssignal	12	Messstoffbedingungen	23
Ausfallsignal	12	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
Herstellereklärungen	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

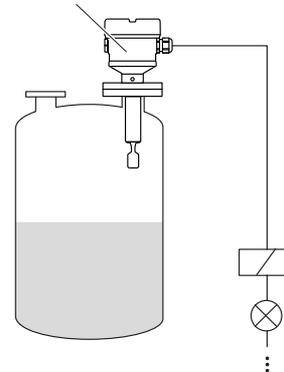
Die Schwinggabel des Sensors schwingt in Eigenresonanz. Bei Bedeckung mit Flüssigkeit verringert sich die Schwingungsfrequenz. Diese Frequenzänderung bewirkt das Umschalten des Grenzsensors.

Modularität

Grenzsensoren

Liquiphant M FTL mit Elektronikvarianten FEL51, FEL52, FEL54

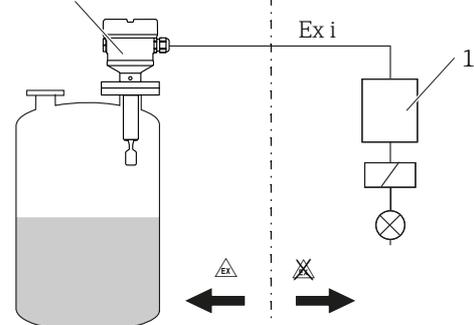
FEL51/52/54



Grenzsensoren

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

FEL55/56/57/58/50A



1 = Schaltgerät, SPS, Trennverstärker, Segmentkoppler

Elektronikvarianten	<p>FEL51: Zweileiter-Wechselstromausführung; Schalten der Last über einen elektronischen Schalter direkt im Versorgungsstromkreis.</p> <p>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.</p> <p>FEL54: Allstromausführung mit Relaisausgang; Schalten der Lasten über 2 potentialfreie Umschaltkontakte.</p> <p>FEL55: Signalübertragung 16/8 mA auf Zweidrahtleitung z.B. in Verbindung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), AI-Module 4...20 mA nach EN 61131-2.</p> <p>FEL56: für separates Schaltgerät; Signalübertragung L-H-Flanke 0,6...1,0 / 2,2...2,8 mA nach EN 50227 (NAMUR) auf Zweidrahtleitung.</p> <p>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.</p> <p>FEL57: für separates Schaltgerät; PFM-Signal-Übertragung; Stromimpulse, dem Versorgungsgrundstrom auf der Zweidrahtleitung überlagert. Wiederkehrende Prüfung ohne Füllstandänderung vom Schaltgerät aus.</p> <p>FEL50A: für Anschluss an PROFIBUS PA; zyklischer und azyklischer Datenaustausch gemäß PROFIBUS PA Profil 3.0; Discrete-Input.</p>
Elektronikvariante zur Dichtemessung	FEL50D: zum Anschluss an den Dichterechner FML621
Galvanische Trennung	<p>FEL51, FEL52, FEL50A: zwischen Messaufnehmer und Hilfsenergie</p> <p>FEL54: zwischen Messaufnehmer und Hilfsenergie und Last</p> <p>FEL55, FEL56, FEL57, FEL58, FEL50D: siehe angeschlossenes Schaltgerät</p>
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/cm ³ oder > 0,7 g/cm ³ (andere auf Anfrage)

Elektronikeinsatz FEL51 (AC 2-Draht)

Hilfsenergie

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

Elektrischer Anschluss

Zweileiter-Wechselstromanschluss

Schalten der Last über einen elektronischen Schalter direkt im Versorgungsstromkreis.

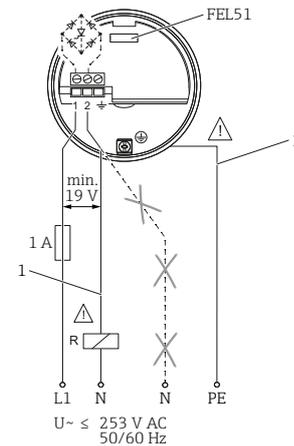
Immer in Reihe mit einer Last anschließen!

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-FIL2xxxx-07-05-
xx-xx-000

Sicherheits-schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden	
			grün	rot
MAX		1 $\xrightarrow{I_L}$ 2		
		1 $\xrightarrow{< 3.8 mA}$ 2		
MIN		1 $\xrightarrow{I_L}$ 2		
		1 $\xrightarrow{< 3.8 mA}$ 2		

Ausfallsignal

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

Anschließbare Last (Bürde)

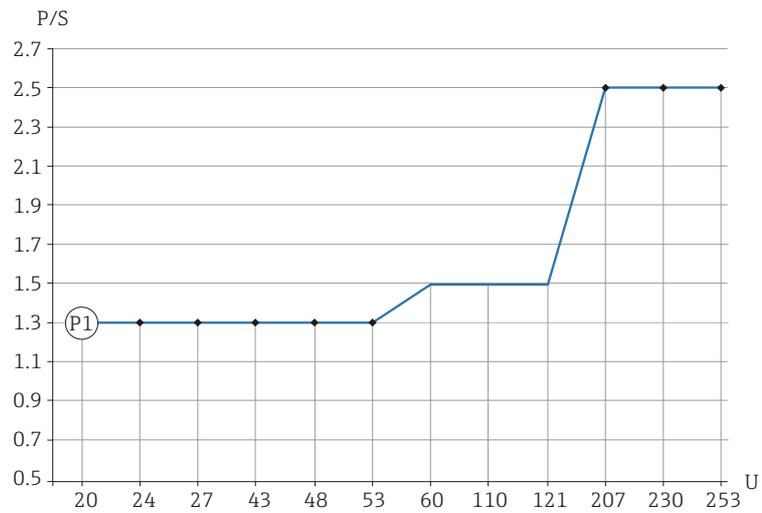
- Spannungsabfall über FEL51 $\le 12 V$
- Reststrom bei gesperrtem elektrischen Schalter: $\le 3,8 mA$
- Last über Thyristor direkt im Versorgungsstromkreis geschaltet.
 Kurzzeitig (40 ms) $\le 1,5 A, \le 375 VA$ bei 253 V oder $\le 36 VA$ bei 24 V (nicht kurzschlussfest)

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)

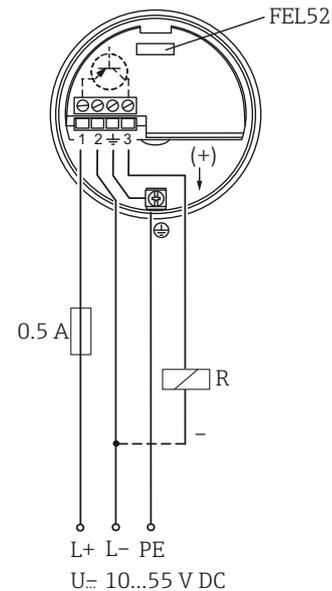
Hilfsenergie

Versorgungsspannung: DC 10...55 V
 Welligkeit: $\leq 1,7$ V, 0...400 Hz
 Stromaufnahme: ≤ 15 mA
 Leistungsaufnahme: $\leq 0,83$ 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.



$R = \text{Relais, SPS, ...}$

Ausgangssignal

I_L = Laststrom (durchgeschaltet)

$< 100 \mu\text{A}$ = Reststrom (gesperrt)

= leuchtet

= leuchtet nicht

L00-FTL2.xxxx-07-05-
xx-xx-000

Sicherheits-schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden	
			grün	rot
MAX		$L+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 → 3		
		$1 \xrightarrow{< 100 \mu\text{A}} 3$		
MIN		$L+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 → 3		
		$1 \xrightarrow{< 100 \mu\text{A}} 3$		

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei Netzausfall und bei beschädigtem Sensor: $< 100 \mu\text{A}$

Anschließbare Last (Bürde)

- Last über Transistor und separaten PNP-Anschluss geschaltet, \leq DC 55 V
- Laststrom ≤ 350 mA (getakteter Überlast- und Kurzschlusschutz)
- Reststrom $< 100 \mu\text{A}$ (bei gesperrtem Transistor)
- Kapazitive Last $\leq 0,5 \mu\text{F}$ bei 55 V, $\leq 1,0 \mu\text{F}$ bei 24 V
- Restspannung < 3 V (bei durchgeschaltetem Transistor)

Elektronikeinsatz FEL54 (AC/DC mit Relaisausgang)

Hilfsenergie

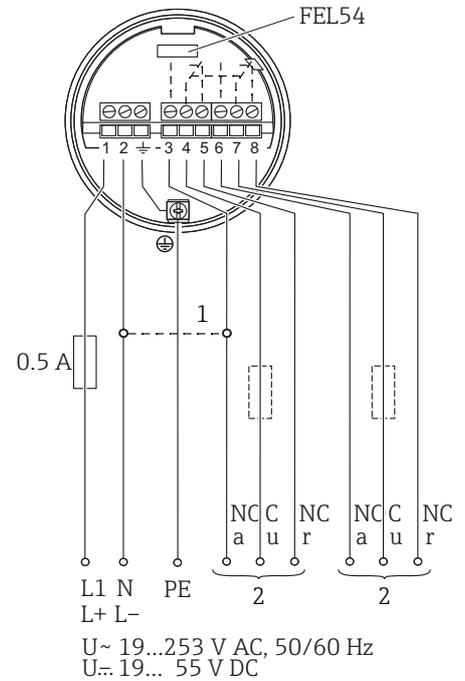
Versorgungsspannung: AC 19...253 V, 50/60 Hz oder DC 19...55 V
 Leistungsaufnahme: ≤ 1,3 W
 Verpolungsschutz
 Überspannungsschutz FEL54: Überspannungskategorie III

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

	Sicherheits-schaltung	Füllstand	Ausgangssignal		Leuchtdioden	
			grün	rot		
MAX						
MIN						

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei Netzausfall und bei beschädigtem Sensor: Relais abgefallen

Anschließbare Last (Bürde)

- Lasten über 2 potentialfreie Umschaltkontakte geschaltet (DPDT)
- $I_{\sim} \leq 6 \text{ A}$ (Ex de 4 A), $U_{\sim} \leq \text{AC } 253 \text{ V}$; $P_{\sim} \leq 1500 \text{ VA}$, $\cos \varphi = 1$, $P_{\sim} \leq 750 \text{ VA}$, $\cos \varphi > 0,7$
- $I_{\text{DC}} \leq 6 \text{ A}$ (Ex de 4 A) bis DC 30 V, $I_{\text{DC}} \leq 0,2 \text{ A}$ 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

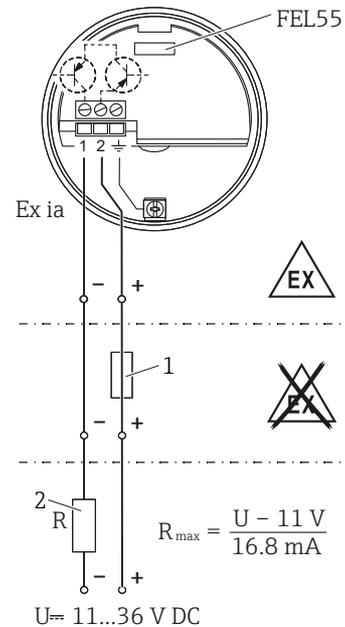
Versorgungsspannung: DC 11...36 V
 Leistungsaufnahme: < 600 mW
 Verpolungsschutz
 Überspannungsschutz FEL55: Überspannungskategorie III

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-Anwendungen!
 Nur Netzteile mit sicherer galvanischer Trennung verwenden (z.B. SELV).



1 F = T 50 mA

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

Ausgangssignal

$\sim 16 \text{ mA} = 16 \text{ mA} \pm 5 \%$

$\sim 8 \text{ mA} = 8 \text{ mA} \pm 6 \%$

= leuchtet

= leuchtet nicht

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

Sicherheits- schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden	
			grün	rot
MAX		+ 2 $\xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}}$ 1		
		+ 2 $\xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}}$ 1		
MIN		+ 2 $\xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}}$ 1		
		+ 2 $\xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}}$ 1		

Ausfallsignal

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

Anschließbare Last (Bürde)

- $R = (U - 11 \text{ V}) : 16,8 \text{ mA}$
- $U = \text{Anschlussspannung: DC } 11 \dots 36 \text{ V (in nasser Umgebung DC } 11 \dots 35 \text{ V)}$

Beispiel: SPS mit 250 Ω mit 2-Drahtausführung

$$250 \Omega = (U - 11 \text{ V}) / 16,8 \text{ mA}$$

$$4,2 [\Omega / \text{A}] = U - 11 \text{ V}$$

$$U = 15,2 \text{ V}$$

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

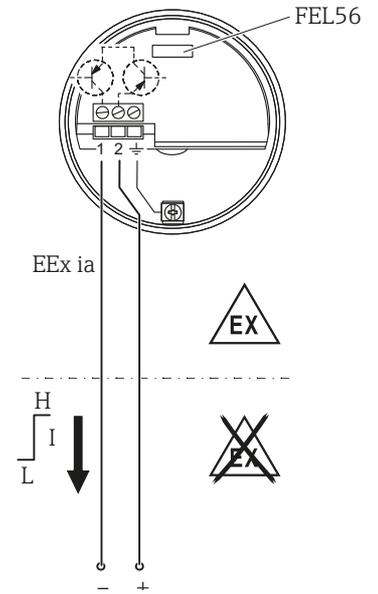
Elektrischer Anschluss

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 hohem 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

Sicherheits-schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden	
			grün	rot
MAX		+ 0.6 ... 2 1.0 mA → 1		
		+ 2.2 ... 2 2.8 mA → 1		
MIN		+ 0.6 ... 2 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 \pm 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)

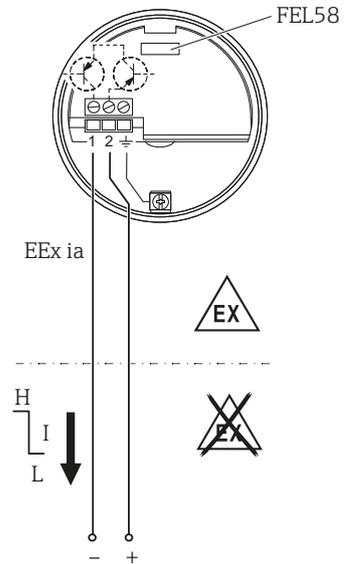
Zusatzfunktion:
 Prüftaste auf dem Elektronikeinsatz.
 Tastendruck unterbricht Verbindung zum Trennschaltverstärker.



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

Sicherheits- schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden	
			grün	gelb
MAX		+ 2 $\xrightarrow{3.5 \text{ mA}}$ 1		
		+ 2 $\xrightarrow{1.0 \text{ mA}}$ 1		
MIN		+ 2 $\xrightarrow{3.5 \text{ mA}}$ 1		
		+ 2 $\xrightarrow{1.0 \text{ mA}}$ 1		

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).

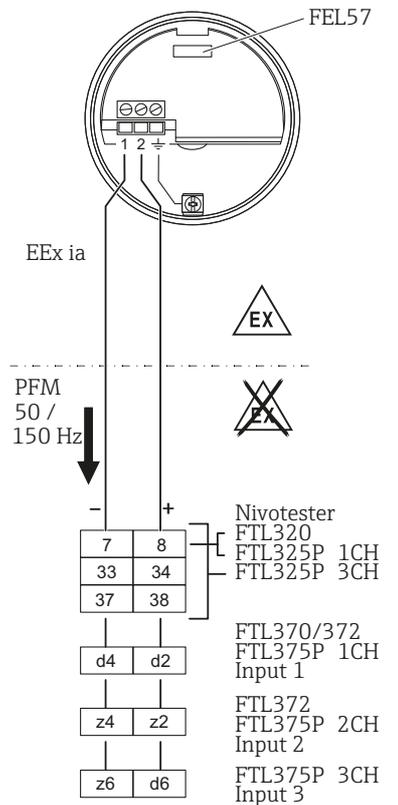
Ausgangssignalsprung des PFM-Signals von hoher auf niedrige Frequenz bei Bedeckung des Sensors. Umschaltung Minimum-/Maximum-Sicherheit im Nivotester.

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 $\leq 25 \Omega$ 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-FTL2xxxxx-07-05-
 xx-xx-000

Sicherheits-schaltung	Füllstand	Ausgangssignal (PFM)	Leuchtdioden	
			grün	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)

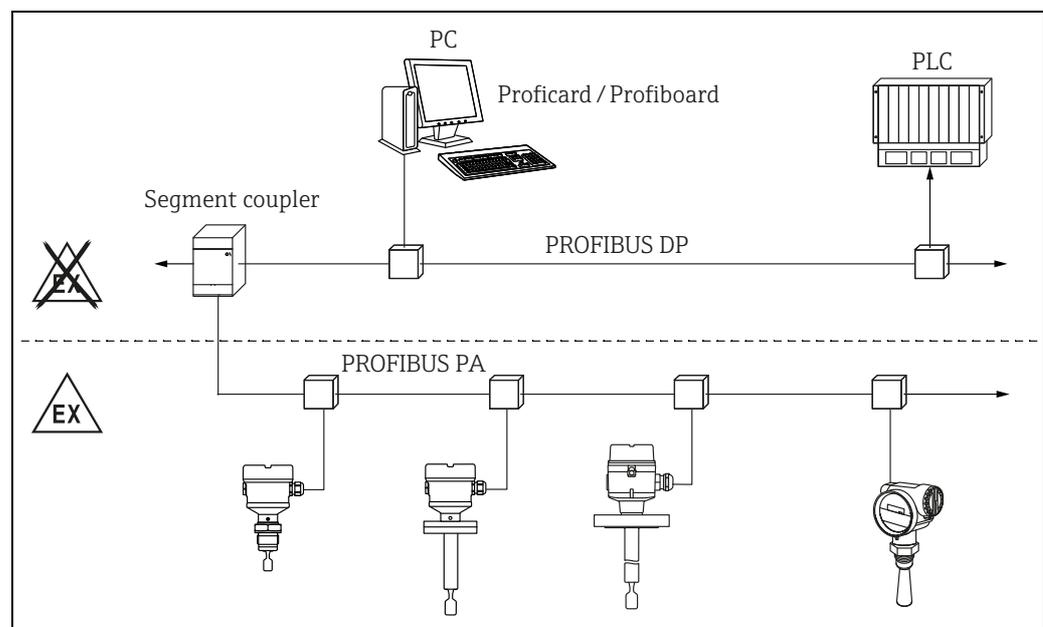
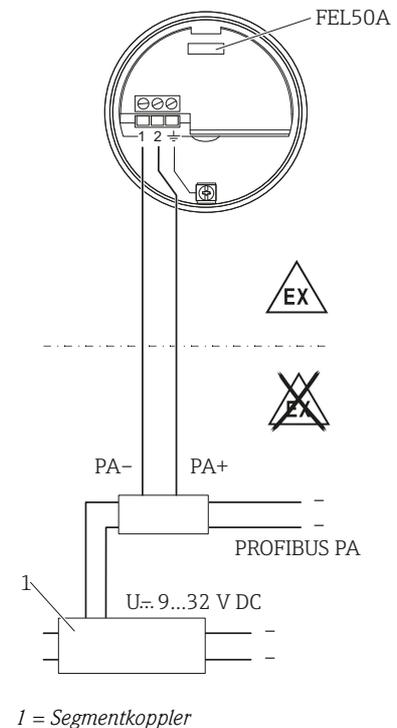
Elektrischer Anschluss

Zweileiter-Anschluss für Hilfsenergie und Datenübertragung

Zum Anschluss an PROFIBUS PA

Zusatzfunktionen:

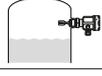
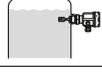
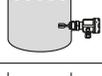
- Digitale Kommunikation ermöglicht das Darstellen, Auslesen und das Verändern folgender Parameter:
Gabelfrequenz, Einschaltfrequenz, Ausschaltfrequenz, Ein- und Ausschaltzeit, Status, Messwert, Dichtumschaltung
- Verriegelung der Matrix möglich
- Umschaltung in WHG Mode möglich (WHG Zulassung)
- Ausführliche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



Ausgangssignal

☀ = leuchtet
 ● = leuchtet nicht

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

Einstellung	Füllstand	Leuchtdioden		FEL50A
		grün	gelb	
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

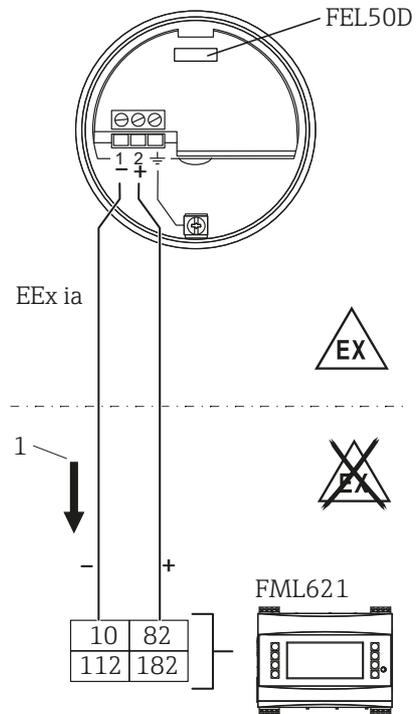
Zweileiter-Anschluss an Dichterechner FML621

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 Grenzscharter 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 H₂O (K) bzw. Sonderabgleich Dichte H₂O 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).

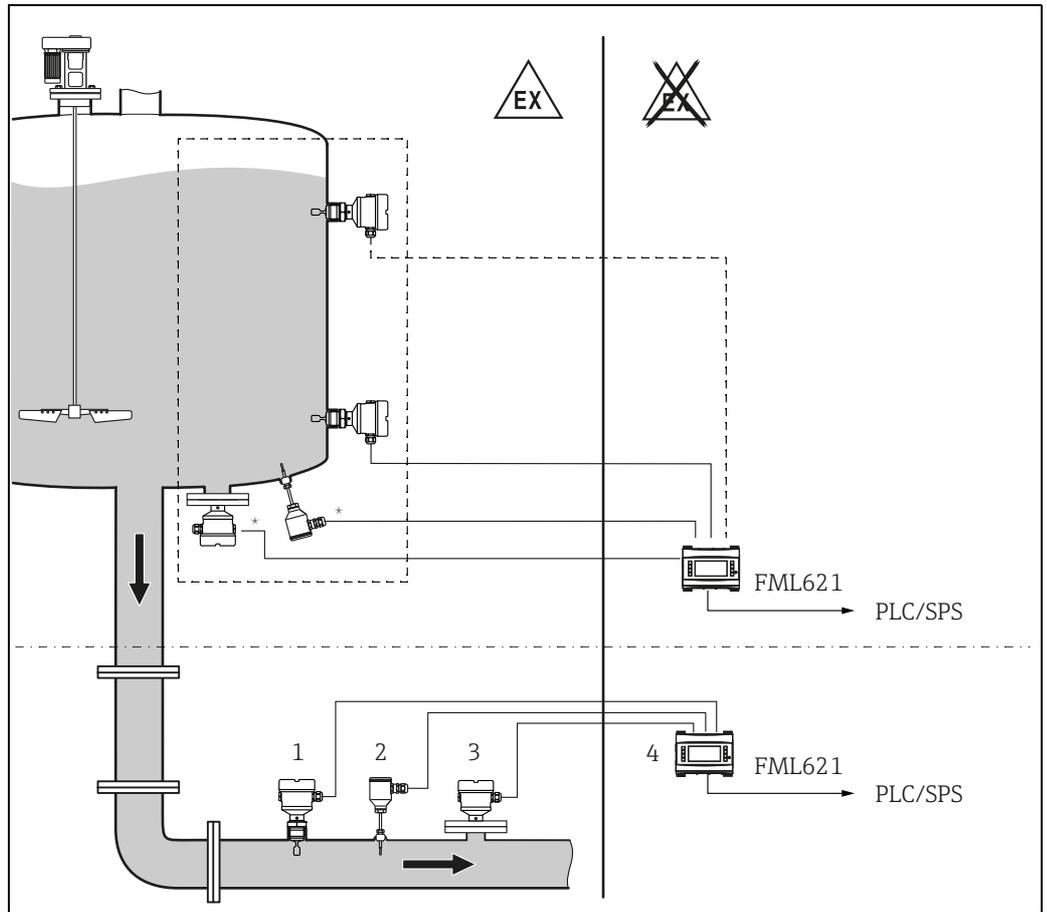


Hinweis!

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

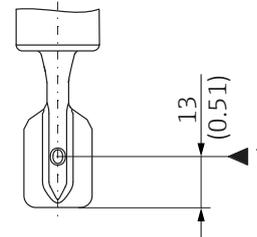
LED	Symbol	Information
Gelb		Messung gültig
		Prozesssituation instabil
		Wartungsbedarf
Grün		Versorgung an
		Versorgung Aus
Rot		Keine Störung
		Wartungsbedarf
		Geräteausfall

Anschluss und Funktion

Anschlussleitungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektroneinsätze: Querschnitt $\leq 2,5 \text{ mm}^2$ (14 AWG); Litze in Aderendhülse nach DIN 46228 ▪ Schutzleiter im Gehäuse: Querschnitt $\leq 2,5 \text{ mm}^2$ (14 AWG) ▪ Potentialausgleichsanschluss außen am Gehäuse: Querschnitt $\leq 4 \text{ mm}^2$ (12 AWG)
Sicherheitsschaltung	<p>Minimum-/Maximum- Ruhestromsicherheit am Elektroneinsatz umschaltbar (bei FEL57 nur am Nivotester)</p> <p>MAX = Maximumsicherheit: Der Ausgang schaltet beim Bedecken der Schwinggabel in Richtung Ausfallsignal Verwendung z.B. für Überfüllsicherung</p> <p>MIN = Minimumsicherheit: Der Ausgang schaltet beim Freiwerden der Schwinggabel in Richtung Ausfallsignal Verwendung z.B. für Trockenlaufschutz</p>
Schaltzeit	<p>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</p> <p>Andere Schaltzeiten auf Anfrage.</p>
Einschaltverhalten	<p>Beim Einschalten der Hilfsenergie ist Ausgang auf Ausfallsignal. Nach ≤ 3 s richtige Schaltstellung (Ausnahme: FEL57)</p>

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen	<p>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 $> 0,7 \text{ g/cm}^3$ (SGU)</p>
----------------------------	---



* Schaltschwellenwert bei Referenzbedingungen

Messabweichung	Bei Referenzbedingungen: max. +/- 1 mm (0,04 in)
Wiederholbarkeit	0,1 mm (0,004 in)
Schalthysterese	<p>ECTFE und PFA: ca. 2 mm (0,08 in) Email: ca. 2,5 mm (0,1 in)</p>
Einfluss der Messstofftemperatur	<p>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)</p>
Einfluss der Messstoffdichte	<p>max. +4,8 mm ...-3,5 mm ((0,5...1,5 g/cm³ (SGU)) max. +0,19 in to -0,14 in</p>
Einfluss des Messstoffdrucks	<p>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)</p>
Schaltverzögerung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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

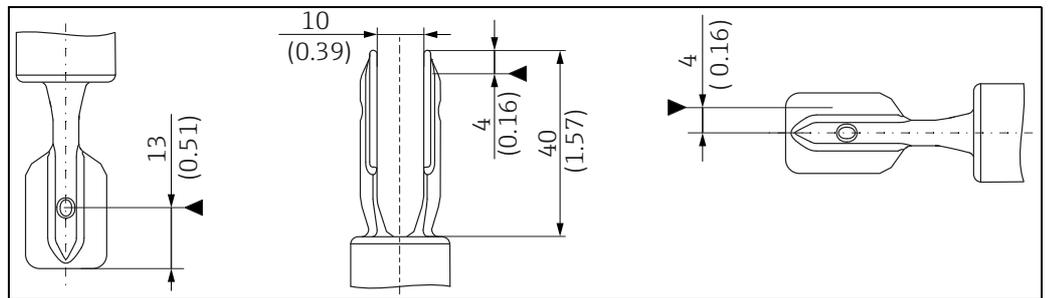
Schaltpunkte ▷ am Sensor in Abhängigkeit von der Einbaulage, bezogen auf Wasser, Dichte 1 g/cm^3 (SGU), 23 °C (73 °F), p_e 0 bar (0 psi).



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:

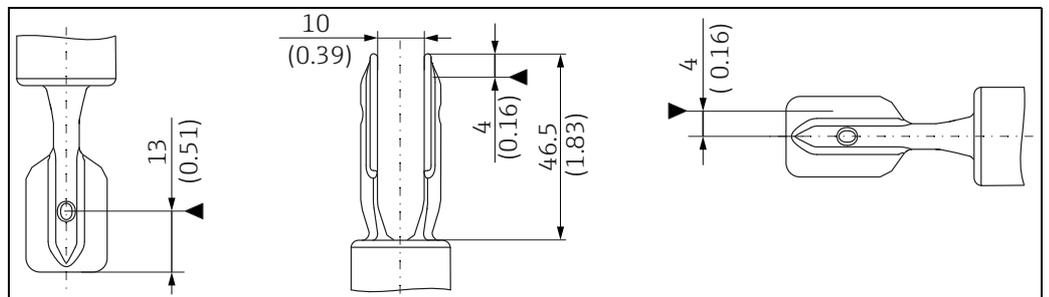


Einbau von oben

Einbau von unten

Einbau von der Seite

Email-Beschichtung:



Einbau von oben

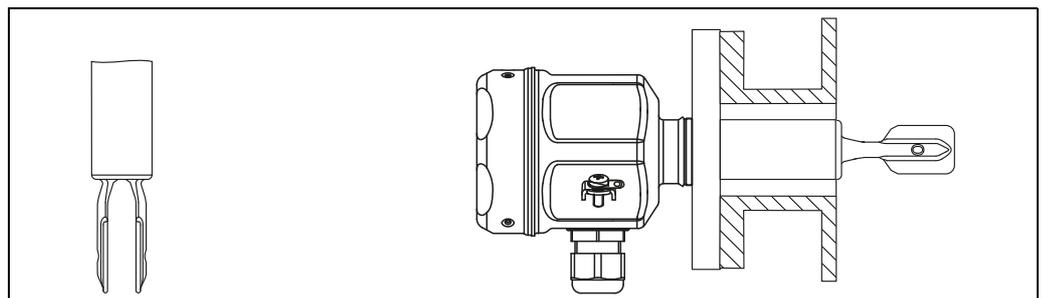
Einbau von unten

Einbau von der Seite

Einbaubeispiele

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

Optimaler Einbau, problemlos auch bei hoher Viskosität:



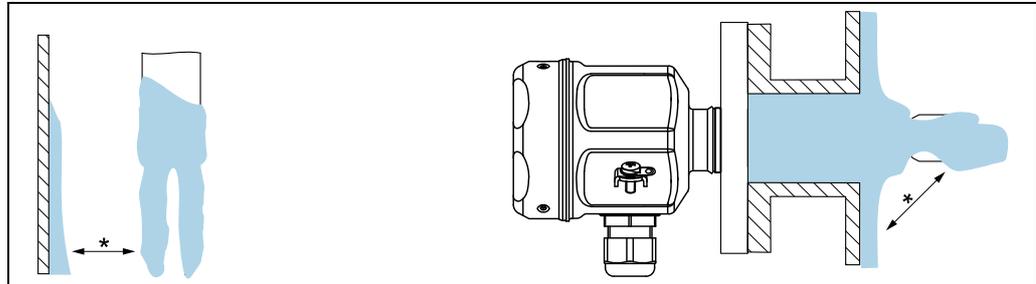
Senkrecht von oben

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:

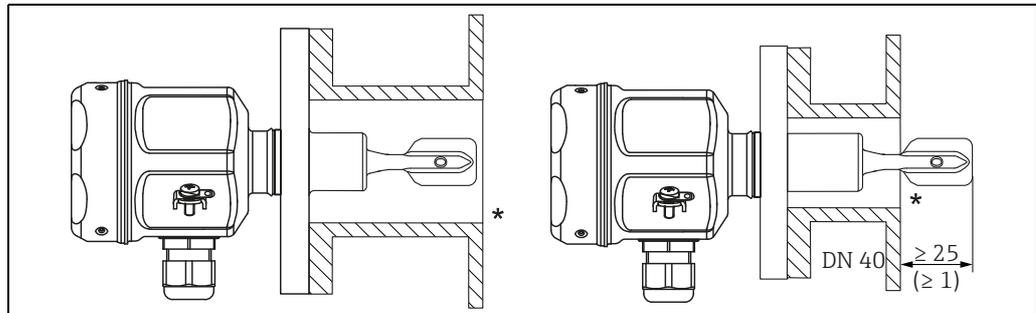
* Auf ausreichenden Abstand zwischen zu erwartendem Füllgutansatz an der Tankwand und Schwinggabel achten.



Senkrecht von oben

Seitlich in den Tank hineinragend

Einbaumöglichkeiten bei niedriger Viskosität (bis zu $2000 \text{ mm}^2/\text{s}$):

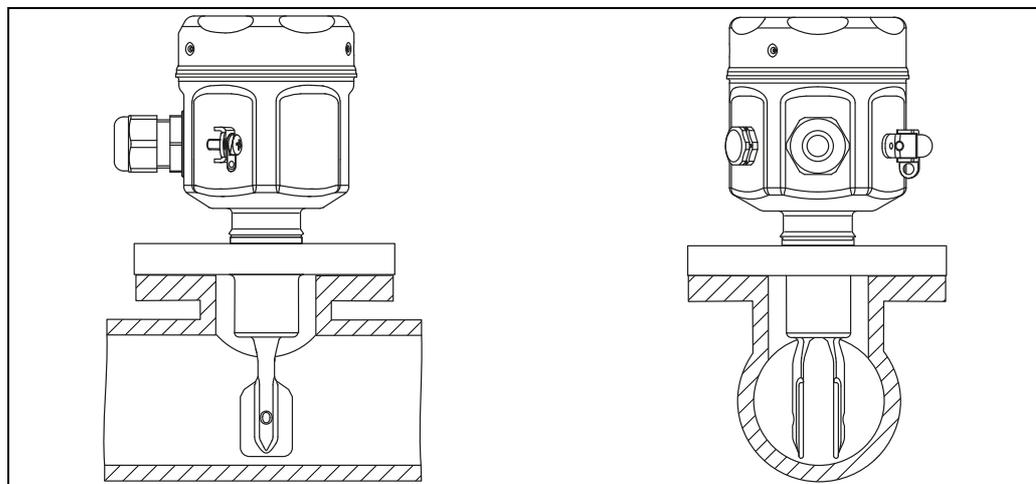


Maße: mm (in)

* Stutzen entgraten

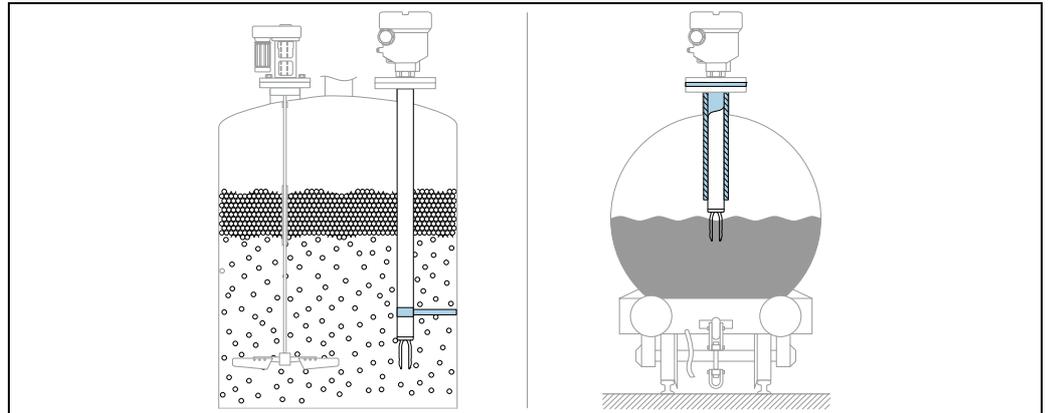
Einbau in Rohrleitungen ab 2"

Strömungsgeschwindigkeit bis 5 m/s (16.4 ft/s) bei Viskosität $1 \text{ mm}^2/\text{s}$ und Dichte 1 g/cm^3 . (Bei anderen Messstoffbedingungen Funktion testen.)



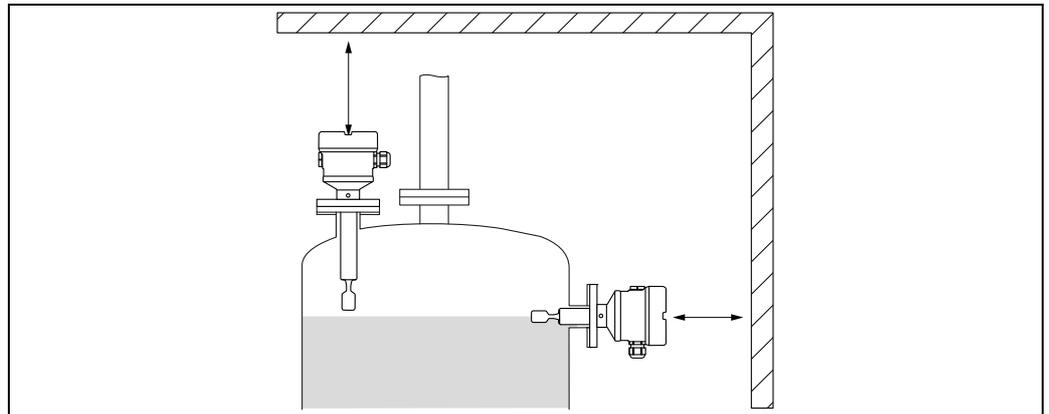
Bei starker dynamischer Belastung abstützen

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



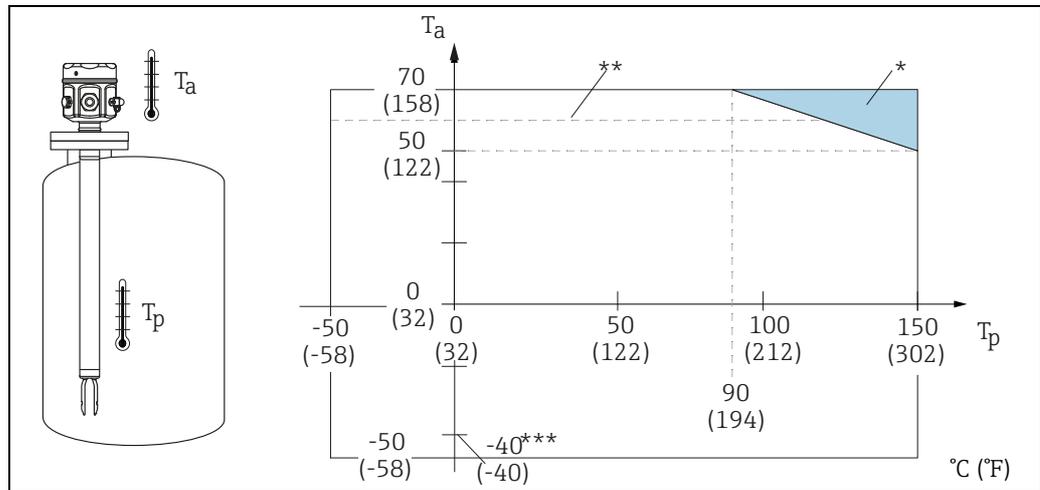
Einbaulage

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: $-40\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$ ($-40\text{ °F} \leq T_a \leq +158\text{ °F}$)

Lagerungstemperatur

$-50\text{...}+80\text{ °C}$ ($-58\text{ to }176\text{ °F}$)

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	<p>Die folgenden Angaben gelten über den gesamten Temperaturbereich. Ausnahmen bei Flansch Prozessanschlüssen beachten!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ECTFE and PFA: -1...+40 bar (-14,5 to 580 psi) ■ Email: max. -1...+25 bar (-14,5 to 363 psi) <p>Die bei höheren Temperaturen zugelassenen Druckwerte, der Flansche entnehmen Sie bitte aus den Normen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 13EO 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 <p>Es gilt der jeweils niedrigste Wert aus den Derating-Kurven des Gerätes und des ausgewählten Flansches.</p> <p>Kanadische CRN-Zulassung: Weitere Details über die maximalen Druckwerte sind im Downloadbereich der Produktseite unter "www.endress.com" erhältlich.</p>
Prüfdruck	<p>$p_e = 100$ bar (1450 psi):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ≤ 150 bar (2175 psi) oder 1,5-Fache des Messstoffdrucks p_e ■ Berstdruck der Membran bei 200 bar (2900 psi) <p> Hinweis! Die Gerätefunktion ist während der Druckprüfung nicht gegeben.</p>
Druckstöße	≤ 20 bar/s (≤ 290 psi)
Aggregatzustand	Flüssig
Dichte	0,7 g/cm ³ (SGU) = Auslieferungszustand 0,5 g/cm ³ (SGU) einstellbar über Schalter
Viskosität	≤ 10000 mm ² /s (cSt)
Feststoffanteile	≤ ø5 mm (0,2 in)
Seitliche Belastbarkeit	≤ 75 Nm

Konstruktiver Aufbau



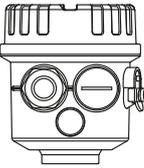
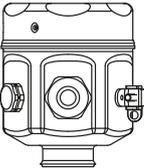
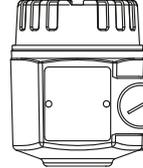
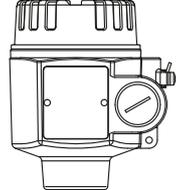
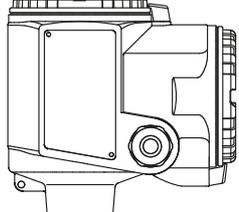
Hinweis!

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

	<ul style="list-style-type: none"> 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.



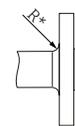
Prozessanschlüsse

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)

Länge L

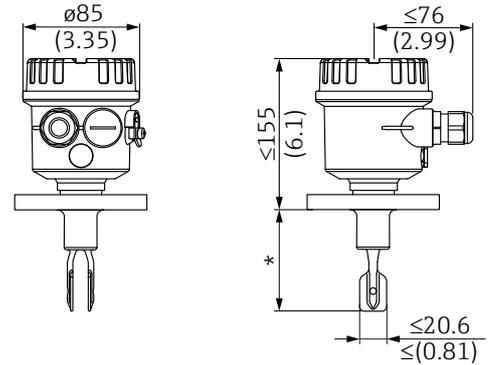
Länge L II



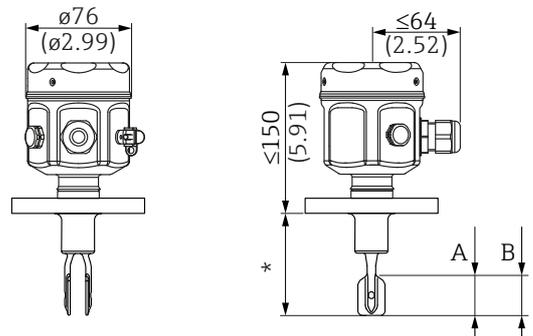
Maße

Maße in mm (in)!

Polyestergehäuse F16

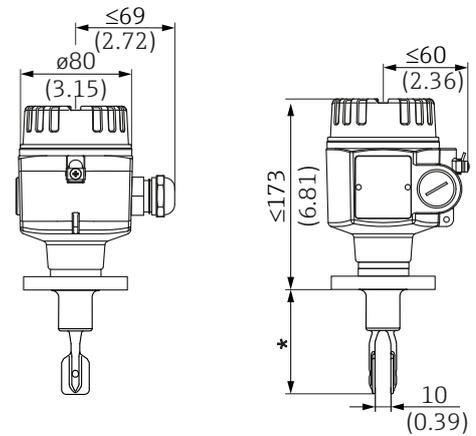


Edelstahlgehäuse F15

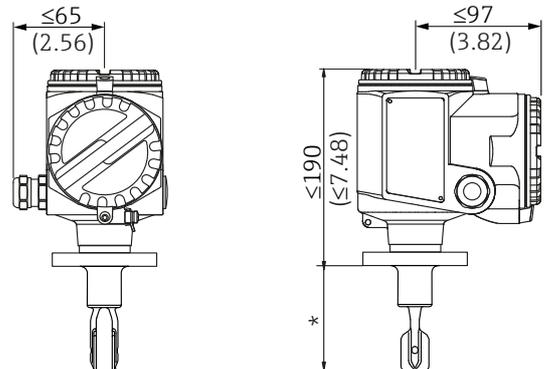


A = ca. 25 (0,98) ECTFE, PFA
B = ca. 29 (1,14) Email/enamel

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

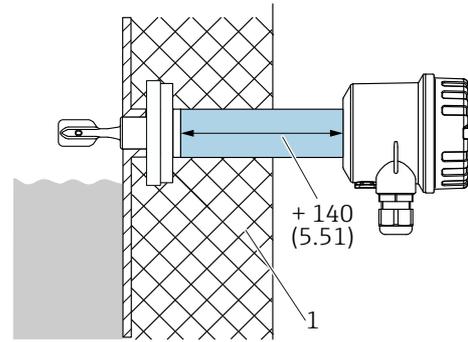
Temperaturdistanzstück

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				

Sensorenlänge L und 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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensor (kompakt) ▪ Elektronikeinsatz ▪ Polyestergehäuse F16 ▪ Gehäusedeckel 	0,6 (1,32)
Gehäuse	kg (lbs)
Aluminiumgehäuse F13 (Anschluss: NPT $\frac{3}{4}$, G $\frac{1}{2}$ oder M20)	0,5 (1,1)
Edelstahlgehäuse F15 (Anschluss: NPT $\frac{1}{2}$, G $\frac{1}{2}$, M20 oder M12-Stecker)	0,1 (0,2)
Aluminiumgehäuse F17 (Anschluss: NPT $\frac{3}{4}$, G $\frac{1}{2}$, M20 oder M12-Stecker)	0,5 (1,1)
Edelstahlgehäuse F27 (Anschluss: NPT $\frac{1}{2}$, G $\frac{1}{2}$ oder M20)	0,3 (0,7)
Aluminiumgehäuse T13 mit separatem Anschlussklemmenraum (Anschluss: NPT $\frac{3}{4}$, G $\frac{1}{2}$ 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 1 $\frac{1}{2}$ " 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

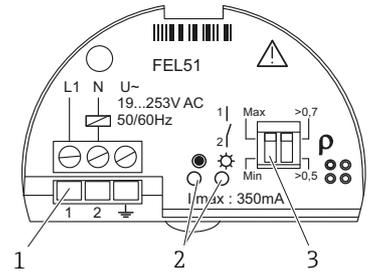
- Flansche aus 316L (1.4404) kunststoffbeschichtet, aus 1.0487 (ASTMA 529) emailiert
- Flansche nach EN/DIN 1092-1 ab DN 25, nach ASME B16.5 ab 1", nach JIS B 2220 (RF) ab 10K50

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

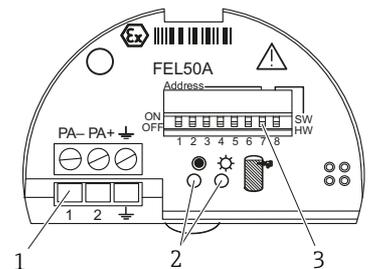


Mit FEL58:

- 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:

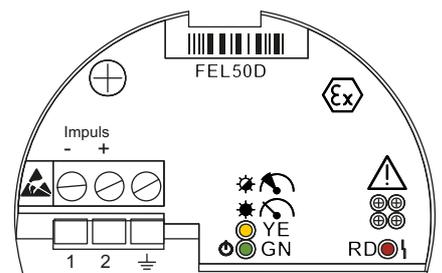
- 8 Schalter zur Einstellung der Geräteadresse
- grüne Leuchtdiode zur Anzeige der Betriebsbereitschaft, pulsiert bei Anzeige der Kommunikation;
- gelbe Leuchtdiode zur Anzeige des Schaltzustandes, blinkt bei Korrosionsschaden am Sensor oder bei Elektronikdefekt



1 = Anschlussklemmen, 2 = Leuchtdioden, 3 = Schalter

Mit FEL50D:

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



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	1 1/2"	150 lbs	ECTFE
ACL	1 1/2"	150 lbs	PFA (Edlon™)
ACM	1 1/2"	150 lbs	PFA (RubyRed)
ACN	1 1/2"	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.

Herstellereklärungen

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 Beschichtungsmaterial hat einen Einfluss auf die zugelassenen Gasgruppen IIB/IIC. Beachten Sie die Angaben in der Sicherheitsdokumentation 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

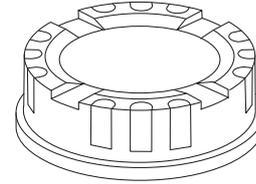
- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache

- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop

Zubehör

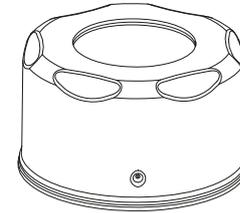
Klarsichtdeckel

für Polyestergehäuse F16
 Werkstoff: PA 12
 Gewicht: 0,04 kg
 Bestellnummer: 943461-0001



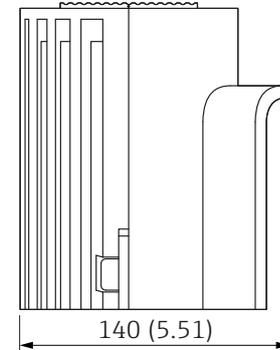
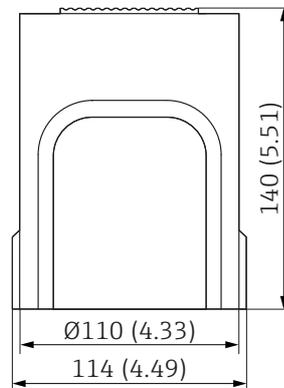
Deckel mit Klarsichtscheibe

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)



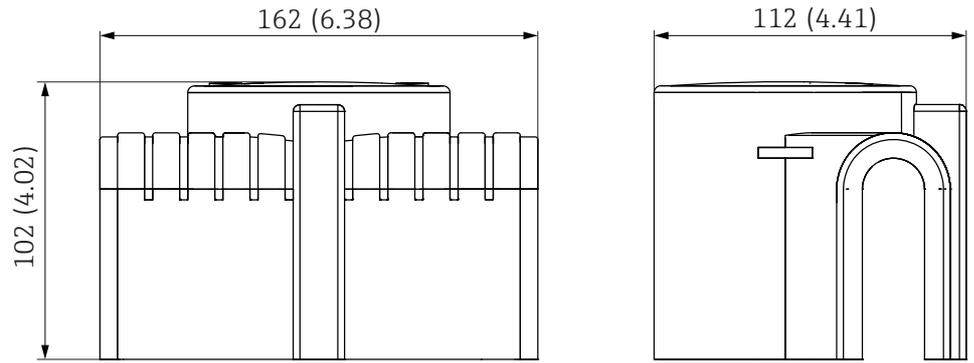
Wetterschutzhaube

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  II 1/2 G, Ex d IIC/B (KEMA 99 ATEX 1157) XA00031F/00/a3
	CE  II 1/2 G, Ex ia/ib IIC/B (KEMA 99 ATEX 0523) XA00063F/00/a3
	CE  II 1 G, Ex ia IIC/B (KEMA 99 ATEX 5172 X) XA00064F/00/a3
	CE  II 1/2 G, Ex de IIC/B (KEMA 00 ATEX 2035) XA00108F/00/a3
	CE  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 Fieldbus
Class 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



71412976

www.addresses.endress.com
