



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Analyse



Registrierung

System  
Komponenten

Services



Solutions

## Technische Information

# Liquiphant FailSafe FTL80, FTL81, FTL85

Vibronik

Grenzschafter für Flüssigkeiten



### Anwendungsbereiche

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

- Prozesstemperaturen  $-60...280\text{ °C}$  ( $-76...536\text{ °F}$ )
- Umgebungstemperaturen  $-60...70\text{ °C}$  ( $-76...158\text{ °F}$ )
- Für hochkorrosive Medien
- Drücke bis 100 bar (1450 psi)
- Viskositäten bis 10000 mPa·s
- Dichte ab  $0,4\text{ g/cm}^3$  (0,4 SGU)

Liquiphant FailSafe ist der sichere Grenzschafter für MIN- und MAX-Sicherheits-Anwendungen bis SIL3. Der Grenzschafter zeichnet sich durch seine Fehlersicherheit und hohe Verfügbarkeit aus.

Ein permanentes LIVE-Signal überwacht zusätzlich die Funktionssicherheit.

### Ihre Vorteile

- 4-20 mA Schnittstelle (gem. NAMUR NE06/NE43): einfache Integration über das Auswertegerät (Nivoteser FailSafe FTL825) mit zweikanaligem Ausgang (Sicherheitskontakte) und Verriegelungsmöglichkeit oder direkt in eine Sicherheits-SPS
- Einsatz in Sicherheitssystemen mit Anforderungen an die funktionale Sicherheit bis SIL3 gemäß IEC 61508 Ed.2.0 / IEC 61511-1 / ISA 84-1 und DIN EN ISO 13849
- Wiederkehrende Prüfung: Prüftestintervall bis zu 12 Jahren
- Prüfung der Folgegeräte durch Knopfdruck
- Permanente Selbstüberwachung/ interne Redundanz
- Kein Abgleich: schnelle und kostengünstige Inbetriebnahme
- Keine mechanisch bewegten Teile: wartungsfrei, kein Verschleiß, lange Lebensdauer
- Überwachung der Schwinggabel auf Beschädigung, Korrosion, Ansatz und mechanische Blockierung
- 2. Prozessabdichtung (2<sup>nd</sup> line of defence) im Standard bei Hochtemperatur oder optional auswählbar für alle anderen Ausführungen

# Inhaltsverzeichnis

<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> . . . . .	<b>3</b>	Flüssiggas Anwendung . . . . .	15
Grenzstanddetektion . . . . .	3	Aggregatzustand . . . . .	15
Messprinzip . . . . .	3	Dichte . . . . .	15
Bauform . . . . .	3	Viskosität in Abhängigkeit der Betriebsart . . . . .	15
Messeinrichtung . . . . .	4	Feststoffanteile . . . . .	15
		Seitliche Belastung . . . . .	15
<b>Eingang</b> . . . . .	<b>4</b>	<b>Konstruktiver Aufbau</b> . . . . .	<b>16</b>
Messgröße . . . . .	4	Gehäuse . . . . .	16
Messbereich (Detektionsbereich) . . . . .	4	Elektronikeinsatz . . . . .	17
Messstoffdichte . . . . .	4	Temperaturdistanzstücke und druckdichte Durchführung . . . . .	17
		Prozessanschlüsse . . . . .	17
<b>Ausgang: Elektronikeinsatz FEL85 (4-20 mA)</b> . . . . .	<b>5</b>	Sensortypen . . . . .	18
Hilfsenergie . . . . .	5	Aufbauhöhen FTL80, FTL81 . . . . .	18
Elektrischer Anschluss . . . . .	5	Aufbauhöhen FTL80, FTL81 . . . . .	19
Ausgangssignal . . . . .	6	Aufbauhöhen FTL85 . . . . .	19
Statussignale . . . . .	6	Gewichte . . . . .	20
Anschließbare Last (Bürde) . . . . .	6	Werkstoffe . . . . .	21
Galvanische Trennung . . . . .	6		
		<b>Bedienbarkeit</b> . . . . .	<b>23</b>
<b>Systemkomponente</b> . . . . .	<b>6</b>	Elektronikeinsatz . . . . .	23
Nivotester FailSafe FTL825 . . . . .	6	Bedienkonzept . . . . .	23
		<b>Zertifikate und Zulassungen</b> . . . . .	<b>24</b>
<b>Anschluss und Funktion</b> . . . . .	<b>8</b>	CE-Zeichen, Konformitätserklärung . . . . .	24
Anschlussleitungen . . . . .	8	Zulassungen . . . . .	24
Sicherheitsschaltung . . . . .	8	Weitere Zertifikate . . . . .	24
Schaltzeit . . . . .	8	CRN-Zertifizierung . . . . .	25
Einschaltverhalten . . . . .	8	Prozessdichtung gemäß ANSI/ISA 12.27.01 . . . . .	25
		<b>Bestellinformationen</b> . . . . .	<b>26</b>
<b>Messgenauigkeit</b> . . . . .	<b>9</b>	<b>Zubehör</b> . . . . .	<b>26</b>
Referenzbedingungen . . . . .	9	Schiebemuffen für drucklosen Betrieb . . . . .	26
Messabweichung . . . . .	9	Hochdruck-Schiebemuffen . . . . .	27
Nichtwiederholbarkeit . . . . .	9	Wetterschutzhaube . . . . .	28
Schalthyserese . . . . .	9		
Einfluss der Prozesstemperatur auf den Schaltpunkt . . . . .	9	<b>Ergänzende Dokumentation</b> . . . . .	<b>29</b>
Einfluss der Messstoffdichte auf den Schaltpunkt . . . . .	9	Betriebsanleitung (BA) . . . . .	29
Einfluss des Prozessdrucks auf den Schaltpunkt . . . . .	9	Technische Information . . . . .	29
		Funktionale Sicherheit (SIL) . . . . .	29
<b>Montage</b> . . . . .	<b>10</b>	Sicherheitshinweise (ATEX, NEPSI) . . . . .	29
Einbauort . . . . .	10	Systeminformation . . . . .	30
Einbaubeispiele . . . . .	10		
Einbaulage in Abhängigkeit der Baulänge . . . . .	12		
		<b>Umgebung</b> . . . . .	<b>12</b>
<b>Umgebung</b> . . . . .	<b>12</b>	Umgebungstemperatur . . . . .	12
Umgebungstemperatur . . . . .	12	Umgebungstemperaturgrenze . . . . .	13
Umgebungstemperaturgrenze . . . . .	13	Lagerungstemperatur . . . . .	13
Lagerungstemperatur . . . . .	13	Klimaklasse . . . . .	13
Klimaklasse . . . . .	13	Schutzart . . . . .	13
Schutzart . . . . .	13	Schwingungsfestigkeit . . . . .	14
Schwingungsfestigkeit . . . . .	14	Elektromagnetische Verträglichkeit . . . . .	14
Elektromagnetische Verträglichkeit . . . . .	14		
		<b>Prozess</b> . . . . .	<b>14</b>
<b>Prozess</b> . . . . .	<b>14</b>	Prozessdruck PN . . . . .	14
Prozessdruck PN . . . . .	14	Prüfdruck . . . . .	15
Prüfdruck . . . . .	15	Prozesstemperatur . . . . .	15
Prozesstemperatur . . . . .	15	Temperaturschock . . . . .	15
Temperaturschock . . . . .	15		

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Grenzstanddetektion

Maximum- oder Minimum-Detektion für Flüssigkeiten in Tanks oder Rohrleitungen, (Leckageüberwachung, Trockenlaufschutz/ Pumpenschutz oder Überfüllsicherung) insbesondere für die Chemie-, Energie-, sowie Öl- und Gasindustrie.

Spezielle Ausführungen sind für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen und für Anwendungen mit hohen Drücken geeignet. Als beschichtete Variante ist der Liquiphant FailSafe hoch korrosionsbeständig und dadurch besonders für sehr aggressive Flüssigkeiten geeignet.

Die Grenzschnalter unterscheiden zwei Zustände: "bedeckt" und "frei"

In Abhängigkeit der Betriebsart MIN (Minimum-Detektion) oder MAX (Maximum-Detektion) ergeben sich jeweils zwei Fälle:

Der Gutzustand und die Anforderung

Gutzustand:

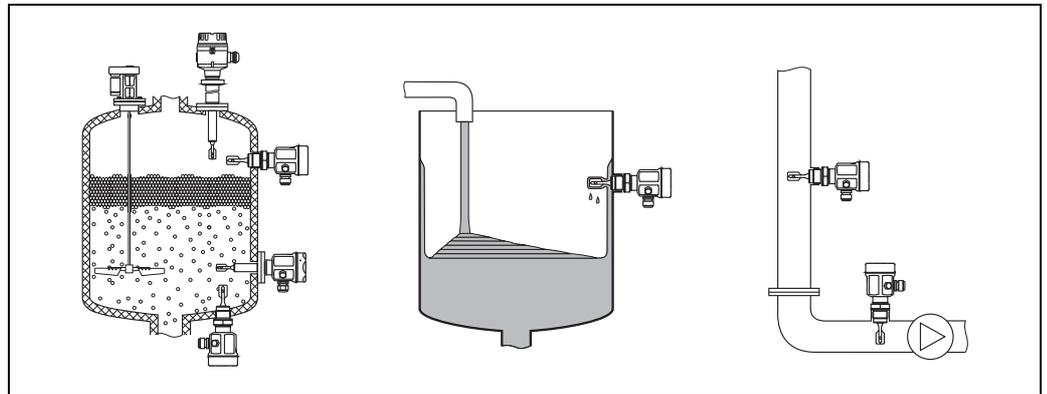
In der Betriebsart MIN (z.B. Pumpenschutz) ist die Gabel bedeckt.

In der Betriebsart MAX (z.B. Überfüllsicherung) ist die Gabel frei (unbedeckt).

Anforderung:

In der Betriebsart MIN (z.B. Pumpenschutz) ist die Gabel frei (unbedeckt).

In der Betriebsart MAX (z.B. Überfüllsicherung) ist die Gabel bedeckt.

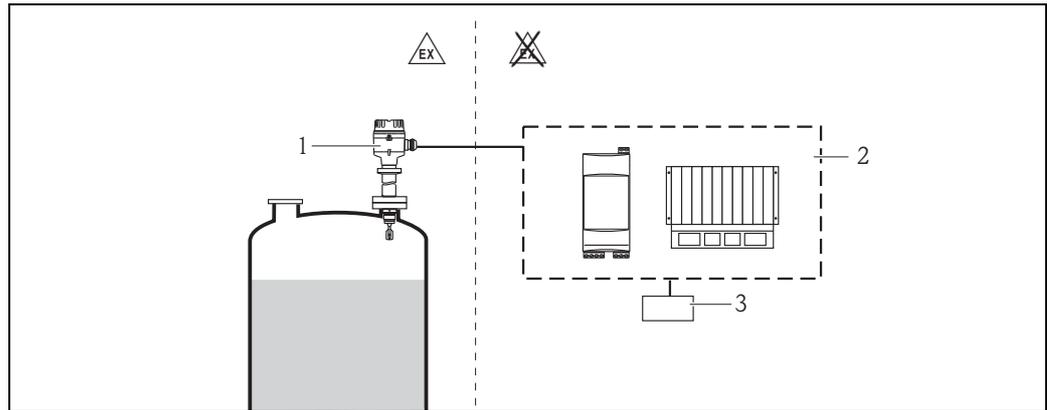


### Messprinzip

Die Schwinggabel des Sensors schwingt in Eigenresonanz. Durch Eintauchen der Schwinggabel in eine Flüssigkeit verringert sich die Eigenresonanz durch die Dichteänderung des umgebenden Mediums. Diese Frequenzänderung bewirkt das Umschalten des Stromsignals.

### Bauform

- FTL80: kompakt
- FTL81: mit Rohrverlängerung
- FTL85: mit Rohrverlängerung beschichtet (nur Flanschausführung)

**Messeinrichtung**

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

A0017999

**Eingang****Messgröße**

Grenzstand (Füllhöhe)

**Messbereich (Detektionsbereich)**

Der Messbereich ist abhängig von der Einbaustelle und ggf. von der Rohrverlängerung.

**Messstoffdichte**

Einstellung am Elektronikeinsatz:

- MIN:  $\geq 0,4 \dots \leq 2,0 \text{ g/cm}^3$  ( $\geq 0,4 \dots \leq 2,0 \text{ SGU}$ )
- MAX:  $\geq 0,4 \text{ g/cm}^3$  ( $\geq 0,4 \text{ SGU}$ )

## Ausgang: Elektronikeinsatz FEL85 (4-20 mA)

### Hilfsenergie

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

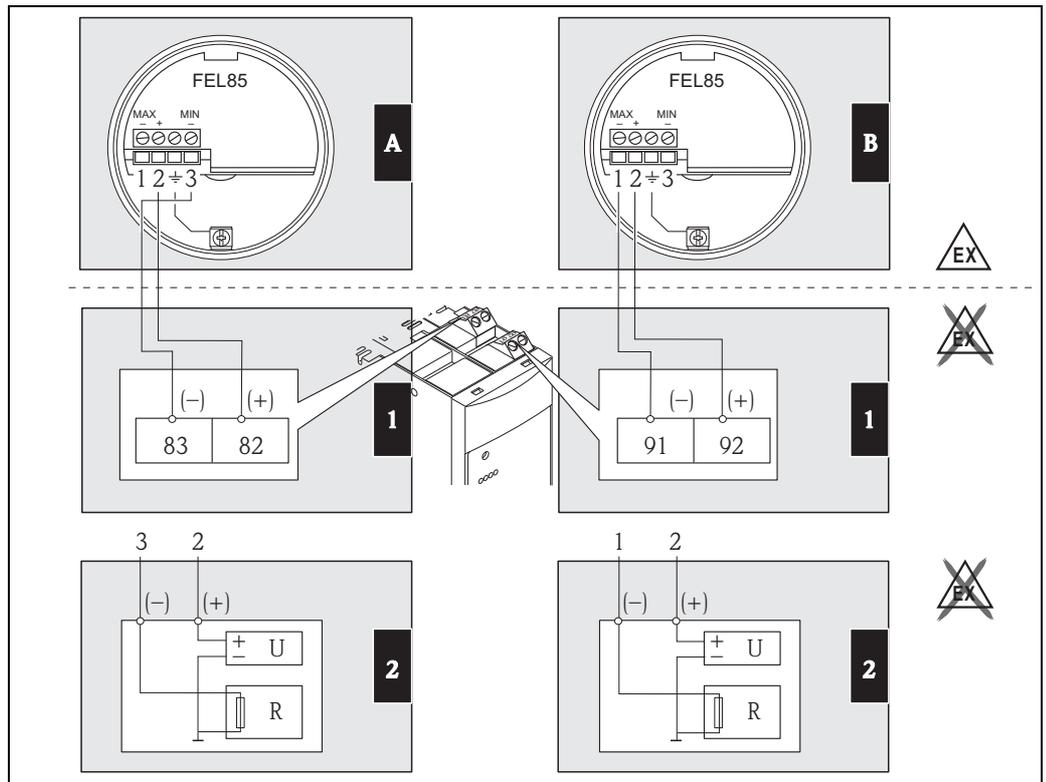
### Elektrischer Anschluss

#### Zweileiteranschluss

Zum Anschluss an Nivotester FailSafe FTL825, eine speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), eine Sicherheits-SPS (SSPS) oder AI-Module 4-20 mA nach EN 61131-2.  
 Beim Erreichen des Grenzstandes erfolgt ein Ausgangssignalsprung vom hohen auf niedrigen Strom.

#### Minimum-Detektion (MIN)

#### Maximum-Detektion (MAX)



A+1: FEL85 mit Nivotester FailSafe FTL825

B+1: FEL85 mit Nivotester FailSafe FTL825

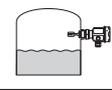
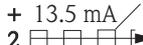
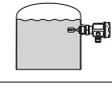
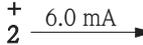
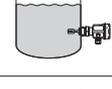
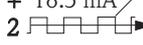
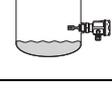
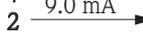
A+2: FEL85 mit einer SPS oder Sicherheits-SPS

B+2: FEL85 mit einer SPS oder Sicherheits-SPS

A0018062

## Ausgangssignal

- ☀ = leuchtet  
 ● = leuchtet nicht  
 ⚡ = blinkt
- A0018064

Sicherheits- schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden	
			grün	gelb
MAX		+ 13.5 mA 2  1	☀	☀
		+ 6.0 mA 2  1	☀	●
MIN		+ 18.5 mA 2  3	☀	☀
		+ 9.0 mA 2  3	☀	●

A0018064

\* Ein permanentes LIVE-Signal (0,25 Hz Frequenz, ±0,5 mA Amplitude) überlagert das Ausgangssignal des Sensors im "Gutzustand" (≠ Anforderung)

## Statussignale

Folgende Zustände werden durch Statussignale (LEDs) unterschieden:

- Betrieb: Normalzustand
- Funktionskontrolle: Wiederholprüfung (Proof Test) beenden\*
- Außerhalb der Spezifikation: Dichteeinstellung korrigieren\*
- Wartungsbedarf: Sensor reinigen\*
- Ausfall: Elektronikeinsatz austauschen\*
- Ausfall: Spannungsversorgung prüfen
- Ausfall: Gerät austauschen\*

\* Ausgangsstrom: < 3,6 mA (Fehlerstrom gem. NAMUR NE43)

## Anschließbare Last (Bürde)

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

## Galvanische Trennung

Zwischen Messaufnehmer und Hilfsenergie

## Systemkomponente

## Nivotester FailSafe FTL825

Der Nivotester versorgt den Messaufnehmer Liquiphant FailSafe FTL8x über eine Zweidrahtleitung mit Gleichstrom und empfängt von dort einen Strom von 4...20 mA über dessen Wert der Schaltzustand interpretiert wird. Die eigensicheren Signaleingänge des Grenzsalters Nivotester FTL825 sind vom Netz und vom Ausgang galvanisch getrennt.

## Netzspannungsausführung

- Versorgungsnennspannung: AC/DC 230/115 V
- Versorgungsspannungsbereich:  
 AC 85...253 V, 50/60 Hz  
 DC 85...253 V
- Leistungsaufnahme: ≤3,8 VA, ≤2,0 W

## Kleinspannungsausführung

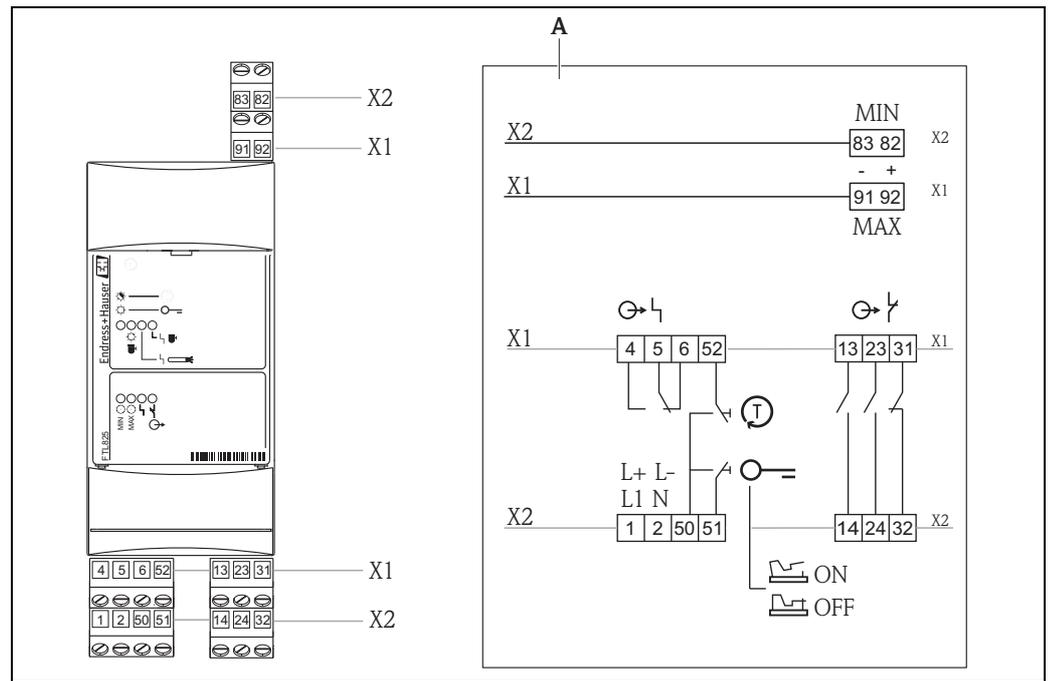
- Versorgungsnennspannung: AC/DC 24 V
- Versorgungsspannungsbereich:  
 AC 20...30 V, 50/60 Hz  
 DC 20...60 V
- Versorgungsgleichstrom: maximal 95 mA
- Zulässige Restwelligkeit innerhalb der Toleranz:  $U_{ss} = \text{maximal } 2 \text{ V}$

Leistungsaufnahme: ≤3,6 VA, ≤2,5 W

Verpolungsschutz: ja

Überspannungsschutz FTL825: Kategorie II (2000 m (6562 ft) über N.N.)

## Elektrischer Anschluss



A Frontklappe (geöffnet)

### Klemmenblöcke

Die abnehmbaren Klemmenblöcke sind nach eigensicheren Anschlüssen (am Gerät oben) und nicht eigensicheren Anschlüssen (am Gerät unten) getrennt. Diese Unterscheidungen ermöglicht eine sichere Verlegung der Anschlussleitung.

### Anschluss Messaufnehmer (obere Klemmenblöcke)

An den Nivotester FailSafe FTL825 darf nur ein Messaufnehmer Liquiphant FailSafe FTL8x angeschlossen werden. Die Betriebsart MIN/MAX ist durch die Anschlussverdrahtung wählbar. Die zweidrahtige Anschlussleitung zwischen den beiden Geräten kann mit handelsüblichem Installationskabel hergestellt werden. Leitungswiderstand maximal  $25 \Omega$  pro Ader. Leitungskapazität maximal 100 nF.

Falls mit starker elektromagnetischer Einstrahlung (z.B. durch Maschinen oder Funkgeräte) zu rechnen ist, sollte ein abgeschirmtes Kabel verwendet werden. Die Schirmung wird am Erdungsanschluss im Messaufnehmer angeschlossen. Durch Verwendung geschirmter Kabel kann eine weitergehende Verbesserung der EMV Störfestigkeit erreicht werden.

### Einsatz des Messaufnehmers im explosionsgefährdeten Bereich

Die nationalen Explosionsschutzvorschriften für die Ausführung und Verlegung von eigensicheren Stromkreisen sind zu beachten.

Kapazitäts- und Induktivitätsgrenzwerte können den entsprechenden Sicherheitshinweisen entnommen werden. Weiter Informationen zu den Dokumenten → 29.

### Anschluss der Signal- und Steuereinrichtungen (untere Klemmenblöcke)

Die Relaisfunktion ist in Abhängigkeit von Füllstand und Sicherheitsschaltung zu beachten. Wird ein Gerät mit hoher Induktivität (z.B. Schütz, Magnetventil usw.) angeschlossen, ist eine Funkenlöschung zum Schutz des Relaiskontakts vorzusehen.

### Anschluss der Versorgungsspannung (untere Klemmenblöcke)

Im Versorgungsstromkreis ist eine Sicherung eingebaut, sodass sich das Vorschalten einer Feinsicherung erübrigt. Der Nivotester ist mit einem Verpolungsschutz ausgestattet.

**Ausgangssignal**

- Relaisausgänge:
  - zwei potenzialfreie Schließerkontakte (überwachte Sicherheitskontakte im Ruhestromprinzip) mit integrierter 3,15 A Sicherung (auswechselbar)  
Ruhestrom-Betriebsart: MIN/MAX (Betriebsart durch Anschlussverdrahtung wählbar)
  - ein potenzialfreier Öffner (Meldekontakt)
  - Störmelderelais: potenzialfreier Wechsler (Umschaltkontakt) zur Störungsmeldung
- Schaltleistung pro Relaiskontakt:
  - U ~ maximal 253 V
  - I ~ maximal 2 A
  - P ~ maximal 500 VA bei  $\cos \varphi \geq 0,7$
  - U = maximal 40 V
  - I = maximal 2 A
  - P = maximal 80 W
- Lebensdauer: mindestens  $10^5$  Schaltspiele bei maximaler Kontaktbelastung
- Empfohlener Mindeststrom: 1 mA
- Funktionsanzeigen: Leuchtdioden für Betrieb, Grenzstand und Störung

**Ausfallsignal**

Sicherheitskontakte geöffnet, Meldekontakt geschlossen, Störmeldung durch rote LED

**Montage**

Senkrecht auf DIN Hutschiene (TS 35 nach EN 50022)

**Abmessungen**

B/H/T: 45 mm (1,77 in), 108 mm (4,25 in), 112 mm (4,41 in)

**Technische Information**

Weiter Informationen zum FTL825 finden Sie auf den Produktseiten unter [www.endress.com](http://www.endress.com) unter Nivotester FailSafe FTL825, Dokumentnummer: TI01027F

## Anschluss und Funktion

**Anschlussleitungen**

- Elektronikeinsatz: Querschnitt max. 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG)
- Maximale Leitungslänge: 1000 m ( 3281 ft)
- Leitungswiderstand maximal 25 Ω pro Ader
- Leitungskapazität maximal 100 nF
- Schutzleiter im Gehäuse: Querschnitt max. 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG)
- Potenzialausgleichsanschluss außen am Gehäuse: Querschnitt max. 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG)

**Sicherheitsschaltung**

Minimum-/Maximum-Detektion (MIN/MAX) per Anschlusskodierung am Elektronikeinsatz auswählbar (→  5, Elektrischer Anschluss).

MAX = Maximum-Detektion:

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

Verwendung z.B. für Überfüllsicherung

MIN = Minimum-Detektion:

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

Verwendung z.B. für Trockenlaufschutz, Pumpenschutz

**Schaltzeit**

- Beim Bedecken der Schwinggabel: ca. 0,5 s ±0,2 s
- Beim Freiwerden der Schwinggabel: ca. 1,0 s ±0,2 s
- Verweildauer: mindestens 0,3 s

**Einschaltverhalten**

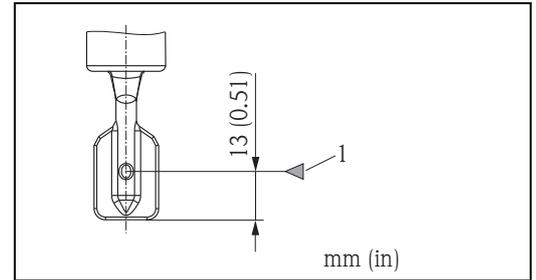
Beim Einschalten der Hilfsenergie ist der Ausgang auf Ausfallsignal.

Betriebsbereit nach max. 4 s

## Messgenauigkeit

### Referenzbedingungen

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



1 Schaltpunkt bei Referenzbedingungen



Hinweis!

Außerhalb der Referenzbedingungen liegt der Schaltpunkt im Bereich des Gabelzinkens. (Siehe auch Einbau-  
 bedingungen → 10.)

### Messabweichung

$\pm 1 \text{ mm}$  ( $\pm 0,04 \text{ in}$ )

### Nichtwiederholbarkeit

0,1 mm (0,004 in)

### Schalthysterese

- FTL80, FTL81, FTL85 (ECTFE und PFA): ca. 2 mm (0,08 in)
- FTL85 (Email): ca. 2,5 mm (0,1 in)

### Einfluss der Prozesstemperatur auf den Schaltpunkt

	Prozesstemperatur (°C)	Prozesstemperatur (°F)	Einfluss auf den Schaltpunkt (mm)	Einfluss auf den Schaltpunkt (in)
FTL80, FTL81	-50...+150	-58...300	+1,8...-2,8	+0,07...-0,11
FTL80, FTL81	-60...+280	-76...540	+1,4...-5,5	+0,06...-0,22
FTL85 ECTFE	-50...+120	-58...250	+1,4...-2,8	+0,06...-0,11
FTL85 PFA	-50...+150	-58...300	+1,4...-2,8	+0,06...-0,11
FTL85 Email	-50...+150	-58...300	+0,6...-1,5	+0,02...-0,06

### Einfluss der Messstoffdichte auf den Schaltpunkt

	Prozessdichte (g/cm <sup>3</sup> )	Prozessdichte (SGU)	Einfluss auf den Schaltpunkt (mm)	Einfluss auf den Schaltpunkt (in)
FTL8x	0,5...1,5	0,5...1,5	+4,8...-3,5	+0,19...-0,14

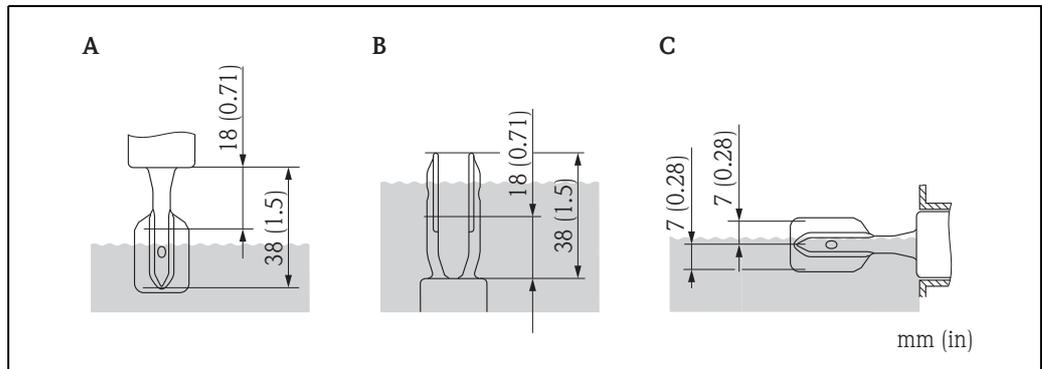
### Einfluss des Prozessdrucks auf den Schaltpunkt

	Prozessdruck (bar)	Prozessdruck (psi)	Einfluss auf den Schaltpunkt (mm)	Einfluss auf den Schaltpunkt (in)
FTL8x	-1...64	-14,5...928	0...-2,5	0...-0,1
FTL8x	-1...100	-14,5...1450	0...-3,9	0...-0,15

## Montage

### Einbauort

Schaltpunkte am Sensor in Abhängigkeit von der Einbaulage (außerhalb der Referenzbedingungen).



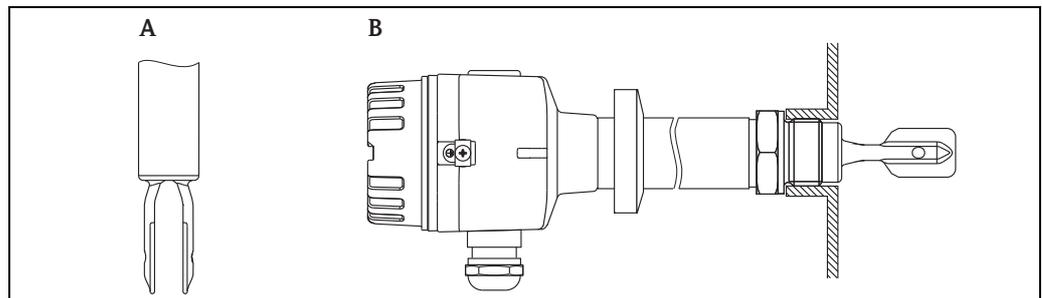
- A Einbau von oben  
 B Einbau von unten  
 C Einbau von der Seite

### Einbaubeispiele

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

#### Optimaler Einbau, problemlos auch bei hoher Viskosität

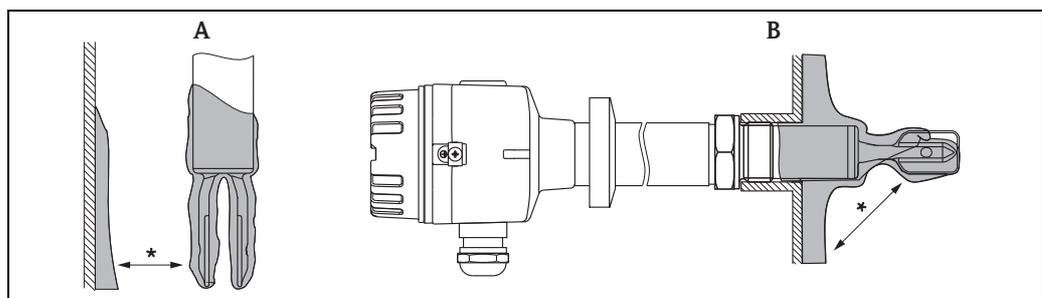
Schwinggabel so ausrichten, dass die Schmalseiten der Gabelzinken nach oben und unten weisen, damit die Flüssigkeit gut abtropfen kann.



- A Senkrecht von oben  
 B Seitlich frontbündig

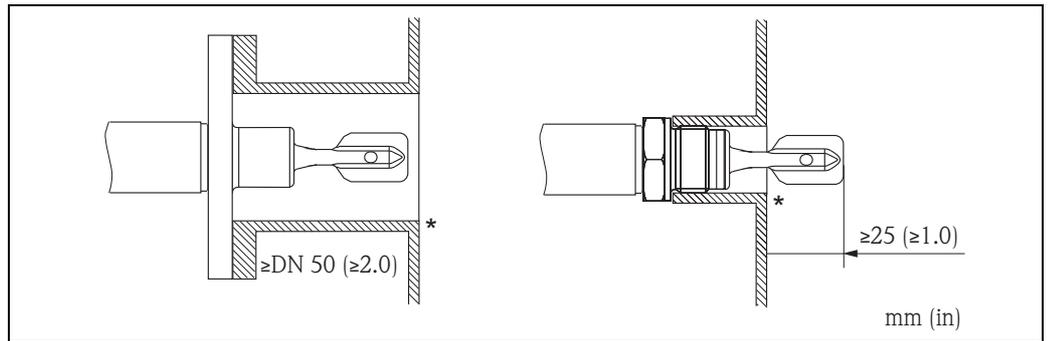
#### Bei Ansatzbildung an der Tankwand

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



- A Senkrecht von oben  
 B Seitlich in den Tank hineinragend

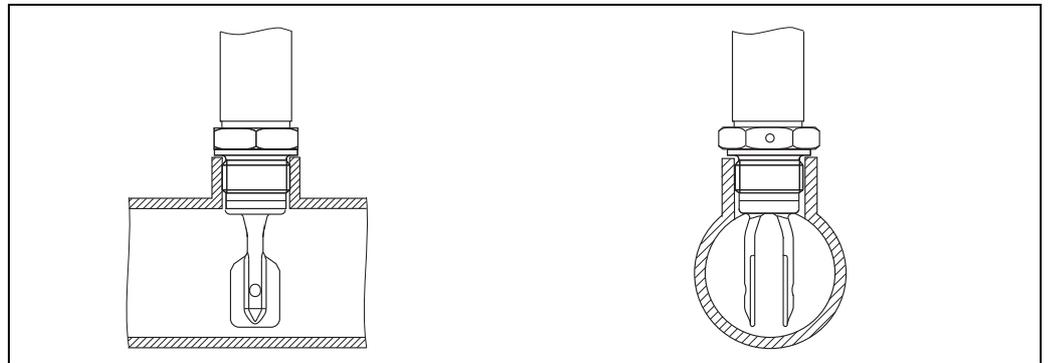
**Einbaumöglichkeiten bei niedriger Viskosität bis zu 2000 mPa·s**



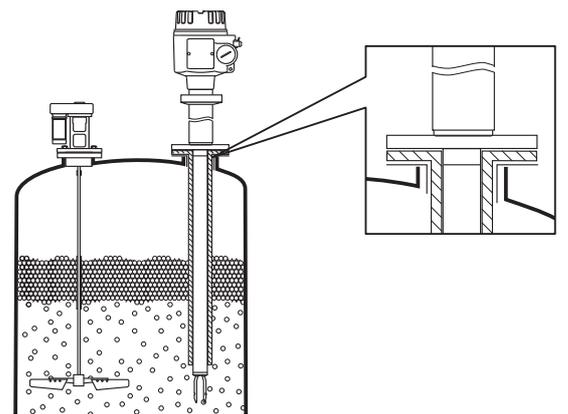
\* Stutzen entgraten

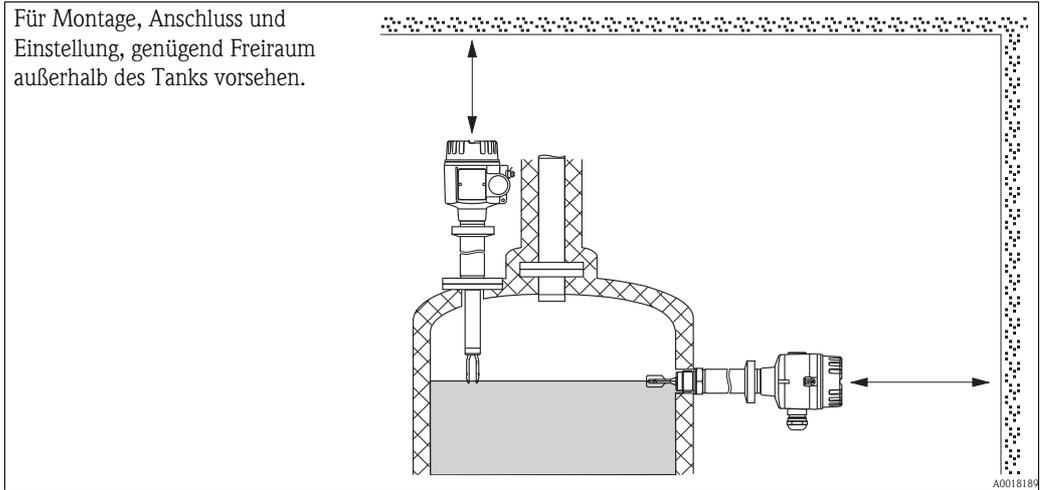
**Einbau in Rohrleitungen ab 2"**

Strömungsgeschwindigkeit bis 5 m/s (16,4 ft/s) bei Viskosität 1 mPa·s und Dichte 1 g/cm<sup>3</sup> (1 SGU). (Bei anderen Prozessbedingungen Funktion testen.)



Liquiphant FailSafe FTL81 und FTL85  
bei starker dynamischer Belastung  
abstützen





**Einbaulage in Abhängigkeit der Baulänge**

<500 mm (<20 in): beliebig  
>500 mm (>20 in): senkrecht

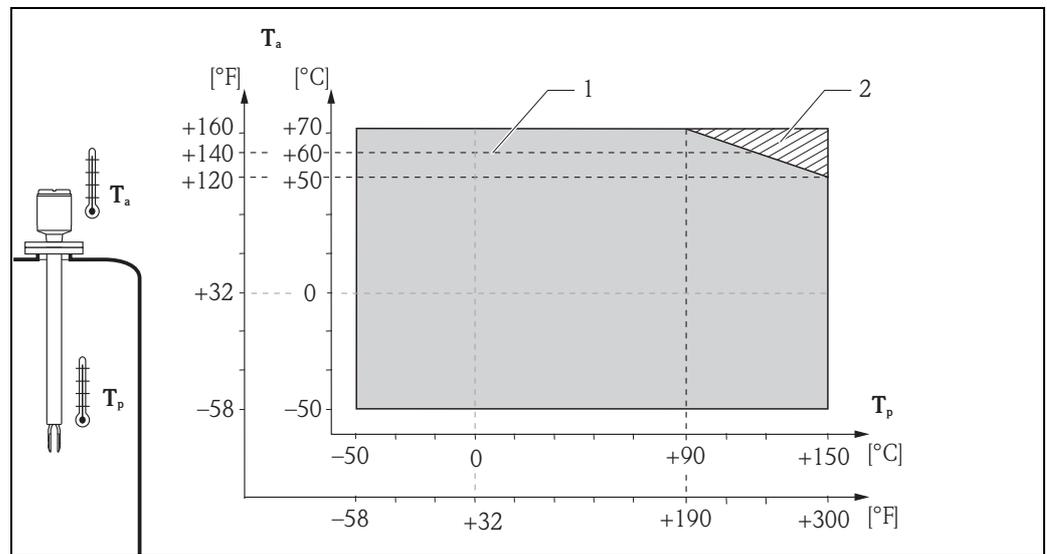
## Umgebung

**Umgebungstemperatur**

**Version mit maximal 150 °C (300 °F) Prozesstemperatur**

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

- $T_a$  -40 °C (-40 °F) standard
- $T_a$  -50 °C (-58 °F) optional



- 1 Maximale Umgebungstemperatur im explosionsgefährdeten Bereich ( $T_6$ ) und eigensichere Speisung  
2 zusätzlich nutzbarer Temperaturbereich für Geräte mit Temperaturdistanzstück oder mit druckdichter Durchführung

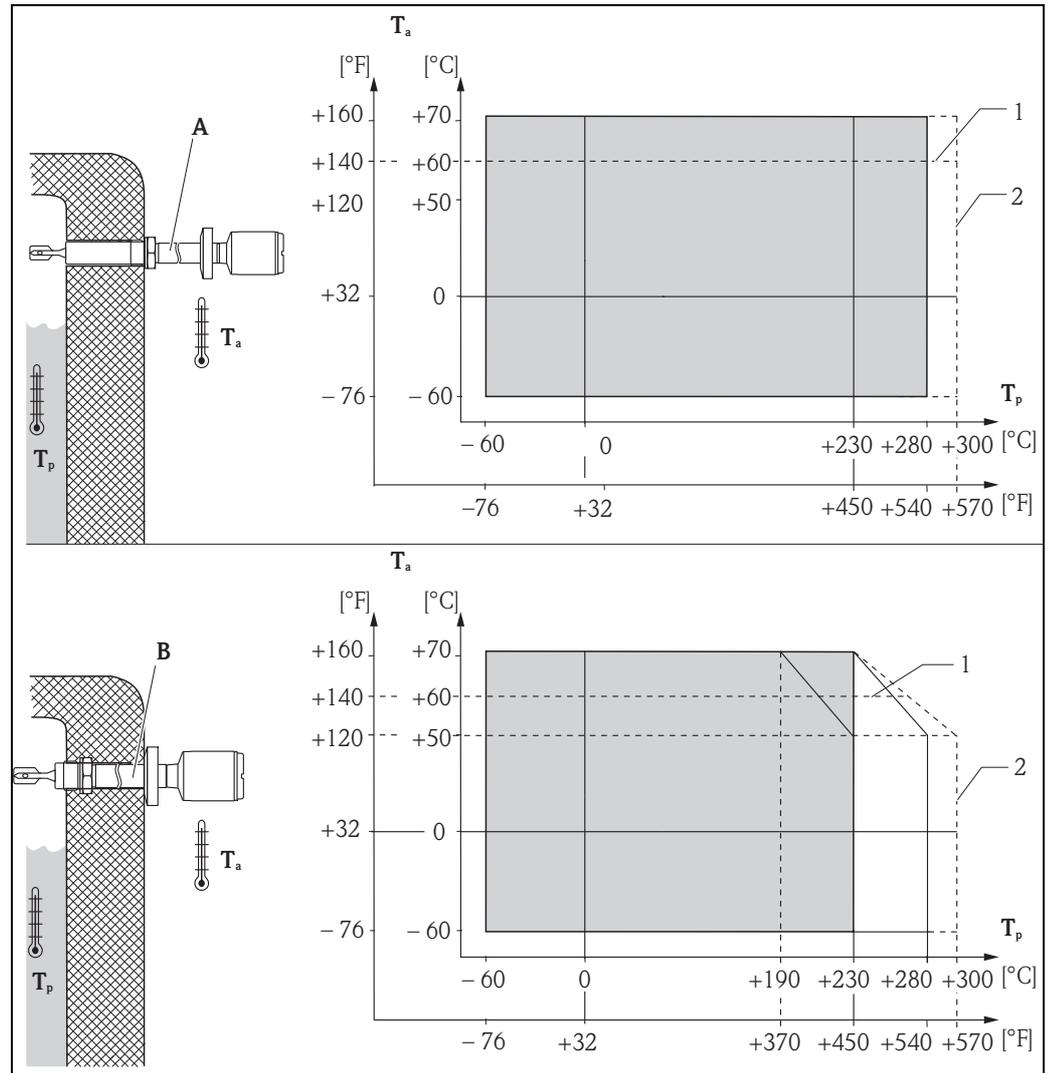


Hinweis! FTL85

Die Temperaturdifferenz zwischen Prozess- und Umgebungstemperatur ( $T_p - T_a$ ) des Flansches darf bei Beschichtung mit ECTFE und PFA maximal 60 °C (140 °F) betragen. Der Flansch muss bei Bedarf in die Behälterisolation einbezogen werden.

**Version mit maximal 230/280 °C (450/540 °F) Prozesstemperatur**

(nur FTL80 und FTL81)



**A** Temperaturdistanzstück **außerhalb** der Isolation

**B** Temperaturdistanzstück **innerhalb** der Isolation

1 Maximale Umgebungstemperatur im explosionsgefährdeten Bereich (T6) und eigensichere Speisung

2 Maximal 50 Stunden kumuliert

A0018191

**Umgebungstemperaturgrenze** -40...+70 °C (-40...+160 °F)  
optional: -50...+70 °C (-58...160 °F) und -60...+70 °C (-76...160 °F)

**Lagerungstemperatur** -50...+80 °C (-58...176 °F)

**Klimaklasse** Klimaschutz nach IEC 60068, Teil 2-38, Bild 2a

**Schutzart**

Gehäusotypen	IP66*	IP67*	IP68*	NEMA**
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

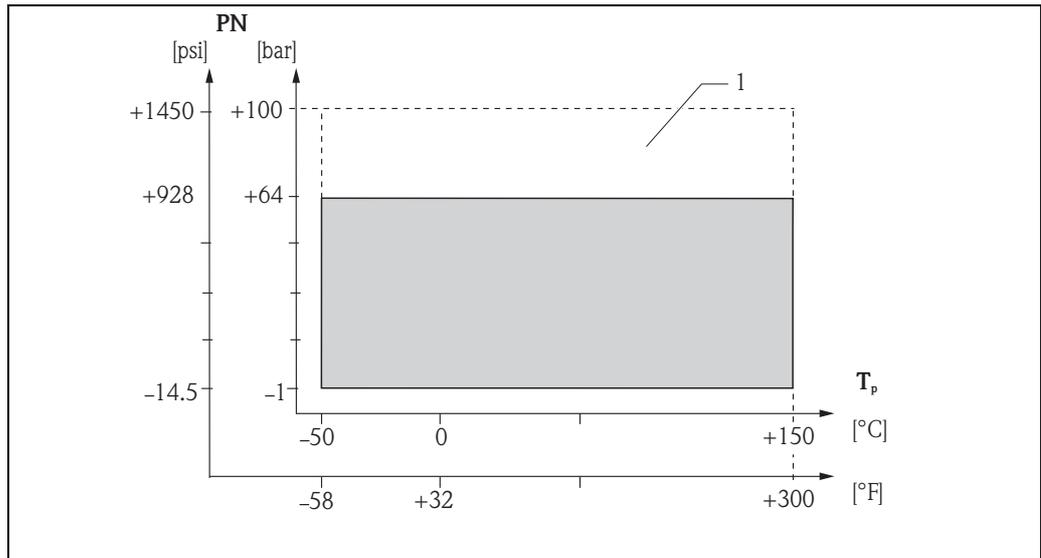
**Schwingungsfestigkeit** Nach IEC 60068-2-64, Lastklasse 1 ( $\text{m/s}^2$ )/Hz, 3 x 100 Minuten

**Elektromagnetische Verträglichkeit** Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der EN 61326- Serie und NAMUR-Empfehlung EMV (NE 21). Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich.  
1% Spanne  $\leq 160 \mu\text{A}$

## Prozess

**Prozessdruck PN**

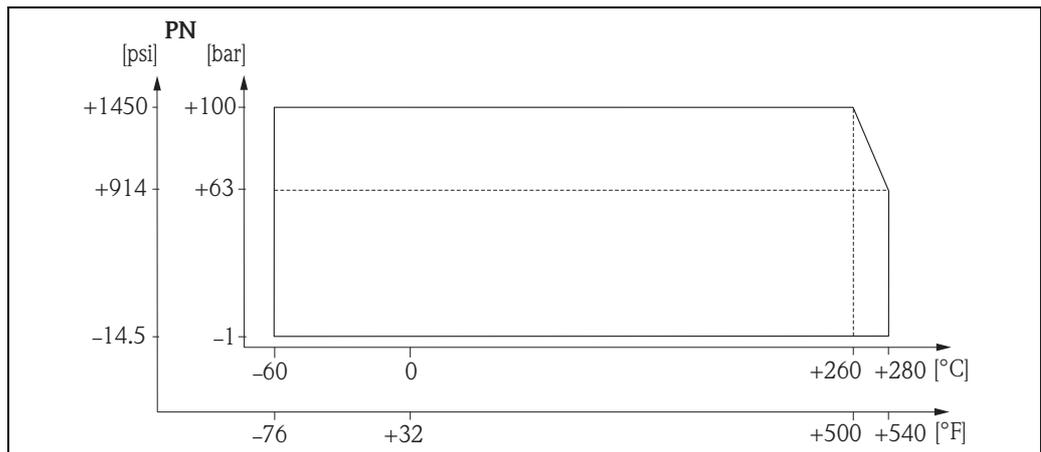
**FTL80, FTL81:**



A0018192

1 Erlaubte Druckbewertung bei Wahl der "100 bar (1450 psi)" Option (FTL81)

**FTL80, FTL81 (230/280 °C (450/540 °F)):**



A0018193

Nur mit Hochtemperaturvariante

FTL85		
ECTFE -1...+40 bar (-14,5...580 psi)	PFA -1...+40 bar (-14,5...580 psi)	Email -1...+25 bar (-14,5...360 psi)



Hinweis!

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 Festigkeits- und Temperatureigenschaft identisch mit 1.4404, der in der EN1092-1 Tab. 18 unter 13E0 eingruppiert ist. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.

- ASME B 16.5a - 2009 Tab. 2.2.3 F316L
- ASME B 16.5a - 2009 Tab. 2.3.8 N06022 und N06455
- JIS B 2220

Es gilt der jeweils niedrigste Wert aus den Deratingkurven des Gerätes und des ausgewählten Flansches.

**Prüfdruck**

**FTL80/81 (p<sub>N</sub> = 64 bar (960 psi)):** 100 bar (1450 psi) → 1,5 fache des Prozessdrucks p<sub>N</sub>;  
Funktion während Prüfdruck nicht gegeben; Berstdruck >200 bar (>2900 psi)

**FTL80/81 (p<sub>N</sub> = 100 bar (1450 psi)):** 150 bar (2250 psi) → 1,5 fache des Prozessdrucks p<sub>N</sub>;  
Funktion während Prüfdruck nicht gegeben; Berstdruck >400 bar (>5800 psi)

**FTL85 (p<sub>N</sub> = 25 oder 40 bar (363 or 580 psi)):** 38 oder 60 bar (550 or 870 psi)  
→ 1,5 fache des Prozessdrucks p<sub>N</sub>; Funktion während Prüfdruck nicht gegeben; Berstdruck >400 bar (>5800 psi)

**Prozesstemperatur**

- FTL80, FTL81  
-50...+150 °C (-58...+300 °F)  
-60...+280 °C (-76...+540 °F) (Hochtemperaturvariante: 300 °C (572 °F) für maximal 50 h kumuliert)
- FTL85  
ECTFE: -50...+120 °C (-58...+248 °F)  
PFA: -50...+150 °C (-58...+300 °F)  
Email: -50...+150 °C (-58...+300 °F)

**Temperaturschock**

Maximal 120 °C/s (300 °F/s) ohne Einschränkung innerhalb des Prozesstemperaturbereichs)

**Flüssiggasanwendung**

Prozesstemperatur: -50...+60 °C (-58...+140 °F)

**Aggregatzustand**

Flüssig

**Dichte**

Die Dichteeinstellung wird an zwei Drehschaltern (Dichte "Low" und Dichte "High") durchgeführt.

MAX	Messstoff	Dichte "Low" in g/cm <sup>3</sup> (SGU) P <sub>LOW</sub>	Dichte "High" in g/cm <sup>3</sup> (SGU) P <sub>HIGH</sub>
Kombination 1	Flüssiggas	0.4 (0.4)	2.0 (2.0)
Kombination 2	andere Flüssigkeiten	0.7 (0.7)	> 2.0 (> 2.0)
MIN	Messstoff	Dichte "Low" in g/cm <sup>3</sup> (SGU) P <sub>LOW</sub>	Dichte "High" in g/cm <sup>3</sup> (SGU) P <sub>HIGH</sub>
Kombination 1	Flüssiggas	0.4 (0.4)	0.7 (0.7)
Kombination 2	z.B. Alkohol	0.6 (0.6)	0.9 (0.9)
Kombination 3	z.B. Wasser	0.7 (0.7)	1.2 (1.2)
Kombination 4	z.B. Säure	0.9 (0.9)	2.0 (2.0)



Hinweis!

Andere Kombinationen der Dichteeinstellung sind nicht zulässig.

**Viskosität in Abhängigkeit der Betriebsart**

MAX: ≤ 10000 mPa·s  
MIN: ≤ 350 mPa·s  
MIN: Beschichtung, Hochtemperatur (230/280 °C (450/536 °F)) ≤ 100 mPa·s

**Feststoffanteile**

Maximal ø5 mm (0,2 in)

**Seitliche Belastung**

≤ 75 Nm (55,32 lbf ft)

## Konstruktiver Aufbau

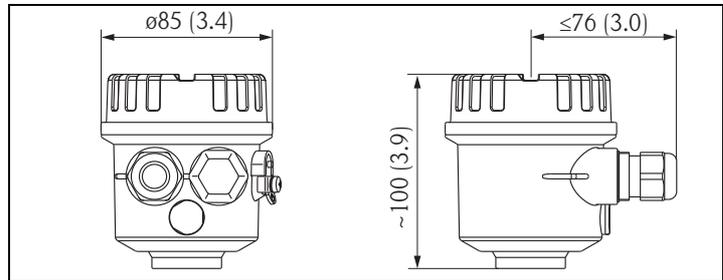


Hinweis!  
Alle Maße in mm (in)!

### Gehäuse

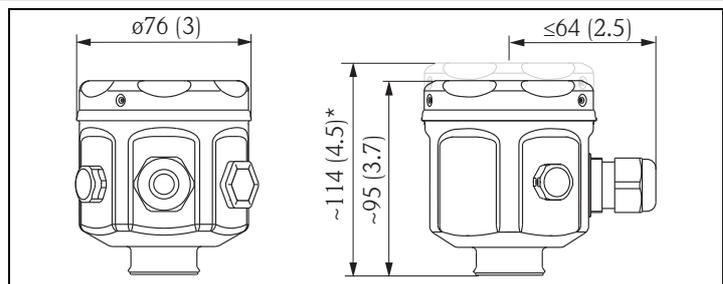
\* Deckel mit Sichtscheibe (optional).

*Polyestergehäuse F16*



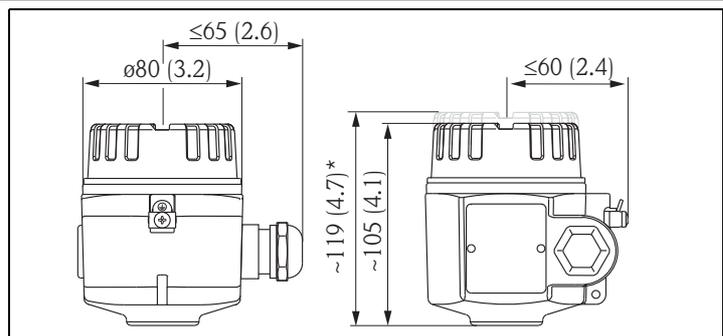
A0018195

*Edelstahlgehäuse F15*



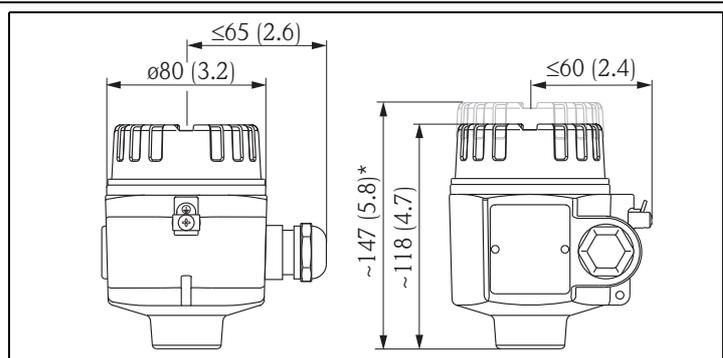
A0018196

*Aluminiumgehäuse F17*



A0018197

*Aluminiumgehäuse F13\*\**

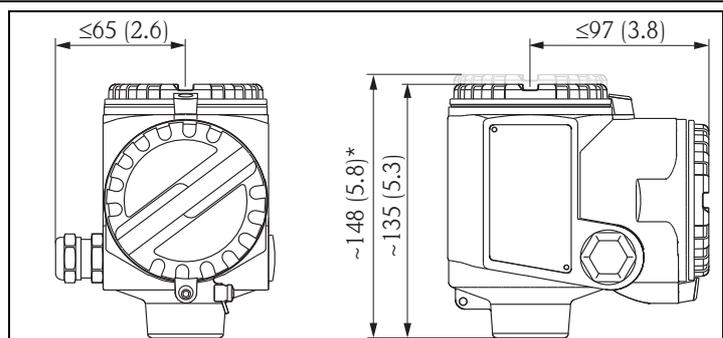


A0018199

*Edelstahlgehäuse F27\*\**

\*\*Adaptierung zum Sensor geschraubt.

*Aluminiumgehäuse T13*  
mit separatem Anschluss-  
klemmenraum

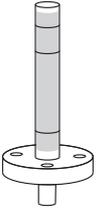
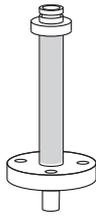


A0018200

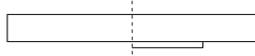
**Elektronikeinsatz**

<b>FEL85</b>	
 <small>A0018201</small>	Ausgang 4-20 mA für separates Schaltgerät Nivotester FailSafe FTL825 oder SPS/SSPS

**Temperaturdistanzstücke und druckdichte Durchführung**

	Temperaturdistanzstück	Druckdichte Durchführung (second line of defence)	Temperaturdistanzstück inklusiv gasdicht verschweißter Durchführung	
	 <small>A0018213</small>	 <small>A0018214</small>		
Maximale Temperatur	≤150 °C (≤300 °F)	<230 °C (450 °F)	<280 °C (540 °F)	
<p><b>Temperaturdistanzstück:</b> Zur Überbrückung einer vorhandenen Behälterisolation. Reduziert durch die zusätzliche Distanz zum Prozess die anstehende Umgebungstemperatur am Gehäuse.</p> <p><b>Druckdichte Durchführung:</b> Über einen O-Ring gedichtete druckdichte Glasdurchführung. Empfohlen bei Gefahr von Beschädigung des Sensors, insbesondere bei gefährlichen Medien oder mittlerer bis hoher Wahrscheinlichkeit von Kondensatbildung.</p> <p><b>Gasdichte Durchführung:</b> Eingeschweißte diffusionsdichte Glasdurchführung. Empfohlen bei Gefahr von Beschädigung des Sensors, bei gefährlichen und sehr gefährlichen Medien oder hoher Wahrscheinlichkeit von Kondensatbildung.</p>				

**Prozessanschlüsse**

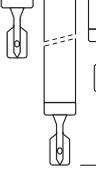
	Gewinde G zylindrisch		Gewinde R, NPT kegelig		Flansche FTL80, FTL81	Flansche FTL85 (beschichtet)
	 <small>A0018215</small>		 <small>A0018216</small>		 <small>A0018217</small>	
Gewindegröße	¾	1*	¾	1	—	—
Schlüsselweite (SW = AF)	32	41	32	41	—	—
Norm	DIN EN ISO228-1		DIN 2999 (R) ANSI B 1.20.1 (NPT)		ANSI B 16.5 (RF) EN 1092-1 (Form A/B) / DIN 2527 B JIS B 2220 (RF)	
Für Drücke (bar (psi)) bis	100 (1450)		100 (1450)		100 (1450)	Siehe Flanschnendruck, jedoch ECTFE und PFA (Edlon**): 40 (580) Email: 25 (360)
Für Temperaturen (°C (°F)) bis	280 (5410)		280 (5410)		280 (5410)	ECTFE: 120 (250) PFA (Edlon**): 150 (300) Email: 150 (300)
Dichtungen	Elastomerflachdichtung nach DIN7603		—		je nach Bauform: bauseitig	Kunststoffbeschichtung: PTFE, beigelegt Email-Beschichtung: bauseitig
<p>* Bei Einbau in Einschweißadapter: Druck und Temperaturangaben beachten! → 29 "Technische Information" → Einschweißadapter                  ** FDA konformes Material gemäß 21 CFR Part 177.1550/2600</p>						

## Sensortypen

Kompakt FTL80	Rohrverlängerung FTL81 FTL85	Kurzrohrversion FTL81 FTL85	Kompakt oder mit Rohrverlängerung bis 3 m (10 ft)
			<p><b>Hinweis!</b> Der Liquiphant FailSafe FTL8x hat andere Schaltpunkte als sein Vorgänger Liquiphant FailSafe FDL6x.</p> <p>Spezielle Länge "Kurzrohrversion" Bei senkrechtem Einbau ist der Schaltpunkt wie bei Liquiphant FailSafe FDL60 "L" ist abhängig vom Prozessanschluss: L = 115 mm (4,5 in) bei Flanschen und flanschähnlichen Prozessanschlüssen L = 99 mm (4,0 in) bei Gewinden NPT und R (BSPT) L = 118 mm (4,7 in) bei Gewinden G1 (BSP 1) L = 115 mm (4,5 in) bei Gewinden G 3/4 (BSP 3/4) L = 104 mm (4,1 in) bei frontbündig 1" (Endress+Hauser)</p>

A0018218

## Aufbauhöhen FTL80, FTL81

Zeichnung	Nummer	Bezeichnung	Gehäuse					
			F16	F15	F17	F27	F13	T13
	1	Deckel mit Sichtscheibe (optional)	0	19	14	29	13	
	2	Gehäuse mit Deckel	100	95	105	118	135	
	3	Temperaturdistanzstück bis 150 °C (optional)	140					
		Druckdichte Durchführung über O-Ring gedichtete druckdichte Glasdurchführung (optional)						
	4**	Gewinde G 3/4	20			15		
		Gewinde G 1	20			15		
Gewinde R 3/4		41			38			
Gewinde R 1								
Gewinde NPT 3/4		55			64			
Gewinde NPT 1								
Flansch	55			64				
	5		Gewinde					Flansch
			G 3/4	G 1	G 1***	R, NPT 3/4	R, NPT 1	
		Kurzrohrversion*	115	118	104	99		115
	Rohrverlängerung*	148...3000						
	Sensor kompakt **	66,5	69	80	50,5		66,5	

A0018219

\* Nur bei FTL81 auswählbar.

\*\* Bis Dichtfläche bei G-Gewinde und Flansch bzw. Unterkante des Gewindes bei NPT und R-Gewinde.

\*\*\* Bei frontbündigem Einbau.

**Aufbauhöhen FTL80, FTL81 Hochtemperaturversion (230/280 °C (450/540 °F))**

Zeichnung	Nummer	Bezeichnung	Gehäuse						
			F16	F15	F17	F27	F13	T13	
	1	Deckel mit Sichtscheibe (optional)	0	19	14	29	13		
	2	Gehäuse mit Deckel	100	95	105	118	135		
	3	Temperaturdistanzstück bis 230 °C + gasdichte Durchführung (eingeschweißte diffusionsdichte Glasdurchführung)	163						
	3	Temperaturdistanzstück bis 280 °C + gasdichte Durchführung (eingeschweißte diffusionsdichte Glasdurchführung)	203						
	4	4**	Gewinde G 3/4	17					
			Gewinde G 1	17					
			Gewinde R 3/4	37					
			Gewinde R 1	37					
			Gewinde NPT 3/4	37					
			Gewinde NPT 1	37					
5	5	Flansch	gemäß Flanschnorm						
			Gewinde			Flansch			
			G 3/4	G 1	R, NPT 3/4	R, NPT 1			
		Rohrverlängerung*	148...3000						
		Sensor kompakt**	66,5	69	50,5		66,5		

A0018220

\* Nur bei FTL81 auswählbar.  
 \*\* Bis Dichtfläche bei G-Gewinde und Flansch bzw. Unterkante des Gewindes bei NPT und R-Gewinde.

**Aufbauhöhen FTL85 Beschichtete Version**

Zeichnung	Nummer	Bezeichnung	Gehäuse						
			F16	F15	F17	F27	F13	T13	
	1	Deckel mit Sichtscheibe (optional)	0	19	14	29	13		
	2	Gehäuse mit Deckel	100	95	105	118	135		
	3	Temperaturdistanzstück bis 150 °C (optional)	140						
	3	Druckdichte Durchführung über O-Ring gedichtete druckdichte Glasdurchführung (optional)	140						
	4	Flansch	55			64			
	5	5	Kurzrohrversion	115					
			Rohrverlängerung	148...3000					

A0018221

**Gewichte**

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

<b>Grundgewicht</b>	<b>Gewichte in kg (lbs)</b>
Im Grundgewicht enthalten: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sensor (kompakt)</li> <li>■ Gewinde G ¾</li> <li>■ Elektronikinsatz</li> <li>■ Polyestergehäuse F16</li> <li>■ Gehäusedeckel</li> </ul>	0,7 (1,5)
<b>Gehäuse</b>	<b>kg (lbs)</b>
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)
<b>Temperaturdistanzstück</b>	<b>kg (lbs)</b>
1 Stück	0,6 (1,3)
<b>Druckdichte Durchführung</b>	<b>kg (lbs)</b>
1 Stück	0,7 (1,54)
<b>Prozessanschluss: Einschraubgewinde</b>	<b>kg (lbs)</b>
G ¾, 316L, Gewinde ISO 228	*
G ¾, AlloyC22, Gewinde ISO 228	*
G 1, 316L, Gewinde ISO 228	0,2 (0,4)
G 1, AlloyC22, Gewinde ISO 228	0,2 (0,4)
R ¾, 316L, Gewinde DIN 2999	*
R ¾, AlloyC22, Gewinde DIN 2999	*
R 1, 316L, Gewinde DIN 2999	0,2 (0,4)
R 1, AlloyC22, Gewinde DIN 2999	0,2 (0,4)
NPT ¾, 316L, Gewinde ANSI	*
NPT ¾, AlloyC22, Gewinde ANSI	*
NPT 1, 316L, Gewinde ANSI	0,2 (0,4)
NPT 1, AlloyC22, Gewinde ANSI	0,2 (0,4)
* Im Grundgewicht enthalten	
<b>Prozessanschluss: EN-Flansche</b>	<b>kg (lbs)</b>
DN25 PN25/40 A, 316L, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527 B)	1,4 (3,1)
DN25 PN25/40 B1, 316L Flansch EN 1092-1 (DIN 2527 C)	1,3 (2,9)
DN25 PN25/40 B1, AlloyC22 >1.4462 Flansch EN 1092-1 (DIN 2527)	1,3 (2,9)
DN25 PN40 B1, 316L, Flansch EN 1092-1 (DIN 2526 D)	1,4 (3,1)
DN32 PN25/40 A316L, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527 B)	2,0 (4,4)
DN40 PN25/40 A316L, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527 B)	2,4 (5,3)
DN50 PN10/16 B1316L, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527 C)	2,5 (5,5)
DN50 PN25/40 A316L, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527 B)	3,2 (7,1)
DN50 PN25/40 B1316L, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527 C)	2,9 (6,4)
DN50 PN40 B1, 316L, Flansch EN 1092-1 (DIN 2526 D)	2,9 (6,4)
DN50 PN25/40 B1, AlloyC22 >1.4462, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527)	2,9 (6,4)
DN50 PN63 A, 316L, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527 B)	4,5 (9,9)
DN50 PN63 B2, 316L, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527 E)	4,5 (9,9)
DN50 PN63 B1, AlloyC22 >1.4462, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527)	4,5 9,9(0)
DN50 PN100 A, 316L, Flansch EN 1092-1	5,5 (12,1)
DN50 PN100 B2, 316L, Flansch EN 1092-1	5,5 (12,1)
DN65 PN25/40 A316L, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527 B)	4,3 (9,5)
DN80 PN10/16 B1316L, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527 C)	4,8 (10,6)
DN80 PN25/40 A316L, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527 B)	5,9 (13)
DN80 PN25/40 B1316L, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527 C)	5,2 (11,5)
DN80 PN40 B1, 316L, Flansch EN 1092-1 (DIN 2526 D)	5,2 (11,5)
DN80 PN25/40 B1, AlloyC22 >1.4462, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527)	5,2 (11,5)
DN80 PN63 A, 316Ti, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527 B)	6,9 (15,2)
DN80 PN63 B2, 316L, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527 E)	6,9 (15,2)
DN80 PN63 B1, AlloyC22 >1.4462, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527)	6,9 (15,2)

Prozessanschluss: EN-Flansche	kg (lbs)
DN80 PN100 A, 316L, Flansch EN 1092-1	8,0 (17,6)
DN80 PN100 B2, 316L, Flansch EN 1092-1	8,0 (17,6)
DN100 PN10/16 B1, 316L, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527 C)	5,3 (11,7)
DN100 PN25/40 A, 316L, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527 B)	7,5 (16,5)
DN100 PN63 A, 316L, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527 B)	10,1 (22,3)
DN100 PN63 B2, 316L, Flansch EN 1092-1 (DIN 2527 E)	10,1 (22,3)
DN100 PN63 B1, AlloyC22 >1.4462 Flansch EN 1092-1 (DIN 2527)	10,1 (22,3)
Prozessanschluss: ANSI-Flansche	kg (lbs)
1" 150 lbs RF, 316/316L, Flansch ANSI B16.5	1,0 (2,2)
1¼" 300 lbs RF, 316/316L, Flansch ANSI B16.5	2,0 (4,4)
1½" 150 lbs RF, 316/316L, Flansch ANSI B16.5	1,5 (3,3)
1½" 300 lbs RF, 316/316L, Flansch ANSI B16.5	2,7 (6,0)
2" 150 lbs RF, 316/316L, Flansch ANSI B16.5	2,4 (5,3)
2" 150 lbs RF, AlloyC22 >1.4462, Flansch ANSI B16.5	2,4 (5,3)
2" 300 lbs RF, 316/316L, Flansch ANSI B16.5	3,2 (7,1)
2" 300 lbs RF, AlloyC22 >1.4462, Flansch ANSI B16.5	3,2 (7,1)
2" 600 lbs RF, 316/316L, Flansch ANSI B16.5	4,2 (9,3)
2" 600 lbs RF, AlloyC22 >1.4462, Flansch ANSI B16.5	4,2 (9,3)
3" 150 lbs RF, 316/316L, Flansch ANSI B16.5	4,9 (10,8)
3" 300 lbs RF, 316/316L, Flansch ANSI B16.5	6,8 (15)
3" 600 lbs RF, 316/316L, Flansch ANSI B16.5	8,5 (18,7)
3" 600 lbs RF, AlloyC22 >1.4462, Flansch ANSI B16.5	8,5 (18,7)
4" 150 lbs RF, 316/316L, Flansch ANSI B16.5	7,0 (15,4)
4" 300 lbs RF, 316/316L, Flansch ANSI B16.5	11,5 (25,4)
4" 600 lbs RF, 316/316L, Flansch ANSI B16.5	17,3 (38,2)
Prozessanschluss: JIS-Flansche	kg (lbs)
20 K 50 RF, 316L, Flansch JIS B2220	1,9 (4,2)
20 K 50RF, AlloyC22 >316L, Flansch JIS B2220	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 FTL80, FTL81**

- Prozessanschluss und Rohrverlängerung: 316L (1.4435) optional 2.4602 (AlloyC22)
- Schwinggabel:
  - Hochtemperatursausführung 318L (1.4462); optional 2.4602 (AlloyC22)
  - Standardausführung 316L (1.4435); optional 2.4602 (AlloyC22)
- Flansche: 316L (1.4435 oder 1.4404)
- Flansch Plattierung: AlloyC22
  - Hochtemperatursausführung Trägermaterial 318L (1.4462)
  - Standardausführung Trägermaterial 316L (1.4435 oder 1.4404)
- Flachdichtung für Prozessanschluss G ¾ oder G 1: faserverstärkte Elastomerdichtung, asbestfrei

**Prozessberührend FTL85**

	ECTFE	PFA (Edlon™)	PFA (RubyRed)	PFA (leitfähig)	Email
Schichtdicke: Untergrenze	0,5 mm (0,02 in)	0,45 mm (0,02 in)	0,45 mm (0,02 in)	0,45 mm (0,02 in)	0,4 mm (0,02 in)
Schichtdicke: Obergrenze	1,6 mm (0,06 in)	1,6 mm (0,06 in)	1,6 mm (0,06 in)	1,6 mm (0,06 in)	0,8 mm (0,3 in)

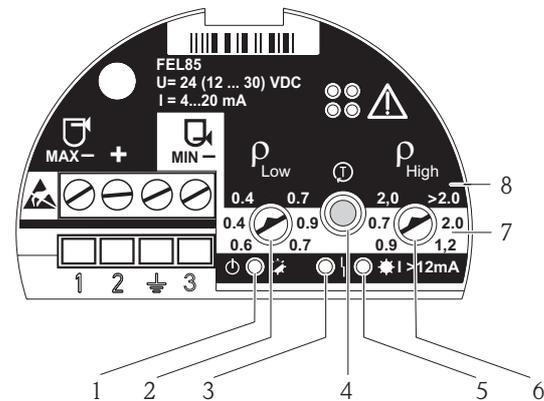
	ECTFE	PFA (Edlon™)	PFA (RubyRed)	PFA (leitfähig)	Email
Trägermaterial Flansch	316L (1.4435 oder 1.4404)	316L (1.4435 oder 1.4404)	316L (1.4435 oder 1.4404)	316L (1.4435 oder 1.4404)	1.0487
Trägermaterial Rohrverlängerung	316L (1.4435 oder 1.4404)	316L (1.4435 oder 1.4404)	316L (1.4435 oder 1.4404)	316L (1.4435 oder 1.4404)	Alloy C4 (2.4610)
Trägermaterial Schwinggabel	316L (1.4435 oder 1.4404)	316L (1.4435 oder 1.4404)	316L (1.4435 oder 1.4404)	316L (1.4435 oder 1.4404)	Alloy C4 (2.4610)

### Nicht prozessberührend

- Dichtung zwischen Prozessanschluss und Gehäuse: EPDM
- Temperatur-Distanzstück: 316L (1.4435) oder 318L bei plattierter Hochtemperaturversion
- Druckdichte Durchführung: 316L (1.4435)
- Erdungsklemmen am Gehäuse (außen): 304 (1.4301)
- 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/PTFE
  - Deckelkralle: 304 (1.4301)
  - Druckausgleichsfilter: PBT-GF20, PA
  - Typenschild Beschriftung: direkt auf Gehäuse
- Aluminiumgehäuse F17/F13: EN-AC-AlSi10Mg, kunststoffbeschichtet
  - Deckeldichtung: EPDM
  - Deckelkralle: Messing vernickelt
  - Druckausgleichsfilter: Silikon
  - Typenschild am Gehäuse (außen): 304 (1.4301)
- Edelstahlgehäuse F27: 316L
  - Deckeldichtung: FVMQ (optional: EPDM Dichtung als Ersatzteil lieferbar)
  - Deckelkralle: 316L
  - Typenschild am Gehäuse (außen): 304 (1.4301)
- Aluminiumgehäuse T13: EN-AC-AlSi10Mg, kunststoffbeschichtet
  - Deckeldichtung: EPDM
  - Deckelkralle: Messing vernickelt
  - Typenschild am Gehäuse (außen): 304 (1.4301)
- Varianten der Kabelverschraubungen:
  - Polyamid (PA)
  - Messing vernickelt
  - 316L (1.4435)
  - M12-Stecker (Messing vernickelt)

## Bedienbarkeit

### Elektronikeinsatz



A0018032

Nummer	Beschreibung	Funktion
1	LED grün, Betrieb	Initialisierung (leuchtet), Normalbetrieb (blinkt), Fehler (aus)
2	Dichte $\rho_{Low}$ (Drehschalter)	Einstellung untere Grenze Dichtebereich
3	LED rot, Störung	Sensorfehler (leuchtet dauerhaft), Betriebsfehler und Elektronikeinsatzfehler (blinkt)
4	Taster	Zum Bestätigen von Konfigurationsänderungen und zur Aktivierung der Wiederholprüfung
5	LED gelb, Stromausgang	MAX (frei) leuchtet (13,5 mA), MIN (bedeckt) leuchtet (18,5 mA)
6	Dichte $\rho_{High}$ (Drehschalter)	Einstellung obere Grenze Dichtebereich
7	MIN	Weißer Hintergrund kennzeichnet den einstellbaren Dichtebereich in der Betriebsart MIN
8	MAX	Schwarzer Hintergrund kennzeichnet den einstellbaren Dichtebereich in der Betriebsart MAX

### Bedienkonzept

- Einstellungen vor Ort
- Einstellung MIN- oder MAX-Sicherheit über Anschlussverdrahtung
- Einstellung des Dichtebereichs über zwei Drehschalter, Bestätigung über Taster

## Zertifikate und Zulassungen

### CE-Zeichen, Konformitätserklärung

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die Geräte berücksichtigen die einschlägigen Normen und Vorschriften, die in der EG-Konformitätserklärung gelistet sind und erfüllen somit die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die Konformität des Gerätes durch Anbringen des CE-Zeichens.

### Zulassungen

Non-hazardous area
ATEX II 1G Ex ia IIC T6 Ga
ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb
ATEX II 1/2G Ex d IIC T6 Ga/Gb
ATEX II 1/2G Ex de IIC T6 Ga/Gb
ATEX II 1/3G Ex nA IIC T6 Ga/Gc
ATEX Ex ia G/D, ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, ATEX II 1/2D Ex ia IIIC Da/Db
ATEX Ex d / Ex ta, ATEX II 1/2G Ex d IIC T6 Ga/Gb, ATEX II 1/2D Ex ta IIIC Da/Db
ATEX Ex ia / Ex d, ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, ATEX II 1/2G Ex d IIC T6 Ga/Gb
CSA General Purpose
CSA C/US IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G T6, Cl.I Zone 0 AEx/Ex ia IIC T6 Ga, Single/DualSeal
CSA C/US NI Cl.I,II,III Div.2 Gr.A-G T6, Cl.I Zone 2 AEx/Ex nA IIC T6 Gc, Single/DualSeal
CSA C/US XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G T6, Cl.I Zone 1 AEx/Ex d IIC T6 Gb, NI Cl.I,II,III Div.2 Gr. A-G T6, Cl.I Zone 2 AEx/Ex nA IIC T6 Gc, Single/DualSeal
FM C/US IS Cl. I,II,III Div.1 Gr.A-G, Cl. I, Zone 0, AEx/Ex ia IIC T6
FM C/US NI Cl.I Div.2 Gr.A-D, T6
FM C/US XP Cl. I Div.1 Gr. A-D T6, DIP Cl. II,III Div.1 Gr. E,F,G T6, NI Cl. I Div.2 Gr. A-D T6, Cl. I, Zone 1, AEx/Ex d IIC T6, Cl. I, Zone 2 AEx/Ex nA IIC T6
FM C/US XP Cl. I Div.1 Gr. B-D T6, DIP Cl. II,III Div.1 Gr. E,F,G T6, NI Cl. I Div.2 Gr. A-D T6, Cl. I, Zone 1, AEx/Ex d IIC T6, Cl. I, Zone 2 AEx/Ex nA IIC T6
IECEX Ex ia IIC T6 Ga
IECEX Ex ia IIC T6 Ga/Gb
IECEX Ex d IIC T6 Ga/Gb
IECEX Ex de IIC T6 Ga/Gb
IECEX Ex nA IIC T6 Ga/Gc
IECEX Ex ia G/D, IECEX Ex ia IIC T6 Ga/Gb, IECEX Ex ia IIIC Da/Db
IECEX Ex d/Ex t, IECEX Ex d IIC T6 Ga/Gb, IECEX Ex t IIIC Da/Db
IECEX ia/Ex d, IECEX Ex ia IIC T6 Ga/Gb, IECEX Ex d IIC T6 Ga/Gb
NEPSI Zone 0 Ex ia IIC T6 Ga
NEPSI Zone 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb
NEPSI Zone 0/1 Ex d IIC T6 Ga/Gb
NEPSI Zone 0/1 Ex de IIC T6 Ga/Gb
NEPSI Zone 0/2 Ex nA IIC T6 Ga/Gc
TIIS Ex ia IIC T4
TIIS Ex d IIC T4
FM/CSA C/US IS+XP, IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G T6, XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G T6, Cl.I Zone 0 AEx/Ex ia IIC T6 Ga, Cl.I Zone 1 AEx/Ex d IIC T6 Gb, Single/DualSeal
ATEX/IECEX Ex ia, ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, IECEX Ex ia IIC T6 Ga/Gb
ATEX/IECEX Ex d, ATEX II 1/2G Ex d IIC T6 Ga/Gb, IECEX Ex d IIC T6 Ga/Gb

### Weitere Zertifikate

#### Materialzertifikate

- EN 10204 - 3.1 Material (mediumberührte metallische Teile) Abnahmeprüfzeugnis
- EN 10204 - 3.1 Material, NACE MR0175/MR103 (mediumberührte metallische Teile) Abnahmeprüfzeugnis

#### WHG

- Überfüllerkennungssystem: Z-65.11-507
- Leckageerkennungssystem: Z-65.40-508

#### Schiffbauzulassung

GL, ABS Schiffbauzulassung

**Flüssiggaszulassung**

VdTÜV100

**LABS frei**

LABS = lackbenetzungsstörende, Substanzen, max. 2000 mm (80 in)

**TSE-Freiheit**

Für Prozess berührende Gerätekomponenten gilt:

- Sie enthalten keine Materialien tierischen Ursprungs.
- Bei der Produktion und Verarbeitung werden keine Hilfs- und Betriebsstoffe tierischen Ursprungs verwendet.



Hinweis!

Die Prozess berührenden Gerätekomponenten werden in den Kapiteln „Konstruktiver Aufbau“ aufgeführt.

**Tests und Zeugnisse**

- 3.1 Materialnachweis, mediumberührte metallische Teile, EN10204-3.1 Abnahmeprüfzeugnis
- Konformitätserklärung NACE MR0175, mediumberührte metallische Teile
- Konformitätserklärung NACE MR0103, mediumberührte metallische Teile
- Heliumlecktest, internes Verfahren, Abnahmeprüfzeugnis
- Druckprüfung, internes Verfahren, Abnahmeprüfzeugnis
- 3.1 Materialnachweis + PMI-Test (XRF), internes Verfahren, mediumberührte metallische Teile, EN10204-3.1 Abnahmeprüfzeugnis
- Farbeindringprüfung AD2000-HP5-3(PT), mediumberührte/drucktragende metallische Teile, Abnahmeprüfzeugnis
- Farbeindringprüfung ISO23277-1 (PT), mediumberührte/drucktragende metallische Teile, Abnahmeprüfzeugnis
- Farbeindringprüfung ASME VIII-1 (PT), mediumberührte/drucktragende metallische Teile, Abnahmeprüfzeugnis
- Schweissdokumentation, mediumberührte/drucktragende Nähte
- Sonderausführung, TSP-Nr. zu spezifizieren

**CRN-Zertifizierung**

Gerätevarianten die mit CRN-Zulassung (Canadian Registration Number) erhältlich sind, sind in den entsprechenden Registrierungsunterlagen aufgeführt.  
 CRN-Registrierungsnummer: 0F10904.5CADD2

CRN-zugelassenen Geräte werden mit der Registrierungsnummer gekennzeichnet.

**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 Überdruckenwendungen mit gefährlichen Prozessmedien.

Weitere Informationen finden sich in den Sicherheitshinweisen (XA) zum jeweiligen Gerät → 29 ff.

Produkt	Typ	Max. Prozessdruck	Markierung	Zulassung
Liquiphant FailSafe	FTL80-CB/CC/CD##...	100 bar (1450 psi)	Single Seal*	CSA
	FTL80-FB/FC/FD##...			FM
	FTL81-CB/CC/CD##...	100 bar (1450 psi)	Single Seal*	CSA
	FTL81-FB/FC/FD/FE##...			FM
	FTL85-CB/CC/CD##...	40 bar (580 psi)	Single Seal*	CSA
	FTL85-FB/FC/FD/FE##...			FM

\* Dual Seal-Gerät mit Warnmeldung: In Kombination mit der Hochtemperaturversion 230/280 °C (445/536 °F) oder druckdichter Durchführung (second line of defence).

## Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

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



Hinweis! Produktkonfigurator – das Tool für individuelle Produktkonfiguration

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

## Zubehör

### Schiebemuffen für drucklosen Betrieb

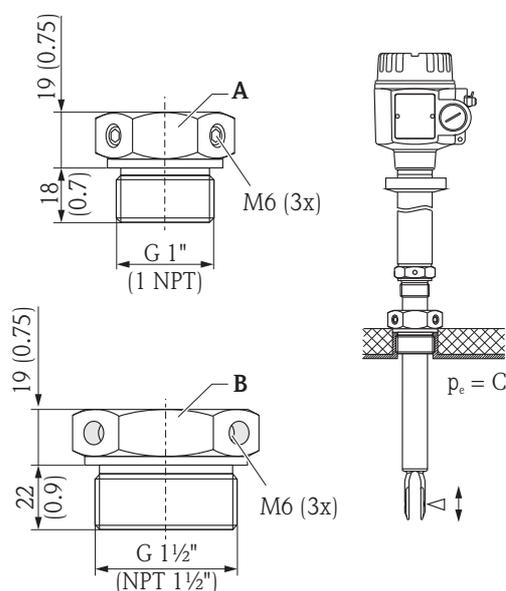
Zum stufenlosen Einstellen des Schaltpunkts eines Liquiphant FailSafe FTL81.

Werkstoff: korrosionsbeständiger Stahl  
1.4435 (AISI 316L)

Gewicht bei G 1, NPT 1: 0,21 kg (0,46 lbs)

Gewicht bei G 1½, NPT 1½: 0,54 kg (1,2 lbs)

A: SW41  
B: SW55  
C: 0 bar



A0018222

Gewinde	Standard	Material	Bestellnummer	Zulassung
G 1	DIN ISO 228/1	1.4435 (AISI 316L)	52003978	
G 1	DIN ISO 228/1	1.4435 (AISI 316L)	52011888	3.1-Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
NPT 1	ANSI B 1.20.1	1.4435 (AISI 316L)	52003979	
NPT 1	ANSI B 1.20.1	1.4435 (AISI 316L)	52011889	3.1-Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
G 1½	DIN ISO 228/1	1.4435 (AISI 316L)	52003980	
G 1½	DIN ISO 228/1	1.4435 (AISI 316L)	52011890	3.1-Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
NPT 1½	ANSI B 1.20.1	1.4435 (AISI 316L)	52003981	
NPT 1½	ANSI B 1.20.1	1.4435 (AISI 316L)	52011891	3.1-Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

**Hochdruck-Schiebemuffen**

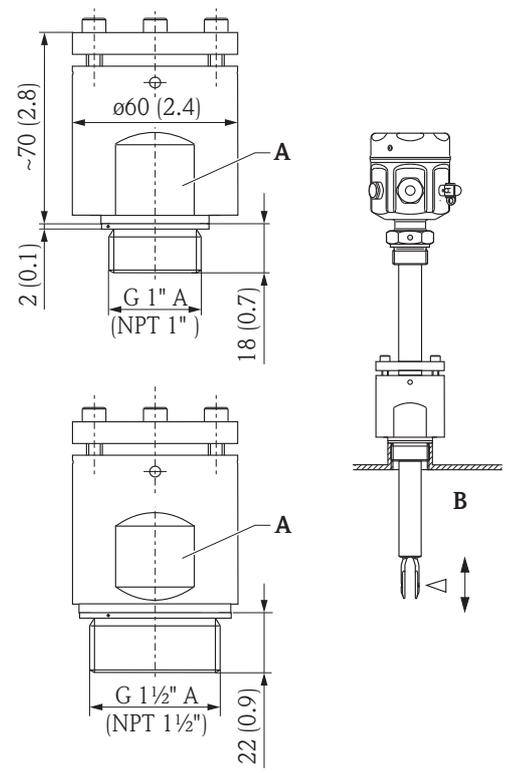
Zum stufenlosen Einstellen des Schaltpunkts eines Liquiphant FTL81.  
 Auch für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen. Weitere Informationen → 29+. (ATEX, NEPSI).

Werkstoff: korrosionsbeständiger Stahl  
 1.4435 (AISI 316L) oder AlloyC22

Gewicht bei G 1, NPT 1: 1,13 kg (2,5 lbs)  
 Gewicht bei G 1½, NPT 1½: 1,32 kg (2,9 lbs)

Dichtungspackung aus Grafit

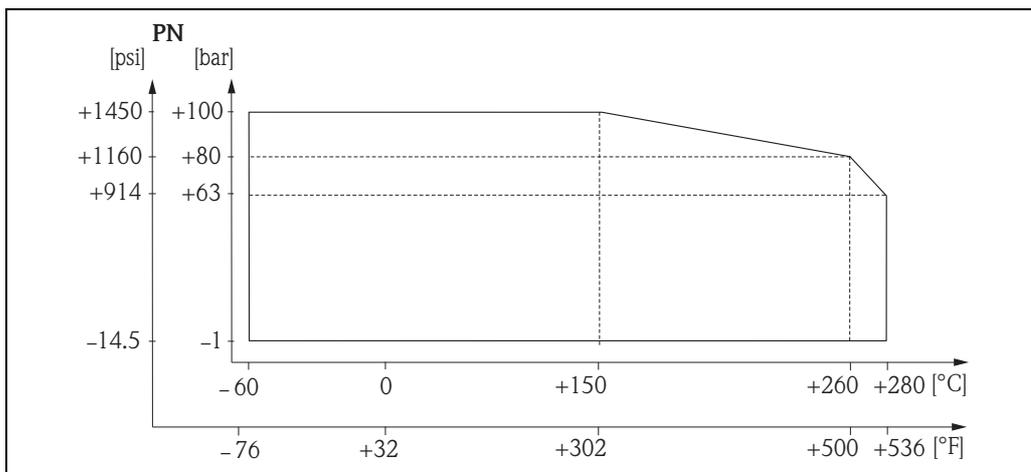
A: SW50  
 B: max. 100 bar (1450 psi)



A0018223

Gewinde	Standard	Material	Bestellnummer	Zulassung
G 1	DIN ISO 228/1	1.4435 (AISI 316L)	52003663	
G 1	DIN ISO 228/1	1.4435 (AISI 316L)	52011880	Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
G 1	DIN ISO 228/1	AlloyC22	71118691	Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
NPT 1	ANSI B 1.20.1	1.4435 (AISI 316L)	52003667	
NPT 1	ANSI B 1.20.1	1.4435 (AISI 316L)	52011881	Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
NPT 1	ANSI B 1.20.1	AlloyC22	71118694	Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
G 1½	DIN ISO 228/1	1.4435 (AISI 316L)	52003665	
G 1½	DIN ISO 228/1	1.4435 (AISI 316L)	52011882	Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
G 1½	DIN ISO 228/1	AlloyC22	71118693	Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
NPT 1½	ANSI B 1.20.1	1.4435 (AISI 316L)	52003669	
NPT 1½	ANSI B 1.20.1	1.4435 (AISI 316L)	52011883	Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
NPT 1½	ANSI B 1.20.1	AlloyC22	71118695	Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

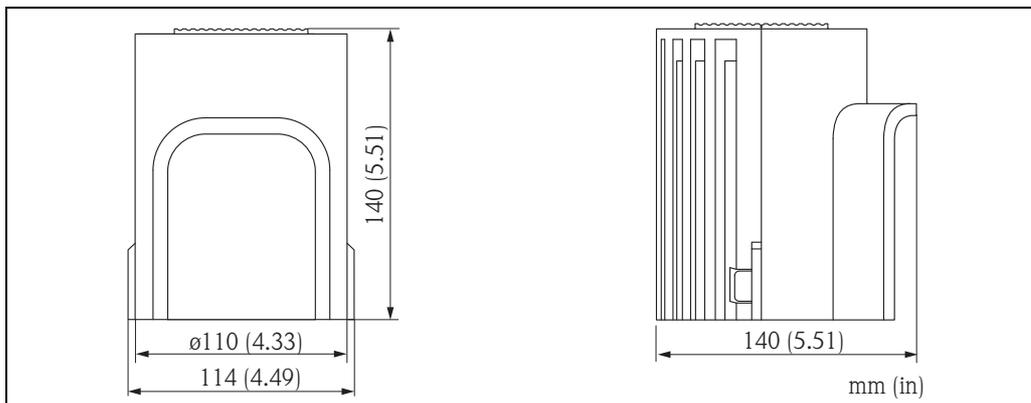
**Druck- und Temperaturderating der Hochdruck-Schiebemuffen**



A0018224

**Wetterschutzhaube**

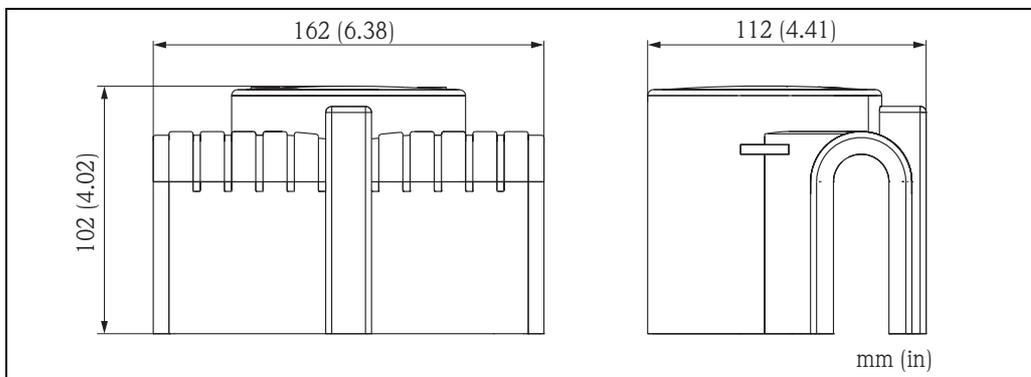
Für Gehäuse F16



A0018225

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

Für Gehäuse F13, F17 und F27



A0018226

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](http://www.endress.com)

### Betriebsanleitung (BA)

Liquiphant FailSafe FTL80, FTL81, FTL85  
BA01037F/00

Nivotester FailSafe FTL825  
BA01038F/00

Liquiphant Schiebemuffe für FTL51/71/81, G 1, NPT 1  
KA00151F/00/a6

Liquiphant Schiebemuffe für FTL51/71/81, G 1½, NPT 1½  
KA00152F/00/a6

Liquiphant Hochdruck-Schiebemuffe für FTL51/71/81, G 1, NPT 1  
KA00153F/00/a6

Liquiphant Hochdruck-Schiebemuffe für FTL51/71/81, G 1½, NPT 1½  
KA00154F/00/a6

### Technische Information

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

Nivotester FailSafe FTL825 (Hutschienenmontage)  
für Liquiphant FailSafe mit Elektronikeinsatz FEL85  
TI01026F/00/de

Einschweißadapter  
TI00426F/00/de

### Funktionale Sicherheit (SIL)

Liquiphant FailSafe FTL80, FTL81, FTL85 und Nivotester FailSafe FTL825  
SD00350F/00/de

### Sicherheitshinweise (ATEX, NEPSI)

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

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

**Systeminformation**Liquiphant Familie  
CP00051F/00/de



---

## Deutschland

Endress+Hauser  
Messtechnik  
GmbH+Co. KG  
Colmarer Straße 6  
79576 Weil am Rhein

Fax 0800 EHFAXEN  
Fax 0800 343 29 36  
www.de.endress.com

### Vertrieb

- Beratung
- Information
- Auftrag
- Bestellung

Tel. 0800 EHVERTRIEB  
Tel. 0800 348 37 87  
info@de.endress.com

### Service

- Help-Desk
- Feldservice
- Ersatzteile/Reparatur
- Kalibrierung

Tel. 0800 EHSERVICE  
Tel. 0800 347 37 84  
service@de.endress.com

### Technische Büros

- Hamburg
- Berlin
- Hannover
- Ratingen
- Frankfurt
- Stuttgart
- München

## Österreich

Endress+Hauser  
Ges.m.b.H.  
Lehnergasse 4  
1230 Wien  
Tel. +43 1 880 56 0  
Fax +43 1 880 56 335  
info@at.endress.com  
www.at.endress.com

## Schweiz

Endress+Hauser  
Metso AG  
Kägenstrasse 2  
4153 Reinach  
Tel. +41 61 715 75 75  
Fax +41 61 715 27 75  
info@ch.endress.com  
www.ch.endress.com

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

