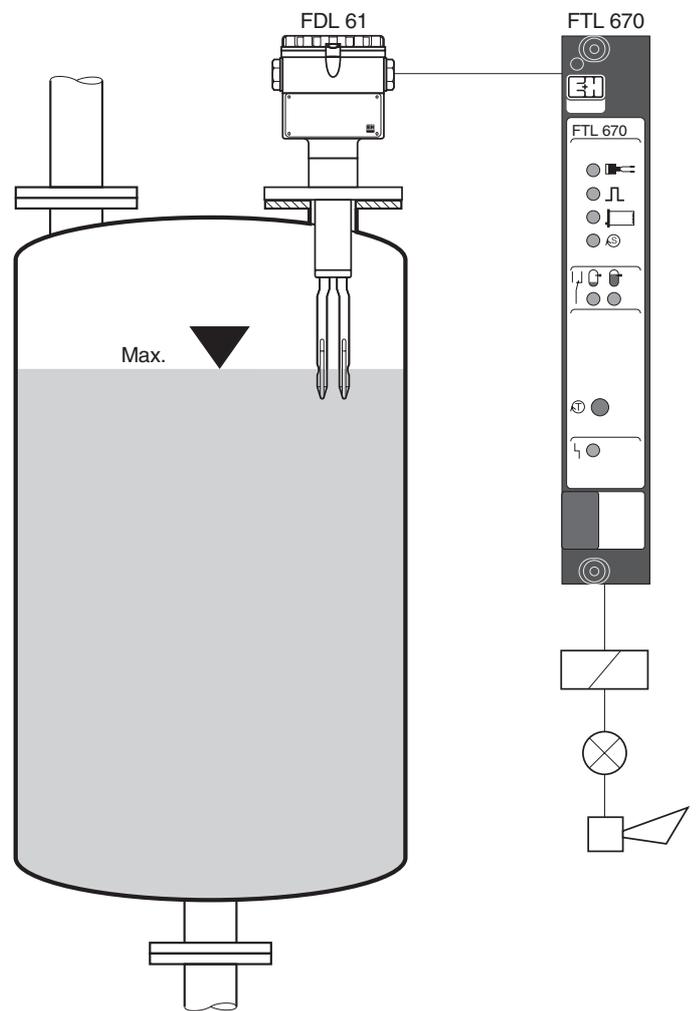
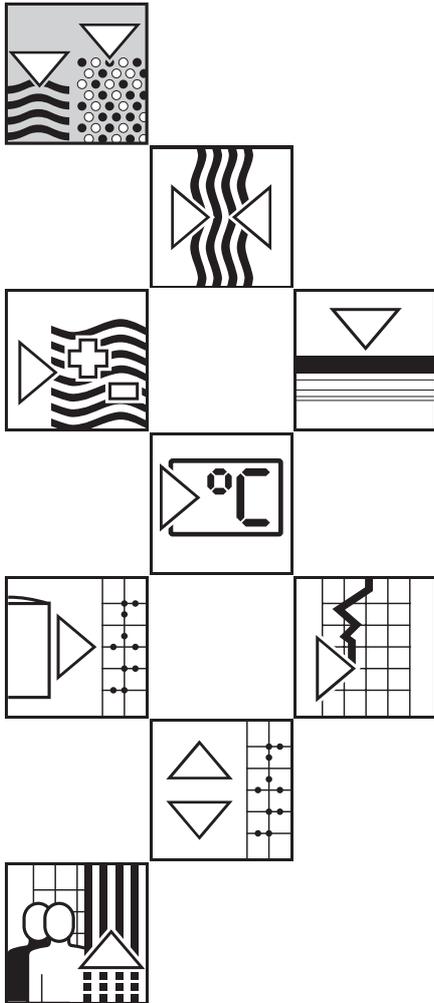


liquiphant S FDL 60, FDL 61 *nivotester* FTL 670 Füllstandgrenzschalter Liquiphant FailSafe

Betriebsanleitung



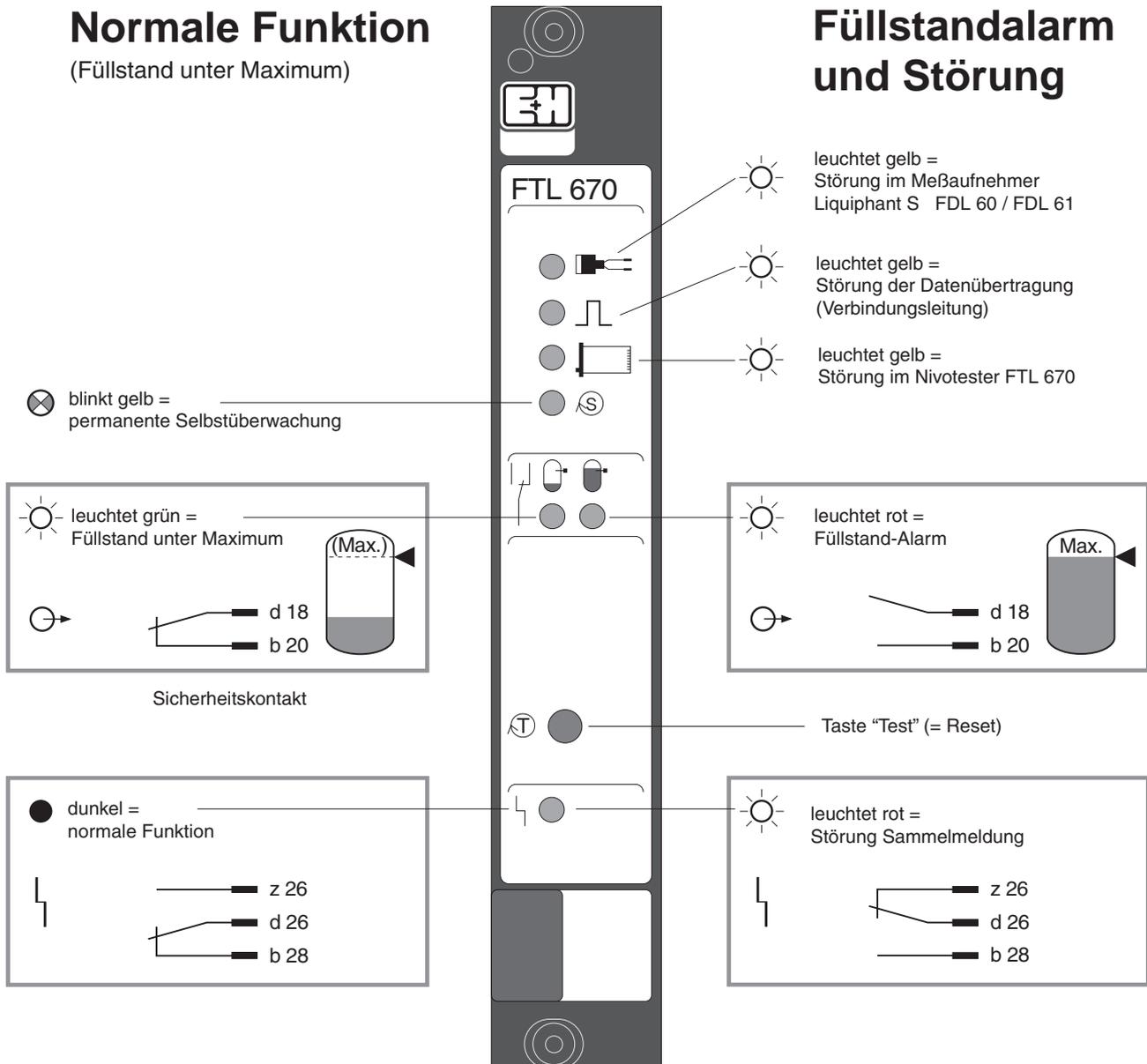
Signalisierung

Bedeutung der Signale auf der Frontplatte des Nivotesters FTL 670

Normale Funktion

(Füllstand unter Maximum)

Füllstandalarm und Störung



Was Sie im Störfall unternehmen müssen, ist im Kapitel "Fehlersuche" auf Seite 21 beschrieben.

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheitshinweise	2	6 Inbetriebnahme	18
2 Verwendung	3	6.1 Montage- und Verdrahtungsprüfung	18
2.1 Einsatzbereiche	3	6.2 Montage des Nivotesters FTL 670	18
2.2 Meßeinrichtung.	3	6.3 Anlagen-Funktionstest	18
2.3 Funktionsprinzip	4	6.4 Einstellen des Schaltpunkts mit einem Liquiphant S FDL 61 mit Schiebemuffe	20
2.4 Ergänzende Dokumentation	5	7 Wartung	21
3 Einbau des Liquiphant S		8 Fehlersuche	21
FDL 60 und FDL 61	6	8.1 Fehlertabelle	22
3.1 Einbauplanung	6	8.2 Ersatzteile und Zubehör	24
3.2 Montage	10	8.3 Rücksendung zur Reparatur	25
4 Einbau des Nivotesters FTL 670	15	8.4 Entsorgung	25
4.1 Einbauplanung	15	9 Technische Daten	26
4.2 Montage	15	9.1 Liquiphant S FDL 60, FDL 61	26
5 Anschluß	16	9.2 Nivotester FTL 670	32
5.1 Verbindung vom Liquiphant S zum Nivotester	16	10 Flüssiggas - spezielle Hinweise	34
5.2 Anschluß der Signal- und Steuer- einrichtungen am Nivotester FTL 670	16	11 Stichwortverzeichnis	37
5.3 Versorgung	17		

1 Sicherheitshinweise

Symbole für Sicherheitshinweise



Hinweis!



Achtung!



Warnung!

Um sicherheitsrelevante Vorgänge deutlich hervorzuheben, wurden die folgenden Sicherheitshinweise festgelegt, wobei jeder Hinweis durch ein entsprechendes Piktogramm gekennzeichnet ist.

Hinweis!

“Hinweis” deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die
- wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden -
einen indirekten Einfluß auf den Betrieb haben
oder eine unvorhergesehene Gerätereaktion auslösen können.

Achtung!

“Achtung” deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die
- wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden -
zu Verletzungen von Personen
oder zu fehlerhaftem Betrieb führen können.

Warnung!

“Warnung” deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die
- wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden -
zu ernsthaften Verletzungen von Personen,
zu einem Sicherheitsrisiko
oder zur Zerstörung des Geräts führen können.

Normen und Vorschriften

Diese Meßeinrichtung darf nur von Fachpersonal eingebaut, angeschlossen, geprüft, in Betrieb genommen, gewartet und repariert werden. Insbesondere müssen die (nationalen) Normen und Vorschriften bezüglich Überfüllsicherungen und Explosionsschutz und die besonderen Bedingungen in den Zertifikaten beachtet werden.

Näher Angaben zu den Zertifikaten siehe Seite 5.

In Deutschland gilt für eine Überfüllsicherung nach WHG:

Mit dem Einbauen, Instandhalten, Instandsetzen und Reinigen einer Überfüllsicherung dürfen nur solche Betriebe beauftragt werden, die für diese Tätigkeiten Fachbetrieb im Sinne von § 19/1 WHG sind, es sei denn, die Tätigkeiten sind nach landesrechtlichen Vorschriften von der Fachbetriebspflicht ausgenommen oder der Hersteller der Standaufnehmer und Meßumformer führt die Arbeiten mit eigenem fachkundigem Personal aus.

Wichtige Hinweise zur Überfüllsicherung von Flüssiggastanks sind im Kapitel “Flüssiggas” nochmals zusammengefaßt.

2 Verwendung

2.1 Einsatzbereiche

- Fehlersichere Überfüllsicherung von Tanks mit brennbaren und nicht brennbaren wassergefährdenden Flüssigkeiten.
- Fehlersichere Überfüllsicherung von Tanks mit Flüssiggasen

Die Meßeinrichtung erfüllt die Anforderungen nach AK 5, DIN V 19250 (entspricht SIL 3 nach IEC 61508).

2.2 Meßeinrichtung

Die Meßeinrichtung besteht aus:

- Liquiphant S FDL 60 oder FDL 61
- Nivotester FTL 670
- Monorack II (4 TE) oder Baugruppenträger mit Netzteil
- Folgegeräten zur Steuerung und Signalisierung (Schütze, Magnetventile, Alarmgeber usw.)

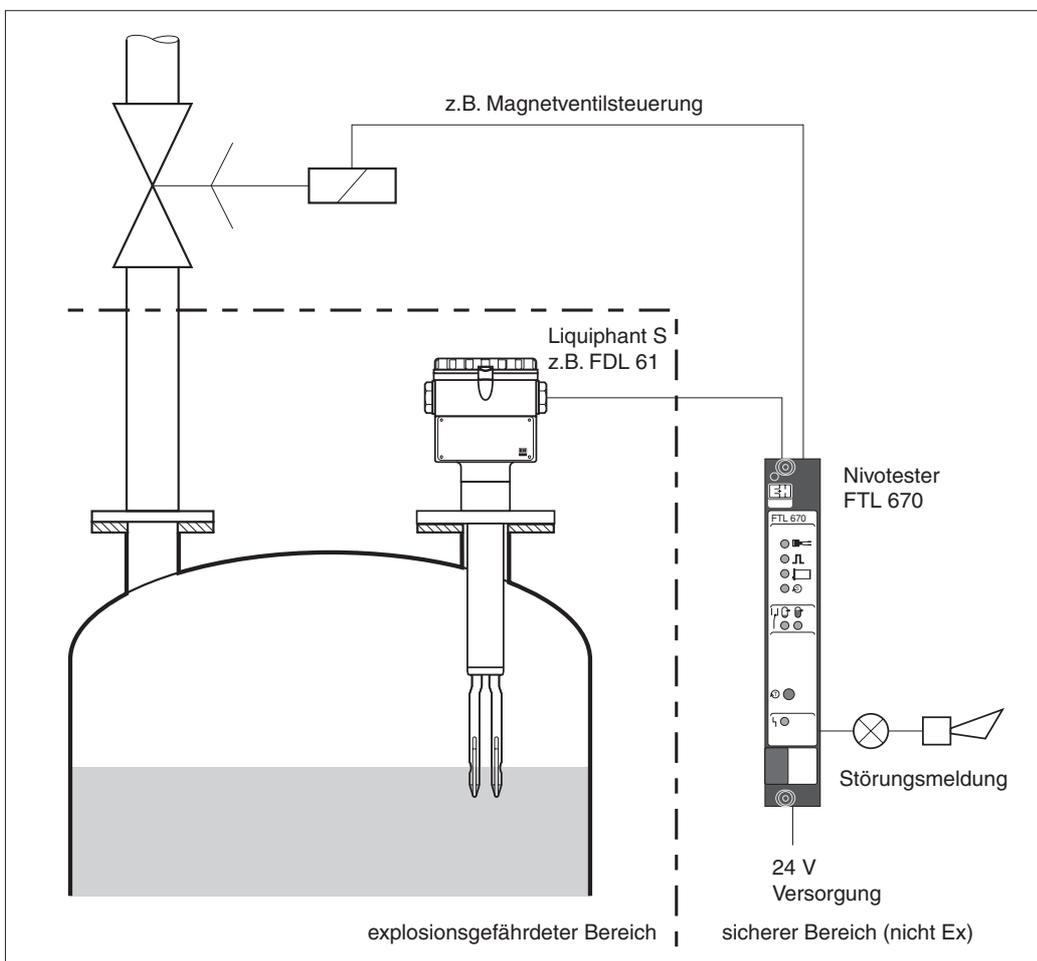


Abb. 1
Meßeinrichtung zur
Überfüllsicherung

2.3 Funktionsprinzip

Liquiphant S FDL 60, FDL 61

Die Schwinggabel des Meßaufnehmers Liquiphant S wird piezoelektrisch zum Schwingen angeregt und schwingt in Luft mit ihrer Resonanzfrequenz. Sobald eine Flüssigkeit die Schwinggabel berührt, verändert sich die Schwingfrequenz.

Die Veränderungen der Frequenz werden in Form eines störsicheren PFM- (Puls-Frequenz-Modulations)-Signals über eine Zweidrahtleitung zum Nivotester FTL 670 übertragen.

Zur Funktionsüberwachung wechselt eine redundante Sensorelektronik periodisch im Sekundentakt die ebenfalls redundante Ansteuerung der Schwinggabel.

Nivotester FTL 670

Der Nivotester speist den Liquiphant S eigensicher und wertet das dem Grundstrom überlagerte eingehende PFM-Signal über ein redundantes Prozessorsystem aus. Bei unbedecktem Schwinger des Liquiphant S ist der Signalstromkreis des Ausgangs im Nivotester geschlossen. Wenn die Flüssigkeit im Tank den Schwinger berührt, unterbricht der Nivotester den potentialfreien Ausgangssignalstromkreis. Der Stromkreis wird auch bei jeder Störung und bei Netzausfall unterbrochen (Sicherheitskontakt in Ruhestrom-Maximum-Sicherheitsschaltung). Störungen werden außerdem über einen getrennten Relaiskontakt und eine rote Leuchtdiode signalisiert. Drei gelbe Leuchtdioden zeigen an, an welcher Stelle der Meßeinrichtung die Störung aufgetreten ist.

Durch die redundante Auslegung aller Funktionen ist das gesamte System zuverlässig überwacht und erfaßt Störungen von der Sondenspitze bis zu den Ausgangsrelais.

Zulässige Flüssigkeiten

- Flüssigkeiten mit Viskosität ν max. 10000 mm²/s, Dichte ρ min. 0,5.
- Flüssiggase nach DIN 51622; Dichte ρ min. 0,44.
- Temperatur und Druck siehe technische Daten.
- Für Liquiphant aus "1.4571" alle Flüssigkeiten, gegen die Stahl 1.4571 ausreichend korrosionsbeständig ist.
- Für Liquiphant aus "Alloy C" alle Flüssigkeiten, gegen die Stahl 2.4610 ausreichend korrosionsbeständig ist.

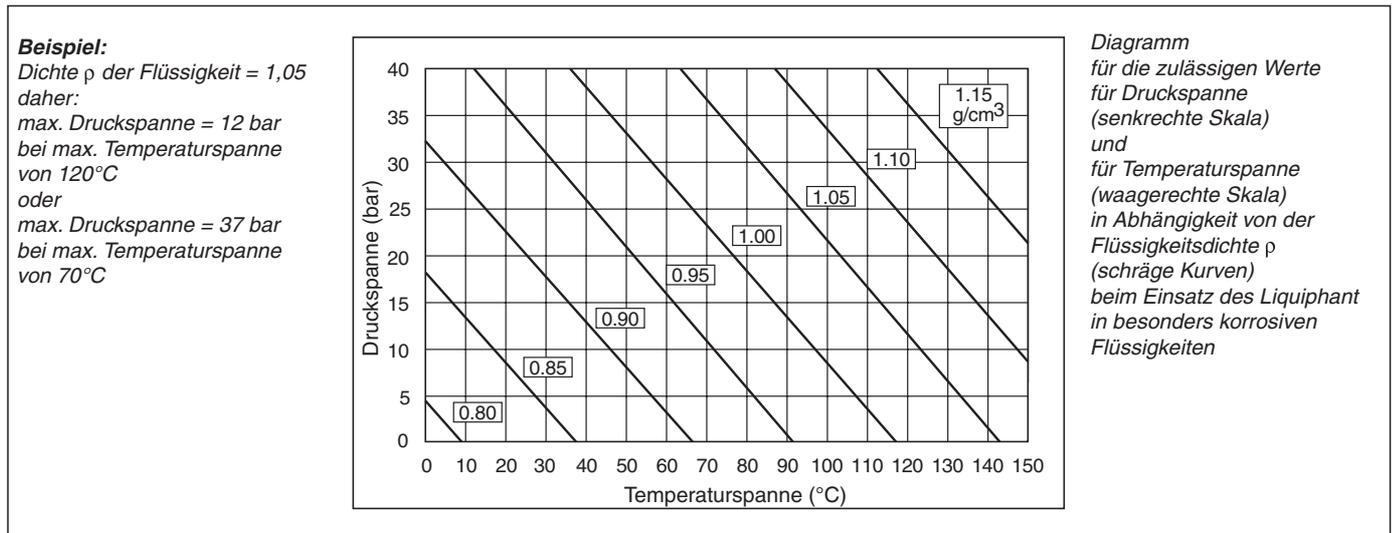
Darüber hinaus gilt:

Das Erkennen von Korrosionsabtrag am Sensor durch flüssige, stark korrosive Medien ist für alle solche Anwendungen vollständig gegeben, bei denen die Druck- und Temperaturspannen unterhalb der Grenzwertkurven für die entsprechenden Flüssigkeitsdichten im Diagramm liegen. Siehe Seite 5 oben.

In diesem Fall muß der Nivotester FTL 670 **ohne** Brücke zwischen den Anschlüssen d 12 und d 14 betrieben werden (siehe Seite 17, Abb. 18).

Für Anwendungen mit Druck- und Temperaturspannen, welche die Grenzwertkurven im Diagramm überschreiten, ist für stark korrosive Flüssigkeiten ein Nachweis der Medienverträglichkeit mit den Werkstoffen der medienberührten Sensorteilen erforderlich (z.B. gemäß DIN 6601).

Das Erkennen von Korrosionsabtrag durch gasförmige, stark korrosive Medien ist ohne Einschränkung gegeben.



2.4 Ergänzende Dokumentation

TÜV-Zertifikat Nr.: U 95 04 20351 001
 für fehlersichere Überfüllsicherung
 Liquiphant FailSafe
 Zertifikat ZE 129F/00/de

TÜV-Bescheinigung
 TÜV.ÜSX.XX-XXX.Flüssiggas.PN40
 - Nummer siehe Typenschild
 für Überfüllsicherung Liquiphant Failsafe
 Zertifikat ZE 126F/00/de

Allgemeine bauaufsichtliche
 Zulassung Z-65.11-3
 für Liquiphant FDL 60, FDL 61
 und Nivotester FTL 670
 Zertifikat ZE 150F/00/de

Technische Beschreibung
 einer Überfüllsicherung
 mit Liquiphant FDL 60, FDL 61
 und Nivotester FTL 670
 (Ergänzung zu ZE 150)
 Zertifikat ZE 151F/00/de

Sicherheitshinweise nach ATEX
 (KEMA 97 ATEX 4490 (II 1/2 G))
 für Liquiphant S FDL 60, FDL 61
 Betriebsanleitung XA 027F/00/a3

Sicherheitshinweise nach ATEX
 (PTB 00 ATEX 2008)
 für Nivotester FTL 670
 Betriebsanleitung XA 069F/00/a3

Zertifikate

Monorack II

Technische Information TI 183F/00/de
 Betriebsanleitung BA 090F/00/de,

Monorack-Schutzgehäuse

Technische Information TI 099F/00/de

19"-Baugruppenträger

System-Information Racksyst SI 008F/00/de
 Projektierungshinweise SD 041F/00/de

Racksyst-Feldgehäuse

Technische Information PI 026
 Projektierungshinweise PI 003

Überspannungsschutzgerät HAW 261, 262

Technische Information TI 108F/00/de

Überspannungsschutzgerät HAW 262 Z

Für explosionsgefährdete Bereiche
 Technische Information TI 092F/00/de

Weiteres Zubehör auf Anfrage

Zubehör

3 Einbau des Liquiphant S FDL 60 und FDL 61

3.1 Einbauplanung

FDL 60 und FDL 61

Zulässige Betriebsdaten, wie Temperatur, Druck, Viskosität, Dichte, siehe Kapitel "Technische Daten".

Spezielle Einbauvorschriften für die unterschiedlichen Prozeßanschlüsse siehe entsprechende Normen.

In dünnflüssigen Medien kann der Liquiphant S in jeder Lage eingebaut werden. Einbauvorschläge in Abhängigkeit von verschiedenen Betriebsbedingungen siehe Abb. 4 und 5.

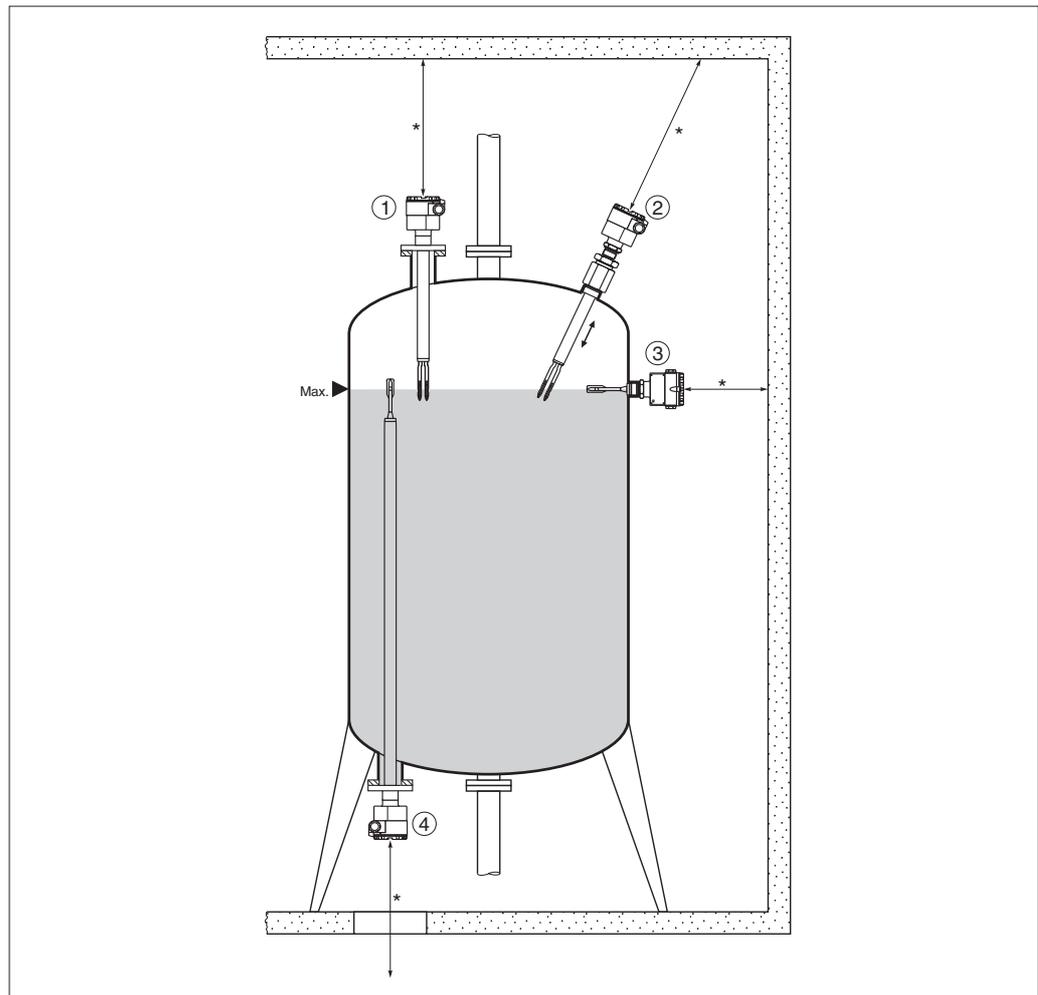


Abb. 2
Einbau in beliebiger Richtung
1) FDL 61 von oben
2) FDL 61 mit Schiebemuffe
3) FDL 60 seitlich
4) FDL 61 von unten

* genügend Montagefreiraum
vorsehen!

Die Abhängigkeit des Schaltpunkts von der Einbauart ist in Abb. 3 dargestellt.

Berücksichtigen Sie für die Höhe des Schaltpunkts im Tank auch

- die Ausdehnung der Flüssigkeit bei Erwärmung,
- die Nachlaufmenge nach Abschaltung des Zuflusses
- Sensorlängentoleranzen
- Schaltpunkt toleranzen
- Dicke einer Dichtung
- evtl. Dicke eines Zwischenflanschs, z. B. bei Verwendung eines Stützrohrs
- und - bei einem offenen Tank - eventuell die Höhe einer Schaumschicht, denn der Liquiphant detektiert die Flüssigkeitsoberfläche und wird von Schaum nicht beeinflusst.

Der Schalterpunkt ist abhängig vom Einbau, senkrecht oder waagrecht. Siehe Abb. rechts.

Beachten Sie, daß der Schalterpunkt auch abhängig ist von:

- Füllgutdichte
- Temperatur
- Sensortoleranzen

Siehe Abb. unten.

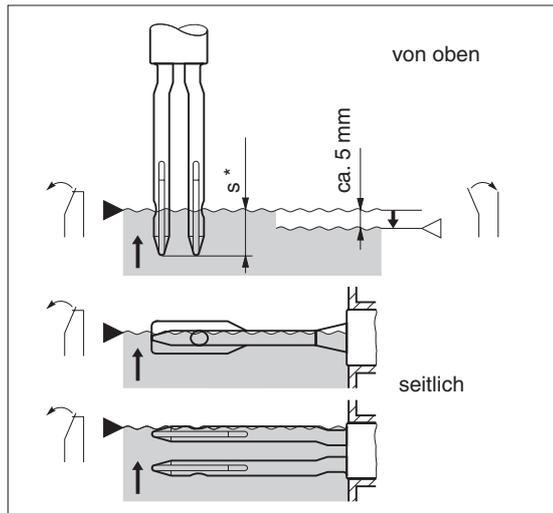


Abb. 3
* Höhe *s* des Schalterpunkts oberhalb der Sensort Spitze, bei senkrechtem Einbau von oben

Typische Werte

Bei Wasser:

s = ca. 15 mm
bei DichteEinstellung > 0,5,
s = ca. 20 mm
bei DichteEinstellung > 0,7,
(*T* = 20 °C, *p_e* = 0 bar)

Bei Flüssiggas:

s = ca. 30 mm
bei DichteEinstellung > 0,5,
z.B. Propan, 10 °C, 6,5 bar
oder 20 °C, 9,0 bar,
z.B. Butan, 10 °C, 1,5 bar
oder 20 °C, 2,0 bar.

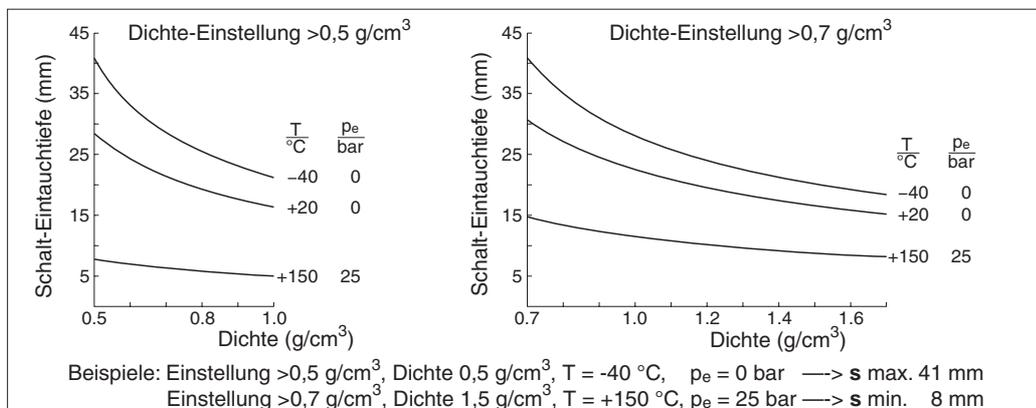


Abb. 3 a
Max. Höhe des Schalterpunkts *s* in Abhängigkeit von Dichte-Einstellung, Druck und Temperatur.
Bei höherem Druck, höherer Temperatur und je nach Sensortoleranzen kann *s* auch niedriger liegen.

Außerhalb des Tanks muß genügend Freiraum für die Montage zur Verfügung stehen, mindestens so viel wie die gesamte Gerätelänge einschließlich Gehäuse (Abb. 2).

Wenn die folgenden Einbaubedingungen nicht eingehalten werden, ist die sichere Funktion des Liquiphant S nicht gewährleistet.

Die Schwinggabel muß frei schwingen können, solange das Füllgut den Grenzstand noch nicht erreicht hat.

Sehen Sie daher genügend Freiraum für die Schwinggabel vor, damit:

- zähflüssige Medien rasch aus dem Bereich der Schwinggabel abfließen (Abb. 4)
- die Schwinggabel nicht an eine Tankwand oder Einbauten im Tank anstößt
- die Schwinggabel keinen Materialansatz an der Tankwand berührt (Abb. 5)
- einströmendes Füllgut nicht direkt auf die Schwinggabel auftrifft.

Bei Liquiphant S FDL 60 wird der Schalterpunkt durch den Einbauort (meist seitlich am Tank) bestimmt (Abb. 3 und 4).

Allgemeine Einbaubedingungen



- Für den Liquiphant S FDL 61 ergibt sich die erforderliche Länge *L* aus dem Abstand von der Oberkante des Prozeßanschlusses am Tank bis zum Schalterpunkt an der Flüssigkeitsoberfläche + "*s*" mm (siehe Abb. 3, 6 und 7).
- Mit einem Liquiphant S FDL 61 mit Hochdruckschiebemuffe läßt sich der Schalterpunkt bei Inbetriebnahme der Anlage millimetergenau einstellen (Abb. 6).
- Wenn ein langer Liquiphant S FDL 61 dauernd starker dynamischer Belastung ausgesetzt ist, z.B. durch Vibrationen des Tanks oder Schwallbewegungen des Füllguts durch ein Rührwerk, sehen Sie eine Abstützung des Verlängerungsrohrs vor. Möglichkeiten sind z.B. stabiles Stützrohr (Zubehör), welches Sie durch den Montagestutzen mit Flansch einführen können, oder seitliche Halterung in der Nähe der Schwinggabel (Abb. 7).

FDL 60

FDL 61

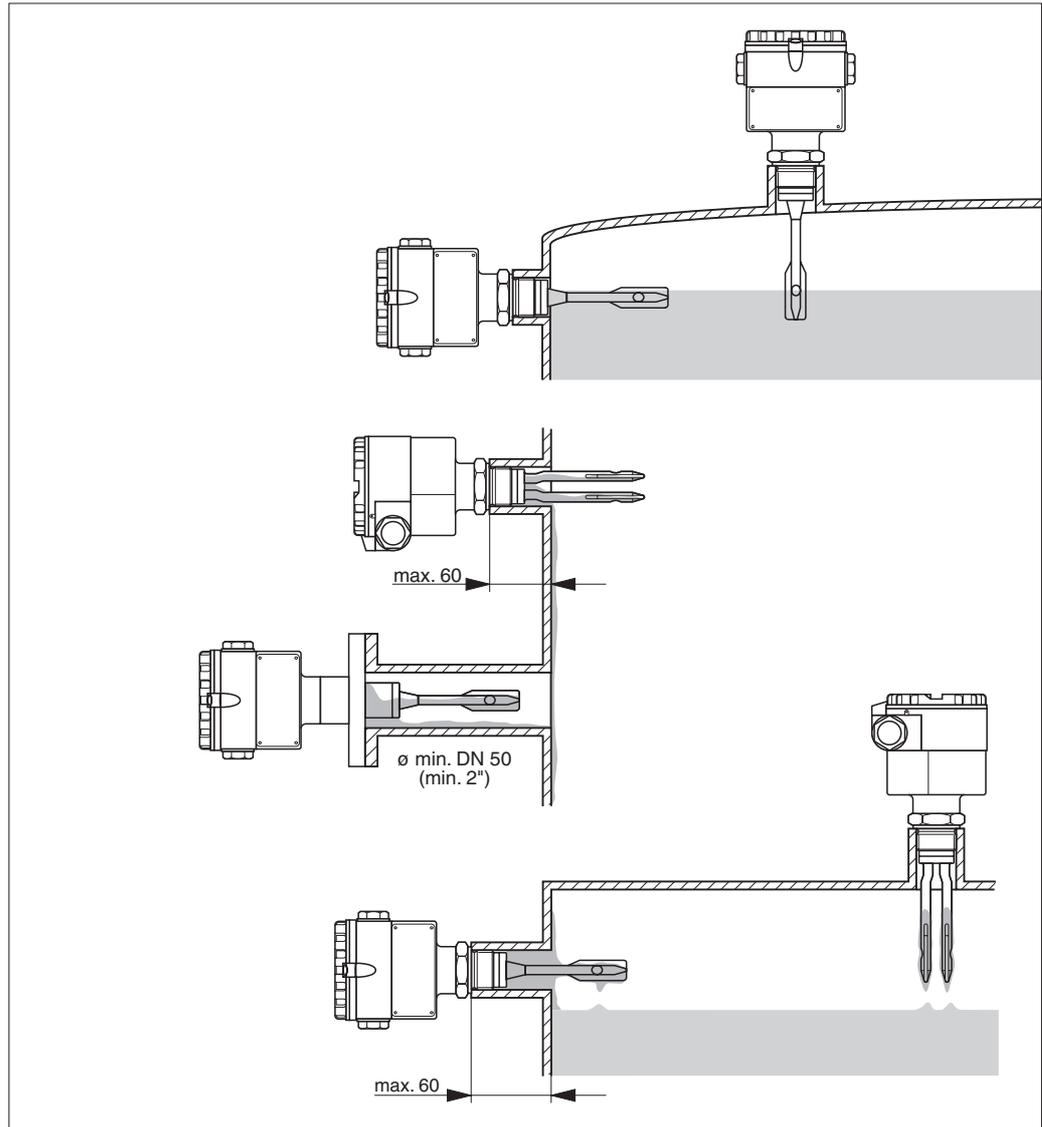


Abb. 4
Einbaumöglichkeiten
in Abhängigkeit von der
Viskosität ν ;

oben: viskositätsunabhängig

Mitte: ν bis $2000 \text{ mm}^2/\text{s}$

unten: ν über $2000 \text{ mm}^2/\text{s}$

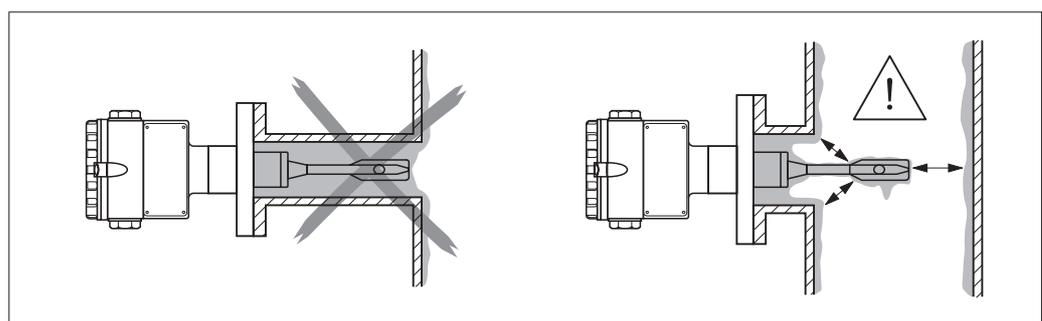
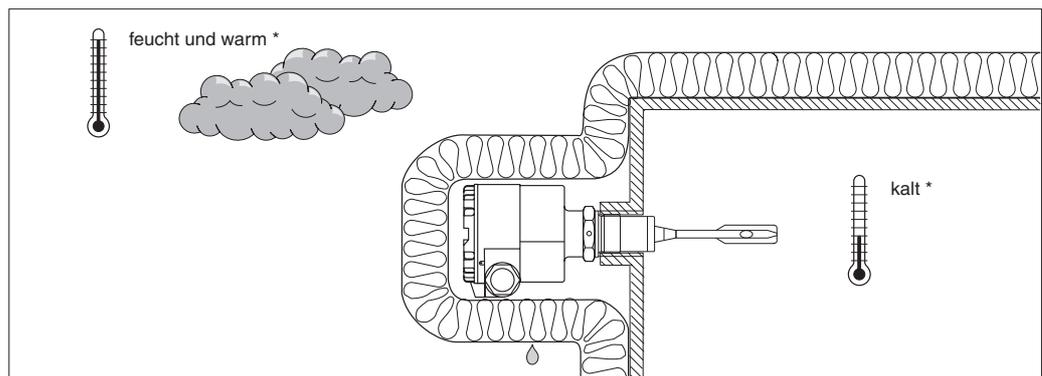


Abb. 5
Bei Ansatzbildung
auf ausreichende Abstände
zur Schwinggabel achten



* Kondensat im Gehäuse bei
hoher Luftfeuchtigkeit und
niedriger Mediumtemperatur
vermeiden:

- Gehäuse isolieren
oder
- FDL 61 einsetzen,
Länge min. 301 mm

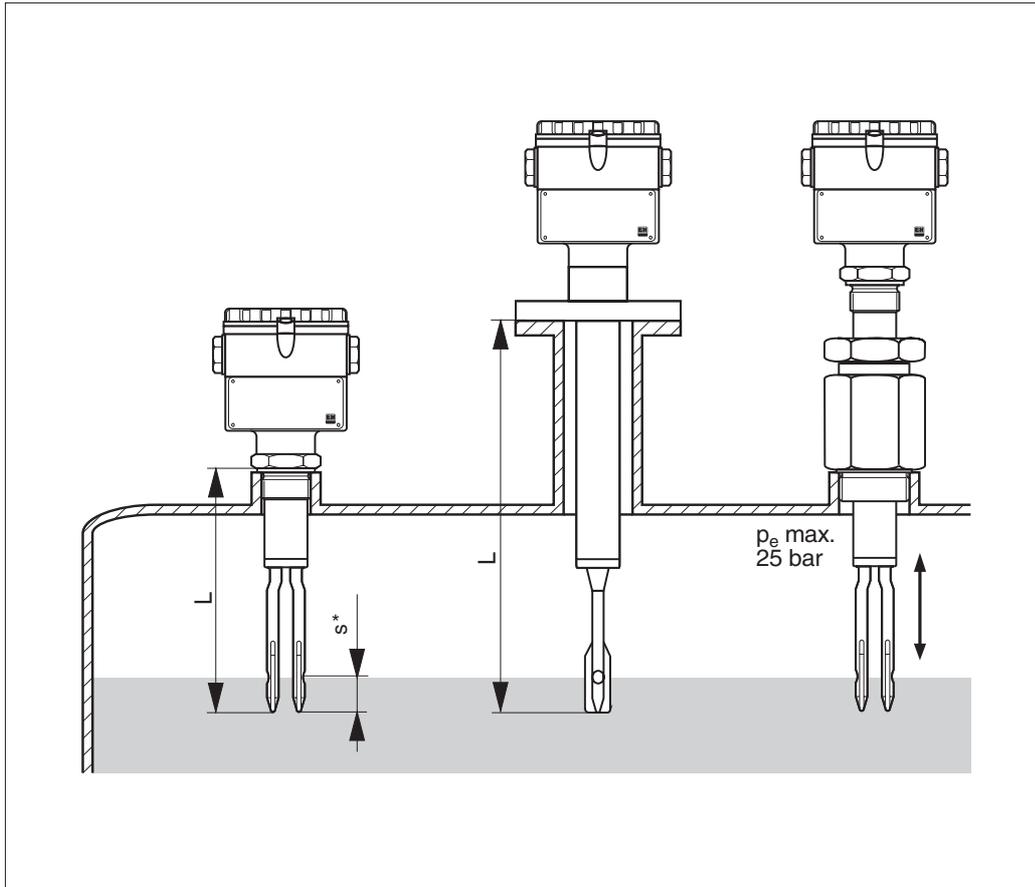


Abb. 6
Einbau Liquiphant S FDL 61

links: mit Gewindeanschluß
G1 oder 1" NPT

Mitte: mit Flanschschluß
ab DN 32

rechts: mit Schiebemuffe
G 1 1/2 oder 1 1/2" NPT

* Höhe *s* des Schaltpunkts
siehe Abb. 3 auf Seite 7

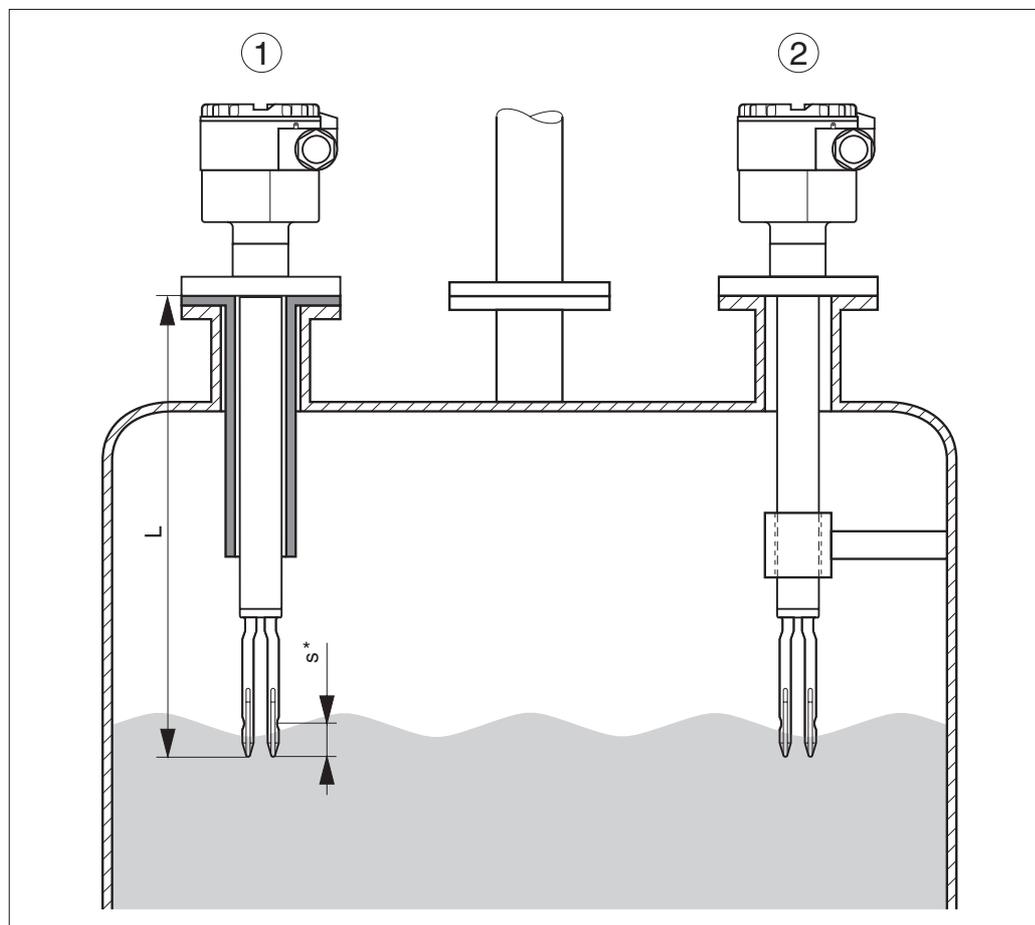


Abb. 7
Einbau bei starker dynamischer
Belastung:

1) FDL 61 mit Stützrohr
(Zubehör)

2) FDL 61 mit seitlicher
Abstützung

* Höhe *s* des Schaltpunkts
siehe Abb. 3 auf Seite 7

3.2 Montage

Liquiphant S auspacken

Die Schwinggabel ist zum Schutz vor Transportschäden mit einem Styropor-Formteil umgeben. Entfernen Sie diesen Transportschutz erst unmittelbar vor dem Einbau.

Achtung!

Die Schwinggabel des Liquiphant S FDL 60, FDL 61 ist ein Sensor; bitte behandeln Sie sie entsprechend sorgsam:

- Zum Transport Liquiphant S nur am Gehäuse, am Prozeßanschluß oder am Verlängerungsrohr anfassen, nicht an der Schwinggabel.
- Schwinggabel nicht zusammendrücken, auseinanderziehen oder hart auf den Boden stellen.
- Schwinggabel nicht kürzen, verlängern oder sonstwie in ihren Abmessungen verändern.

Entsorgung der Verpackung siehe Kapitel "Entsorgung".



Achtung!

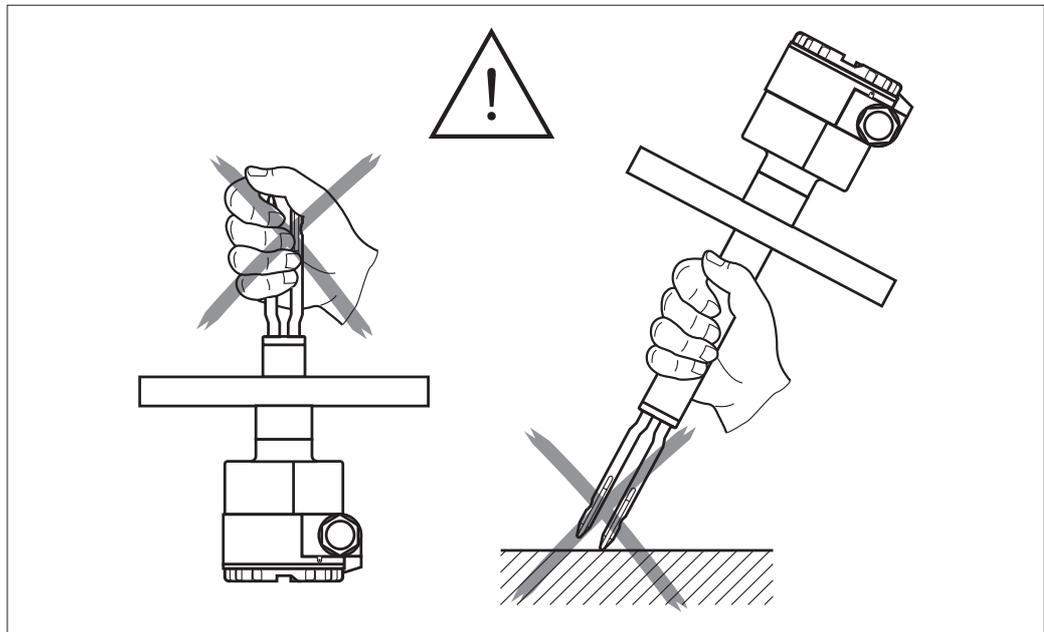


Abb. 8
Die Schwinggabel ist ein Sensor;
behandeln Sie sie deshalb
sorgsam

Geräte-Identifikation

Prüfen Sie vor dem Einbau, ob Ihnen das richtige Gerät vorliegt. Die Produktbezeichnung auf dem Typenschild gibt Ihnen darüber Auskunft.

Vergleichen Sie die Produktbezeichnung mit der Produktübersicht im Kapitel "Technische Daten" auf Seite 26.

Vergleichen Sie bei einem Liquiphant S FDL 61 die Länge mit dem im Tank zur Verfügung stehenden Platz. Die Schwinggabel darf bei der Montage nicht an Einbauten im Tank oder an einer Tankwand anstoßen.

Erforderliches Werkzeug

Je nach Prozeßanschluß; siehe Maßbilder bei den technischen Daten. Außerdem: Kreuzschlitzschraubendreher PZD 1

Achten Sie bei *seitlichem* Einbau auf die Position der Schwinggabel.

Besonders bei zähflüssigen oder ansatzbildenden Medien sollte die Schwinggabel nach der Montage so ausgerichtet sein, daß die Flüssigkeit gut abtropfen kann.

Position der Schwinggabel

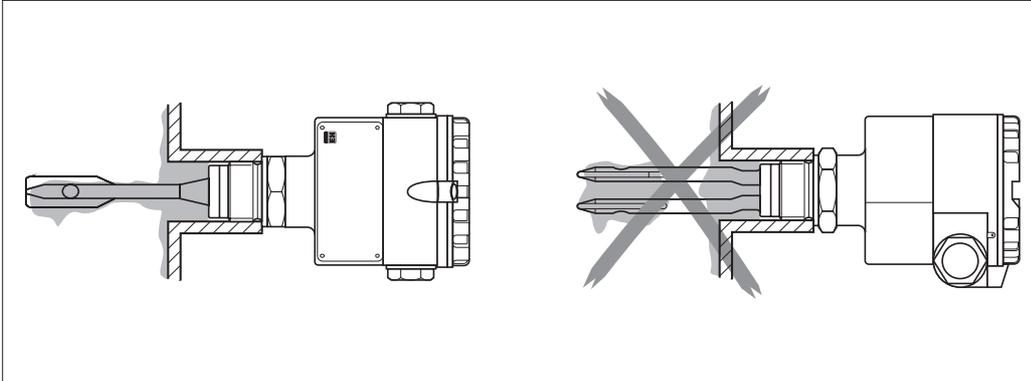


Abb. 9
Bei seitlicher Montage in einem Tank mit zähflüssigem Medium muß die Schwinggabel ausgerichtet werden

Verwenden Sie eine der Anwendung angepaßte Dichtung; berücksichtigen Sie dabei auch die Explosionsschutzvorschriften betreffend Werkstoff und Spaltbreite. Auf dem Flansch ist eine Strichmarkierung für die Position der Schwinggabel. Bei seitlichem Einbau ist die Schwinggabel richtig ausgerichtet, wenn die Markierung oben ist.

Liquiphant S mit Flansch oder Triclamp

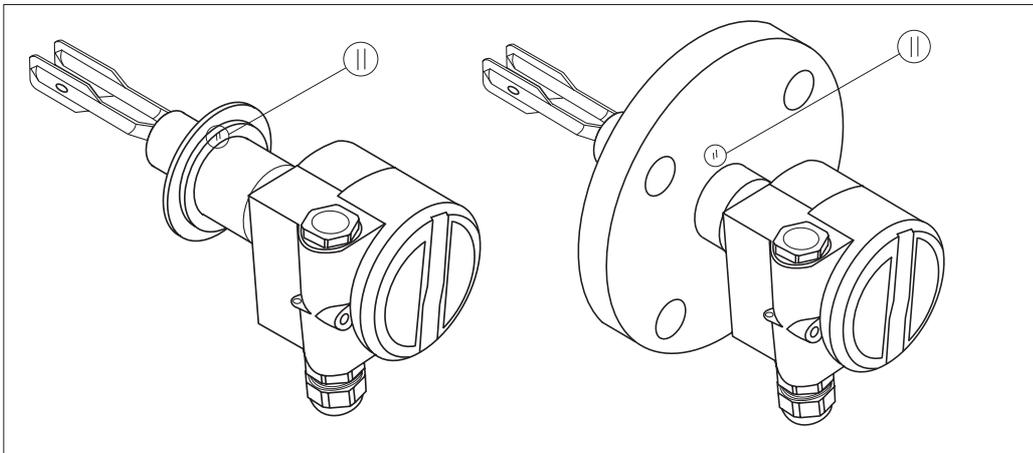
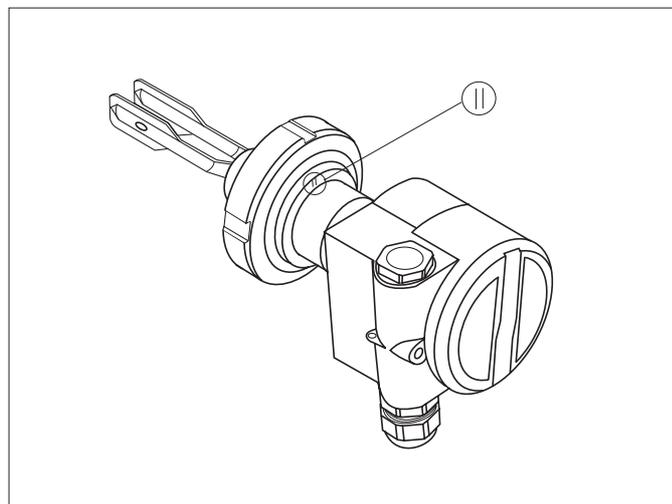


Abb. 10
Die Strichmarkierung zeigt die Einbaulage der Schwinggabel

Auf dem Flanschteil ist eine Strichmarkierung für die Position der Schwinggabel. Bei seitlichem Einbau ist die Schwinggabel richtig ausgerichtet, wenn die Markierung oben ist.

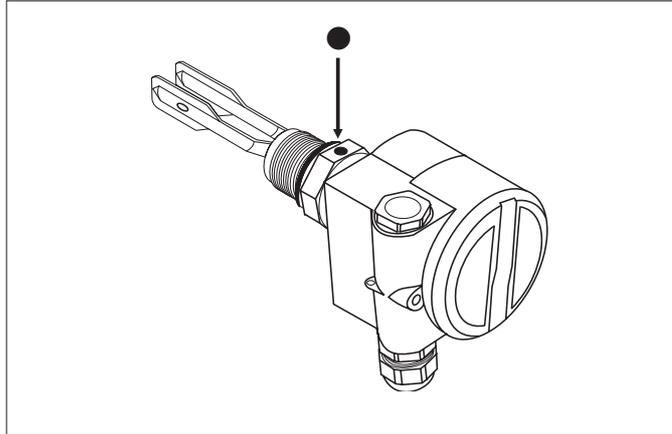


Liquiphant S mit Milchrohrverschraubung

Abb. 11
Die Strichmarkierung zeigt die Einbaulage der Schwinggabel

Liquiphant S mit Anschlußgewinde

Abb. 12
Die Punktmarkierung auf zwei Flächen des Sechskants zeigt die Einbaulage der Schwinggabel



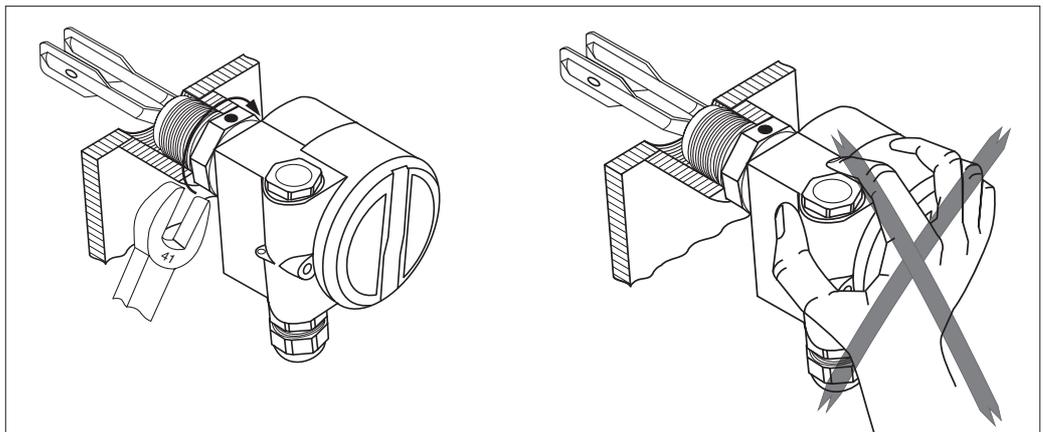
Am Sechskant sind zwei runde Markierungen für die Position der Schwinggabel. Bei seitlichem Einbau ist die Schwinggabel richtig ausgerichtet, wenn die Markierungen oben und unten sind.

Gewinde 1 - 1½ NPT

Falls es für die Anwendung erforderlich und zulässig ist, umwickeln Sie das konische Gewinde mit geeignetem Dichtungswerkstoff.

Drehen Sie den Liquiphant S mit einem Schraubenschlüssel SW 41 am Sechskant in die Gewindemuffe. Nicht am Gehäuse drehen!

Abb. 13
Mit Schraubenschlüssel SW 41 eindrehen und Schwinggabel ausrichten.
Nicht am Gehäuse drehen!



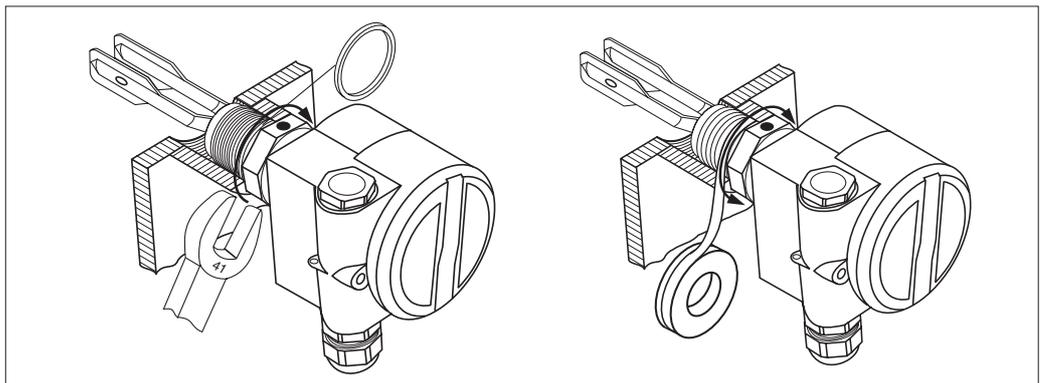
Gewinde G 1 A

Verwenden Sie den mitgelieferten Elastomer-Faser-Dichtungsring 33 x 39 nach DIN 7603 oder eine andere der Anwendung angepaßte Dichtung.

Drehen Sie den Liquiphant S mit einem Schraubenschlüssel SW 41 am Sechskant in die Gewindemuffe. Nicht am Gehäuse drehen!

Falls sich die Schwinggabel so nicht genügend ausrichten läßt, können Sie das zylindrische Gewinde mit geeignetem Dichtungswerkstoff umwickeln; dann ist eine richtige Positionierung sicher möglich.

Abb. 14
Mit Schraubenschlüssel SW 41 eindrehen und Schwinggabel ausrichten.
Nicht am Gehäuse drehen!



- Gewinde 1½ - 1½ NPT: Falls es für die Anwendung erforderlich und zulässig ist, umwickeln Sie das konische Gewinde der Schiebemuffe mit geeignetem Dichtungswerkstoff.
- Gewinde G 1½ A: Verwenden Sie den mitgelieferten Elastomer-Faser-Dichtungsring 48 x 55 nach DIN 7603 oder eine andere der Anwendung angepaßte Dichtung.
- Drehen Sie die Schiebemuffe am langen Sechskant SW 60 in die Gewindemuffe des Tanks

Liquiphant S FDL 61 mit Schiebemuffe

Vor Befüllung des Tanks:

- Wenn der Schaltpunkt für die Überfüllsicherung genau festliegt, schieben Sie den Liquiphant S FDL 61 entsprechend tief in die Schiebemuffe ein.
- Wenn Sie die Höhe des Schaltpunkts jetzt noch nicht genau festlegen können, schieben Sie den Liquiphant S FDL 61 bis zum Anschlag in die Schiebemuffe. Damit liegt der Schaltpunkt der Überfüllsicherung sicherheitsgerichtet an der tiefsten Stelle.
- Wenn der Tank während des Betriebs nicht drucklos gemacht werden kann, müssen Sie den Schaltpunkt jetzt genau einstellen.

Einstellen

Warnung!

1. Unfallgefahr: Der Behälterdruck kann den Liquiphant hinauschieben, wenn die Schrauben nicht vorschriftsmäßig festgedreht werden. Der Schaltpunkt des Liquiphant S FDL 61 mit Schiebemuffe darf daher auch *nur bei drucklosem Tank* verstellt werden!
 2. Abdichtung: Das Verlängerungsrohr des Liquiphant kann Dellen bekommen, wenn die Innensechskantschrauben SW 4 im Sechskant der Druckschraube *zu stark* festgedreht werden, so daß bei einer späteren Schaltpunktverstellung (nach unten) die Packung der Schiebemuffe nicht mehr druckdicht ist.
- Drehen Sie die Druckschraube der Schiebemuffe am kurzen Sechskant SW 60 mit 100 Nm bis 120 Nm fest.
 - Drehen Sie die drei Innensechskantschrauben SW 4 im Sechskant der Druckschraube mit 17 Nm bis 20 Nm fest.



Festschrauben

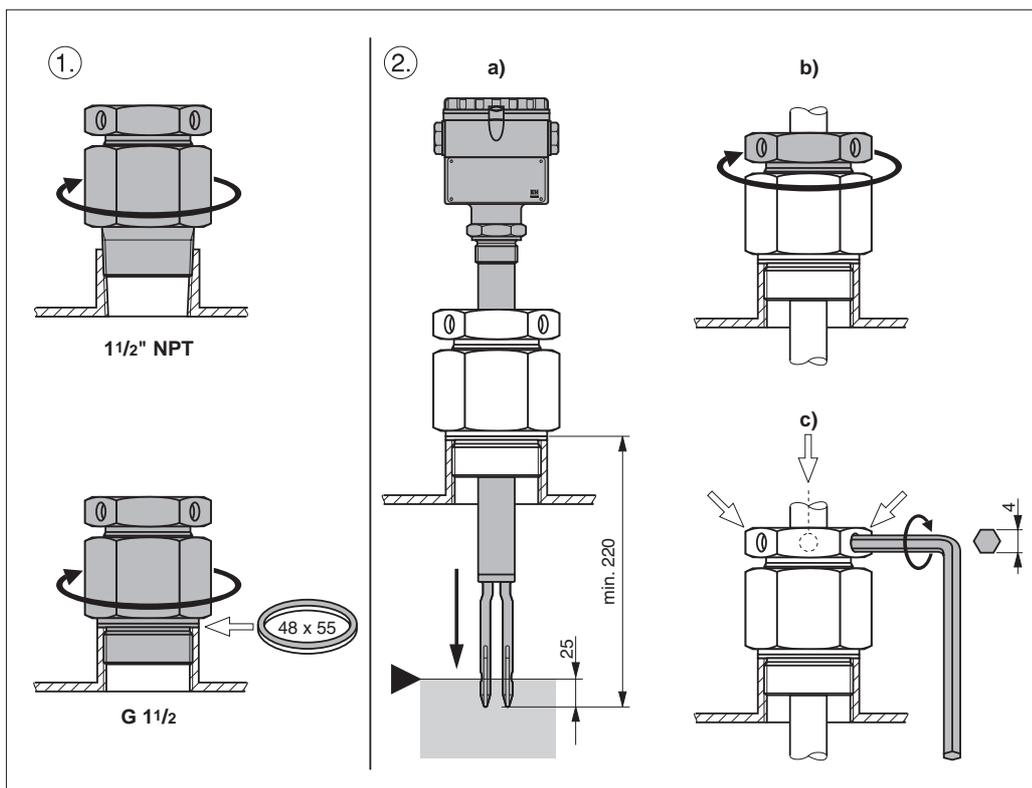


Abb. 15
1) Schiebemuffe einschrauben
2) Liquiphant auf richtige Schaltpunkthöhe bringen und vorschriftsmäßig festschrauben

Gehäuse drehen

Zum Ausrichten der Kabeleinführung kann das Gehäuse gedreht werden:

- 1) Deckel aufschrauben
Kreuzschlitzschraube unten im Gehäuse 3 bis 4 Umdrehungen lösen
- 2) Das Gehäuse läßt sich nun bis 300° von einem Anschlag zum anderen drehen.
Bei einem seitlich am Tank montierten Liquiphant S soll die Kabeleinführung nach unten weisen, um das Eindringen von Feuchtigkeit noch besser zu verhindern.
- 3) Kreuzschlitzschraube unten im Gehäuse festdrehen.

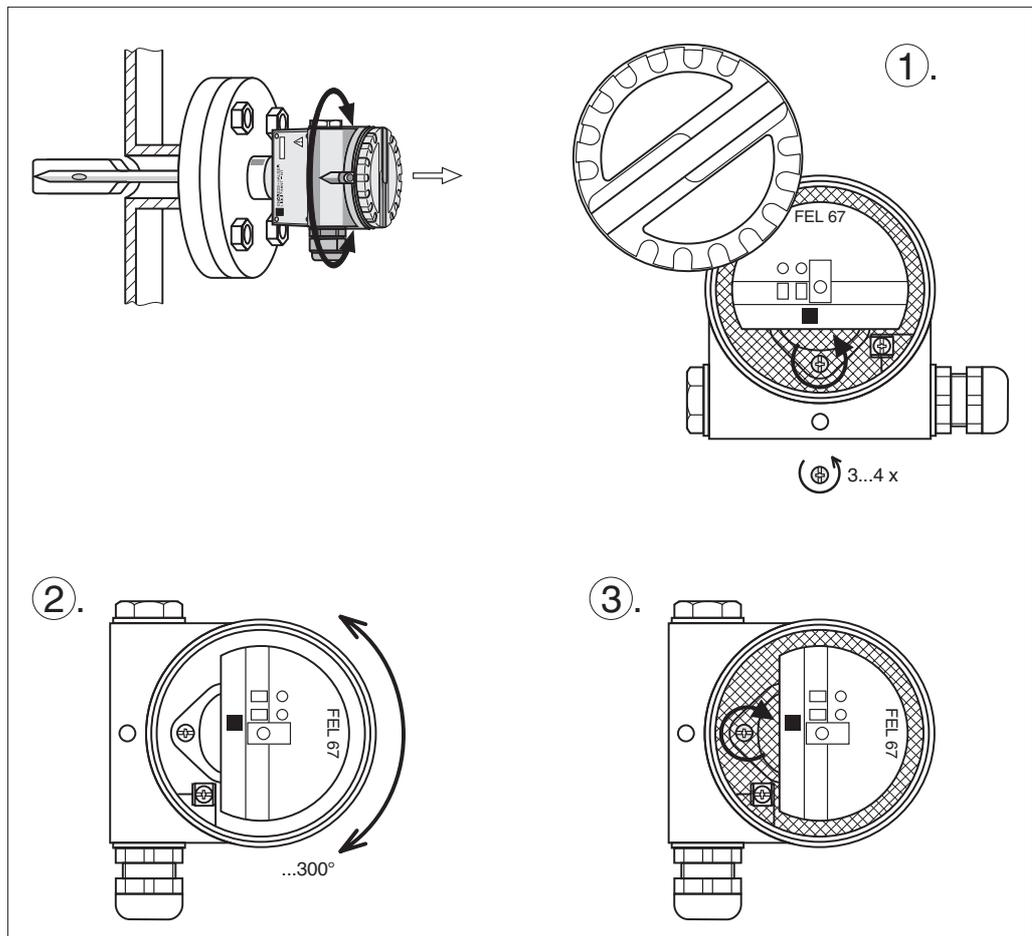


Abb. 16
Gehäuse drehen

Gehäuse abdichten

Drehen Sie Gehäusedeckel und Kabeleinführungen immer fest zu, damit keine Feuchtigkeit eindringen kann.

Die O-Ring-Dichtung am Gehäusedeckel ist bei Auslieferung mit einem Gleitmittel versehen, ebenso das Gewinde eines Aluminiumdeckels.

Falls dieses Gleitmittel entfernt wurde, müssen Sie es ersetzen, z.B. durch Silicon oder Graphit, damit der Deckel dicht schließt und das Aluminiumgewinde sich beim Zudrehen nicht festfrißt.

Verwenden Sie auf keinen Fall ein Fett auf Mineralölbasis! Dies würde den O-Ring zerstören.

Bei Montage des Liquiphant im Freien:

Stecken Sie eine Wetterschutzhaube (Bestellnummer 942262-0000) auf das Gehäuse. Sie schützt die Elektronik vor zu hohen Temperaturen und vor Kondensat, welches bei starken Temperaturschwankungen im Gehäuse auftreten kann.

4 Einbau des Nivotesters FTL 670

4.1 Einbauplanung

Die Racksyst-Steckkarte Nivotester FTL 670 muß außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs in ein Monorack II oder in einen Baugruppenträger eingebaut werden.

Für Montage im Freien stehen Schutzgehäuse mit Schutzart IP55 zur Verfügung, z.B. Monorack-Schutzgehäuse oder Racksyst-Feldgehäuse.

Siehe Kapitel "Ergänzende Dokumentation".

Beachten Sie die zulässige Umgebungstemperatur, abhängig von der Art des Einbaus.

Vermeiden Sie aggressive Atmosphäre und zu hohe Luftfeuchtigkeit, welche zu Kontaktkorrosion oder Betaugung der gedruckten Schaltung führen könnten.

Wenn der Liquiphant S im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt wird und der Nivotester in einem nicht von Endress+Hauser gelieferten Baugruppenträger, bestellen Sie am besten eine passende Federleiste zum Nivotester FTL 670. (Siehe Seite 24, Zubehör zum Nivotester FTL 670).

Diese Federleiste ist nur teilweise mit Anschlüssen bestückt, hat eine Trennkammer für die eigensicheren Signalleitungen und weist die erforderlichen Kriech- und Luftstrecken auf; außerdem liegen ihr die benötigten Codierstifte bei.

Falls Sie keine von E+H gelieferten Bauteile verwenden, müssen Sie die nationalen Explosionsschutzvorschriften für Einbau und Anschluß des Nivotesters besonders beachten.

Einbaumöglichkeiten und Umgebungsbedingungen

Einsatz des Liquiphant S im explosionsgefährdeten Bereich



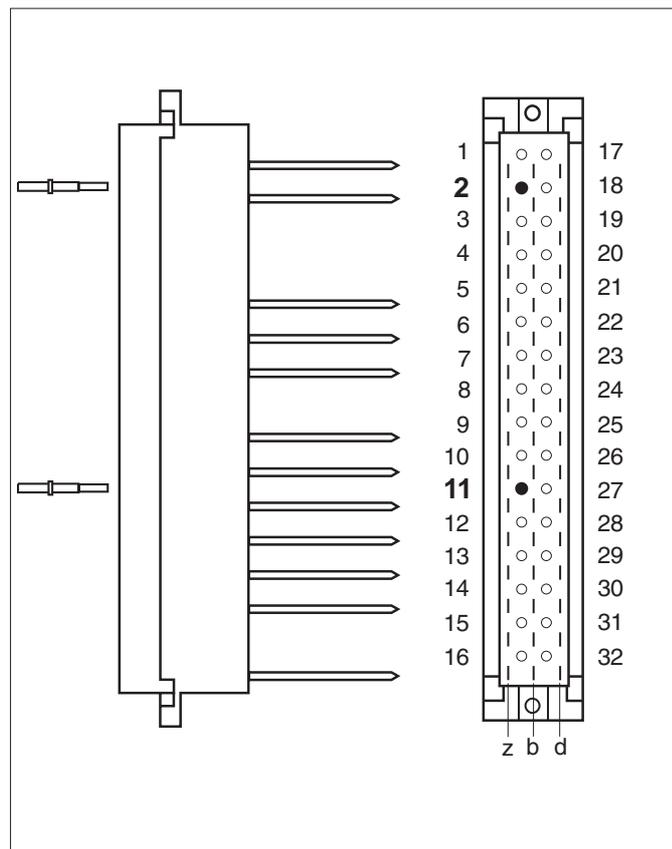
4.2 Montage

Stecken Sie die Codierstifte an der richtigen Stelle in die Federleiste im Baugruppenträger oder im Monorack. Die Codierstifte gewährleisten, daß nur ein Nivotester FTL 670 eingesteckt werden kann.

Dadurch wird Geräteschaden und Fehlfunktion Ihrer Anlage verhindert.

Schieben Sie den Nivotester erst nach vollständiger Verdrahtung des Baugruppenträgers, Feldgehäuses oder Monorack II in seinen Steckplatz ein.

Siehe Kapitel "Inbetriebnahme".



Codierstifte

Abb. 17
Anordnung der Codierstifte in der Federleiste für den Füllstandgrenzscharter Nivotester FTL 670;

links: Seitenansicht

rechts: auf die Steckseite der Federleiste gesehen

5 Anschluß

Erforderliches Werkzeug Je nach Federleistenausführung im Baugruppenträger.
Ansonsten: übliches Werkzeug zum elektrischen Anschluß von Meßgeräten.

5.1 Verbindung vom Liquiphant S zum Nivotester

Im Normalfall

Die zweiadrige Verbindungsleitung zwischen dem Elektronikeinsatz FEL 67 im Liquiphant S FDL 60 oder FDL 61 und dem Nivotester FTL 670 kann handelsübliches ungeschirmtes oder geschirmtes Installationskabel oder Adern in einem Mehraderkabel für Meßzwecke sein. Leitungswiderstand max. 25 Ω pro Ader. Aderquerschnitt max. 2,5 mm² (Litze mit Aderendhülse).



Beachten Sie für die Ausführung und Verlegung der eigensicheren Signalleitungen und der Potentialausgleichsleitung die entsprechenden nationalen Explosionsschutzvorschriften. Höchstzulässige Werte für Kapazität und Induktivität stehen in der Konformitätsbescheinigung und in den Sicherheitshinweisen XA.

Bei Spannungsspitzen oder Stoßwellen

Wenn Sie mit Stoßwellen oder hohen Spannungsspitzen auf der Signalleitung rechnen müssen, z. B. durch atmosphärische Überspannungen bei Verlegung im Freien, empfehlen wir Ihnen, direkt vor den Liquiphant und vor den Nivotester jeweils ein Überspannungsschutzgerät in die Signalleitung einzubauen, z.B. HAW 262. Anschluß siehe Technische Information für das Überspannungsschutzgerät.

5.2 Anschluß der Signal- und Steuereinrichtungen am Nivotester FTL 670

Dichte-Einstellung

Achtung!

Die richtige Einstellung der Füllgutdichte ist wesentlich für die Betriebssicherheit.

- Für Flüssiggase mit Dichte ρ ab 0,44 (kg/l oder g/cm³):
Anschlüsse d 12 und d 14 des Nivotesters nicht verbinden.
- Für Flüssigkeiten mit Dichte ρ zwischen 0,5 und 0,7 (kg/l oder g/cm³):
Anschlüsse d 12 und d 14 des Nivotesters nicht verbinden.
- Für Flüssigkeiten mit Dichte ρ über 0,7 (kg/l oder g/cm³),
was bei den meisten Flüssigkeiten der Fall ist:
Anschlüsse d 12 und d 14 an der Federleiste oder am Monorack-Klemmenblock für den Nivotester verbinden.
Diese Verbindung macht die Meßeinrichtung *unempfindlicher gegen* Ansatzbildung.

Die Einstellung der Füllgutdichte darf nur geändert werden, wenn die Versorgungsspannung für den Nivotester abgeschaltet ist.

Test (Reset)

An die Anschlüsse z 12 und z 14 können Sie eine Taste zur Fernsteuerung des Testlaufs anschließen, parallel zur Taste "Test" auf der Frontplatte. Mit dem Testlauf können Sie die gesamte Meßeinrichtung einschließlich der nachgeschalteten Steuer- und Signaleinrichtungen überprüfen. Ein Testlauf ist gleichzeitig auch ein Reset nach dem Beheben einer Störung.



Achtung!

Der Füllstandalarm ist fehlersicher nach AK 5, DIN V 19250 (entspricht SIL 3 nach IEC 61508).

Wenn der Füllstand im Tank den Grenzstand überschreitet, öffnet sich der potentialfreie Kontakt zwischen den Anschlüssen d 18 und b 20 (Sicherheitskontakt).

Der Kontakt öffnet sich auch bei Störung oder Netzausfall.

Schließen sie daher die Folgegeräte zur Steuerung so an, daß sie beim Öffnen dieses Kontakts in die sicherheitsgerichtete Stellung gehen.

Füllstand-Alarm

Während des störungsfreien Betriebs ist der potentialfreie Kontakt zwischen den Anschlüssen d 26 und b 28 geschlossen.

Bei Störung oder Netzausfall

- öffnet sich der Kontakt zwischen den Anschlüssen d 26 und b 28 ,
- schließt sich der Kontakt zwischen den Anschlüssen d 26 und z 26.

Schließen sie die Folgegeräte zur Störungsmeldung so an, wie es in Ihrer Anlage üblich ist.

Störung

Der Kontakt für den Füllstandalarm ist durch eine eingebaute Feinsicherung (3,15 A, träge) gegen Verschweißen bei Kurzschluß geschützt.

Die Relaiskontakte dürfen auch bei gleichzeitigem Anschluß eines Kontakts an einen Funktionskleinspannungs-Stromkreis mit sicherer Trennung bis zu den in den Technischen Daten angegebenen Werten belastet werden.

Kontaktschutz

5.3 Versorgung

Beachten Sie die in den technischen Daten angegebenen Toleranzen für Gleichspannung und Restwelligkeit.

Wenn Sie den Nivotester in das Monorack II oder in einen Baugruppenträger mit E+H-Netzteil einbauen, sind diese Bedingungen erfüllt.

Ein Verpolungsschutz ist im Nivotester vorhanden, ebenfalls eine Feinsicherung, so daß sich das Vorschalten einer Sicherung erübrigt.

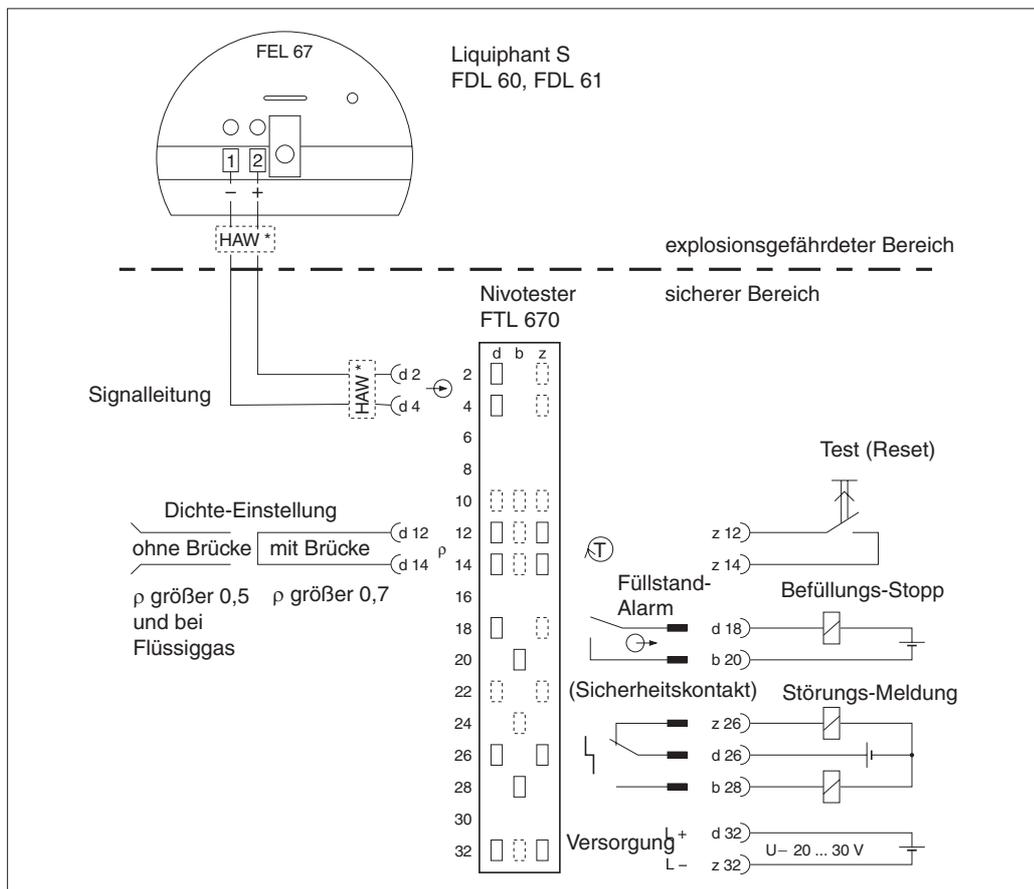


Abb. 18
Anschluß;
auf die Anschlußseite der
Federleiste für Nivotester
FTL 670 gesehen

* Überspannungsschutzgeräte
HAW 262 bei Bedarf

6 Inbetriebnahme

6.1 Montage- und Verdrahtungsprüfung

- Prüfen Sie den ordnungsgemäßen Einbau des Meßaufnehmers Liquiphant S (dichte Befestigung am Prozeßanschluß, dichte Gehäusedeckel und Kabelverschraubungen).
- Prüfen Sie die korrekte Verdrahtung - einschließlich Dichteeinstellung - (am Liquiphant S, an der Federleiste oder am Monorack-Klemmenblock für den Nivotester und an den Folgegeräten).
- Prüfen Sie, ob die Codierstifte in der Federleiste des Nivotesters FTL 670 richtig gesteckt sind.

6.2 Montage des Nivotesters FTL 670

Auspacken



Achtung!

Achtung!

Durch elektrostatische Entladung können elektronische Bauteile auf der Platine zerstört werden.

Falls Sie sich z.B. durch Gehen auf isolierendem Boden elektrostatisch aufgeladen haben, entladen Sie sich zuerst, bevor Sie das Gerät aus der Verpackung nehmen.

Einstecken

Achten Sie darauf, daß Sie das Gerät am richtigen Steckplatz im Baugruppenträger einschieben. Wenn Sie Federleisten mit Codierstiften eingebaut haben, ist dies automatisch sichergestellt.

6.3 Anlagen-Funktionstest

Selbsttest

Schalten Sie die Versorgungsspannung(en) ein.

Automatisch läuft ein vollständiger Selbsttest der gesamten Meßlinie ab.

Sie können diesen Test wiederholen, indem Sie die Taste "Test" am Nivotester FTL 670 drücken. Solange die Taste gedrückt ist, bleibt das Füllstandalarmrelais abgefallen, der Kontakt geöffnet. Nach dem Loslassen der Taste läuft das Selbsttestprogramm ab, wie im Diagramm Abb. 18 dargestellt.

Wenn die rote Leuchtdiode "Störung" weiterleuchtet, siehe Kapitel "Fehlersuche".

Erste Inbetriebnahme

Bei der ersten Inbetriebnahme können Sie die Funktion der gesamten Anlage prüfen, indem Sie den Füllstand im Tank bis zum Grenzwert anheben.

Für die Funktionsprüfung der Folgegeräte genügt es, die Taste "Test" am Nivotester FTL 670 zu drücken.

In Deutschland sind zur Funktionsprüfung einer Überfüllsicherung bestimmte Vorschriften einzuhalten. Beachten Sie die entsprechenden Hinweise in den Zertifikaten.

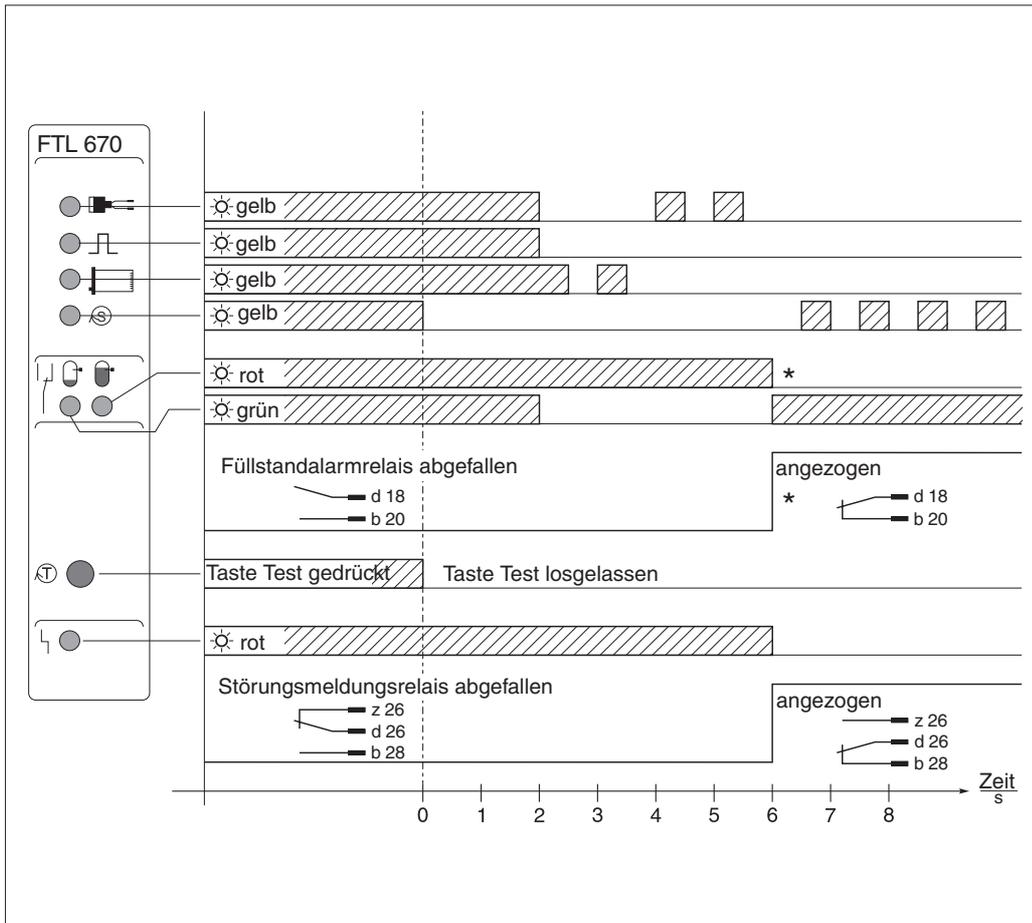


Abb. 19
Ablaufdiagramm bei Funktionstest

* bei bedeckter Schwinggabel (= Füllstandalarm) leuchtet die rote Leuchtdiode weiter, die grüne bleibt dunkel, der Kontakt bleibt offen

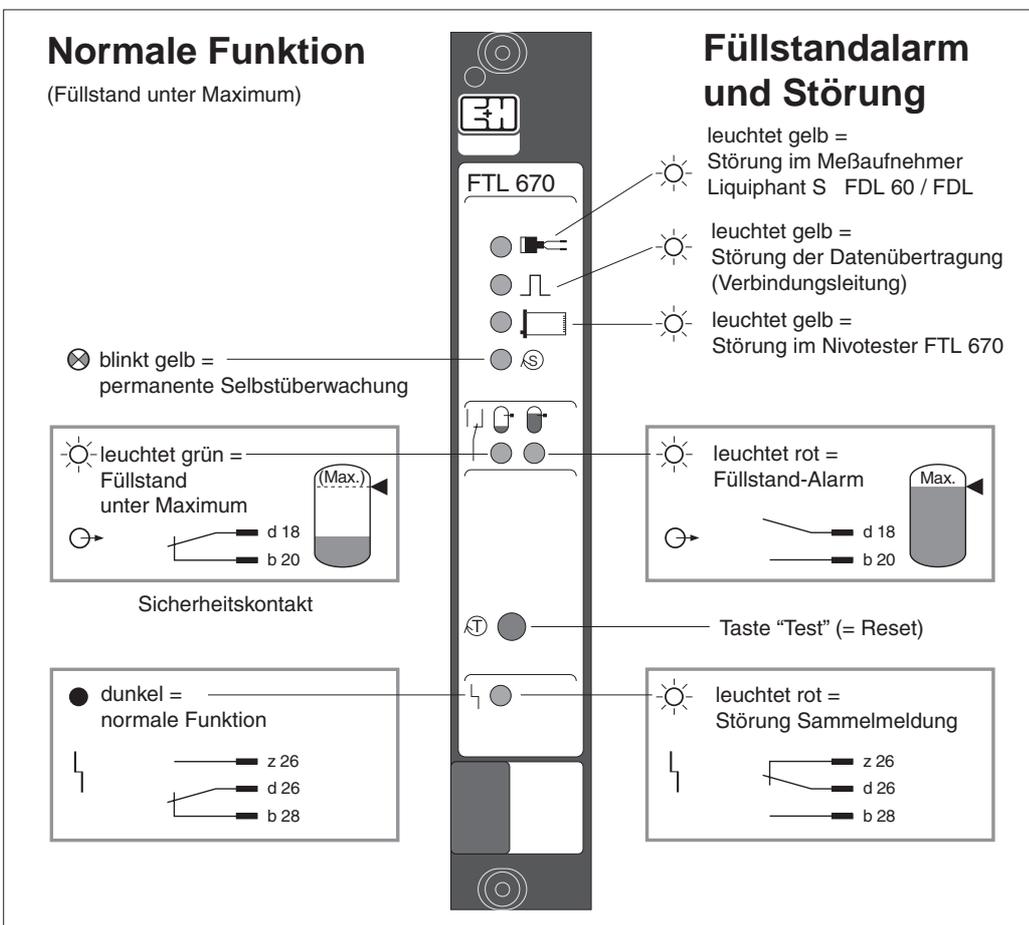


Abb. 20
Bedeutung der Signale auf der Frontplatte des Nivotesters FTL 670

Was Sie im Störfall unternehmen müssen, ist im Kapitel "Fehlersuche" auf Seite 21 beschrieben

6.4 Einstellen des Schaltpunkts mit einem Liquiphant S FDL 61 mit Schiebemuffe

(Nur wenn der Schaltpunkt bei der Montage noch nicht eingestellt werden konnte.)



Warnung!

Unfallgefahr: Wenn der Behälter unter Druck steht, kann der Liquiphant S herausgeschleudert werden, sobald Sie die Schrauben der Schiebemuffe lösen.

Der Schaltpunkt darf daher nur eingestellt werden, *wenn der Tank drucklos ist!*

Einstellen

- Füllen Sie den Tank bis zum gewünschten Grenzstand.
- Stellen Sie sicher, daß der Tank drucklos ist.
- Lösen Sie die Schrauben der Schiebemuffe.
- Ziehen Sie den Liquiphant S so weit aus dem Tank, daß die Schwinggabel frei ist; die rote Leuchtdiode für Füllstandalarm am Nivotester FTL 670 erlischt.
- Schieben Sie den Liquiphant S langsam in den Tank, bis die rote Leuchtdiode für Füllstandalarm am Nivotester FTL 670 wieder leuchtet.
- Wenn zur Überfüllsicherung noch Nachlaufmenge und Flüssigkeitsausdehnung berücksichtigt werden müssen, schieben Sie den Liquiphant S um die erforderliche Strecke weiter nach unten.



Warnung!

1. Unfallgefahr: Der Behälterdruck kann den Liquiphant S hinausschieben, wenn die Schrauben nicht vorschriftsmäßig festgedreht werden.
2. Abdichtung: Das Verlängerungsrohr des Liquiphant S kann Dellen bekommen, wenn die Innensechskantschrauben SW 4 im Sechskant der Druckschraube zu stark festgedreht werden, so daß bei einer späteren Schaltpunktverstellung (nach unten) die Packung der Schiebemuffe nicht mehr druckdicht ist.

Festschrauben

- Drehen Sie die Druckschraube der Schiebemuffe am kurzen Sechskant SW 60 mit 100 Nm bis 120 Nm fest.
- Drehen Sie die drei Innensechskantschrauben SW 4 im Sechskant der Druckschraube mit 17 Nm bis 20 Nm fest.

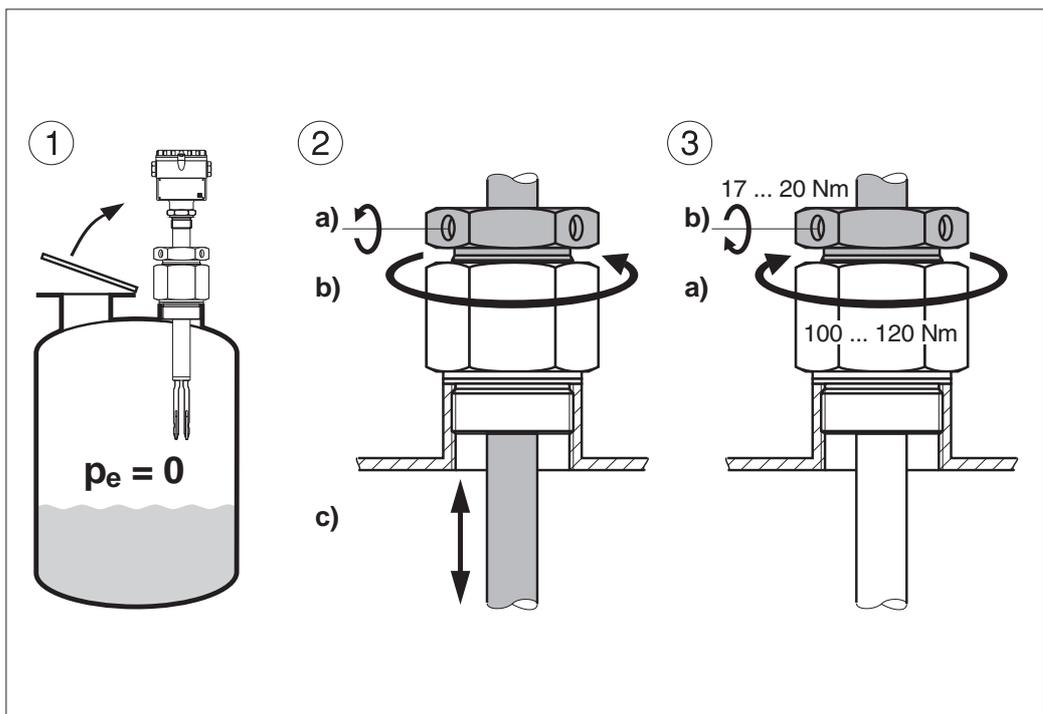


Abb. 21
Liquiphant S FDL 61
mit Schiebemuffe

Einstellen des Schaltpunkts:
1) Tank drucklos machen
2) Schrauben in der Schiebemuffe lösen
3) Schrauben in der Schiebemuffe vorschriftsmäßig festdrehen

7 Wartung

Die Meßeinrichtung "Liquiphant FailSafe", bestehend aus

- Liquiphant S FDL 60 oder FDL 61 mit Elektronikeinsatz FEL 67,
- Nivotester FTL 670
- und Signalübertragungsleitung

überwacht sich permanent selbst und meldet auftretende Störungen sofort. Eine regelmäßige Wartung ist deshalb nicht erforderlich.

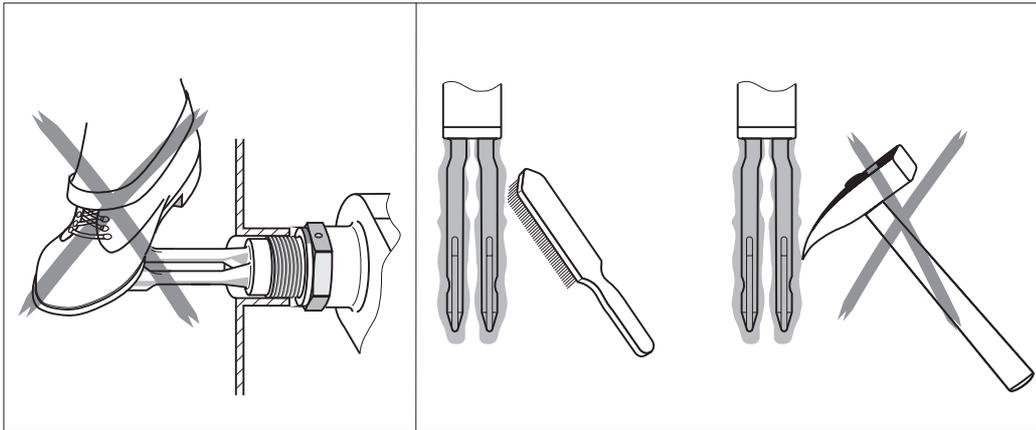
Ein Funktionstest der nachgeschalteten Geräte ist jederzeit möglich durch kurzes Drücken der Taste "Test".

Hinweis!

Beim Funktionstest sind Ausgangsrelais und Störmelderelais abgefallen, solange Sie die Taste "Test" drücken, und anschließend noch für eine Zeitspanne von ca. 6 s. Dies bedeutet, daß auch die nachgeschalteten Geräte in Ihrer Anlage entsprechend reagieren.

Achtung!

Die Schwinggabel des Liquiphant S kann beschädigt werden, wenn sie beim Begehen des Tanks als Handgriff oder Fußstütze mißbraucht wird! (Abb. 22)



Selbstüberwachung

Test



Hinweis!

Prüfung oder Reinigung des Tanks



Achtung!

Abb. 22
(links)
Nicht auf die Schwinggabel
treten!

Abb. 22 a
(rechts)
Schwinggabel schonend
reinigen!

Falls Sie beim Reinigen des Tanks starken Füllgutansatz an der Schwinggabel feststellen, können Sie ihn z.B. mit Bürste oder Lösungsmittel entfernen (Abb. 22 a). Wenn Sie eine Beschädigung an der Schwinggabel feststellen, tauschen Sie den Liquiphant S aus.

Kontrollieren Sie beim Liquiphant S FDL 61 mit Schiebemuffe das korrekte Anzugsdrehmoment der Schrauben.

8 Fehlersuche

Jede Störung und jede Fehlfunktion bewirkt bei der Meßeinrichtung "Liquiphant FailSafe" die Unterbrechung des fehlersicheren Füllstandalarmstromkreises zwischen den Anschlüssen d 18 und b 20. Störungen werden zusätzlich noch über die Störungsmeldung signalisiert. (Ausnahmen siehe Fehlertabelle.)

Die Tabelle auf den folgenden Seiten hilft Ihnen bei der Fehlersuche.

8.1 Fehlertabelle

FTL 670	Kontakte	Tank	Fehlfunktion / Anzeige	Mögliche Ursache	Fehlerbeseitigung
	<p>Füllstandalarm</p> <p>d 18</p> <p>b 20</p> <p>Störung</p> <p>z 26</p> <p>d 26</p> <p>b 28</p>		Füllstandalarm und Störungsmeldung; keine Anzeige am Nivotester FTL 670	Netzausfall (Ausfall der Versorgung oder Versorgung < 9 V)	Versorgung überprüfen
				Sicherung im Versorgungsstromkreis des FTL 670 defekt	Sicherung 2 auswechseln; wenn Sicherung wieder unterbricht, FTL 670 austauschen
			wenn Anzeige rot am FTL 670	Versorgungs-Unterspannung (ca. 9 ... 19 V)	Versorgung überprüfen
<p>grün</p>	<p>Füllstandalarm</p> <p>d 18</p> <p>b 20</p> <p>z 26</p> <p>d 26</p> <p>b 28</p>		Füllstandalarm (Kontakt geöffnet), jedoch grüne Leuchtdiode leuchtet; max. Grenzstand nicht erreicht	Sicherung im Füllstandalarmstromkreis des FTL 670 defekt	Fehler im Stromkreis der Folgegeräte suchen und Nivotester FTL 670 austauschen (alle Relaiskontakte müssen überprüft werden).
<p>rot</p>	<p>Füllstandalarm</p> <p>d 18</p> <p>b 20</p> <p>z 26</p> <p>d 26</p> <p>b 28</p>		Füllstandalarm, rote Leuchtdiode leuchtet, jedoch max. Grenzstand nicht erreicht	Verkrustung an der Schwinggabel zusammengewachsen	Schwinggabel freimachen
				Füllgut fließt aus seitlichem Montagestutzen nicht ab	Schwinggabel freimachen; Einbau ändern

● Leuchtdiode aus

☀ Leuchtdiode an

⊗ Leuchtdiode blinkt

FTL 670	Kontakte	Tank	Fehlfunktion / Anzeige	Mögliche Ursache	Fehlerbeseitigung
	<p>Füllstandalarm</p> <p>— d 18</p> <p>— b 20</p> <p>Störung</p> <p>— z 26</p> <p>— d 26</p> <p>— b 28</p>		<p>Füllstandalarm und Störungsmeldung, beide rote Leuchtdioden leuchten, gelbe Leuchtdiode "FDL" leuchtet</p>	Schwinggabel beschädigt	Liquiphant S austauschen (gleicher Typ, gleiche Länge); Elektronikeinsatz kann weiterhin verwendet werden.
				Gehäusedeckel oder Kabeleinführung nicht dicht	Liquiphant S austauschen (gleicher Typ, gleiche Länge); besser abdichten
				Elektronikeinsatz FEL 67 defekt	FEL 67 austauschen
	<p>Füllstandalarm</p> <p>— d 18</p> <p>— b 20</p> <p>Störung</p> <p>— z 26</p> <p>— d 26</p> <p>— b 28</p>		<p>Füllstandalarm und Störungsmeldung, beide rote Leuchtdioden leuchten, gelbe Leuchtdiode "Signal" leuchtet. (Leuchtdiode im Liquiphant S blinkt nicht).</p>	Signalleitung unterbrochen oder kurzgeschlossen	Signalleitung zwischen Liquiphant S und Nivotester prüfen
				Sicherung im Eingangsstromkreis des FTL 670 defekt	Sicherung 1 auswechseln
				Eingangsschaltung des FTL 670 defekt	Nivotester FTL 670 austauschen
	<p>Füllstandalarm</p> <p>— d 18</p> <p>— b 20</p> <p>Störung</p> <p>— z 26</p> <p>— d 26</p> <p>— b 28</p>		<p>Füllstandalarm und Störungsmeldung, beide rote Leuchtdioden leuchten, gelbe Leuchtdiode "FTL" leuchtet</p>	Nivotester FTL 670 defekt	Nivotester FTL 670 austauschen

Leuchtdiode aus
 Leuchtdiode an
 Leuchtdiode blinkt
 ? Je nach Fehler auch aus

Wenn Sie den Fehler behoben haben und die Störungsmeldung trotzdem noch ansteht, drücken Sie die Taste "Test".

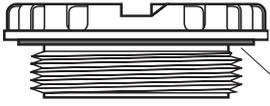
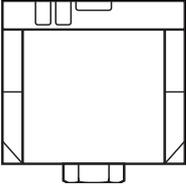
Wenn der Testlauf einwandfrei abläuft, ist die Meßeinrichtung wieder voll einsatzbereit.

Prüfung

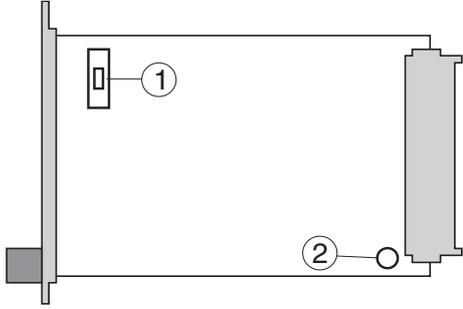
8.2 Ersatzteile und Zubehör

Beachten Sie für den Ersatzteilaustausch die nationalen Vorschriften bezüglich Überfüllsicherung und Explosionsschutz.

Ersatzteile dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal ausgetauscht werden.

Abbildung	Beschreibung	Bestellnummer
	Deckel für Aluminiumgehäuse	919278-0000
	Deckel für Kunststoffgehäuse	919229-0000
	Klarsichtdeckel für Kunststoffgehäuse	919229-0001
	O-Ring 73 x 3 (der O-Ring muß mit Gleitmittel versehen werden)	014850-0000
	Steckbarer Elektronikeinsatz FEL 67 (wird mit zentraler Schraube im Gehäuse gesichert)	919908-0067

Ersatzteile für Liquiphant S
FDL 60 und FDL 61

Abbildung	Beschreibung	Bestellnummer
	1) Sicherung im Eingangsstromkreis 50 mA, träge	013499-0000
	2) Sicherung im Versorgungs- stromkreis 1 A, träge	016110-0000
	Komplette Steckkarte Nivotester FTL 670	016501-0040

Ersatzteile für Nivotester FTL 670

Zubehör zum Nivotester FTL 670:

Steckplatzausrüstung 25/2,
bestehend aus Federleiste, Codierstiften, Trennkammer, Führungsschienen
Anschluß: Bestellnummer:
Wire-wrap 1 x 1 918365-2500
Lötanschluß 918365-2530
Maxi-Termipoint 2,4 x 0,8 918365-2520
Mini-Termipoint 1,6 x 0,8 918365-2510

Weiteres Zubehör

zu Nivotester FTL 670 und Liquiphant S FDL 60, FDL 61
siehe Kapitel "Ergänzende Dokumentation".

8.3 Rücksendung zur Reparatur

Falls Sie einen Liquiphant S FDL 60 oder FDL 61 zur Reparatur an Endress+Hauser senden, beachten Sie bitte:

Entfernen Sie alle anhaftenden Füllgutreste.

Dies ist besonders wichtig, wenn das Füllgut gesundheitsgefährdend ist, z.B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv usw.

Wir müssen Sie bitten, von einer Rücksendung abzusehen, wenn es Ihnen nicht mit letzter Sicherheit möglich ist, gesundheitsgefährdendes Füllgut vollständig zu entfernen, weil es z.B. in Ritzen eingedrungen oder durch Kunststoff diffundiert sein kann.

Säubern

Bitte legen Sie dem Gerät bei:

- die exakte Bezeichnung des Füllguts, in welchem der Liquiphant S eingesetzt war
- eine Beschreibung der Füllguteigenschaften
- eine kurze Beschreibung des aufgetretenen Fehlers.

Diese Angaben erleichtern uns die Fehlerdiagnose und ersparen Ihnen dadurch Kosten.

Angabe des Füllguts und des Defekts

Zur Rücksendung eines Nivotesters FTL 670 genügt eine Beschreibung des aufgetretenen Fehlers.

Vielen Dank für Ihre Mühe.

8.4 Entsorgung

Sämtliche Verkaufs- und Transportverpackungen von Endress+Hauser entsprechen den Vorgaben der deutschen Verpackungsverordnung hinsichtlich Wiederverwendung und Wiederverwertung (Recycling).

Verpackung

Endress+Hauser ist bereit, zur Entsorgung anstehende Geräte aus E+H-Produktion gegen eine geringe Gebühr im Rahmen der deutschen Elektronikschrottverordnung zurückzunehmen und zu verwerten.

Geräte

Bitte entfernen Sie vor der Rücksendung eventuell anhaftende Füllgutreste besonders sorgfältig von den Meßaufnehmern, wenn das Füllgut gesundheitsgefährdend ist. Lieferung frei Haus Endress+Hauser, Hauptstraße 1, 79689 Maulburg, Deutschland.

9 Technische Daten

Betriebssicherheit der Meßeinrichtung

- Fehlersicherheit: AK 5 nach DIN V 19250 (entspricht SIL 3 nach IEC 61508)
- Elektromagnetische Verträglichkeit:
 Störaussendung nach EN 61326; Betriebsmittel der Klasse B
 Störfestigkeit nach EN 61326; Anhang A (Industriebereich) und
 NAMUR-Empfehlung NE 21 (EMV).
 Allgemeine Hinweise zur EMV (Prüfverfahren, Installationsempfehlungen)
 siehe TI 241F/00/de.
- Weitere Angaben siehe Zertifikate

9.1 Liquiphant S FDL 60, FDL 61

Produktübersicht für Liquiphant S FDL 60							
FDL 60	Kompakte Ausführung						
	<p>Zertifikate</p> <p>B ATEX II 1/2 G, EEx ia IIC T6, VdTÜV100 (Flüssiggas)</p> <p>F ATEX II 1/2 G, EEx ia IIC T6, Überfüllsicherung nach WHG</p> <p>G ATEX II 1/2 G, EEx ia IIC T6</p> <p>R Variante für Ex-freien Bereich</p> <p>Y Sonderausführung</p>						
	<p>Prozeßanschluß, Werkstoff</p> <p>GN2 1" NPT, Gewinde ANSI, 316Ti</p> <p>GN5 1" NPT, Gewinde ANSI, Alloy C</p> <p>GR2 G 1 A, Gewinde ISO228, 316Ti</p> <p>GR5 G 1 A, Gewinde ISO228, Alloy C</p> <p>ME2 DN 50, PN 25, DIN11851, 316Ti</p> <p>Hygiene-Verbindung</p> <p>TE2 DN 40-51 (2"), ISO2852, 316Ti</p> <p>Tri-Clamp-Verbindung</p> <p>... Flansche siehe Tabelle auf Seite 28</p> <p>YY9 Sonderausführung</p>						
	<p>Gabeloberfläche</p> <p>A Standardoberfläche, Ra < 3,2 µm</p> <p>B Polierte Ausführung, Ra < 1,5 µm</p> <p>Y Sonderausführung</p>						
	<p>Elektronik</p> <p>7 FEL 67, 2-Draht PFM-Signal</p> <p>9 Sonderausführung</p>						
	<p>Gehäuse, Kabeldurchführung</p> <p>K Polyester F10, IP66, Pg 16 Einführung</p> <p>L Polyester F16, IP66, NPT 1/2" Einführung</p> <p>M Polyester F10, IP66, G 1/2" Einführung</p> <p>O Polyester F10, IP66, M20 Verschraubung</p> <p>P Polyester F10, IP66, HNA24x1,5 Verschraubung</p> <p>T Aluminium F6, IP66, NPT 1/2" Einführung</p> <p>U Aluminium F6, IP66, G 1/2" Einführung</p> <p>V Aluminium F6, IP66, M20 Verschraubung</p> <p>W Aluminium F6, IP66, HNA24x1,5 Verschraubung</p> <p>Y Sonderausführung</p>						
FDL 60 -	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>7</td> <td></td> </tr> </table> <p>Produktbezeichnung auf dem Typenschild</p>					7	
				7			

Vollständige Produktübersicht für FDL 60

Auszug für Verwendung in Flüssiggasen siehe Seite 34

Flansche für Liquiphant S FDL 60, FDL 61**Prozeßanschluß, Werkstoff (Fortsetzung)**

AA2	1 ¼"	150 lbs,	RF,	ANSI B16.5,	316Ti
AC2	1 ½"	150 lbs,	RF,	ANSI B16.5,	316Ti
AE2	2"	150 lbs,	RF,	ANSI B16.5,	316Ti
AE5	2"	150 lbs,		ANSI B16.5,	Alloy C >316Ti
AG2	2"	300 lbs,	RF,	ANSI B16.5,	316Ti
AG5	2"	300 lbs,		ANSI B16.5,	Alloy C >316Ti
AK2	2 ½"	300 lbs,	RF,	ANSI B16.5,	316Ti
AL2	3"	150 lbs,	RF,	ANSI B16.5,	316Ti
AN2	3"	300 lbs,	RF,	ANSI B16.5,	316Ti
AP2	4"	150 lbs,	RF,	ANSI B16.5,	316Ti
AR2	4"	300 lbs,	RF,	ANSI B16.5,	316Ti
AV2	6"	150 lbs,	RF,	ANSI B16.5,	316Ti
A12	6"	300 lbs,	RF,	ANSI B16.5,	316Ti
BA2	DN 32,	PN 6 B,		DIN 2527,	316Ti
BB2	DN 32,	PN 25/40 B,		DIN 2527,	316Ti
BC2	DN 40,	PN 6 B,		DIN 2527,	316Ti
BD2	DN 40,	PN 25/40 B,		DIN 2527,	316Ti
BE2	DN 50,	PN 6 B,		DIN 2527,	316Ti
BG2	DN 50,	PN 25/40 B,		DIN 2527,	316Ti
BK2	DN 65,	PN 25/40 B,		DIN 2527,	316Ti
BM2	DN 80,	PN 10/16 B,		DIN 2527,	316Ti
BN2	DN 80,	PN 25/40 B,		DIN 2527,	316Ti
BQ2	DN 100,	PN 10/16 B,		DIN 2527,	316Ti
BR2	DN 100,	PN 25/40 B,		DIN 2527,	316Ti
CA5	DN 32,	PN 6,		DIN 2527,	Alloy C >316Ti
CE5	DN 50,	PN 6,		DIN 2527,	Alloy C >316L
CG2	DN 50,	PN 25/40 C,		DIN 2527,	316Ti
CG5	DN 50,	PN 25/40,		DIN 2527,	Alloy C >316Ti
CN2	DN 80,	PN 25/40 C,		DIN 2527,	316Ti
CN5	DN 80,	PN 25/40,		DIN 2527,	Alloy C >316L
CQ2	DN 100,	PN 10/16 C,		DIN 2527,	316Ti
CQ5	DN 100,	PN 10/16,		DIN 2527,	Alloy C >316Ti
CR2	DN 100,	PN 25/40 C,		DIN 2527,	316Ti
FG2	DN 50,	PN 40 F,		DIN 2512,	316Ti
FN2	DN 80,	PN 40 F,		DIN 2512,	316Ti
FR2	DN 100,	PN 40 F,		DIN 2512,	316Ti
KE2	10 K 50A,		RF,	JIS B2210,	316Ti
KE5	10 K 50A,			JIS B2210,	Alloy C >316Ti
NG2	DN 50,	PN 40 N,		DIN 2512,	316Ti
NN2	DN 80,	PN 40 N,		DIN 2512,	316Ti
NR2	DN 100,	PN 40 N,		DIN 2512,	316Ti
YY9	Sonderausführung				

*Vollständige Produktübersicht
für Flansche*

*Auszug für Verwendung
bei Flüssiggasen
siehe Seite 34*

- Betriebstemperatur und Betriebsdruck : siehe Abb. 23
- Umgebungstemperatur für das Gehäuse: siehe Abb. 24
- Klimatische Anwendungsklasse nach DIN 40040: GSD
- Viskosität ν des Füllguts: bis 10 000 mm²/s
- Minimale Dichte ρ einer Flüssigkeit: 0,5, umschaltbar auf 0,7
- Minimale Dichte ρ eines Flüssiggases nach DIN 51622: 0,44
- Schalthysterese: ca. 5 mm,
(Dichtebereich 0,5 = ohne Brücke, Füllgutdichte 0,5
oder Dichtebereich 0,7 = mit Brücke, Füllgutdichte 1,0)
- Schaltverzögerung (der ganzen Meßeinrichtung):
beim Bedecken der Schwinggabel ca. 0,5 s
beim Freiwerden der Schwinggabel ca. 1 s
beim Auftreten eines Fehlers: max. 3 s Sicherheitszeit
- Funktionsanzeige: blinkende grüne Leuchtdiode am eingebauten Elektronikeinsatz

Betriebsdaten

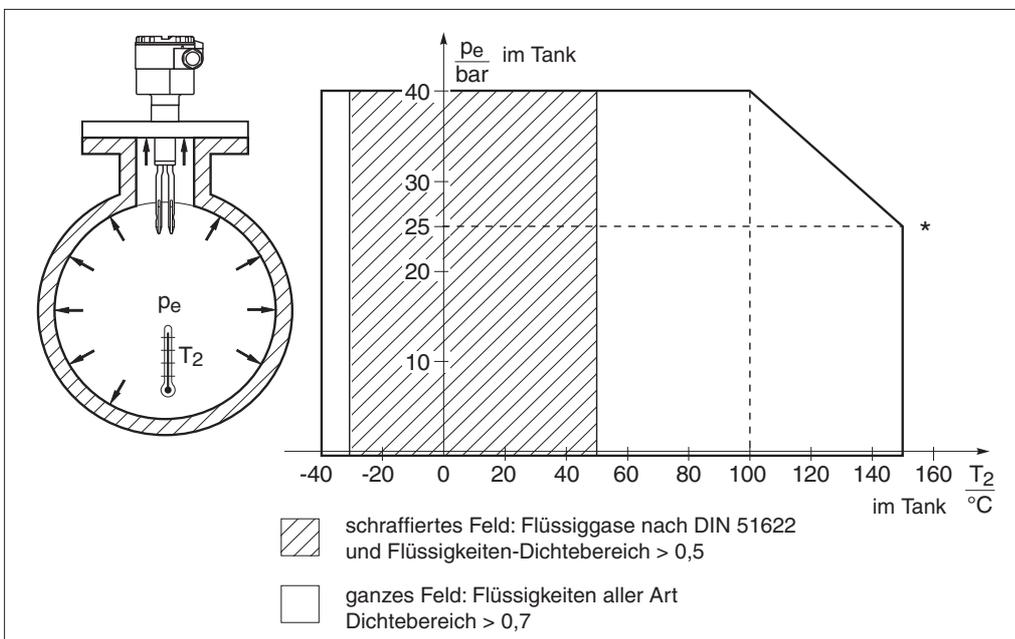


Abb. 23
Der maximal zulässige Behälterinnendruck p_e hängt vom Medium und von der Temperatur T_2 im Tank ab

*Maximaler Druck für FDL 61 mit Schiebemuffe: 25 bar

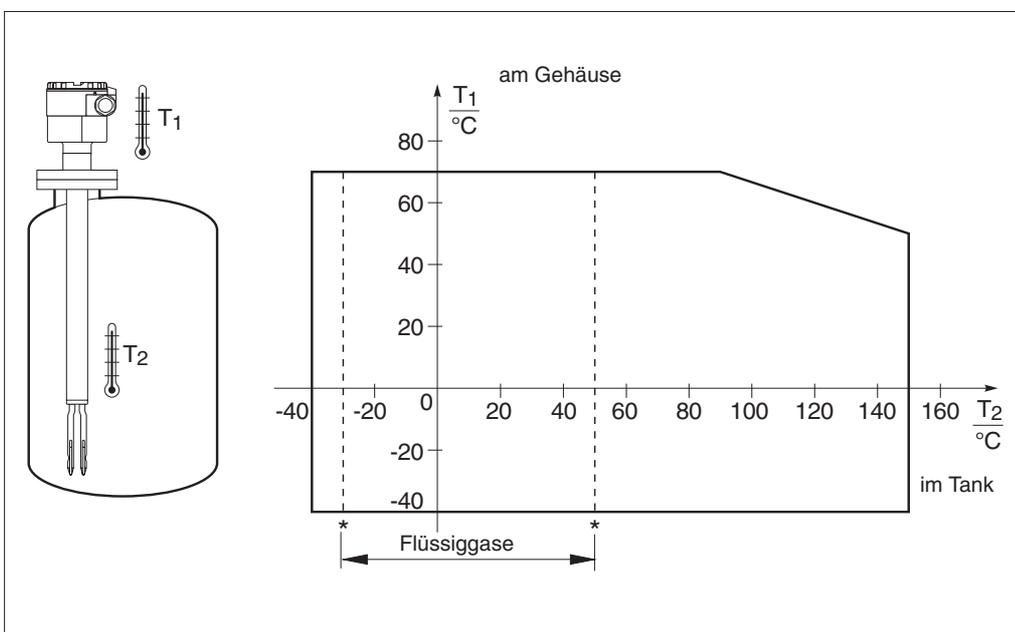


Abb. 24
Die maximal zulässige Temperatur T_1 am Gehäuse hängt von der Betriebstemperatur T_2 im Tank ab.

* Grenzwerte für Flüssiggase nach DIN 51622

Werkstoffe

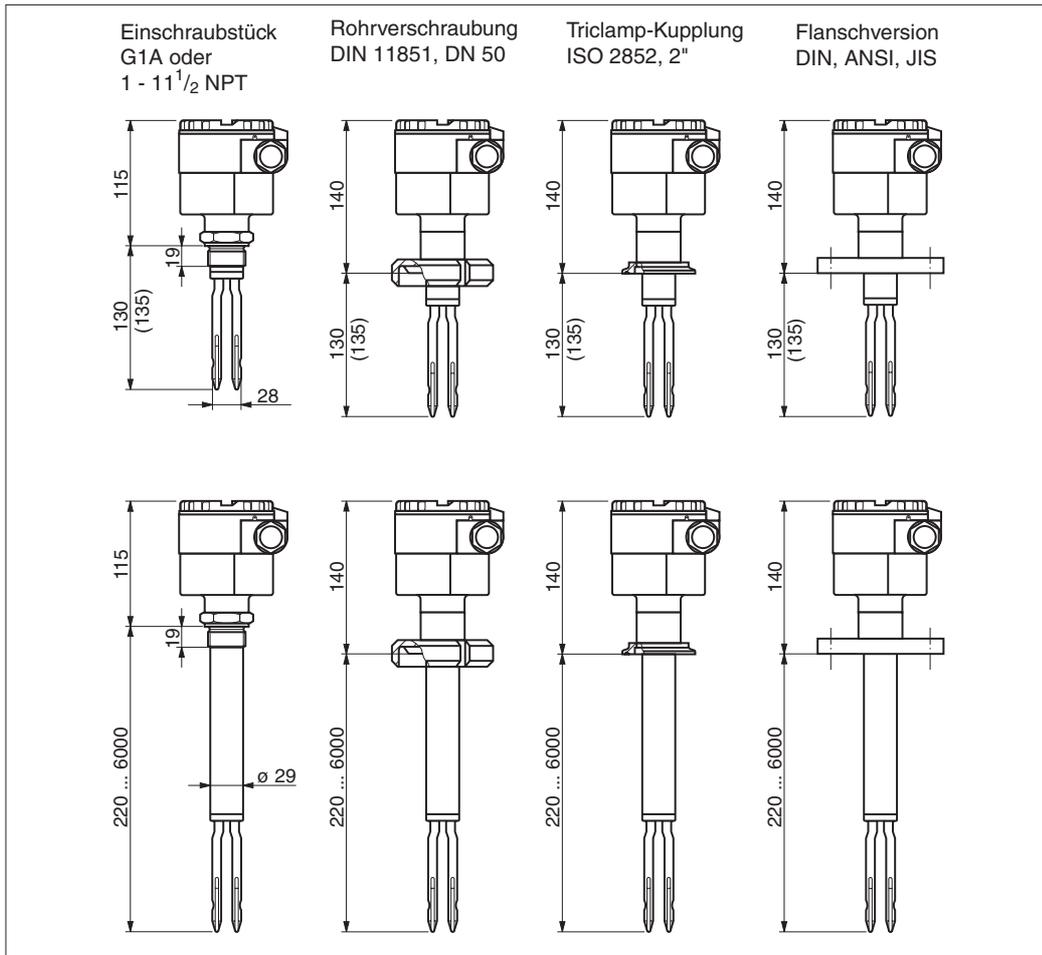
- Prozeßanschluß und Schwinggabel: siehe Produktübersicht
- Aluminiumgehäuse: GD-Al Si 12 Mg, DIN 1725, mit blauer Kunststoffbeschichtung
- Kunststoffgehäuse: glasfaserverstärktes Polyester (blau)
- Dichtung für Gehäusedeckel: O-Ring aus EPDM (Elastomer)
- Kabelverschraubung IP66 bei Kabeleinführung PG 16: Polyamid mit Neoprene-CR-Dichtung für Kabeldurchmesser 5 ... 12 mm
- Dichtungsring für Prozeßanschluß G 1: Elastomer-Faser, asbestfrei, beständig gegen Öle, Lösungsmittel, Dampf, schwache Säuren und Laugen
- Packung der Stopfbuchsverschraubung in der Schiebemuffe: Graphit

Prozeßanschlußnormen

- Zylindrisches Gewinde G 1 A: DIN ISO 228/I, mit Flachdichtring 33 x 39 nach DIN 7603
- Zylindrisches Gewinde G 1½ A (Schiebemuffe): DIN ISO 228/I, mit Flachdichtring 48 x 55 nach DIN 7603
- Konisches Gewinde 1 - 1½ NPT: ANSI B 1.20.1
- Konisches Gewinde 1½ - 1½ NPT (Schiebemuffe): ANSI B 1.20.1
- DIN-Flansche: siehe Flanschtabelle
- ANSI-Flansche: ANSI B 16.5
- JIS-Flansche: JIS B 2210 (RF)
- Triclamp-Kupplung 2": ISO 2852
- Milchrohrverschraubung DN 50: DIN 11851

Elektronik

- Eingebauter Elektronikeinsatz: FEL 67, steckbar, austauschbar ohne Abgleich
- Anschließbares Schaltgerät: Nivotester FTL 670
- Verbindung: zweiadrig, max. 25 Ω pro Ader
- Anschlußklemmen: für max 2,5 mm² Litze mit Aderendhülse A 2,5 - 7 nach DIN 46228
- Versorgung: vom Nivotester
- Verpolungsschutz: eingebaut
- Signalübertragung: PFM; Stromimpulse, dem Grundstrom vom Nivotester überlagert
- Funktionsanzeige: grüne Leuchtdiode zeigt Prüfzyklus durch Blinken an



Abmessungen

Abb. 25
Abmessungen der
Meßaufnehmer Liquiphant S;

Produktionsbedingte
Längentoleranzen:
Länge Toleranzen
bis 1 m +0 mm, -7 mm
bis 3 m +0 mm, -10 mm
bis 6 m +0 mm, -20 mm

bei NPT-Gewinde:
Länge Toleranzen
bis 1 m +2 mm, -7 mm
bis 3 m +2 mm, -10 mm
bis 6 m +2 mm, -20 mm

obere Reihe: FDL 60

(Maße in Klammern
für Schwinggabel
aus Alloy)

untere Reihe FDL 61

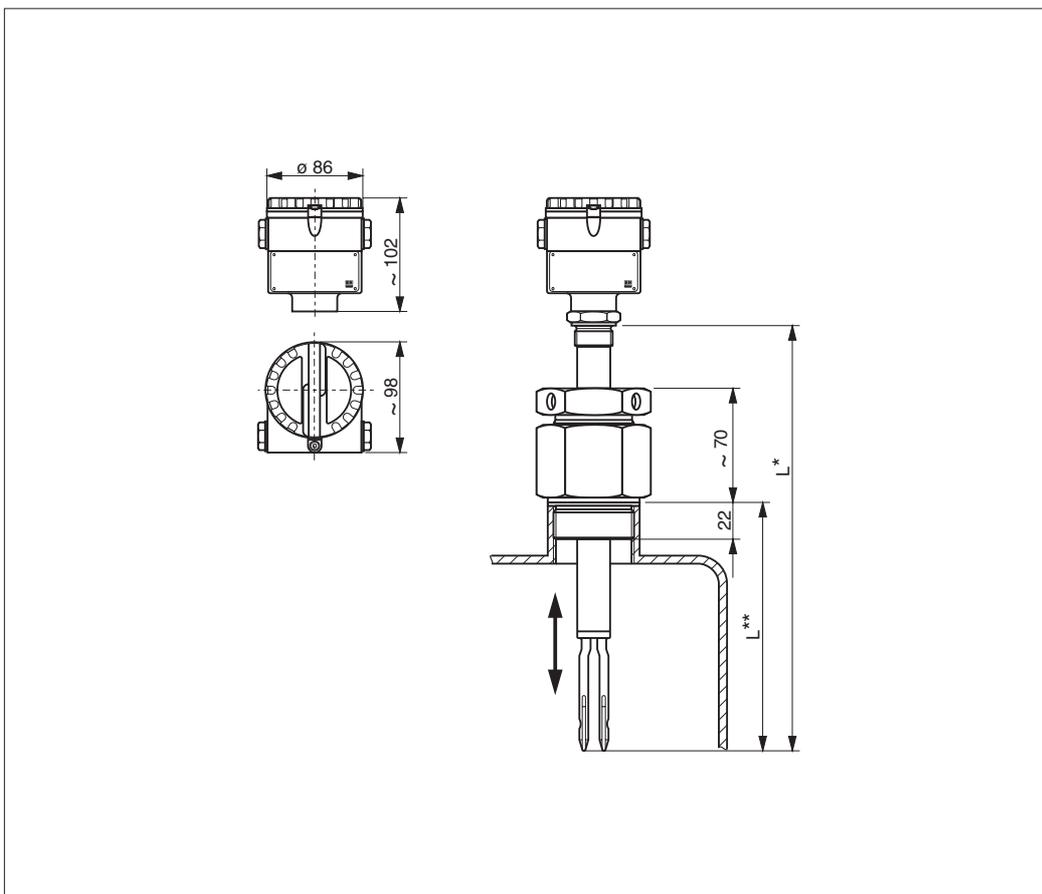


Abb. 26
links: Gehäuse-Abmessungen

rechts: FDL 61
mit Schiebemuffe

Für den Geltungsbereich der
ElexV (Deutschland):
L* min. 320 mm
L** min. 220 mm

9.2 Nivotester FTL 670

Produktbezeichnung

Die Produktbezeichnung für die Standardausführung ist: FTL 670.

Bauform

- Racksyst-Steckkarte: nach DIN 41 494, t = 160 mm, h = 100 mm (Europakartenformat)
- Frontplatte: schwarzer Kunststoff mit eingelegtem blauem Feld, mit Griff und Beschriftungsfeld
- Breite: 4 Teilungseinheiten (20,3 mm)
- Höhe: 3 Höheneinheiten (128,4 mm)
- Steckverbindung: Messerleiste nach DIN 41 612, Teil 3, Bauform F, (reduzierte) 25polige Bestückung für "Monorack II" ("Racksyst II")
- Codierbohrungen in der Messerleiste: Pos. 2 und 11
- Schutzart nach DIN 40050: Frontplatte IP20, Steckkarte IP00
- Gewicht: 200 g

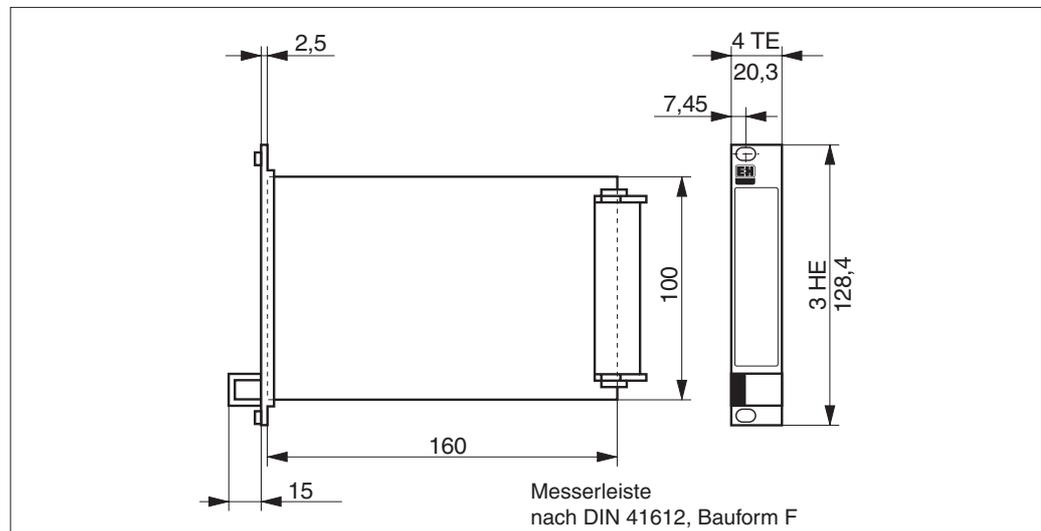


Abb. 27
Abmessungen der Racksyst-
Steckkarte Nivotester FTL 670

Betriebsdaten

- Zulässige Umgebungstemperaturen:
 - Nenngebrauchsbereich: -25 °C ... +70 °C
 - Lagerung: -40 °C ... +85 °C
- Klimatische Anwendungsklasse nach DIN 40040: HSE

Versorgung

- Gleichspannung: 24 V (20 ... 30 V)
Zulässige Restwelligkeit innerhalb der Toleranz: $U_{SS} < 2 \text{ V}$
- Stromaufnahme: max. 105 mA
Leistungsaufnahme bei 24 V: max. 2,5 W
Leistungsaufnahme bei 30 V: max. 3,2 W
- Feinsicherung und Verpolungsschutz: eingebaut

- Eingang FTL 670: galvanisch getrennt von der übrigen Schaltung
- Anschließbare Meßaufnehmer: Liquiphant S FDL 60, FDL 61 mit Elektronikeinsatz FEL 67
- Versorgung der Meßaufnehmer: aus dem Nivotester
 - Spannung: 10,5 ... 12,5 V
 - Grundstrom: ca. 7 ... 11 mA
- Verbindungsleitung: zweiadrig, Abschirmung nicht erforderlich
- Leitungswiderstand: max. 25 Ω pro Ader
- Signalübertragung: Pulsfrequenzmodulation
 - Frequenzbereich: 120 ... 450 Hz
 - Impulsstrom: ca. 16 ... 23 mA, dem Grundstrom überlagert
- Zündschutzart: Eigensicherheit [EEx ia] IIC, ATEX II (1) G, [EEx ia] IIC
Weitere Angaben: siehe Zertifikate und Sicherheitshinweise XA

Signaleingang

- Störungsmeldung: ein Relais mit einem potentialfreien Umschaltkontakt
- Füllstandalarm: drei Relais mit je einem potentialfreien Kontakt in Reihenschaltung
- Sicherheitsschaltung für Füllstandalarm: Maximum-Sicherheit
- Schaltverzögerung (der ganzen Meßeinrichtung):
 - beim Bedecken der Schwinggabel ca. 0,5 s
 - beim Freiwerden der Schwinggabel ca. 1 s
 - beim Auftreten eines Fehlers: max. 3 s Sicherheitszeit
- Schaltleistung der Relaiskontakte:
 - bei Wechselstrom max. 230 V, max. 2,5 A, max. 600 VA bei $\cos \varphi = 1$, max. 300 VA bei $\cos \varphi \geq 0,7$
 - bei Gleichstrom max. 120 V, max. 2,5 A, max. 75 W
- Gleichzeitiger Anschluß an Funktionskleinspannungs-Stromkreise nach DIN VDE 0160/5.88, Abschn. 5.5.2.1: bis zur max. Schaltleistung der Relaiskontakte
- Funktions- und Störungsanzeigen auf der Frontplatte: 7 Leuchtdioden

Ausgang

10 Flüssiggas - spezielle Hinweise

Produktübersicht

Vergleichen Sie die Produktbezeichnung auf dem Typenschild des Meßaufnehmers Liquiphant S mit der folgenden Produktübersicht. Wenn die Typenbezeichnung mit FDL60-**B**... oder FDL61-**B**... beginnt, dürfen Sie das Gerät in Flüssiggas einsetzen.

Produktübersicht für Liquiphant S FDL 60, FDL 61

FDL 60 Kompakte Ausführung
FDL 61 Ausführung mit Verlängerungsrohr

Zertifikate
 B ATEX II 1/2 G, EEx ia IIC T6, VdTÜV100 (Flüssiggas)

Prozeßanschluß, Werkstoff

AG2	2"	300 lbs,	RF,	ANSI B16.5,	316Ti
AK2	2 1/2"	300 lbs,	RF,	ANSI B16.5,	316Ti
AN2	3"	300 lbs,	RF,	ANSI B16.5,	316Ti
AP2	4"	150 lbs,	RF,	ANSI B16.5,	316Ti
AR2	4"	300 lbs,	RF,	ANSI B16.5,	316Ti
A12	6"	300 lbs,	RF,	ANSI B16.5,	316Ti
BB2	DN 32,	PN 25/40 B,		DIN 2527,	316Ti
BD2	DN 40,	PN 25/40 B,		DIN 2527,	316Ti
BG2	DN 50,	PN 25/40 B,		DIN 2527,	316Ti
BK2	DN 65,	PN 25/40 B,		DIN 2527,	316Ti
BN2	DN 80,	PN 25/40 B,		DIN 2527,	316Ti
BR2	DN 100,	PN 25/40 B,		DIN 2527,	316Ti
CG2	DN 50,	PN 25/40 C,		DIN 2527,	316Ti
CN2	DN 80,	PN 25/40 C,		DIN 2527,	316Ti
CR2	DN 100,	PN 25/40 C,		DIN 2527,	316Ti
FG2	DN 50,	PN 40 F,		DIN 2512,	316Ti
FN2	DN 80,	PN 40 F,		DIN 2512,	316Ti
FR2	DN 100,	PN 40 F,		DIN 2512,	316Ti
GN2	1" NPT,	Gewinde		ANSI,	316Ti
GR2	G 1 A,	Gewinde		ISO228,	316Ti
NG2	DN 50,	PN 40 N,		DIN 2512,	316Ti
NN2	DN 80,	PN 40 N,		DIN 2512,	316Ti
NR2	DN 100,	PN 40 N,		DIN 2512,	316Ti

Gabeloberfläche
 A Standardoberfläche, Ra < 3,2 µm

Länge, Werkstoff Verlängerungsrohr

Amm (220 mm...6000 mm),	316Ti
Gmm (220 mm...6000 mm),	316Ti poliert, Ra < 1,5 µm
1inch (8,7 in...236,2 in),	316Ti
4inch (8,7 in...236,2 in),	316Ti poliert, Ra < 1,5 µm

Elektronik
 7 FEL 67, 2-Draht PFM-Signal

Gehäuse, Kabeldurchführung

K	Polyester F10, IP66, Pg 16 Einführung
L	Polyester F16, IP66, NPT 1/2" Einführung
M	Polyester F10, IP66, G 1/2" Einführung
O	Polyester F10, IP66, M20 Verschraubung
P	Polyester F10, IP66, HNA24x1,5 Verschraubung
T	Aluminium F6, IP66, NPT 1/2" Einführung
U	Aluminium F6, IP66, G 1/2" Einführung
V	Aluminium F6, IP66, M20 Verschraubung
W	Aluminium F6, IP66, HNA24x1,5 Verschraubung

FDL 60 -	B			A	7	
----------	----------	--	--	---	---	--

Produktbezeichnung auf dem Typenschild

FDL 61 -	B			A	A	7	
----------	----------	--	--	---	---	---	--

Produktbezeichnung auf dem Typenschild

Angabe der Länge in mm
 Produktionsbedingte Längentoleranzen siehe Abb. 29

Produktübersicht für FDL 60 und FDL 61

Auszug für Verwendung in Flüssiggasen

Flüssiggase nach DIN 51622 mit einer Dichte ρ von min. 0,44 (kg/l oder g/cm³); Temperatur- und Druckbereich siehe Abb. 28.

Einsatzbereich

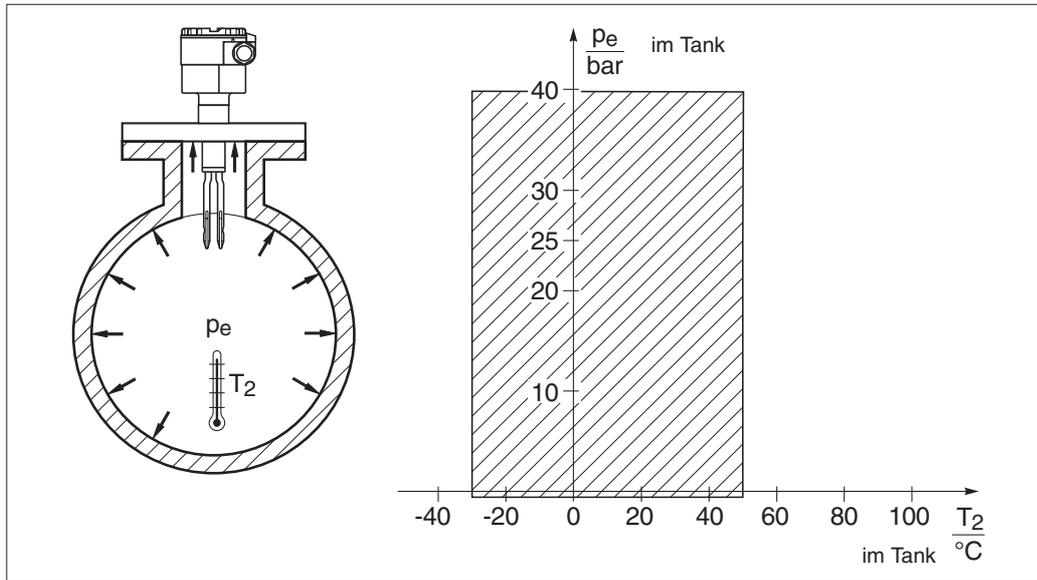


Abb. 28
Der maximal zulässige Behälterinnendruck p_e hängt von der Temperatur T_2 im Tank ab

Schaltverzögerung (der ganzen Meßeinrichtung):

- beim Bedecken der Schwinggabel ca. 0,5 s
- beim Freiwerden der Schwinggabel ca. 1 s
- beim Auftreten eines Fehlers: max. 3 s Sicherheitszeit

Technische Daten

Beachten Sie die entsprechenden Normen zur Festlegung des maximalen Grenzstands für die Überfüllsicherung eines Tanks mit Flüssiggas. Berücksichtigen Sie bei der Festlegung des Schaltpunkts für den Einbau des Liquiphant von oben auch Bauteiltoleranzen, Zubehörteile und betriebsbedingte Schaltpunktverschiebungen.

Einbau

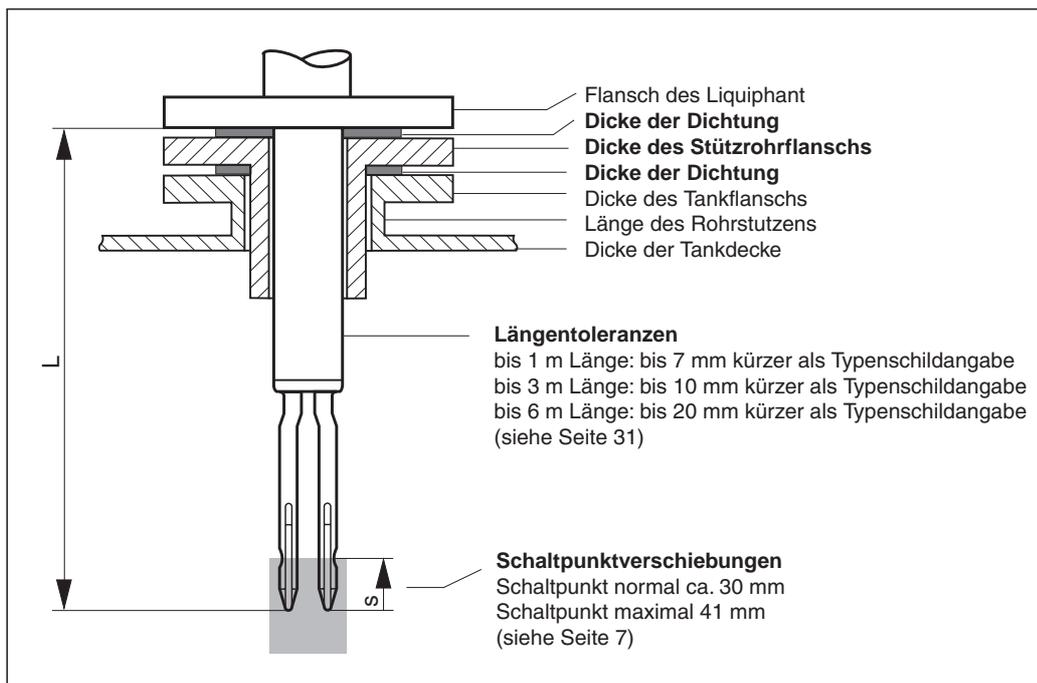
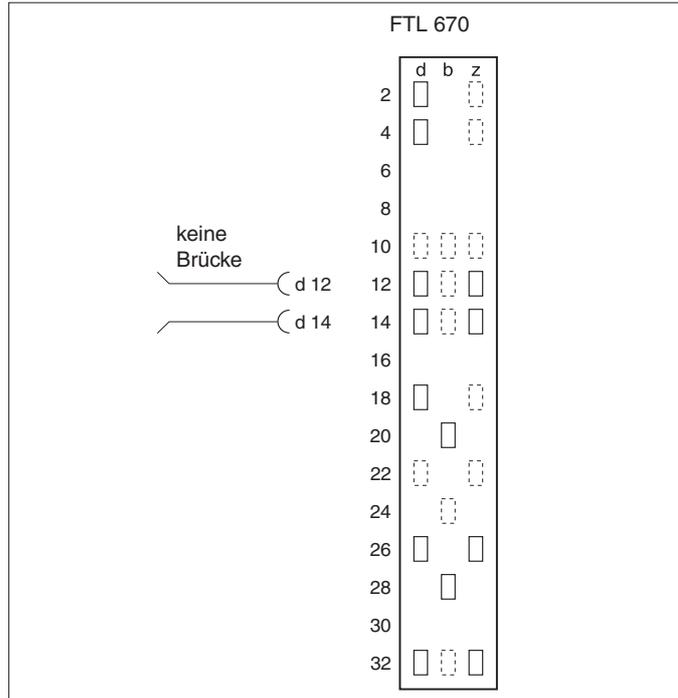


Abb. 29
Berücksichtigung von Zubehörteilen und Toleranzen bei der Festlegung des Schaltpunkts am Beispiel eines Liquiphant mit Flansch

Anschluß



Abb. 30
Dichte-Einstellung:
zur Grenzstanddetektion in
Flüssiggasen darf keine Brücke
eingelegt werden



Dichte-Einstellung

Achtung!

Die richtige Dichte-Einstellung ist wesentlich für die Betriebssicherheit.

Für Grenzstanddetektion in Flüssiggasen mit einer Dichte ρ ab 0,44 (kg/l oder g/cm³) dürfen die Anschlüsse d 12 und d 14 des Nivotesters FTL 670 nicht verbunden werden.

11 Stichwortverzeichnis

A

Ablaufdiagramm	19
Abmessungen	31
Anlagen-Funktionstest	18
Anschluß	16 - 17
Ausgang	33
auspacken	10

B

Betriebsdaten.	29, 32
Betriebssicherheit	26

C

Codierstifte	15
------------------------	----

D

Dichte-Einstellung	16
Dichtung	12

E

Einbau des Liquiphant	6 - 14
Einbau des Nivotesters	15
Einstellen des Schaltpunkts	20
Entsorgung	25
Ersatzteile	24

F

Federleiste	15, 17
Fehlersuche	21 - 25
Flüssiggas.	34 - 36
Frontplatte des Nivotesters	19
Füllstand-Alarm	16
Füllstandalarm	19
Funktion	19
Funktionstest	19, 21

G

Gehäuse drehen	14
--------------------------	----

I

Inbetriebnahme.	18 - 20
-------------------------	---------

K

Konformitätsbescheinigung	5
-------------------------------------	---

L

Leuchtdiode.	19
----------------------	----

M

Markierung	11
Montage	10

P

Position der Schwinggabel	11
Produktübersicht	26
Prozeßanschlüsse	6
Prüfung.	21

R

Reinigung.	21
Rücksendung	25

S

Schaltpunkt	7, 20
Schiebemuffe.	13, 20
Schwinggabel	10 - 11
Selbsttest	18
Selbstüberwachung.	21
Sensor	10
Sicherheitshinweise	2
Sicherung.	24
Signale	19
Signalleitungen	16
Steckplatzausrüstung	24
Störung	17, 19
Symbole.	2

T

Technische Daten	26 - 33
Test	21
Test (Reset)	16

U

Unfallgefahr	20
------------------------	----

V

Versorgung.	17, 32
Viskosität	8

W

Wartung	21
-------------------	----

Z

Zertifikate	5
Zubehör	24

Europe

Austria

□ Endress+Hauser Ges.m.b.H.
Wien
Tel. (01) 88056-0, Fax (01) 88056-35

Belarus

Belorgsintez
Minsk
Tel. (01 72) 508473, Fax (01 72) 508583

Belgium / Luxembourg

□ Endress+Hauser N.V.
Brussels
Tel. (02) 2480600, Fax (02) 2480553

Bulgaria

INTERTECH-AUTOMATION
Sofia
Tel. (02) 664869, Fax (02) 9631389

Croatia

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Zagreb
Tel. (01) 6637785, Fax (01) 6637823

Cyprus

I+G Electrical Services Co. Ltd.
Nicosia
Tel. (02) 484788, Fax (02) 484690

Czech Republic

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Praha
Tel. (026) 6784200, Fax (026) 6784179

Denmark

□ Endress+Hauser A/S
Soborg
Tel. (70) 131132, Fax (70) 132133

Estonia

ELVI-Aqua
Tartu
Tel. (7) 441638, Fax (7) 441582

Finland

□ Endress+Hauser Oy
Espoo
Tel. (09) 8676740, Fax (09) 8676740

France

□ Endress+Hauser S.A.
Huningue
Tel. (389) 696768, Fax (389) 694802

Germany

□ Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co.
Weil am Rhein
Tel. (07621) 975-01, Fax (07621) 975-555

Great Britain

□ Endress+Hauser Ltd.
Manchester
Tel. (0161) 2865000, Fax (0161) 9981841

Greece

I & G Building Services Automation S.A.
Athens
Tel. (01) 9241500, Fax (01) 9221714

Hungary

Mile Ipari-Elektro
Budapest
Tel. (01) 2615535, Fax (01) 2615535

Iceland

BIL ehf
Reykjavik
Tel. (05) 619616, Fax (05) 619617

Ireland

Flomeaco Company Ltd.
Kildare
Tel. (045) 868615, Fax (045) 868182

Italy

□ Endress+Hauser S.p.A.
Cernusco s/N Milano
Tel. (02) 92192-1, Fax (02) 92192-362

Latvia

Rino TK
Riga
Tel. (07) 315087, Fax (07) 315084

Lithuania

UAB "Agava"
Kaunas
Tel. (07) 202410, Fax (07) 207414

Netherlands

□ Endress+Hauser B.V.
Naarden
Tel. (035) 6958611, Fax (035) 6958825

Norway

□ Endress+Hauser A/S
Tranby
Tel. (032) 859850, Fax (032) 859851

Poland

Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.
Warszawy
Tel. (022) 7201090, Fax (022) 7201085

Portugal

Tecnisis - Tecnica de Sistemas Industriais
Linda-a-Velha
Tel. (21) 4267290, Fax (21) 4267299

Romania

Romconseng S.R.L.
Bucharest
Tel. (01) 4101634, Fax (01) 4112501

Russia

Endress+Hauser Moscow Office
Moscow
Tel. (095) 1587564, Fax (095) 1589871

Slovakia

Transcom Technik s.r.o.
Bratislava
Tel. (7) 44888684, Fax (7) 44887112

Slovenia

Endress+Hauser D.O.O.
Ljubljana
Tel. (061) 1592217, Fax (061) 1592298

Spain

□ Endress+Hauser S.A.
Sant Just Desvern
Tel. (93) 4803366, Fax (93) 4733839

Sweden

□ Endress+Hauser AB
Sollentuna
Tel. (08) 55511600, Fax (08) 55511655

Switzerland

□ Endress+Hauser AG
Reinach/BL 1
Tel. (061) 7157575, Fax (061) 7111650

Turkey

Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri
Istanbul
Tel. (0212) 2751355, Fax (0212) 2662775

Ukraine

Photonika GmbH
Kiev
Tel. (44) 26881, Fax (44) 26908

Yugoslavia Rep.

Meris d.o.o.
Beograd
Tel. (11) 4441966, Fax (11) 4441966

Africa

Egypt

Anasia
Heliopolis/Cairo
Tel. (02) 4179007, Fax (02) 4179008

Morocco

Oussama S.A.
Casablanca
Tel. (02) 241338, Fax (02) 402657

South Africa

□ Endress+Hauser Pty. Ltd.
Sandton
Tel. (011) 4441386, Fax (011) 4441977

Tunisia

Controle, Maintenance et Regulation
Tunis
Tel. (01) 793077, Fax (01) 788595

America

Argentina

□ Endress+Hauser Argentina S.A.
Buenos Aires
Tel. (01) 145227970, Fax (01) 145227909

Bolivia

Tritec S.R.L.
Cochabamba
Tel. (042) 56993, Fax (042) 50981

Brazil

□ Samson Endress+Hauser Ltda.
Sao Paulo
Tel. (011) 50313455, Fax (011) 50313067

Canada

□ Endress+Hauser Ltd.
Burlington, Ontario
Tel. (905) 6819292, Fax (905) 6819444

Chile

□ Endress+Hauser Chile Ltd.
Santiago
Tel. (02) 321-3009, Fax (02) 321-3025

Colombia

Colsein Ltda.
Bogota D.C.
Tel. (01) 2367659, Fax (01) 6104186

Costa Rica

EURO-TEC S.A.
San Jose
Tel. (02) 961542, Fax (02) 961542

Ecuador

Insetec Cia. Ltda.
Quito
Tel. (02) 269148, Fax (02) 461833

Guatemala

ACISA Automatizacion Y Control Industrial S.A.
Ciudad de Guatemala, C.A.
Tel. (03) 345985, Fax (03) 327431

Mexico

□ Endress+Hauser S.A. de C.V.
Mexico City
Tel. (5) 5682405, Fax (5) 5687459

Paraguay

Incoel S.R.L.
Asuncion
Tel. (021) 213989, Fax (021) 226583

Uruguay

Circular S.A.
Montevideo
Tel. (02) 925785, Fax (02) 929151

USA

□ Endress+Hauser Inc.
Greenwood, Indiana
Tel. (317) 535-7138, Fax (317) 535-8498

Venezuela

Controlval C.A.
Caracas
Tel. (02) 9440966, Fax (02) 9444554

Asia

China

□ Endress+Hauser Shanghai
Instrumentation Co. Ltd.
Shanghai
Tel. (021) 54902300, Fax (021) 54902303

□ Endress+Hauser Beijing Office

Beijing
Tel. (010) 68344058, Fax (010) 68344068

Hong Kong

□ Endress+Hauser HK Ltd.
Hong Kong
Tel. 25283120, Fax 28654171

India

□ Endress+Hauser (India) Pvt. Ltd.
Mumbai
Tel. (022) 8521458, Fax (022) 8521927

Indonesia

PT Grama Bazita
Jakarta
Tel. (21) 7975083, Fax (21) 7975089

Japan

□ Sakura Endress Co. Ltd.
Tokyo
Tel. (0422) 540613, Fax (0422) 550275

Malaysia

□ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.
Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan
Tel. (03) 7334848, Fax (03) 7338800

Pakistan

Speedy Automation
Karachi
Tel. (021) 7722953, Fax (021) 7736884

Philippines

□ Endress+Hauser Philippines Inc.
= Metro Manila
Tel. (2) 3723601-05, Fax (2) 4121944

Singapore

□ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.
Singapore
Tel. 5668222, Fax 5666848

South Korea

□ Endress+Hauser (Korea) Co., Ltd.
Seoul
Tel. (02) 6587200, Fax (02) 6592838

Taiwan

Kingjarl Corporation
Taipei R.O.C.
Tel. (02) 27183938, Fax (02) 27134190

Thailand

□ Endress+Hauser Ltd.
Bangkok
Tel. (2) 9967811-20, Fax (2) 9967810

Vietnam

Tan Viet Bao Co. Ltd.
Ho Chi Minh City
Tel. (08) 8335225, Fax (08) 8335227

Iran

PATSA Co.
Tehran
Tel. (021) 8754748, Fax (021) 8747761

Israel

Instrumetrics Industrial Control Ltd.
Tel-Aviv
Tel. (03) 6480205, Fax (03) 6471992

Jordan

A.P. Parpas Engineering S.A.
Amman
Tel. (06) 4643246, Fax (06) 4645707

Kingdom of Saudi Arabia

Anasia Ind. Agencies
Jeddah
Tel. (02) 6710014, Fax (02) 6725929

Lebanon

Network Engineering
Jbeil
Tel. (3) 944080, Fax (9) 548038

Sultanate of Oman

Mustafa & Jawad Science & Industry Co.
L.L.C.
Ruwi
Tel. 602009, Fax 607066

United Arab Emirates

Descon Trading EST.
Dubai
Tel. (04) 2653651, Fax (04) 2653264

Yemen

Yemen Company for Ghee and Soap Industry
Taiz
Tel. (04) 230664, Fax (04) 212338

Australia + New Zealand

Australia

ALSTOM Australia Limited
Milperra
Tel. (02) 97747444, Fax (02) 97744667

New Zealand

EMC Industrial Group Limited
Auckland
Tel. (09) 4155110, Fax (09) 4155115

All other countries

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Instruments International
Weil am Rhein
Germany
Tel. (07621) 975-02, Fax (07621) 975-345

<http://www.endress.com>

□ Members of the Endress+Hauser group

05.01/PT

BA 140F/00/de/02.04
016343-0000
CCS/CV8

Endress+Hauser

The Power of Know How



016343-0000