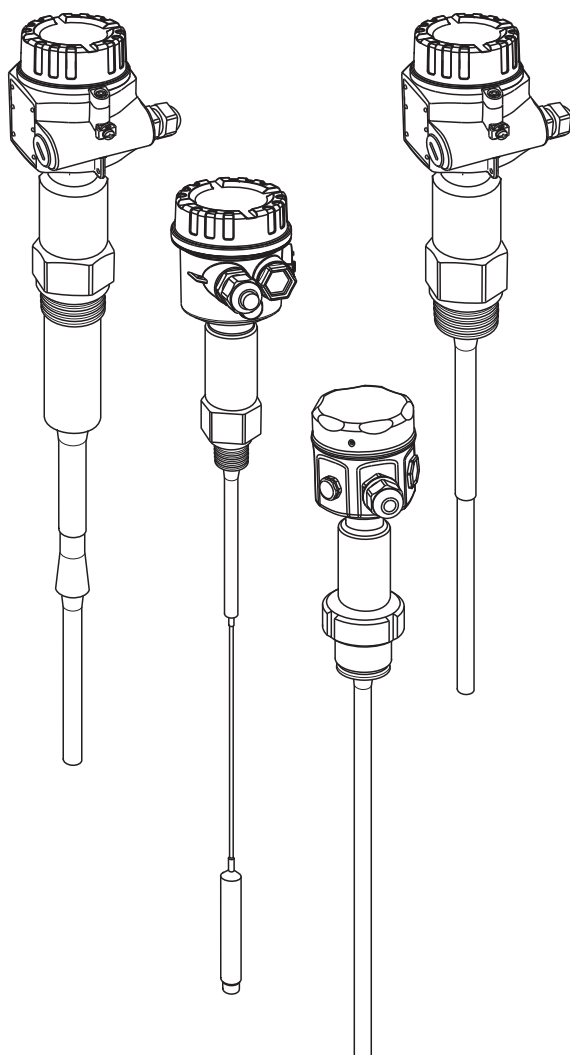
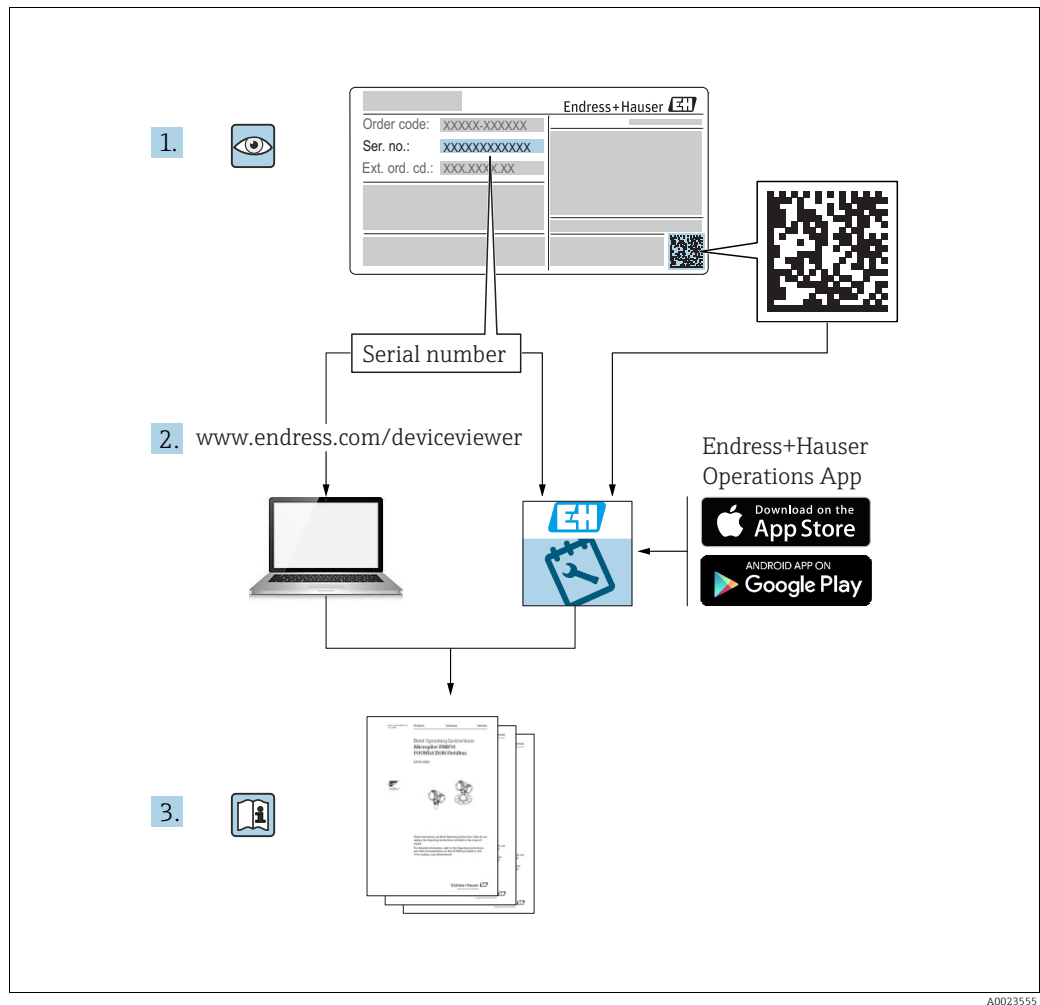


Betriebsanleitung

Liquicap M FTI51, FTI52

Grenzschalter kapazitiv





Dokument so aufbewahren, dass das Dokument bei Arbeiten am und mit dem Gerät jederzeit verfügbar ist.

Um eine Gefährdung für Personen oder die Anlage zu vermeiden: Kapitel "Grundlegende Sicherheitshinweise" sowie alle anderen, arbeitsspezifischen Sicherheitshinweise im Dokument sorgfältig lesen.

Der Hersteller behält sich vor, technische Daten ohne spezielle Ankündigung dem entwicklungstechnischen Fortschritt anzupassen. Über die Aktualität und eventuelle Erweiterungen dieser Anleitung gibt Ihre Endress+Hauser Vertriebsstelle Auskunft.

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise.....	4	6.3	Inbetriebnahme mit den Elektronikeinsätzen FEI53 oder FEI57S	58
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	4	6.4	Inbetriebnahme mit Elektronikeinsatz FEI58 ...	60
1.2	Montage, Inbetriebnahme und Bedienung	4	7	Wartung	65
1.3	Betriebssicherheit	4	8	Zubehör.....	66
1.4	Produktsicherheit	4	8.1	Wetterschutzhaube	66
1.5	Sicherheitszeichen und -symbole	5	8.2	Kürzungssatz für FTI52	66
2	Identifizierung	6	8.3	Überspannungsschutz HAW56x	66
2.1	Gerätebezeichnung	6	8.4	Einschweißadapter	66
2.2	Lieferumfang	7	9	Störungsbehebung	67
2.3	Marke	7	9.1	Fehlerdiagnose am Elektronikeinsatz	67
3	Montage	8	9.2	Ersatzteile	68
3.1	Montage auf einen Blick	8	9.3	Rücksendung	68
3.2	Warenannahme, Lagerung	8	9.4	Entsorgung	69
3.3	Projektionshinweise	9	9.5	Firmwarehistorie	69
3.4	Messbedingungen	11	10	Technische Daten	69
3.5	Einbaubeispiele	11	10.1	Kapazitätswerte der Sonde	69
3.6	Mit Separatgehäuse	16	10.2	Eingangskenngrößen	69
3.7	Sonde ohne aktive Ansatzkompensation	19	10.3	Ausgangskenngrößen	70
3.8	Sonde mit aktiver Ansatzkompensation	21	10.4	Messgenauigkeit	70
3.9	Einbau	23	10.5	Einsatzbedingungen: Umgebung	71
3.10	Einbaukontrolle	25	10.6	Einsatzbedingungen: Prozess	72
4	Verdrahtung	26	10.7	Externe Normen und Richtlinien	75
4.1	Anschlussempfehlung	26	10.8	Ergänzende Dokumentation	75
4.2	Verdrahtung und Anschluss	28		Stichwortverzeichnis	77
4.3	Elektronikeinsatz FEI51 (AC 2-Draht) anschließen 30				
4.4	Elektronikeinsatz FEI52 (DC PNP) anschließen	31			
4.5	Elektronikeinsatz FEI53 (3-WIRE) anschließen	32			
4.6	Elektronikeinsatz FEI54 (AC/DC mit Relaisausgang) anschließen	33			
4.7	Elektronikeinsatz FEI55 (8/16 mA; SIL2/SIL3) anschließen	34			
4.8	Elektronikeinsatz FEI57S (PFM) anschließen ..	35			
4.9	Elektronikeinsatz FEI58 (NAMUR) anschließen	36			
4.10	Anschlusskontrolle	37			
5	Bedienung	38			
5.1	Bedienoberfläche und Anzeigeelemente bei FEI51, FEI52, FEI54, FEI55	38			
5.2	Bedienoberfläche und Anzeigeelemente bei FEI53, FEI57S	40			
5.3	Bedienoberfläche und Anzeigeelemente bei FEI58 41				
6	Inbetriebnahme	42			
6.1	Installations- und Funktionskontrolle	42			
6.2	Inbetriebnahme der Elektronikeinsätze FEI51, FEI52, FEI54, FEI55	42			

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Liquicap M FTI51 und FTI52 sind kompakte Grenzschnalter zur kapazitiven Grenzstanddetektion von Flüssigkeiten.

1.2 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung

Der Liquicap M ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und berücksichtigt die einschlägigen Vorschriften und EG-Richtlinien. Wenn er jedoch unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird, können von ihm applikationsbedingte Gefahren ausgehen, z.B. Produktüberlauf durch falsche Montage bzw. Einstellung. Deshalb darf Montage, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Messeinrichtung nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen befolgen. Veränderungen und Reparaturen am Gerät dürfen nur vorgenommen werden, wenn die Betriebsanleitung dies ausdrücklich zulässt.

1.3 Betriebssicherheit

Während Parametrierung, Prüfung und Wartungsarbeiten am Gerät müssen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit und Prozesssicherheit alternative überwachende Maßnahmen ergriffen werden.

1.3.1 Explosionsgefährdeter Bereich

Bei Einsatz des Messsystems in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen und Vorschriften einzuhalten. Dem Gerät liegt eine separate Ex-Dokumentation bei, die ein fester Bestandteil dieser Dokumentation ist. Die darin aufgeführten Installationsvorschriften, Anschlusswerte und Sicherheitshinweise sind zu beachten.

- Stellen Sie sicher, dass das Fachpersonal ausreichend ausgebildet ist.
- Die messtechnischen und sicherheitstechnischen Auflagen an die Messstellen sind einzuhalten.

1.4 Produktsicherheit

Dieses Messgerät ist nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Es erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen und gesetzlichen Anforderungen.

1.4.1 CE-Zeichen

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EG-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EG-Konformitätserklärung aufgeführt.

Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des CE Zeichens.

1.4.2 EAC-Konformität

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

1.5 Sicherheitszeichen und -symbole

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

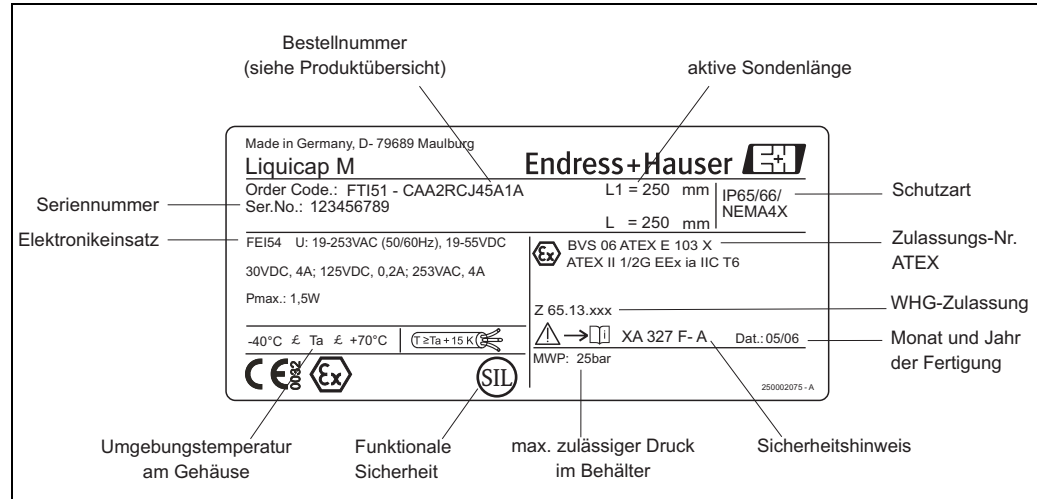
Sicherheitshinweise	
	Warnung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu ernsthaften Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zerstörung des Gerätes führen.
	Achtung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn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

2 Identifizierung

2.1 Gerätebezeichnung

2.1.1 Typenschild

Dem Gerätetypenschild können Sie folgende Daten entnehmen:



L00-FTI5xxxx-18-00-00-de-001

Informationen auf dem Typenschild des Liquicap M (beispielhaft)

2.1.2 Produktübersicht



Hinweis!

Die Produktübersicht dient zur Identifizierung der alphanumerischen Bestellnummer (siehe Typenschild: Order Code).

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Messgeräts zur Verfügung:

- Typenschildangaben
 - Bestellcode (Order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
 - Seriennummer von Typenschildern in W@M Device Viewer eingeben (www.endress.com/deviceviewer): Alle Angaben zum Messgerät werden angezeigt.
- Eine Übersicht zum Umfang der mitgelieferten Technischen Dokumentation: Seriennummer von Typenschildern in W@M Device Viewer eingeben (www.endress.com/deviceviewer).

2.2 Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

- montiertem Gerät
- optionalem Zubehör (siehe →  66)

Mitgelieferte Dokumentation:

- Betriebsanleitung
- Zulassungsdokumentation; soweit nicht in der Betriebsanleitung aufgeführt.

2.3 Marke

KALREZ[®], VITON[®], TEFLON[®]

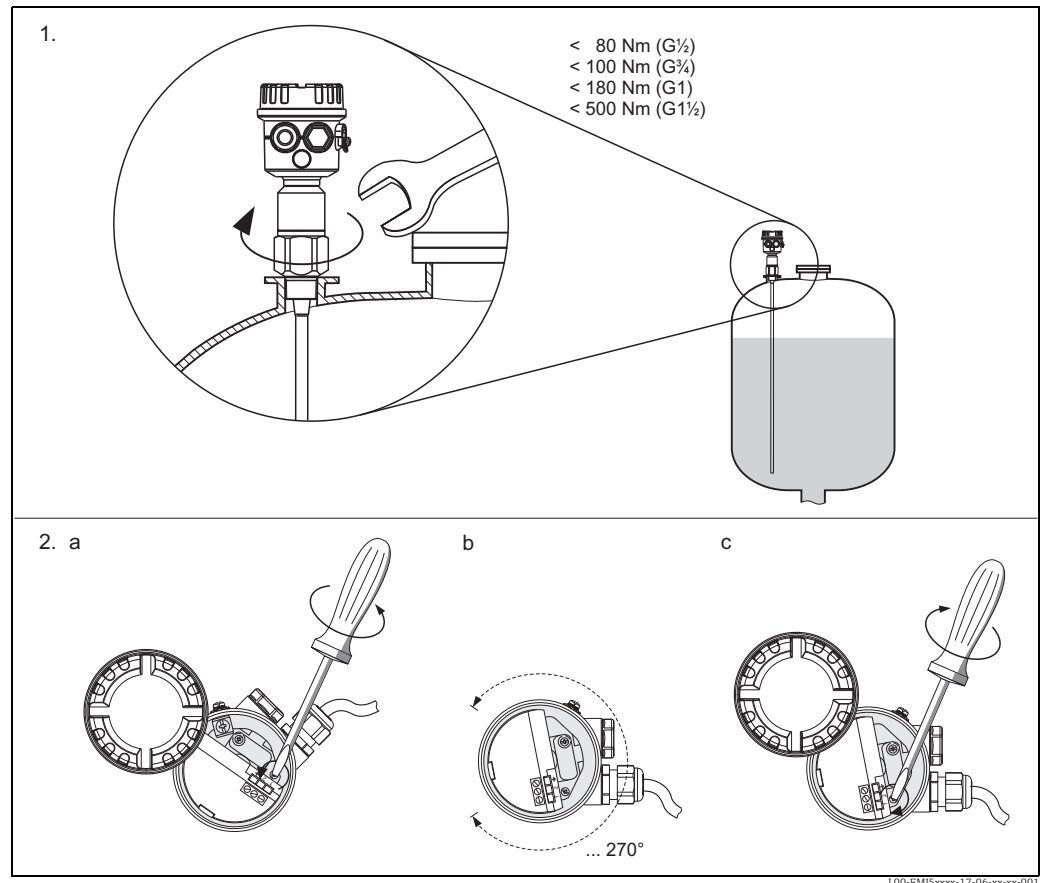
Registrierte Warenzeichen der Firma E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

Tri-Clamp[®]

Registriertes Warenzeichen der Firma Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

3 Montage

3.1 Montage auf einen Blick



1.) Gerät einschrauben

2. a) Feststellschraube im Gehäuse lösen bis sich das Gehäuse leicht drehen lässt.

2. b) Gehäuse nach Bedarf ausrichten.

2. c) Feststellschraube anziehen (< 1 Nm) bis sich das Gehäuse nicht mehr verdrehen lässt.

3.2 Warenannahme, Lagerung

3.2.1 Warenannahme

Überprüfen Sie, ob die Verpackung oder der Inhalt beschädigt ist.

Überprüfen Sie die gelieferte Ware auf Vollständigkeit und vergleichen Sie den Lieferumfang mit Ihren Bestellangaben.

3.2.2 Lagerung

Für Lagerung und Transport ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz.

Die zulässige Lagerungstemperatur beträgt -50°C ... $+85^{\circ}\text{C}$.

3.3 Projektierungshinweise

3.3.1 Einbauhinweise

Der Liquicap M FTI51 (Stabsonde) kann von oben, von unten und von der Seite eingebaut werden.

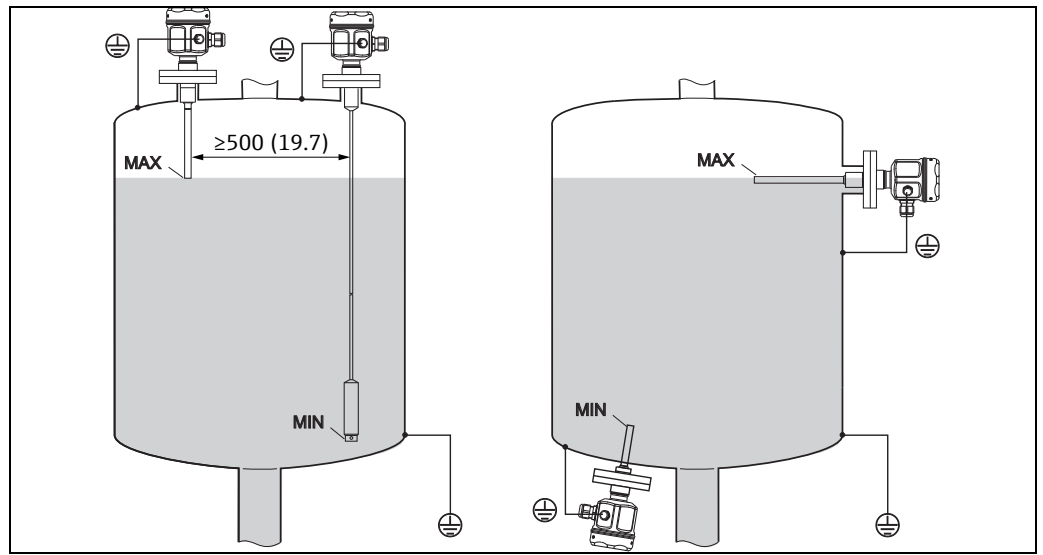
Der Liquicap M FTI52 (Seilsonde) kann vertikal von oben eingebaut werden.



Hinweis!

- Die Sonde darf die Behälterwand nicht berühren!
- Empfohlener Abstand zum Behälterboden: ≥ 10 mm.
- Werden mehrere Sonden nebeneinander eingebaut, muss ein Abstand zwischen den Sonden von mindestens 500 mm (19,7 in) eingehalten werden.
- Sonde nicht im Bereich des Befüllstroms einbauen!
- Auf angemessenen Abstand zum Rührwerk achten.
- Bei starker seitlicher Belastung: Stabsonden mit Masserohr verwenden.

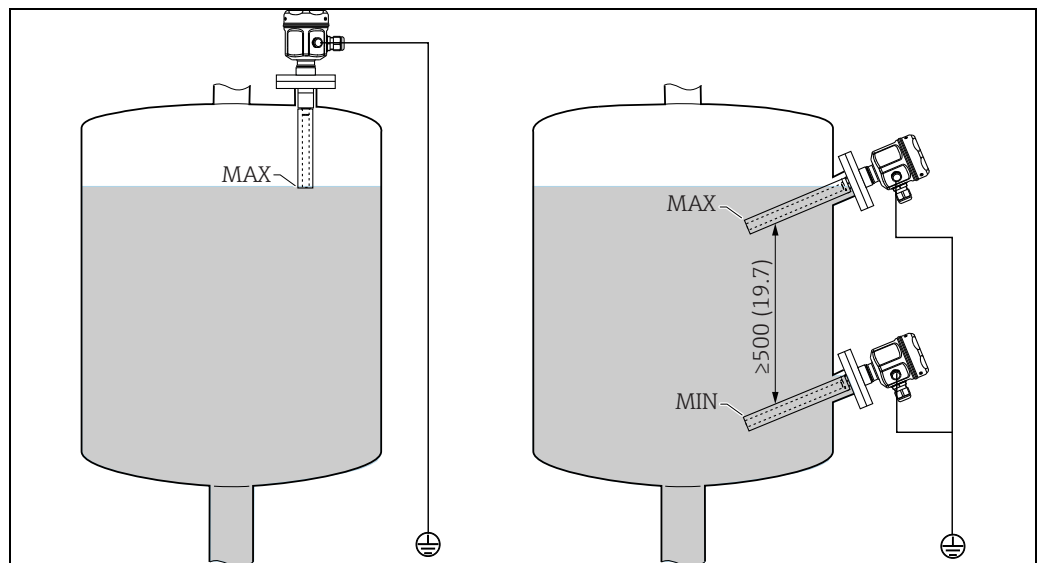
Für elektrisch leitende Behälter z.B. Stahlbehälter



Abmessungen mm (in)

L00-FTI5xxxx-11-06-xx-xx-001

Für nichtleitende Behälter z.B. Kunststoffbehälter



Sonden mit Masserohr und Erdung (Abmessungen mm (in))

L00-FTI5xxxx-11-06-xx-xx-002

3.3.2 Abstützung bei Schiffsbauzulassung (GL)

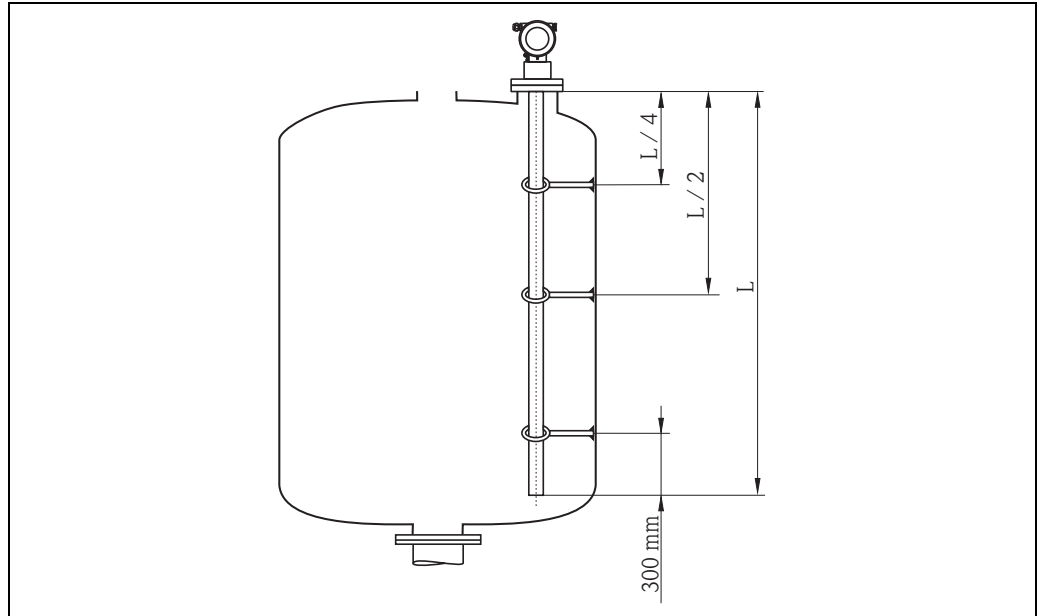
Vollisolierte Stabsonden können leitend oder nicht leitend abgestützt werden.

Teilisiolierte Stabsonden dürfen am blanken Sondenende nur isoliert abgestützt werden.



Hinweis!

Stabsonden mit einem Durchmesser von 10 mm und 16 mm müssen bei einer Länge ≥ 1 m abgestützt werden (siehe Zeichnung).



L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-077

Beispiel für die Berechnung der Abstände:

Sondenlänge $L = 2000$ mm.

$L/4 = 500$ mm

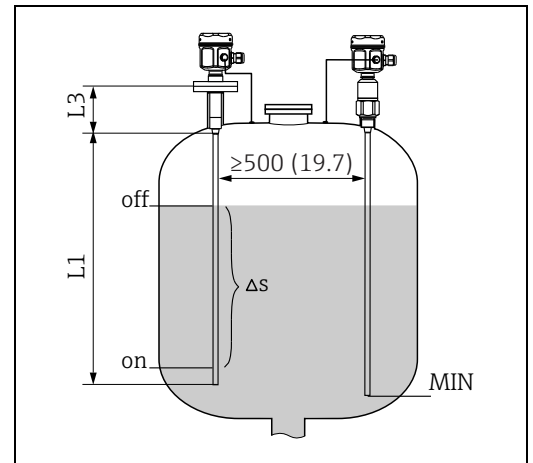
$L/2 = 1000$ mm

Von dem Ende des Sondenstabes gemessen = 300 mm.

3.4 Messbedingungen

Hinweise!

- Bei Einbau in einen Stutzen inaktive Länge (L3) verwenden.
- Bei hochviskosen Flüssigkeiten, die zu Ansatz neigen, sind Sonden mit aktiver Ansatzkompensation zu verwenden.
- Für eine Pumpensteuerung (ΔS Betrieb) müssen vollisolierte Stab- und Seilsonden verwendet werden.
Der Ein- und Ausschaltpunkt wird durch den Leer- und Vollabgleich bestimmt.
 - Die maximale Länge ist abhängig von der verwendeten Sonde.
Ein 16 mm Stab erzeugt eine Kapazität von 380 pF/m in einer leitenden Flüssigkeit.
Bei einer maximalen Messspanne von 1600 pF ergibt das 1600pF/380pF pro m
= 4 m Gesamtlänge.
- Bei nicht leitenden Medien:
Masserohr verwenden.



Abmessungen mm (in)

3.5 Einbaubeispiele

3.5.1 Stabsonden

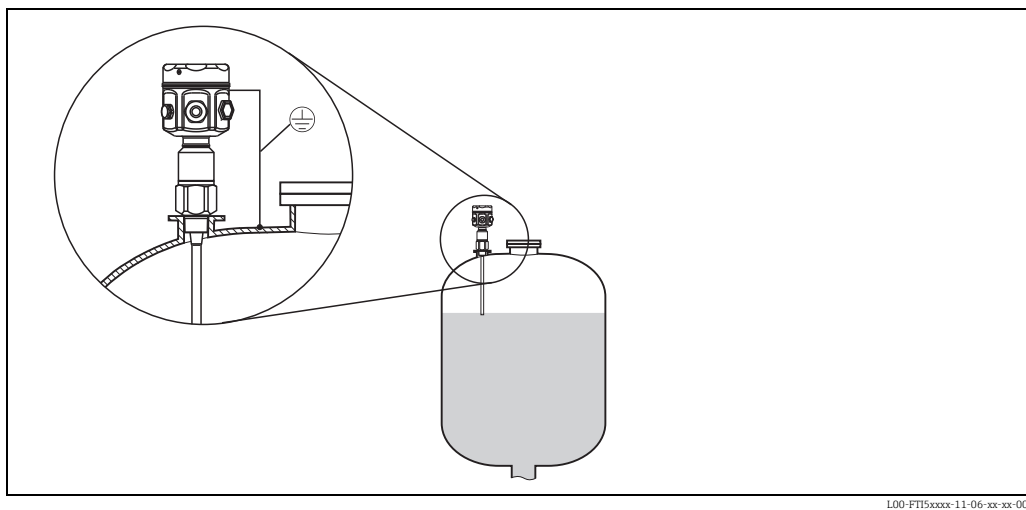
Leitfähige Behälter (Metallbehälter)

Wenn der Prozessanschluss der Sonde gegen den Metallbehälter isoliert ist (z.B. durch Dichtungswerkstoff), muss der Masseanschluss am Sondengehäuse über eine kurze Leitung mit dem Behälter verbunden werden.



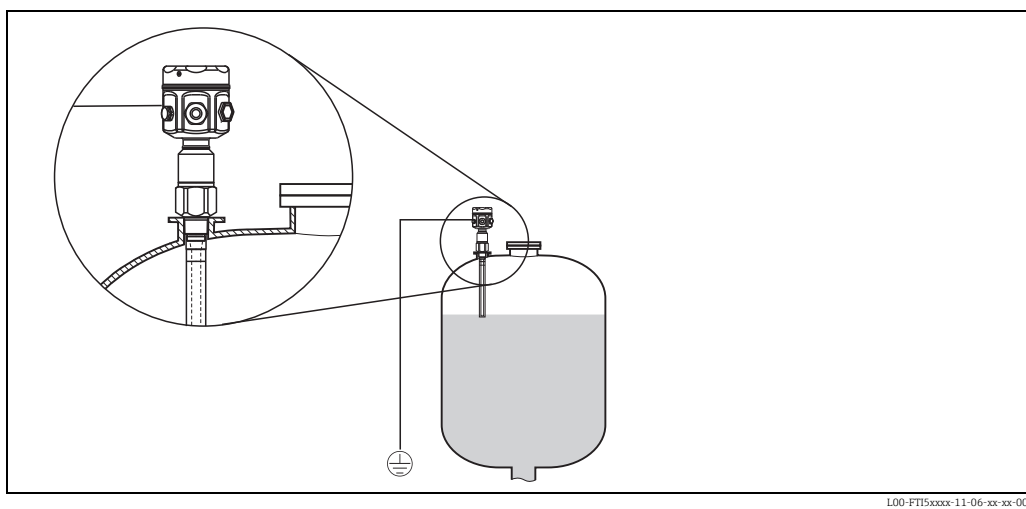
Hinweis!

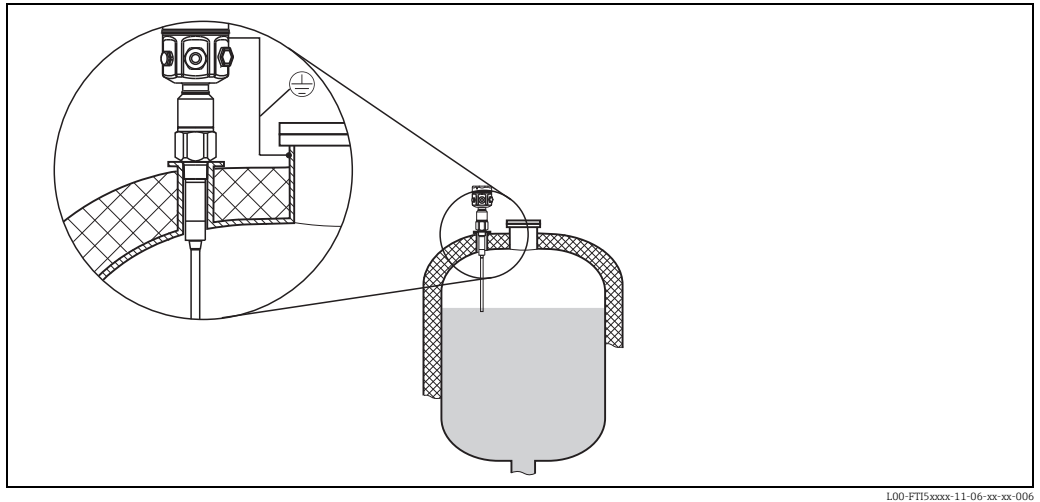
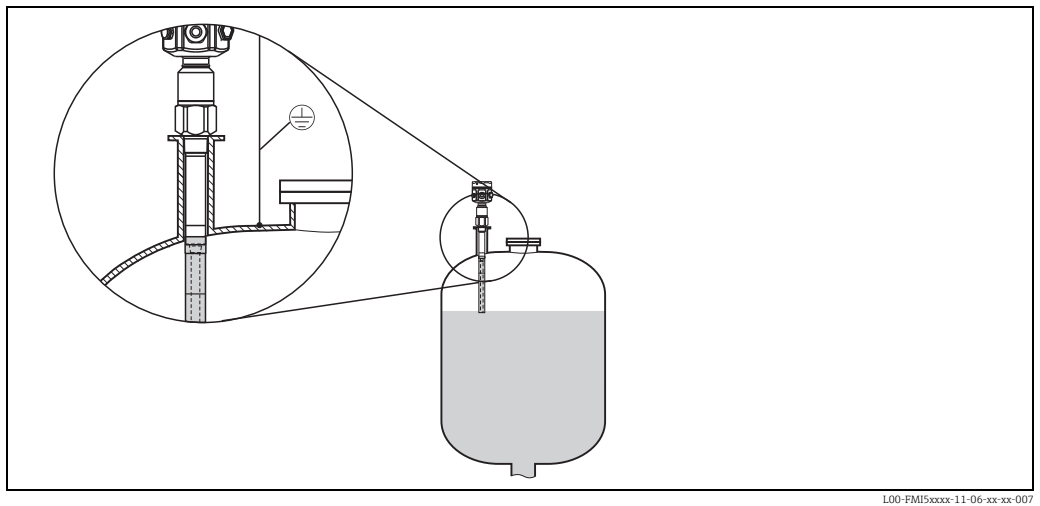
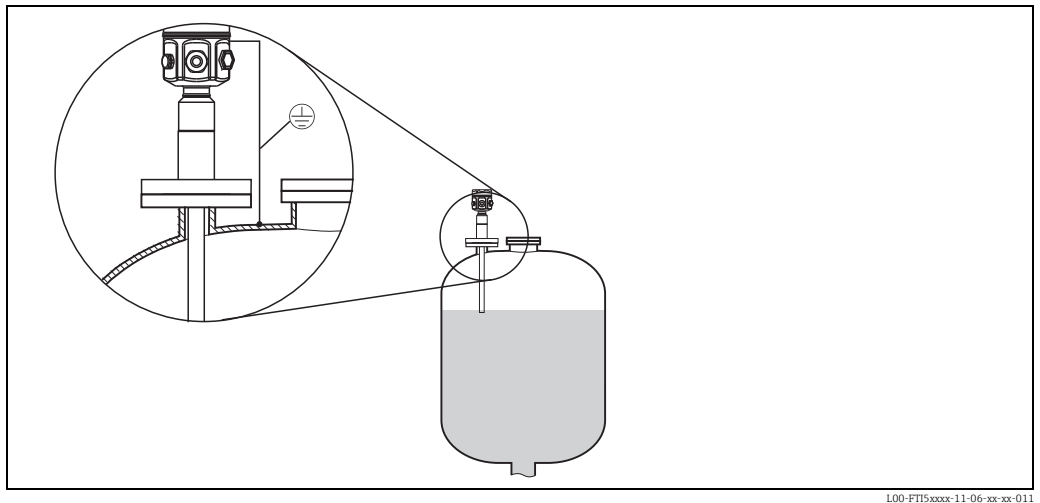
- Eine vollisolierte Stabsonde darf weder gekürzt noch verlängert werden.
- Eine beschädigte Isolation des Sondenstabs verfälscht das Messergebnis.
- Die dargestellten Anwendungsbeispiele sind beispielhaft und zeigen den vertikalen Einbau zur MAX-Grenzstanddetektion.

FTI51: Stabsonde**FTI51: Stabsonde mit Masserohr**

Nichtleitfähige Behälter (Kunststoffbehälter)

Bei Einbau in einen Kunststoffbehälter ist eine Sonde mit Masserohr zu verwenden.



FTI51: Stabsonde mit inaktiver Länge (z.B. für isolierte Behälter)**FTI51: Stabsonde mit Masserohr und inaktiver Länge (für Montagestutzen)****FTI51: Vollisolierte Sonde mit plattiertem Flansch für aggressive Medien**

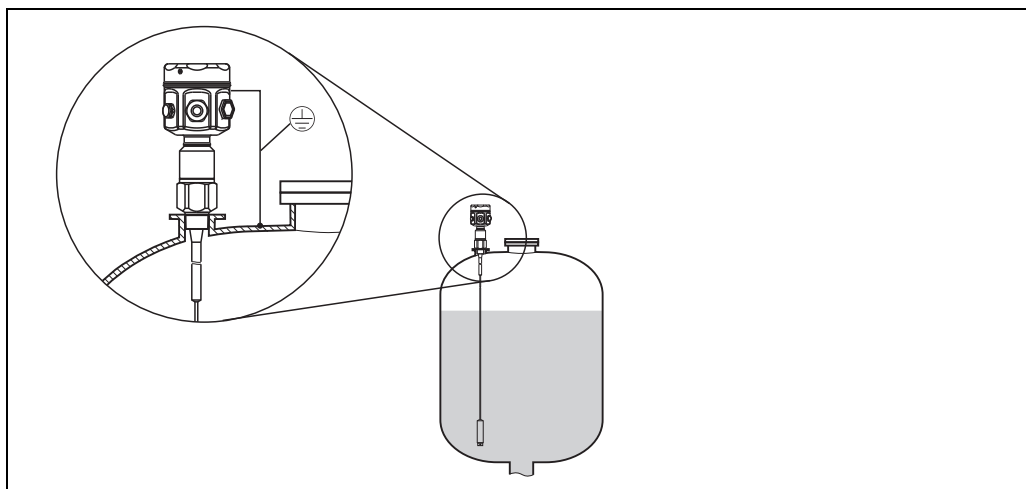
3.5.2 Seilsonden



Hinweis!

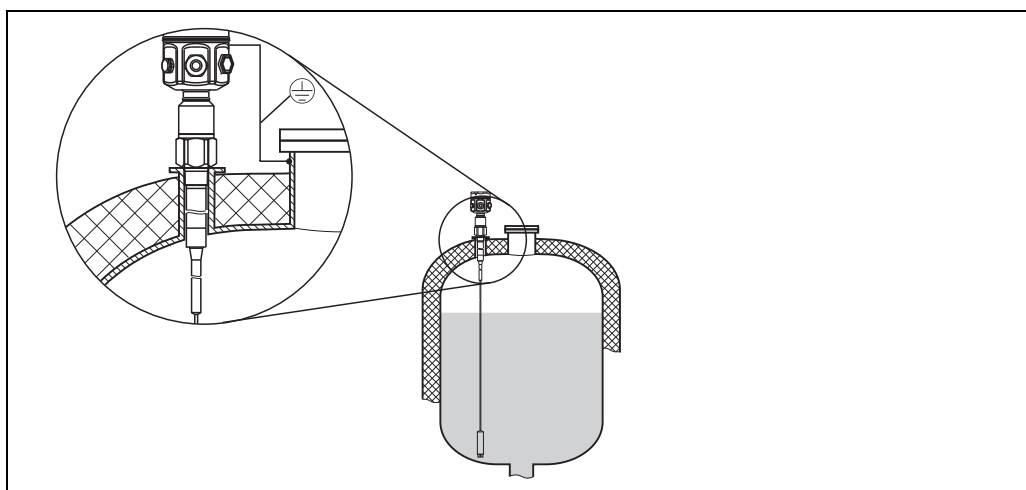
Die dargestellten Anwendungsbeispiele sind beispielhaft und zeigen den Einbau von Seilsonden zur MIN-Grenzstanddetektion.

FTI52: Seilsonde

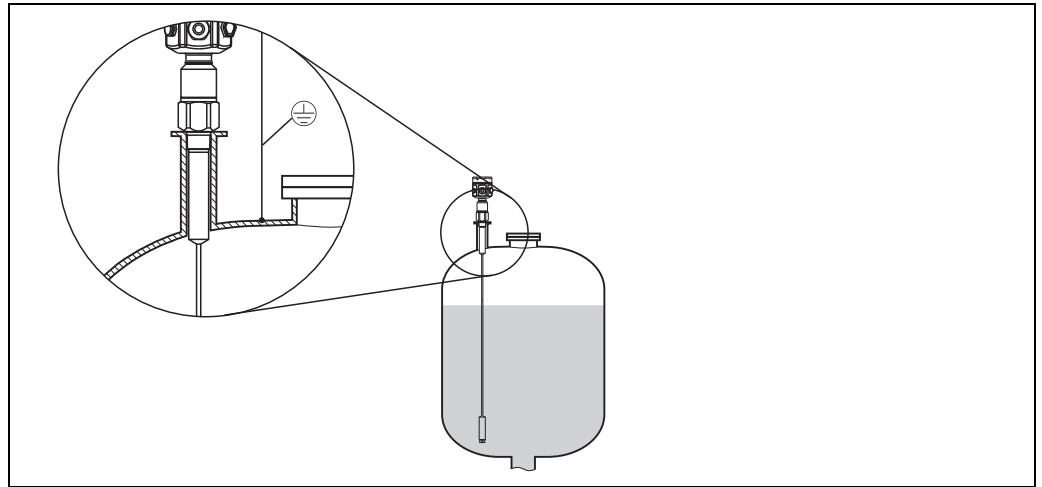


L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-008

FTI52: Seilsonde mit inaktiver Länge (z.B. für isolierte Behälter)



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-009

FTI52: Seilsonde mit vollisolierter inaktiver Länge (für Montagestutzen)

L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-010

3.5.3 Seil kürzen**Hinweis!**

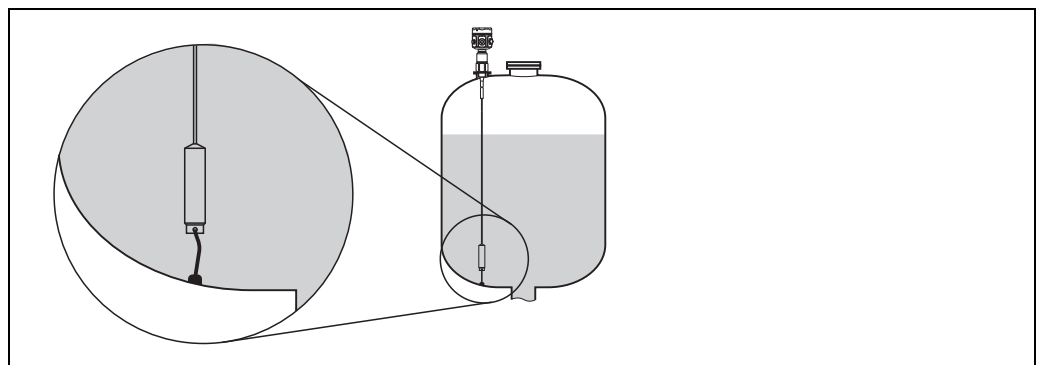
Siehe Betriebsanleitung Seilkürzungssatz KA061F/00/...

3.5.4 Straffgewicht mit Abspannung

Die Befestigung des Sondenendes kann erforderlich sein, wenn die Sonde zeitweise die Tankwand oder ein anderes Teil berührt. Dafür ist im Sondengewicht eine Abspannbohrung vorgesehen.

Die Abspannung kann leitend oder auch isolierend zur Tankwand angebracht werden.

Um die Gefahr einer hohen Zugbelastung zu vermeiden, sollte das Seil locker sein oder mit einer Feder abgespannt werden. Die maximale Zugbelastung darf 200 N nicht überschreiten.



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-012

3.6 Mit Separatgehäuse

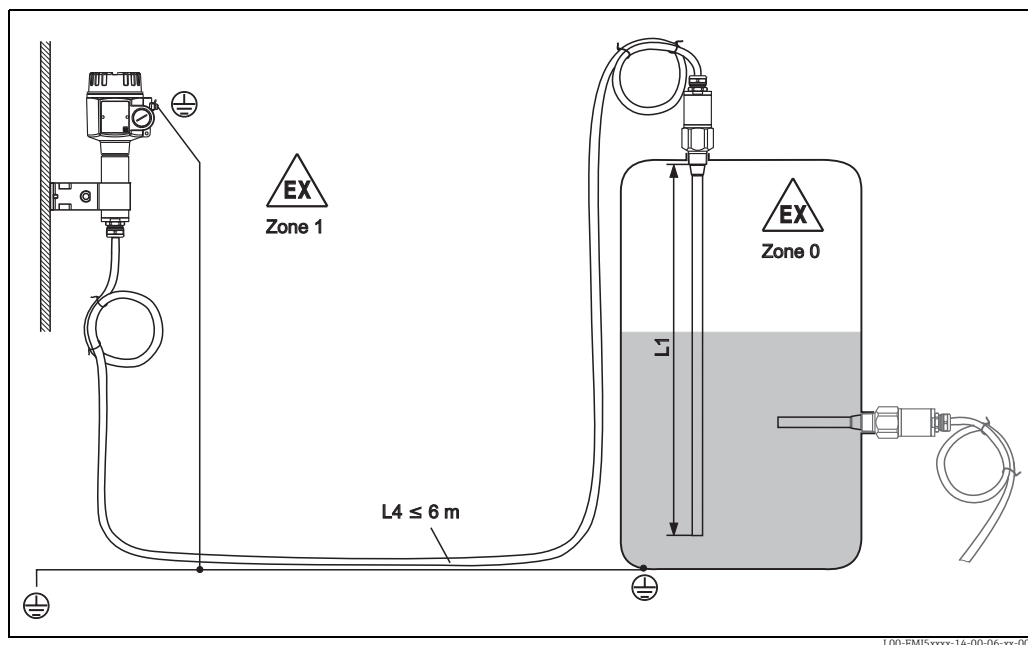


Abb. 1: Stablänge L1 max. 4 m
Seillänge L1 max. 9,7 m (Die maximale Gesamtlänge beträgt 10 m.)



Hinweis!

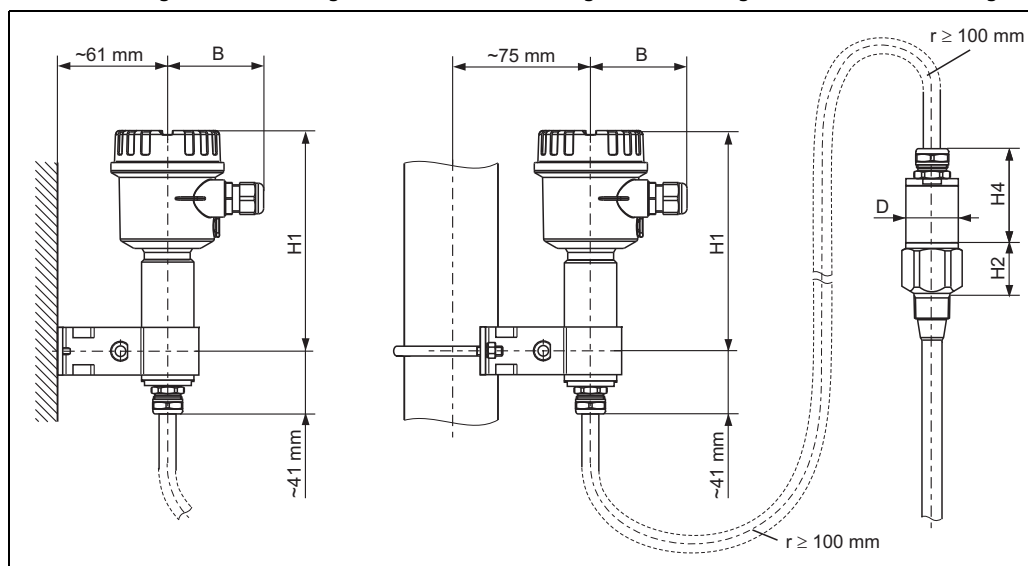
- Die maximale Verbindungslänge zwischen Sonde und Separatgehäuse beträgt 6 m (L4). Bei der Bestellung eines Gerätes mit Separatgehäuse ist die gewünschte Länge anzugeben
- Maximale Gesamtlänge: $L1 + L4 = 10$ m
- Soll das Verbindungskabel gekürzt oder durch eine Wand geführt werden, muss es vom Prozessanschluss getrennt werden. Siehe dazu "Ergänzende Dokumentation" ... "Betriebsanleitung" → 75

3.6.1 Aufbauhöhen: Separatgehäuse

Gehäuseseitig: Wandmontage

Gehäuseseitig: Rohrmontage

Sensorseitig



Hinweis!

Das Verbindungskabel darf einen Biegeradius von $r \geq 100$ mm nicht unterschreiten!

	Polyestergehäuse (F16)	Edelstahlgehäuse (F15)	Aluminiumgehäuse (F17)
B (mm)	76	64	65
H1 (mm)	172	166	177

		H4 (mm)	D (mm)
Sonden Ø10 mm Stab		66	38
Sonden Ø16 mm Stab oder Seil (ohne vollisolierte inaktive Länge)	G 1/2", G 3/4", G 1", NPT 1/2", NPT 3/4", NPT 1", Clamp 1", Clamp 1 1/2", Universal Ø44, Flansch < DN 50, ANSI 2", 10K50	66	38
	G1 1/2", NPT1 1/2", Clamp 2", DIN 11851, Flansche ≥ DN 50, ANSI 2", 10K50	89	50
Sonden Ø 22mm Stab oder Seil (mit vollisolierter inaktiver Länge)		89	38

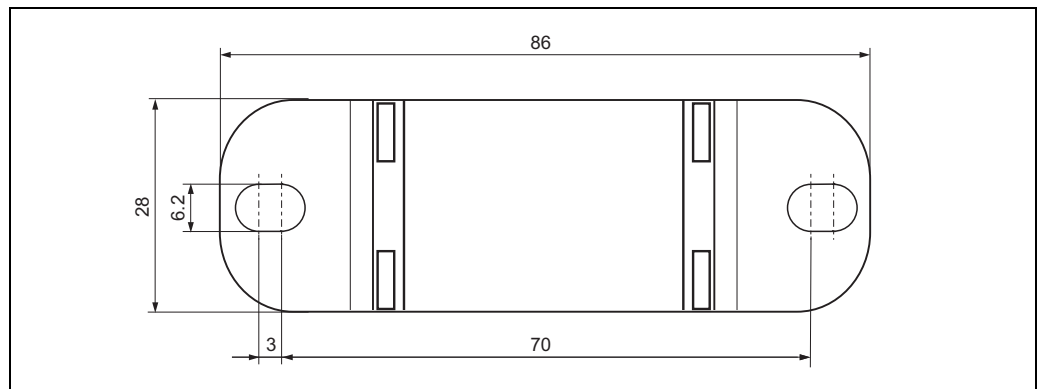


Hinweis!
Verbindungskabel: ø10,5 mm
Außenmantel: Silikon kerbfest

3.6.2 Wandhalterung



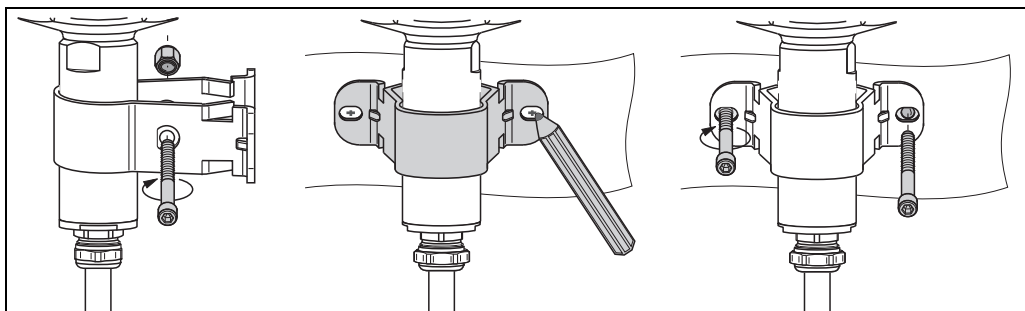
- Hinweis!
- Die Wandhalterung ist im Lieferumfang enthalten.
 - Bevor Sie die Wandhalterung als Bohrschablone benutzen, muss diese mit dem Separatgehäuse verschraubt werden. Durch das Verschrauben mit dem Separatgehäuse verringert sich der Lochabstand.



TT418F20

3.6.3 Wandmontage

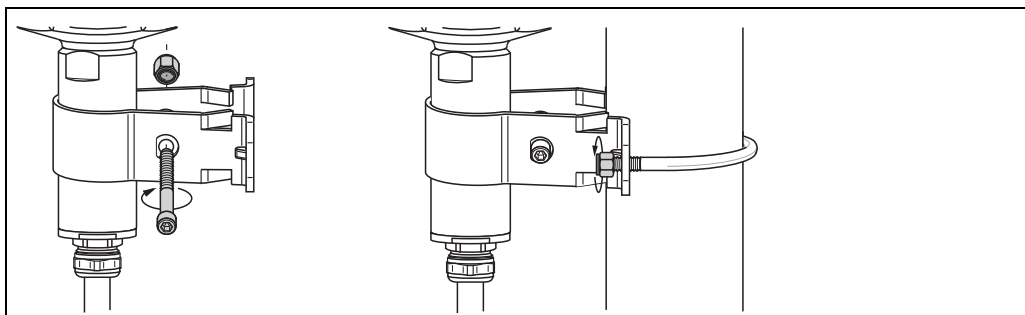
- Halterung auf die Hülse schieben und verschrauben.
- Markieren Sie den Lochabstand an der Wand und bohren Sie anschließend die Löcher.
- Separatgehäuse an die Wand schrauben.



L00-FMI5xxxx-03-05-xx-xx-010

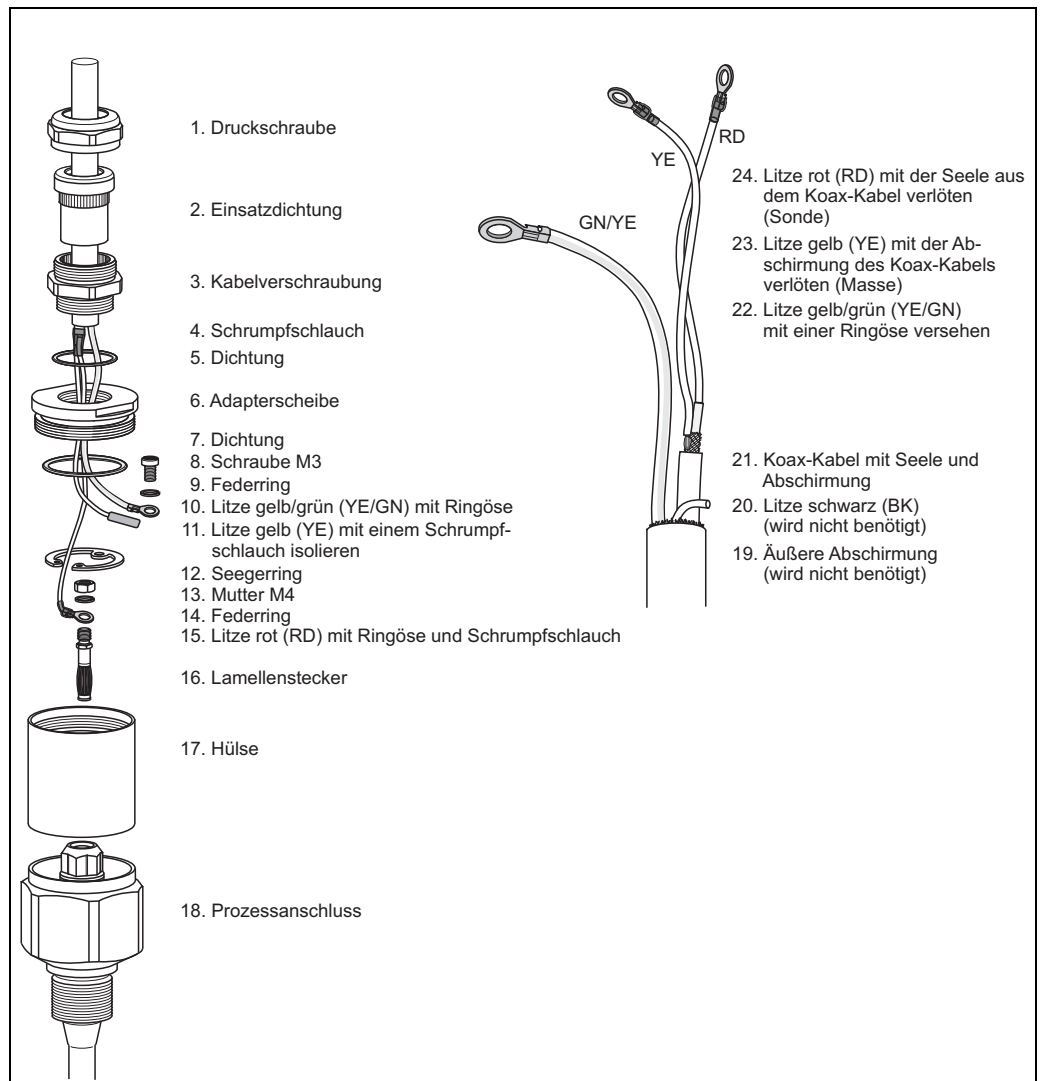
3.6.4 Rohrmontage

- Halterung auf die Hülse schieben und verschrauben.
- Separatgehäuse an dem Rohr (max. 2") verschrauben.



L00-FMI5xxxx-03-05-xx-xx-011

3.7 Sonde ohne aktive Ansatzkompensation



L00-FM15xxxx-03-05-xx-de-005

3.7.1 Verbindungskabel kürzen



Achtung!

Vor Inbetriebnahme ist ein Neuabgleich durchzuführen → 42ff.



Hinweis!

Die maximale Verbindungslänge zwischen Sonde und Separatgehäuse beträgt 6 m. Bei der Bestellung eines Gerätes mit Separatgehäuse ist die gewünschte Länge anzugeben.

Soll das Verbindungskabel gekürzt oder durch eine Wand geführt werden, muss es vom Prozessanschluss getrennt werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

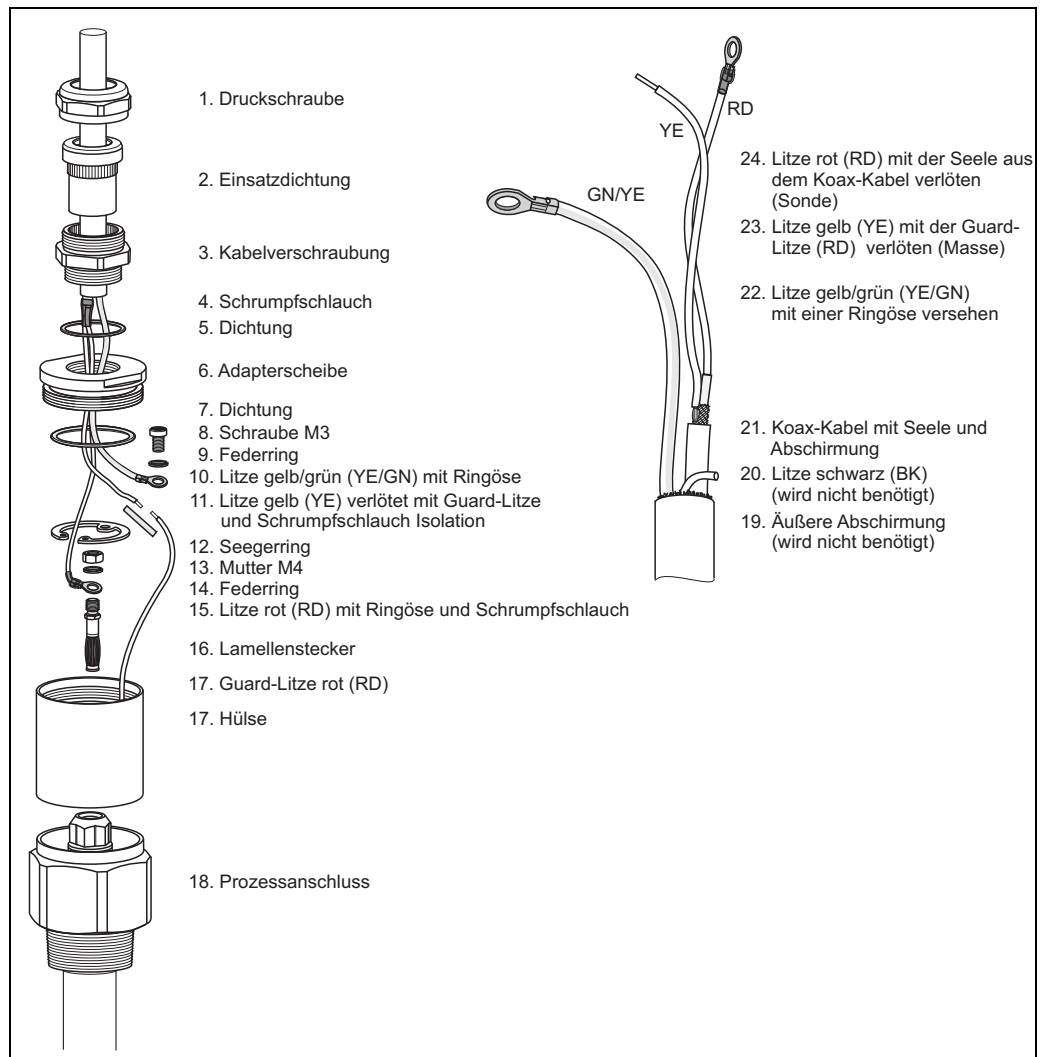
- Lösen Sie die Druckschraube (1) mit einem Gabelschlüssel SW22. Kontern Sie ggf. am Prozessanschluss. Achten Sie dabei darauf, dass sich weder das Verbindungskabel noch die Sonde mitdrehen.
- Ziehen Sie die Einsatzdichtung (2) aus der Kabelverschraubung (3).
- Lösen Sie die Kabelverschraubung (3) mit einem Gabelschlüssel SW22 von der Adapterscheibe. Kontern Sie ggf. an der Adapterscheibe (6) mit einem Gabelschlüssel SW34.
- Lösen Sie die Adapterscheibe (6) von der Adapterbuchse (18).
- Nehmen Sie den Sicherungsring mit einer Sicherungsringzange heraus.
- Fassen Sie die Mutter (M6) am Lamellenstecker mit einer Zange und ziehen Sie diesen heraus.
- Kürzen Sie nun das Verbindungskabel auf die gewünschte Länge.
- Soll das Separatgehäuse in einem anderen Raum als die Sonde montiert werden, kann das Verbindungskabel jetzt durch die Wand geführt werden.
- Das Gerät können Sie in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.



Hinweis!

- Wenn Sie das Verbindungskabel kürzen, empfiehlt sich die Wiederverwendung aller Litzen mit Ringösen.
- Wenn die Litzen nicht wiederverwendet werden sollen, müssen die Crimpverbindungen der neu angebrachten Ringösen mit z.B. einem Schrumpfschlauch isoliert werden (Kurzschlussgefahr).
- Alle Lötstellen müssen isoliert werden. Verwenden Sie dafür z. B. Schrumpfschläuche.

3.8 Sonde mit aktiver Ansatzkompensation



L00-FMI5xxxx-03-05-xx-de-008

3.8.1 Verbindungskabel kürzen

Vor Inbetriebnahme ist ein Neuabgleich durchzuführen → 42.



Hinweis!

Die maximale Verbindungslänge zwischen Sonde und Separatgehäuse beträgt 6 m und wird durch das Maß L4 angegeben. Bei der Bestellung eines Gerätes mit Separatgehäuse ist die Verbindungslänge anzugeben.

Soll das Verbindungskabel gekürzt werden oder durch eine Wand geführt werden, so muss es vom Prozessanschluss getrennt werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Lösen Sie die Druckschraube (1) mit einem Gabelschlüssel SW22. Kontern Sie ggf. am Prozessanschluss. Achten Sie dabei darauf, dass sich weder das Verbindungskabel noch die Sonde mitdreht.
- Ziehen Sie die Einsatzdichtung (2) aus der Kabelverschraubung (3).
- Lösen Sie die Kabelverschraubung (3) mit einem Gabelschlüssel SW22 von der Adapterscheibe. Kontern Sie ggf. an der Adapterscheibe (6) mit einem Gabelschlüssel SW34.
- Lösen Sie die Adapterscheibe (6) von der Hülse (17).
- Nehmen Sie den Seegerring mit einer Seegerringzange heraus.
- Fassen Sie mit einer Zange die Mutter (M6) am Lamellenstecker und ziehen Sie diesen heraus.
- Lösen Sie die Verbindung zwischen der gelben und der roten (guard) Litze
- Kürzen Sie nun das Verbindungskabel auf die gewünschte Länge. Befindet sich das Separatgehäuse in einem anderen Raum als die Sonde, kann das Verbindungskabel jetzt durch die Wand geführt werden.
- Das Gerät können Sie in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.



Hinweis!

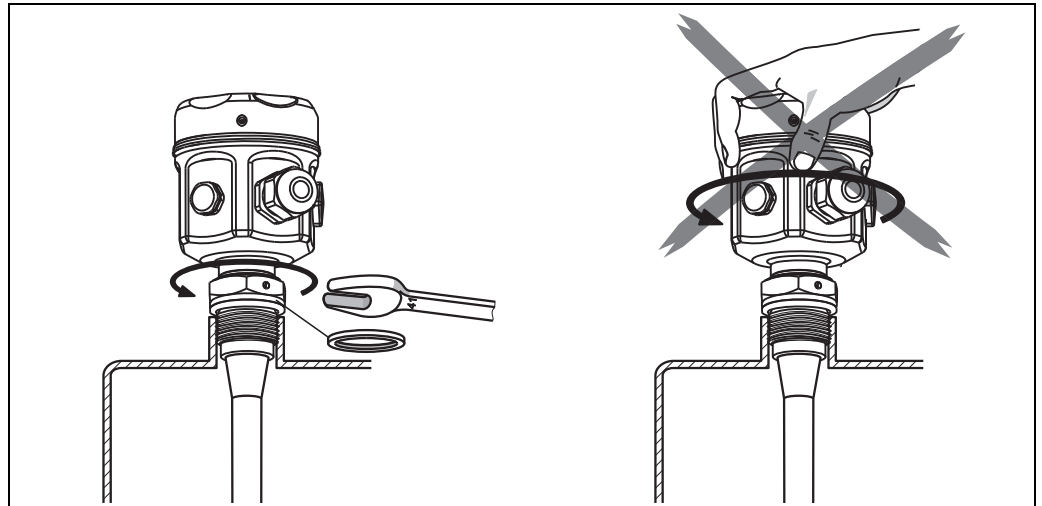
- Wenn Sie das Verbindungskabel kürzen, empfiehlt sich die Wiederverwendung aller Litzen mit Ringösen.
- Werden die Litzen nicht wiederverwendet, müssen die Crimpverbindungen der neu angebrachten Ringösen mit z.B. einem Schrumpfschlauch isoliert werden (Kurzschlussgefahr).
- Alle Lötstellen müssen isoliert werden.

3.9 Einbau



Achtung!

- Sondenisolation beim Einbau nicht beschädigen!
- Beim Einschrauben der Sonde nicht am Gehäuse drehen, da sonst die Gehäuseaufnahme beschädigt werden kann.



L00-FMI5xxxx-17-00-00-xx-003

Sonde mit Gewinde

G ½, G ¾, G 1 oder G 1½ (zylindrisch):

Zu verwenden mit der beigelegten Elastomervaser-Dichtung (bis 300 °C temperaturbeständig) oder einer anderen chemisch beständigen Dichtung.



Hinweis!

Für Sonden mit zylindrischem Gewinde und mitgelieferter Dichtung gilt:

Gewinde	Für Drücke bis 25 bar	Für Drücke bis 100 bar	Maximaler Anzugsdrehmoment
G ½	25 Nm	-	80 Nm
G ¾	30 Nm	-	100 Nm
G 1	50 Nm	-	180 Nm
G 1½	-	300 Nm	500 Nm

½ NPT, ¾ NPT, 1 NPT und 1½ NPT (konisch):

Gewinde mit geeignetem Dichtungsmaterial (z.B. Teflon) umwickeln (Leitfähigkeit beachten).

Sonde mit Tri-Clamp, Milchrohrverschraubung oder Flansch

Die Prozessdichtung muss den Spezifikationen der Anwendung (temperatur- und medienbeständig) entsprechen.

Ist der Flansch PTFE-plattiert, genügt dies im allgemeinen als Dichtung bis zum zulässigen Betriebsdruck.

3.9.1 Montagewerkzeuge

Für die Montage benötigen Sie folgendes Werkzeug:

- Werkzeug für die Flanschmontage
- oder einen Sechskantschlüssel SW41 oder SW55 für das Einschraubgewinde und
- einen Kreuzschlitz-Schraubendreher für das Ausrichten der Kabeinführung.

3.9.2 Gehäuse ausrichten

Zum Ausrichten der Kabeleinführung kann das Gehäuse um 270° gedreht werden. Um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern, empfehlen wir vor allem bei Montage im Freien, das Anschlusskabel vor der Kabelverschraubung nach unten zu führen und mit einem Kabelbinder zu befestigen.

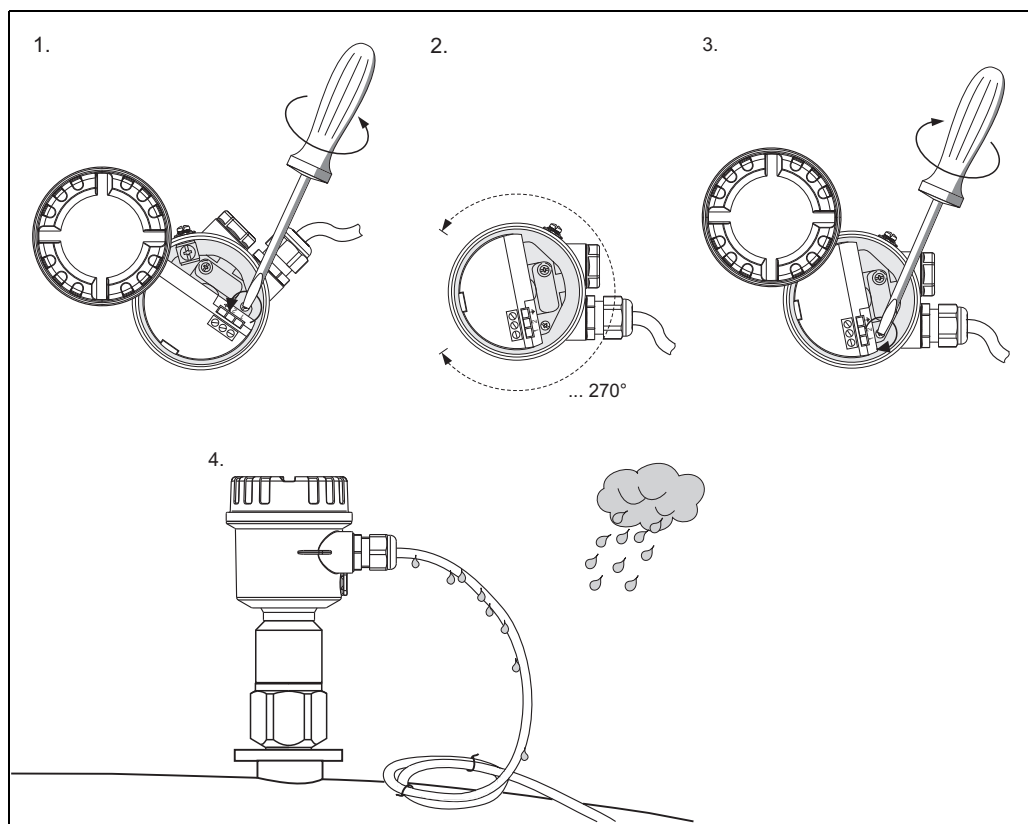
Gehäuse

- Deckel aufschrauben
- Kreuzschlitzschraube unten im Gehäuse 3 bis 4 Umdrehungen lösen
- Gehäuse in gewünschte Position drehen (max. 270°, von einem Anschlag zum anderen)
- Kreuzschlitzschraube unten im Gehäuse festdrehen.



Hinweis!

Beim Gehäuse Typ T13 mit separatem Anschlussraum, befindet sich die Kreuzschlitzschraube zum Ausrichten des Gehäuses ebenfalls im Elektronikraum.



L00-FMI5xxxx-04-00-00-xx-002

1. Feststellschraube im Gehäuse lösen bis sich das Gehäuse leicht drehen lässt.
2. Gehäuse nach Bedarf ausrichten.
3. Feststellschraube anziehen ($< 1 \text{ Nm}$) bis sich das Gehäuse nicht mehr verdrehen lässt.
4. Elektronikraum zusätzlich vor Feuchtigkeit schützen.

3.9.3 Sondengehäuse abdichten

Bei Montage-, Anschluss- und Einstellarbeiten am Gerät darf kein Wasser eintreten. Gehäusedeckel und Kabeleinführungen immer fest verschließen.

Die O-Ring-Dichtung am Gehäusedeckel ist bei Auslieferung mit einem speziellen Gleitmittel versehen. Der Deckel kann so dicht schließen und es ist sichergestellt, dass das Aluminiumgewinde beim Zudrehen nicht festfrisst.

Verwenden kein Fett auf Mineralölbasis, da dieses den O-Ring zerstört.

3.10 Einbaukontrolle

Führen Sie nach dem Einbau des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?
- Entspricht das Messgerät den Messstellenspezifikationen, wie Prozesstemperatur/-druck, Umgebungstemperatur, Messbereich usw.?
- Ist der Prozessanschluss mit dem entsprechenden Anziehdrehmoment festgezogen?
- Sind Messstellenummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt?

4 Verdrahtung



Achtung!

Bevor Sie die Versorgungsspannung anschließen, folgendes beachten:

- Die Versorgungsspannung muss mit den Angaben am Typenschild (1) übereinstimmen.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung aus, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Schließen Sie den Potenzialausgleich an der Erdungsklemme am Sensor an.



Hinweis!

- Beim Einsatz der Sonde im explosionsgefährdeten Bereich sind die entsprechenden nationalen Normen und die Angaben in den Sicherheitshinweisen (XA) einzuhalten.
- Verwenden Sie nur die spezifizierte Kabelverschraubung.

4.1 Anschlussempfehlung

4.1.1 Potenzialausgleich

Potenzialausgleich an der äußeren Erdungsklemme der Gehäuse (T13, F13, F16, F17, F27) anschließen. Beim Edelstahlgehäuse F15 kann sich die Erdungsklemme (je nach Ausführung) auch im Gehäuse befinden.

Weitere Sicherheitshinweise entnehmen Sie der separaten Dokumentation für Anwendungen im explosionsgefährdeten Bereich.

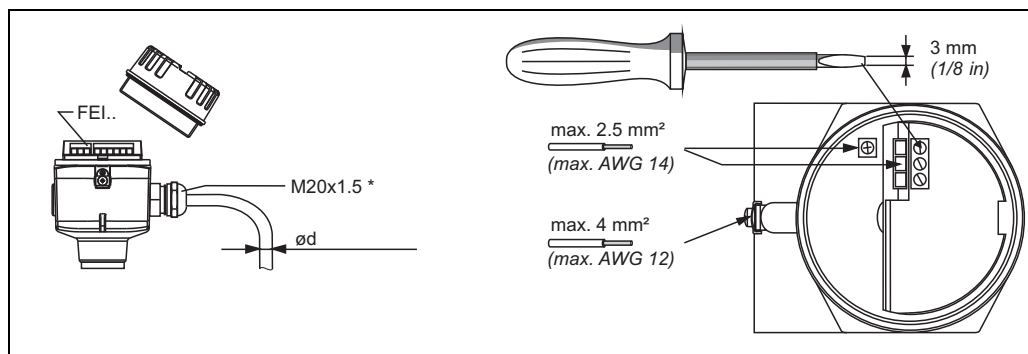
4.1.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

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

4.1.3 Kabelspezifikation

Die Elektronikensätze können mit handelsüblichem Installationskabel angeschlossen werden.

Bei Verwendung abgeschirmter Installationskabel empfiehlt sich, für eine optimale Schirmwirkung, die Abschirmung beidseitig aufzulegen (bei vorhandenem Potenzialausgleich).



* Kabeleinführungen

Messing vernickelt: $\varnothing d = 7...10,5 \text{ mm}$ (0,28...0,41 in)

Kunststoff: $\varnothing d = 5...10 \text{ mm}$ (0,2...0,38 in)

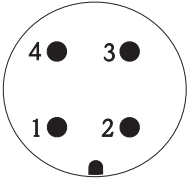
Edelstahl: $\varnothing d = 7...12 \text{ mm}$ (0,28...0,47 in)

L00-FTI5xxxx-04-05-xx-xx-011

4.1.4 **Anschlusstecker M12**

Bei der Ausführung mit Anschlusstecker M12, muss das Gehäuse zum Anschluss der Signalleitung nicht geöffnet werden.

PIN-Belegung beim Stecker M12

 L00-FTI5xxxx-04-06-xx-xx-015	PIN	2-Draht-Elektronikeinsätze FEI55, FEI57, FEI58, FEI50H, FEI57C	3-Draht-Elektronikeinsätze FEI52, FEI53
	1	+	+
	2	nicht belegt	nicht belegt
	3	-	-
	4	Erde	Externe Last / Signal

4.1.5 **Kabeleinführung**

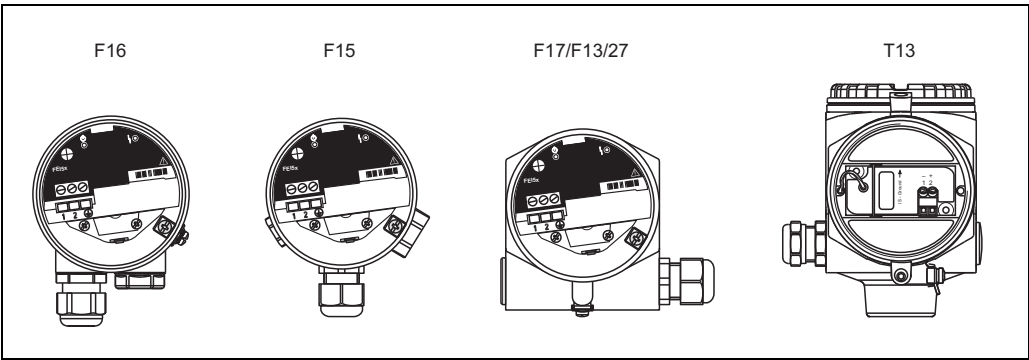
- Kabelverschraubung: M20x1,5 (bei EEx d nur Kabeleinführung M20)
Es sind zwei Kabelverschraubung im Lieferumfang enthalten.
- Kabeleinführung: G ½, NPT ½ und NPT ¾

4.2 Verdrahtung und Anschluss

Anschlussraum

Ermittlung der Schutzart:

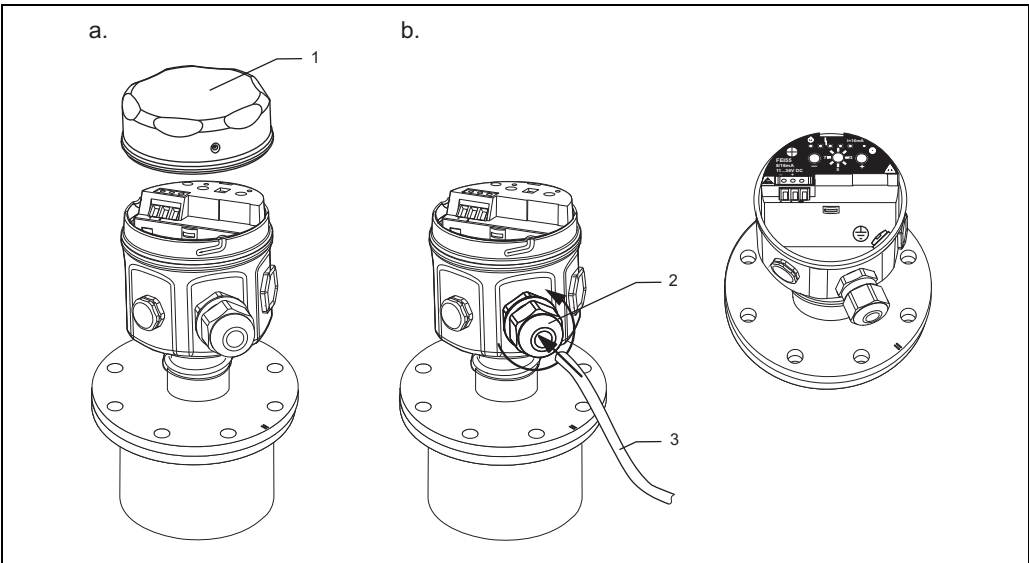
Gehäuse	Standard	EEx ia	EEx d	Gasdichte Prozessabdichtung
Polyestergehäuse F16	X	X	-	-
Edelstahlgehäuse F15	X	X	-	-
Aluminiumgehäuse F17	X	X	-	-
Aluminiumgehäuse F13	X	X	X	X
Edelstahlgehäuse F27	X	X	X	X
Aluminiumgehäuse T13 (mit separatem Anschlussraum)	X	X	X	X



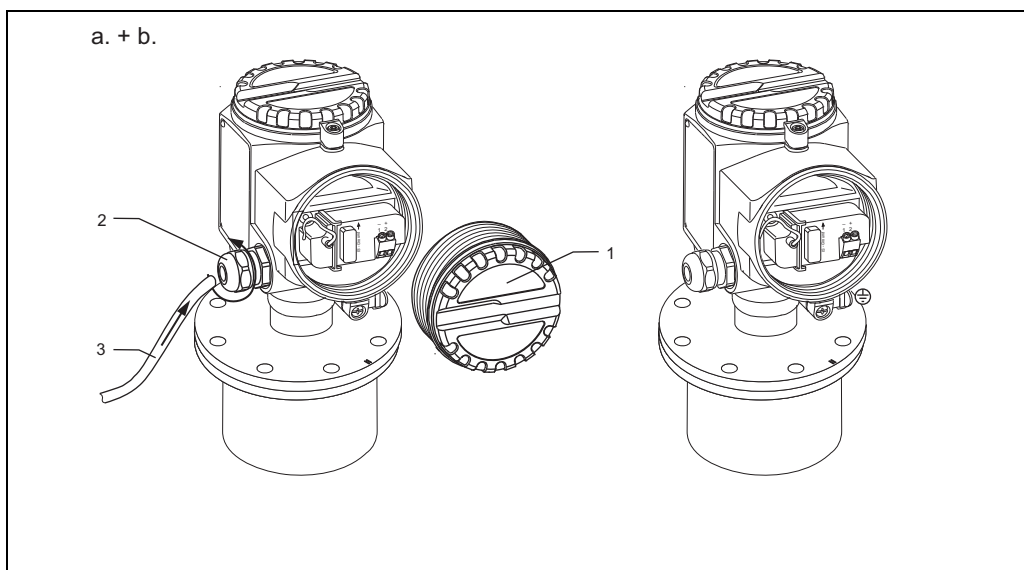
L00-FTI5xxxx-04-00-00-xx-001

Um den Elektronikereinsatz an die Spannungsversorgung anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

- a. Gehäusedeckel (1) abschrauben.
- b. Kabelverschraubung (2) lösen und Kabel (3) einführen.



L00-FTI5xxxx-04-06-xx-xx-003

**Hinweis!**

- Hinweise zum Anschluss von abgeschirmten Kabeln können der TI241F "EMV-Prüfgrundlagen" entnommen werden.
- Alle weiteren Handlungsschritte sind abhängig von den verwendeten Elektronikensätzen, die auf den folgenden Seiten beschrieben werden:

FEI51	→	30
FEI52	→	31
FEI53	→	32
FEI54	→	33
FEI55	→	34
FEI57S	→	35
FEI58	→	36

4.3 Elektronikeinsatz FEI51 (AC 2-Draht) anschließen



Hinweis!

In Reihe mit einer externen Last anschließen.

Hilfsenergie

Versorgungsspannung: 19...253 V AC

Leistungsaufnahme: < 1,5 W

Reststromaufnahme: < 3,8 mA

Kurzschlusschutz

Überspannungskategorie II

Ausfallsignal

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

Anschließbare Last (Bürde)

- Für Relais mit einer minimalen Halte- bzw. Bemessungsleistung > 2,5 VA bei 253 V AC (10 mA) bzw.
> 0,5 VA bei 24 V AC (20 mA)
- Relais mit geringerer Halte- bzw. Bemessungsleistung können über ein parallel geschaltetes RC-Glied betrieben werden
- Für Relais mit einer maximalen Halte- bzw. Bemessungsleistung < 89 VA bei 253 V AC bzw.
< 8,4 VA bei 24 V AC
- Spannungsabfall über FEI51 max. 12 V
- Reststrom bei gesperrtem Thyristor max. 3,8 mA
- Last über Thyristor direkt im Versorgungsstromkreis geschaltet

Schließen Sie den FEI51 (AC 2-Draht) wie folgt an:

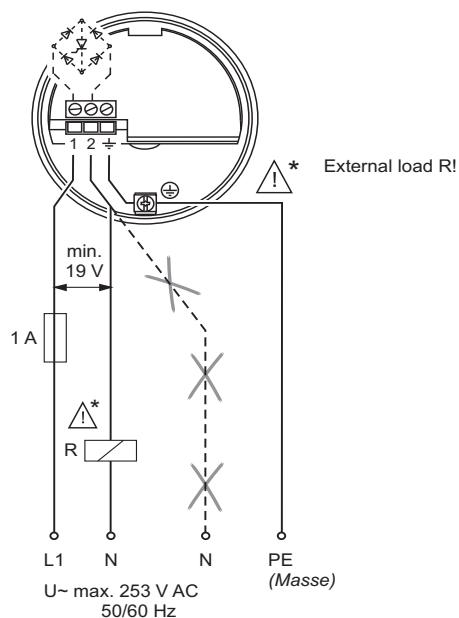
1. Stellen Sie den Anschluss wie in der Grafik gezeigt her
2. Drehen Sie die Kabelverschraubung fest
3. Stellen Sie den Funktionsschalter (5) auf Position 1 (Messbetrieb)



Hinweis!

Schalten Sie die Versorgungsspannung erst ein, nachdem Sie sich mit den Gerätefunktionen, wie im Kapitel 5 "Bedienung" beschrieben, vertraut gemacht haben. So stellen Sie sicher, dass durch das Einschalten der Versorgungsspannung keine unbeabsichtigten Prozesse ausgelöst werden.

4. Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.



L00-FMI5xxxx-06-05-xx-de-071

4.4 Elektronikeinsatz FEI52 (DC PNP) anschließen

Der Dreileiter-Gleichstromanschluss wird bevorzugt in folgender Verbindung angeschlossen:

- mit programmierbaren Steuerungen (SPS),
- an DI-Module nach EN 61131-2

Am Schaltausgang der Elektronik (PNP) liegt ein positives Signal an.

Hilfsenergie

Versorgungsspannung: 10...55 V DC

Welligkeit: max. 1,7 V; 0...400 Hz

Stromaufnahme: < 20 mA

Leistungsaufnahme ohne Last: max. 0,9 W

Leistungsaufnahme bei Volllast (350 mA): 1,6 W

Verpolungsschutz: ja

Trennspannung: 3,7 kV

Überspannungskategorie II

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei Netzausfall und bei Geräteausfall: $I_R < 100 \mu A$

Anschließbare Last (Bürde)

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

Schließen Sie den FEI52 (DC PNP) wie folgt an:

1. Stellen Sie den Anschluss wie in der Grafik gezeigt her.
2. Drehen Sie die Kabelverschraubung fest.
3. Stellen Sie den Funktionsschalter auf Position 1 (Messbetrieb).

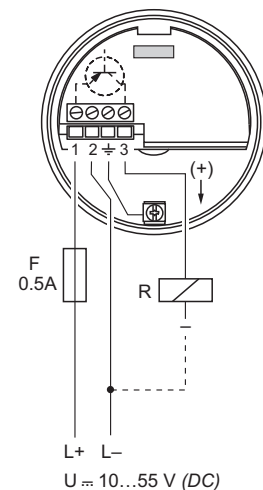


Hinweis!

Schalten Sie die Versorgungsspannung erst ein, nachdem Sie sich mit den Gerätefunktionen, wie auf → 38 "Bedienung" beschrieben, vertraut gemacht haben. So stellen Sie sicher, dass durch das Einschalten der Versorgungsspannung keine unbeabsichtigten Prozesse ausgelöst werden.

4. Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.

* R = Externe Last ($I_{\max}$ 350 mA, $U_{\max}$ 55 V DC)



TF418F42

4.5 Elektronikeinsatz FEI53 (3-WIRE) anschließen

Der Dreileiter-Gleichstromanschluss wird in Verbindung mit dem Schaltgerät Nivotester FTC325 3-WIRE von Endress+Hauser eingesetzt, dessen Kommunikationssignal mit 3...12 V arbeitet.

Die Einstellung der Sicherheitsschaltung (MIN)/(MAX) und der Grenzstandabgleich erfolgt am Nivotester.

Hilfsenergie

Versorgungsspannung: 14,5 V DC

Stromaufnahme: < 15 mA

Leistungsaufnahme: max. 230 mW

Verpolungsschutz: ja

Trennspannung: 0,5 kV

Ausfallsignal

Spannung an Klemme 3 gegenüber Klemme 1: < 2,7 V

Anschließbare Last (Bürde)

- Potenzialfreie Relaiskontakte im angeschlossenen Schaltgerät Nivotester FTC325 3-WIRE
- Kontaktbelastbarkeit siehe Technische Daten des Schaltgeräts

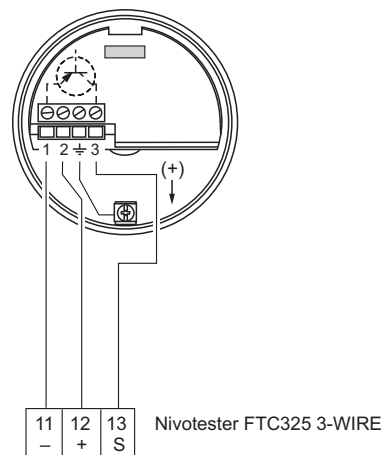
Schließen Sie den FEI53 (3-WIRE) wie folgt an:

1. Stellen Sie den Anschluss wie in der Grafik gezeigt her.
2. Drehen Sie die Kabelverschraubung fest.

 Hinweis!

Schalten Sie die Versorgungsspannung erst ein, nachdem Sie sich mit den Gerätefunktionen, wie auf Seite 38 "Bedienung" beschrieben, vertraut gemacht haben. So stellen Sie sicher, dass durch das Einschalten der Versorgungsspannung keine unbeabsichtigten Prozesse ausgelöst werden.

3. Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.



TI418F43

4.6 Elektronikeinsatz FEI54 (AC/DC mit Relaisausgang) anschließen

Der Allstromanschluss mit Relaisausgang (DPDT) arbeitet mit zwei unterschiedlichen Spannungsbereichen (Gleich- und Wechselstrom).



Hinweis!

Verwenden Sie eine Funkenlöschung zum Schutz der Relaiskontakte bei Anschluss von Geräten mit hoher Induktivität.

Hilfsenergie

Versorgungsspannung: 19...253 V AC, 50/60 Hz oder 19...55 V DC

Leistungsaufnahme: max. 1,6 W

Verpolungsschutz: ja

Trennspannung: 3,7 kV

Überspannungskategorie II

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei Netzausfall und bei Geräteausfall: Relais abgefallen

Anschließbare Last (Bürde)

- Lasten über 2 potenzialfreie Umschaltkontakte geschaltet (DPDT)
- $I \sim$ max. 6 A; $U \sim$ max. 253 V; $P \sim$ max. 1500 VA bei $\cos \varphi = 1$;
 $P \sim$ max. 750 VA bei $\cos \varphi > 0,7$
- $I -$ max. 6 A bis 30 V; $I -$ max. 0,2 A bis 125 V
- Bei Anschluss eines Funktionskleinspannungs-Stromkreises mit doppelter Isolation nach IEC 1010 gilt: Summe der Spannungen von Relaisausgang und Hilfsenergie max. 300 V

Schließen Sie den FEI54 (AC/DC Relais) wie folgt an:

1. Stellen Sie den Anschluss wie in der Grafik gezeigt her.
2. Drehen Sie die Kabelverschraubung fest.
3. Stellen Sie den Funktionsschalter auf Position 1 (Messbetrieb).

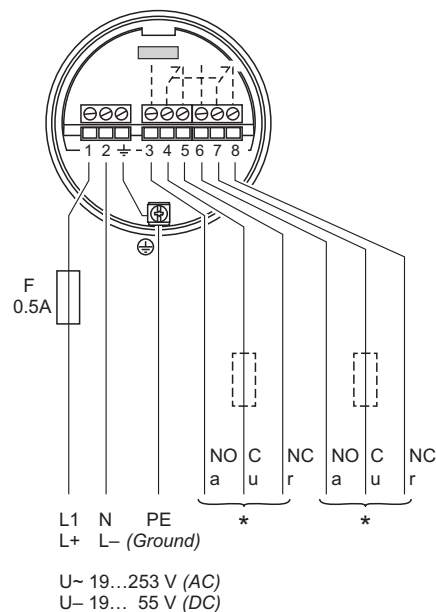


Hinweis!

Schalten Sie die Versorgungsspannung erst ein, nachdem Sie sich mit den Gerätefunktionen, wie auf Seite 38 "Bedienung" beschrieben, vertraut gemacht haben. So stellen Sie sicher, dass durch das Einschalten der Versorgungsspannung keine unbeabsichtigten Prozesse ausgelöst werden.

4. Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.

* Siehe auch anschließbare Last (Bürde)



TT418F47

4.7 Elektronikeinsatz FEI55 (8/16 mA; SIL2/SIL3) anschließen

Der Zweileiter-Gleichstromanschluss wird bevorzugt in folgender Verbindung angeschlossen:

- mit programmierbaren Steuerungen (SPS),
- an AI-Module 4...20 mA nach EN 61131-2

Die Grenzstandmeldung erfolgt durch einen Ausgangssignalsprung von 8 mA auf 16 mA.

Hilfsenergie

Versorgungsspannung: 11...36 V DC

Leistungsaufnahme: < 600 mW

Verpolungsschutz: ja

Trennspannung: 0,5 kV

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei Netzausfall und bei Geräteausfall: < 3,6 mA

Anschließbare Last (Bürde)

- U = Anschlussgleichspannung:
 - 11...36 V DC (Ex-freier Bereich und Ex ia)
 - 14,4...30 V DC (Ex d)
- $I_{\max} = 16 \text{ mA}$

Schließen Sie den FEI55 (8/16 mA) wie folgt an:

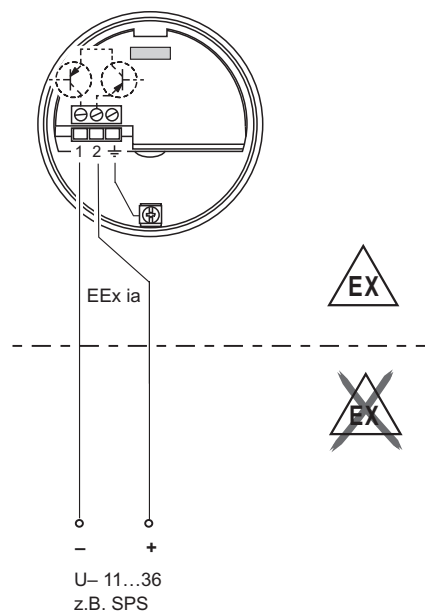
1. Stellen Sie den Anschluss wie in der Grafik gezeigt her.
2. Drehen Sie die Kabelverschraubung fest.
3. Stellen Sie den Funktionsschalter auf Position 1 (Messbetrieb).



Hinweis!

Schalten Sie die Versorgungsspannung erst ein, nachdem Sie sich mit den Gerätefunktionen, wie auf Seite 38 "Bedienung" beschrieben, vertraut gemacht haben. So stellen Sie sicher, dass durch das Einschalten der Versorgungsspannung keine unbeabsichtigten Prozesse ausgelöst werden.

4. Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.



T1418Fde50

Funktionale Sicherheit (SIL)

Der Elektronikeinsatz FEI55 entspricht den Anforderungen SIL2/SIL3 gemäß IEC 61508/IEC 61511-1 und kann in Sicherheitssystemen mit entsprechenden Anforderungen eingesetzt werden.

Eine genaue Beschreibung der Anforderungen an die funktionale Sicherheit kann dem Dokument SD278F/00 entnommen werden.

4.8 Elektronikeinsatz FEI57S (PFM) anschließen

Der Zweileiter-Gleichstromanschluss wird in Verbindung mit einem der folgenden Nivotester Schaltgeräte von Endress+Hauser eingesetzt:

- FTC325 PFM,
- FTC625 PFM (ab SW V1.4),
- FTC470Z,
- FTC471Z

Das PFM-Signal liegt zwischen 17...185 Hz.

Die Einstellung der Sicherheitsschaltung (MIN)/(MAX) und der Grenzstandabgleich erfolgt am Nivotester.

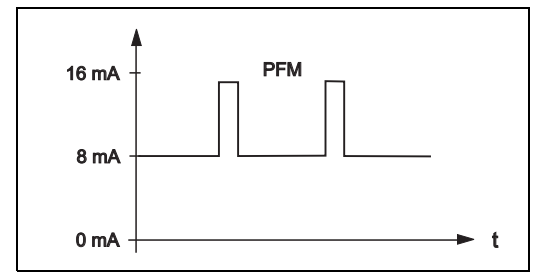
Hilfsenergie

Versorgungsspannung: 9,5...12,5 V DC

Leistungsaufnahme: < 150 mW

Verpolungsschutz: ja

Trennspannung: 0,5 kV



TT418F52

Frequenz: 17...185 Hz

Ausgangssignal

PFM 17...185 Hz (Endress+Hauser)

Anschließbare Last (Bürde)

- Potenzialfreie Relaiskontakte im angeschlossenen Schaltgerät Nivotester FTC325 PFM, FTC625 PFM (ab SW V1.4), FTC470Z, FTC471Z
- Kontaktbelastbarkeit siehe Technische Daten des Schaltgeräts

Schließen Sie den FEI57 (PFM) wie folgt an:

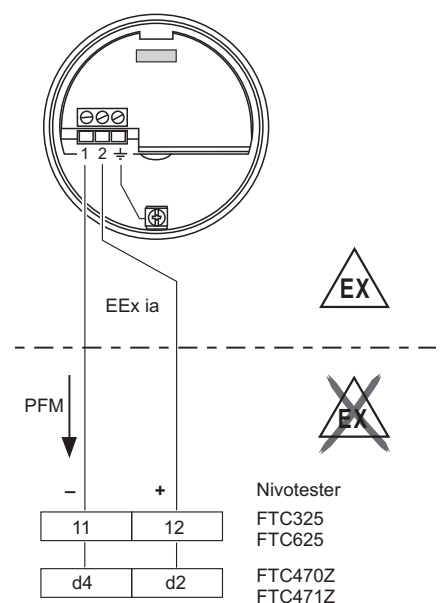
1. Stellen Sie den Anschluss wie in der Grafik gezeigt her.
2. Drehen Sie die Kabelverschraubung fest.



Hinweis!

Schalten Sie die Versorgungsspannung erst ein, nachdem Sie sich mit den Gerätefunktionen, wie auf Seite 38 "Bedienung" beschrieben, vertraut gemacht haben. So stellen Sie sicher, dass durch das Einschalten der Versorgungsspannung keine unbeabsichtigten Prozesse ausgelöst werden.

3. Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.



TT418F53

4.9 Elektronikeinsatz FEI58 (NAMUR) anschließen

Der Zweileiter-Anschluss für separates Schaltgerät nach NAMUR (IEC 60947-5-6), z.B. FXN421, FXN422, FTL325N, FTL375N von Endress+Hauser.
Ausgangssignalsprung von hohem auf niedrigen Strom bei Grenzstand.

(H-L-Flanke)

Zusatzfunktion:

Prüftaste auf dem Elektronikeinsatz.

Der Tastendruck unterbricht die Verbindung zum Trennschaltverstärker.



Hinweis!

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

Bei Anschluss an Multiplexer: Taktzeit min. 3 s einstellen.

Hilfsenergie

Leistungsaufnahme: < 6 mW bei $I < 1 \text{ mA}$; < 38 mW bei $I = 2,2...4 \text{ mA}$

Anschlussdaten Schnittstelle: IEC 60947-5-6

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei beschädigtem Sensor: < 1,0 mA

Anschließbare Last (Bürde)

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

Schließen Sie den FEI58 (NAMUR) wie folgt an:

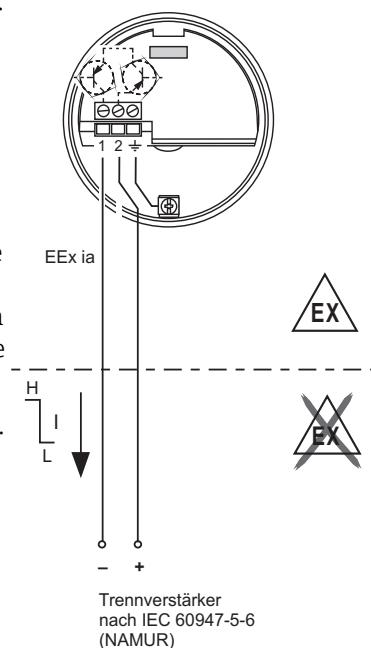
1. Stellen Sie den Anschluss wie in der Grafik gezeigt her.
2. Drehen Sie die Kabelverschraubung fest.



Hinweis!

Schalten Sie die Versorgungsspannung erst ein, nachdem Sie sich mit den Gerätefunktionen, wie auf Seite 38 "Bedienung" beschrieben, vertraut gemacht haben. So stellen Sie sicher, dass durch das Einschalten der Versorgungsspannung keine unbeabsichtigten Prozesse ausgelöst werden.

3. Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.



L00-FTL5xxxx-04-05-xx-de-002

4.10 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach der Verdrahtung des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

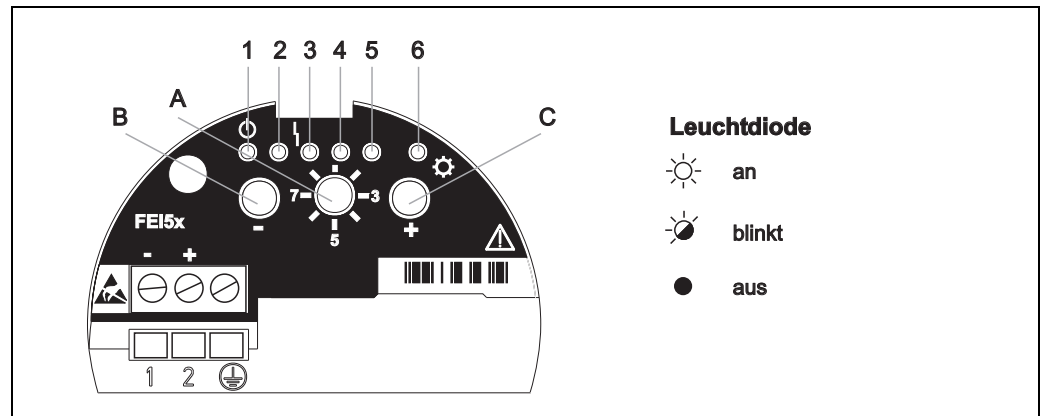
- Ist die Klemmenbelegung richtig?
- Ist die Kabelverschraubung fest verschlossen/dicht?
- Ist der Gehäusedeckel bis zum Anschlag zugeschraubt?
- Wenn Hilfsenergie vorhanden:
Ist das Gerät betriebsbereit, blinkt die grüne LED im 5 s Takt.

5 Bedienung

5.1 Bedienoberfläche und Anzeigeelemente bei FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

Sie können die Elektronikeinsätze FEI51, FEI52, FEI54 und FEI55 über den Funktionsschalter (A) und die Taster "-" (B) und "+" (C) bedienen.

Der Funktionsschalter A lässt sich in acht Positionen stellen. Jede Position hat mindestens eine Funktion. Der Betriebszustand des Gerätes wird durch Leuchtdioden (LEDs 1...6) am Elektronikeinsatz angezeigt und ist abhängig von der Position des Funktionsschalters.



Grüne LED 1 (Betriebsbereitschaft), rote LED 2 (Störungsmeldung), gelbe LED 3 (R Schaltzustand)



Hinweis!

Um eine Funktion auszuwählen, drücken Sie die Taster (- und/oder +) für min. 2 s. Lassen Sie die Taster wieder los, wenn die LED Signale sich verändern.

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
 A		 B	 C	1 (grün)	2 (grün)	3 (rot)	4 (grün)	5 (grün)	6 (gelb)
1	Messbetrieb			blinkt Betriebs- LED	an*** (MIN-SIL)	blinkt (War- nung/ Alarm)	an*** (MAX-SIL)		an/aus/ blinkt**
	Werkseinstellung wiederherstellen	beide Tasten ca. 20 s drücken		an	->	->	->	->	**
2	Leerabgleich	drücken		an (vorhan- den)					**
	Vollabgleich		drücken					an (vorhan- den)	**
	Reset: Abgleich und Schalt- punktverschiebung	beide Tasten ca. 10 s drücken		an	->	->	->	->	**
3	Schaltpunktverschie- bung	drücken für <	drücken für >	an* (2 pF)	aus (4 pF)	aus (8 pF)	aus (16 pF)	aus (32 pF)	**
4	Messbereich	drücken für <		an* (500 pF)	aus (1600 pF)				**
	Zweipunktregelung Δs		1 x drücken					an	
	Ansatzmode		2 x drücken				an	an	**
5	Schaltverzögerung	drücken für <	drücken für >	aus (0,3 s)	an* (1,5 s)	aus (5 s)	aus (10 s)		**
6	Selbsttest (Funktions- test)	beide Tasten drücken		aus* (inaktiv)				blinkt (aktiv)	**
7	MIN-/MAX Sicherheitsschaltung	drücken für MIN	drücken für MAX	aus (MIN)				an* (MAX)	**
	SIL-Modus*** verriegeln/entriegeln	beide Tasten drücken			an (MIN-SIL)		an (MAX-SIL)		
8	Up-/Download Sensor DAT (EEPROM)	drücken für Download	drücken für Upload	blinkt (Down- load)				blinkt (Upload)	**

* Diese Einstellungen sind Werkseinstellungen.

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX).

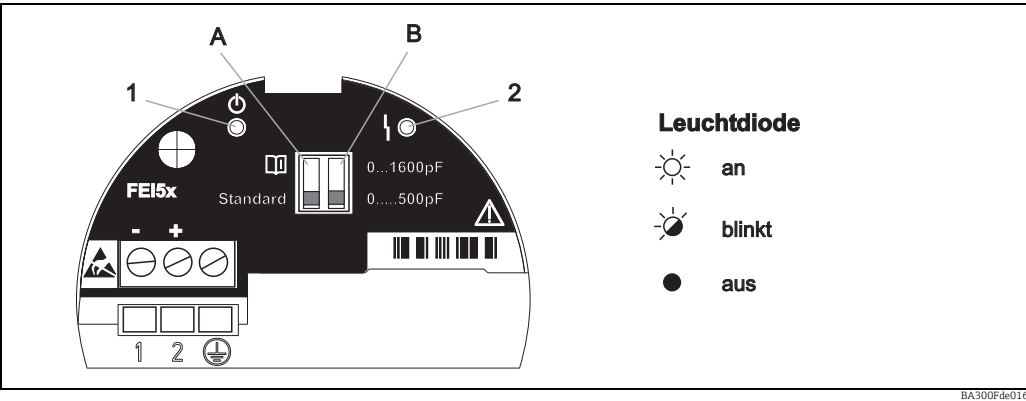
Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.

*** Nur in Verbindung mit Elektronikeinsatz FEI55 (SIL). Das Gerät befindet sich im SIL-Modus. Für eine Veränderung der aktuellen Einstellungen muss das Gerät entriegelt werden → 53.

5.2 Bedienoberfläche und Anzeigeelemente bei FEI53, FEI57S

Die Elektronikeinsätze FEI53 und FEI57S werden in Verbindung mit Nivotester Schaltgeräten eingesetzt.
Die Funktionen der DIP-Schalter (A und B) und der Leuchtdioden (1 und 2) werden in der Tabelle weiter unten beschrieben.

Der Betriebszustand des Gerätes wird durch Leuchtdioden (LED 1 und 2) am Elektronikeinsatz angezeigt und gibt Auskunft über Betriebsbereitschaft (1) und ggf. Art der Störung (2).



LED 1 Betriebsbereit : Blinkt in einem Intervall von 5 s.

LED 2 Störung : Die rote LED blinkt, wenn ein Fehler auftritt den Sie beheben können.

LED 2 Störung : Die rote LED leuchtet kontinuierlich, wenn das Gerät einen unbehebaren Fehler hat. Siehe auch Seite 67, "Störungsbehebung".

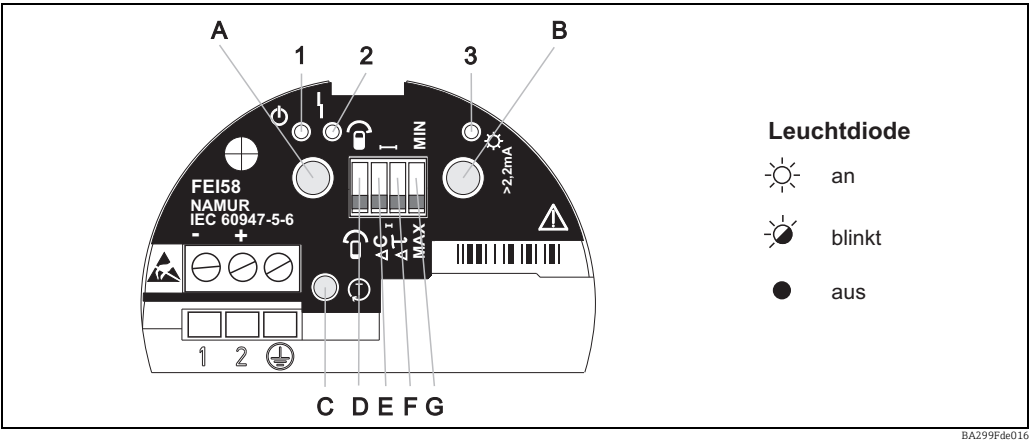


Hinweis!

Eine Beschreibung der Bedienoberfläche und Anzeigeelemente des Nivotester Schaltgerätes, finden Sie in der Dokumentation, die dem Gerät beiliegt.

DIP-Schalter	Funktion
A	Standard: Bei einer Messwertüberschreitung wird kein Alarm ausgegeben.
A	: Bei einer Messwertüberschreitung wird ein Alarm ausgegeben.
B	Messbereich: Der Messbereich liegt zwischen 0...500 pF Messspanne: Die Messspanne liegt zwischen 5...500 pF.
B	Messbereich: Der Messbereich liegt zwischen 0...1600 pF Messspanne: Die Messspanne liegt zwischen 5...1600 pF.

5.3 Bedienoberfläche und Anzeigeelemente bei FEI58



Grüne LED 1 (ⓘ Betriebsbereitschaft), rote LED 2 (⚡ Störungsmeldung), gelbe LED 3 (R Schaltzustand)

DIP-Schalter (C, D, E, F)		Funktion
D		Sonde ist beim Abgleich bedeckt.
D		Sonde ist beim Abgleich frei.
E		Schaltpunktverschiebung: 10 pF
E		Schaltpunktverschiebung: 2 pF
F		Schaltverzögerung: 5 s
F		Schaltverzögerung: 1 s
G		Sicherheitsschaltung: MIN Der Ausgang schaltet beim Freiwerden der Sonde sicherheitsgerichtet (Ausfallsignal). Verwendung z.B. für Leerlaufschutz, Pumpenschutz
G		Sicherheitsschaltung: MAX Der Ausgang schaltet beim Bedecken der Sonde sicherheitsgerichtet (Ausfallsignal). Verwendung z.B. für Überfüllsicherung

Taster			Funktion
A	B	C	
X			Diagnosecode Anzeige
	X		Abgleichsituation anzeigen
X	X		Abgleich durchführen (während Betrieb)
X	X		Abgleichpunkte löschen (während Startup)
		X	Prüftaste ⓘ , (trennt Messumformer vom Auswertegerät)

6 Inbetriebnahme

6.1 Installations- und Funktionskontrolle

Vergewissern Sie sich, dass die Einbaukontrolle und Abschlusskontrolle durchgeführt wurde, bevor Sie Ihre Messstelle in Betrieb nehmen:

- Checkliste "Einbaukontrolle" siehe → 25.
- Checkliste "Anschlusskontrolle" siehe → 37.

6.2 Inbetriebnahme der Elektronikeinsätze FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

Dieses Kapitel beschreibt die Inbetriebnahme des Gerätes mit den Elektronikeinsätzen FEI51, FEI52, FEI54, FEI55.

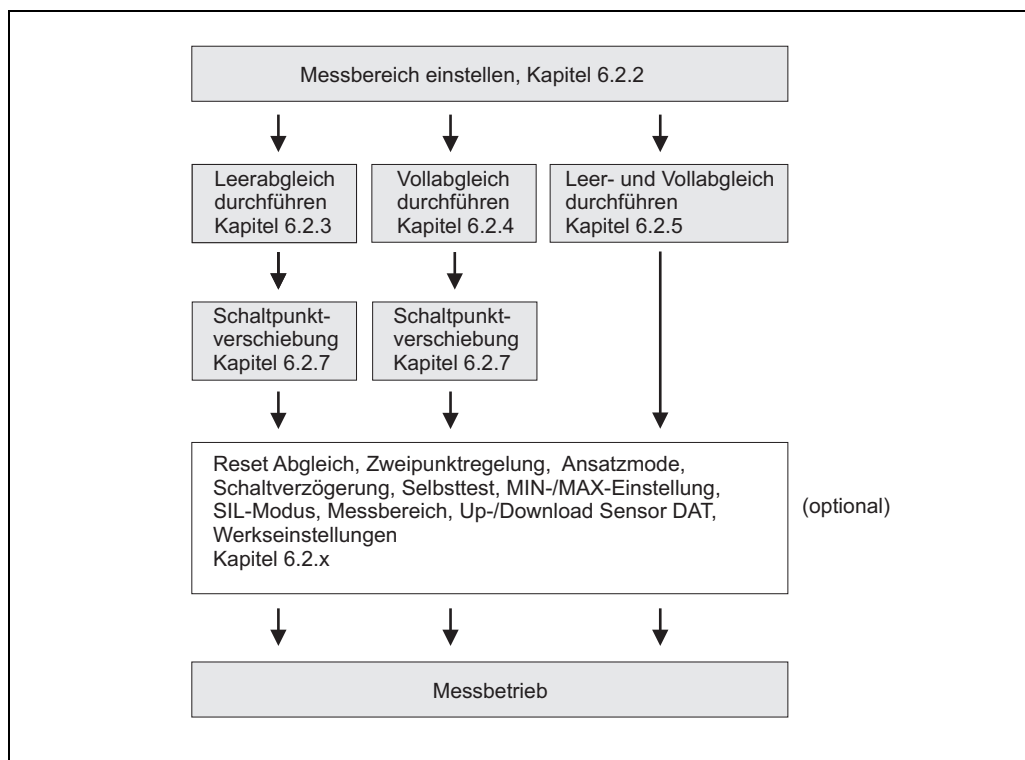


Hinweis!

- Wenn Sie das Gerät zum ersten Mal in Betrieb nehmen, ist der Ausgang im sicheren Zustand.
Dies wird durch die blinkende gelbe LED 6 signalisiert.
- Das Gerät ist erst betriebsbereit, wenn Sie einen Abgleich durchgeführt haben.
Sie erreichen die größtmögliche Betriebssicherheit, indem Sie einen Leer- und einen Vollabgleich durchführen. Dies ist besonders bei kritischen Applikationen empfehlenswert.

Wie Sie den Abgleich durchführen, lesen Sie in den folgenden Unterkapiteln.

6.2.1 Grundeinstellungen: Übersicht



BA381Fde027

6.2.2 Messbereich einstellen

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
									
 A		 B	 C	 1 (grün)	 2 (grün)	 3 (rot)	 4 (grün)	 5 (grün)	 6 (gelb)
4	Messbereich	drücken für <		an* (500 pF)	aus (1600 pF)				**

* Diese Einstellungen sind Werkseinstellungen.

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX).

Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.



Hinweis!

Die Wahl des Messbereichs (0...500 pF und 0...1600 pF) ist abhängig von der Funktion der Sonde.

- Wird die Sonde als Grenzscharter eingesetzt, können Sie die Werkseinstellung von 0...500 pF beibehalten.
- Wird die Sonde zur Zweipunktregelung verwendet, gelten folgende Empfehlungen für den vertikalen Einbau:
 - Messbereich von 0...500 pF für Sondenlängen bis 1 m
 - Messbereich von 0...1600 pF für Sondenlängen bis 10 m

Um den Messbereich auf 0...1600 pF einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drehen Sie den Funktionsschalter in Position 4.
2. Drücken Sie die Taste "-" für mindestens zwei Sekunden, bis die grüne LED 2 leuchtet.
3. Lassen Sie die Taste "-" wieder los, wenn die grüne LED 2 leuchtet.

Drehen Sie den Funktionsschalter in Position 2, um mit dem Abgleich fortzufahren.

6.2.3 Leerabgleich durchführen

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
									
 A		 B	 C	 1 (grün)	 2 (grün)	 3 (rot)	 4 (grün)	 5 (grün)	 6 (gelb)
2 	Leerabgleich	drücken		an (vorhanden)					**

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX).

Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.



Hinweis!

- Durch den Leerabgleich wird der Kapazitätswert der Sonde bei leerem Behälter gespeichert. Beträgt der gemessene Kapazitätswert z.B. 50 pF (Leerabgleich), so wird diesem Wert eine Schaltschwelle von 2 pF aufaddiert. Der Kapazitätswert vom Schalterpunkt würde somit 52 pF betragen.
- Die Schaltschwelle ist abhängig von dem eingestellten Wert der Schalterpunktverschiebung (lesen Sie dazu mehr auf → 48).

Um einen Leerabgleich durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Vergewissern Sie sich, dass die Sonde nicht vom Füllgut bedeckt ist.
2. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 2.
3. Drücken Sie die Taste "-" für mindestens zwei Sekunden.
4. Lassen Sie die Taste "-" wieder los, wenn die grüne LED 1 anfängt zu blinken.

Der Speichervorgang des Leerabgleichs ist abgeschlossen, wenn die grüne LED 1 dauerhaft leuchtet. Sie können den Funktionsschalter wieder in Stellung 1 drehen, um in den Messbetrieb zurückzukehren.

6.2.4 Vollabgleich durchführen

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste –	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
									
 A		 B	 C	 1 (grün)	 2 (grün)	 3 (rot)	 4 (grün)	 5 (grün)	 6 (gelb)
2 	Vollabgleich		drücken					an (vorhanden)	**

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX).

Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.



Hinweis!

- Durch den Vollabgleich wird der Kapazitätswert der Sonde bei vollem Behälter gemessen. Beträgt der gemessene Kapazitätswert z.B. 100 pF (Vollabgleich), so wird diesem Wert eine Schaltschwelle von 2 pF subtrahiert. Der Kapazitätswert vom Schalterpunkt beträgt somit 98 pF.
- Die Schaltschwelle ist abhängig von dem eingestellten Wert der Schalterpunktverschiebung (lesen Sie dazu mehr auf → [48](#)).

Um einen Vollabgleich durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Vergewissern Sie sich, dass die Sonde bis zum gewünschten Schalterpunkt vom Messstoff bedeckt ist.
2. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 2.
3. Drücken Sie die Taste "+" für mindestens zwei Sekunden.
4. Lassen Sie die Taste "+" wieder los, wenn die grüne LED 5 anfangt zu blinken.

Der Speichervorgang des Vollabgleichs ist abgeschlossen, wenn die grüne LED 5 dauerhaft leuchtet. Sie können den Funktionsschalter wieder in Stellung 1 drehen, um in den Messbetrieb zurückzukehren.

6.2.5 Leer- und Vollabgleich durchführen

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste –	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
									
 A		 B	 C	 1 (grün)	 2 (grün)	 3 (rot)	 4 (grün)	 5 (grün)	 6 (gelb)
2 	Leerabgleich	drücken		an (vorhanden)					**
2 	Vollabgleich		drücken					an (vorhanden)	**

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX).

Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.



Hinweis!

- Durch einen Leer- und Vollabgleich erhalten Sie größtmögliche Betriebssicherheit. Dies ist besonders bei kritischen Applikationen empfehlenswert.
- Durch den Leer- und Vollabgleich werden die Kapazitätswerte der Sonden bei leerem und bei vollem Behälter gemessen. Beträgt der gemessene Kapazitätswert des Leerabgleichs z.B. 50 pF und der des Vollabgleichs z.B. 100 pF, so wird der mittlere Kapazitätswert 75 pF als Schaltpunkt abgespeichert.

Um einen **Leerabgleich** durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Vergewissern Sie sich, dass die Sonde nicht vom Füllgut bedeckt ist.
2. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 2.
3. Drücken Sie die Taste "–" für mindestens zwei Sekunden.
4. Lassen Sie die Taste "–" wieder los, wenn die grüne LED 1 anfängt zu blinken.

Der Speichervorgang des Leerabgleichs ist abgeschlossen, wenn die grüne LED 1 dauerhaft leuchtet. Sie können den Funktionsschalter wieder in Stellung 1 drehen, um in den Messbetrieb zurückzukehren.

Um einen **Vollabgleich** durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Vergewissern Sie sich, dass die Sonde bis zum gewünschten Schaltpunkt vom Messstoff bedeckt ist.
2. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 2.
3. Drücken Sie die Taste "+" für mindestens zwei Sekunden.
4. Lassen Sie die Taste "+" wieder los, wenn die grüne LED 5 anfängt zu blinken.

Der Speichervorgang des Vollabgleichs ist abgeschlossen, wenn die grüne LED 5 dauerhaft leuchtet. Sie können den Funktionsschalter wieder in Stellung 1 drehen, um in den Messbetrieb zurückzukehren.

6.2.6 Reset: Abgleich und Schaltpunktverschiebung

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste –	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
									
 A		 B	 C	 1 (grün)	 2 (grün)	 3 (rot)	 4 (grün)	 5 (grün)	 6 (gelb)
2	Reset: Abgleich und Schalt- punktverschiebung	beide Tasten ca. 10 s drücken		an	->	->	->	->	**

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX).

Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.

Um einen Reset des Abgleichs/der Schaltpunktverschiebung durchzuführen (alle anderen Einstellungen bleiben erhalten), gehen Sie wie folgt vor:

1. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 2.
2. Drücken Sie beide Tasten "-" und "+" für mindestens 10 Sekunden.
3. Die grünen LEDs 1-5 leuchten nacheinander auf.

Der Reset Abgleich wurde durchgeführt und abgespeichert, die gelbe LED 5 blinkt. Das Gerät ist erst betriebsbereit, wenn Sie einen neuen Abgleich durchgeführt haben.

Die Schaltpunktverschiebung wird auf Werkseinstellung 2 pF zurückgesetzt.

6.2.7 Schaltpunktverschiebung einstellen

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste –	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
									
 A		 B	 C	 1 (grün)	 2 (grün)	 3 (rot)	 4 (grün)	 5 (grün)	 6 (gelb)
3 	Schaltpunktverschiebung	drücken für <	drücken für >	an* (2 pF)	aus (4 pF)	aus (8 pF)	aus (16 pF)	aus (32 pF)	**

* Diese Einstellungen sind Werkseinstellungen.

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX).

Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.



Hinweis!

- Wurde nur ein Abgleich (Voll- oder Leerabgleich) durchgeführt und bildet sich während des Messbetriebs der Sonde Ansatz an der Stabsonde, kann dies dazu führen, dass das Gerät nicht mehr auf Füllstandänderungen reagiert. Durch eine Schaltpunktverschiebung (z.B. 4, 8, 16, 32 pF) gleichen Sie diesen Zustand aus und erhalten dadurch wieder einen konstanten Schaltpunkt.
- Bei Medien ohne Ansatzneigung empfehlen wir die Einstellung von 2 pF, da die Sonde bei dieser Einstellung am empfindlichsten auf Füllstandänderungen reagiert.
- Bei stark anhaftenden Medien (z.B. Gips) empfehlen wir den Einsatz von Sonden mit aktiver Ansatzkompensation.
- Eine Schaltpunktverschiebung kann nur durchgeführt werden, wenn zuvor ein Voll- **oder** Leerabgleich durchgeführt wurde.
- Eine Schaltpunktverschiebung ist nicht möglich, wenn ein Leer- **und** ein Vollabgleich durchgeführt wurde.
- Die Schaltpunktverschiebung wird deaktiviert, wenn Sie die Zweipunktregelung (wie auf Seite 49 beschrieben) einschalten.

Um den Schaltpunkt zu verschieben, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 3.
Es leuchtet die grüne LED 1 (Werkseinstellung).
2. Drücken Sie die Taste "+" für mindestens zwei Sekunden um zum nächst höheren Wert zu wechseln. Halten Sie die "+" oder "-" Taste gedrückt, wechselt der Wert alle zwei Sekunden um eine Position weiter. Der aktive Wert wird durch eine LED (1...5) angezeigt.

Nachdem Sie die Schaltpunktverschiebung durchgeführt haben, drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 1, um in den Messbetrieb zurückzukehren.

6.2.8 Zweipunktregelung und Ansatzmode einstellen

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
									
 A		 B	 C	 1 (grün)	 2 (grün)	 3 (rot)	 4 (grün)	 5 (grün)	 6 (gelb)
4 	Zweipunktregelung Δs		1 x drücken					an	
	Ansatzmode		2 x drücken				an	an	**

* Diese Einstellungen sind Werkseinstellungen.

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX).

Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.



Hinweis!

- Den Sondenstab einer vollisolierten und vertikal eingebauten Sonde können Sie auch zur Pumpensteuerung (Zweipunktregelung) verwenden. Die Schaltpunkte des Leer- **und** Vollabgleichs steuern z.B. eine Fördereinrichtung an. Möchten Sie die Zweipunktregelung verwenden, müssen Sie folgendes beachten:
 - Stellen Sie den benötigten Messbereich ein. Lesen Sie dazu auch auf Seite 43: "Messbereich einstellen".
 - Führen Sie den Leer- und Vollabgleich durch.
 - Stellen Sie die Sicherheitsschaltung (MIN/MAX) gemäß Ihren Anforderungen ein. Lesen Sie dazu mehr auf Seite 52.
- Wenn Sie die Zweipunktregelung (Ds-Betrieb) einschalten, wird die Schaltpunktverschiebung (wie auf Seite 48 beschrieben) deaktiviert. Die Schaltpunkte entsprechen den Abgleichspunkten.
- Die Funktion "Ansatzmode" bewirkt, dass auch dann ein sicherer Schaltpunkt ausgegeben wird, wenn die Sonde nicht vollständig vom leitfähigen Messstoff (> 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ z.B. Klärschlamm) freigegeben wird. Ablagerungen oder Ansatz am Stab/Seil werden kompensiert.

Um die Zweipunktregelung und/oder den Ansatzmode einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 4.
2. Drücken Sie die Taste "+" für mindestens zwei Sekunden um die **Zweipunktregelung** einzuschalten. Die grüne LED 5 leuchtet.
3. Drücken Sie die Taste "+" ein weiteres Mal für mindestens zwei Sekunden um den **Ansatzmode** einzuschalten. Die grünen LEDs 5 und 4 leuchten. Wenn Sie die Taste "+" erneut für mindestens zwei Sekunden drücken, schalten Sie die beiden Funktionen wieder aus. Die grünen LEDs 5 und 4 sind aus.
4. Nachdem Sie die gewünschte Einstellung vorgenommen haben, drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 1, um in den Messbetrieb zurückzukehren.

Sie haben nun die Einstellungen für die Zweipunktregelung und den Ansatzmode durchgeführt.

6.2.9 Schaltverzögerung einstellen

Funktionsschal- terstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
 A									
5	Schaltverzögerung	drücken für <	drücken für >	1 (grün) aus (0,3 s)	2 (grün) an* (1,5 s)	3 (rot) aus (5 s)	4 (grün) aus (10 s)	5 (grün)	6 (gelb) **

* Diese Einstellungen sind Werkseinstellungen.
** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX).
Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.

Hinweis!

- Die Schaltverzögerung bewirkt, dass das Gerät den Grenzstand zeitverzögert meldet. Dies ist vor allem in Behältern mit unruhigen Messstoffoberflächen sinnvoll, die z.B. durch den Befüllvorgang oder einstürzende Wechten entstehen. Sie stellen somit sicher, dass die Befüllung des Behälters erst beendet wird, wenn die Sonde dauerhaft vom Messstoff bedeckt ist.
- Eine zu kurz eingestellte Schaltverzögerung bewirkt z.B., dass der Befüllvorgang erneut gestartet wird, wenn die Messstoffoberfläche wieder ruhig ist.

Achtung!

Eine zu lang gewählte Schaltverzögerung kann zum Behälterüberlauf führen.

- Um die Schaltverzögerung einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:
- Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 5.
 - Drücken Sie die Taste "+" für mindestens zwei Sekunden um den nächst höheren Wert auszuwählen. Halten Sie die Taste "+" oder "-" gedrückt um von Wert zu Wert zu springen. Die möglichen Werte werden mit den LEDs 1...4 signalisiert.
 - Stellen Sie den gewünschten Wert ein.
- Sie haben nun die Schaltverzögerung eingestellt und können den Funktionsschalter wieder in Stellung 1 (Messbetrieb) drehen.

6.2.10 Selbsttest (Funktionstest) aktivieren



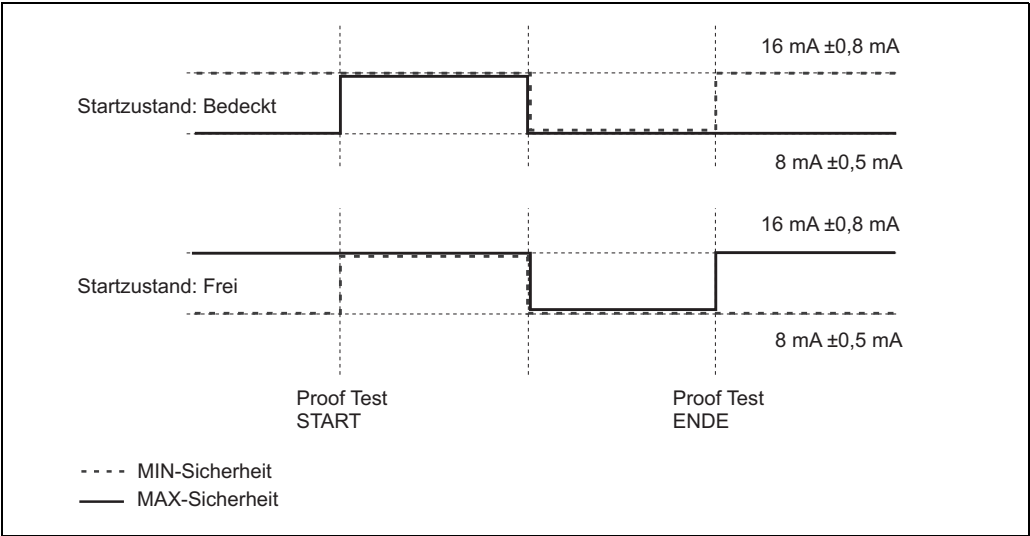
Achtung!
Stellen Sie sicher, dass Sie durch den Selbsttest nicht unbeabsichtigte Prozesse auslösen!
Dies könnte z.B. eine Überfüllung des Behälters als Folge haben.

Funktionsschal- terstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
 A									
		B	C	1 (grün)	2 (grün)	3 (rot)	4 (grün)	5 (grün)	6 (gelb)
6	Selbsttest (Funktions- test)	beide Tasten drücken		aus* (inaktiv)				blinkt (aktiv)	**

* Diese Einstellungen sind Werkseinstellungen.
** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX).
Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.



Hinweis!
Durch den Selbsttest werden Schaltzustände simuliert (Sonde frei, Sonde bedeckt).
Dadurch können Sie überprüfen, ob die angeschlossenen Geräte richtig angesteuert werden.



- Um einen Selbsttest durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:
1. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 6.
 2. Drücken Sie gleichzeitig die beide Tasten "+" und "-" für mindestens zwei Sekunden.
Der Selbsttest ist aktiv, wenn die grüne LED 5 blinkt.
Die grüne Betriebs-LED 1 ist aus.
 3. Nach etwa 20 Sekunden ist der Test beendet und wird durch das Leuchten der Betriebs-LED 1 signalisiert.
- Sie haben nun den Selbsttest durchgeführt und können den Funktionsschalter wieder in Stellung 1 (Messbetrieb) drehen.

6.2.11 Sicherheitsschaltung MIN/MAX und SIL einstellen



Hinweis!

Die Funktion SIL-Modus steht nur in Verbindung mit dem Elektronikeinsatz FEI55 zur Verfügung.

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
 A		 B	 C	 1 (grün)	 2 (grün)	 3 (rot)	 4 (grün)	 5 (grün)	 6 (gelb)
1	Messbetrieb			blinkt Betriebs-LED	an*** (MIN-SIL)	blinkt (Warnung/Alarm)	an*** (MAX-SIL)		an/aus/blinkt**
7	MIN-/MAX-Sicherheitsschaltung	drücken für MIN	drücken für MAX	aus (MIN)				an* (MAX)	**
	SIL-Modus*** verriegeln/entriegeln	beide Tasten drücken			an (MIN-SIL)		an (MAX-SIL)		

* Diese Einstellungen sind Werkseinstellungen.

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX).

Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.

*** Das Gerät befindet sich im SIL-Modus. Für eine Veränderung der aktuellen Einstellungen muss das Gerät entriegelt werden.



Hinweis!

Durch die richtige Wahl der Sicherheitsschaltung stellen Sie sicher, dass der Ausgang immer in Ruhestromsicherheit arbeitet.

- **Minimum-Sicherheitsschaltung (MIN):** Der Ausgang schaltet, wenn der Schalterpunkt unterschritten wird (Stab/Seil frei), eine Störung auftritt oder die Netzspannung ausfällt.
- **Maximum-Sicherheitsschaltung (MAX):** Der Ausgang schaltet, wenn der Schalterpunkt überschritten wird (Stab/Seil bedeckt), eine Störung auftritt oder die Netzspannung ausfällt.

Um die MIN- oder MAX-Sicherheitsschaltung einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 7.
2. Sicherheitsschaltung
 - Drücken Sie die Taste "-" für mindestens zwei Sekunden um die MIN-Sicherheitsschaltung einzustellen. Die grüne LED 1 beginnt zu leuchten.
 - Drücken Sie die Taste "+" für mindestens zwei Sekunden um die MAX-Sicherheitsschaltung einzustellen. Die grüne LED 5 beginnt zu leuchten.

Sie haben nun die Sicherheitsschaltung eingestellt und können den Funktionsschalter wieder in Stellung 1 drehen, um den Messbetrieb aufzunehmen.

SIL-Modus verriegeln

Mithilfe des "SIL-Modus" können Sie die Einstellungen am Gerät gegen ein unbeabsichtigtes Verstellen absichern. Änderungen an den Geräteeinstellungen können erst nach der "SIL-Modus" Entriegelung durchgeführt werden.

- Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 7 "SIL-Modus verriegeln/entriegeln".
- Überprüfen Sie die ausgewählte Sicherheitsschaltung MIN oder MAX.
- Um die ausgewählte Sicherheitsschaltung zu verriegeln, gehen Sie wie folgt vor:
 - Drücken Sie die Tasten "-" und "+" gemeinsam für ca. 4 Sekunden und
 - lassen Sie die Tasten wieder los, wenn die rote LED (Störmeldung) zu blinken beginnt.

**Hinweis!**

Eine Verriegelung im "SIL-Modus verriegeln" aktiviert die Störungsmeldung am Stromausgang ($I < 3,6 \text{ mA}$). Dies wird durch die leuchtende rote LED 3 signalisiert.

- Die aktive Verriegelung wird bei:
 - "MIN-SIL" durch die leuchtende grüne LED 2 angezeigt. Die leuchtende LED 1 erlischt.
 - "MAX-SIL" durch die leuchtende grüne LED 4 angezeigt. Die leuchtende LED 5 erlischt.
- Der eingestellte SIL-Mode wird aktiviert, indem Sie den Funktionsschalter in Stellung 1 "Messbetrieb" stellen. Die rote LED 3 erlischt und die grüne LED 1 beginnt zu blinken. Das Gerät ist betriebsbereit.

SIL-Modus entriegeln

- Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 7 "SIL-Modus verriegeln/entriegeln".
- Um das Gerät zu entriegeln, gehen Sie wie folgt vor:
 - Drücken Sie die Tasten "-" und "+" gemeinsam für ca. 4 Sekunden und
 - lassen Sie die Tasten wieder los, wenn die "MIN-SIL" oder "MAX-SIL" LED erlischt.
- Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 1 "Messbetrieb" um das Gerät ohne SIL-Modus zu betreiben.

6.2.12 Up-/Download Sensor DAT (EEPROM)

Funktionsschal- terstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
 A		 B	 C	1 (grün)	2 (grün)	3 (rot)	4 (grün)	5 (grün)	6 (gelb)
8	Up-/Download Sensor DAT (EEPROM)	drücken für Download	drücken für Upload	blinkt (Down- load)				blinkt (Upload)	**

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX).
Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.



- Hinweis!
- Die kundenspezifischen Einstellungen des Elektronikeinsatzes (z.B. Leer-/Vollabgleich, Schaltpunktverschiebung ...) werden im Sensor DAT (EEPROM) und im Elektronikeinsatz automatisch gespeichert.
 - Das Sensor DAT (EEPROM) wird nach jeder Parameteränderung am Elektronikeinsatz automatisch aktualisiert.
 - Beim Austausch des Elektronikeinsatzes können alle Daten des Sensor DAT (EEPROM) durch einen manuellen Upload in den Elektronikeinsatz übertragen werden. Es sind keine weiteren Einstellungen erforderlich.
 - Sollen die kundenspezifischen Einstellungen eines Elektronikeinsatzes z.B. auf mehrere Sensor DAT (EEPROM) übertragen werden, ist nach dem Einbau des Elektronikeinsatzes ein manueller Download durchzuführen.
- **Upload:** Durch einen Upload werden die gespeicherten Daten aus dem Sensor DAT (EEPROM) in den Elektronikeinsatz übertragen. Der Elektronikeinsatz muss nicht weiter konfiguriert werden und das Gerät ist im Anschluss betriebsbereit.
- **Download:** Durch ein Download werden die gespeicherten Daten aus dem Elektronikeinsatz in den Sensor DAT (EEPROM) übertragen.

Um einen Sensor UP-/Download durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 8.
2. Drücken Sie die Taste "-" für mindestens zwei Sekunden um einen Download durchzuführen
(die Daten aus dem Elektronikeinsatz werden in den Sensor DAT (EEPROM) übernommen).
Während des Downloads blinkt die grüne LED 1.
3. Drücken Sie die Taste "+" für mindestens zwei Sekunden um einen Upload durchzuführen
(die Daten aus dem Sensor DAT (EEPROM) werden in den Elektronikeinsatz übernommen).
Während des Uploads blinkt die grüne LED 5.

Sie haben nun die Daten übertragen und können den Funktionsschalter wieder in Stellung 1 (Messbetrieb) drehen.

6.2.13 Werkseinstellungen wiederherstellen

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste –	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
 A		 B	 C						
				1 (grün)	2 (grün)	3 (rot)	4 (grün)	5 (grün)	6 (gelb)
1	Messbetrieb			blinkt Betriebs- LED	an*** (MIN-SIL)	blinkt (War- nung/ Alarm)	an*** (MAX-SIL)		an/aus/ blinkt**
	Werkseinstellung wiederherstellen	beide Tasten ca. 20 s drücken		an	->	->	->	->	**

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX).

Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.

*** Nur in Verbindung mit Elektronikeinsatz FEI55 (SIL). Das Gerät befindet sich im SIL-Modus. Für eine Veränderung der aktuellen Einstellungen muss das Gerät entriegelt werden.



Hinweis!

- Durch diese Funktion können Sie die Werkseinstellungen wiederherstellen. Dies ist vor allem dann sinnvoll, wenn das Gerät bereits einmal abgeglichen wurde und sich z.B. der Messstoff im Behälter grundlegend verändert.
- Nach dem Wiederherstellen der Werkseinstellungen ist ein erneuter Abgleich erforderlich!

Um die Werkseinstellungen wiederherzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drehen Sie den Funktions-Schalter in Stellung 1.
2. Drücken Sie gleichzeitig die Tasten "+" und "-" für ca. 20 Sekunden. In der Zeit, in der die Werkseinstellungen wiederhergestellt werden, leuchten die LEDs 1...5 fortlaufend.
3. Die Werkseinstellungen wurden erfolgreich wiederhergestellt, wenn die grüne LED 1 und die gelbe LED 6 blinken.

Sie haben nun die Werkseinstellungen wiederhergestellt und können mit der Einstellung des Messbereichs und dem Abgleich fortfahren.

6.2.14 Ausgangssignale

Ausgangssignal FEI51

Sicherheits- schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden gn gn rd gn gn ye
MAX		$L^+ \xrightarrow{I_L} 3$	
		$1 \xrightarrow{< 3,8 \text{ mA}} 3$	
MIN		$L^+ \xrightarrow{I_L} 3$	
		$1 \xrightarrow{< 3,8 \text{ mA}} 3$	
Wartungsbedarf		$I_L / < 3,8 \text{ mA}$ $1 \xrightarrow{\hspace{1cm}} 3$	
Geräteausfall		$1 \xrightarrow{< 3,8 \text{ mA}} 3$	

BA300Fde017

* Siehe → 67, "Störungsbehebung"

Ausgangssignal FEI52

Sicherheits- schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden gn gn rd gn gn ye
MAX		$L^+ \xrightarrow{I_L} 3$	
		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	
MIN		$L^+ \xrightarrow{I_L} 3$	
		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	
Wartungsbedarf		I_L / I_R $1 \xrightarrow{\hspace{1cm}} 3$	
Geräteausfall		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	

TI418Fde43

* Siehe → 67, "Störungsbehebung"

Ausgangssignal FEI54

Sicherheits- schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden gn gn rd gn gn ye
MAX			
MIN			
Wartungsbedarf			
Geräteausfall			

TI418Fde48

* Siehe → 67, "Störungsbehebung"

Ausgangssignal FEI55

Sicherheits- schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden gn gn rd gn gn ye
MAX		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 16\text{ mA}} 1$	
		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 8\text{ mA}} 1$	
MIN		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 16\text{ mA}} 1$	
		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 8\text{ mA}} 1$	
Wartungsbedarf*		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{8/16\text{ mA}} 1$	
Geräteausfall		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{< 3.6\text{ mA}} 1$	

TI418Fde51

* Siehe → 67, "Störungsbehebung"

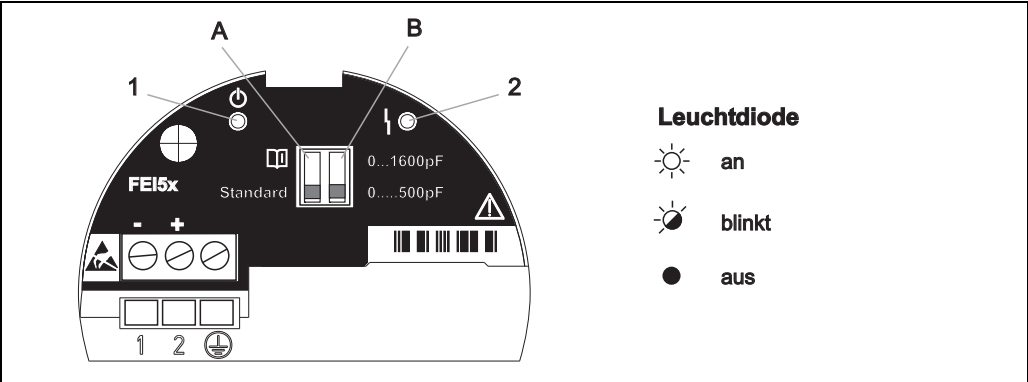
6.3 Inbetriebnahme mit den Elektronikeinsätzen FEI53 oder FEI57S

Dieses Kapitel beschreibt die Inbetriebnahme des Gerätes mit den Elektronikeinsatzvarianten FEI53 und FEI57S.



Hinweis!
Das Messsystem ist erst betriebsbereit, wenn Sie einen Abgleich am Auswertegerät durchgeführt haben.

Wie Sie den Abgleich durchführen, lesen Sie in der zugehörigen Dokumentation des Schaltgerätes Nivotester: FTC325 3-Wire, FTC325 PFM, FTC625, FTC325, FTC470Z oder FTC471Z



LED 1 Betriebsbereit ☼ : Blinkt in einem Intervall von 5 s.
LED 2 Störung ⚡ : Die rote LED blinkt, wenn ein Fehler auftritt den Sie beheben können.
LED 2 Störung 🔴 : Die rote LED leuchtet kontinuierlich, wenn das Gerät einen unbehebaren Fehler hat. Siehe auch Seite 67, "Störungsbehebung".

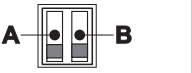
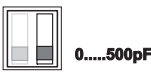
6.3.1 Alarmverhalten bei einer Messbereichüberschreitung einstellen

DIP-Schalter	Funktion
A	Standard: Bei einer Messwertüberschreitung wird kein Alarm ausgegeben (Werkseinstellung).
A	1: Bei einer Messwertüberschreitung wird ein Alarm ausgegeben.



- Hinweis!**
- Mit dieser Einstellung legen Sie fest, wie das Alarmverhalten des Messsystems bei einer Messbereichüberschreitung ist. Sie können den Alarm bei Messbereichüberschreitung Ein- oder Ausschalten.
 - Alle weiteren Einstellungen im Bezug auf das Alarmverhalten müssen Sie am zugehörigen Schaltgerät Nivotester vornehmen.

6.3.2 Messbereich einstellen

DIP-Schalter		Funktion
		
B		Messbereich: Der Messbereich liegt zwischen 0...500 pF Messspanne: Die Messspanne liegt zwischen 5...500 pF.
B		Messbereich: Der Messbereich liegt zwischen 0...1600 pF Messspanne: Die Messspanne liegt zwischen 5...1600 pF.



Hinweis!

- Die Wahl des Messbereichs (0...500 pF und 0...1600 pF) ist abhängig von der Funktion der Sonde. Wird die Sonde als Grenzscharter eingesetzt, können Sie die Werkseinstellung von 0...500 pF beibehalten.
- Wird die Sonde zur Zweipunktregelung verwendet, gelten folgende Empfehlungen für den vertikalen Einbau:
 - Messbereich von 0...500 pF für Sondenlängen bis 1,0 m
 - Messbereich von 0...1600 pF für Sondenlängen bis 4,0 m
 - (siehe auch →  3.4 auf →  11)

Alle weiteren Einstellungen müssen Sie am zugehörigen Schaltgerät Nivotester vornehmen.

6.3.3 Ausgangssignale

Ausgangssignal FEI53

Mode	Ausgangssignal	Leuchtdioden grün rot
Normalbetrieb	3...12 V an Klemme 3	 
Wartungsbedarf* 	3...12 V an Klemme 3	 
Geräteausfall 	< 2,7 V an Klemme 3	 

* Siehe →  67, "Störungsbehebung"

TI418Fde46

Ausgangssignal FEI57S

Mode	Ausgangssignal	Leuchtdioden grün rot
Normalbetrieb	60...185 Hz 1 -----> 2	
Wartungsbedarf* 	60...185 Hz 1 -----> 2	
Geräteausfall 	< 20 Hz 1 -----> 2	

TI418Fde54

* Siehe → 67 ff., "Störungsbehebung"

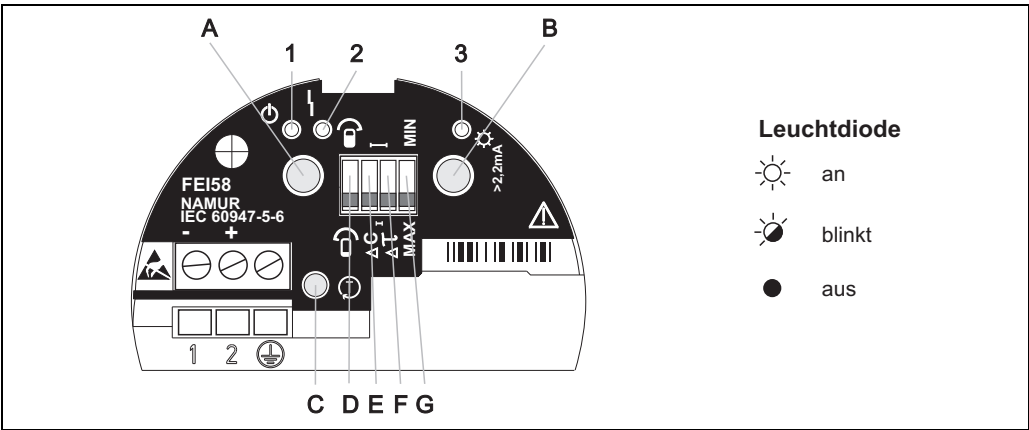
6.4 Inbetriebnahme mit Elektronikeinsatz FEI58

Dieses Kapitel beschreibt die Inbetriebnahme des Gerätes mit dem Elektronikeinsatz FEI58.



Hinweis!

- Das Messsystem ist erst betriebsbereit, wenn Sie einen Abgleich durchgeführt haben.
- Weitere Funktionen in Verbindung mit dem Auswertegerät können der zugehörigen Dokumentation des Schaltgerätes z.B. Nivotester FTL325N, FTL375N (bei Geräten von Endress+Hauser) entnommen werden.



BA299Fde016

Grüne LED 1 (Betriebsbereitschaft), rote LED 2 (Störungsmeldung), gelbe LED 3 (R Schaltzustand)

6.4.1 Taster (A, B, C) am FEI58

- Um ein versehentliches Bedienen des Gerätes zu vermeiden, wird ein Tastendruck (Taster A und B) erst nach ca. 2 Sekunden (s) ausgewertet und ausgeführt. Der Prüftaster C unterbricht die Spannungsversorgung sofort.
- Der Schaltpunktabgleich kann nur durch gleichzeitiges Drücken beider Taster ausgelöst werden.

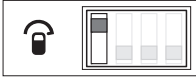
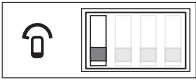
Taster			Funktion
A	B	C	
X			Diagnosecode Anzeige
	X		Abgleichsituation anzeigen
X	X		Abgleich durchführen (während Betrieb)
X	X		Abgleichpunkte löschen (während Startup)
		X	Prüftaste , (trennt Messumformer vom Auswertegerät)

6.4.2 Abgleich durchführen



Hinweis!

- Durch einen Leer- und Vollabgleich erhalten Sie größtmögliche Betriebssicherheit. Dies ist besonders bei kritischen Applikationen empfehlenswert.
- Durch den Leer- und Vollabgleich werden die Kapazitätswerte der Sonden bei leerem und bei vollem Behälter gemessen. Beträgt der gemessene Kapazitätswert des Leerabgleichs z.B. 50 pF und der des Vollabgleichs z.B. 100 pF, so wird der mittlere Kapazitätswert 75 pF als Schaltpunkt abgespeichert.

DIP-Schalter: C		Funktion
D		Sonde ist beim Abgleich bedeckt.
D		Sonde ist beim Abgleich frei.

Leerabgleich durchführen

Um einen Leerabgleich durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Vergewissern Sie sich, dass die Sonde nicht vom Füllgut bedeckt ist.
2. Wählen Sie vor dem Abgleich den Sondenzustand "frei" am DIP-Schalter D.
3. Drücken Sie die Taster **A** und **B** gleichzeitig für mindestens 2 s, um den Abgleichswert zu speichern.
4. Der erfolgreiche Speichervorgang wird durch schnelles Blinken der grünen LED 1 quittiert.

Der Speichervorgang des Leerabgleichs ist abgeschlossen, wenn die grüne LED 1 wieder langsam blinkt.

Vollabgleich durchführen

Um einen Vollabgleich durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

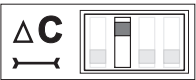
1. Vergewissern Sie sich, dass die Sonde bis zum gewünschten Schaltpunkt vom Messstoff bedeckt ist.
2. Wählen Sie vor dem Abgleich den Sondenzustand "bedeckt" am DIP-Schalter D.
3. Drücken Sie die Taster **A** und **B** gleichzeitig für mindestens 2 s, um den Abgleichswert zu speichern.
4. Der erfolgreiche Speichervorgang wird durch schnelles Blinken der grünen LED 1 quittiert.

Der Speichervorgang des Leerabgleichs ist abgeschlossen, wenn die grüne LED 1 wieder langsam blinkt.

6.4.3 Schaltpunktverschiebung einstellen

Beachten Sie bei der Auswahl der Schaltpunktverschiebung folgende Punkte:

- Wurde nur ein Abgleich (Voll- oder Leerabgleich) durchgeführt und bildet sich während des Messbetriebs der Sonde Ansatz an der Stabsonde, kann dies dazu führen, dass das Gerät nicht mehr auf Füllstandänderungen reagiert. Durch eine Schaltpunktverschiebung gleichen Sie diesen Zustand aus und erhalten dadurch wieder einen konstanten Schalterpunkt.
- Bei Medien ohne Ansatzneigung empfehlen wir die Einstellung von 2 pF, da die Sonde bei dieser Einstellung am empfindlichsten auf Füllstandänderungen reagiert.
- Bei stark anhaftenden Medien (z.B. Gips) empfehlen wir den Einsatz von Sonden mit aktiver Ansatzkompensation und die Einstellung 10 pF.

DIP-Schalter: D		Funktion
E		Schaltpunktverschiebung: 10 pF (bei stark anhaftenden Medien z. B. Klärschlamm)
E		Schaltpunktverschiebung: 2 pF (bei nicht anhaftenden Medien z. B. Wasser)

6.4.4 Schaltverzögerung einstellen



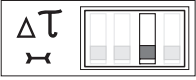
Hinweis!

- Die Schaltverzögerung bewirkt, dass das Gerät den Grenzstand zeitverzögert meldet. Dies ist vor allem in Behältern mit unruhigen Messstoffoberflächen sinnvoll, die z.B. durch den Befüllvorgang oder einstürzende Wechten entstehen. Sie stellen somit sicher, dass die Befüllung des Behälters erst beendet wird, wenn die Sonde dauerhaft vom Messstoff bedeckt ist.
- Eine zu kurz eingestellte Schaltverzögerung bewirkt z.B., dass der Befüllvorgang erneut gestartet wird, wenn die Messstoffoberfläche wieder ruhig ist.



Achtung!

Eine zu lang gewählte Schaltverzögerung kann zum Behälterüberlauf führen.

DIP-Schalter: E		Funktion
F		Schaltverzögerung: 5 s
F		Schaltverzögerung: 1 s

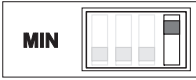
6.4.5 Sicherheitsschaltung MIN/MAX



Hinweis!

Durch die richtige Wahl der Sicherheitsschaltung stellen Sie sicher, dass der Ausgang immer in Ruhestromsicherheit arbeitet.

- **Minimum-Sicherheitsschaltung (MIN):** Der Ausgang schaltet, wenn der Schalterpunkt unterschritten wird (Stab/Seil frei), eine Störung auftritt oder die Netzspannung ausfällt.
- **Maximum-Sicherheitsschaltung (MAX):** Der Ausgang schaltet, wenn der Schalterpunkt überschritten wird (Stab/Seil bedeckt), eine Störung auftritt oder die Netzspannung ausfällt.

DIP-Schalter: F		Funktion
G		Sicherheitsschaltung: MIN Der Ausgang schaltet beim Freiwerden der Sonde sicherheitsgerichtet (Ausfallsignal). Verwendung z.B. für Leerlaufschutz, Pumpenschutz
G		Sicherheitsschaltung: MAX Der Ausgang schaltet beim Bedecken der Sonde sicherheitsgerichtet (Ausfallsignal). Verwendung z.B. für Überfüllsicherung

6.4.6 Abgleichsituation anzeigen

Mit dieser Funktion können Sie sich anzeigen lassen, welche Abgleiche am Gerät durchgeführt wurden. Die Abgleichsituation wird durch die drei LEDs angezeigt.

Um die Abgleichsituation abzufragen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie den Taster **B** für mindestens 2 s.
2. Die aktuelle Abgleichsituation wird von den LEDs (Betrieb/Schaltzustand) angezeigt.

Leuchtdioden (LED Signale)			Abgleichsituation
grün LED 1 ⏻ Betrieb	rot LED 2 ⚡ Störung	gelb LED 3 ⚙ Schaltzustand	
			kein Abgleich
an			Leerabgleich vorhanden
		an	Vollabgleich vorhanden
an		an	Leer- und Vollabgleich vorhanden

6.4.7 Diagnosecode anzeigen

Diese Funktion ermöglicht die Interpretation von Störungen mithilfe der drei LEDs. Werden mehrere Störungen erkannt, wird die Störung mit der höchsten Priorität angezeigt.

Weitere Informationen sind im Kapitel Fehlerdiagnose → 68.

6.4.8 **Prüftaste C (Leitungsunterbruch)**



Achtung!
Durch diesen Test können sicherheitsrelevante Maßnahmen der Anlage (z.B. Alarme) aktiviert werden!

Mithilfe der Prüftaste C wird ein Leitungsunterbruch der Versorgungsspannung ausgelöst. Bei einem Speisegerät, wie z.B. Nivotester FTL325N von Endress+Hauser, wird bei einem Leitungsunterbruch das Störmelderelais eine Störung ausgeben und das angeschlossene Folgegeräte entsprechend angesteuert.

Um den Funktionstest durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

- 1. Drücken Sie die Prüftaste C für die gesamte Dauer des Tests.
Die Spannungsversorgung vom Speisegerät wird sofort unterbrochen.
- 2. Alle LEDs erlöschen. Die am Speisegerät eingestellten Sicherheitsfunktionen (z.B. Störmeldealarm) werden aktiviert.
- 3. Um den Funktionstest zu beenden, lassen Sie die Prüftaste C wieder los.

6.4.9 **Ausgangssignale**

Ausgangssignal FEI58

Sicherheits-schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden gn rd ye
MAX		+ 2.2 ... 3.5 mA 2 → 1	
		+ 0.6 ... 1.0 mA 2 → 1	
MIN		+ 2.2 ... 3.5 mA 2 → 1	
		+ 0.6 ... 1.0 mA 2 → 1	
Wartungsbedarf		+ 0.6 ... 1.0 mA 2 → 1 2.2 ... 3.5 mA	 0,5 Hz
Geräteausfall		+ 0.6 ... 1.0 mA 2 → 1	 2 Hz

TI418Fde54

* Siehe auch → 67 ff., "Störungsbehebung"

7 Wartung

An dem Grenzscharter Liquicap M sind keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich.

Außenreinigung

Bei der Außenreinigung des Liquicap M ist darauf zu achten, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen nicht angreift.

Reinigung der Sonde

Applikationsbedingt kann sich Ansatz (Verschmutzungen) am Sondenstab bilden. Starker Ansatz kann das Messergebnis beeinflussen. Neigt das Medium zu starker Ansatzbildung, ist eine regelmäßige Reinigung empfehlenswert. Bei der Reinigung ist unbedingt darauf zu achten, dass die Isolation des Sondenstabes nicht beschädigt wird. Werden Reinigungsmittel eingesetzt, ist auf Materialbeständigkeit zu achten!

Dichtungen

Die Prozessdichtungen des Messaufnehmers sollten periodisch ausgetauscht werden, insbesondere bei der Verwendung von Formdichtungen (aseptische Ausführung)! Die Zeitspanne zwischen den Auswechslungen ist von der Häufigkeit der Reinigungszyklen sowie der Messstoff- und Reinigungstemperatur anhängig.

Reparatur

Das Endress+Hauser Reparaturkonzept sieht vor, dass die Messgeräte modular aufgebaut sind und Reparaturen durch den Kunden durchgeführt werden können. Ersatzteile sind jeweils zu sinnvollen Kits mit einer zugehörigen Austauschanleitung zusammengefasst. Im Abschnitt "Ersatzteile" sind alle Ersatzteil-Kits mit Bestellnummern aufgeführt, die Sie zur Reparatur des Liquicap M bei Endress+Hauser bestellen können. Für weitere Informationen über Service und Ersatzteile wenden Sie sich bitte an den Endress+Hauser Service.

Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten

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

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

Austausch

Nach dem Austausch eines Liquicap M bzw. des Elektronikeinsatzes sind die Abgleichswerte auf das Austauschgerät zu übertragen.

... Bei einem Sondenwechsel werden die Abgleichswerte, durch einen manuellen Download, im Elektronikeinsatz auf das Sensor DAT (EEPROM) übertragen

... Bei einem Wechsel des Elektronikeinsatzes werden die Abgleichswerte, durch einen manuellen Upload, des Sensor DAT (EEPROM) auf die Elektronik übertragen

Sie können dadurch das Gerät ohne einen neuen Abgleich durchzuführen wieder in Betrieb nehmen. (Siehe dazu auch Kapitel 6.2.10 Sensor DAT (EEPROM) UP-/Download.)

8 Zubehör

8.1 Wetterschutzhaube

Für F13, F17 und F27 Gehäuse (ohne Anzeige)

Bestellnummer: 71040497

Für Gehäuse F16

Bestellnummer: 71127760

8.2 Kürzungssatz für FTI52

Bestellnummer: 942901-0001

8.3 Überspannungsschutz HAW56x

Überspannungsschutz zur Begrenzung von Überspannungen in Signalleitungen und Komponenten: siehe Technische Information TI00417F →  75.

8.4 Einschweißadapter

Alle verfügbaren Einschweißadapter werden im Dokument TI00426F beschrieben.

Verfügbar im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com → Download

9 Störungsbehebung

9.1 Fehlerdiagnose am Elektronikeinsatz



Hinweis!

Wenn bei der Inbetriebnahme oder im Betrieb des Gerätes eine Störung auftritt, haben Sie die Möglichkeit eine Fehlerdiagnose am Elektronikeinsatz durchzuführen. Diese Funktion wird von den Elektronikeinsätzen FEI51, FEI52, FEI54, FEI55 unterstützt (siehe Fehlertabelle 1 und 2 weiter unten).

Die Elektronikeinsätze FEI53, FEI57S und FEI58 signalisieren zwei Arten von Fehlern:

- Behebbarer Fehler: Die rote LED blinkt.
- Nicht behebbarer Fehler: Die rote LED leuchtet dauerhaft.

Weitere Hinweise zur Fehlererkennung und Fehlerbehebung finden Sie in Fehlertabelle 2 weiter unten.

9.1.1 Fehlerdiagnose aktivieren FEI51, FEI52, FEI54, FEI55



Hinweis!

Durch die Diagnose erhalten Sie Auskunft über den Betriebszustand des Gerätes. Das Ergebnis der Diagnose wird mittels der Leuchtdioden 1, 2, 4 und 5 angezeigt. Werden durch die Diagnose

mehrere Fehler erkannt, werden diese nach ihrer Priorität dargestellt. Ein schwerer Fehler (z.B.

Priorität 3) wird immer vor einem weniger schweren Fehler (z.B. Priorität 5) angezeigt.

Um die Fehlerdiagnose zu aktivieren gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Funktions-Schalter in Stellung 1 (Messbetrieb).
2. Drücken Sie die Taste "-".
3. In der "Fehlertabelle 1" finden Sie mögliche Fehlerursachen und Angaben zur Fehlerbehebung.

Leuchtdioden zur Diagnose						Fehlertabelle 1 (FEI51, FEI52, FEI54, FEI55) Fehlerursache	Fehlerbehebung	Priorität
1 (grün)	2 (grün)	3 (rot)	4 (grün)	5 (grün)	6 (gelb)			
						Kein Fehler		
an						Interner Fehler	Elektronik austauschen	1
	an				an	Abgleichpunkt(e) liegen außerhalb des Messbereichs	Neu Abgleichen	2
an				an		Abgleichpunkte sind vertauscht	Neu Abgleichen	3
	an					Der Abgleichpunkt liegt zu nah an der Messbereichsgrenze	Den Schalterpunkt verkleinern oder den Einbaupunkt neu wählen	4
an	an					Es wurde noch kein Abgleich durchgeführt	Leer- und/oder Vollabgleich durchführen	5
			an			Der Ausgang DC-PNP ist überlastet*	Verkleinern Sie die angeschlossene Last	6
an			an			Die Kapazitätsänderung von Sonde "frei" zu Sonde "bedeckt" ist zu klein	Endress+Hauser Service kontaktieren	7
	an		an			Sensor DAT (EEPROM) Daten sind ungültig	Download vom Elektronikeinsatz durchführen	8
an	an		an			Sonde wird nicht erkannt**	Der Sondentyp ist nicht kompatibel. Verwenden Sie eine Solicap S Sonde	9
				an		Die gemessene Temperatur ist außerhalb des zulässigen Temperaturbereichs	Das Gerät nur im spezifizierten Temperaturbereich betreiben	10

* Gilt nur für Elektronikeinsatz FEI52.

** Es konnte keine Verbindung zum Sensor DAT (EEPROM) hergestellt werden.

9.1.2 Fehlerdiagnose FEI53, FEI57S

Fehlerursache	Fehlerbehebung
Das Gerät schaltet nicht.	Überprüfen Sie den Anschluss und die Versorgungsspannung.
Alarm LED blinkt.	Die Umgebungstemperatur der Elektronik ist außerhalb des zulässigen Bereichs oder die Verbindung zur Sonde ist unterbrochen.

9.1.3 Fehlerdiagnose aktivieren FEI58

Diagnosecode anzeigen

Diese Funktion ermöglicht die Interpretation von Störungen mit Hilfe der drei LEDs. Wurden mehrere Störungen erkannt, wird die Störung mit der höchsten Priorität angezeigt.

Um den Diagnosecode anzuzeigen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie den Taster B für mindestens 2 s.
2. Der aktuelle Diagnosecode wird von den LEDs (Betrieb/Störung/Schaltzustand) angezeigt.

Fehlertabelle 3 (FEI58)						
Nr.	1 grün Betrieb	2 rot Störung	3 gelb Schalt- zustand	Fehlerursache	Fehlerbehebung	Priorität
0				Kein Fehler	- - -	- - -
1	an			Interner Fehler	Das Gerät ist defekt	1
2		an		Der Abgleichpunkt liegt zu nah an der Messbereichsgrenze	Den Schalterpunkt verkleinern oder den Einbauort neu wählen	2
3			an	Die Abgleichpunkte sind vertauscht	Freiabgleich mit freier Sonde, Bedecktabgleich mit bedeckter Sonde durchführen	3
4	an	an		Es wurde noch kein Abgleich durchgeführt	Leer- und/oder Vollabgleich durchführen	4
5	an		an	Die Kapazitätsänderung von Sonde frei zu Sonde bedeckt ist zu klein	Die Kapazitätsänderung zwischen freier und bedeckter Sonde muß größer 2pF sein	5
6		an	an	Sonde nicht erkannt	Sonde anschließen	6
7	an	an	an	Die gemessene Temperatur ist außerhalb des zulässigen Bereichs	Das Gerät darf nur im spezifizierten Temperaturbereich betrieben werden	7

9.2 Ersatzteile

Die Website zum W@M Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer): Dort werden alle Ersatzteile zum Messgerät inklusive Bestellcode aufgelistet und lassen sich bestellen. Wenn vorhanden, steht auch die dazugehörige Einbauanleitung zum Download zur Verfügung.

9.3 Rücksendung

Im Fall einer Reparatur, Werkskalibrierung, falschen Lieferung oder Bestellung muss das Messgerät zurückgesendet werden. Als ISO-zertifiziertes Unternehmen und aufgrund gesetzlicher Bestimmungen ist Endress+Hauser verpflichtet, mit allen zurückgesendeten Produkten, die mediumsberührend sind, in einer bestimmten Art und Weise umzugehen. Um eine sichere, fachgerechte und schnelle Rücksendung Ihres Geräts sicherzustellen: Informieren Sie sich über Vorgehensweise und Rahmenbedingungen auf der Endress+Hauser Internetseite www.services.endress.com/return-material

9.4 Entsorgung

Bei der Entsorgung ist auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponten-ten zu achten.

9.5 Firmwarehistorie

Elektronik	Freigabedatum	Softwareversion	Softwareänderung
FEI51	10/2007	V 01.00.XX	Original Software
FEI52	07/2006	V 01.00.XX	Original Software
FEI53	07/2006	V 01.00.XX	Original Software
FEI54	07/2006	V 01.00.XX	Original Software
FEI55	11/2008	V 02.00.XX	Erweiterung um die SIL Funktionalität
FEI57s	07/2006	V 01.00.XX	Original Software
FEI58	01/2010	V 01.00.XX	Original Software

10 Technische Daten

10.1 Kapazitätswerte der Sonde

Grundkapazität: ca. 18 pF

Zusätzliche Kapazitäten

Sonde mit einem Abstand von min. 50 mm zu einer leitenden Behälterwand montieren:

- Sondenstab: ca. 1,3 pF/100 mm in Luft
- Sondenseil: ca. 1,0 pF/100 mm in Luft

Vollisolierter Sondenstab in Wasser:

- ca. 38 pF/100 mm (16 mm Stab)
- ca. 74 pF/100 mm (14 mm Stab)
- ca. 45 pF/100 mm (10 mm Stab)
- ca. 50 pF/100 mm (22 mm Stab)

Isoliertes Sondenseil in Wasser: ca. 19 pF/100 mm

Stabsonde mit Masserohr:

- isolierter Sondenstab: in Luft ca. 6,4 pF/100 mm
- isolierter Sondenstab: in Wasser ca. 38 pF/100 mm (16 mm Stab)
- isolierter Sondenstab: in Wasser ca. 45 pF/100 mm (10 mm Stab)

10.2 Eingangskenngrößen

10.2.1 Messbereich

- Messfrequenz:
500 kHz
- Messspanne:
 $\Delta C = 5 \dots 1600 \text{ pF}$
 $\Delta C = 5 \dots 500 \text{ pF}$ (mit FEI58)
- Endkapazität:
 $C_E = \text{max. } 1600 \text{ pF}$
- abgleichbare Anfangskapazität:
 $C_A = 5 \dots 500 \text{ pF}$ (Bereich 1 = Werkseinstellung)

$C_A = 5...1600 \text{ pF}$ (Bereich 2; nicht mit FEI58)

- Die minimale Kapazitätsänderung der Grenzstanddetektion muss $\geq 5 \text{ pF}$ betragen.

Minimale Sondenlänge für nicht leitende Medien ($< 1 \mu\text{s/cm}$)

$$l_{\min} = \Delta C_{\min} / (C_s \cdot [\epsilon_r - 1])$$

$l_{\min}$ = minimale Sondenlänge (m)

$\Delta C_{\min}$ = 5 pF

C_s = Sondenkapazität in Luft → 69 "Kapazitätswerte der Sonde"

ϵ_r = Dielektrizitätskonstante z. B. Öl = 2,0

10.3 Ausgangskenngrößen

10.3.1 Schaltverhalten

Binär oder Δs -Betrieb (Pumpensteuerung, nicht mit FEI58)

10.3.2 Einschaltverhalten

Beim Einschalten der Hilfsenergie entspricht der Schaltzustand der Ausgänge dem Ausfallsignal.

Nach max. 3 s ist der richtige Schaltzustand erreicht.

10.3.3 Sicherheitsschaltung

Minimum-/Maximum- Ruhestromsicherheit am Elektronikeinsatz umschaltbar (bei FEI53 und FEI57S nur an dem zugehörigen Nivotester: FTC325 3-Wire, FTC325 PFM und FTC625

MIN = Minimumsicherheit: Der Ausgang schaltet beim Freiwerden der Sonde sicherheitsgerichtet

(Ausfallsignal). Verwendung z.B. für Leerlaufschutz, Pumpenschutz

MAX = Maximumsicherheit: Der Ausgang schaltet beim Bedecken der Sonde sicherheitsgerichtet

(Ausfallsignal). Verwendung z.B. für Überfüllsicherung

10.3.4 Galvanische Trennung

FEI51, FEI52

zwischen Stabsonde und Hilfsenergie

FEI54

zwischen Stabsonde, Hilfsenergie und Last

FEI53, FEI55, FEI57S, FEI58

siehe angeschlossenes Schaltgerät (funktionale galvanische Trennung im Elektronikeinsatz)

10.4 Messgenauigkeit

Unsicherheit: DIN 61298-2: Max $\pm 0,3\%$

Nichtwiederholbarkeit (Reproduzierbarkeit): DIN 61298-2: Max. $\pm 0,1\%$

10.4.1 Einfluss der Umgebungstemperatur

Elektronikeinsatz

$< 0,06\% / 10 \text{ K}$ bezogen auf den Messbereichsendwert

Separatgehäuse

Kapazitätsänderung des Verbindungskabels pro Meter 0,15 pF/10K

10.5 Einsatzbedingungen: Umgebung**10.5.1 Umgebungstemperatur**

- -50...+70 °C
- -40...+70 °C (mit F16 Gehäuse)
- Derating beachten → 72
- Beim Betrieb im Freien: Wetterschutzhaube verwenden! → 66.

10.5.2 Lagerungstemperatur

-50...+85 °C

10.5.3 Klimaklasse

DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38: Prüfung Z/AD

10.5.4 SchwingungsfestigkeitDIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 Hz– 2000 Hz; 0,01 g²/Hz**10.5.5 Stoßfestigkeit**

DIN EN 60068-2-27/IEC 68-2-27: 30g Beschleunigung

10.5.6 Schutzart

	IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X*
Polyestergehäuse F16	X	X	-	X
Edelstahlgehäuse F15	X	X	-	X
Aluminiumgehäuse F17	X	X	-	X
Aluminiumgehäuse F13 mit gasdichter Prozessabdichtung	X	-	X***	X
Edelstahlgehäuse F27	X	X	X***	X
Aluminiumgehäuse T13 mit gasdichter Prozessabdichtung und separatem Anschlussraum (EEx d)	X	-	X***	X
Separatgehäuse	X	-	X***	X

* nach EN60529

** nach NEMA 250

*** nur mit Kabeleinführung M20 oder Gewinde G1/2

**10.5.7 Elektromagnetische
Verträglichkeit (EMV)**

- Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse B
Störfestigkeit nach EN 61326, Anhang A (Industriebereich) und NAMUR-Empfehlung NE 21 (EMV)
- Handelsübliches Installationskabel kann verwendet werden.

10.6 Einsatzbedingungen: Prozess

10.6.1 Prozesstemperaturbereich

Die folgenden Diagramme gelten für:

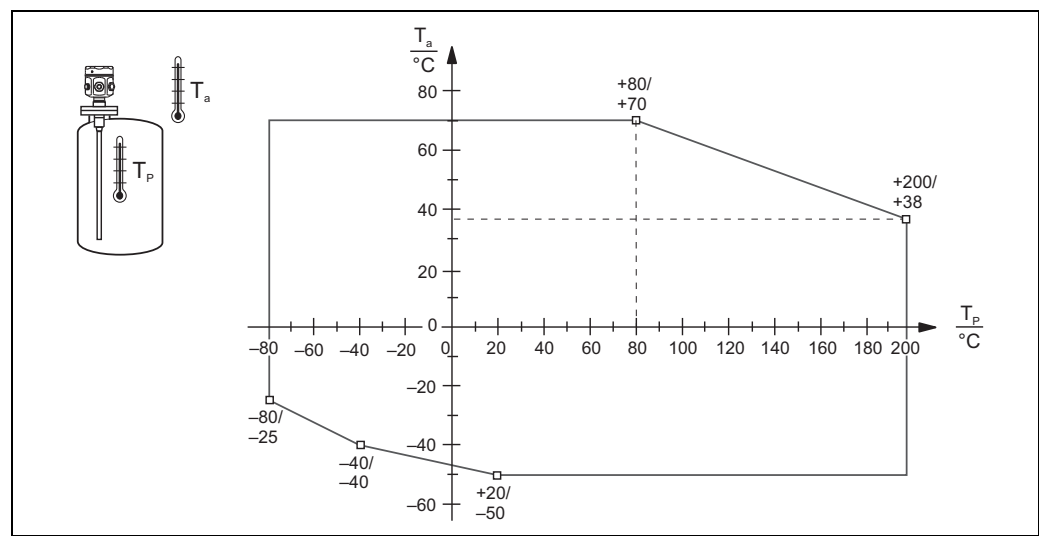
- Stab- und Seilversion
- Isolation: PTFE, PFA, FEP
- Standardanwendungen außerhalb explosionsgefährdeter Bereiche



Hinweis!

Einschränkung auf $T_a -40\text{ °C}$ bei Polyestergehäuse F16 oder bei gewählter Zusatzausstattung B (LABS frei, nur FTI51).

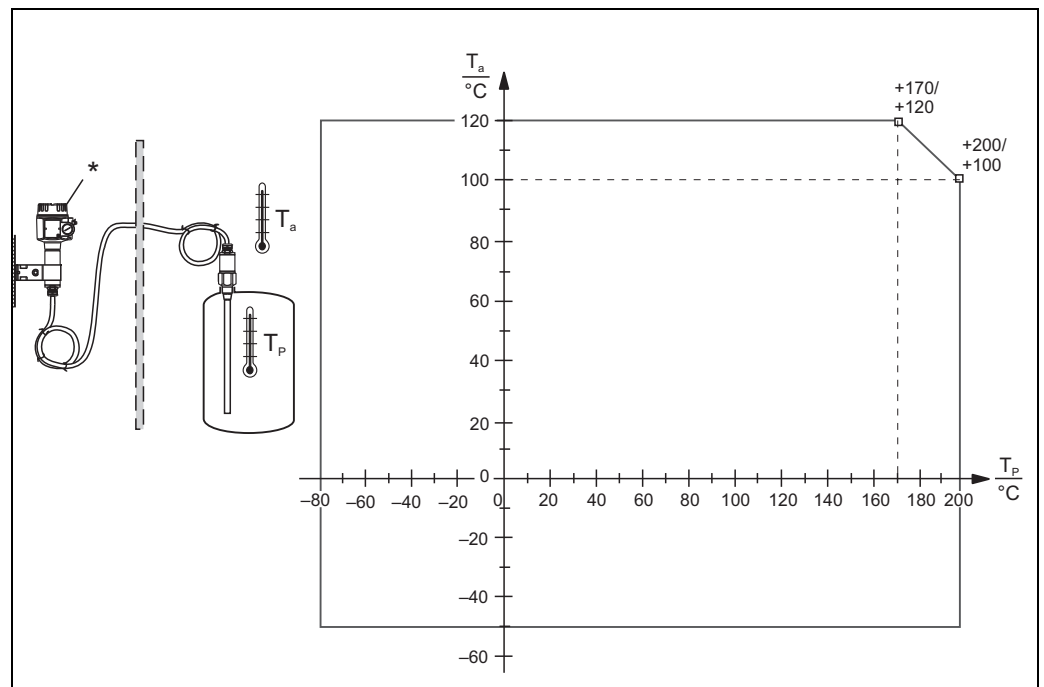
Mit Kompaktgehäuse



T_a : Umgebungstemperatur
 T_p : Prozesstemperatur

L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-013

Mit Separatgehäuse



T_a = Umgebungstemperatur

T_P = Prozesstemperatur

* Die zulässige Umgebungstemperatur am Separatgehäuse beachten.

10.6.2 Einfluss der Prozesstemperatur

Messabweichung bei vollisolierten Sonden typisch 0,13% /Kelvin, bezogen auf den Messbereichsendwert.

10.6.3 Prozessdruckgrenze

Sonde ø10 mm, ø14 mm (einschließlich Isolation)

-1...25 bar

Sonde ø16 mm (einschließlich Isolation)

- -1...100 bar
- Bei inaktiver Länge ist der maximal zulässige Prozessdruck 63 bar
- Bei CRN-Zulassung und inaktiver Länge ist der maximal zulässige Prozessdruck 32 bar.

Sonde ø22 mm (einschließlich Isolation)

-1...50 bar

Die bei höheren Temperaturen zugelassenen Druckwerte sind den folgenden Normen zu entnehmen:

- EN 1092-1: 2005 Tabelle, Anhang G2
Der Werkstoff 1.4435 ist in seiner Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft identisch mit 1.4404, der in der EN 1092-1 Tab. 18 unter 13E0 eingruppiert ist. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

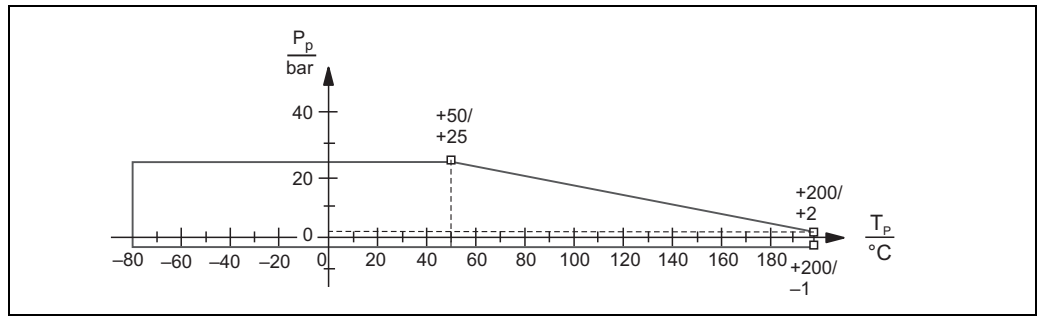
Es gilt der jeweils niedrigste Wert aus den Derating-Kurven des Gerätes und des ausgewählten Flansches.

10.6.4 Druck- und Temperatur- Derating

Für Prozessanschlüsse ½", ¾", 1", Flansche < DN50, < ANSI 2", < JIS 10K (10 und 14 mm Stab) sowie Prozessanschlüsse ¾", 1", Flansche < DN50, < ANSI 2", < JIS 10K (16 mm Stab)

Stabisolation: PTFE

Seilisolation: FEP, PFA



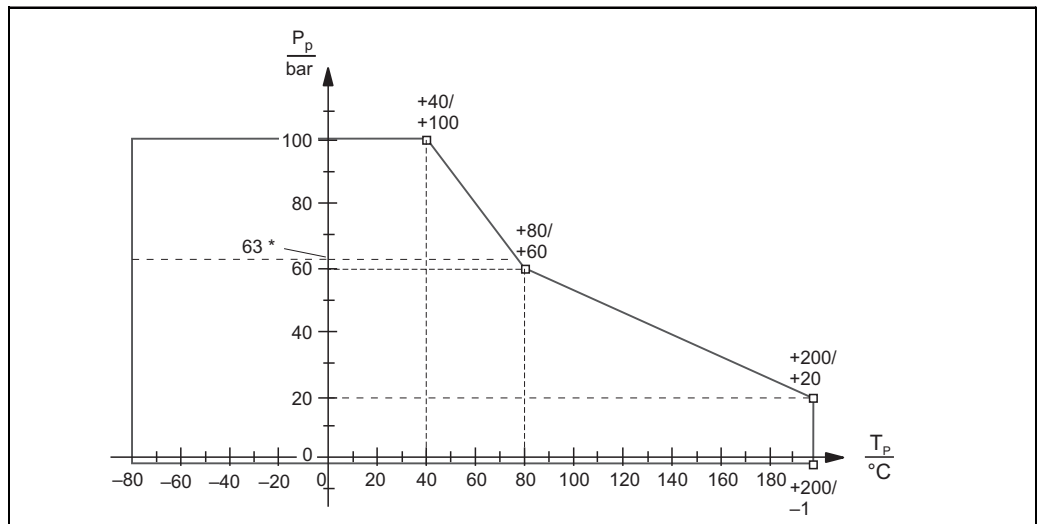
P_p : Prozessdruck

T_p : Prozesstemperatur

Für Prozessanschlüsse 1½", Flansche ≥ DN50, ≥ ANSI 2", ≥ JIS 10K (16 mm Stab)

Stabisolation: PTFE, PFA

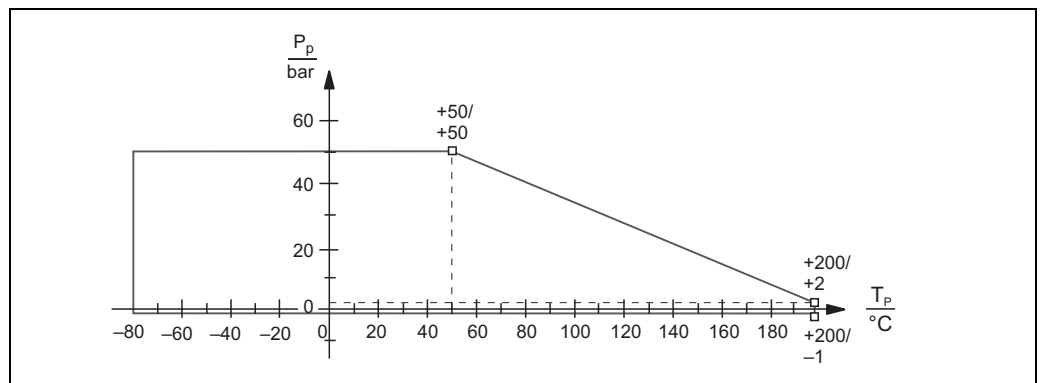
Seilisolation: FEP, PFA



P_p : Prozessdruck

T_p : Prozesstemperatur

Bei vollisolierter inaktiver Länge (22 mm Stab):



L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-012

P_p : Prozessdruck

T_p : Prozesstemperatur

10.7 Externe Normen und Richtlinien

EN 60529

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

EN 61010

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

EN 61326

Störaussendung (Betriebsmittel der Klasse B), Störfestigkeit (Anhang A - Industriebereich)

NAMUR

Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der Chemischen Industrie

IEC 61508

Funktionale Sicherheit

IEC 60947-5-6

Niederspannungsschaltgeräte; Gleichstromschnittstelle für Näherungssensoren und Schaltverstärker (NAMUR)

10.8 Ergänzende Dokumentation



Hinweis!

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

10.8.1 Technische Information

- Nivotester FTL325N
TI00353F/00/de
- Nivotester FTL375N
TI00361F/00/de
- Liquicap M FTI51, FTI52
TI00417F/00/de
- EMV-Prüfgrundlagen
TI00241F/00/de

10.8.2 Zertifikate

Sicherheitshinweise ATEX

- Liquicap M FTI51, FTI52
ATEX II 1/2 G Ex ia IIC/IIB T3...T6, II 1/2 D IP65 T 85 °C
XA00327F/00/A3
- Liquicap M FTI51, FTI52
ATEX II 1/2 G Ex d [ia] IIC/IIB T3...T6, Ex de [ia Ga] IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb,
Ex iaD 20 Txx°C/Ex tD A21 IP6x Txx°C
XA00328F/00/A3

Sicherheitshinweise INMETRO

- Liquicap M FMI51, FMI52
Ex d [ia Ga] IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb; Ex de [ia Ga] IIC T3...T6 Ga/Gb
XA01171F/00/A3
- Liquicap M FMI51, FMI52
Ex ia IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb; Ex ia IIIC T90°C Da/Db IP65
XA01172F/00/A3

Sicherheitshinweise NEPSI

- Liquicap M FTI51, FTI52
Ex ia IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb
XA00417F/00/A3
- Liquicap M FTI51, FTI52
Ex d [ia] IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb, Ex de ia IIC/IIB T3/T4/T6
XA00418F/00/A3

Überfüllsicherung DIBt (WHG)

- Liquicap M FTI51, FTI52
ZE00268F/00/de

Funktionale Sicherheit (SIL2/SIL3)

- Liquicap M FTI51, FTI52
SD00278F/00/DE

Control Drawings (FM und CSA)

- Liquicap M FTI51, FTI52
CSA IS: ZD00221F/00/en
- Liquicap M FTI51, FTI52
FM: IS ZD00220F/00/en

Stichwortverzeichnis

A

Abdichten (Gehäuse)	24
Alarmverhalten	58, 61
Ansatzmode	49
Anschluss	28, 37
Anzeigeelemente	38
Ausgangssignal FEI51	56
Ausgangssignal FEI52	56
Ausgangssignal FEI53	59
Ausgangssignal FEI54	57
Ausgangssignal FEI55	57
Ausgangssignal FEI57S	60, 64
Ausgangssignale	56
Austausch	65
Außenreinigung	65

B

Bedienoberfläche	38
Bestimmungsgemäße Verwendung	4
Betriebssicherheit	4

D

Dichtungen	65
------------------	----

E

Einbau	23
Einbaukontrolle	25
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	26
Entsorgung	69
Ersatzteile	68

F

Fehlerdiagnose aktivieren	67
Fehlersuchanleitung	67
Firmwarehistorie	69
Funktionale Sicherheit (SIL)	52

G

Gehäuse ausrichten	24
Gehäuse drehen	24
Grundeinstellungen	42

I

Inaktive Länge	13
Inbetriebnahme	42

K

Kabelspezifikation	26
--------------------------	----

L

Lagerung	8
Lagerungstemperatur	8
Leer- und Vollabgleich durchführen	46
Leerabgleich durchführen	44

M

Masserohr	12
-----------------	----

Messbedingungen	11
Messbereich einstellen	43, 59
Montage	8
Montagewerkzeuge	23

P

Potentialausgleich	26
Potenzialausgleich	26
Projektierungshinweise	9

R

Reparatur	65
Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten	65
Reset	47
Rohrmontage	18
Rücksendung	68

S

Schaltpunktverschiebung	48
Schaltverzögerung	50
Seil kürzen	15
Seilsonden	14
Selbsttest	51
Separatgehäuse (Verbindungskabel kürzen)	20, 22
Sicherheitshinweise	4
Sicherheitsschaltung MIN/MAX	52
Sicherheitszeichen und -symbole	5
Sondengehäuse abdichten	24
Stabsonden	11
Störungsbehebung	67
Straffgewicht	15
Straffgewicht mit Abspannung	15

T

Technische Information	75
Typenschild	6

U

Up-/Download Sensor DAT	54
-------------------------------	----

V

Verbindungskabel kürzen	20
Verdrahtung	26
Vollabgleich durchführen	45

W

Wandhalterung	17
Wandmontage	17
Warenannahme	8
Wartung	65
Werkseinstellungen wiederherstellen	55
Wetterschutzhaube	66

Z

Zweipunktregelung	49
-------------------------	----



71365420

www.addresses.endress.com
