71365418

# Betriebsanleitung

# Liquicap M FMI51, FMI52 **FEI50H HART**

Füllstandmessung 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	Sicherheitshinweise4
1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	Bestimmungsgemäße Verwendung4Montage, Inbetriebnahme und Bedienung4Betriebssicherheit4Produktsicherheit4Sicherheitszeichen und -symbole5
2	Identifizierung6
2.1 2.2 2.3	Gerätebezeichnung
3	Montage8
<ol> <li>3.1</li> <li>3.2</li> <li>3.3</li> <li>3.4</li> <li>3.5</li> <li>3.6</li> <li>3.7</li> <li>3.8</li> <li>3.9</li> </ol>	Montage auf einen Blick.8Warenannahme, Transport, Lagerung.8Projektierungshinweise.9Messbedingungen10Minimale Sondenlänge für nicht leitende Medien(<1µs/cm)
4	Verdrahtung22
4.1 4.2 4.3	Anschlussempfehlung22Verdrahtung und Anschluss23Anschlusskontrolle26
5	Bedienung27
5.1 5.2 5.3 5.4 5.5 5.6	Bedienmöglichkeiten27Fehlermeldungen39Parametrierung Verriegeln/Entriegeln40Rücksetzen auf Werkseinstellung (Reset)40Bedienung über FieldCare Device Setup41Bedienung über HART-Handbediengerät DXR37543
6	Inbetriebnahme44
6.1 6.2	Installations- und Funktionskontrolle
6.3	Menü "Grundabgleich" Inbetriebnahme mit Anzeige- und Bedienmodul
6.4 6.5 6.6 6.7 6.8	Menü "Sicherheitseinstellung"       55         Menü "Linearisierung"       59         Menü "Ausgang"       65         Menü "Gerätekonfig."       69         Masshattish       72

7	Wartung 80
<b>8</b> 8.1 8.2 8.3 8.4 8.5	Zubehör.81Wetterschutzhaube81Kürzungssatz für FMI5281Commubox FXA195 HART81Überspannungsschutz HAW56x81Einschweißadapter81
9	Störungsbehebung 82
9.1 9.2 9.3 9.4 9.5 9.6 9.7	Leutsignale am Elektronikeinsatz82Systemfehlermeldungen82Mögliche Messfehler85Ersatzteile85Rücksendung85Entsorgung86Softwarehistorie86
10	Technische Daten
10.1 10.2 10.3 10.4 10.5 10.6 10.7 10.8	Technische Daten: Sonde87Eingangskenngrößen87Ausgangskenngrößen88Messgenauigkeit88Einsatzbedingungen: Umgebung90Einsatzbedingungen: Prozess91Zertifikate und Zulassungen94Ergänzende Dokumentation95
11	Bedienmenü
11.1	Menü "Grundabgleich" Inbetriebnahme mit Anzeige- und Bedienmodul 97
11.2 11.3 11.4 11.5	Menü "Sicherheitseinstellung"       98         Menü "Linearisierung"       99         Menü "Ausgang"       100         Menü "Gerätekonfig."       101
	Stichwortverzeichnis 102

# 1 Sicherheitshinweise

# 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Liquicap M FMI51, FMI52 sind kompakte kapazitive Füllstandmessgeräte zur kontinuierlichen Messung 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 Zustandverlassen. 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 EACKonformitätserklärung 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		
Â	Warnung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu ernsthaften Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zer- störung des Gerätes führen.	
Ċ	<b>Achtung!</b> 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.	
Ø	<b>Hinweis!</b> Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine unvorhergesehene Gerä- tereaktion auslösen können.	
Zündschutzar	t	
Æx>	<b>Explosionsgeschützte, baumustergeprüfte Betriebsmittel</b> 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	
EX	<b>Explosionsgefährdeter Bereich</b> Dieses Symbol in den Zeichnungen dieser Bedienungsanleitung kennzeichnet den explosions- gefährdeten Bereich. Geräte, die sich im explosionsgefährdeten Bereich befinden oder Leitun- gen für solche Geräte müssen eine entsprechende Zündschutzart haben.	
×	Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich) Dieses Symbol in den Zeichnungen dieser Bedienungsanleitung kennzeichnet den nicht explo- sionsgefährdeten Bereich. Geräte im nicht explosionsgefährdeten Bereich müssen auch zerti- fiziert sein, wenn Anschlussleitungen in den explosionsgefährdeten Bereich führen.	
Elektrische Sy	mbole	
	<b>Gleichstrom</b> Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.	
~	<b>Wechselstrom</b> Eine Klemme, an der (sinusförmige) Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.	
<u> </u>	<b>Erdanschluss</b> 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 nationa- ler bzw. Firmenpraxis.	
(1>85°CK	<b>Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel</b> 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 technische Daten entnehmen:



Informationen auf dem Typenschild des Liquicap M (Beispiel)

## 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

# ( Achtung!

Beachten Sie die in Kapitel "Warenannahme, Transport, Lagerung"  $\rightarrow \exists 8$  aufgeführten Hinweise bezüglich Auspacken, Transport und Lagerung von Messgeräten!

Der Lieferumfang besteht aus:

- montiertem Gerät
- FieldCare Device Setup (Bedienprogramm)
- optionalem Zubehör ( $\rightarrow$  🖹 81)

Mitgelieferte Dokumentation:

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

# 2.3 Marke

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, Transport, 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 °C.

# 3.3 Projektierungshinweise

## 3.3.1 Einbauhinweise

Der Liquicap M FMI51 (Stabsonde) kann von oben und von unten eingebaut werden. Der Liquicap M FMI52 (Seilsonde) kann vertikal von oben eingebaut werden.



- 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!
- Beim Einsatz in Rührwerksbehältern, auf einen angemessenen Abstand zum Rührwerk achten.
- Bei starker seitlicher Belastung sind Stabsonden mit Masserohr zu verwenden.



## 3.3.2 Abstützung bei Schiffsbauzulassung (GL)

Vollisolierte Stabsonden können leitend oder nicht leitend abgestützt werden.

Teilisolierte Stabsonden dürfen am blanken Sondenende nur isoliert abgestützt werden.

#### Hinweis!

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



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

- Messbereich L1 von der Sondenspitze bis zum Prozessanschluss möglich.
- Besonders f
  ür kleine Beh
  älter geeignet.
- Bei nicht leitenden Medien: Masserohr verwenden.

Hinweis! Bei Einbau in einen Stutzen inaktive Länge (L3) verwenden.

Der Abgleich 0 %, 100 % ist invertierbar.



Abmessungen mm (in)

# 3.5 Minimale Sondenlänge für nicht leitende Medien (<1µs/cm)

 $l_{min} = \Delta C_{min} / (C_s * [\epsilon r - 1])$ 

l<sub>min</sub> = minimale Sondenlänge

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

- $C_s$  = Sondenkapazität in Luft (siehe auch  $\rightarrow = 87$ , "Zusätzliche Kapazitäten")
- εr = Dielektrizitätskonstante z. B. Öl = 2,0

# 3.6 Einbaubeispiele

## 3.6.1 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 kontinuierlichen Füllstandsmessung

#### FMI51: Stabsonde



#### FMI51: Stabsonde mit Masserohr

#### Nichtleitfähige Behälter (Kunststoffbehälter)

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



#### FMI51: Stabsonde mit inaktiver Länge (z.B. für isolierte Behälter)





#### FMI51: Stabsonde mit Masserohr und inaktiver Länge (für Montagestutzen)







## 3.6.2 Seilsonden

#### Hinweis!

Die dargestellten Anwendungsbeispiele sind beispielhaft und zeigen den Einbau von Seilsonden zur kontinuierlichen Füllstandsmessung.

#### FMI52: Seilsonde



#### FMI52: Seilsonde mit inaktiver Länge (z.B. für isolierte Behälter)





#### FMI52: Seilsonde mit vollisolierter inaktiver Länge (für Montagestutzen)



#### 3.6.3 Seil kürzen

Hinweis!

Siehe Betriebsanleitung Seilkürzungssatz KA061F/00.

## 3.6.4 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.





# 3.7 Mit Separatgehäuse





#### Hinweis!

- Die maximale Verbindungslänge zwischen Sonde und Separatgehäuse beträgt 6 m (L4). Bei der Bestellung eines Liquicap M mit Separatgehäuse ist die gewünschte Länge anzugeben.
- Die Gesamtlänge L = L1 + L4 darf 10 m (z. B. bei Seilsonden) nicht überschreiten.
- Soll das Verbindungskabel gekürzt oder durch eine Wand geführt werden, muss es vom Prozessanschluss getrennt werden.

## 3.7.1 Aufbauhöhen: Separatgehäuse





Hinweis!

- Das Kabel hat einen Biegeradius von r $\geq$ 100 mm, der nicht unterschritten werden darf!
- Verbindungskabel: ø10,5 mm
- Außenmantel: Silikon kerbfest

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

		<b>H5</b> (mm)	<b>D</b> (mm)
Sonden Ø10 mm Stab		66	38
Sonden Ø16 mm Stab oder Seil (ohne vollisolierte inak- tive Länge)	G¾", G1", NPT¾", NPT1", Clamp 1", Clamp 1½", Universal Ø44, Flansch <dn 10k50<="" 2",="" 50,="" ansi="" td=""><td>66</td><td>38</td></dn>	66	38
	G1½", NPT1½", Clamp 2", DIN 11851, Flansche ≥DN 50, ANSI 2", 10K50	89	50
Sonden Ø 22mm Stab oder Seil (mit vollisolierter inakti- ver Länge )		89	38

## 3.7.2 Wandhalterung



Hinweis!

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



## 3.7.3 Wandmontage

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



# 3.7.4 Rohrmontage

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



# 3.7.5 Verbindungskabel kürzen

Vor Inbetriebnahme ist ein Neuabgleich durchzuführen  $\rightarrow$  🖹 44



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 mitdreht.
- Ziehen Sie die Einsatzdichtung (2) aus der Kabelverschraubung (5).
- Lösen Sie die Kabelverschraubung (5) mit einem Gabelschlüssel SW22 von der Adapterscheibe. Kontern Sie ggf. an der Adapterscheibe (7) mit einem Gabelschlüssel SW34.
- Lösen Sie die Adapterscheibe (7) von der Hülse (18).
- Nehmen Sie den Sicherungsring (13) mit einer Sicherungsringzange heraus.
- Fassen Sie mit einer Zange die Mutter (M4) am Lamellenstecker und ziehen Sie diesen heraus.



- 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 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 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>, G <sup>3</sup>/<sub>4</sub>, G 1 oder G 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> (zylindrisch):

Zu verwenden mit der beigelegten Elastomerfaserdichtung (auf Temperaturbeständigkeit achten) 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 Anzugsdrehmo- ment
G 1/2	25 Nm	-	80 Nm
G ¾	30 Nm	-	100 Nm
G 1	50 Nm	-	180 Nm
G 1½	-	300 Nm	500 Nm

#### <sup>1</sup>/<sub>2</sub> NPT, <sup>3</sup>/<sub>4</sub> NPT, 1 NPT und 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> NPT (konisch):

Gewinde mit geeignetem Dichtungsmaterial umwickeln (möglichst leitfähiges Dichtungsmaterial verwenden).

#### 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.

#### Sonde mit PTFE plattiertem Flansch

#### Hinweis!

Tellerfedern (1) benutzen.

Es wird empfohlen, die Befestigungsschrauben abhängig von Prozesstemperatur und -druck in regelmäßigen Abständen nachzuziehen. Empfohlenes Drehmoment: 60...100 Nm.



.00-FMI5xxxx-17-00-00-de-005

#### 3.8.1 Gehäuse ausrichten

Zum Ausrichten der Kabeleinführung kann das Gehäuse um 270° gedreht werden. Um das Eindringen von Feuchtigkeit noch besser 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 (Typ F16, F15, F17, F13, T13)

- 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.



1. Feststellschraube im Gehäuse lösen bis sich das Gehäuse leicht drehen lässt.

2. Gehäuse nach Bedarf ausrichten.

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

4. Elektronikraum zusätzlich vor Feuchtigkeit schützen.

## 3.8.2 Sondengehäuse abdichten

Bei Montage-, Anschluss- und Einstellungsarbeiten 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.

# 3.9 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 Messstellennummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt?

## 3.9.1 Messbereich

- Messfrequenz: 500 kHz
- Messspanne:  $\Delta C = 25...4000 \text{ pF}$  empfohlen (2 ... 4000 pF möglich)
- Endkapazität:  $C_E = max. 4000 \text{ pF}$
- abgleichbare Anfangskapazität:
  - $C_A = 0...2000 \text{ pF}$  (< 6 m Sondenlänge)
  - $C_A = 0...4000 \text{ pF}$  (> 6 m Sondenlänge)

# 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 zusätzlich 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

## Achtung!

Bei Ex-Anwendungen darf der Schirm nur sensorseitig geerdet werden.

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 Elektronikeinsätze 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: Ød = 7...10,5 mm (0,28...0,41 in) Kunststoff: Ød = 5...10 mm (0,2...0,38 in) Edelstahl: Ød = 7...12 mm (0,28...0,47 in)

## 4.1.4 Anschlussstecker M12

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

#### PIN-Belegung beim Stecker M12



#### 4.1.5 Versorgungsspannung

Alle folgenden Spannungen sind Klemmenspannungen direkt am Gerät:

- 12,0...36 VDC (im nicht explosionsgefährdeten Bereich)
- 12,0...30 VDC (in explosionsgefährdeten Bereichen Ex ia)
- 14,4...30 VDC (in explosionsgefährdeten Bereichen Ex d)

# 4.2 Verdrahtung und Anschluss

#### Anschlussraum

Ermittlung der Zündschutzart:

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



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

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





Hinweise zum Anschluss von abgeschirmten Kabeln können der TIOO241 "EMV-Prüfgrundlagen" entnommen werden.

## 4.2.1 Klemmenbelegung

#### 2-Draht, 4...20 mA mit HART

Die zweiadrige Verbindungsleitung wird an den Schraubklemmen (Leiterquerschnitte 0,5...2,5 mm) im Anschlussraum am Elektronikeinsatz angeschlossen. Wird das überlagerte Kommunikationssignal (HART) benutzt, ist abgeschirmtes Kabel zu verwenden und die Abschirmung am Sensor und der Speiseversorgung aufzulegen.

Schutzschaltungen gegen Verpolung, HF-Einflüsse und Überspannungsspitzen sind eingebaut (siehe TIO0241F "EMV-Prüfgrundlagen").





## 4.2.2 Anschluss HART mit anderen Speisegeräten

## Achtung!

ſ

Wenn der HART-Kommunikationswiderstand nicht im Speisegerät eingebaut ist, ist es notwendig, einen Kommunikationswiderstand 250  $\Omega$  in die 2-Draht-Leitung einzufügen.

# 4.3 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach der Verdrahtung des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist die Klemmenbelegung richtig (→ 
   <sup>1</sup> 25 ff.)
- Ist die Kabelverschraubung fest verschlossen/dicht?
- Ist der Gehäusedeckel bis zum Anschlag zugeschraubt?
- Wenn Hilfsenergie vorhanden:

Ist das Gerät betriebsbereit, blinkt die grüne LED?

# 5 Bedienung

# 5.1 Bedienmöglichkeiten

- Über die Bedienelemente am Elektronikeinsatz FEI50H
- Über das Anzeige- und Bedienmodul
- Über das HART-Protokoll mit der Commubox FXA195 und dem Bedienprogramm Field-Care
- Mit dem HART-Handbediengerät DXR375





## 5.1.1 Anzeige- und Bedienelemente am Elektronikeinsatz FEI50H

#### Grüne LED ( Betriebsanzeige):

- blinkt alle 5 s:
  - Zeigt an, ob das Gerät betriebsbereit ist
- blinkt einmal pro s:
  - Das Gerät befindet sich im Abgleichmodus

#### Rote LED ( \ Störungsanzeige):

- blinkt fünf mal pro s:
  - Kapazität an der Sonde ist zu groß, Kurzschluss an der Sonde oder FEI50H ist defekt
- blinkt einmal pro s:
  - Die Temperatur im Elektronikeinsatz ist außerhalb des zugelassenen Temperaturbereichs

#### Taste (–)

• Zum Ausführen der über den Funktionsschalter eingestellten Funktionen

#### Taste (+)

• Zum Ausführen der über den Funktionsschalter eingestellten Funktionen

#### Funktionsschalter

- 1 : Messbetrieb
  - Schalterstellung für den normalen Messbetrieb
- 2 : Leerabgleich
  - In dieser Betriebsart wird der Leerabgleich durchgeführt.
- 3 : Vollabgleich
  - In dieser Betriebsart wird der Vollabgleich durchgeführt.
- 4 : Messmodi
  - In dieser Betriebsart wählen Sie zwischen dem Messbetrieb für ansatzbildende Medien (z.B. Joghurt) oder für Medien ohne Ansatzbildung (z.B. Wasser).
- 5 : Messbereich
  - In dieser Betriebsart wählen Sie den Messbereich in pF für:
    - => Messbereich Sondenlänge < 6 m (entspricht 2000 pF)
    - => Messbereich Sondenlänge > 6 m (entspricht 4000 pF)

- 6 : Selbsttest
  - In dieser Betriebsart können Sie den Selbsttest aktivieren.
- 7 : Reset (Werkseinstellungen)
  - In dieser Betriebsart können Sie die Daten der Werkseinstellung wiederherstellen.
- 8 : Upload Sensor DAT (EEPROM)
   In dieser Betriebsart können Sie bei einem:

=> Sondenwechsel die Abgleichwerte im Elektronikeinsatz auf das Sensor DAT (EEPROM) übertragen

=> Wechsel des Elektronikeinsatzes die Abgleichwerte des Sensor DAT (EEPROM) auf die Elektronik übertragen

#### Displayanschluss

- Zur Vor-Ort-Anzeige und -Bedienung (optional)
  - Anzeige- und Bedienmodul

#### 4...20 mA Stromabgriff

Z.B. für Voll-/Leerabgleich mit Multimeter └─𝟸┘.
 (Kein Auftrennen des Stromkreises erforderlich!)

## 5.1.2 Bedienung über das optionale Anzeige- und Bedienmodul

#### Anzeige- und Bedienelemente



(a): Name des Menüs, z.B. Ansicht Hauptmenü;
(b): Positionscode der angezeigten Funktion;
(c): Softkey-Symbole;
(d): Tasten

#### **Display-Symbole**

Symbol	Bedeutung		
Betriebszustand de	Betriebszustand des Geräts		
	<b>Benutzer</b> Benutzer-Parameter sind editierbar.		
( <b>D</b> ;iii)	<b>Gesperrt</b> Alle Parameter sind gegen Änderungen gesperrt.		
	<b>Scrollbar</b> Dieses Symbol zeigt Ihnen an, ob Sie durch Scrollen nach unten oder oben zu weiteren Funktionen gelangen als die, die im Display angezeigt werden.		
Freigabezustand des momentan angezeigten Parameters			
(in )	Anzeige-Parameter Der Parameter kann im momentanen Betriebszustand des Geräts <b>nicht</b> editiert werden.		
(22)	<b>Editier-Parameter</b> Der Parameter kann editiert werden.		

#### Tasten (Softkey-Bedienung)

Die Tasten arbeiten als Softkeys. Das heißt, ihre Bedeutung hängt von der momentanen Position im Bedienmenü ab. Die Tastenfunktionen werden durch Softkey-Symbole in der unteren Zeile der Anzeige angegeben.

Symbol	Bedeutung
<b>C</b> 2	Nach unten Bewegt in einer Auswahlliste den Markierungsbalken nach unten.
	<b>Nach oben</b> Bewegt in einer Auswahlliste den Markierungsbalken nach oben.
	Enter
	<ul><li>Betrete das markierte Untermenü bzw. die markierte Funktion.</li><li>Bestätige den editierten Funktionswert.</li></ul>
ĥ	<b>Vorherige Funktion</b> Gehe zur vorherigen Funktion innerhalb der Funktionsgruppe.
	<b>Nächste Funktion</b> Gehe zur nächsten Funktion innerhalb der Funktionsgruppe.
~	Auswahl bestätigen Wähle aus einer Auswahlliste diejenige Option, auf der sich momentan der Markierungs- balken befindet.
	Wert erhöhen Erhöht die markierte Stelle einer alphanumerischen Funktion.
	Wert erniedrigen Erniedrigt die markierte Stelle einer alphanumerischen Funktion.
<b>C.D</b>	<b>Fehlerliste</b> Öffnet die Liste der momentan anstehenden Fehler. Bei einer anstehenden Warnung blinkt das Symbol invertiert. Bei einem anstehenden Alarm erscheint das Symbol kontinuierlich.

## Allgemeine Tastenkombinationen

Die folgenden Tastenkombinationen gelten unabhängig von der jeweiligen Menüposition:

Tastenkombination	Bedeutung
Ro	<ul> <li>Escape</li> <li>Beim Editieren einer Funktion: Verlasse den Editiermodus der aktuellen Funktion.</li> <li>In der Navigation: Kehre zurück in die nächsthöhere Menüebene.</li> </ul>
45 W	Kontrast erhöhen Erhöht den Kontrast der Anzeige.
	<b>Kontrast verringern</b> Verringert den Kontrast der Anzeige.
W	Verriegelung/Entriegelung Verriegelt das Gerät gegen Parameteränderungen. Die Verriegelung kann durch das gleichzeitige Drücken aller drei Tasten rückgängig gemacht werden.

## 5.1.3 Das Bedienmenü

#### Kennzeichnung der Funktionen

Die Funktionen des Liquicap M sind in einem Bedienmenü angeordnet. Zur Orientierung innerhalb dieses Menüs wird im Display zu jeder Funktion ein fünfstelliger Positions-Code angezeigt.



A: Funktionsgruppe; B: Kanal; C: Nummer der Funktion innerhalb der Gruppe

- Die erste Stelle (A) bezeichnet die Funktionsgruppe<sup>1)</sup>:
  - **C:** Grundabgleich
  - **S:** Sicherheitseinstellung
  - L: Linearisation
  - O: Ausgang
  - D: Geräteeinstellung
- Die zweite Stelle (B) hat keine Bedeutung.
- Die letzten drei Stellen (C) nummerieren die einzelnen Funktionen innerhalb der Funktionsgruppe durch.

<sup>1)</sup> Welche dieser Funktionsgruppen vorhanden sind, hängt von der Geräteausführung, der Installationsumgebung und der gewählten Betriebsart ab.



#### Navigation im Menü - Beispiel Grundabgleich



#### Menüs aufrufen

Hinweis!

Wenn Sie sich z.B. in einem Untermenü befinden und für die Zeit von 15 Minuten keine Taste betätigen, wechselt die Anzeige automatisch in den Hauptbildschirm (Messwert) zurück.

Die Navigation beginnt immer mit dem Hauptbildschirm (Messwert). Von dort gelangen Sie mithilfe der Tasten in folgende Menüs:



#### Gemessener Wert

Zeigt den gemessenen Wert in %, mA oder pF an.

#### Hauptmenü

Das Hauptmenü enthält alle Parameter des Liquicap M. Es ist in Untermenüs gegliedert. Einige der Untermenüs bestehen selbst aus weiteren Untermenüs.

Einen Überblick über die Untermenüs und die darin enthaltenen Funktionen gibt das Kapitel "Inbetriebnahme".

Aktuelle Fehler

Wenn die Selbstüberwachung des Liquicap M Fehler erkennt, erscheint das zugehörige Softkey-Symbol über der mittleren Taste.

Wenn das Softkey-Symbol blinkt, liegen nur Fehler vom Typ "Warnung"<sup>2)</sup> vor.

Wenn das Symbol dauerhaft angezeigt wird, liegt mindestens ein Fehler vom Typ "Alarm"<sup>2</sup> vor.

Nach Drücken der Taste erscheint eine Liste aller momentan anstehenden Fehler.

<sup>2)</sup> Zum Unterschied zwischen "Warnung" und "Alarm" siehe Abschnitt 9.2, "Systemfehlermeldungen".

#### Auswahl eines Untermenüs



2. Drücken Sie →, um das markierte Untermenü zu betreten.



Hinweis! Durch Drücken von  $\overset{\bigcirc}{\bigvee}^{\circ}$ , können Sie jederzeit zur nächsthöheren Menüebene zurückkehren.

#### Auswahl einer Funktion und Unterfunktion

Wenn Sie die Funktionsebene erreicht haben, können Sie sich mit U und T zwischen den Funktionen bewegen. Es werden jeweils die aktuellen Werte aller zugehörigen Unterfunktionen angezeigt. Um einen Wert zu verändern, gehen Sie in folgenden Schritten vor:



1. Drücken Sie 🖸 oder 🖸, bis Sie die gewünschte Funktion erreicht haben.

2. Drücken Sie →, um die gewählte Funktion zu betreten.

- 3. Wählen Sie mit und die gewünschte Unterfunktion.
  (Dieser Schritt ist nicht erforderlich, wenn die Funktion nur eine Unterfunktion hat.)
- 4. Drücken Sie →, um die Unterfunktion zu betreten.

Der anschließende Editiervorgang hängt von der Art der gewählten Unterfunktion ab (Auswahlliste, Zahlenfunktion oder alphanumerische Funktion). Einzelheiten sind in den folgenden Abschnitten beschrieben.



Hinweis! Durch Drücken von  $b^{\circ}$ , können Sie die Funktion jederzeit wieder verlassen und zur nächsthöheren Menüebene zurückkehren.

#### Editieren von Funktionen mit Auswahlliste



- 1. Drücken Sie 🕢 oder 🖪, bis der Markierungsbalken sich auf der gewünschten Option befindet (hier: "m").
- 2. Drücken Sie ✔, um diese Option auszuwählen. Der neue Wert wird jetzt ins Gerät übertragen. Falls gewünscht, können Sie eine weitere Unterfunktion auf gleiche Weise bearbeiten.



Hinweis!

690 , können Sie die Funktion jederzeit wieder verlassen und zur Durch Drücken von nächsthöheren Menüebene zurückkehren.

L00-FMI5xxxx-19-05-xx-de-003
## Editieren von Zahlenfunktionen und alphanumerischen Funktionen



Wenn Sie eine Zahlenfunktion ("Leerabgleich", "Vollabgleich" usw.) oder eine alphanumerische Funktion ("Gerätebezeichnung" usw.) auswählen, öffnet sich der Editor für Zahlen bzw. für alphanumerische Zeichen.

Geben Sie den gewünschten Wert folgendermaßen ein:

- 2. Drücken Sie →, um den Wert einzugeben und zur nächsten Stelle zu gelangen.

- 3. Fahren Sie auf gleiche Weise mit den nachfolgenden Stellen fort.
- 5. Drücken Sie →, um den gesamten Wert ins Gerät zu übertragen.

L00-FMI5xxxx-19-05-xx-de-004

## Spezielle Funktionen bei der Eingabe

Im Editor für Zahlen und alphanumerische Zeichen erreichen Sie mit den Tasten 🗆 und 🛨 nicht nur Zahlen und Buchstaben, sondern auch folgende Symbole für spezielle Editieraufgaben, die Ihnen die Eingabe erleichtern und schnelle Korrekturen ermöglichen.



Enter: Die Zahl links von der Eingabemarke wird in das Gerät übertragen.



Escape: Der Editor wird verlassen. Der alte Funktionswert bleibt erhalten.



Nächste Stelle: Die Eingabemarke springt zur nächsten Stelle.



Vorherige Stelle: Die Eingabemarke springt zur vorherigen Stelle.



Löschen: Die aktuelle Stelle und alle Stellen rechts davon werden gelöscht.

#### Rückkehr in die Messwertdarstellung



Durch gleichzeitiges Drücken der linken und der mittleren Taste gelangen Sie:

- vom Editiermodus in den Darstellungsmodus der Funktionen
- vom Darstellungsmodus der Funktionen in das Untermenü
- vom Untermenü ins Hauptmenü
- vom Hauptmenü in die Messwertdarstellung.

## 5.2 Fehlermeldungen

Wenn die Selbstüberwachung des Liquicap M Fehler erkennt, erscheint das zugehörige Softkey-Symbol L über der mittleren Taste.

Wenn das Softkey-Symbol \ blinkt, liegen nur Fehler vom Typ "Warnung"<sup>3)</sup> vor.

Wenn das Symbol dauerhaft angezeigt wird, liegt mindestens ein Fehler vom Typ "Alarm"<sup>3</sup> vor.

Nach Drücken der Taste erscheint eine Liste aller momentan anstehenden Fehler.

<sup>3)</sup> Zum Unterschied zwischen "Warnung" und "Alarm" siehe Abschnitt 9.2, "Systemfehlermeldungen".

## 5.3 Parametrierung Verriegeln/Entriegeln

## 5.3.1 Tasten-Verriegelung

Drücken Sie alle drei Tasten gleichzeitig. Das Gerät ist dann gegen Eingaben gesperrt.

## 5.3.2 Tasten-Entriegelung

Drücken Sie alle drei Tasten gleichzeitig. Das Gerät ist dann für Eingaben wieder freigegeben.

## 5.3.3 Software-Verriegelung

## Verriegelung

Gehen Sie in die Funktion "Sicherheitseinstellungen".

Im Menü unter "Sicherheitseinstellungen" (SAX01) wird in der Unterfunktion "Status" der momentane Verriegelungszustand des Geräts angezeigt. Es können folgende Werte auftreten:

- freigegeben (entriegelt)
- Alle Parameter können geändert werden.
- verriegelt

Das Gerät wurde über das Bedienmenü verriegelt. Es kann nur durch die Eingabe von "100" in die Funktion "Sicherheitseinstellungen" wieder freigegeben werden.

Beim Versuch, einen Parameter zu ändern, springt das Gerät in die Funktion "Sicherheitseinstellungen". In der Unterfunktion "Status" wird dort angezeigt "verriegelt". Drücken Sie alle Tasten gleichzeitig. Das Gerät springt dann in die ursprüngliche Funktion zurück und alle Parameter können wieder geändert werden.

## tastenverriegelt

Das Gerät wurde über die Bedientasten verriegelt. Es kann nur durch gleichzeitige Drücken aller drei Tasten wieder freigegeben werden.



Hinweis!

Der Verriegelungszustand wird durch das Symbol eines Schlüssels angezeigt.

## 5.4 Rücksetzen auf Werkseinstellung (Reset)

## Achtung!

Durch den Reset kann es zu einer Beeinträchtigung der Messung kommen da die aktuellen Werte mit denen des Werksabgleichs überschrieben werden 0 % (4 mA) und 100 % (20 mA).

## Anwendung des Reset

Ein Reset empfiehlt sich immer, wenn ein Geräte mit unbekannter Historie eingesetzt werden soll.

## Wirkungen des Reset

- Alle Parameter werden auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.
- Die Linearisierung wird auf "linear" zurückgesetzt. Eine eventuell vorhandene Linearisierungstabelle bleibt jedoch erhalten und kann bei Bedarf wieder aktiviert werden.



## Hinweis!

Die Werkseinstellung der Parameter ist in der Menü-Übersicht (siehe Menü "Grundabgleich" ff.) durch Fettdruck gekennzeichnet.

## Durchführen des Reset

Um einen Reset durchzuführen, geben Sie in die Funktion "Geräteeinstellung/Diagnose/ Passwort-Rücksetzen/Rücksetzen" den Wert "333" ein.

## 5.5 Bedienung über FieldCare Device Setup

## 5.5.1 FieldCare Device Setup - Bedienprogramm

Das FieldCare ist ein grafisches Bedienprogramm für Messgeräte von Endress+Hauser, die nach

dem Laufzeitverfahren arbeiten. Es dient zur Unterstützung der Inbetriebnahme, Datensicherung, Signalanalyse und Dokumentation der Geräte. Unterstützt werden die Betriebssysteme:

Windows 2000, Windows XP, Windows Vista und Windows 7.

Das FieldCare unterstützt folgende Funktionen:

- Parametrierung von Messumformern im Online-Betrieb
- Tanklinearisierung
- Laden und Speichern von Gerätedaten (Upload/Download)
- Dokumentation der Messstelle



Hinweis!

Weitere Informationen zum FieldCare finden Sie auf der CD-ROM, die dem Gerät beigelegt ist.



## Menügeführte Inbetriebnahme

## Verbindungsmöglichkeiten

HART mit Commubox 195

## 5.6 Bedienung über HART-Handbediengerät DXR375

Mit dem Handbediengerät DXR375 (Field Communicator) können über eine Menübedienung alle Gerätefunktionen eingestellt werden.



Menübedienung mit dem Handbediengerät DXR375



## Hinweis!

• Weitergehende Informationen zum HART-Handbediengerät finden Sie in der betreffenden Betriebsanleitung, die sich in der Transporttasche zum Gerät befindet.



## Hinweis!

Die Bedienung des Gerätes erfolgt über den Elektronikeinsatz, das Display oder mit Field-Care. Wird ein Display am Elektronikeinsatz angeschlossen, werden die Funktionstasten (- Taste/ + Taste) und der Mode-Schalter am Elektronikeinsatz deaktiviert. Alle weiteren Einstellungen sind über die Funktionstasten am Display oder mit FieldCare durchzuführen.

## 6.1 Installations- und Funktionskontrolle

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

- Siehe Checkliste "Einbaukontrolle"  $\rightarrow$  🖹 21.
- Siehe Checkliste "Anschlusskontrolle"  $\rightarrow$   $\supseteq$  26.

## 6.2 Grundabgleich ohne Anzeige- und Bedienmodul

Dieses Kapitel beschreibt die Inbetriebnahme des Gerätes mit dem Funktionsschalter und den Bedientasten (-/+) am Elektronikeinsatz FEI50H.

## Hinweis!

- Liquicap M Geräte sind ab Werk, für Medien mit einer Leitfähigkeit von ≥ 100 µS/cm (z.B. alle wasserbasierenden Flüssigkeiten, Säuren, Laugen ...) abgeglichen. Ein Neuabgleich ist nur dann erforderlich, wenn der 0 %-Wert oder 100 %-Wert kundenspezifisch angepasst werden soll, die Flüssigkeit nicht leitfähig ist oder der Abstand zur Behälterwand < 250 mm beträgt.</li>
- Ohne das Anzeige- und Bedienmodul kann nur die Abgleichsart "nass" durchgeführt werden.

Beim Nassabgleich (Betriebsart "nass") wird der 0 %-Wert und/oder 100 %-Wert kundenspezifisch angepasst. Dieser Abgleich kann bei leerem/vollem oder teilbefülltem Behälter durchgeführt werden. Beim Vollabgleich muss die Sonde im eingebauten Zustand mit Flüssigkeit bedeckt sein.

Es muss ein Leer- und Vollabgleich durchgeführt werden.



L00-FMI5xxxx-07-05-xx-de-100

## 6.2.1 Funktionsschalter - Stellung 1 Messbetrieb

Während des Messbetriebs muss der Funktionsschalter in der **Stellung 1** stehen.



Hinweis!

## 6.2.2 Funktionsschalter - Stellung 4 Messmodi

Bevor ein Leer- und Vollabgleich durchgeführt wird, muss die Mediumseigenschaft eingestellt werden. Bei ansatzbildenden leitfähigen Medien muss die Betriebsart "Anhaftend" gewählt werden.

In dieser Betriebsart wird der am Sondenstab anhaftende Ansatz kompensiert. Werkseitig ist die Betriebsart "Nicht anhaftend" eingestellt.

## Unterfunktion "Medium"

Die Betriebsart **"nicht anhaft."** ist bei Medien die zu keiner Ansatzbildung am Sondenstab neigen einzustellen (z.B. Wasser, Getränke ...). Ab einer Leitfähigkeit von 100  $\mu$ S/cm (d.h. alle wasserbasierenden Flüssigkeiten, Säuren, Laugen ...) ist der Messwert unabhängig von der Leitfähigkeit der Flüssigkeit (unabhängig von Konzentrationsschwankung).

In der Betriebsart **"Anhaftend"** wird die in der Software integrierte Funktion zur Ansatzkompensation aktiviert. In dieser Betriebsart ist der Messwert ab einer Leitfähigkeit von 1000 µS/cm unabhängig von der Leitfähigkeit der Flüssigkeit (unabhängig von Konzentrationsschwankung).

Messfehler durch leitende am Sondenstab anhaftende Medien (z.B. Joghurt) werden dadurch kompensiert.

Um zwischen ansatzbildenden Medien (z.B. Joghurt) und nicht ansatzbildenden Medien (z.B. Wasser) zu wählen, gehen Sie wie folgt vor:

- drehen Sie den Funktionsschalter in die Stellung 4
- Betriebsart "Anhaftend"
  - => Drücken Sie die + Taste für Medien die zur Ansatzbildung neigen.
  - => Die grüne LED quittiert durch dreimaliges Aufblinken Ihre Eingabe.
- Betriebsart "nicht anhaftend"
  - => Drücken Sie die Taste für Medien ohne Ansatzbildung.
  - => Die grüne LED quittiert durch dreimaliges Aufblinken Ihre Eingabe.

## 6.2.3 Funktionsschalter - Stellung 2 Leerabgleich durchführen (bei leerem Behälter)

Bei leerem Behälter (0 %) wird durch den Leerabgleich der Signalstrom auf den unteren Wert von 4 mA gesetzt. Nach abgeschlossenem Leerabgleich wird am Amperemeter der Stromwert von 4 mA angezeigt.

#### Um den Leerabgleich durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

- drehen Sie den Funktionsschalter in die **Stellung 2**
- drücken Sie die und + Tasten zusammen ca. 2 s bis die grüne LED blinkt\*
   => Lassen Sie die beiden Tasten wieder los.
  - => Das Blinken hört nach ca. 5 s auf.
  - => Der Leerabgleich wurde abgespeichert.
- \* SW-Version 1.00.00 blinkt rot.

## 6.2.4 Funktionsschalter - Stellung 2 Leerabgleich durchführen (bei nahezu leerem Behälter)

Der Füllstand des Behälters muss möglichst genau bekannt und nicht zu groß sein (< 30 %). Ein zu großer Füllstand verringert die Genauigkeit des Nullpunkts (entspricht dem leeren Behälter). Am Elektronikeinsatz muss ein Amperemeter am Stromabgriff angeschlossen sein. Nehmen wir an, der Füllstand wurde mit 15 % bestimmt. Jetzt muss der Stromwert ermittelt werden, der dem Füllstand von 15 % entspricht. Mit den +/– Tasten kann der untere Stromwert variiert werden. Die Taste + vergrößert ihn, die Taste – verringert ihn. Dazu folgende Überlegungen zum Vorgehen:

- 1. Der untere Stromwert (= leerer Behälter, 0 %) ist 4 mA.
- 2. Der obere Stromwert (= voller Behälter, 100 %) ist 20 mA.
- 3. Daraus ergibt sich der Messumfang von 16 mA für die Änderung von 0 % auf 100 %, d.h. 0,16 mA Erhöhung des Stromes für je 1 % Erhöhung des Füllstands.
- 4. Für 15 % Füllstand sind dies 15 % x 0.16 mA/% gleich 2,4 mA. Diese müssen zu den 4 mA addiert werden, um den einzustellenden Stromwert zu erhalten: 2,4 mA + 4 mA = 6,4 mA.

## Um den Teilabgleich leer durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

- drehen Sie den Funktionsschalter in die Stellung 2
- Mit den +/- Tasten kann der Stromwert variiert werden. Drücken Sie dafür die Taste + oder – für mindestens 2 s. Über das angeschlossene Multimeter können Sie den gewünschten Stromwert (> 4 mA) einstellen.
- Der Leerabgleich wird gespeichert, wenn Sie die Taste loslassen.

## 6.2.5 Funktionsschalter - Stellung 3 Vollabgleich durchführen (bei vollem Behälter)

Bei vollem Behälter (100 %) wird durch den Vollabgleich der Signalstrom auf den oberen Wert von 20 mA gesetzt. Nach abgeschlossenem Leerabgleich wird am Amperemeter der Stromwert von 20 mA angezeigt.

## Um den Vollabgleich durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

- drehen Sie den Funktionsschalter in die **Stellung 3**
- drücken Sie die und + Tasten zusammen für ca. 2 s, bis die grüne LED blinkt\*
   => Lassen Sie die beiden Tasten wieder los.
  - => Das Blinken hört nach ca. 10 s auf.
  - => Der Vollabgleich wurde abgespeichert.
- \* SW-Version 1.00.00 blinkt rot.

## 6.2.6 Funktionsschalter - Stellung 3 Vollabgleich durchführen (bei nahezu vollem Behälter)

Der Füllstand des Behälters muss möglichst genau bekannt und möglichst groß sein (> 70 %).

Ein zu kleiner Füllstand verringert die Genauigkeit des oberen Punkts (entspricht dem vollen Behälter). Am Elektronikeinsatz muss ein Amperemeter am Stromabgriff angeschlossen sein.

Nehmen wir an, der Füllstand wurde mit 90 % bestimmt. Jetzt muss der Stromwert ermittelt werden, der dem Füllstand von 90 % entspricht. Mit den +/– Tasten kann der obere Stromwert variiert werden. Die Taste + vergrößert ihn, die Taste – verringert ihn.

Dazu folgende Überlegungen zum Vorgehen:

- 1. Der untere Stromwert (= leerer Behälter, 0 %) ist 4 mA.
- 2. Der obere Stromwert (= voller Behälter, 100 %) ist 20 mA.
- 3. Daraus ergibt sich der Messumfang von 16 mA für die Änderung von 0 % auf 100 %, d.h. 0,16 mA Erhöhung des Stromes für je 1 % Erhöhung des Füllstands.

4. Für 90 % Füllgrad sind dies 90 % x 0,16 mA/% gleich 14,4 mA. Diese müssen zu den 4 mA addiert werden, um den einzustellenden Stromwert zu erhalten: 14,4 mA + 4 mA = 18,4 mA. (Es kann auch vom oberen Stromwert ausgehen werden: 10 % x 0,16 mA/% = 1,6 mA Anschließend den Stromwert von 20 mA abziehen.)

## Um den Teilabgleich voll durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

- drehen Sie den Funktionsschalter in die **Stellung 3**
- Mit den +/- Tasten kann der Stromwert variiert werden. Drücken Sie dafür die Taste + oder – für mindestens 2 s. Über den angeschlossenen Multimeter können Sie den gewünschten Stromwert (< 20 mA) einstellen.</li>
- Der Vollabgleich wird gespeichert, wenn Sie die Taste loslassen.

## 6.2.7 Funktionsschalter - Stellung 5 Messbereich

Werkseitig ist der Messbereich immer auf die bestellte Sondenlänge abgeglichen. Wenn der Elektronikeinsatz in einer anderen Sonde verwendet wird, muss entsprechend der Sondenlänge der Messbereich eingestellt werden.

Um den Messbereich 2000 pF (Sondenlänge < 6 m) oder 4000 pF (Sondenlänge > 6 m) einzustellen, gehen sie wie folgt vor:

- drehen Sie den Funktionsschalter in die Stellung 5
- drücken Sie die Taste um 2000 pF einzustellen
   => Die grüne LED quittiert durch dreimaliges Aufblinken Ihre Eingabe.
- drücken Sie die + Taste um 4000 pF einzustellen
  - => Die grüne LED quittiert durch dreimaliges Aufblinken Ihre Eingabe.

## 6.2.8 Funktionsschalter - Stellung 6 Proof Test (Selbsttest)



- Ab Version FW: V 01.03.00
- Vor und nach einem automatischen Proof Test, muss überprüft werden, ob der angezeigte Füllstandwert dem tatsächlichen Füllstandwert entspricht.

Beim aktivierten Selbsttest wird der Stromausgang auf 4 mA gesetzt und erhöht den Stromwert stufenweise bis auf 22 mA. Dieser Test ist in ca. 40 s beendet.

Um den Selbsttest des Gerätes zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

- drehen Sie den Funktionsschalter in die **Stellung 6**
- drücken Sie die Tasten und + gemeinsam um den Funktionstest zu starten
   => Die grüne LED blinkt schnell, bis der Fehlerstrom erreicht wird. Anschließend blinkt die rote LED bis der Test abgeschlossen ist.



#### Hinweis!

Nach dem "Proof Test" kehrt das Gerät automatisch in den Betriebsmodus zurück.

## 6.2.9 Funktionsschalter - Stellung 7 Reset - Werkseinstellungen wiederherstellen

## Achtung!

Durch den Reset kann es zu einer Beeinträchtigung der Messung kommen, da die aktuellen Werte mit denen des Werksabgleichs überschrieben werden (0 % (4 mA) und 100 % (20 mA)).

Um die Werkseinstellungen wieder herzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

- Elektronikeinsatz von der Spannungsversorgung trennen
- drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 7

- Tasten und + gemeinsam drücken und halten, während das Gerät wieder an die Spannungsversorgung angeschlossen wird
- => rote LED blinkt langsam und geht in ein schnelles Blinken über
- Der Gerätereset ist abgeschlossen, wenn die rote LED erlischt
- Tasten und + wieder loslassen

## 6.2.10 Funktionsschalter - Stellung 8 Download/Upload Sensor DAT (EEPROM)

Mit dieser Funktion können Abgleichswerte übertragen werden. Es werden zwei Arten unterschieden:

- Der Sensor wurde ausgetauscht und der Elektronikeinsatz soll weiter verwendet werden.
- Der Elektronikeinsatz wurde ausgetauscht, doch der Sensor soll weiter verwendet werden.

Für diese Fälle lassen sich die bereits durchgeführten Abgleichswerte vom Sensor zum Elektronik-einsatz oder vom Elektronikeinsatz auf den Sensor übertragen.

Um die Abgleichswerte von dem Elektronikeinsatz auf den Sensor zu übertragen, gehen Sie wie folgt vor:

## Download

- drehen Sie den Funktionsschalter in die Stellung 8
- drücken Sie die Taste um den Download vom Elektronikeinsatz zum Sensor zu starten
   => Die grüne LED blinkt für ca. 2 s und quittiert damit Ihre Eingabe.
  - => Das Gerät startet jetzt neu.

Um die Abgleichswerte von dem Sensor auf den Elektronikeinsatz zu übertragen, gehen Sie wie folgt vor:

## Upload

- drehen Sie den Funktionsschalter in die **Stellung 8**
- drücken Sie die + Taste um den Upload vom Sensor zum Elektronikeinsatz zu starten
   => Die grüne LED blinkt für ca. 2 s und quittiert damit Ihre Eingabe.
  - => Das Gerät startet jetzt neu.

## 6.3 Menü "Grundabgleich" Inbetriebnahme mit Anzeige- und Bedienmodul



## Hinweis!

Dieses Kapitel beschreibt die Inbetriebnahme des Liquicap M über das Anzeige- und Bedienmodul. Die Inbetriebnahme über das FieldCare oder über das Handbediengerät DXR375 erfolgt analog. Weitere Hinweise finden Sie in der Betriebsanleitung zum FieldCare (BA 224F/00) bzw. zum DXR375 (wird zusammen mit dem Handbediengerät ausgeliefert).

## 6.3.1 Erstinbetriebnahme

Beim ersten Einschalten werden Sie aufgefordert, die Sprache für die Displaytexte auszuwählen.

Nach dieser Auswahl wird der Messwert angezeigt.



Hinweis! Wird am Gerät ein Reset durchgeführt und anschließend die Spannungsversorgung aus-, und wieder eingeschaltet, so ist die Sprache für die Displaytexte erneut auszuwählen.

## Menüstrukturen: Hauptmenü

Das Hauptmenü wird über die rechte Entertaste → aktiviert.

Es erscheinen folgende Menü-Überschriften, zu denen es auf den folgenden Seiten weitere Erläuterungen gibt:

- "Grundabgleich"
- "Sicherheitseinstellung" ( $\rightarrow \ge 55$ )
- "Linearisierung" ( $\rightarrow \ge 59$ )
- "Ausgang" (→ 🖹 65)
- "Gerätekonfig." ( $\rightarrow \ge 69$ )



 Liquicap M Geräte sind ab Werk, für Medien mit einer Leitfähigkeit von ≥100 µS/cm (z.B. für alle wasserbasierenden Flüssigkeiten, Säuren, Laugen ...) abgeglichen. Ein Neuabgleich ist nur dann erforderlich, wenn der 0 %-Wert oder 100 %-Wert kundenspezifisch angepasst werden soll, die Flüssigkeit nicht leitfähig ist oder der Abstand zur Behälterwand <250 mm beträgt.</li>

Im Wesentlichen werden zwei Abgleicharten unterschieden:

Nassabgleich

Beim Nassabgleich (Betriebsart "nass") muss die Sonde im eingebauten Zustand von Flüssigkeit bedeckt sein. Dieser Abgleich kann bei leerem/vollem oder teilbefüllten Behälter durchgeführt werden. Der Leer- und Vollabgleich muss durchgeführt werden.

Trockenabgleich

Beim Trockenabgleich kann der Leer- und Vollabgleich ohne Flüssigkeitskontakt der Sonde durchgeführt werden. Die Abgleichwerte können z.B. direkt in Längeneinheiten (z.B. m, mm ...) eingegeben werden.



In dem Menü "Grundabgleich" können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Menü	Funktion	Unterfunktion	Funktionswert
Grundabgleich	Grundabgleich	Medium Eigensch.	nicht anhaft. <sup>1)</sup>
			Anhaftend
		Abgleichart	trocken
			nass
	Medium Eigensch. <sup>2)</sup>	Medium Eigensch.	leitfähig
			nicht leitfähig <sup>3)</sup>
			Trennschicht
			unbekannt
		DK-Wert <sup>4)</sup>	Wert
		Einh. Füllstand <sup>5)</sup>	% (Prozent)
			m
			mm
			ft
			inch
	Abgleich leer	Wert Leerabgl.	0 %
		Messkapazität	xxxx pF
		Abgleich bestät.:	ja
	Abgleich voll	Wert Vollabgl.	100 %
		Messkapazität	xxxx pF
		Abgleich bestät.:	ja
	Integrationszeit	Integrationszeit	1 s

- 1) Werkseinstellungen sind "Fett" ausgezeichnet.
- 2) Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Abgleichart" der Funktionswert "trocken" gewählt wurde.
- 3) Dieser Funktionswert ist nur bei Sonden mit Masserohr auswählbar.
- 4) Diese Unterfunktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Medium Eigensch." der Funktionswert "nicht leitfähig" gewählt wurde.
- 5) Diese Unterfunktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Medium Eigensch." der Funktionswert "nicht leitfähig" oder "leitfähig" gewählt wurde.

#### 6.3.2 Funktion "Grundabgleich"



Grundabgleich CLX00 Medium Eige : nicht anhaft. Abgleichart : nass

## Unterfunktion "Medium"

Die Betriebsart "nicht anhaft." ist bei Medien die zu keiner Ansatzbildung am Sondenstab neigen einzustellen (z.B. Wasser, Getränke ...). Ab einer Leitfähigkeit von 100 µS/cm (d.h. alle wasserbasierenden Flüssigkeiten, Säuren, Laugen ...) ist der Messwert unabhängig von der Leitfähigkeit der Flüssigkeit (unabhängig von Konzentrationsschwankung).

In der Betriebsart "Anhaftend" wird die in der Software integrierte Funktion zur Ansatzkompensation aktiviert. In dieser Betriebsart ist der Messwert ab einer Leitfähigkeit von 1000 µS/cm unabhängig von der Leitfähigkeit der Flüssigkeit (unabhängig von Konzentrationsschwankung).

Messfehler durch leitende am Sondenstab anhaftende Medien (z.B. Joghurt) werden dadurch kompensiert.

## Unterfunktion "Abgleichart"

Bei der "Abgleichart" "trocken" kann der Leer- und Vollabgleich ohne Flüssigkeitskontakt der Sonde durchgeführt werden. Die Abgleichwerte können z.B. direkt in Längeneinheiten (z.B. m, mm ...) eingegeben werden.

Bei der "Abgleichart" "nass" muss die Sonde zum Vollabgleich im eingebauten Zustand von Flüssigkeit bedeckt sein. Dieser Abgleich kann auch bei teilbefülltem Behälter durchgeführt werden. Es muss jeweils der Leer- und Vollabgleich durchgeführt werden.

#### 6.3.3 Funktion "Medium Eigensch."



Hinweis!

Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Abgleichart" der Funktionswert "trocken" gewählt wurde.

## Unterfunktion "Medium Eigensch."

Hier werden die Eigenschaften des Mediums eingegeben.

- "nicht leitfähig": Die Leitfähigkeit des Medium  $\leq 1 \mu$ S/cm (nur mit Masserohr)
- "leitfähig": Die Leitfähigkeit des Medium ≥ 100 µS/cm
- "Trennschicht": Die Eigenschaften der zwei Medien können in das Bedienprogramm von ToF Tool eingegeben werden. Die dazugehörigen Abgleichwerte werden dann berechnet.
- "unbekannt": Die Mediumseigenschaften sind nicht bekannt. Die Kapazitätswerte der Funktion "Abgleich leer" und "Abgleich voll" können direkt eingegeben werden.

## **Unterfunktion "DK-Wert"**



## Hinweis!

Diese Unterfunktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Medium Eigensch." der Funktionswert "nicht leitfähig" gewählt wurde.

Hier wird die Dielektrizitätskonstante der zu messenden Flüssigkeit eingegeben (z.B. 3,4)

## Unterfunktion "Einheit Füllstand"

## Hinweis!

Diese Unterfunktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Medium Eigensch." der Funktionswert "leitfähig" bzw. "nicht leitfähig" gewählt wurde.

Hier wird die gewünschte Füllstandseinheit für den Grundabgleich eingegeben.

## 6.3.4 Funktion "Abgleich leer" (Betriebsart "nass")



## Hinweis!

Mit **CapCalc.xls** können die Abgleichdaten berechnet werden  $\rightarrow \stackrel{\text{$\cong$}}{=} 76$ .

Mit "Abgleich leer" wird der 0 %- bzw. 4 mA-Wert dem Füllstandswert zugeordnet.

#### Hinweis!

Diese Vorgehensweise gilt für die Abgleichart "nass". Informationen zum Abgleich "trocken" finden Sie weiter unten.

## Unterfunktion "Wert Leerabgl."

Hier wird der aktuelle Füllstandswert eingetragen, z.B. 5 % Teilbefüllung => "Wert Leerabgl." 5 % oder z.B. 0 % Teilbefüllung => "Wert Leerabgl." 0 %



#### Hinweis!

Um den Abgleichfehler möglichst klein zu halten, sollte der Füllstand zwischen 0 % und 30 % liegen.

## Unterfunktion "Messkapazität"

Hier wird der aktuell gemessene Kapazitätswert angezeigt.

## Unterfunktion "Abgleich bestät."

Mit dieser Funktion muss der Leerabgleich bestätigt werden.

## 6.3.5 Funktion "Abgleich voll" (Betriebsart "nass")

Mit dem "Abgleich voll" wird der 100 % bzw. 20 mA Wert dem Füllstandswert zugeordnet.



#### Hinweis!

Diese Vorgehensweise gilt für die Abgleichart "nass". Informationen zum Abgleich "trocken" finden Sie weiter unten.

## Unterfunktion "Wert Vollabgl."

Hier wird der aktuelle Füllstandswert eingetragen, z.B. 90 % Teilbefüllung => "Wert Vollabgl." 90 % oder z.B. 100 % Befüllung => "Wert Vollabgl." 100 %



## Hinweis!

Um den Abgleichfehler möglichst klein zu halten, sollte der Füllstand zwischen 70 % und 100 % liegen.

## Unterfunktion "Messkapazität"

Hier wird der aktuell gemessene Kapazitätswert angezeigt.

## Unterfunktion "Abgleich bestät."

Mit dieser Funktion muss der Vollabgleich bestätigt werden.

# 6.3.6 Funktion "Abgleich leer" (Betriebsart "trocken") bei leitfähigen und nicht leitfähigen Medien

Der Wert "Leerabgl." kann direkt in Längeneinheiten eingegeben werden, wenn die Mediumeigenschaft leitfähig bzw. nicht leitfähig eingestellt wurde.

## Unterfunktion "Wert Leerabgl." Mediumeigenschaft (leitfähig, nicht leitfähig)

Geben Sie in dieser Funktion den Abstand E an, d.h. den Abstand vom aktiven Sondenstab bis zum gewünschten Nullpunkt an.

Wert E: Leerabgleich  $\leq$  aktive Sondenlänge E  $\leq$  L1 – (Gewindelänge H4 + Stopfen)

Gewindelänge: H4 bei G1½ = 25 mm H4 bei G < 1½ = 19 mm H4 bei NPT für Berechnungen auf 0 mm setzen



Stopfen: 10 mm Stab = 10 mm 16 mm Stab = 15 mm 22 mm Stab = 15 mm

## Unterfunktion "Kap. Leerabgl."

Hier wird der berechnete Kapazitätswert angezeigt. Dieses Feld ist nicht editierbar.

## Unterfunktion "Abgleich bestät."

Mit dieser Unterfunktion muss der Leerabgleich bestätigt werden.

# 6.3.7 Funktion "Abgleich voll" (Betriebsart "trocken") bei leitfähigen und nicht leitfähigen Medien

Der Wert "Vollabgl." kann direkt in Längeneinheiten eingegeben werden.

## Unterfunktion "Wert Vollabgl." Mediumeigenschaft (leitfähig, nicht leitfähig)

Geben Sie in dieser Funktion die Messspanne F an, d.h. den Abstand vom Nullpunkt bis zum gewünschten 100 % Punkt an.

"Wert Vollabgl."  $F \le E$  "Wert Leerabgl." ( $\rightarrow \triangleq 53$ )



## Unterfunktion "Kap. Vollabgl."

Hier wird der berechnete Kapazitätswert angezeigt. Dieses Feld ist nicht editierbar.

## Unterfunktion "Abgleich bestät."

Mit dieser Unterfunktion muss der Vollabgleich bestätigt werden.

## 6.3.8 Funktion "Abgleich leer" (Betriebsart trocken für Mediumeigenschaften "Trennschicht" oder "unbekannt")

## Unterfunktion "Wert Leerabgleich"

Dieses Feld zeigt 0 % an und ist nicht editierbar.

## Unterfunktion "Kap. Leerabgleich"

Den mit z.B. CapCalc.xls (Kapazitives Berechnungsprogramm in FieldCare) berechneten Kapazitätswert hier eingetragen.

## Unterfunktion "Abgleich bestätigen"

Mit dieser Unterfunktion muss der Leerabgl. bestätigt werden.

## 6.3.9 Funktion "Abgleich voll" (Betriebsart trocken für Mediumeigenschaften "Trennschicht" oder "unbekannt"

## Unterfunktion "Wert Vollabgleich"

Dieses Feld zeigt 100 % an und ist nicht editierbar.

## Unterfunktion "Kap. Vollabgleich"

Der mit z.B. CapCalc.xls (kapazitives Berechnungsprogramm in FieldCare) berechnete Kapazitätswert wird hier eingetragen.

## Unterfunktion "Abgleich bestätigen"

Mit dieser Unterfunktion muss der Vollabgl. bestätigt werden.

## 6.3.10 Funktion "Integrationszeit"

Mit dieser Funktion können Sie die Reaktionszeit Ihrer Messeinrichtung auf Füllstandänderungen einstellen. Bei turbulenten Oberflächen empfiehlt sich eine höhere Integrationszeit (z.B. 2 s).

## 6.4 Menü "Sicherheitseinstellung"



In dem Menü "Sicherheitseinstellungen" können Sie folgende Einstellungen vornehmen.

Menü	Funktion	Unterfunktion	Funktionswert
Sicherheitseinst.	Sicherheitseinst.	Code	<b>100</b> <sup>1)</sup>
		Status	entriegelt
			verriegelt
	Sicherheitseinst.	Betriebsart	Standard
			SIL/WHG
		Integrationszeit	1 s
		Ausgang 1	MAX
		Parameter okay	nein
			ja
	Sicherheitseinst.	Kap. Leerabgl.	x,xx pF
		Wert Leerabgl.	x,xxx %
		Kap. Vollabgl.	2000,00 pF
		Wert Vollabgl.	100,000 %
		Parameter okay	nein
			ја
	Betriebsart	Betriebsart	Standard
			SIL/WHG
		SIL Betriebsart <sup>2)</sup>	entriegelt
			verriegelt
		Status	entriegelt
			verriegelt
	Ausgang bei Alarm	Ausgang	Max
			Halten
			anwenderspez.
		Ausgangswert <sup>3)</sup>	xx.xx mA
	Proof Test	Proof Test	aus
			an

1) Werkseinstellungen sind "Fett" ausgezeichnet.

- Diese Unterfunktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Betriebsart" der Funktionswert "SIL/ WHG" gewählt wurde.
- 3) Diese Unterfunktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Ausgang" der Funktionswert "anwenderspez." gewählt wurde.

## 6.4.1 Funktion "Sicherheitseinst."

## Unterfunktion "Code"

Mit dieser Unterfunktion können Sie das Gerät gegen unerlaubte oder unbeabsichtigte Änderungen verriegeln.

 Geben Sie eine Zahl ≠ 100 ein, um das Gerät zu verriegeln. Die Parameter können dann nicht mehr geändert werden. Geben Sie "100" ein, um das Gerät zu entriegeln. Die Parameter können dann wieder geändert werden.

## Unterfunktion "Status"

Diese Unterfunktion zeigt den momentanen Verriegelungszustand des Gerätes an. Es können fol-gende Werte auftreten:

- entriegelt
  - Alle schreibbaren Parameter können geändert werden.
- verriegelt

Das Gerät wurde über das Bedienmenü verriegelt (Unterfunktion "Code"). Es kann nur durch Eingabe von "100" in der Unterfunktion "Code" wieder entriegelt werden.

## 6.4.2 Funktion "Sicherheitseinst."

## Unterfunktion "Betriebsart"

Diese Unterfunktion zeigt die eingestellte Betriebsart an und kann nicht editiert werden. Mögliche Betriebsarten:

- Standard
- SIL/WHG

## Unterfunktion "Integrationszeit"

Diese Unterfunktion zeigt die eingestellte Integrationszeit an. Die Integrationszeit ist die Zeit, mit der das Messsystem auf Füllstandsänderungen reagiert, und liegt zwischen 0...60 s.

## Unterfunktion "Ausgang 1"

Diese Unterfunktion zeigt den eingestellten Wert an, welchen der Ausgang bei einem Alarmzustand annimmt. Mögliche Werte sind:

- MAX (22 mA)
- Halten (der letzte Wert wird gehalten)
- Anwenderspez.

## Unterfunktion "Parameter okay"

Mit dieser Unterfunktion bestätigen sie die Richtigkeit der unter der Funktion "Sicherheitseinst. II" angezeigten Parameterwerte.



Hinweis!

Die Unterfunktion "Parameter okay" muss mit "ja" bestätigt werden, damit sich das Gerät für die Betriebsart SIL/WHG) verriegeln lässt. Weiterhin muss bei der Unterfunktion "Betriebsart" der Funktionswert SIL/WHG ausgewählt sein und der Funktionswert der Unterfunktion Status: "verriegelt" eingestellt sein. Das Gerät lässt sich mittels des speziellen Freigabecodes wieder entriegeln. Der Freigabecode lautet "7452".

## 6.4.3 Funktion "Sicherheitseinst."

## Unterfunktion "Kap. Leerabgl."

Diese Unterfunktion zeigt die gemessene Kapazität beim Leerabgleich in pF an.

## Unterfunktion "Wert Leerabgl."

Diese Unterfunktion zeigt den Wert des Leerabgleichs in % an.

## Unterfunktion "Kap. Vollabgl."

Diese Unterfunktion zeigt die gemessene Kapazität beim Vollabgleich in pF an.

## Unterfunktion "Wert Vollabgl."

Diese Unterfunktion zeigt den Wert des Vollabgleichs in % an.

#### Unterfunktion "Parameter okay"

Mit dieser Unterfunktion bestätigen sie die Richtigkeit der unter der Funktion "Sicherheitseinst. II" angezeigten Parameterwerte.



Hinweis!

Die Unterfunktion "Parameter okay" muss mit "ja" bestätigt werden, damit sich das Gerät für die Betriebsart SIL/WHG) verriegeln lässt. Weiterhin muss bei der Unterfunktion "Betriebsart" der Funktionswert SIL/WHG ausgewählt sein und der Funktionswert der Unterfunktion Status: "verriegelt" eingestellt sein. Das Gerät lässt sich mittels des speziellen Freigabecodes wieder entriegeln. Der Freigabecode lautet "7452".

## 6.4.4 Funktion "Betriebsart"

## Unterfunktion "Betriebsart"

Mit dieser Unterfunktion können Sie von der Betriebsart Standard in den Betriebsmode SIL/ WHG umschalten:

- "Standard"
- "SIL/WHG"

In der Betriebsart "SIL/WHG" werden folgende Parameter auf definierte Werte gesetzt:

- Integrationszeit: Die Integrationszeit wird fest auf "1 s" gesetzt.
- Verhalten Stromausgang bei Alarm: Die Funktion "Ausgang bei Alarm" wird fest auf "22 mA" gesetzt.

In der Betriebsart "SIL/WHG" überprüft sich das Gerät zyklisch selbst (z.B. Speichertest, Prozessortest, Stromausgang ... ).

## Unterfunktion "SIL Betriebsart"

In dieser Unterfunktion können Sie das Gerät verriegeln oder entriegeln. Im verriegelten Zustand lässt sich kein Parameter verändern.

#### Unterfunktion "Status"

Diese Unterfunktion zeigt den momentanen Verriegelungszustand des Gerätes an. Es können folgende Werte auftreten:

entriegelt

Alle schreibbaren Parameter können geändert werden.

verriegelt

Das Gerät wurde über das Bedienmenü verriegelt (Unterfunktion "Code"). Es kann nur durch Eingabe von "100" in der Unterfunktion "Code" wieder entriegelt werden.

## 6.4.5 Funktion "Sicherheitseinst."

#### Unterfunktion "Betriebsart"

Hier wird die eingegebene Betriebsart "Standard" oder "SIL/WHG" angezeigt.

#### Unterfunktion "Integrationszeit"

Hier wird die eingegebene Integrationszeit angezeigt.

## Unterfunktion "Wert Leerabgleich"

Hier wird die Kapazität des Leerabgleichs angezeigt.

## Unterfunktion "Wert Vollabgleich"

Hier wird die Kapazität des Vollabgleichs angezeigt.

## 6.4.6 Funktion "Ausgang bei Alarm"

## Unterfunktion "Ausgang"

Diese Funktion bestimmt, welchen Wert der jeweilige Ausgang bei einem Alarmzustand annimmt.

## Auswahl:

- "Max"
- 22 mA
- "Halten" der letzte Wert wird gehalten
- "anwenderspez."
   wie in der Unterfunktion "Ausgangswert" definiert



A: Max.; B: anwenderspezifisch (zwischen 3,8...22 mA); C: halten

## Unterfunktion "Ausgangswert" (nur bei "Ausgang", "anwenderspez.")

Geben Sie in dieser Funktion an, welchen anwenderspezifischen Wert der Stromausgang im Alarmzustand annehmen soll.

• Wertebereich: 3,8...22 mA

## 6.4.7 Funktion "Proof Test" (Selbsttest)



Hinweis!

- Ab Version FW: V 01.03.00
- Vor und nach einem automatischen Proof Test, muss überprüft werden, ob der angezeigte Füllstandwert dem tatsächlichen Füllstandwert entspricht.
- Nach dem "Proof Test" kehrt das Gerät automatisch in den Betriebsmodus zurück.

## Unterfunktion "Proof Test"

Mit dieser Unterfunktion aktivieren Sie den Geräteselbsttest. Alle funktionsrelevanten elektronischen Komponenten werden überprüft. Der Stromausgang durchläuft in einer Rampe innerhalb von ca. 40 s den Bereich von 4... 22 mA.

## 6.5 Menü "Linearisierung"

Die "Linearisierung" dient zur Umrechnung des Füllstands in beliebige Einheiten. Sie können das Volumen oder die Masse in einem beliebig geformten Behälter bestimmen. Der Liquicap M stellt verschiedene Linearisierungsmodi für häufig auftretende Fälle zur Verfügung. Außerdem kann eine Linearisierungstabelle für beliebig geformte Behälter eingegeben werden.



Linearisierung L1008 Form : keine Modus : Füllstand Simulation : Sim. aus S Hinweis! Anzahl und Art der Unterfunktionen hängen von der gewählten Linearisierungsform ab. Nur die Unterfunktionen "Form" und "Modus" sind in jedem Fall vorhanden.

In dem Menü "Linearisierung" können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Menü	Funktion	Unterfunktion	Funktionswert	Weitere Funktionswerte
Linearisierung	Linearisierung	Form	keine	
			linear <sup>1)</sup>	
			zyl. liegend <sup>2)</sup>	
			Kugeltank <sup>2)</sup>	
			Pyramidenboden <sup>3)</sup>	
			konischer Bod. <sup>3)</sup>	
			Fl. Schrägboden <sup>3)</sup>	
			Tabelle	
		Modus	Füllstand	
			Leerraum	
		Simulation	Simulation Aus	
			Sim. Füllstand	
			Sim. Volumen	
		Sim. Füll.Wert <sup>4)</sup> od.	xx,x %	
		Sim. Volumenwert <sup>4)</sup>	xx,x %	
	Linearisierung	Kundeneinheit	% (Prozent), l, hl, m	13, dm3, cm3, ft3, usgal,
			igal, kg, t, lb, ton, m	3, ft3, mm, inch, Anwender
			spez.	
		Freitext <sup>5)</sup>		
		Durchmesser <sup>6)</sup>	xxxx m	
		Zwischenhöhe <sup>7)</sup>	xx m	
		Bearbeiten <sup>8)</sup>	Lesen	Tabellen Nummer : 1
				Eingabe Füllst.: x m
				Eingabe Volumen : %
			Manuell	Tabellen Nummer : 1
				Eingabe Fulist.: X m
			halbautomat	Tabellon Nummer : 1
			naibautoinat.	Fingabe Füllet · v m
				Eingabe Volumen : %
			Löschen	g
		Status Tabelle <sup>7)</sup>	aktiviert	
			deaktiviert	
		Endwert Messhe-	100 %	
		reich <sup>9)</sup>		

1) Werkseinstellungen sind "Fett" ausgezeichnet.

2) Wenn Sie diesen Funktionswert eintragen, müssen Sie in einem weiteren Schritt auch einen Funktionswert für die Unterfunktion "Durchmesser" eintragen.

- 3) Wenn Sie diesen Funktionswert eintragen, müssen Sie in einem weiteren Schritt auch einen Funktionswert für die Unterfunktion "Zwischenhöhe" eintragen.
- 4) Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Simulation" der Funktionswert "Sim. aus" nicht gewählt wurde.
- 5) Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Kundeneinheit" der Funktionswert "Anwenderspez." gewählt wurde.
- 6) Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Form" der Funktionswert "zyl. liegend" oder "Kugeltank" gewählt wurde.
- 7) Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Form" der Funktionswert "Pyramidenboden", "konischer Bod." oder "Fl. Schrägboden" gewählt wurde.
- 8) Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Form" der Funktionswert "Tabelle" gewählt wurde.
- 9) Diese Funktion wird nicht angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Form" der Funktionswert "Tabelle" gewählt wurde.

## 6.5.1 Funktion "Linearisierung"

## Unterfunktion "Form"

Wählen Sie in dieser Unterfunktion die Linearisierungsform.

## Auswahl:

"keine"

In dieser Linearisierungsform wird der gemessene Füllstand nicht umgerechnet, sondern linear in der gewählten Füllstandeinheit ausgegeben (siehe Funktion "Einheit Füllstand").

"linear"

In dieser Linearisierungsart ist der ausgegebene Messwert linear zum gemessenen Füllstand.



Als zusätzliche Parameter müssen angegeben werden:

- die Einheit f
  ür den linearisierten Wert, z.B. kg, m<sup>3</sup>, ft<sup>3</sup>, ... (Unterfunktion "Kundeneinheit")
- der maximale Behälterinhalt (a) gemessen in der Kundeneinheit (Unterfunktion "Max. Tank-inhalt").

Auswahl:

- "zyl. liegend"
- "Kugeltank"

In diesen Linearisierungsarten wird aus dem gemessenen Füllstand das Volumen in einem zylindrisch liegenden Tank bzw. einem Kugeltank berechnet.



- Als zusätzliche Parameter müssen angegeben werden:
- die Einheit f
  ür den linearisierten Wert, z.B. kg, m<sup>3</sup>, ft<sup>3</sup>, ... (Unterfunktion "Kundeneinheit")
- der Durchmesser (D) des Zylinder- oder Kugeltanks (Unterfunktion "Durchmesser")
- der maximale Behälterinhalt (a), gemessen in der Kundeneinheit (Unterfunktion "Max. Tank-inhalt")

Auswahl:

- "Pyramidenboden"
- "Konischer Bod."
- "Fl. Schrägboden"

In diesen Linearisierungsarten wird aus dem gemessenen Füllstand das Volumen in dem jeweiligen Tank berechnet.



Als zusätzliche Parameter müssen angegeben werden:

- die Einheit f
  ür den linearisierten Wert, z.B. kg, m<sup>3</sup>, ft<sup>3</sup>, ... (Unterfunktion "Kundeneinheit")
- die Zwischenhöhe H gemäß obiger Skizze (Unterfunktion "Zwischenhöhe")
- der maximale Behälterinhalt (a), gemessen in der Kundeneinheit (Unterfunktion "Max. Tank-inhalt")

## Auswahl:

```
"Tabelle"
```

In dieser Linearisierungsart wird der Messwert anhand einer Linearisierungstabelle berechnet. Die Tabelle kann aus bis zu 32 Wertepaaren "Füllstand - Volumen" bestehen. Die Tabelle muss monoton sein.



Als zusätzliche Parameter müssen angeben werden:

- die Einheit für den linearisierten Wert (Unterfunktion "Kundeneinheit")
- die Linearisierungstabelle (Unterfunktion "Bearbeiten")

## Unterfunktion "Modus"

Geben Sie in dieser Funktion an, ob sich die Messung auf den Füllstand A oder auf den Leerraum B beziehen soll.



## Unterfunktion "Simulation"

In dieser Unterfunktion können Sie den Füllstand oder das Volumen simulieren indem Sie unter "Sim. Füll. Wert" einen Füllstand oder unter "Sim. Volumenwert" ein Volumen eintragen.

## Unterfunktion "Sim. Füll. Wert" oder "Sim. Volumenwert"

In dieser Unterfunktion können Sie den zu simulierenden Füllstands- oder Volumenwert eingeben.

#### 6.5.2 Funktion "Linearisierung"

## Unterfunktion "Kundeneinheit"

Geben Sie in dieser Funktion die gewünschte Einheit für die linearisierten Werte an (z.B. kg, m<sup>3</sup>. ft<sup>3</sup>. ...).

## Unterfunktion "Freitext"

Geben Sie in dieser Funktion Ihre spezifische Bezeichnung für die Einheit ein. Der in dem Hauptbildschirm angezeigte Messwert wird dann in dieser Einheit angezeigt.

## Unterfunktion "Durchmesser"

Geben Sie in dieser Unterfunktion den Durchmesser des zylindrisch liegenden Tanks bzw. des Kugeltanks an (nur bei Grundabgleichart "trocken").

## Unterfunktion "Zwischenhöhe"

Geben Sie in dieser Funktion die Zwischenhöhe H (siehe Grafik -> Auswahl: "Pyramidenboden", "Konischer Bod.", "Fl. Schrägboden") des jeweiligen Behälters an. Bei einem Nassabgleich muss hier die Sondenlänge L1 eingegeben werden.

## Unterfunktion "Bearbeiten"

Nutzen Sie diese Funktion um die Linearisierungstabelle einzugeben, zu ändern oder zu lesen.

Es gibt folgende Optionen:

"lesen"

Der Tabellen-Editor wird geöffnet. Die bestehende Tabelle kann gelesen aber nicht editiert werden.

- "manuell" Der Tabellen-Editor wird geöffnet. Tabellenwerte können eingegeben und geändert werden
- "halbautomatisch"

Der Tabellen-Editor wird geöffnet. Der Füllstandswert wird jeweils automatisch eingelesen.

Der zugehörige Messwert (Volumen, Gewicht oder Durchfluss) muss vom Anwender eingegeben werden.

"löschen"

Die Linearisierungstabelle wird gelöscht.



Hinweis! Die Linearisierungstabelle kann nur editiert werden, wenn sie deaktiviert ist (Unterfunktion



## Der Tabellen-Editor



## Unterfunktion "Status Tabelle"

In dieser Funktion legen Sie fest, ob die Linearisierungstabelle verwendet wird oder nicht.

- Auswahl:
- aktiviert
- Die Tabelle wird verwendet.
- deaktiviert

Die Tabelle wird **nicht** verwendet. Der Messwert wird bezogen auf die Füllstandeinheit linear ausgegeben.

## Unterfunktion "Endwert Messber."

Geben Sie in dieser Funktion den maximalen Inhalt des jeweiligen Behälters in der Kundeneinheit an.

## 6.6 Menü "Ausgang"



In dem Menü "Ausgang" können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Menü	Untermenü	Funktion	Unterfunktion	Funktionswert
Ausgang	erweit.Abgleich	erweit. Abgleich	Messbereich	<b>2000 pF</b> <sup>1)</sup>
				4000 pF
			Sensor DAT-Status	ОК
			Sensor DAT	Upload
				Download
		Ausgang/Berech	Stromlupe	an
				aus
			Lupe 4 mA Wert <sup>2)</sup>	0 %
			Lupe 20 mA Wert <sup>2</sup>	100 %
			4 mA Schwelle	an
				aus
	HART Einstellung	HART Einstellung	HART Adresse	0
			Präambelanzahl	5
			Kurz-TAG HART	TAG
		Ausgänge/Berech.	Stromspanne	420 mA
				Feststrom HART
			mA Wert <sup>3)</sup>	4 mA
	Simulation	Simulation		aus
				an
		Simulationswert <sup>4)</sup>		xx.xx mA

- 1) Werkseinstellungen sind "Fett" ausgezeichnet.
- 2) Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Stromlupe" der Funktionswert "an" gewählt wurde.
- 3) Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Stromspanne" der Funktionswert "Feststrom HART" gewählt wurde.
- 4) Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn unter der Funktion "Simulation" der Funktionswert "an" gewählt wurde.

## 6.6.1 Untermenü "erweit. Abgleich"

## Funktion "erweit. Abgleich"

In dieser Funktion können Sie den Messbereich festlegen.

## Unterfunktion "Messbereich"

Geben Sie in dieser Unterfunktion den Messbereich an.

- C<sub>A</sub> = 0...2000 pF (< 6 m Sondenlänge)</li>
- C<sub>A</sub> = 0...4000 pF (> 6 m Sondenlänge)



#### Hinweis!

Werkseitig ist der Messbereich immer auf die bestellte Sondenlänge abgeglichen. Wenn der Elektronikeinsatz in einer anderen Sonde verwendet wird, muss der Messbereich entsprechend der Sondenlänge eingestellt werden.

## Funktion "Ausgang/Berech."

#### Unterfunktion "Sensor DAT Status"

Mit dieser Funktion können Sie den Status des Sensor DAT abrufen.

- OK (Sensor DAT ist betriebsbereit.)
- Fehler (Sensor DAT ist nicht betriebsbereit oder nicht vorhanden.)

## Unterfunktion "Sensor DAT"

Mit dieser Funktion können Abgleichswerte übertragen werden. Es werden zwei Arten unterschieden:

- Der Sensor wurde ausgetauscht und der Elektronikeinsatz soll weiter verwendet werden.
- Der Elektronikeinsatz wurde ausgetauscht, doch der Sensor soll weiter verwendet werden.

Für diese Fälle lassen sich die bereits durchgeführten Abgleichswerte vom Sensor zum Elektronikeinsatz oder vom Elektronikeinsatz auf den Sensor übertragen.

#### Upload

Um die Abgleichswerte von dem Sensor auf den Elektronikeinsatz zu übertragen, wählen Sie den Funktionswert "Upload".

#### Download

Um die Abgleichswerte von dem Elektronikeinsatz auf den Sensor zu übertragen, wählen Sie den Funktionswert "Download".

## Unterfunktion "Stromlupe"

Mit dieser Funktion können Sie die Stromlupe einschalten. Der Stromausgang bezieht sich dann nur auf einen (frei definierbaren) Teil des Messbereichs. Dieser wird dabei vergrößert abgebildet.

## Unterfunktion "Stromlupe" (nicht vorhanden für "Stromspanne", "Feststrom HART")

Mit dieser Funktion können Sie die Stromlupe einschalten. Der Stromausgang bezieht sich dann nur auf einen (frei definierbaren) Teil des Messbereichs. Dieser wird dabei vergrößert abgebildet.

## Unterfunktion "Lupe 4 mA Wert" (nur für "Stromlupe", "an")

Geben Sie in dieser Funktion den Messwert ein, bei dem der Strom 4 mA betragen soll.

Unterfunktion "Lupe 20 mA Wert" (nur für "Stromlupe", "an")

Geben Sie in dieser Funktion den Messwert ein, bei dem der Strom 20 mA betragen soll.



A: Lupe 4 mA Wert; B: Lupe 20 mA Wert

L00-FMI5xxxx-19-05-xx-xx-009

## Unterfunktion "4 mA Schwelle" (für "Stromspanne" = "4...20 mA")

In dieser Unterfunktion können Sie die 4 mA-Schwelle einschalten. Die 4 mA-Schwelle bewirkt, dass der Strom 4 mA nie unterschreitet, selbst wenn der Messwert negativ ist.

## Auswahl:

## aus

- Die Schwelle ist ausgeschaltet. Es können Ströme unter 4 mA auftreten.
- "an"

Die Schwelle ist eingeschaltet. Der Strom unterschreitet nie 4 mA.



A: 4 mA-Schwelle aus; B: 4 mA-Schwelle ein

## 6.6.2 Untermenü "HART Einstellung"

## Funktion "HART Einstellungen"

#### Unterfunktion "HART Adresse"

Legen Sie in dieser Unterfunktion die HART-Kommunikationsadresse für das Gerät fest.

#### Mögliche Werte:

- bei Standard-Betrieb: 0
- bei Multidrop-Betrieb: 1 15



#### Hinweis!

Im Multidrop-Betrieb ist der Ausgangsstrom standardmäßig 4 mA. Er kann aber in der Funktion "mA Wert" geändert werden.

#### Unterfunktion "Präambelanzahl"

Geben Sie in dieser Unterfunktion die Anzahl der Präambeln für das HART-Protokoll an. Eine Erhöhung des Wertes ist evtl. bei Leitungen mit Kommunikationsproblemen ratsam.

## Unterfunktion "Kurz-TAG HART"

Hier können Sie die Messstellenkennzeichnung für die HART Kommunikation in das Gerät eingeben.

## Funktion "Ausgänge/Berech."

#### Unterfunktion "Stromspanne"

Wählen Sie in dieser Unterfunktion die Stromspanne, auf die der Messbereich abgebildet werden soll.

## Auswahl:

- "4 ... 20 mA"
- Der Messbereich (0 % … 100 %) wird auf die Stromspanne 4 … 20 mA abgebildet. • "Feststrom HART"
- Es wird ein fester Strom ausgegeben. Dessen Wert lässt sich in der Unterfunktion "mA-Wert" festlegen. Der Messwert wird nur über das HART-Signal übertragen.



A: Stromspanne = 4...20 mA; B: Stromspanne = Feststrom HART; C: mA Wert

## 6.6.3 Untermenü "Simulation"

## Funktion "Simulation"

## Unterfunktion "Simulation"

Mit dieser Funktion können Sie die Simulation eines Ausgangsstroms ein- und ausschalten.

## Auswahl:

- aus"
  - Es findet keine Simulation statt. Das Gerät befindet sich stattdessen im Messbetrieb.
- "an"

Das Gerät befindet sich im Simulationsmodus. Es wird kein Messwert ausgegeben. Stattdessen nimmt der Stromausgang den in der Unterfunktion "Simulationswert" definierten Wert an.

## Unterfunktion "Simulationswert" (nur für "Simulation", "an")

Geben Sie in dieser Funktion den zu simulierenden Stromwert an.

## 6.7 Menü "Gerätekonfig."

In dem Menü "Gerätekonfig." können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Menü	Untermenü	Funktion	Unterfunktion	Funktionswert
Gerätekonfig.	Anzeige	Sprache		English
				Deutsch
				Francais
				Espanol
				Italiano
				Nederlands
		Anzeigeformat	Format	dezimal
				ft-in-1/16"
			Nachkommast.	х
				X.X
				x.xx
				X.XXX
			Trennungszeichen	. (Punkt)
				,
			Zur Startseite	900 s
	Diagnose	Akt. Fehler	Akt. Fehler 1	
			Akt. Fehler 2	
			Akt. Fehler 3	
		Letzter Fehler	reset errorlist	beibehalten
				loschen
			Letzt. Fenler 2	
		D	Letzt. Fenler 3	 10075
		Passwort/Rucksetz	Rucksetzen	12345
		Floktroniktomp	Floktroniktomp	entriegeit
		Elektroniktenip.	Max Tomp	XX.X C
			Min Tomp	xx.x C
			Temperatureinh	°C
			remperaturenni.	۴
				К
			Min/Max Temp.	beibehalten
				löschen
				Reset Min.
		3.6 1 1.11	3.6 1 1.11	Reset Max.
		Messkapazitat	Messkapazitat	xxxx.xx pF
			max. Kapazitat	xxxx.xx pF
			Min/Max Kapaz	xxxx.xx pr
			Milli/Max Kapaz.	löschen
				Reset Min.
				Reset Max.
	System Parameter	Geräteinformation	Gerätebezeichnung	Liquicap-FMI5x
			Seriennummer	
			EC Seriennummer	XXXXXXXXXXX
			Gerätebezkeichn.	FMI51-Order-
		0		Code
		Geräteinformation	Dev. rev	X
			Software Version	VU1.xx.xx.xxx
		Conëtoinfrom	DD Version	XX
		Gerateinformation	Betriebsstunden	xxxxx n
		Condonlänge	AKTUEIIE LAUIZEIT	uuuuuuuuuuuu
		Sondenlange	Sondenlange	xxx mm
			Empinuntinken	0.0

## 6.7.1 Untermenü "Anzeige"

## Funktion "Sprache"

Wählen Sie in dieser Funktion die Sprache für das Bedien- und Anzeigemodul aus.

## Auswahl:

- "English"
- Deutsch
- "Français"
- "Español"
- "Italiano"
- "Nederlands"

## Funktion "Anzeigeformat"

Das "Anzeigeformat" bezieht sich auf die Darstellung des angezeigten Messwertes.

## Unterfunktion "Format"

Wählen Sie in dieser Unterfunktion das Anzeigeformat für die Darstellung von Zahlen.

## Auswahl:

- dezimal
- "ft-in-1/16"

## Unterfunktion "Nachkommastellen"

Wählen Sie in dieser Unterfunktion die Zahl der Nachkommastellen für die Darstellung von Zahlen.

## Auswahl:

- "X"
- "x.x"
- "x.xx"
- "x.xxx"

## Unterfunktion "Trennungszeichen"

Wählen Sie in dieser Funktion das Trennungszeichen für die Darstellung von Dezimalzahlen.

## Auswahl:

- "Punkt (.)"
- "Komma (,)"

## 6.7.2 Untermenü "Diagnose"

## Funktion "Akt. Fehler"

Mit dieser Funktion können Sie eine Liste der aktuell anstehenden Fehler aufrufen. Die Fehler sind dabei nach ihrer Priorität geordnet. Wenn Sie einen Fehler anwählen, erscheint ein Textfeld mit einer kurzen Beschreibung des Fehlers (z.B. Sonde falsch abgeglichen, Betriebstemperatur zu hoch, Elektronikfehler), (siehe auch "Fehlercode-Liste" in Kapitel 9, "Störungsbehebung").

## Funktion "Letzter Fehler"

Mit dieser Funktion erhalten Sie eine Liste mit dem Fehlercode der letzten drei behobenen Fehler. Weiterhin haben Sie die Möglichkeit die Fehlerliste (über "reset errorlist") zurückzusetzen. Dadurch werden die letzten drei Fehlercodes mit 0 überschrieben.

#### Funktion "Passwort/Rücksetz."

Mit dieser Funktion können Sie die Werkseinstellungen wiederherstellen. Es werden alle Parameter auf ihre Werkseinstellung zurückgesetzt.

#### Unterfunktion "Rücksetzen"

Geben Sie in diese Unterfunktion den Reset-Code ("333" od. "7864") ein, um alle Parameter auf ihre Werkseinstellung zurückzusetzen.

- Die Werkseinstellung der Parameter sind in der Menü-Übersicht durch Fettdruck gekennzeichnet.
- Beim Reset mit "333" wird die Linearisierung auf "linear" zurückgesetzt. Eine eventuell vorhandene Linearisierungstabelle bleibt aber erhalten und kann bei Bedarf wieder aktiviert werden.

Weiterhin werden die folgenden (mit \* gekennzeichneten) Unterfunktionen ebenfalls zurückgesetzt.

 Beim Reset mit "7864" wird die Linearisierung auf "linear" zur
ückgesetzt und die Linearisierungstabelle gelöscht.

## Funktion "Elektroniktemp."

In dieser Funktion können Sie sich Temperaturen anzeigen lassen, die während des Betriebes von dem Elektronikeinsatz gemessen wurden.

#### Unterfunktion "Elektroniktemp." \*

Diese Unterfunktion zeigt die aktuell gemessene Elektroniktemperatur an.

#### Unterfunktion "Max. Temp." \*

Diese Unterfunktion zeigt den höchsten Temperaturwert an, der vom Gerät gemessen wurde.

#### Unterfunktion "Min. Temp."

Diese Unterfunktion zeigt den niedrigsten Temperaturwert an, der vom Gerät gemessen wurde.

#### Unterfunktion "Temperatureinh."

In dieser Unterfunktion können Sie bestimmen, in welcher Einheit die Temperatur angezeigt werden soll. Zur Auswahl stehen:

- "°C"
- "°F"
- "K"

#### Unterfunktion "Min/Max Temp."

In dieser Unterfunktion können Sie die "Min.- oder Max. Temp" löschen oder einzeln zurücksetzen.

#### Funktion "Messkapazität"

In dieser Funktion können Sie sich Messkapazitäten anzeigen lassen, die während dem Betrieb von dem Elektronikeinsatz gemessen wurden.

#### Unterfunktion "Messkapazität"

Diese Unterfunktion zeigt die aktuell gemessene Messkapazität an.

#### Unterfunktion "max. Kapazität" \*

Diese Unterfunktion zeigt den höchsten Kapazitätswert an, der vom Gerät gemessen wurde.

#### Unterfunktion "min. Kapazität" \*

Diese Unterfunktion zeigt den niedrigsten Kapazitätswert an, der vom Gerät gemessen wurde.

#### Unterfunktion "Min/Max Kapaz."

In dieser Unterfunktion können Sie die "Min.- oder Max. Kapazität" löschen oder einzeln zurücksetzen.

## 6.7.3 Untermenü "System Parameter"



## Hinweis!

Die unten aufgeführten Funktionen sind nicht editierbar.

## Funktion "Geräteinformation"

In dieser Funktion können Sie sich Geräteinformationen anzeigen lassen, mit denen sich das Gerät identifizieren lässt.

#### Unterfunktion "Gerätebezeichnung"

Diese Unterfunktion zeigt den Gerätenahmen an (z.B. Liquicap M-FMI51).

#### Unterfunktion "Seriennummer"

Diese Unterfunktion zeigt die Seriennummer des Gerätes an, welche ab Werk vergeben wurde.

#### Unterfunktion "EC Seriennummer"

Diese Unterfunktion zeigt die Seriennummer des Elektronikeinsatzes an.

#### Unterfunktion "Gerätebezeichn."

Diese Unterfunktion zeigt die Gerätebezeichnung und den Bestellcode an.

#### Unterfunktion "Dev. rev"

Diese Unterfunktion zeigt die Version der Elektronik-Hardware an.

#### Unterfunktion "Software Version"

Diese Unterfunktion zeigt die "Software Version" des Gerätes an, welche ab Werk vergeben wurde.

#### Unterfunktion "DD Version"

Diese Funktion gibt an, mit welcher DD-Version das vorliegende Gerät über FieldCare bedient wer-den kann.

#### Unterfunktion "Betriebsstunden"

Diese Unterfunktion zeigt die Anzahl der Betriebsstunden.

#### Unterfunktion "Aktuelle Laufzeit"

Diese Unterfunktion zeigt die "Aktuelle Laufzeit" des Gerätes an. Die ersten drei Ziffern zeigen die Anzahl der Tage an und werden mit "d" abgeschlossen. Die folgenden zwei Ziffern zeigen die Stunden an und werden mit "h" abgeschlossen. Die letzten beiden Ziffern geben die Minuten an.
#### Funktion "Sondenlänge"

In dieser Funktion können Sie sich Sondeninformationen anzeigen lassen.

#### Unterfunktion "Sondenlänge"

In dieser Unterfunktion können Sie die aktuelle Sondenlänge ablesen. Sondenlänge = L1 – (Gewindelänge – Stopfen) Siehe auch "Abgleich leer"  $\rightarrow \ge$  53.

#### Unterfunktion "Empfindlichkeit"

In dieser Unterfunktion können Sie die aktuelle Empfindlichkeit in mm/pF ablesen.

## 6.8 Messbetrieb

Nach dem Grundabgleich gibt der Liquicap M den Messwert aus über

- das Anzeige- und Bedienmodul
- den Stromausgang (Der gesamte Messbereich (0 %...100 %) wird dabei auf dem Bereich (4 ...20 mA) des Stromausganges abgebildet.)
- das digitale HART-Signal.

## 6.9 FieldCare: Bedienprogramm von Endress+Hauser

Das Bedienprogramm FieldCare ist ein auf der FDT-Technologie basierendes Anlagen-Asset-Management Tool von Endress+Hauser. Mit FieldCare können Sie alle Geräte von Endress+Hauser sowie Fremdgeräte, welche den FDT-Standard unterstützen, parametrieren. Unterstützt werden die Betriebssysteme Windows 2000, Windows XP und Windows Vista.

FieldCare unterstützt folgende Funktionen:

- Parametrierung von Messumformern im Online-Betrieb
- Tanklinearisierung
- Laden und Speichern von Gerätedaten (Upload/Download)
- Dokumentation der Messstelle

Verbindungsmöglichkeiten:

HART über Commubox FXA195 und der USB-Schnittstelle eines Computers



#### Hinweis!

Nach einer Neuinstallation von FieldCare oder durch einen Link im Menü: Hilfe kann ein Video aktiviert werden, das die Anwendungsmöglichkeiten des Programms in wenigen Minuten zeigt.



Startup\_screen\_de.tif

### 6.9.1

Menügeführte Inbetriebnahme:



Grundabgleich:





## 6.9.2 Trennschichtmessung

Befinden sich unterschiedliche Medien im Behälter (z.B. Wasser und Öl) können die Kapazitätswerte für den "Abgleich Leer" und den "Abgleich Voll" berechnet werden. **CapCalc.xls** ist ein kapazitives Berechnungsprogramm in FieldCare, mit dem die Abgleichswerte der Füllstandmessung und Trennschichtmessung berechnet werden können.



L00-FMI5xxxx-15-05-xx-xx-000

1.) z.B. Wasser (Das Medium muss leitfahig sein  $\ge 100 \,\mu$ S/cm) 2.) Emulsion 3.) z.B. Ol (Nicht leitfahiges Medium < 1  $\mu$ S/cm und DK < 5)

Das Programm berechnet aufgrund der eingegebenen Daten (z.B. Sondenlänge, Sondentype, Mediumeigenschaften) die Abgleichwerte. Bereits zu diesem Zeitpunkt kann die sichere Funktion der Trennschichtmessung bestimmt werden.

Die berechneten Abgleichwerte können via Display, FieldCare in den Elektronikeinsatz FEI50H übertragen werden.



#### Hinweis!

Generell ist die kapazitive Trennschichtmessung auch für sehr ausgeprägte Emulsionsschichten geeignet. Es wird immer der Mittelwert der Emulsionsschicht gemessen.

## 6.9.3 Trockenabgleich für Trennschichtmessung

### Mit CapCalc die Abgleichdaten berechnen

Um CapCalc zu starten klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche CA.

Sprache				
🗖 🗃 🖬 🤣 🖉 🔳	in 🔁			
Gerätetyp: Liquicap M	dev. rev.:	0	Status:	entriegelt
Gerätetyp, fmFMI 5×	Gerätebezeichn.:	LIQUICAP-FMI5×		

Im folgenden Dialog auf die Schaltfläche "Makros aktivieren" klicken.

Microsoft Excel	? ×
Das zu öffnende Dokument enthält Makros.	
Makros können Viren enthalten. Es ist normalerweise sicherer, Makros deaktivieren. Wenn es sich jedoch um zuverlässige Makros handelt, k	; zu ann die
Makros <u>d</u> eaktivieren Makros <u>a</u> ktivieren <u>W</u> eitere Inform	nationen

L00-FMIxxxxx-20-00-00-de-018

Im darauf folgenden Fenster rechts oben auf die Schaltfläche [Weiter] klicken.

Weiter

L00-FMIxxxxx-20-00-00-de-019

Endress+Hauser GmbH+C Hauptstraße 1 79689 Maulburg Deutschland	0.KG	End	ress+Hauser People for Process Automation	E	Sprache wählen Select language
Kunde Muz Kundennr. X08 Straße Mur PLZ/Ort 123 Muz	tter GmbH+Co. KG 15 tterstraße 5 45 tterstadt	Ansprechpartner Telefon Telefax Bezug Messstellen-Tag	Hans Mustemann 0815 - 12345 0815 - 0789 Trennschichtmessung 1122334455	24.03.2000	Drucken Info
Sondentyp FME Sondendurchmesser Sondendurchmesser suit Isi DK-Wert der Isolation Grundkapazität der Sonde Zusatzkapazität Sondenlänge L1 inaletive Länge L3 Wert Leenagl. E Wert Vollahgl. F Abstand zur Behälterwand Medium oben Name Leitfähigkeit DK-Wert	51, Stab 10mm, PTFE oder PFA 8 mm 0lation 10 mm 1,9 27,07 pF 0 pF 10000 mm 10000 mm 100000000000000000000000000000000000	3 dolarg ang/, 3 dolarg ang/, Abgleichdaten Po	Loose readily II	Zx	Sondentyp Isatzkapazität K Handbuch
Medium unten Name Lettfähigkeit DK-Wert Abgleicht	Masser 180 µS/c 80y4 daten Trennschichtmessung	n Abgleichdaten Po	ilistand		

#### Sonden- und anwendungsspezifische Daten editieren

- 1. Um den Sondentyp auszuwählen, drücken Sie die Schaltfläche "Sondentyp".
- 2. Die Sondendaten (L1 und L3) befinden sich auf dem Typenschild der Sonde. Tragen Sie diese Daten entsprechend ein.
- 3. Tragen Sie die anwendungsspezifischen Daten wie "Wert Leerabgleich" und "Wert Vollabgleich" sowie "Abstand zur Behälterwand" der Anwendung entsprechend ein.
- 4. Geben Sie in den Feldern "Medium oben" und "Medium unten" die Leitfähigkeit und den DK-Wert des Mediums ein.
- 5. Um die Kapazitätswerte für den Abgleich zu erhalten, muss abschließend der Button "Abgleichdaten Trennschichtmessung" angeklickt werden, woraufhin die Kapazitätswerte für Leer- und Vollabgleich berechnet und angezeigt werden.

Bei unbekannten Medieneigenschaften können Sie mithilfe der Schaltfläche "DK Handbuch" die DK Werte und die Leitfähigkeit der entsprechenden Medien in das Berechnungsprogramm übertragen werden.

### 6.9.4 Nassabgleich für Trennschichtmessung

Dieses Kapitel beschreibt die Nassabgleichprozedur des "Abgleich Leer" und des "Abgleich Voll".

"Abgleich Leer"

"Abgleich Voll"

Sie haben nun den Grundabgleich durchgeführt.

### 6.9.5 Leer und Vollabgleich abgeschlossen

Sie haben nun den Leer- und Vollabgleich durchgeführt und die Werte im Elektronikeinsatz und dem Sensor-DAT gespeichert.

## 7 Wartung

Für das Füllstandmessgerät Liquicap M sind grundsätzlich 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 Messtoff- 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 können die Abgleichswerte, durch einen manuellen Download, im Elektronikeinsatz auf das Sensor DAT (EEPROM) übertragen werden
- Bei einem Wechsel des Elektronikeinsatzes können die Abgleichswerte, durch einen manuellen Upload, des Sensor DAT (EEPROM) auf die Elektronik übertragen werden.

Sie können dadurch das Gerät ohne einen neuen Abgleich durchzuführen wieder in Betrieb nehmen. (→ 🖹 48 Sensor DAT (EEPROM) UP-/Download.)

## 8 Zubehör

## 8.1 Wetterschutzhaube

Für Gehäuse F13 und F17 Bestellnummer: 71040497

Für Gehäuse F16 Bestellnummer: 71127760

## 8.2 Kürzungssatz für FMI52

Für Liquicap M FMI52 (keine Hygienezulassung: EHEDG, 3A) Bestellnummer: 942901-0001

## 8.3 Commubox FXA195 HART

Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die RS232C-Schnittstelle oder USB.

## 8.4 Überspannungsschutz HAW56x

Überspannungsschutz zur Begrenzung von Überspannungen in Signalleitungen und Komponenten: siehe Technische Information TI00401F.

## 8.5 Einschweißadapter

Alle verfügbaren Einschweißadapter werden im Dokument TIO0426F beschrieben. Verfügbar im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com  $\rightarrow$  Download

## 9 Störungsbehebung

Der Betriebszustand des Gerätes, wird mittels der LEDs am Elektronikeinsatz angezeigt.

## 9.1 Leutsignale am Elektronikeinsatz

### 9.1.1 Grüne LED blinkt

Grüne LED (O Betriebsanzeige):

- blinkt alle 5 s:
  - Das Gerät ist betriebsbereit
- blinkt einmal pro s:
- Das Gerät befindet sich im Abgleichmodus
- blinkt vier mal hintereinander:
  - Das Gerät bestätigt eine Funktionsänderung (Funktionsschalterstellung 4, 5, 6)

## 9.1.2 Rote LED blinkt ( \ Störungsanzeige)

#### Warnung

- blinkt fünf mal pro s:
  - Messbereich überschritten
  - Sondenisolation beschädigt
  - Elektronikeinsatz FEI50H ist defekt

Ursachen für Warnungen sind z.B.:

#### Alarm

Hinweis!

blinkt einmal pro s:

Die Temperatur im Elektronikeinsatz ist außerhalb des zugelassenen Temperaturbereichs



Für eine genauere Fehleranalyse:  $\rightarrow$   $\ge$  83 "Fehlercodes".

## 9.2 Systemfehlermeldungen

### 9.2.1 Fehlersignal

Fehler, die während der Inbetriebnahme oder während des Betriebes auftreten, werden folgendermaßen angezeigt:

- Fehlersymbol, Fehlercode und Fehlerbeschreibung auf dem Anzeige- und Bedienmodul.
- Stromausgang, konfigurierbar (Funktion "Ausgang bei Alarm")
  - MAX, 110 %, 22 mA
  - Halten (letzter Wert wird gehalten)
  - anwenderspez. Wert

## 9.2.2 Letzte Fehler

Mit der Funktion "Letzter Fehler" (Funktionsgruppe "Systeminformation", Untermenü "Fehlerliste") können Sie eine Liste der letzten behobenen Fehler aufrufen.

## 9.2.3 Fehlerarten

Fehlerart	Display-Symbol	Bedeutung
Alarm (A)	dauerhaft	Das Ausgangssignal nimmt einen Wert an, der durch die Funktion "Ausgang bei Alarm" festgelegt werden kann: • MAX: 110 %, 22 mA • Halten: Letzter Wert wird gehalten • anwenderspez. Wert Außerdem wird eine Fehlermeldung auf dem Display angezeigt.
Warnung (W)	blinkt	Das Gerät misst weiter. Auf dem Display wird eine Fehlermeldung angezeigt.

## 9.2.4 Fehlercodes

Die im Display angezeigten Fehlercodes bestehen aus 4 Stellen:

- Stelle 1: Fehlerart
  - A = Alarm
  - W = Warnung
- Stellen 2-4:

Bezeichnung der Fehler gemäß nachfolgender Tabelle

### Beispiel:

A 116	• A: Alarm
	<ul> <li>116: Downloadfehler</li> </ul>

Code	Fehlerbeschreibung	Abhilfe
A 101, A 102, A 110, A152	Prüfsummenfehler	Totalreset und Neuabgleich erforderlich
W 103, W 153	Initialisierung - bitte warten	Falls die Meldung nicht nach einigen Sekunden verschwindet, Elektronik tauschen
A 106	Download läuft - bitte warten	Beendigung des Download abwarten
A 111, A 112, A 113, A 114, A 115, A 155, A 164, A 171, A 404, A 405, A 407, A 408, A 409, A 410, A 411, A 412, A 413, A 414, A 415, A 416, A 417, A 418, A 421, A 422, A 423, A 424	Elektronik defekt	Gerät aus-/einschalten; falls der Fehler weiter besteht: Endress+Hauser-Service anrufen
A 116	Downloadfehler	Download wiederholen oder Totalreset durchfüh- ren
A 426	Daten in Sensor DAT (EEPROM) nicht konsistent	Erneuten Download vom Elektronikeinsatz durch- führen oder Totalreset durchführen
A 427	Hardware nach Tausch nicht erkannt	Download wiederholen oder total Reset durchfüh- ren
A 1121	Stromausgang nicht kalibriert	Endress+Hauser-Service anrufen

Code	Fehlerbeschreibung	Abhilfe		
W 153	Initialisierung	Falls die Meldung nicht nach einigen Sekunden verschwindet, Elektronik tauschen		
A 400	Gemessene Kapazität zu groß	Messbereich wechseln, Sonde prüfen		
A 403	Gemessene Kapazität zu klein	Sonde prüfen		
A 420	kein Sensor DAT (EEPROM) vorhan- den	Sensor austauschen		
A 428	Sondenisolation beschädigt	Sonde überprüfen		
W 425	Warnung Isolationsfehler	Isolation überprüfen		
W 429	Prooftest aktiv	Warten, bis automatischer Prooftest beendet ist		
W 1601	Linearisierungskurve nicht monoton	Linearisierung neu eingeben		
A 1604	Abgleich Füllstand fehlerhaft	Abgleich korrigieren		
W 1611	Linearisierungspunkte Füllstand	zusätzliche Linearisierungspunkte eingeben		
W 1662	Temperatur am Elektronikeinsatz zu hoch (max. Umgebungstemperatur überschritten)	Umgebungstemperatur durch geeignete Maßnah- men senken		
W 430	Sonden- und Elektronikdaten nicht kompatibel	Sonde prüfen, total Reset durchführen		
W 1671	Linearisierungstabelle falsch einge- geben	Tabelle korrigieren		
W 1681	Strom außerhalb des Messbereichs	Grundabgleich überprüfen; Linearisierung überprüfen		
W 1683	Stromlupe Kalibrierung fehlerhaft	Abgleich wiederholen		
W 1801	Simulation Füllstand eingeschaltet	Füllstand-Simulation ausschalten		
W 1802	Simulation eingeschaltet	Simulation ausschalten		
W 1806	Stromausgang ist im Simulatinsmode	Stromausgang in Normalmode setzen		
W 511	Messelektronik hat Abgleich verloren	Endress+Hauser Service anrufen		



Hinweis! Sollte keine der vorgeschlagenen Abhilfemaßnahmen greifen, Reset 2 durchführen  $\rightarrow \stackrel{>}{=} 47$ .

## 9.3 Mögliche Messfehler

Fehler	Behebung		
Messwert ist falsch	1. Leer- und Vollabgleich überprüfen		
	2. Gegebenenfalls Sonde reinigen, überprüfen		
	<ol> <li>Gegebenenfalls bessere Einbauposition der Sonde wählen (Nicht in den Befüllstrom montieren)</li> </ol>		
	Masseverbindung vom Prozessanschluss zur Behälterwand prüfen. (Widerstandsmessung < 1 $\Omega$ )		
	5. Sondenisolation überprüfen (Widerstandsmessung) > 800 kΩ (nur bei leitfähigen Medien möglich)		
	F16 housing		
	1 = Guard 2 = SDA_TXD 3 = GND 4 = GND EEPROM 5 = GND 6 = DVCC (3V) 7 = Probe 8 = SCL RXD		
	Electronic insert FEI50H		
	$ \begin{array}{c} 7 5 3 1 \\ \bullet 6 4 2 \\ 8 6 4 2 \end{array} $		
	BA298Fen080		
Messwertänderungen bei unruhiger Oberfläche	Integrationszeit erhöhen		

## 9.4 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.

## 9.5 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

## 9.6 Entsorgung

Bei der Entsorgung ist auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponenten zu achten.

## 9.7 Softwarehistorie

Software-Version / Datum	Änderungen Software	Änderungen Dokumentation
FW: V 01.00.xx / 08.2005	Original-Software.	-
	Bedienbar über:	
	<ul> <li>FieldCare</li> </ul>	
	ab Version 2.08.00	
FW: V 01.03.xx / 02.2007	Erweiterung geeignet für SIL 2 Appli-	
	kationen	

## 10 Technische Daten

## 10.1 Technische Daten: Sonde

#### 10.1.1 Kapazitätswerte der Sonde

• Grundkapazität: ca. 18 pF

#### 10.1.2 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. 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)

### 10.1.3 Sondenlängen für kontinuierliche Messung in leitenden Flüssigkeiten

- Stabsonde (Bereich 0...2000 pF bei  $\leq$  4000 mm)
- Seilsonde < 6 m (Bereich 0...2000 pF)</li>
- Seilsonde > 6 m (Bereich 0...4000 pF)

## 10.2 Eingangskenngrößen

#### 10.2.1 Messgröße

Kontinuierliche Messung der Kapazitätsänderung zwischen Sondenstab und Behälterwand bzw. Masserohr, abhängig von der Füllhöhe einer Flüssigkeit.

Sonde bedeckt => hohe Kapazität Sonde frei => geringe Kapazität

#### 10.2.2 Messbereich

- Messfrequenz: 500 kHz
- Messspanne:  $\Delta C = 25...4000 \text{ pF}$  empfohlen (2 ... 4000 pF möglich)
- Endkapazität: C<sub>E</sub> = max. 4000 pF
- abgleichbare Anfangskapazität:
  - $C_A = 0...2000 \text{ pF}$  (< 6 m Sondenlänge)
  - $C_A = 0...4000 \text{ pF}$  (> 6 m Sondenlänge)

### 10.2.3 Messbedingungen

- Messbereich L1 von der Sondenspitze bis zum Prozessanschluss möglich.
- Besonders für kleine Behälter geeignet.

#### Hinweis!

Bei Einbau in einen Stutzen inaktive Länge (L3) verwenden.

Der Abgleich 0 %, 100 % ist invertierbar.



Abmessungen mm (in)

## 10.3 Ausgangskenngrößen

## 10.3.1 Ausgangssignal

#### FEI50H (4...20mA/HART Version 5.0)

3,8...20,5 mA mit HART-Protokoll

## 10.3.2 Ausfallsignal

Eine Fehlerdiagnose kann abgerufen werden über:

- Lokale Anzeige: Rote LED
- Lokale Anzeige mit Display:
  - Fehlersymbol
  - Klartextanzeige
- Stromausgang: 22 mA
- Digitale Schnittstelle (HART Statusfehlermeldung)

## 10.3.3 Linearisierung

Die Linearisierungsfunktion des Liquicap M erlaubt die Umrechnung des Messwertes in beliebige Längen- oder Volumeneinheiten. Linearisierungstabellen zur Volumenberechnung von zylindrisch liegenden und kugelförmigen Behältern sind vorprogrammiert. Beliebige andere Tabellen aus bis zu 32 Wertepaaren können manuell oder halbautomatisch eingegeben werden.

## 10.4 Messgenauigkeit

### 10.4.1 Referenzbedingungen

- Raumtemperatur: +20 °C ±5 °C
- Messspanne
  - Standardmessbereich: 5...2000 pF
  - Erweiterter Messbereich: 5...4000 pF
- Messspanne für Referenz: 5...4000 pF (entspricht ca. 1 m Sondenlänge)
- Nichtwiederholbarkeit (Reproduzierbarkeit) nach DIN 61298-2: Max. ±0,1 %

• Nichtlinearität bei Grenzpunkteinstellung (Linearität) nach DIN 61298-2: Max. ±0,25 %

### 10.4.2 Messabweichung

- Linearität: 0,5 %
- Reproduzierbarkeit: 0,1 %

### 10.4.3 Einfluss der Umgebungstemperatur

< 0,06 %/10 K bezogen auf den Messbereichsendwert

### 10.4.4 Einschaltverhalten

14 s (Stabiler Messwert nach Einschaltvorgang). Anlauf im sicheren Zustand (22mA).

### 10.4.5 Messwertreaktionszeit

Betriebsmode:  $t_1 \le 0.3$  s

Betriebsmode SIL:  $t_1 \le 0.5$  s



 $<sup>\</sup>tau = Integrationszeit$  $t_l = Totzeit$ 

#### 10.4.6 Integrationszeit

 $\tau = 1$  s (Werkseinstellung) 0...60 s einstellbar.

Die Integrationszeit beeinflusst die Geschwindigkeit, mit der die Anzeige sowie der Stromausgang auf Änderungen des Füllstandes reagieren.

### 10.4.7 Genauigkeit des Werksabgleichs

	Sondenlänge < 2 m	Sondenlänge > 2 m
Leerabgleich (0 %), Vollabgleich (100 %)	typischerweise ≤ 5 mm	typischerweise $\leq 2 \%$

Referenzbedingungen für den Werksabgleich:

- Mediumsleitfähigkeit  $\geq$  100 µS/cm
- Minimaler Abstand zur Behälterwand  $\geq$  250 mm

S Hinweis!

Im eingebauten Zustand ist ein Neuabgleich nur dann erforderlich, wenn:

- der 0 %- oder 100 %-Wert kundenspezifisch angepasst werden soll
- die Flüssigkeit nicht leitfähig ist.
- der Sondenabstand zur Behälterwand
   250 mm ist



### 10.4.8 Auflösung

Analog in % (4...20 mA)

- FMI51, FMI52: 11 bit/2048 Schritte, 8 μA
- Die Auflösung der Elektronik kann direkt in Längeneinheiten der Sonde FMI51 oder FMI52 umgerechnet werden, z.B. aktiver Sondenstab 1000 mm.

Auflösung = 1000 mm/2048 = 0,48 mm

## 10.5 Einsatzbedingungen: Umgebung

## 10.5.1 Umgebungstemperatur

- -50...+70 °C
- -40...+70 °C (mit F16 Gehäuse)
- Derating beachten  $\rightarrow \square 91$
- Beim Betrieb im Freien: Wetterschutzhaube verwenden!  $\rightarrow \triangleq 81$ .

## 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 Schwingungsfestigkeit

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 Hz- 2000 Hz; 0,01 g<sup>2</sup>/Hz

## 10.5.5 Stoßfestigkeit

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

### 10.5.6 Reinigung

#### Gehäuse:

Bei der Reinigung ist darauf zu achten, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen nicht angreift.

#### 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.

	IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X* *
Polyestergehäuse F16	Х	Х	-	Х
Edelstahlgehäuse F15	Х	Х	-	Х
Aluminiumgehäuse F17	Х	Х	-	Х
Aluminiumgehäuse F13	Х	-	X***	Х
mit gasdichter Prozessabdichtung				
Edelstahlgehäuse F27	Х	Х	X***	Х
mit gasdichter Prozessabdichtung				

## 10.5.7 Schutzart

	IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X* *
Aluminiumgehäuse T13 mit gasdichter Prozessabdichtung und separatem Anschlussraum (EEx d)	X	_	X***	X
Separatgehäuse	Х	-	X***	Х

\* nach EN60529

\*\* nach NEMA 250

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

### 10.5.8 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

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

Fehlerstrom entsprechend NAMUR NE43: FEI50H = 22mA

• 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 °C bei Polyestergehäuse F16 oder bei gewählter Zusatzausstattung B (LABS frei, nur FMI51).

#### Mit Kompaktgehäuse



T<sub>a</sub>: Umgebungstemperatur

T<sub>P</sub>: Prozesstemperatur

#### Mit Separatgehäuse



 $T_a = Umgebungstemperatur$ 

 $T_P = Prozesstemperatur$ 

\* Die zulässige Umgebungstemperatur am Separatgehäuse entspricht den Angaben zum Kompaktgehäuse ightarrow 🗎 91.

### 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 (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 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>", <sup>3</sup>/<sub>4</sub>", 1", Flansche < DN50, < ANSI 2", < JIS 10K (10 mm Stab) Für Prozessanschlüsse <sup>3</sup>/<sub>4</sub>", 1", Flansche < DN50, < ANSI 2", < JIS 10K (16 mm Stab) Stabisolation: PTFE, PFA Soilisolation: EEP, PEA

Seilisolation: FEP, PFA



P<sub>p</sub> : Prozessdruck

 $T_p$ : Prozesstemperatur

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

Stabisolation: PTFE, PFA Seilisolation: FEP, PFA



P<sub>p</sub>: Prozessdruck

 $T_p$ : Prozesstemperatur

\* Bei Sonden mit inaktiver Länge .



Bei vollisolierter inaktiver Länge (22 mm Stab):

 $T_p$ : Prozesstemperatur

## 10.7 Zertifikate und Zulassungen

## 10.7.1 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

## 10.7.2 Weitere Zulassungen

- Siehe auch  $\rightarrow$  **\bigcirc** 95 ff.
- TSE-Freiheit (FMI51)
  - Für prozessberührende Gerätekomponenten gilt:
  - Sie enthalten keine Materialien tierischen Ursprungs.
  - Bei der Produktion und Verarbeitung werden keine Hilfs- und Betriebsstoffe tierischen Ursprungs verwendet.

🐑 Hinweis!

Prozessberührende Gerätekomponenten, siehe TI00401F

AD2000

Das prozessberührende Material (316L) entspricht AD2000 – W0/W2

## 10.8 Ergänzende Dokumentation

### 10.8.1 Technische Information

 Liquicap M FMI51, FMI52 TI00401F/00

### 10.8.2 Zertifikate

#### Sicherheitshinweise ATEX

- Liquicap M FMI51, FMI52 ATEX II 1/2 G Ex ia IIC/IIB T3...T6, II 1/2 D IP65 T90 °C XA00327F/00/A3
- Liquicap M FMI51, FMI52 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
- Liquicap M FMI51, FMI52 Ga/Gb Ex ia IIC T6...T3; Ex ia D 20 / Ex tD A21 IP65 T90°C XA00423F/00/A3
- Liquicap M FMI51, FMI52
   II 3 G Ex nA/nC IIC T6; Ex tc IIIC T100 °C Dc XA00346F/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 FMI51, FMI52 Ex ia IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb XA00417F/00/A3
- Liquicap M FMI51, FMI52
   Ex d [ia] IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb, Ex de ia IIC/IIB T3/T4/T6
   XA00418F/00/A3
- Liquicap M FMI51, FMI52
   Ex nA IIC T3...T6 Gc, Ex nC IIC T3...T6 Gc
   XA00430F/00/A3

#### Überfüllsicherung DIBt (WHG)

• Liquicap M FMI51, FMI52 ZE00265F/00/DE

#### Funktionale Sicherheit (SIL2)

 Liquicap M FMI51, FMI52 SD00198F/00/DE

### Control Drawings (CSA und FM)

- Liquicap M FMI51, FMI52 FM IS ZD00220F/00/en
- Liquicap M FMI51, FMI52 CSA IS ZD00221F/00/en
- Liquicap M FMI51, FMI52 CSA XP ZD00233F/00/en

## 11 Bedienmenü

Das Hauptmenü wird über die rechte Entertaste → aktiviert.

Es erscheinen folgende Menü-Überschriften, zu denen es auf den folgenden Seiten weitere Erläuterungen gibt:

- "Grundabgleich"
- "Sicherheitseinst."
- "Linearisierung"
- "Ausgang"
- Gerätekonfig."

## 11.1 Menü "Grundabgleich" Inbetriebnahme mit Anzeige- und Bedienmodul

In dem Menü "Grundabgleich" können Sie folgende Einstellungen vornehmen.

Menü	Funktion	Unterfunktion	Funktionswert
Grundabgleich	Grundabgleich	Medium Eigensch.	nicht anhaft. <sup>1)</sup>
			Anhaftend
		Abgleichart	trocken
			nass
	Medium Eigensch. <sup>2)</sup>	Medium Eigensch.	leitfähig
			nicht leitfähig <sup>3)</sup>
			Trennschicht
			unbekannt
		DK-Wert <sup>4)</sup>	Wert
		Einh. Füllstand <sup>5)</sup>	% (Prozent)
			m
			mm
			ft
			inch
	Abgleich leer	Wert Leerabgl.	0 %
		Messkapazität	xxxx pF
		Abgleich bestät.:	ja
	Abgleich voll	Wert Vollabgl.	100 %
		Messkapazität	xxxx pF
		Abgleich bestät.:	ja
	Integrationszeit	Integrationszeit	1 s

1) Werkseinstellungen sind "Fett" ausgezeichnet.

- 2) Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Abgleichart" der Funktionswert "trocken" gewählt wurde.
- 3) Dieser Funktionswert ist nur bei Sonden mit Masserohr auswählbar.
- 4) Diese Unterfunktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Medium Eigensch." der Funktionswert "nicht leitfähig" gewählt wurde.
- 5) Diese Unterfunktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Medium Eigensch." der Funktionswert "nicht leitfähig" oder "leitfähig" gewählt wurde.

## 11.2 Menü "Sicherheitseinstellung"

In dem Menü "Sicherheitseinstellungen" können Sie folgende Einstellungen vornehmen.

Menü	Funktion	Unterfunktion	Funktionswert
Sicherheitseinst.	Sicherheitseinst. I	Code	<b>100</b> <sup>1)</sup>
		Status	entriegelt
			verriegelt
	Sicherheitseinst. II	Betriebsart	Standard
			SIL/WHG
		Integrationszeit	1 s
		Ausgang 1	MAX
		Parameter okay	nein
			ja
	Sicherheitseinst. III	Kap. Leerabgl.	x,xx pF
		Wert Leerabgl.	x,xxx %
		Kap. Vollabgl.	2000,00 pF
		Wert Vollabgl.	100,000 %
		Parameter okay	nein
			ја
	Betriebsart	Betriebsart	Standard
			SIL/WHG
		SIL Betriebsart <sup>2)</sup>	entriegelt
			verriegelt
		Status	entriegelt
			verriegelt
	Ausgang bei Alarm	Ausgang	Max
			Halten
			anwenderspez.
		Ausgangswert <sup>3)</sup>	xx.xx mA
	Proof Test	Proof Test	aus
			an

1) Werkseinstellungen sind "Fett" ausgezeichnet.

2) Diese Unterfunktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Betriebsart" der Funktionswert "SIL/ WHG" gewählt wurde.

3) Diese Unterfunktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Ausgang" der Funktionswert "anwenderspez." gewählt wurde.

## 11.3 Menü "Linearisierung"

In dem Menü "Linearisierung" können Sie folgende Einstellungen vornehmen.

Menü	Funktion	Unterfunktion	Funktionswert	Weitere Funktionswerte
Linearisierung	Linearisierung	Form	keine	
			linear <sup>1)</sup>	
			zyl. liegend <sup>2)</sup>	
1			Kugeltank <sup>2</sup>	
			Pyramidenboden <sup>3)</sup>	
			konischer Bod. <sup>3)</sup>	
			Fl. Schrägboden <sup>3)</sup>	
			Tabelle	
		Modus	Füllstand	
			Leerraum	
		Simulation	Simulation Aus	
			Sim. Füllstand	
1			Sim. Volumen	
		Sim. Füll.Wert <sup>4)</sup> od.	xx,x %	
		Sim. Volumenwert <sup>4)</sup>	xx,x %	
	Linearisierung	Kundeneinheit	% (Prozent), l, hl, n	n3, dm3, cm3, ft3, usgal,
			igal, kg, t, lb, ton, m	3, ft3, mm, inch, Anwender
		-	spez.	
1		Freitext <sup>5)</sup>		
		Durchmesser <sup>6)</sup>	xxxx m	
		Zwischenhöhe <sup>7)</sup>	xx m	
		Bearbeiten <sup>8)</sup>	Lesen	Tabellen Nummer : 1
				Eingabe Füllst.: x m
				Eingabe Volumen : %
			Manuell	Tabellen Nummer : 1
				Eingabe Fulist.: x m
			halbautomat	Taballan Nummar : 1
			naidautomat.	Fingabe Füllet - x m
				Eingabe Volumen : %
			Löschen	Enigabe Volument. //
		Status Tabelle <sup>7)</sup>	aktiviert	
		Status Tustine	deaktiviert	
		Endwert Messbe-	100 %	
		reich <sup>9)</sup>	200 /0	

1) Werkseinstellungen sind "Fett" ausgezeichnet.

- 2) Wenn Sie diesen Funktionswert eintragen, müssen Sie in einem weiteren Schritt auch einen Funktionswert für die Unterfunktion "Durchmesser" eintragen.
- Wenn Sie diesen Funktionswert eintragen, müssen Sie in einem weiteren Schritt auch einen Funktionswert für die Unterfunktion "Zwischenhöhe" eintragen.
- Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Simulation" der Funktionswert "Sim. aus" nicht gewählt wurde.
- 5) Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Kundeneinheit" der Funktionswert "Anwenderspez." gewählt wurde.
- 6) Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Form" der Funktionswert "zyl. liegend" oder "Kugeltank" gewählt wurde.
- Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Form" der Funktionswert "Pyramidenboden", "konischer Bod." oder "Fl. Schrägboden" gewählt wurde.
- 8) Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Form" der Funktionswert "Tabelle" gewählt wurde.
- 9) Diese Funktion wird nicht angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Form" der Funktionswert "Tabelle" gewählt wurde.

## 11.4 Menü "Ausgang"

In dem Menü "Ausgang" können Sie folgende Einstellungen vornehmen.

Menü	Untermenü	Funktion	Unterfunktion	Funktionswert
Ausgang	erweit. Abgleich	erweit. Abgleich	Messbereich	<b>2000 pF</b> <sup>1)</sup>
				4000 pF
			Sensor DAT-Status	ОК
			Sensor DAT	Upload
				Download
		Ausgang/Berech	Stromlupe	an
				aus
			Lupe 4 mA Wert <sup>2)</sup>	0 %
			Lupe 20 mA Wert <sup>2</sup>	100 %
			4 mA Schwelle	an
				aus
	HART Einstellung	HART Einstellung	HART Adresse	0
			Präambelanzahl	5
			Kurz-TAG HART	TAG
		Ausgänge/Berech.	Stromspanne	420 mA
				Feststrom HART
			mA Wert <sup>3)</sup>	4 mA
	Simulation	Simulation		aus
				an
		Simulationswert <sup>4)</sup>		xx.xx mA

1) Werkseinstellungen sind "Fett" ausgezeichnet.

2) Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Stromlupe" der Funktionswert "an" gewählt wurde.

- 3) Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn unter Unterfunktion "Stromspanne" der Funktionswert "Feststrom HART" gewählt wurde.
- 4) Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn unter der Funktion "Simulation" der Funktionswert "an" gewählt wurde.

## 11.5 Menü "Gerätekonfig."

In dem Menü "Gerätekonfig." können Sie folgende Einstellungen vornehmen.

Menü	Untermenü	Funktion	Unterfunktion	Funktionswert
Gerätekonfig.	Anzeige	Sprache		English
				Deutsch
				Francais
				Espanol
				Italiano
				Nederlands
		Anzeigeformat	Format	dezimal
				ft-in-1/16"
			Nachkommast.	х
				X.X
				x.xx
				X.XXX
			Trennungszeichen	. (Punkt)
				,
			Zur Startseite	900 s
	Diagnose	Akt. Fehler	Akt. Fehler 1	
			Akt. Fehler 2	
			Akt. Fehler 3	
		Letzter Fehler	reset errorlist	beibehalten
				loschen
			Letzt. Fenler 2	
		De servicent (Dü slive sta	Letzt. Fenler 3	 10045
		Passwort/Rucksetz	Rucksetzen	12545
		Floktroniktomp	Floktroniktomp	vy v °C
		Elektroniktenip.	Max Temp	xx x °C
			Min Temp.	xx x °C
			Temperatureinh	°C
			remperaturemm	°F
				К
			Min/Max Temp.	beibehalten
				löschen
				Reset Min.
		Mocelropogitöt	Mooglapparitöt	Reset Max.
		Messkapazitat	Messkapazität	XXXX.XX pr
			min Kapazität	xxxx.xx pr
			Min/Max Kanaz	heihehalten
			wiiii/ wiax isapaz.	löschen
				Reset Min.
				Reset Max.
	System Parameter	Geräteinformation I	Gerätebezeichnung	Liquicap-FMI5x
			Seriennummer	
			EC Seriennummer	XXXXXXXXXXX
			Gerätebezkeichn.	FMI51-Order-
		Conötoinformation	Dour nou	Lode
		Gerateinformation II	Dev. rev	X
			SUITWARE VERSION	VULXXXXXXXX
		Conötoinformation III	DD VerSion	XX
		Geralennormation III		000d00b00m
		Sondonlängo	Sondonlänge	vvv mm
		Sondemange	Empfindlichkoit	
			EmpinionClikelt	0.0

# Stichwortverzeichnis

## Numerics

4 mA Schwelle	67
A	
Abdichten (Gehäuse)	21
Abgleich bestät	52
Abgleich leer	52
Abgleich leer (Betriebsart trocken)	53
Abgleich voll	52
Abgleich voll (Betriebsart trocken)	53
Abgleichart	51
Abgleichsfehler	85
Akt. Fehler	70
Aktuelle Laufzeit	72
Anschluss	, 26
Anschlusskontrolle	26
Anzeige- und Bedienelemente (FEI50H)	28
Anzeige- und Bedienmodul 29,	49
Anzeigeformat	70
Ausgang 49,	65
Ausgang 1	56
Ausgang bei Alarm	58
Ausgang/Berech	66
Ausgänge/Berech	67
Ausgangswert	58
Austausch	80
Außenreinigung	80

## В

Bearbeiten	3
Bedienmenü 3	1
Bedienmenü (Übersicht)	7
Bedienmöglichkeiten 2	7
Bestimmungsgemäße Verwendung	4
Betriebsart	7
Betriebssicherheit	4
Betriebsstunden	2

## С

CapCalc	, 76
Code	55
Commubox	81
Commubox FXA191/195 HART	81

## D

DD Version	72
Dev. rev	72
Diagnose	70
Dichtungen 8	80
Display-Symbole 2	29
DK-Wert	51
Download/Upload Sensor DAT 4	48
Durchmesser 6	63
F	
E	
EC Seriennummer	72
Editieren von Zahlenfunktionen	37

Einbaukontrolle21
Einbaulage
Einheit Füllstand
Elektrische Symbole 5
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)22
Elektroniktemp71
Endwert Messber
Entsorgung
Ersatzteile
Erstinbetriebnahme 49
Erweit. Abgleich
Explosionsgefährdeter Bereich 4

## F

Fehlerarten
Fehlercodes
Fehlersignal
Fehlersuchanleitung82
Form
Freitext
Funktion und Unterfunktion
Funktionen mit Auswahlliste editieren
Funktionsschalter

## G

Gehäuse ausrichten	20
Gehäuse drehen	20
Gerätebezeichn	72
Gerätebezeichnung	72
Geräteeinstellung 49,	69
Geräteinformation	72
Grundabgleich	51
Grüne LED blinkt	82

## Η

Handbediengerät DXR375	43
HART	26
HART - Anschluss mit anderen Speisegeräten	26
HART Adresse	67
HART Einstellungen	67
HART Handbediengerät DXR 375	43

Ι
Inaktive Länge
Inbetriebnahme
Installations- und Funktionskontrolle
Integrationszeit

## К

Kabelspezifikation
Kap. Leerabgl 53, 56
Kap. Vollabgl
Kundeneinheit
Kurz-TAG HART
Kürzungssatz

## L

Lagerung	8
Lagerungstemperatur	8
Leerabgleich durchführen 4	5
Letzte Fehler	2
Letzter Fehler	0
Linearisierung 49, 59, 6	3
Lupe 20 mA Wert 6	6
Lupe 4 mA Wert 6	6

## М

Masserohr 12
Max. Kapazität
Max. Temp
Medium
Medium Eigensch 45, 51
Menügeführte Inbetriebnahme 42
Menüs aufrufen 33
Messbedingungen 10
Messbereich
Messbetrieb
Messgenauigkeit 88
Messkapazität 52, 71
Messmodi
Messwertdarstellung
Min. Kapazität
Min. Temp
Min/Max Kapaz 72
Min/Max Temp 71
Modus
Montage

## N

Nachkommastellen	70
Nächsthöhere	40
Nassabgleich	49
Navigation im Menü	32

## Ρ

Parameter okay	56-	57
Passwort/Rücksetz	'	71
Potentialausgleich		22
Potenzialausgleich	• • • •	22
Präambelanzahl		67
Projektierungshinweise		. 9
Proof Test	47,	58

## R

Reparatur	80
Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten	80
Reset 40,	47
Rohrmontage	18
Rote LED blinkt	82
Rücksendung	85
Rücksetzen	71

## S

Schiffsbauzulassung (GL)	10
Seil kürzen	15
Seilsonden	14

Selbsttest		47
Sensor DAT		66
Sensor DAT Status		66
Separatgehäuse		16
Separatgehäuse (Verbindungskabel kürzen)		18
Seriennummer		72
Sicherheitseinstellung	49,	55
Sicherheitseinstellungen	••••	55
Sicherheitshinweise	4	i-5
Sicherheitszeichen und -symbole		. 5
SIL Betriebsart		57
Sim. Füll. Wert	· • • •	62
Sim. Volumenwert	••••	62
Simulation	62,	68
Simulationswert	••••	68
Software Version	••••	72
Softwarehistorie	••••	86
Software-Verriegelung	••••	40
Sondenlänge	••••	73
Sprache	· • • •	70
Stabsonden	••••	11
Status	56-	·57
Status Tabelle	· • • • •	64
Störungsbehebung	••••	82
Straffgewicht mit Abspannung	••••	15
Stromlupe	••••	66
Stromspanne		67
System Parameter	• • • • •	72

## Т

Tabellen-Editor
Tasten (Softkey-Bedienung)
Tasten-Entriegelung
Tastenkombinationen
Tasten-Verriegelung
Technische Daten
Temperatureinh71
ToF Tool
ToF Tool - FieldTool Package
Trennungszeichen
Trockenabgleich
Trockenabgleich für Trennschichtmessung77
Typenschild 6

## U

Untermonijs																									З	/1
Untermenus.	 •••	•	•	• •	٠	•	••	٠	٠	٠	•	•	٠	•	•	 ٠	٠	٠	٠	•	•	 	•	٠	כ	4

## v

Verdrahtung.	•			•	•				•		•				•	•	 			2	2
Verriegelung															•		 			4	0

## W

vv
Wandhalterung17
Wandmontage
Warenannahme
Wartung
Werkseinstellungen wiederherstellen
Wert Leerabgl
Wert Vollabgl
Wetterschutzhaube

Z	
Zertifikate und Zulassungen	94-95
Zubehör	81
Zündschutzart	5
Zwischenhöhe	63

Stichwortverzeichnis



www.addresses.endress.com

