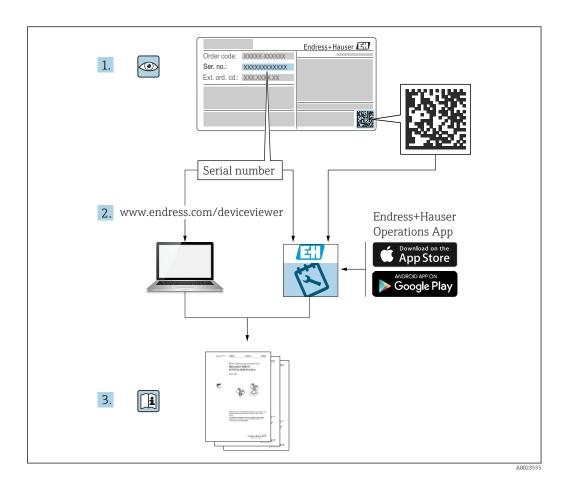
Products Solutions Services

Betriebsanleitung **Liquicap M FMI52 HART**

Kapazitiv Kontinuierliche Füllstandsmessung in Flüssigkeiten







Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zum Dokument 6		5.1.3 Kabelspezifikation	
1.1	Dokumentfunktion 6		5.1.4 Gerätestecker	
1.2	Darstellungskonventionen 6		5.1.5 Versorgungsspannung	
	1.2.1 Warnhinweissymbole 6	5.2	Verdrahtung und Anschluss	25
	1.2.2 Elektrische Symbole 6		5.2.1 Anschlussraum	
	1.2.3 Werkzeugsymbole 7		3 3	27
	1.2.4 Symbole für Informationstypen und		5.2.3 HART mit anderen Speisegeräten	200
	Grafiken	F 2		28
1.3	Dokumentation 8	5.3	Anschlusskontrolle	28
	1.3.1 Technische Information 8			
	1.3.2 Zertifikate 8	6	Bedienungsmöglichkeiten	29
	1.3.3 Lebensmitteltauglichkeit 9	6.1	Übersicht über die Bedienungsmöglichkeiten .	29
1.4	Eingetragene Marken 9		6.1.1 Anzeige- und Bedienelemente auf	
			dem Elektronikeinsatz FEI50H	29
2	Grundlegende Sicherheitshinweise . 10		6.1.2 Bedienung über das optionale	
2.1				30
2.1 2.2	Anforderungen an das Personal			32
2.3	Betriebssicherheit	6.2		35
۷.۶	2.3.1 Explosionsgefährdeter Bereich 10	6.3	5	36
2.4	Produktsicherheit		6.3.1 Tasten verriegeln	36
۵, 1	1 Todakisiciiciiicii 10		3	36
2	Mananannahma und Duadulatidanti		6.3.3 Software-Verriegelung	36
3	Warenannahme und Produktidenti-	6.4	J	36
	fizierung			36
3.1	Warenannahme		3	36 37
3.2	Produktidentifizierung	6.5		37
3.3	Lagerung und Transport	0.5		37
	3 3 1		6.5.2 Bezugsquelle für Gerätebeschrei-	וכ
4	Montage		<i>J</i> 1	37
	_		bungbuateren	,
4.1 4.2	Kurzanleitung für die Installation	7	Inbetriebnahme	38
4.4	4.2.1 Sensor montieren			
	4.2.2 Messbedingungen	7.1		38
	4.2.3 Mindest-Sondenlänge für nicht leit-	7.2	Grundabgleich ohne Anzeige- und Bedien-	2.0
	fähige Medien < 1 µS/cm			38
	4.2.4 Einbaubeispiele 14		7.2.1 Funktionsschalter: Position 1.	39
4.3	Sonde mit Separatgehäuse		Betrieb	ככ
	4.3.1 Aufbauhöhen: Separatgehäuse 16		abgleich durchführen – für leere	
	4.3.2 Wandhalterung			39
	4.3.3 Wandmontage 18		7.2.3 Funktionsschalter: Position 2. Leer-	,
	4.3.4 Rohrmontage		abgleich durchführen – für fast leere	
	4.3.5 Anschlussleitung kürzen 19			39
4.4	Einbauhinweise 20		7.2.4 Funktionsschalter: Position 3. Voll-	
	4.4.1 Sondeneinbau 21		abgleich durchführen – für volle	
	4.4.2 Gehäuse ausrichten			40
	4.4.3 Sondengehäuse abdichten 22		7.2.5 Funktionsschalter: Position 3. Voll-	
4.5	Einbaukontrolle		abgleich durchführen – für fast volle	
			Behälter	40
5	Elektrischer Anschuss 24		7.2.6 Funktionsschalter: Position 4.	
5.1	Anschlussbedingungen 24			41
	5.1.1 Potenzialausgleich 24		7.2.7 Funktionsschalter: Position 5. Mess-	
	5.1.2 Elektromagnetische Verträglichkeit		bereich	41
	(EMV) 24			

	7.2.8	Funktionsschalter: Position 6. Proof		8	Diagnose und Störungsbehebung	75
	7.2.9	Test – Selbsttest Funktionsschalter: Position 7. Rück-	42	8.1	Diagnoseinformation via LEDs	
		setzen – Werkseinstellungen wieder-			8.1.1 Grün blinkende LED	75
		herstellen	42	8.2	Systemfehlermeldungen	75 75
	7.2.10	Funktionsschalter: Position 8. Sensor		0.2	8.2.1 Fehlersignal	75
		DAT (EEPROM) hoch- oder herun-			8.2.2 Letzter Fehler	
		terladen	42		8.2.3 Fehlerarten	
7.3		'Grundabgleich". Inbetriebnahme mit			8.2.4 Fehlercodes	
	_	e- und Bedienmodul	43	8.3	Mögliche Messabweichungen	
	7.3.1	Erstinbetriebnahme	43	0.5	8.3.1 Falscher Messwert	
	7.3.2	Funktion: "Grundabgleich"	45	8.4	Firmwarehistorie	
	7.3.3	Funktion: "Medium Eigensch."	46	0.1	T I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	, 0
	7.3.4	Betriebsart: "Abgleich leer" und Funk-		9	Mortung	79
	725	tion "Nass"	46		3	
	7.3.5	Betriebsart: "Abgleich voll" und Funk-	4.7	9.1	Reinigung außen	
	7.3.6	tion "Nass"	47	9.2	Sonde reinigen	79
	7.5.0	Betriebsart: "Abgleich leer" und Funktion "Trocken"	47	9.3	Dichtungen	79
	7.3.7	Betriebsart: "Abgleich voll" und Funk-	4/	9.4	Endress+Hauser Dienstleistungen	79
	1.5.1	tion "Trocken" für leitfähige und nicht				
		leitfähige Medien	48	10	Reparatur	80
	7.3.8	Betriebsart: "Abgleich leer" und Funk-	10	10.1	Allgemeine Hinweise	80
		tion "Trocken" für "Trennschicht" oder		10.2	Ersatzteile	80
		"Unbekannt" für "Medium Eigensch."	48	10.3	Ex-zertifizierte Messgeräte reparieren	
	7.3.9	Betriebsart: "Abgleich voll" und Funk-		10.4	Wechsel	
		tion "Trocken" für "Trennschicht" oder		10.5	Rücksendung	81
		"Unbekannt" für "Medium Eigensch."	49	10.6	Entsorgung	81
	7.3.10	Funktion: "Integrationszeit"	49		10.6.1 Messgerät demontieren	81
7.4	Menü: "	Sicherheitseinst."	50		10.6.2 Messgerät entsorgen	82
	7.4.1	Funktion: "Sicherheitseinst."	51			
	7.4.2	Funktion: "Sicherheitseinst."	51	11	Zubehör	83
	7.4.3	Funktion: "Sicherheitseinst."	52	11.1	Wetterschutzhaube	83
	7.4.4	Funktion: "Betriebsart"	52	11.2	Kürzungssatz für FMI52	
	7.4.5	Funktion: "Sicherheitseinst."	I	11.3	Commubox FXA195 HART	
	7.4.6	Funktion: "Ausgang bei Alarm"	53	11.4	Überspannungsschutzgeräte	
	7.4.7	Arbeitsweise: "Proof Test" – Selbst-	- <i>,</i>		11.4.1 HAW562	
7.5	Monite	test			11.4.2 HAW569	83
7.5	7.5.1	Linearisierung"	55 56	11.5	Einschweißadapter	
	7.5.1 7.5.2	Funktion: "Linearisierung"	59		•	
7.6		'Ausgang"	62	12	Technische Daten	84
	7.6.1	Untermenü: "Erweit. Abgleich"	62	12.1	Sonde	
	7.6.2	Untermenü: "HART Einstellung"	64	12.1	12.1.1 Kapazitätswerte der Sonde	84
	7.6.3	Menü: "Simulation"	65		12.1.1 Kapazitatswerte der Sonde	
7.7		'Gerätekonfig."	65		12.1.2 Zusätzliche Rapazität	04
	7.7.1	Untermenü: "Anzeige"	67		Messung in leitfähigen Flüssigkei-	
	7.7.2	Untermenü: "Diagnose"	68		ten	84
	7.7.3	Untermenü: "System Parameter"	69	12.2	Eingang	
7.8	Betrieb		70	12.2	12.2.1 Messgröße	
7.9		re: Bedienprogramm von Endress			12.2.2 Messbereich	
		er	70		12.2.3 Messbedingungen	
	7.9.1	FieldCare	71	12.3	Ausgang	
	7.9.2	Trennschichtmessung	71		12.3.1 Ausgangssignal	
	7.9.3	Trockenabgleich für Trennschicht-			12.3.2 Ausfallsignal	86
	70'	messung	72		12.3.3 Linearisierung	
	7.9.4	Nassabgleich für Trennschichtmes-	70	12.4	Leistungsmerkmale	
		sung	13		12.4.1 Referenzbedingungen	
					12.4.2 Maximale Messabweichung	86

	12.4.3	Einfluss Umgebungstemperatur	. 86
	12.4.4	Einschaltverhalten	86
	12.4.5	Reaktionszeiten auf Messwerte	87
	12.4.6	Ansprechzeit	. 87
	12.4.7	Genauigkeit der Werkskalibrierung	87
	12.4.8	Auflösung	. 88
12.5	Betrieb	sbedingungen: Umgebungsbedingun-	
	gen		88
	12.5.1	Umgebungstemperatur	88
	12.5.2		. 88
	12.5.3	Schwingungsfestigkeit	. 88
	12.5.4	Stoßfestigkeit	88
	12.5.5	Reinigung	89
	12.5.6	Schutzart	89
	12.5.7	Elektromagnetische Verträglichkeit	
		(EMV)	90
12.6	Einsatz	bedingungen: Prozess	90
	12.6.1	Prozesstemperaturbereich	90
	12.6.2	Prozessdruckgrenzen	. 91
	12.6.3	Druck- und Temperatureinschrän-	
		kung (Derating)	92
Stich	wortwa	erzeichnis	94

1 Hinweise zum Dokument

1.1 Dokumentfunktion

Diese Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus des Geräts benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbeseitigung, Wartung und Entsorgung.

Diese Anleitung liefert alle Informationen, die für die Nutzung der Software benötigt werden: Von der Produktbeschreibung, Installation und Bedienung über Systemintegration, Betrieb, Diagnose und Störungsbehebung bis hin zu Software Updates und Entsorgung.

1.2 Darstellungskonventionen

1.2.1 Warnhinweissymbole

▲ GEFAHR

Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.

WARNUNG

Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.

▲ VORSICHT

Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.

HINWFIS

Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

1.2.2 Elektrische Symbole



Wechselstrom



Gleich- und Wechselstrom

Gleichstrom



Erdanschluss

Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.

Schutzerde (PE: Protective earth)

Erdungsklemmen, die geerdet werden müssen, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.

Die Erdungsklemmen befinden sich innen und außen am Gerät:

- Innere Erdungsklemme: Schutzerde wird mit dem Versorgungsnetz verbunden.
- Äußere Erdungsklemme: Gerät wird mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden.

1.2.3 Werkzeugsymbole



Kreuzschlitzschraubendreher



Schlitzschraubendreher



Torxschraubendreher



Innensechskantschlüssel



Gabelschlüssel

1.2.4 Symbole für Informationstypen und Grafiken

Erlaubt

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind

✓ ✓ Zu bevorzugen

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind

⋉ Verboten

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind



Kennzeichnet zusätzliche Informationen



Verweis auf Dokumentation



Verweis auf Seite



Verweis auf Abbildung



Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt



Handlungsschritte



Ergebnis eines Handlungsschritts



Hilfe im Problemfall



Sichtkontrolle



Bedienung via Bedientool

Schreibgeschützter Parameter

1, 2, 3, ...

Positionsnummern

A, B, C, ...

Ansichten

Explosionsgefährdeter Bereich

Kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich

X Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich)

Kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich

△ → **③** Sicherheitshinweis

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der zugehörigen Betriebsanleitung

Temperaturbeständigkeit Anschlusskabel

Gibt den Mindestwert für die Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel an



LED leuchtet nicht



LED leuchtet



LED blinkt

1.3 Dokumentation

1.3.1 Technische Information

Liquicap M FMI52 TI01524F

1.3.2 Zertifikate

ATEX Sicherheitshinweise

Liquicap M FMI52

- II 1/2 G Ex ia IIC T3...T6 Ga/Gb II 1/2 G Ex ia IIB T3...T6 Ga/Gb II 1/2 D Ex ia IIIC T90 °C Da/Db XA00327F
- II 1/2 Ex ia/db IIC T6...T3 Ga/Gb II 1/2 Ex ia/db eb IIC T6...T3 Ga/Gb II 1/2 D Ex ia /tb IIIC T90 °C Da/Db XA00328F
- Ga/Gb Ex ia IIC T3...T6
 Zone 20/21 Ex iaD 20/Ex tD A21 IP65 T 90 °C IECEx BVS 08.0027X
 XA00423F
- II 3 G Ex nA IIC T6 Gc II 3 G Ex nA nC IIC T5 Gc II 3C D Ex tc IIIC T100 °C Dc XA00346F

INMETRO Sicherheitshinweise

Liquicap M FMI52

- Ex d [ia Ga] IIB T3...T6 Ga/Gb
 Ex d [ia Ga] IIC T3...T6 Ga/Gb
 Ex de [ia Ga] IIC T3...T6 Ga/Gb
 XA01171F
- Ex ia IIC T* Ga/Gb Ex ia IIB T* Ga/Gb Ex ia IIIC T90 °C Da/Db IP66 XA01172F

NEPSI Sicherheitshinweise

- Liquicap M FMI52
 Ex ia IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb XA00417F
- Liquicap M FMI52
 Ex d ia IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb
 Ex d e ia IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb
 XA00418F
- Liquicap M FMI52
 Ex nA IIC T3...T6 Gc
 Ex nA nC IIC T3...T6 Gc
 XA00430F

Überfüllsicherung DIBt (WHG)

Liquicap M FMI52 ZE00265F

Funktionale Sicherheit (SIL2)

Liquicap M FMI52 SD00198F

Einbaupläne (Control Drawings) (CSA und FM)

- Liquicap M FMI52 FM IS ZD00220F
- Liquicap M FMI52 CSA IS ZD00221F
- Liquicap M FMI52 CSA XP ZD00233F

1.3.3 Lebensmitteltauglichkeit

Informationen zu Geräteausführungen, die die Anforderungen des 3A-Sanitary Standard Nr. 74 erfüllen und von der EHEDG zertifiziert sind:





Für die hygienegerechte Auslegung entsprechend den Vorgaben der 3A und EHEDG, ist die Verwendung geeigneter Fittings und Dichtungen zu beachten.

Die maximal zulässige Temperatur der jeweiligen Prozessdichtung ist zu beachten.

Die spaltfreien Verbindungen lassen sich mit den branchenüblichen Reinigungsmethoden (CIP und SIP) rückstandslos reinigen.

1.4 Eingetragene Marken

HART®

Eingetragene Marke der FieldComm Group, Austin, USA

TRI-CLAMP®

Eingetragene Marke der Alfa Laval Inc., Kenosha, USA

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Anforderungen an das Personal

Das Personal muss folgende Bedingungen erfüllen, um die notwendigen Aufgaben durchzuführen:

- ► Ausreichend geschult und qualifiziert, um spezifische Funktionen und Aufgaben durchzuführen.
- Vom Anlageneigner oder -betreiber autorisiert, um spezifische Aufgaben durchzuführen.
- ▶ Mit regionalen und nationalen Vorschriften und Bestimmungen vertraut.
- Muss die Anweisungen in diesem Handbuch und der ergänzenden Dokumentation gelesen und verstanden haben.
- Muss die Anweisungen einhalten und die Bedingungen erfüllen.

2.2 Arbeitssicherheit

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

► Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationaler Vorschriften tragen.

2.3 Betriebssicherheit

Bei Konfiguration, Tests und Wartungsarbeiten am Gerät sind alternative Aufsichtsmaßnahmen zu ergreifen, um die Betriebs- und Prozesssicherheit zu gewährleisten.

2.3.1 Explosionsgefährdeter Bereich

Beim Einsatz des Messsystems in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen und Vorschriften einzuhalten. Eine separate "Ex-Dokumentation", die wesentlicher Bestandteil dieser Betriebsanleitung ist, wird zusammen mit dem Gerät geliefert. Die darin aufgeführten Installationsverfahren, Anschlusswerte und Sicherheitshinweise sind zu beachten.

- Sicherstellen, dass das technische Personal entsprechend geschult ist.
- Die speziellen mechanischen und sicherheitstechnischen Auflagen an die Messstellen sind einzuhalten.

2.4 Produktsicherheit

Dieses Messgerät ist nach guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Es erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen und gesetzlichen Auflagen. Es ist konform zu den EG-Richtlinien, die in der gerätespezifischen EG-Konformitätserklärung aufgelistet sind. Mit der Anbringung des CE-Zeichens bestätigt Endress+Hauser diesen Sachverhalt.

3 Warenannahme und Produktidentifizierung

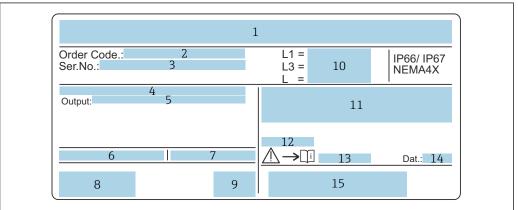
3.1 Warenannahme

Prüfen, ob Verpackung oder Inhalt beschädigt sind. Prüfen, ob die gelieferten Artikel vollständig sind, und Lieferumfang mit den Informationen im Auftrag vergleichen.

3.2 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Messgerätes zur Verfügung:

- Typenschildangabe
- Erweiterter Bestellcode (Extended Order Code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- Seriennummer von Typenschildern in W@M Device Viewer
 (www.endress.com/deviceviewer) eingeben: Alle Angaben zum Gerät und eine Übersicht
 zum Umfang der mitgelieferten Dokumentation werden angezeigt
- Seriennummer vom Typenschild in die Endress+Hauser Operations App eingeben oder die Endress+Hauser Operations App verwenden, um den 2D-Matrixcode (QR-Code) auf dem Typenschild zu scannen



A004035

■ 1 Typenschild

- 2 Bestellnummer (Order Code:)
- 3 Seriennummer (Ser.No.)
- 4 Elektronikeinsatz
- 5 Ausgangswert Elektronikeinsatz
- 6 Umgebungstemperatur am Gehäuse
- 7 Maximal zulässiger Druck im Tank
- 8 Sicherheitszertifikate
- 9 Funktionale Sicherheit
- 10 Werte Sondenlänge
- 11 ATEX-Zulassung
- 12 WHG-Zulassung (Deutsches Wasserhaushaltsgesetz)
- 13 Warnhinweise
- 14 Produktionsdatum
- 15 Barcode

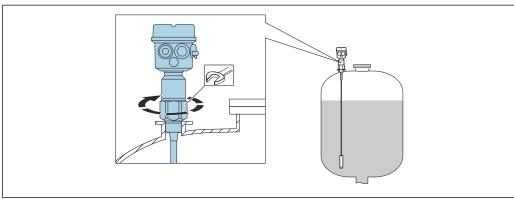
3.3 Lagerung und Transport

Für Lagerung und Transport ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz. Die zulässige Lagertemperatur beträgt $-50 \dots +85 \,^{\circ}\text{C} \, (-58 \dots +185 \,^{\circ}\text{F}).$

4 Montage

4.1 Kurzanleitung für die Installation

Sondeneinbau



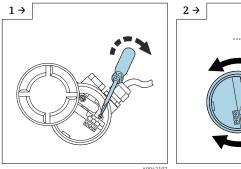
A004191

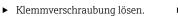
- 1. Sonde an der korrekten Stelle aufschrauben.
- 2. Sonde mit passendem Anzugsmoment gemäß Gewindegröße festziehen.

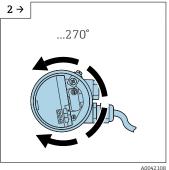
Gewindegröße und Anzugsmoment

- $G\frac{1}{2}$: < 80 Nm (59.0 lbf ft)
- G3/4: < 100 Nm (73,7 lbf ft)
- G1: < 180 Nm (132,8 lbf ft)
- G1½: < 500 Nm (368,7 lbf ft)

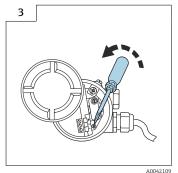
Gehäuse ausrichten







Gehäuse in der benötigten Position ausrichten.



► Klemmverschraubung mit einem Anzugsmoment < 1 Nm (0,74 lbf ft) festziehen.

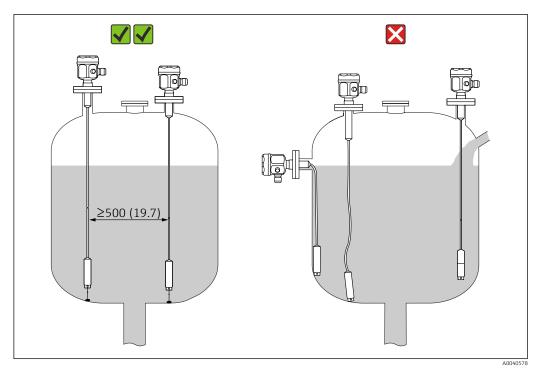
4.2 Montagebedingungen

4.2.1 Sensor montieren

Der Liquicap M FMI52 kann vertikal von oben eingebaut werden.

- Folgendes ist zu beachten:
 - Die Sonde nicht im Bereich des Befüllstroms einbauen.
 - Die Sonde darf die Behälterwand nicht berühren.
 - Der Abstand zum Behälterboden muss ≥10 mm (0,39 in) sein.
 - Werden mehrere Sonden nebeneinander eingebaut, muss zwischen den Sonden ein Abstand von mindestens 500 mm (19,7 in) eingehalten werden.

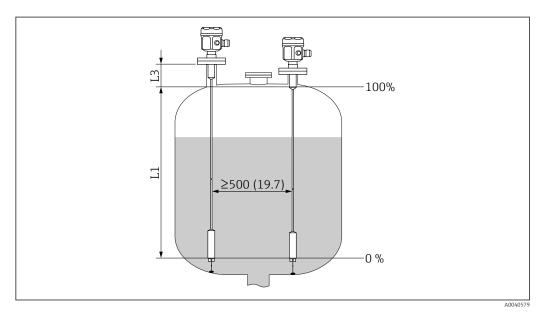
Liquicap M FMI52 HART Montage



Maßeinheit mm (in)

4.2.2 Messbedingungen

Messbereich L1 kann von der Spitze der Sonde bis zum Prozessanschluss reichen.



Maßeinheit mm (in)

- L1 Messbereich
- L3 Inaktive Länge

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

Die Kalibrierung für 0 % und 100 % kann invertiert werden.

4.2.3 Mindest-Sondenlänge für nicht leitfähige Medien < 1 μ S/cm

Die Mindest-Sondenlänge kann mithilfe der folgenden Formel berechnet werden:

$$l_{\min} = \frac{\Delta C_{\min}}{C_{s} \cdot (\varepsilon_{r} - 1)}$$

A0040204

 l_{min} Mindest-Sondenlänge

 $\Delta C_{min} 5 pF$

C_s Sondenkapazität in Luft

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

🚰 Zum Überprüfen der Sondenkapazität in Luft, siehe Kapitel → 🖺 84.

4.2.4 Einbaubeispiele

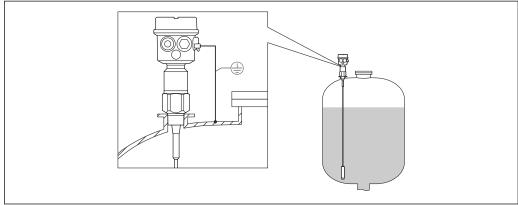
Seilsonden

Die Sonde kann von oben in leitfähige Metalltanks eingebaut werden.

Wenn der Prozessanschluss der Sonde vom Metallbehälter isoliert ist (z. B. durch einen Dichtungswerkstoff), dann muss der Erdanschluss am Sondengehäuse über ein kurzes Kabel mit dem Behälter verbunden werden.

- i
- Die Sonde darf die Behälterwand nicht berühren! Keine Sonden im Befüllstrom installieren.
 - Werden mehrere Sonden nebeneinander eingebaut, muss zwischen den Sonden ein Abstand von mindestens 500 mm (19,7 in) eingehalten werden.
 - Bei der Montage ist darauf zu achten, dass eine gute elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Prozessanschluss und dem Tank besteht. Hierzu beispielsweise elektrisch leitfähiges Dichtungsband verwenden.
- Eine vollisolierte Seilsonde kann weder gekürzt noch verlängert werden. Ist die Isolierung der Seilsonde beschädigt, führt dies zu falschen Messungen.

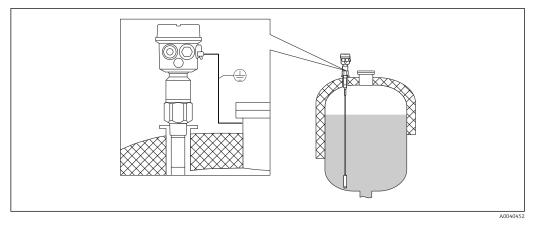
Die folgenden Anwendungsbeispiele zeigen den vertikalen Einbau für eine kontinuierliche Füllstandsmessung.



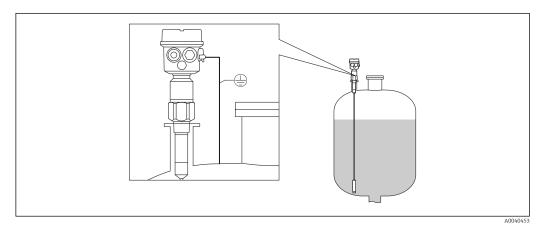
A00404

■ 2 Seilsonde

Liquicap M FMI52 HART Montage



■ 3 Sonde mit inaktiver Länge für isolierten Behälter



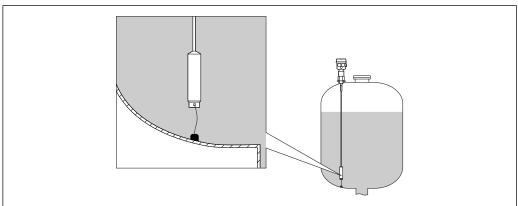
 \blacksquare 4 Eine Sonde mit vollisolierter inaktiver Länge für Montagestutzen

Kürzen des Seils

Straffgewicht mit Spannung

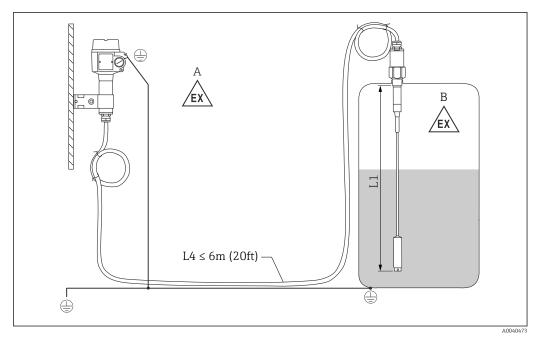
Sollte das Risiko bestehen, dass die Sonde die Silowand oder andere Komponenten im Tank berührt, muss das Ende der Sonde gesichert werden. Hierzu ist das Sondengewicht mit einem Innengewinde ausgestattet. Die Verankerung kann leitfähig oder zur Tankwand hin isoliert sein.

Um eine zu hohe Zugkraft zu vermeiden, sollte das Seil lose hängen oder mit einer Feder abgespannt werden. Die maximale Zugkraft darf 200 Nm (147,5 lbf ft) nicht überschreiten.



A004046

4.3 Sonde mit Separatgehäuse



■ 5 Anschluss der Sonde und des Separatgehäuses

- A Explosionsgefährdete Zone 1
- B Explosionsgefährdete Zone 0
- L1 Seillänge: max. 9,7 m (32 ft)
- L4 Kabellänge: max. 6 m (20 ft)

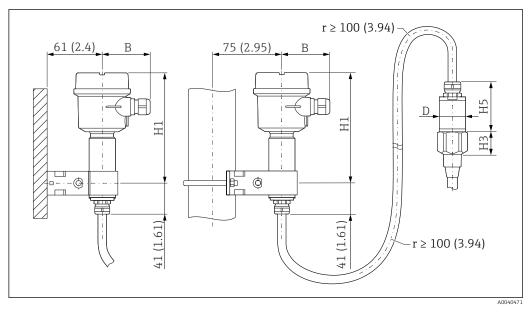
Die maximale Kabellänge L4 und die Seillänge L1 dürfen 10 m (33 ft) nicht überschreiten.

Die maximale Kabellänge zwischen der Sonde und dem Separatgehäuse beträgt 6 m (20 ft). Bei Bestellung eines Liquicap M mit Separatgehäuse ist die erforderliche Kabellänge anzugeben.

Soll die Kabelverbindung gekürzt oder durch eine Wand geführt werden, ist sie vom Prozessanschluss zu trennen.

4.3.1 Aufbauhöhen: Separatgehäuse

- Pas Kabel:
 - hat einen Mindestbiegeradius von $r \ge 100 \text{ mm}$ (3,94 in)
 - Durchmesser Ø 10,5 mm (0,14 in)
 - Außenmantel aus Silikon, Kerbbeständigkeit



€ 6 Gehäuseseite: Wandmontage, Rohrmontage und Sensorseite. Maßeinheit mm (in)

Parameterwerte ¹⁾:

Polyestergehäuse (F16)

- B: 76 mm (2,99 in)
- H1: 172 mm (6,77 in)

Polyestergehäuse (F15)

- B: 64 mm (2,52 in)
- H1: 166 mm (6,54 in)

Aluminiumgehäuse (F17)

- B: 65 mm (2,56 in)
- H1: 177 mm (6,97 in)

D und H5 Parameter

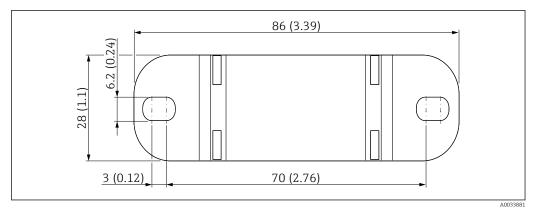
- Seilsonde ohne vollisolierte inaktive Länge und Gewinde G¾", G1", NPT¾", NPT1", Clamp 1", Clamp 1½", Universal Ø44 mm (1,73 in), Flansch < DN50, ANSI 2", 10K50:
 - D: 38 mm (1,5 in)
 - H5: 66 mm (2,6 in)
- Seilsonde ohne vollisolierte inaktive Länge und Gewinde G1½", NPT1½", Clamp 2", DIN 11851, Flansch ≥ DN50, ANSI 2", 10K50
 - D: 50 mm (1,97 in)
 - H5:89 mm (3,5 in)
- Seilsonde mit vollisolierter inaktiver Länge:
 - D: 38 mm (1,5 in)
 - H5: 89 mm (3,5 in)

4.3.2 Wandhalterung



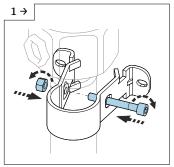
- Im Lieferumfang ist eine Wandhalterung enthalten.
 - Die Wandhalterung muss zuerst am Separatgehäuse angeschraubt werden, bevor sie als Bohrschablone verwendet werden kann.
 - Der Abstand zwischen den Bohrlöchern wird reduziert, indem die Halterung an das Separatgehäuse angeschraubt wird.

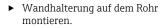
¹⁾ Siehe Parameter in den Zeichnungen.

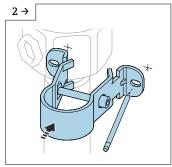


Maßeinheit mm (in)

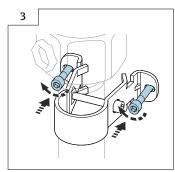
4.3.3 Wandmontage







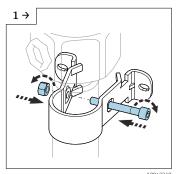
 Vor dem Bohren auf der Wand die Distanz zwischen den Bohrlöchern markieren.



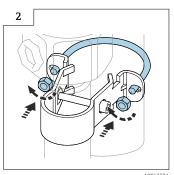
 Separatgehäuse an die Wand schrauben.

4.3.4 Rohrmontage

Maximaler Rohrdurchmesser ist 50,8 mm (2 in).



Wandhalterung auf dem Rohr montieren.



► Separatgehäuse auf ein Rohr schrauben.

Liquicap M FMI52 HART Montage

4.3.5 Anschlussleitung kürzen

HINWEIS

Risiko, dass es zu einer Beschädigung der Anschlüsse und des Kabels kommt.

► Sicherstellen, dass sich weder die Anschlussleitung noch die Sonde zusammen mit der Druckschraube drehen!

Vor Inbetriebnahme ist eine Nachkalibrierung durchzuführen.

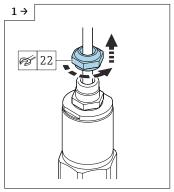
Die maximale Verbindungslänge zwischen der Sonde und dem Separatgehäuse beträgt 6 m (20 ft).

Wird ein Gerät mit Separatgehäuse bestellt, ist die gewünschte Länge anzugeben.

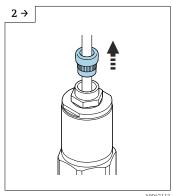
Soll die Kabelverbindung gekürzt oder durch eine Wand geführt werden, ist sie vom Prozessanschluss zu trennen.

Anschlussleitung abziehen

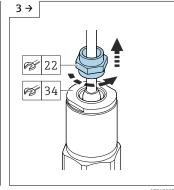
Sicherstellen, dass sich weder die Anschlussleitung noch die Sonde zusammen mit der Druckschraube drehen.



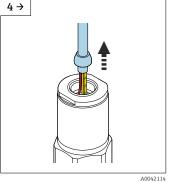
 Druckschraube mit einem Gabelschlüssel AF22 lösen.



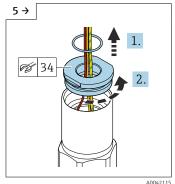
► Dichtung des Messeinsatzes aus der Kabelverschraubung ziehen.



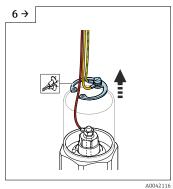
 Adapterscheibe mit einem Gabelschlüssel AF34 blockieren und die Kabelverschraubung mit dem Gabelschlüssel AF22 lösen.



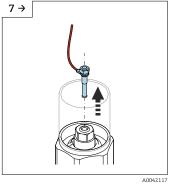
 Kabel mit dem Konus herausziehen.



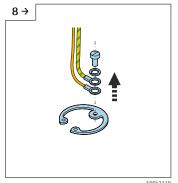
 Dichtung entfernen und Adapterscheibe mit einem Gabelschlüssel AF34 lösen.



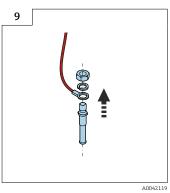
 Sicherungsring mit einer Seegerringzange entfernen.



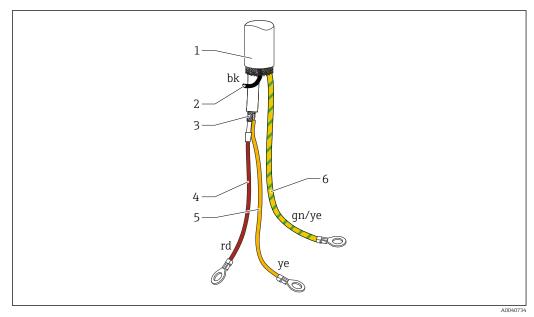
 Lamellenstecker aus der Buchse entfernen.



 Schraube lösen, um die gelbe und die grün-gelbe Leitung zu trennen.



 Nutmutter (M4) des Lamellensteckers lösen.



7 Kabelverbindungen

- 1 Externe Schirmung (nicht erforderlich)
- 2 Schwarze Litze (bk) (nicht erforderlich)
- 3 Koaxialkabel mit zentraler Ader und Schirmung
- 4 Rote (rd) Litze mit der zentralen Ader des Koaxialkabels (Sonde) verlöten
- 5 Litze mit der Schirmung des gelben Koaxialkabels (Masse) verlöten
- 6 Grün-gelbe Litze mit einer Ringöse versehen
- Wir empfehlen, alle Litzen wieder mit Ringösen zu versehen, falls die Anschlussleitung gekürzt wurde.
 - Wenn die Litzen nicht verwendet werden, sind die Stutzen der neuen Ringösen mit Schrumpfschlauch zu isolieren, um so das Risiko eines Kurzschlusses zu vermeiden.
 - Schrumpfschlauch verwenden, um alle Lötstellen zu isolieren.

4.4 Einbauhinweise

HINWEIS

Sondenisolierung während des Einbaus nicht beschädigen!

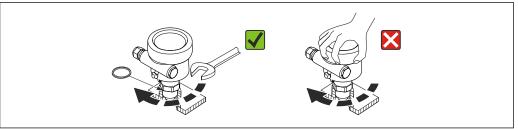
► Seilisolierung überprüfen.

HINWEIS

Sonde nicht mithilfe des Sondengehäuses anschrauben!

▶ Zum Anschrauben der Sonde einen Gabelschlüssel verwenden.

Liquicap M FMI52 HART



Δ0040476

4.4.1 Sondeneinbau

Sonde mit Gewinde

Zylindrische Gewinde G½, G¾, G1, G1½

Zur Verwendung mit der mitgelieferten Elastomerdichtung oder einer anderen chemisch beständigen Dichtung. Sicherstellen, dass die Dichtung die korrekte Temperaturbeständigkeit aufweist.



Folgendes gilt für Sonden mit zylindrischem Gewinde und mitgelieferter Dichtung:

Gewinde G½

- für Drücke bis 25 bar (362,5 psi): 25 Nm (18,4 lbf ft)
- maximales Anzugsmoment: 80 Nm (59,0 lbf ft)

Gewinde G3/4

- für Drücke bis 25 bar (362,5 psi): 30 Nm (22,1 lbf ft)
- maximales Anzugsmoment: 100 Nm (73,8 lbf ft)

Gewinde G1

- für Drücke bis 25 bar (362,5 psi): 50 Nm (36,9 lbf ft)
- maximales Anzugsmoment: 180 Nm (132,8 lbf ft)

Gewinde G1½

- für Drücke bis 100 bar (1450 psi): 300 Nm (221,3 lbf ft)
- maximales Anzugsmoment: 500 Nm (368,8 lbf ft)

Konische Gewinde 1/2 NPT, 3/4 NPT, 1 NPT, 11/2 NPT

Gewinde mit einem geeignetem Dichtungswerkstoff umwickeln. Nur leitfähigen Dichtungswerkstoff verwenden.

Sonde mit Tri-Clamp-Verbindung, Lebensmittelanschluss oder Flansch

Die Prozessdichtung muss die Spezifikationen der Anwendung erfüllen. Beständigkeit der Dichtung hinsichtlich Temperatur und Medium überprüfen.

Wenn der Flansch PTFE-plattiert ist, reicht dies in der Regel als Dichtung bis zum zulässigen Arbeitsdruck aus.

Sonde mit PTFE-plattiertem Flansch

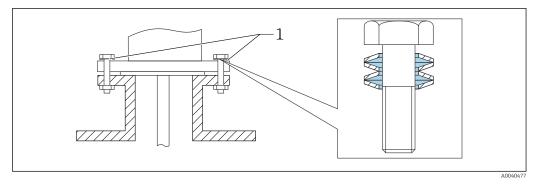


Federringe verwenden!

Abhängig von Prozessdruck und Prozesstemperatur sind die Schrauben in regelmäßigen Abständen zu überprüfen und nachzuziehen.

Empfohlenes Anzugsmoment: $60 \dots 100 \text{ Nm} (44,3 \dots 73,8 \text{ lbf ft}).$

einem Anzugsmoment < 1 Nm (0,74 lbf ft) festziehen.

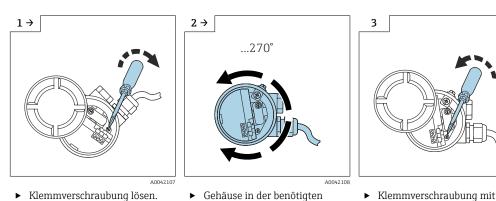


1 Federring

4.4.2 Gehäuse ausrichten

Das Gehäuse kann um 270 $^{\circ}$ gedreht werden, um auf die Kabeleinführung ausgerichtet zu werden. Um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern, Anschlussleitung vor der Kabelverschraubung nach unten verlegen und mit einem Kabelbinder sichern. Dies empfiehlt sich insbesondere bei einer Montage im Freien.

Gehäuse ausrichten



Die Klemmverschraubung zum Ausrichten des Gehäuses T13 befindet sich im Elektronikraum.

Position ausrichten.

4.4.3 Sondengehäuse abdichten

Sicherstellen, dass die Abdeckung abgedichtet ist. Sicherstellen, dass bei Einbau, Anschluss und Konfiguration kein Wasser in das Gerät eindringen kann. Gehäusedeckel und Kabeleinführungen immer sicher abdichten.

Die O-Ringdichtung des Gehäusedeckels ist bei Auslieferung mit einem speziellen Fett überzogen. Dadurch kann der Deckel dicht verschlossen werden. Zudem verursacht das Aluminiumgewinde so beim Einschrauben keine Beschädigung.

Niemals Schmierstoffe auf Mineralölbasis verwenden, da diese den O-Ring zerstören.

4.5 Einbaukontrolle

Nach dem Einbau des Messgeräts folgende Kontrollen durchführen:

- ☐ Sichtprüfung auf Beschädigungen durchführen.
- ☐ Erfüllt das Gerät die Spezifikationen an der Messstelle in Bezug auf Prozesstemperatur, Druck, Umgebungstemperatur und Messbereich?

Liquicap M FMI52 HART Montage

☐ Wurde der Prozessanschluss mit dem korrekten Anzugsmoment festgezogen?
□ Prüfen, ob die Messpunkte korrekt gekennzeichnet sind.
☐ Ist das Gerät gegen Niederschläge und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend
geschützt?

5 Elektrischer Anschuss

- Yor dem Anschließen der Spannungsversorgung müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:
 - Die Versorgungsspannung muss mit den auf dem Typenschild angegebenen Daten übereinstimmen
 - Versorgungsspannung vor dem Einschalten des Geräts ausschalten
 - Potenzialausgleich an die Erdungsklemme auf dem Sensor anschließen
- Wenn die Sonde in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt wird, sind die nationalen Normen und die Informationen in den Sicherheitshinweisen (XA) einzuhalten.

Nur die angegebene Kabelverschraubung verwenden.

5.1 Anschlussbedingungen

5.1.1 Potenzialausgleich

▲ GEFAHR

Explosionsgefahr!

► Kabelschirmung nur am Sensor anschließen, wenn die Sonde im explosionsgefährdeten Bereich installiert wird!

Potenzialausgleich an der äußeren Erdungsklemme des Gehäuses (T13, F13, F16, F17, F27) anschließen. Im Fall des Edelstahlgehäuses F15 kann die Erdungsklemme auch im Gehäuse untergebracht sein. Weitere Sicherheitshinweise sind der separaten Dokumentation für Anwendungen in explosionsgefährdeten Bereichen zu entnehmen.

5.1.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

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

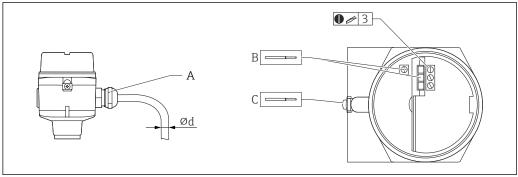
Fehlerstrom gemäß NAMUR NE43: FEI50H = 22 mA.

Es kann ein handelsübliches Standardinstallationskabel verwendet werden.

Informationen zum Anschließen der geschirmten Kabel sind in der Technischen Information TI00241F, "EMV Prüfgrundlagen", zu finden.

5.1.3 Kabelspezifikation

Elektronikeinsätze mithilfe von handelsüblichen Installationskabeln anschließen. Wenn ein Potenzialausgleich vorhanden ist und die geschirmten Installationskabel verwendet werden, Schirmung an beiden Seiten anschließen, um die Abschirmwirkung zu optimieren.



•

- B Anschlüsse des Elektronikeinsatzes, Kabelquerschnitt maximal 2,5 mm² (14 AWG)
- C Erdanschluss außerhalb des Gehäuses, Kabelquerschnitt maximal 4 mm² (12 AWG)
- ød Kabeldurchmesser

Kabeleinführung

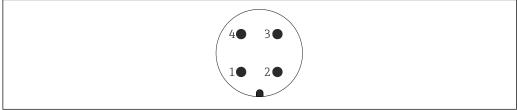
Kabeleinführungen

- Messing vernickelt: Ød = 7 ... 10,5 mm (0,28 ... 0,41 in)
- Synthetisches Material: Ød = 5 ... 10 mm (0,2 ... 0,38 in)
- Edelstahl: $\emptyset d = 7 \dots 12 \text{ mm } (0.28 \dots 0.47 \text{ in})$

5.1.4 Gerätestecker

Bei der Ausführung mit M12-Stecker ist es nicht notwendig, das Gehäuse zu öffnen, um die Signalleitung anzuschließen.

PIN-Belegung beim Stecker M12



A0011175

- 1 Positives Potenzial
- 2 Nicht belegt
- 3 Negatives Potenzial
- 4 Masse

5.1.5 Versorgungsspannung

Bei allen im Folgenden aufgeführten Spannungswerten handelt es sich um die Klemmenspannung direkt am Gerät:

- 12,0 ... 36,0 V_{DC} im nicht explosionsgefährdeten Bereich
- \blacksquare 12,0 ... 30,0 V_{DC} im Ex ia-Bereich
- \blacksquare 14,4 ... 30,0 V_{DC} im Ex d-Bereich

5.2 Verdrahtung und Anschluss

5.2.1 Anschlussraum

Je nach Explosionsschutz ist der Anschlussraum in folgenden Ausführungen erhältlich:

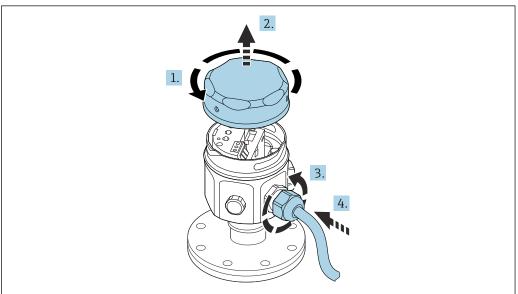
Standardschutz, Ex ia-Schutz

- Polyestergehäuse F16
- Edelstahlgehäuse F15
- Aluminiumgehäuse F17
- Aluminiumgehäuse F13 mit gasdichter Prozessdichtung
- Edelstahlgehäuse F27
- Aluminiumgehäuse T13, mit getrenntem Anschlussraum

Ex d-Schutz, gasdichte Prozessdichtung

- Aluminiumgehäuse F13 mit gasdichter Prozessdichtung
- Edelstahlgehäuse F27 mit gasdichter Prozessdichtung
- Aluminiumgehäuse T13, mit getrenntem Anschlussraum

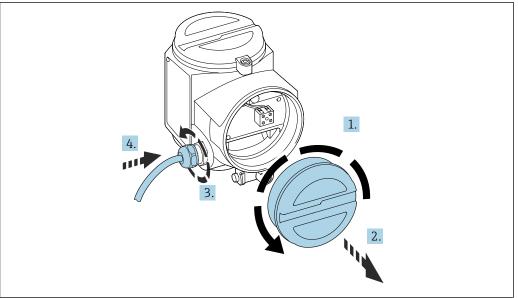
Elektronikeinsatz an die Spannungsversorgung anschließen:



A004063

- 1. Gehäusedeckel abschrauben.
- 2. Gehäusedeckel entfernen.
- 3. Kabelverschraubung lösen.
- 4. Kabel einführen.

Elektronikeinsatz an die Spannungsversorgung im Gehäuse T13 anschließen:

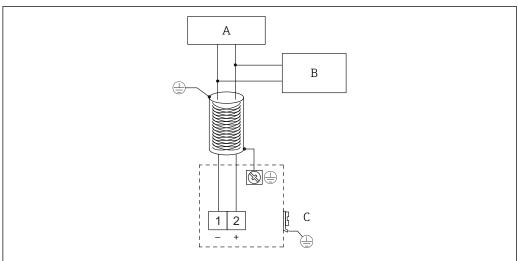


- 1. Gehäusedeckel abschrauben.
- 2. Gehäusedeckel entfernen.
- 3. Kabelverschraubung lösen.
- 4. Kabel einführen.

5.2.2 Klemmenbelegung

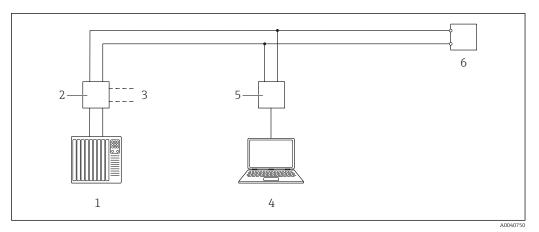
2-Draht, 4 ... 20 mA mit HART

Die zweiadrige Anschlussleitung wird an die Schraubklemmen mit dem Leiterquerschnitt von 0,5 ... 2,5 mm² (20 ... 13 AWG) im Anschlussraum des Elektronikeinsatzes angeschlossen. Wird das überlagerte Kommunikationssignal (HART) verwendet, ist ein geschirmtes Kabel zu verwenden, wobei die Schirmung am Sensor und an der Spannungsversorgung anzuschließen ist. Schutzschaltungen gegen Verpolung, HF-Einflüsse und Überspannungsspitzen sind eingebaut.



- Α Versorgungsspanung, Kommunikationswiderstand 250 Ω
- Commubox FXA195
- С Interne Erdungsklemme

5.2.3 HART mit anderen Speisegeräten verbinden



■ 8 Fernbedienung mittels HART-Protokoll

- 1 SPS
- 2 Messumformerspeisegerät, z. B. RN221N mit Kommunikationswiderstand
- 3 Ausgang zum Anschließen der Commubox FXA191, FXA195
- 4 Computer mit Steuerungssoftware (DeviceCare oder FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- 5 Commubox FXA191 (RS232) oder FXA195 (USB)
- 6 Transmitter

Wenn der HART-Kommunikationswiderstand nicht in das Speisegerät integriert ist, muss ein 250 Ω Kommunikationswiderstand in der Zweidrahtleitung vorgesehen werden.

5.3 Anschlusskontrolle

Nach der Verdrahtung des Messgeräts folgende Kontrollen durchführen:

- ☐ Ist die Klemmenbelegung korrekt?
- ☐ Ist die Kabelverschraubung dicht?
- ☐ Ist der Gehäusedeckel zugeschraubt?
- ☐ Ist das Gerät betriebsbereit, und blinkt die grüne LED, wenn das Gerät eingeschaltet ist?

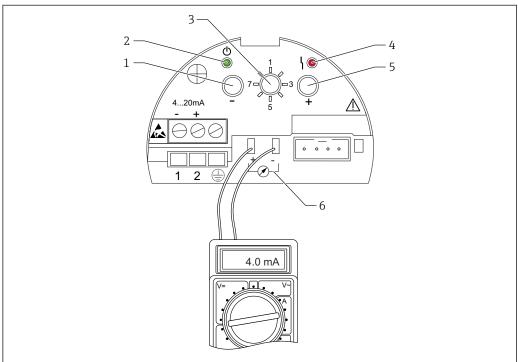
6 Bedienungsmöglichkeiten

6.1 Übersicht über die Bedienungsmöglichkeiten

Dieses Gerät arbeitet mit:

- den Bedienelementen auf dem Elektronikeinsatz FEI50H
- dem Anzeige- und Bedienmodul
- dem HART-Protokoll mit Commubox FXA195 und FieldCare Bedienprogramm

6.1.1 Anzeige- und Bedienelemente auf dem Elektronikeinsatz FEI50H



A004048

■ 9 Elektronikeinsatz FEI50H

- 1 Taste ⊡
- 2 Grüne LED Betriebsbereitschaft
- 3 Funktionsschalter
- 4 Rote LED Fehler
- 5 Taste 🖅
- 6 Stromabgriff 4 ... 20 mA

Funktionsschalter

- 1: Betrieb: Auswählen, um das Gerät im Normalbetrieb zu nutzen
- 2: Leerabgleich: Auswählen, um den Leerabgleich einzustellen
- 3: Vollabgleich: Auswählen, um den Vollabgleich einzustellen
- 4: Betriebsarten: Auswählen, ob der Messbetrieb mit anhaftenden Medien (z. B. Joghurt) oder nicht anhaftenden Medien (z. B. Wasser) erfolgt
- 5: Messbereich: Messbereich in pF auswählen für:
 - Messbereich Sondenlänge < 6 m (20 ft) entspricht 2 000 pF
 - Messbereich Sondenlänge > 6 m (20 ft) entspricht 4 000 pF

- 6: Selbsttest: Auswählen, um den Selbsttest zu aktivieren
- 7: Rücksetzung Werkseinstellungen: Auswählen, um die Werkseinstellungen wiederherzustellen
- 8: Upload Sensor DAT (EEPROM)
- Auswählen, um die Kalibrierwerte im Elektronikeinsatz in den Sensor DAT (EEPROM) zu übertragen, wenn die Sonde ausgetauscht wird
- Auswählen, um die Kalibrierwerte des Sensors DAT (EEPROM) in die Elektronik zu übertragen, wenn der Elektronikeinsatz ausgetauscht wird

Rote LED - zeigt einen Fehler oder eine Fehlfunktion an

- Blinkt 5x pro Sekunde:
 - Kapazität an der Sonde ist zu hoch, Kurzschluss an der Sonde oder FEI50H ist defekt
- Blinkt 1x pro Sekunde:
 - Temperatur des Elektronikeinsatzes liegt außerhalb des zulässigen Temperaturbereichs

Taste ±

Drücken, um die Funktionen auszuführen, die mithilfe des Funktionsschalters eingestellt wurden

Steckverbinder der Anzeige

Steckverbinder für die optionale Vor-Ort-Anzeige und das Bedienmodul

Stromabgriff 4 ... 20 mA

Multimeter für Voll- oder Leerabgleich anschließen; ohne Trennung vom Hauptstromkreis

Taste -

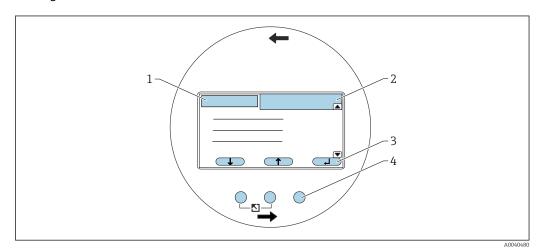
Drücken, um die Funktionen auszuführen, die mithilfe des Funktionsschalters eingestellt wurden

Grüne LED – zeigt den Betrieb an

- Blinkt 5x pro Sekunde: Gerät arbeitet
- Blinkt 1x pro Sekunde: Gerät ist im Kalibriermodus

6.1.2 Bedienung über das optionale Anzeige- und Bedienmodul

Anzeige- und Bedienelemente



🗷 10 Anzeige- und Bedienelemente

- 1 Menütitel
- 2 Code der angezeigten Funktion
- 3 Tastensymbole
- 4 Hardware-Tasten

Symbole in der Anzeige

Betriebsart des Geräts

■ Benutzer [♣

Benutzerparameter können bearbeitet werden

Verriegeln

Alle Parameter sind verriegelt

Nach oben oder unten scrollen, um auf weitere Funktionen zuzugreifen

Verriegelungszustand der aktuell angezeigten Parameter

Anzeigeparameter [€ x 5]

Der Parameter kann in der Betriebsart, in der sich das Gerät aktuell befindet, nicht bearbeitet werden

■ Parameter schreiben 🔀

Der Parameter kann bearbeitet werden

Tastensymbole

Die Tasten arbeiten als Softkeys. Das bedeutet, dass ihre Funktion und Bedeutung von der aktuellen Position im Bedienmenü abhängt. Die Tastenfunktionen werden durch Symbole in der untersten Zeile der Anzeige angegeben.

Abwärts

Bewegt den Markierungsbalken in einer Auswahlliste nach unten

Aufwärts

Bewegt den Markierungsbalken in einer Auswahlliste nach oben

- Eingabe
 - Ruft das ausgewählte Untermenü oder die ausgewählte Funktion auf
 - Bestätigt den geänderten Funktionswert
- Vorherige Funktion

Springt zur vorherigen Funktion in der Funktionsgruppe

Nächste Funktion

Springt zur nächsten Funktion in der Funktionsgruppe

Auswahl bestätigen

Wählt die Option in der Auswahlliste aus

Wert erhöhen

Erhöht in einer alphanumerischen Funktion den Wert, der sich an der ausgewählten Position befindet

■ Wert vermindern

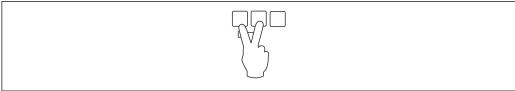
Vermindert in einer alphanumerischen Funktion den Wert, der sich an der ausgewählten Position befindet

- Fehlerliste
 - Öffnet die Liste mit den aktuell vorliegenden Fehlern
 - Das Symbol wird invertiert angezeigt und blinkt, wenn eine Warnung vorliegt
 - Das Symbol wird kontinuierlich eingeblendet, wenn ein Alarm vorliegt

Hardware-Tastenkombinationen

Folgende Hardware-Tastenkombinationen gelten unabhängig von der jeweiligen Menüposition:

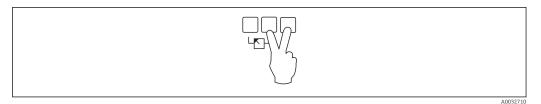
Escape



A003270

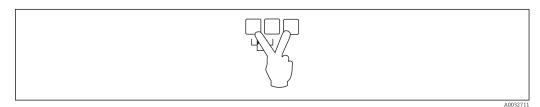
- 1 Beim Bearbeiten einer Funktion: Verlassen des Bearbeitungsmodus für die aktuelle Funktion
- 2 Bei der Navigation: Rückkehr zur nächsthöheren Menüebene

Kontrast erhöhen



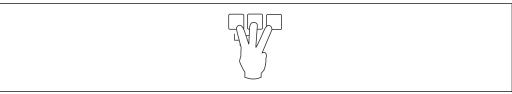
Erhöht den Kontrast des Anzeigemoduls

Kontrast verringern



Verringert den Kontrast des Anzeigemoduls

Verriegeln und Entriegeln



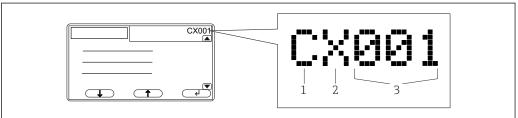
A00327

- 1 Verriegelt das Gerät, sodass keine Neuparametrierung möglich ist
- 2 Alle drei Tasten gleichzeitig drücken, um das Gerät zu entriegeln

6.1.3 Bedienmenü

Funktionscodes

Die Funktionen des Liquicap M sind in einem Bedienmenü angeordnet. Zu jeder Funktion gibt die Anzeige den entsprechenden 5-stelligen Code der Funktion aus, um dem Benutzer die Orientierung im Menü zu erleichtern.



A004048

- 1 Funktionsgruppe
- 2 Kanal
- 3 Nummer der Funktion innerhalb der Gruppe

Die erste Position bezieht sich auf ²⁾:

- **C**: Grundabgleich
- S: Sicherheitseinstellung
- L: Linearisierung
- **0**: Ausgang
- **D**: Gerätekonfiguration

Die zweite Position bezieht sich auf:

die Position ist außer Funktion

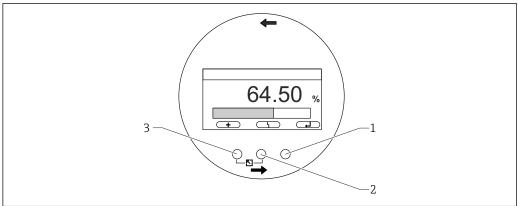
Die dritte Position bezieht sich auf:

die individuellen Funktionen innerhalb der Funktionsgruppe

Menüs aufrufen



- Die Anzeige wechselt automatisch zum Hauptbildschirm mit dem Messwert, wenn 15 Minuten lang keine Eingabe vorgenommen wurde, d. h. kein Untermenü ausgewählt oder die Navigationstaste nicht gedrückt wurde.
- Die Navigation beginnt immer in der Hauptanzeige, d. h. der Messwertanzeige.



A004048

- 1 Taste für Hauptmenü
- 2 Taste für aktuelle Fehler
- 3 Taste für Messwert

Messwert

Zeigt den Messwert in %, mA oder pF an

Hauptmenü

- Enthält alle Parameter des Liquicap M und ist in Untermenüs unterteilt
- Die Untermenüs enthalten weitere Untermenüs
- Bietet eine Übersicht über das Menü, die Untermenüs und alle Funktionen → 🗎 38

Aktuelle Fehler

- Wenn ein Fehler erkannt wird, erscheint in der Anzeige ein entsprechendes Softkey-Symbol über der mittleren Taste
- Wenn das Symbol blinkt, wurde eine Warnung erkannt
- Wird das Symbol kontinuierlich angezeigt, wurde ein Alarm des Typs "Fehler" erkannt
- Weitere Informationen zu den Unterschieden zwischen "Alarm" und "Warnung" $\rightarrow \stackrel{\cong}{=} 75$.
- Mittlere Taste drücken, um die Liste mit aktuell ausstehenden Fehlern anzuzeigen.

Untermenü auswählen

1. drücken, um das gewünschte Untermenü aufzurufen.

²⁾ Welche Funktionsgruppen zur Verfügung stehen, hängt von der Geräteausführung, der Einbauumgebung und der ausgewählten Betriebsart ab.

2. drücken, um das gewählte Menü aufzurufen.

Wenn das Untermenü weitere Untermenüs enthält, diese Schritte wiederholen, bis die gewünschte Funktionsebene erreicht ist.

- ▶ **(III)** oder **(III)** drücken, um die Funktion im Untermenü auszuwählen.
- Durch Drücken von "Escape" kann der Benutzer jederzeit zur nächsthöheren Menüebene zurückkehren → 🗎 31.

Wenn das Menü nur ein Untermenü hat, werden die Softkeys nicht angezeigt.

Funktion und Unterfunktion auswählen

Wenn die gewünschte Funktionsebene erreicht wurde, kann mit \boxdot und \boxdot durch die Funktionen navigiert werden. Die aktuellen Werte aller zugehörigen Unterfunktionen werden angezeigt.

- 1. drücken, um die gewünschte Funktion auszuwählen.
- 2. drücken, um die gewählte Funktion aufzurufen.
- 3. drücken, um die gewünschte Unterfunktion auszuwählen.
- 4. drücken, um die gewählte Funktion aufzurufen.
- 🣭 Wenn die Funktion nur eine Unterfunktion hat, werden die Softkeys nicht angezeigt.
- Durch Drücken von "Escape" kann der Benutzer jederzeit zur nächsthöheren Menüebene zurückkehren → 🗎 31.

Funktionen mit der Auswahlliste bearbeiten

- 1. der drücken, um die gewünschte Option auszuwählen.
- 2. drücken, um die Auswahl zu bestätigen.

Der neue Wert wird nun in das Gerät übertragen.

Weitere Unterfunktionen auf die gleiche Weise bearbeiten.

Durch Drücken von "Escape" kann der Benutzer jederzeit zur nächsthöheren Menüebene zurückkehren → 🖺 31.

Numerische und alphanumerische Funktionen bearbeiten

Wird eine numerische Funktion wie "Abgleich leer", "Abgleich voll" oder eine alphanumerische Funktion wie "Gerätebezeichn." ausgewählt, öffnet sich der Editor für Zahlen oder alphanumerische Zeichen.

- 1. drücken, bis die Position den gewünschten Wert zeigt.
- 2. drücken, um den Wert einzugeben und zur nächsten Position zu springen.
- 3. Den oben beschriebenen Schritt an der nächsten Position wiederholen.
- 5. drücken, um den gesamten Wert in das Gerät zu übertragen.

Sonderfunktionen während der Eingabe

Es stehen Funktionstasten mit den folgenden Symbolen für Sonderfunktionen zur Verfügung. Sie dienen dazu, die Eingabe von Informationen zu vereinfachen und Korrekturen schneller vorzunehmen.

Im Editor für Zahlen und alphanumerisch Zeichen rufen die Tasten nicht nur Zahlen und Buchstaben auf.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

In Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.

■ 15 Die aktuelle Position und alle Positionen links davon werden gelöscht.

Zur Messwertanzeige zurückkehren

Das gleichzeitige Herunterdrücken der linken und der mittleren Taste hat folgende Auswirkung:

- Der Benutzer wechselt vom Bearbeitungsmodus zum Anzeigemodus der Funktionen
- Der Benutzer wechselt vom Anzeigemodus der Funktionen zum Untermenü
- Der Benutzer wechselt vom Untermenü zum Hauptmenü
- Der Benutzer wechselt vom Hauptmenü zur Messwertanzeige

6.2 Fehlermeldungen

Wenn die Selbstüberwachungsfunktion des Liquicap M einen Fehler erkennt, erscheint das entsprechende Softkey-Symbol (ber der mittleren Taste.

Wenn das Softkey-Symbol blinkt, liegen nur Fehler des Typs "Warnung" vor.

Wenn das Symbol (kontinuierlich eingeblendet wird, liegt mindestens ein Fehler des Typs "Alarm" vor.

Mittlere Taste drücken, um die Liste mit aktuell ausstehenden Fehlern anzuzeigen.

Weitere Informationen zu den Unterschieden zwischen "Alarm" und "Warnung" → 🖺 75

6.3 Konfiguration verriegeln und entriegeln

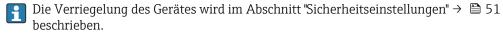
6.3.1 Tasten verriegeln

Alle drei Tasten gleichzeitig drücken. Das Gerät ist jetzt verriegelt.

6.3.2 Tasten entriegeln

Alle drei Tasten gleichzeitig drücken. Das Gerät ist jetzt entriegelt.

6.3.3 Software-Verriegelung



Im Menü wird der aktuelle Verriegelungsstatus des Geräts in der Unterfunktion "Status" angezeigt. Die Unterfunktion ist unter "Sicherheitseinst." (SAX01) zu finden.

Folgende Werte können hier angezeigt werden:

Entriegelt

Alle Parameter können bearbeitet werden

Verriegelt

Das Gerät ist verriegelt und das Bedienmenü nicht zugänglich. Das Gerät kann entriegelt werden, indem in der Funktion "Sicherheitseinst." die Zahl "100" eingegeben wird. Wird trotzdem der Versuch unternommen, einen Parameter zu bearbeiten, wechselt das Gerät zur Funktion "Sicherheitseinst.". In der Unterfunktion "Status" wird "Tasten verrieg" angezeigt. Alle Tasten gleichzeitig drücken. Das Gerät kehrt zu den Standardeinstellungen zurück, und alle Parameter können wieder bearbeitet werden.

Tasten verrieg

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

Wenn das Gerät verriegelt ist, erscheint in der Anzeige ein Schlüsselsymbol.

6.4 Auf Werkseinstellung zurücksetzen

Die Rücksetzung (Reset) kann die Messung beeinflussen, da die aktuellen Werte durch die werkseitig voreingestellten Werte überschrieben werden: 0 % (4 mA) und 100 % (20 mA).

6.4.1 Reset verwenden

Ein Reset empfiehlt sich immer dann, wenn ein Gerät mit unbekannter Vorgeschichte verwendet wird.

6.4.2 Auswirkungen eines Reset

- Alle Parameter werden auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.
- Die Linearisierung wird auf "linear" zurückgesetzt
 - Die Linearisierungstabelle wird gespeichert und kann ggf. wieder aktiviert werden. Die werkseitigen Voreinstellungen für die Parameter werden in der Menüübersicht durch Fettdruck gekennzeichnet.

Nähere Informationen siehe Kapitel "Grundabgleich" $\rightarrow \triangleq 30$.

6.4.3 Reset durchführen

Um das Gerät zurückzusetzen, den Wert "333" in der Funktion "Gerätekonfig. \rightarrow Diagnose \rightarrow Passwort Rücksetz / Rücksetzen" eingeben.

6.5 Bedienung über FieldCare Geräte-Setup

6.5.1 Funktionsumfang

FDT-basiertes Plant Asset Management Tool von Endress+Hauser. Über FieldCare können alle intelligenten Feldeinrichtungen in einer Anlage konfiguriert werden. Zudem unterstützt das Tool bei deren Verwaltung. Und dank der bereitgestellten Statusinformationen steht zusätzlich ein einfaches aber effektives Mittel zur Überwachung von Gerätestatus und -zustand zur Verfügung.



Weitere Informationen zu FieldCare, siehe Betriebsanleitungen BA00027S und BA00059S $\,$

Verbindungsoptionen: HART über Commubox FXA195 und den USB-Port eines Computers

6.5.2 Bezugsquelle für Gerätebeschreibungsdateien

- www.endress.com → Downloads
- CD-ROM (Endress+Hauser kontaktieren)
- DVD (Endress+Hauser kontaktieren)

7 Inbetriebnahme

Das Gerät wird mithilfe des Elektronikeinsatzes, der Anzeige oder FieldCare bedient. Wenn eine Anzeige am Elektronikeinsatz angebracht ist, sind die Funktionstasten oder 🛨 und der Betriebsartenschalter am Elektronikeinsatz deaktiviert. Alle übrigen Einstellungen können mithilfe der Funktionstasten auf der Anzeige oder mithilfe von FieldCare vorgenommen werden.

7.1 Einbau und Funktionskontrolle

Sicherstellen, dass die Einbaukontrolle und Abschlusskontrolle durchgeführt wurden, bevor die Messstelle in Betrieb genommen wird:

- siehe Kapitel "Einbaukontrolle" → 🖺 22
- siehe Kapitel "Anschlusskontrolle" → 🖺 28

7.2 Grundabgleich ohne Anzeige- und Bedienmodul

Dieser Abschnitt beschreibt, wie das Gerät mithilfe des Funktionsschalters und den Bedientasten ⊡ und ⊕ auf dem Elektronikeinsatz FEI50H in Betrieb genommen wird.

Wenn die Liquicap M-Geräte unser Werk verlassen, sind sie für Medien mit einer Leitfähigkeit ≥ 100 μS/cm für alle Flüssigkeiten auf Wasserbasis (z. B. Säuren und Laugen) kalibriert.

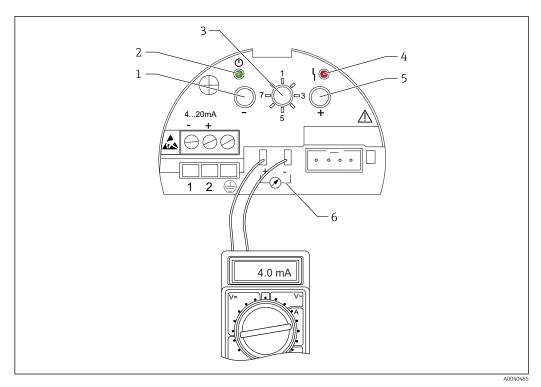
Eine Nachkalibrierung ist nur dann notwendig , wenn der 0 ... 100 %-Wert an kundenspezifische Anforderungen angepasst werden soll, der Abstand zur Behälterwand < 250 mm (9,84 in) beträgt oder die Flüssigkeit nicht leitfähig ist.

Ohne Anzeige- und Bedienmodul kann nur ein Nassabgleich vorgenommen werden.

Während des Nassabgleichs wird der 0 %-Wert oder der 100 %-Wert an kundenspezifische Anforderungen angepasst. Diese Kalibrierung kann durchgeführt werden, wenn der Tank leer, voll oder teilweise befüllt ist.

Während des Vollabgleichs muss die Sonde eingebaut und von der Flüssigkeit bedeckt sein.

Es sind ein Leer- und ein Vollabgleich durchzuführen.



■ 16 Elektronikeinsatz FEI50H

- 1 Taste ⊡
- 2 Grüne LED Betriebsbereitschaft
- 3 Funktionsschalter
- 4 Rote LED Fehler
- 5 Taste ₤
- 6 Stromabgriff 4 ... 20 mA

7.2.1 Funktionsschalter: Position 1. Betrieb

Im Normalbetrieb muss der Funktionsschalter auf Position 1 gestellt werden.

7.2.2 Funktionsschalter: Position 2. Leerabgleich durchführen – für leere Behälter

Wenn der Behälter leer ist (0%), setzt der Leerabgleich den Signalstrom auf den unteren Wert von 4 mA. Wenn der Leerabgleich abgeschlossen ist, wird der Stromwert von 4 mA auf dem Strommessgerät angezeigt.

Leerabgleich durchführen:

- 1. Funktionsschalter in Position 2 drehen.
- 2. Tasten ☐ und 且 qleichzeitig 2 s herunterdrücken, bis die grüne oder rote LED blinkt.
- 3. Die beiden Tasten loslassen.
- 4. Das Blinken stoppt nach 5 s.
 - ► Der Vollabgleich ist gespeichert.

7.2.3 Funktionsschalter: Position 2. Leerabgleich durchführen – für fast leere Behälter

Wenn möglich, sollte der exakte Füllstand im Behälter bekannt sein und < 30 % betragen.

Wird der zulässige Füllstand überschritten, verringert sich dadurch die Genauigkeit des Nullpunktes, der dem leeren Behälter entspricht. An den Stromabgriff auf dem Elektronikeinsatz ist ein Strommessgerät anzuschließen. Wurde beispielsweise der Füllstand für 15 % ermittelt, dann muss der Stromwert, der diesen 15 % entspricht, ermittelt werden.

Der untere Stromwert kann mit den Tasten □ und 🕀 angepasst werden.

Zudem ist Folgendes zu berücksichtigen:

- Der untere Stromwert bedeutet, dass der Behälter leer ist, d. h. 0 % entspricht 4 mA.
- Der obere Stromwert bedeutet, dass der Behälter voll ist, d. h. 100 % entspricht 20 mA.
- Daraus ergibt sich ein Messbereich von 16 mA für eine Änderung von 0 ... 100 %. Das bedeutet z. B., dass der Stromwert jedesmal um 0,16 mA steigt, sobald der Füllstand um 1 % steigt.
- Für einen Füllstand von 15 % sind dies 15 % × 0,16 mA pro %, was 2,4 mA entspricht. Dieser Wert ist zu den 4 mA zu addieren, um den Stromwert zu erhalten, der eingestellt werden muss: 2,4 mA + 4 mA = 6,4 mA.

Leerabgleich an einem teilweise gefüllten Behälter durchführen:

- 1. Funktionsschalter in Position 2 drehen.
- 2. Taste ⊡ oder ± für 2 s herunterdrücken.
- 3. Gewünschten Stromwert (>4 mA) mithilfe des angeschlossenen Multimeters einstellen
- 4. Taste loslassen.
 - ► Der Leerabgleich ist gespeichert.

7.2.4 Funktionsschalter: Position 3. Vollabgleich durchführen – für volle Behälter

Wenn der Behälter voll ist (100 %), setzt der Vollabgleich den Signalstrom auf den oberen Wert von 20 mA.

Wenn der Vollabgleich abgeschlossen ist, wird der Stromwert von 20 mA auf dem Strommessgerät angezeigt.

Vollabgleich durchführen:

- 1. Funktionsschalter in Position 3 drehen.
- 2. Tasten □ und 🛨 gleichzeitig 2 s herunterdrücken, bis die grüne oder rote LED blinkt.
- 3. Die beiden Tasten wieder loslassen.
- 4. Das Blinken stoppt nach 10 s.
 - ► Der Vollabgleich ist gespeichert.

7.2.5 Funktionsschalter: Position 3. Vollabgleich durchführen – für fast volle Behälter

Wenn möglich, sollte der genaue Füllstand im Behälter bekannt und so hoch wie möglich sein (> 70 %).

Ein zu geringer Füllstand beeinträchtigt die Genauigkeit des oberen Punktes, der dem vollen Behälter entspricht. An den Stromabgriff auf dem Elektronikeinsatz ist ein Strommessgerät anzuschließen.

Wurde beispielsweise der Füllstand für 90 % ermittelt, dann muss der Stromwert, der dem Füllstand von 90 % entspricht, ermittelt werden. Der obere Stromwert kann mit den Tasten \square und \square angepasst werden. Die Taste \square erhöht den Wert, die Taste \square verringert den Wert.

Zudem ist Folgendes zu berücksichtigen:

- Der untere Stromwert bedeutet, dass der Behälter leer ist, d. h. 0 % entspricht 4 mA.
- Der obere Stromwert bedeutet, dass der Behälter voll ist, d. h. 100 % entspricht 20 mA.
- Daraus ergibt sich ein Messbereich von 16 mA für eine Änderung von 0 ... 100 %. Das bedeutet z. B., dass der Stromwert jedesmal um 0,16 mA steigt, sobald der Füllstand um 1 % steigt.
- Für einen Füllstand von 90 % sind dies 90 % \times 0,16 mA pro %, was 14,4 mA entspricht. Dieser Wert ist zu den 4 mA zu addieren, um so den Stromwert zu erhalten, der eingestellt werden muss: 4 mA + 14,4 mA = 18,4 mA. Es besteht auch die Möglichkeit, den oberen Stromwert zu verwenden und dann 10 % x 0,16 mA pro % zu subtrahieren, was 1,6 mA von 20 mA entspricht.

Vollabgleich an einem teilweise gefüllten Behälter durchführen:

- 1. Funktionsschalter in Position 3 drehen.
- 2. Taste ⊡ oder ± für 2 s drücken.
- 3. Multimeter am Stromabgriff anschließen.
- 4. Gewünschten Stromwert < 20 mA einstellen.
- 5. Taste loslassen.
 - ► Der Vollabgleich ist gespeichert.

7.2.6 Funktionsschalter: Position 4. Betriebsart

Bevor ein Leer- oder Vollabgleich vorgenommen werden kann, müssen die Mediumseigenschaften konfiguriert werden. Wenn das Medium leitfähig ist und zum Anhaften neigt, muss die Betriebsart "Anhaftend" ausgewählt werden.

In dieser Betriebsart werden Ablagerungen auf dem Sondenseil kompensiert.

Werkseitig ist die Betriebsart "Nicht anhaft." eingestellt.

Unterfunktion: "Medium Eigensch."

Die Betriebsart **Nicht anhaft.** sollte für Medien gewählt werden, die nicht am Sondenseil anhaften (z. B. Wasser, Getränke). Ab einer Leitfähigkeit von $100~\mu\text{S/cm}$, wie sie beispielsweise alle Flüssigkeiten auf Wasserbasis aufweisen (Säuren, Laugen), ist der Messwert von der Leitfähigkeit der Flüssigkeit unabhängig (unabhängig von Konzentrationsschwankungen).

In der Betriebsart **Anhaftend** wird die Funktion zur Ansatzkompensation aktiviert, die in die Software integriert ist. In dieser Betriebsart ist der Messwert ab einer Leitfähigkeit von $1\,000\,\mu\text{S}/\text{cm}$ von der Leitfähigkeit der Flüssigkeiten unabhängig (unabhängig von Konzentrationsschwankungen).

Dadurch werden Messfehler kompensiert, die durch leitfähige Medien verursacht werden, die am Sondenseil anhaften (z. B. Joghurt). Dies wird als Ansatzkompensation bezeichnet.

Zwischen anhaftenden und nicht anhaftenden Medien auswählen:

- 1. Funktionsschalter in Position 4 drehen.
- 2. Taste 🛨 für Medien drücken, die zum Anhaften neigen.
 - └ Die grüne LED bestätigt die Eingabe, indem sie dreimal blinkt.
- 3. Taste ☐ für Medien drücken, die nicht zum Anhaften neigen.
 - └ Die grüne LED bestätigt die Eingabe, indem sie dreimal blinkt.

7.2.7 Funktionsschalter: Position 5. Messbereich

Werkseitig wird der Messbereich immer entsprechend der bestellten Sondenlänge kalibriert. Wenn der Elektronikeinsatz in einer anderen Sonde verwendet wird, ist der Messbereich für die jeweilige Sondenlänge entsprechend zu konfigurieren.

Zum Konfigurieren eines Messbereichs von 2 000 pF für eine Sondenlänge < 6 m (20 ft) oder von 4 000 pF für eine Sondenlänge > 6 m (20 ft):

- 1. Funktionsschalter in Position 5 drehen.
- 2. 🖃 drücken, um den Messbereich 2 000 pF einzustellen
 - └ Die grüne LED blinkt dreimal der Wert ist eingestellt.
- 3. 🛨 drücken, um den Messbereich 4000 pF einzustellen
 - └ Die grüne LED blinkt dreimal der Wert ist eingestellt.

7.2.8 Funktionsschalter: Position 6. Proof Test – Selbsttest

Vor und nach dem automatischen Proof Test ist unbedingt zu überprüfen, ob der angezeigte Füllstandswert dem tatsächlichen Füllstandswert entspricht ³⁾.

Wenn der Selbsttest aktiviert ist, wird der Stromausgang auf 4 mA gesetzt und folgt einer Rampenfunktion bis 22 mA. Dieser Test wird nach 40 s abgeschlossen.

Geräteselbsttest aktivieren:

- 1. Funktionsschalter auf Position 6 drehen.
- 2. Tasten ⊡ und ⊕ gleichzeitig drücken, um den Funktionstest zu starten.
 - Die grüne LED blinkt schnell, bis der aktuelle Fehler erreicht wird. Die rote LED blinkt bis zum Ende des Tests.
- Nach dem Selbsttest kehrt das Gerät automatisch in den Betriebsmodus zurück.

7.2.9 Funktionsschalter: Position 7. Rücksetzen – Werkseinstellungen wiederherstellen

Der Reset kann die Messung beeinflussen, da die aktuellen Werte durch die werkseitig voreingestellten Kalibrierwerte 0 % (4 mA) und 100 % (20 mA) überschrieben werden.

Gerät auf die Werkseinstellungen zurücksetzen:

- 1. Elektronikeinsatz von der Spannungsversorgung trennen.
- 2. Funktionsschalter in Position 7 drehen.
- 3. Die Tasten ⊡ und ⊕ gleichzeitig herunterdrücken und gedrückt halten, während das Gerät wieder an die Spannungsversorgung angeschlossen wird.
 - └ Die rote LED blinkt zunächst langsam und beginnt dann, schnell zu blinken.
- 4. Warten, bis die rote LED aufhört zu blinken.
- 5. Tasten ☐ und ± loslassen.

7.2.10 Funktionsschalter: Position 8. Sensor DAT (EEPROM) hochoder herunterladen

Mithilfe dieser Funktion können die Kalibrierwerte übertragen werden.

Dabei wird zwischen zwei Typen unterschieden:

- Der Sensor wurde ausgetauscht, und der Elektronikeinsatz soll weiterverwendet werden
- Der Elektronikeinsatz wurde ausgetauscht, aber der Sensor soll weiterverwendet werden

Die bereits eingestellten Kalibrierwerte können vom Sensor zum Elektronikeinsatz oder vom Elektronikeinsatz zum Sensor übertragen werden.

Download

³⁾ Gilt ab Version FW: V 01.03.00

Kalibrierwerte vom Elektronikeinsatz zum Sensor übertragen:

- 1. Funktionsschalter in Position 8 drehen.
- 2. Taste ☐ drücken, um die Werte vom Elektronikeinsatz in den Sensor herunterzuladen.
 - → Die grüne LED blinkt 2 s, um die Eingabe zu bestätigen.

Das Gerät wird neu gestartet.

Upload

Kalibrierwerte vom Sensor zum Elektronikeinsatz übertragen:

- 1. Funktionsschalter in Position 8 drehen.
- 2. Taste 🛨 drücken, um die Werte vom Sensor in den Elektronikeinsatz hochzuladen.
 - ► Die grüne LED blinkt 2 s, um die Eingabe zu bestätigen.

Das Gerät wird neu gestartet.

7.3 Menu: "Grundabgleich". Inbetriebnahme mit Anzeige- und Bedienmodul

Dieser Abschnitt erläutert, wie der Liquicap M und das Anzeige- und Bedienmodul in Betrieb genommen werden. Der Inbetriebnahmevorgang mithilfe von FieldCare, DeviceCare oder einem FieldXpert-Handbediengerät verläuft auf die gleiche Art. Nähere Informationen sind in der Betriebsanleitung zu FieldCare (BA 224F/00) zu finden, die zusammen mit dem Handbediengerät geliefert wird.

7.3.1 Erstinbetriebnahme

Beim ersten Einschalten wird der Benutzer aufgefordert, die Sprache für die Displaytexte auszuwählen. Nach erfolgter Auswahl wird der Messwert angezeigt.

Die Sprache für die Displaytexte muss erneut ausgewählt werden, wenn ein Reset durchgeführt und die Spannungsversorgung aus- und wieder eingeschaltet wird.

Menüstruktur: Hauptmenü

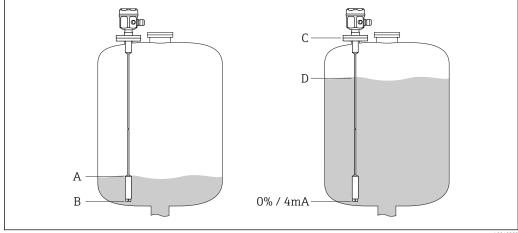
Das Hauptmenü wird mithilfe der Eingabetaste auf der rechten Seite 🛶 aktiviert.

Folgende Menütitel erscheinen. Sie werden auf den folgenden Seiten näher erläutert:

- Grundabgleich → 🖺 45
- Sicherheitseinst. → 🖺 51
- Linearisierung \rightarrow 🖺 55
- Ausgang \rightarrow $\stackrel{\blacksquare}{=}$ 62
- Gerätekonfig. → 🖺 65
- Der Liquicap M ist bei Auslieferung werkseitig mit einer Leitfähigkeit ≥ 100 µS/cm kalibriert. Eine Nachkalibrierung ist nur dann notwendig, wenn der Wert für 0 % oder 100 % an kundenspezifische Anforderungen angepasst werden soll, der Abstand zur Behälterwand < 250 mm (9,84 in) beträgt oder die Flüssigkeit nicht leitfähig ist.

Im Allgemeinen wird zwischen zwei Abgleicharten unterschieden:

- Nassabgleich Während des Nassabgleichs muss die Sonde eingebaut und von einer Flüssigkeit bedeckt sein. Diese Kalibrierung kann durchgeführt werden, wenn der Tank leer, voll oder teilweise befüllt ist. Es sind ein Leer- und ein Vollabgleich durchzuführen.
- Trockenabgleich Während des Trockenabgleichs kann sowohl ein Leer- als auch ein Vollabgleich vorgenommen werden, ohne dass die Sonde Kontakt mit der Flüssigkeit hat. Die Kalibrierwerte können direkt in Längeneinheiten eingegeben werden.



- Α Kundenspezifischer Füllstand von 0 % (leerer Behälter)
- В *Werkseinstellung für einen Füllstand von 0 % (leerer Behälter)*
- С Werkseinstellung für einen Füllstand von 100 % (voller Behälter)
- Kundenspezifischer Füllstand von 100 % (voller Behälter)

Einstellungen im Menü "Grundabgleich" konfigurieren:

Die Werkseinstellungen sind in fett dargestellt.

A	Menü
В	Funktion
С	Unterfunktion
D	Funktionswert

A	В	С	D
	CDC	CDCD	
Grundabgleich	Grundabgleich	Medium Eigensch.	Keine Ansatzbildung
			Ansatz
		Abgleichart	Trocken
			Nass
	Medium Eigensch. 1)	Medium Eigensch.	Leitend
			Nicht leitfäh. ²⁾
			Trennschicht
			unbekannt
		DK-Wert 3)	Wert
		Einh. Füllstand ⁴⁾	% (Prozent)
			m
			mm
			ft
			inch
	Abgleich leer	Wert Leerabgl.	0 %
		Messkapazität	хххх рF
		Abgleich bestät.:	Ja
	Abgleich voll	Wert Vollabgl.	100 %
		Messkapazität	xxxx pF
		Abgleich bestät.:	Ja
	Integrationszeit	Integrationszeit	1 s

- 1) Die Funktion wird nur angezeigt, wenn in der Unterfunktion "Abgleichart" der Funktionswert "Trocken" ausgewählt wurde.
- 2) Kann nur für Sonden mit einem Masserohr ausgewählt werden.
- 3) Diese Unterfunktion wird nur dann angezeigt, wenn in der Unterfunktion "Medium Eigensch." der Funktionswert "Nicht leitfäh." ausgewählt wurde.
- 4) Diese Unterfunktion wird nur dann angezeigt, wenn in der Unterfunktion "Medium Eigensch." der Funktionswert "Nicht leitfäh." oder "leitfähig" ausgewählt wurde.

7.3.2 Funktion: "Grundabgleich"

Unterfunktion: "Medium Eigensch."

Die Betriebsart "Nicht anhaft." sollte für Medien gewählt werden, die nicht am Sondenseil anhaften, so z. B. Wasser, Getränke etc. Bei einer Leitfähigkeit von 100 μ S/cm ist der Messwert unabhängig ⁴⁾ von der Leitfähigkeit der Flüssigkeit.

In der Betriebsart "Anhaftend" wird die Funktion zur Ansatzkompensation aktiviert, die in die Software integriert ist. In dieser Betriebsart ist der Messwert unabhängig $^{4)}$ von der Leitfähigkeit von 1000 $\mu S/cm$ der Flüssigkeit.

Dadurch werden Messfehler kompensiert, die durch leitfähige Medien verursacht werden, die am Sondenseil anhaften (z. B. Joghurt). Dies wird als Ansatzkompensation bezeichnet.

⁴⁾ Unabhängig von Konzentrationsschwankungen.

Unterfunktion: "Abgleichart"

Bei einem Abgleich des Typs "Trocken" kann sowohl ein Leer- als auch ein Vollabgleich vorgenommen werden, ohne dass die Sonde Kontakt mit der Flüssigkeit hat. Die Kalibrierwerte können direkt in Längeneinheiten eingegeben werden.

Bei einem Abgleich des Typs "Nass" muss für einen Vollabgleich die Sonde eingebaut und von einer Flüssigkeit bedeckt sein. Diese Kalibrierung kann auch durchgeführt werden, wenn der Tank nur teilweise befüllt ist. Es sind sowohl ein Leer- als auch ein Vollabgleich durchzuführen.

7.3.3 Funktion: "Medium Eigensch."

Die Funktion wird nur angezeigt, wenn in der Unterfunktion "Abgleichart" der Funktionswert "Trocken" ausgewählt wurde.

Unterfunktion: "Medium Eigensch."

Hier sind die Eigenschaften des Mediums einzugeben.

- "Nicht leitfäh.": Die Leitfähigkeit des Mediums ist ≤ 1 μS/cm nur mit Masserohr
- "Leitfähig": Die Leitfähigkeit des Mediums ist ≥ 100 μS/cm
- "Trennschicht": Die Eigenschaften der beiden Medien können in das Bedienprogram des ToF-Tools eingegeben werden. Danach werden die entsprechenden Kalibrierwerte berechnet
- "Unbekannt": Die Mediumseigenschaften sind nicht bekannt. Die Kapazitätswerte für die Funktionen "Abgleich leer" und "Abgleich voll" können direkt eingegeben werden

Unterfunktion: "DK-Wert"

Diese Unterfunktion wird nur dann angezeigt, wenn in der Unterfunktion "Medium Eigensch." der Funktionswert "Nicht leitfäh." ausgewählt wurde.

Hier wird die Dielektrizitätskonstante für die Flüssigkeit eingegeben, die gemessen werden soll, siehe "Messbedingungen"→

13.

Unterfunktion: "Einh. Füllstand"

Diese Unterfunktion wird nur dann angezeigt, wenn in der Unterfunktion "Medium Eigensch." der Funktionswert "Leitfähig" oder "Nicht leitfäh." ausgewählt wurde.

Hier wird die Füllstandseinheit für den Grundabgleich eingegeben.

7.3.4 Betriebsart: "Abgleich leer" und Funktion "Nass"

Pie Kalibrierdaten können mithilfe des Programms **CapCalc.xls** berechnet werden

Bei "Abgleich leer" wird der 0-%-Wert oder der 4 mA-Wert dem Füllstandswert zugeordnet.

Der Vorgang gilt für die Abgleichsart "Nass". Informationen zur Abgleichsart "Trocken" sind weiter unten zu finden.

Unterfunktion: "Wert Leerabgl."

Hier wird der aktuelle Füllstandswert eingegeben, z. B. 5 % Teilbefüllung \rightarrow "Wert Leerabgl." 5 % oder 0 % Teilbefüllung \rightarrow "Wert Leerabgl." 0 %.

Um den Kalibrierfehler auf ein Minimum zu reduzieren, sollte der Füllstand zwischen 0 % und 30 % betragen.

Unterfunktion: "Messkapazität"

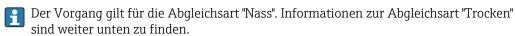
Hier wird der aktuell gemessene Kapazitätswert angezeigt.

Unterfunktion: "Abgleich bestät."

In dieser Funktion wird der Leerabgleich bestätigt und die aktuell ermittelte "Messkapazität" dem prozentualen Füllstandswert zugeordnet, der als "Wert Leerabgl." eingegeben wurde.

7.3.5 Betriebsart: "Abgleich voll" und Funktion "Nass"

Bei "Abgleich voll" wird der 100-%-Wert oder der 20 mA-Wert dem Füllstandswert zugeordnet.



Unterfunktion: "Wert Vollabgl."

Hier wird der aktuelle Füllstandswert eingegeben, z. B. 90 % Teilbefüllung \rightarrow "Wert Vollabgl." 90 % oder 100 % Teilbefüllung \rightarrow "Wert Vollabgl." 100 %.

Um den Kalibrierfehler auf ein Minimum zu reduzieren, sollte der Füllstand zwischen 70 % und 100 % betragen.

Unterfunktion: "Messkapazität"

Hier wird der aktuell gemessene Kapazitätswert angezeigt.

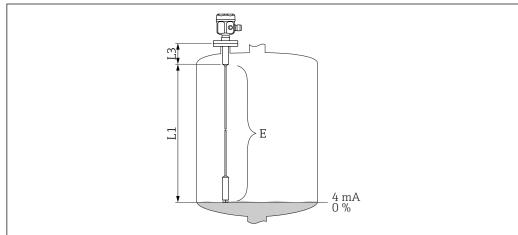
Unterfunktion: "Abgleich bestät."

Mit dieser Funktion ist der Vollabgleich zu bestätigen.

7.3.6 Betriebsart: "Abgleich leer" und Funktion "Trocken"

Der "Wert Leerabgl." kann direkt in Längeneinheiten eingegeben werden, wenn die Mediumseigenschaft auf "Leitfähig" oder "Nicht leitfäh." eingestellt wurde.

Unterfunktion: "Wert Leerabgl.", Mediumseigenschaft für das leitfähige und nicht leitfähige Medium



A004058

- L1 Aktive Sondenlänge
- L3 Gewindelänge
- E Der Abstand vom aktiven Sondenseil zum gewünschten Nullpunkt

Wert E:

Leerabgleich ≤ aktive Sondenlänge

E ≤ L1 – (Gewindelänge L3 + Steckverbinder)

Gewindelänge:

L3 für $G1\frac{1}{2} = 25 \text{ mm } (0.98 \text{ in})$

L3 für $G < 1\frac{1}{2} = 19 \text{ mm } (0.75 \text{ in})$

Steckverbinder für Seilsonden: 18 mm (0,71 in)

Unterfunktion: "Kap. Leerabgl."

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

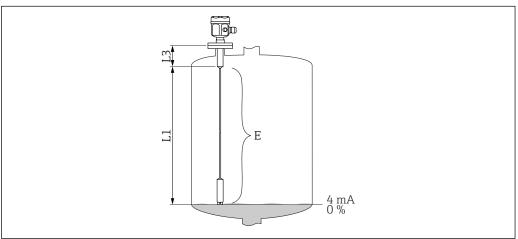
Unterfunktion: "Abgleich bestät."

Mit dieser Unterfunktion wird der Leerabgleich bestätigt.

7.3.7 Betriebsart: "Abgleich voll" und Funktion "Trocken" für leitfähige und nicht leitfähige Medien

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

Unterfunktion: "Wert Vollabgl.", Medium Eigensch. - leitfähig, nicht leitfähig



A0040586

- L1 Aktives Sondenseil
- L3 Gewindelänge
- E Der Abstand vom Nullpunkt zum gewünschten 100-%-Punkt.

Wert Vollabgl.:

 $E \leq Wert Leerabgl \rightarrow \triangle 47$

Unterfunktion: "Kap. Vollabgl."

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

Unterfunktion: "Abgleich bestät."

Mit dieser Unterfunktion wird der Vollabgleich bestätigt.

7.3.8 Betriebsart: "Abgleich leer" und Funktion "Trocken" für "Trennschicht" oder "Unbekannt" für "Medium Eigensch."

Unterfunktion: "Wert Leerabgl."

Dieses Feld zeigt 0 % an und ist nicht editierbar.

Unterfunktion: "Kap. Leerabgl."

Kapazitätswert eingeben, der z. B. mithilfe des Programms CapCalc.xls berechnet wurde.

Unterfunktion: "Abgleich bestät."

Mit dieser Unterfunktion muss der Leerabgleich bestätigt werden.

7.3.9 Betriebsart: "Abgleich voll" und Funktion "Trocken" für "Trennschicht" oder "Unbekannt" für "Medium Eigensch."

Unterfunktion: "Wert Vollabgl."

Dieses Feld zeigt $100\ \%$ an und ist nicht editierbar.

Unterfunktion: "Kap. Vollabgl."

Kapazitätswert eingeben, der z. B. mithilfe des Programms CapCalc.xls berechnet wurde.

Unterfunktion: "Abgleich bestät."

Mit dieser Unterfunktion muss der Leerabgleich bestätigt werden.

7.3.10 Funktion: "Integrationszeit"

Mit dieser Funktion lässt sich die Ansprechzeit des Messgeräts auf Füllstandsänderungen festlegen. Bei turbulenten Oberflächen Ansprechzeit ⁵⁾ erhöhen.

⁵⁾ In der Software wird die "Ansprechzeit" als "Integrationszeit" bezeichnet. Nähere Informationen hierzu siehe Kapitel "Ansprechzeit" ightarrow 87.

7.4 Menü: "Sicherheitseinst."

Anweisungen im Menü "Sicherheitseinst." befolgen.

🚹 Die Werkseinstellungen sind in fett dargestellt.

A	Menü
В	Funktion
С	Unterfunktion
D	Funktionswert

A	В	С	D
	CDC	CDCD	
Sicherheitseinst.	Sicherheitseinst.	Code	100
		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.	2 000,00 pF
		Wert Vollabgl.	100,000 %
		Parameter okay	Nein
			Ja
	Betriebsart	Betriebsart	Standard
			SIL/WHG
		SIL Betriebsart 1)	Entriegelt
			Verriegelt
		Status	Entriegelt
			Verriegelt
	Ausgang bei Alarm	Ausgang	Max
			Halten
			Anwenderspez.
		Ausgangswert ²⁾	xx.xx mA
	Wiederholungsprüfung	Wiederholungsprüfung	Aus
			An

¹⁾ Diese Unterfunktion wird nur angezeigt, wenn die Option "SIL/WHG" in der Unterfunktion "Betriebsart" ausgewählt wurde.

Diese Unterfunktion wird nur angezeigt, wenn die Option "Anwenderspez." in der Unterfunktion "Ausgang" ausgewählt wurde.

7.4.1 Funktion: "Sicherheitseinst."

Unterfunktion: "Code"

Mit dieser Unterfunktion kann das Gerät verriegelt und so vor unbefugten oder unbeabsichtigten Änderungen geschützt werden.

Einen Zahlencode eingeben, bei dem es sich nicht um die Zahl 100 handelt, um das Gerät zu verriegeln. Die Parameter können nicht geändert werden.

Zum Entriegeln des Geräts den Code "100" eingeben. Die Parameter können wieder bearbeitet werden.

Unterfunktion: "Status"

Diese Unterfunktion zeigt den aktuellen Verriegelungsstatus des Geräts an.

Folgende Werte können hier angezeigt werden:

Entriegelt

Alle schreibbaren Parameter können bearbeitet werden.

Verriegelt

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

7.4.2 Funktion: "Sicherheitseinst."

Unterfunktion: "Betriebsart"

Diese Unterfunktion zeigt die eingestellte Betriebsart an und kann nicht bearbeitet werden.

Betriebsarten:

- Standard
- SIL/WHG

Unterfunktion: "Integrationszeit"

Diese Unterfunktion zeigt die Einstellung für die Ansprechzeit $^{6)}$. Bei der Ansprechzeit handelt es sich um die Zeit, die das Messsystem benötigt, um auf Füllstandsänderungen zu reagieren. Sie beträgt zwischen $0 \dots 60$ s.

Unterfunktion: "Ausgang 1"

Diese Unterfunktion zeigt den eingestellten Wert an, den der Ausgang im Alarmzustand annimmt.

Werte:

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

⁶⁾ In der Software wird die "Ansprechzeit" als "Integrationszeit" bezeichnet. Nähere Informationen hierzu siehe Kapitel "Ansprechzeit" ightarrow 87.

Unterfunktion: "Parameter okay"

Mit dieser Unterfunktion wird bestätigt, dass die Parameter, die in der Funktion "Sicherheitseinstell. II" angezeigt werden, korrekt sind.



Die Unterfunktion "Parameter okay" muss mit "Ja" bestätigt werden, damit das Gerät für die Betriebsart SIL/WHG verriegelt werden kann. Außerdem muss der Funktionswert "SIL/WHG" für die Unterfunktion "Betriebsart" und "Verriegelt" für die Unterfunktion "Status" ausgewählt werden. Das Gerät kann mit einem speziellen Freigabecode entriegelt werden. Der Freigabecode lautet: "7452".

7.4.3 Funktion: "Sicherheitseinst."

Unterfunktion: "Kap. Leerabgl."

Diese Unterfunktion zeigt die Kapazität in pF an, die während des Leerabgleichs gemessen wurde.

Unterfunktion: "Wert Leerabgl."

Diese Unterfunktion zeigt den Wert des Leerabgleichs in % an.

Unterfunktion: "Kap. Vollabgl."

Diese Unterfunktion zeigt die Kapazität in pF an, die während des Vollabgleichs gemessen wurde.

Unterfunktion: "Wert Vollabgl."

Diese Unterfunktion zeigt den Wert des Vollabgleichs in % an.

Unterfunktion: "Parameter okay"

Mit dieser Unterfunktion wird bestätigt, dass die Parameter, die in der Funktion "Sicherheitseinstell. II" angezeigt werden, korrekt sind.



Die Unterfunktion "Parameter okay" muss mit "Ja" bestätigt werden, damit das Gerät für die Betriebsart SIL/WHG verriegelt werden kann. Außerdem muss der Funktionswert "SIL/WHG" für die Unterfunktion "Betriebsart" und "Verriegelt" für die Unterfunktion "Status" ausgewählt werden. Das Gerät kann mit einem speziellen Freigabecode entriegelt werden. Der Freigabecode lautet: "7452".

7.4.4 Funktion: "Betriebsart"

Unterfunktion: "Betriebsart"

Mit dieser Unterfunktion können Sie von der Betriebsart "Standard" zur Betriebsart "SIL/WHG" umschalten:

- Standard
- SIL/WHG

Folgende Parameter sind eingestellt, um die Werte in der Betriebsart "SIL/WHG" zu definieren:

- Integrationszeit: Die Ansprechzeit ⁷⁾ ist auf 1 s eingestellt.
- Ausgang bei Alarm: Die Funktion "Ausgang bei Alarm" ist auf 22 mA eingestellt.

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

⁷⁾ In der Software wird die "Ansprechzeit" als "Integrationszeit" bezeichnet. Nähere Informationen hierzu siehe Kapitel "Ansprechzeit" 🗦 🖺 87.

Unterfunktion: "SIL Betriebsart"

In dieser Unterfunktion kann das Gerät verriegelt oder entriegelt werden. Ist das Gerät verriegelt, können keine Parameter geändert werden.

Unterfunktion: "Status"

Diese Unterfunktion zeigt den aktuellen Verriegelungsstatus des Geräts an.

Folgende Werte können hier angezeigt werden:

■ Entriegelt

Alle schreibbaren Parameter können bearbeitet werden.

Verriegelt

Das Gerät wurde über das Bedienmenü verriegelt.

7.4.5 Funktion: "Sicherheitseinst."

Unterfunktion: "Betriebsart"

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

Unterfunktion: "Integrationszeit"

Die eingegebene Ansprechzeit 8) wird hier angezeigt.

Unterfunktion: "Wert Leerabgl."

Hier wird die Kapazität des Leerabgleichs angezeigt.

Unterfunktion: "Wert Vollabgl."

Hier wird die Kapazität des Vollabgleichs angezeigt.

Unterfunktion: "Parameter okay"

Mit dieser Unterfunktion wird bestätigt, dass die Parameter, die in der Funktion "Sicherheitseinstell. II" angezeigt werden, korrekt sind.



Die Unterfunktion "Parameter okay" muss mit "Ja" bestätigt werden, damit das Gerät für die Betriebsart SIL/WHG verriegelt werden kann. Außerdem muss der Funktionswert "SIL/WHG" für die Unterfunktion "Betriebsart" und "Verriegelt" für die Unterfunktion "Status" ausgewählt werden. Das Gerät kann mit einem speziellen Freigabecode entriegelt werden. Der Freigabecode lautet: "7452".

7.4.6 Funktion: "Ausgang bei Alarm"

Unterfunktion: "Ausgang"

Diese Funktion legt fest, welchen Wert der betreffende Ausgang im Alarmzustand annimmt.

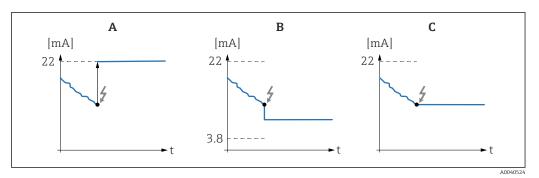
⁸⁾ In der Software wird die "Ansprechzeit" als "Integrationszeit" bezeichnet. Nähere Informationen hierzu siehe Kapitel "Ansprechzeit" $\Rightarrow \cong 87$.

Optionen:

- Max 22 mA
- Halten

der letzte gemessene Wert wird gehalten

Anwenderspez. wie in der Unterfunktion "Ausgangswert" definiert



- Ausgangsstrom in der Einstellung "Max" Α
- В Ausgangsstrom in der Einstellung "Anwenderspez."
- Ausgangsstrom in der Einstellung "Halten"

Unterfunktion: "Ausgangswert" - nur für "Ausgang" und "Anwenderspez."

In dieser Funktion wird der anwenderspezifische Wert festgelegt, den der Stromausgang im Alarmzustand annehmen soll.

Wertbereich: 3.8 ... 22 mA.

7.4.7 Arbeitsweise: "Proof Test" - Selbsttest



Ab Version FW: V 01.03.00:

- Vor und nach dem automatischen Proof Test ist unbedingt zu prüfen, ob der angezeigte Füllstandswert mit dem tatsächlichen Füllstandswert übereinstimmt
- Nach dem Selbsttest kehrt das Gerät automatisch in den Betriebsmodus zurück.

Unterfunktion: "Proof Test"

Mit dieser Unterfunktion wird der Selbsttest des Gerätes aktiviert. Alle funktionsrelevanten elektronischen Komponenten werden getestet. Innerhalb von ca. 40 s durchläuft der Stromausgang den Bereich von 4 ... 22 mA.

7.5 Menü: "Linearisierung"

Mithilfe der "Linearisierung" wird der Füllstand in jede beliebige Einheit konvertiert. Es kann das Volumen oder die Masse in einem Tank von beliebiger Form bestimmt werden. Der Liquicap M stellt verschiedene Linearisierungsformen für häufig auftretende Situationen bereit. Darüber hinaus kann eine Linearisierungstabelle für Tanks und Behälter beliebiger Form eingegeben werden.

- Anzahl und Typ der Unterfunktionen hängen von der ausgewählten Linearisierungsform ab. Nur die Unterfunktionen "Form" und "Modus" stehen immer zur Verfügung.
- Pie Werkseinstellungen sind in fett dargestellt.

Im Menü "Linearisierung" können folgende Einstellungen vorgenommen werden.

A	Menü
В	Untermenü
С	Funktion
D	Unterfunktion
Е	Funktionswert

Α	В	С	D	E
		CDCD		
Linearisierung	Linearisierung	Тур	Keine	
			Linear	
			Zyl. liegend ¹⁾	
			Kugeltank 1)	
			Pyramidenboden ²⁾	
			Konischer Bod. 2)	
			Fl. Schrägboden ²⁾	
			Tabelle	
		Betriebsart	Füllstand	
			Leerraum	
		Simulation	Sim. aus	
			Sim. Füllstand	
			Sim. Volumen	
		Sim. Füll. Wert ³⁾ oder	xx.x %	
		Sim. Volumenwert 3)	xx.x %	
	Linearisierung	Kundeneinheit	% (Prozent)	
			1	
			hl	
			m3	
			dm3	
			cm3	
			ft3	
			USgal	
			Igal	
			kg	

A	В	С	D	E
			lb	
			ton	
			m3	
			ft3	
			mm	
			inch	
			Anwenderspez.	
		Freitext ⁴⁾		
		Durchmesser 5)	xxxx m	
		Zwischenhöhe (H) ⁶⁾	xx m	
		Bearbeiten 7)	Lesen	Tabellen Nummer: 1
				Eingabe Füllst.: x m
				Eingabe Volumen: %
			Manuell	Tabellen Nummer: 1
				Eingabe Füllst.: x m
				Eingabe Volumen: %
			Halbautomat.	Tabellen Nummer: 1
				Eingabe Füllst.: x m
				Eingabe Volumen: %
			Löschen	
		Status Tabelle ⁶⁾	Aktiviert	
			Deaktiviert	
		Endwert Messber. 8)	100 %	

- Wenn für diese Funktion ein Wert eingegeben wird, muss in einem anderen Schritt auch ein Wert für die Unterfunktion "Durchmesser" eingegeben werden.
- 2) Wenn für diese Funktion ein Wert eingegeben wird, muss in einem anderen Schritt auch ein Wert für die Unterfunktion "Zwischenhöhe (H)" eingegeben werden.
- 3) Die Funktion wird angezeigt, wenn in der Unterfunktion "Simulation" die Option "Sim. aus" nicht ausgewählt wurde
- Die Funktion wird angezeigt, wenn die Option "Anwenderspez." in der Unterfunktion "Kundeneinheit" ausgewählt wurde.
- 5) Die Funktion wird angezeigt, wenn die Option "Zyl. liegend" oder "Kugeltank" in der Unterfunktion "Form" ausgewählt wurde.
- 6) Die Funktion wird angezeigt, wenn die Option "Pyramidenboden", "Konischer Bod." oder "Fl. Schrägboden" in der Unterfunktion "Form" ausgewählt wurde.
- 7) Die Funktion wird angezeigt, wenn die Option "Tabelle" in der Unterfunktion "Form" ausgewählt wurde
- 8) Die Funktion wird nicht angezeigt, wenn die Option "Tabelle" in der Unterfunktion "Form" ausgewählt wurde

7.5.1 Funktion: "Linearisierung"

Unterfunktion: "Form"

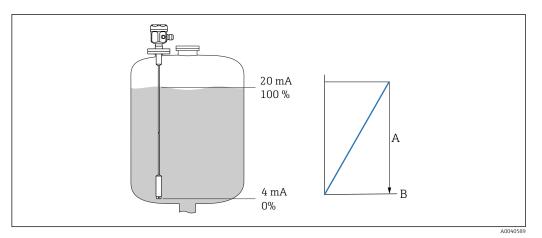
Linearisierungsform in dieser Unterfunktion auswählen.

Optionen:

Keine

Linear

In dieser Linearisierungsform ist der ausgegebene Messwert linear zum gemessenen Füllstand



A Der maximale Tankinhalt.

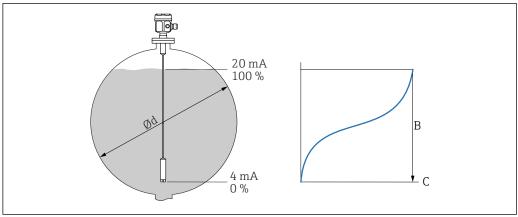
Folgende Parameter sind einzugeben:

- die Einheit für den linearisierten Wert
- der maximale Tankinhalt gemessen in einer Kundeneinheit

Optionen:

- Zyl. liegend
- Kugeltank

Bei diesen Linearisierungsformen wird das Volumen in einem Kugeltank oder einem zylindrischen liegenden Tank anhand des Flüssigkeitsstands berechnet.



A004059

- Ød Der Durchmesser des zylindrischen Tanks oder des Kugeltanks
- C Der maximale Tankinhalt

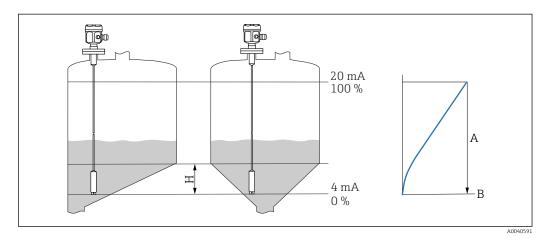
Folgende Parameter sind einzugeben:

- die Einheit für den linearisierten Wert
- der Tankdurchmesser
- der maximale Tankinhalt gemessen in einer Kundeneinheit

Optionen:

- Pyramidenboden
- Konischer Bod.
- Fl. Schrägboden

Bei diesen Linearisierungsformen wird das Volumen in einem Kugeltank oder einem zylindrischen liegenden Tank anhand des Flüssigkeitsstands berechnet.



- В Der maximale Tankinhalt
- Die Zwischenhöhe

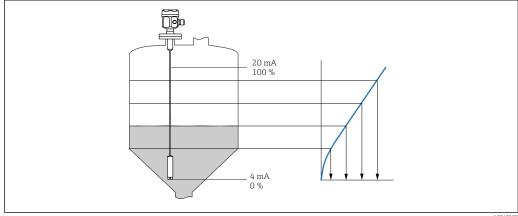
Folgende Parameter sind einzugeben:

- die Einheit für den linearisierten Wert
- die Zwischenhöhe gemäß Diagramm
- der maximale Tankinhalt gemessen in einer Kundeneinheit

Optionen:

Tabelle

Bei dieser Linearisierungsform wird der Messwert mithilfe einer Linearisierungstabelle berechnet. Die Tabelle kann bis zu 32 Wertepaare des Typs "Füllstand - Volumen" enthalten. Die Tabelle muss monoton sein.

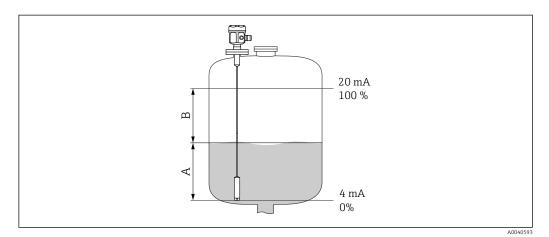


Folgende Parameter sind einzugeben:

- die Einheit für den linearisierten Wert
- die Linearisierungstabelle

Unterfunktion: "Modus"

In dieser Unterfunktion wird angegeben, ob sich die Messung auf Füllstand A oder den leeren Bereich B beziehen soll.



- A Gefüllter Bereich
- B Leerer Bereich

Unterfunktion: "Simulation"

In dieser Unterfunktion kann der Füllstand oder das Volumen simuliert werden. Dazu wird unter "Sim. Füll. Wert" ein Füllstand oder unter "Sim. Volumenwert" ein Volumen eingegeben.

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

In dieser Unterfunktion kann der Füllstands- oder Volumenwert eingegeben werden, der simuliert werden soll.

7.5.2 Funktion: "Linearisierung"

Unterfunktion: "Kundeneinheit"

In dieser Unterfunktion wird die gewünschte Einheit für die Linearisierungswerte eingegeben, z. B.: kq, m^3 , ft^3 .

Unterfunktion: "Freitext"

In dieser Unterfunktion wird die spezifische Bezeichnung für die Einheit eingegeben. Der im Hauptbildschirm ausgegebene Messwert wird dann in dieser Einheit angezeigt.

Unterfunktion: "Durchmesser"

In dieser Unterfunktion wird der Durchmesser des liegenden zylindrischen Tanks oder des Kugeltanks eingegeben. Die Unterfunktion steht nur für einen Grundabgleich des Typs "Trocken" zur Verfügung.

Unterfunktion: "Zwischenhöhe (H)"

In dieser Funktion wird die Zwischenhöhe H ($\blacksquare \rightarrow \blacksquare$ 56) des betreffenden Behälters eingegeben. Bei einem Nassabgleich ist hier die Sondenlänge L1 einzugeben.

Unterfunktion: "Bearbeiten"

Mit dieser Funktion kann die Linearisierungstabelle bearbeitet oder gelesen oder Einträge darin vorgenommen werden.

Folgende Möglichkeiten stehen zur Verfügung:

Lesen

Der Tabelleneditor ist geöffnet. Die vorhandene Tabelle kann gelesen, aber nicht bearbeitet werden.

Manuell

Der Tabelleneditor ist geöffnet. Es können Tabellenwerte eingegeben oder vorhandene Werte geändert werden.

Halbautomat.

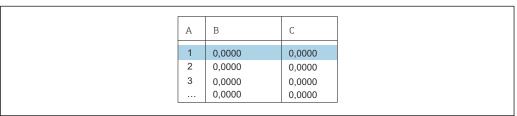
Der Tabelleneditor ist geöffnet. Der Füllstandswert wird automatisch eingelesen. Der zugehörige Messwert ist vom Benutzer einzugeben.

■ Löschen

Die Linearisierungstabelle wird gelöscht.

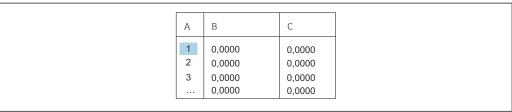
🚹 Die Linearisierungstabelle kann nur bearbeitet werden, wenn sie deaktiviert ist.

Tabelleneditor



A004075

- A Nummer der Zeile
- B Spalte für Füllstand
- C Spalte für Werte
- 1. drücken, um zur nächsten Zeile zu springen.
- 2. drücken, um zur vorherigen Zeile zu springen.
- 3. drücken, um die markierte Zeile zur Bearbeitung zu öffnen.



A004075

- A Nummer der Zeile
- B Spalte für Füllstand
- C Spalte für Werte
- 1. drücken, oder drücken, um innerhalb der Tabelle zu navigieren.
- 2. drücken, oder drücken, um innerhalb der Spalte mit den Zeilennummern zu navigieren.
- 3. drücken, um die gesamte Zeile zu löschen, einzufügen oder zu verschieben.
- Durch Drücken von **Escape** → 🖺 31 kehrt der Benutzer zum vorherigen Schritt zurück.

Unterfunktion: "Status Tabelle"

In dieser Funktion wird festgelegt, ob die Linearisierungstabelle verwendet werden soll oder nicht.

Optionen:

Aktiviert

Die Tabelle wird verwendet.

Deaktiviert

Die Tabelle wird nicht verwendet. Der Messwert wird in Bezug auf die Füllstandseinheit linear ausgegeben.

Unterfunktion: "Endwert Messber."

In dieser Funktion wird der maximale Inhalt des Tanks in der Kundeneinheit angegeben.

7.6 Menü: "Ausgang"

Pie Werkseinstellungen sind in fett dargestellt.

Im Menü "Ausgang" können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

A	Menü
В	Funktion
С	Unterfunktion
D	Funktionswert
Е	Zusätzliche Funktionswerte

A	В	С	D	Е
	CDCD	CDCD		
Ausgang	Erweit. Abgleich	Erweit. Abgleich	Messbereich	2000 pF
				4000 pF
			Sensor DAT-Stat.	Upload
				Download
		Ausgänge/Berech.	Stromlupe	An
				Aus
			Lupe 4 mA 1)	0%
			Lupe 20 mA 1)	100%
			4 mA Schwelle	An
				Aus
	HART Einstellung	HART Einstellung	HART Adresse	0
			Präambelanzahl	5
			Kurz-TAG HART	TAG
		Ausgänge/Berech.	Stromspanne	4 20 mA
				Feststrom HART
			mA Wert 2)	4 mA
	Simulation	Simulation		Aus
				An
		Simulationswert 3)		xx.xx mA

- 1) Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn die Option "An" in der Unterfunktion "Stromlupe" ausgewählt wurde.
- 2) Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn der Funktionswert "Feststrom HART" in der Unterfunktion "Stromspanne" ausgewählt wurde.
- 3) Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn die Option "An" in der Funktion "Simulation" ausgewählt wurde.

7.6.1 Untermenü: "Erweit. Abgleich"

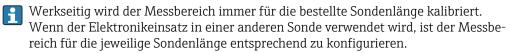
Funktion: "Erweit. Abgleich"

In dieser Funktion kann der Messbereich festgelegt werden.

Unterfunktion: "Messbereich"

Messbereich in dieser Unterfunktion angeben.

- C_A = 0 ... 2 000 pF für Sondenlänge < 6 m (20 ft)
- $C_A = 0 ... 4000 \text{ pF für Sondenlänge} > 6 \text{ m } (20 \text{ ft})$



Funktion: "Ausgänge/Berech."

Unterfunktion: "Sensor DAT-Stat."

Diese Unterfunktion zeigt den Status für Sensor DAT an.

- OK Sensor DAT ist einsatzbereit
- Fehler Sensor DAT ist nicht einsatzbereit oder fehlt

Unterfunktion: "Sensor DAT"

Mithilfe dieser Funktion können die Kalibrierwerte übertragen werden. Dabei wird zwischen zwei Typen unterschieden:

- Der Sensor wurde ausgetauscht, und der Elektronikeinsatz soll weiterverwendet werden
- Der Elektronikeinsatz wurde ausgetauscht, aber der Sensor soll weiterverwendet werden

Für diese Instanzen können die bereits eingestellten Kalibrierwerte vom Sensor zum Elektronikeinsatz oder vom Elektronikeinsatz zum Sensor übertragen werden.

Kalibrierwerte vom Sensor zum Elektronikeinsatz übertragen.

Download

Kalibrierwerte vom Elektronikeinsatz zum Sensor übertragen.

Unterfunktion: "Stromlupe"

Diese Unterfunktion steht nicht für "Stromspanne", "Feststrom HART" zur Verfügung.

Mit dieser Funktion kann die Stromlupe eingeschaltet werden. Der Stromausgang bezieht sich nur auf einen frei definierbaren Teil des Messbereichs. Dieser wird dann in der Anzeige vergrößert dargestellt.

Unterfunktion: "Lupe 4 mA Wert"

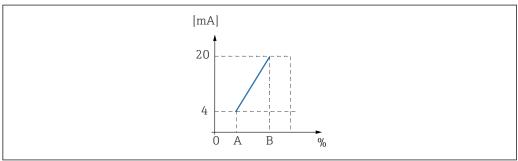
Diese Unterfunktion steht nur für "Stromlupe" – "An" zur Verfügung.

Messwert eingeben, an dem der Strom 4 mA betragen soll.

Unterfunktion: "Lupe 20 mA Wert"

Diese Unterfunktion steht nur für "Stromlupe" – "An" zur Verfügung.

Messwert eingeben, an dem der Strom 20 mA betragen soll.



- Lupe 4 mA Wert
- Lupe 20 mA Wert

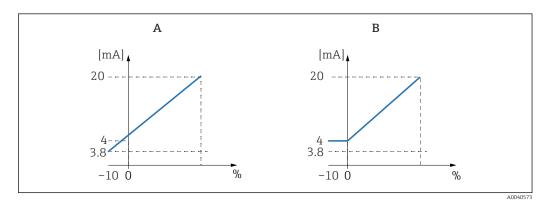
Unterfunktion: "4 mA Schwelle" - für Stromspanne = 4 ... 20 mA

In dieser Unterfunktion kann die 4 mA-Schwelle eingeschaltet werden. Die 4 mA-Schwelle bedeutet, dass der Strom niemals unter 4 mA beträgt, selbst dann nicht, wenn der Messwert negativ ist.

Optionen:

- Aus
- Die Schwelle wird ausgeschaltet. Ströme unter 4 mA können auftreten.
- An

Die Schwelle wird eingeschaltet. Der Strom beträgt niemals weniger als 4 mA.



- A 4 mA Schwelle aus.
- B 4 mA Schwelle an.

7.6.2 Untermenü: "HART Einstellung"

Funktion: "HART Einstellung"

Unterfunktion: "HART Adresse"

In dieser Unterfunktion wird die HART-Kommunikationsadresse für das Gerät angegeben.

Mögliche Werte:

- für Standardbetrieb: 0
- für Multidrop-Betrieb: 1 15
- Im Multidrop-Betrieb beträgt der Ausgangsstrom standardmäßig 4 mA. Dies kann jedoch über die Funktion "mA Wert" geändert werden.

Unterfunktion: "Präambelanzahl"

In dieser Unterfunktion wird die Anzahl der Präambeln für das HART-Protokoll angegeben. Wert erhöhen, wenn in den Leitungen Kommunikationsprobleme bestehen.

Unterfunktion: "Kurz-TAG HART"

Hier kann die Messstellenkennzeichnung für die HART-Kommunikation im Gerät eingegeben werden.

Funktion: Ausgänge/Berech.

Unterfunktion: "Stromspanne"

In dieser Unterfunktion wird die Stromspanne ausgewählt, der der Messbereich zugeordnet wird.

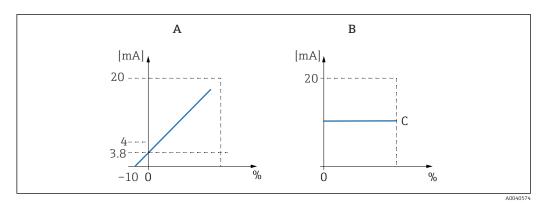
Optionen:

■ 4 ... 20 mA

Der Messbereich 0 ... 100 % wird der Stromspanne 4 ... 20 mA zugeordnet

Feststrom HART

Es wird ein fester Strom ausgegeben. Dieser Wert kann in der Unterfunktion "mA Wert" festgelegt werden. Der Messwert wird nur mithilfe des HART-Signals übertragen.



- $Stromspanne = 4 \dots 20 mA.$
- В Stromspanne = Feststrom HART.
- CmA Wert

7.6.3 Menü: "Simulation"

Funktion: "Simulation"

Unterfunktion: "Simulation"

Diese Funktion schaltet die Simulation des Ausgangsstroms ein oder aus.

Optionen:

Aus

Das Gerät ist nicht im Simulationsmodus. Gerät ist im Messmodus.

Gerät ist im Simulationsmodus. Es wird kein Messwert ausgegeben. Stattdessen nimmt der Stromausgang den Wert an, der in der Unterfunktion "Simulationswert" festgelegt wurde.

Unterfunktion: "Simulationswert" – nur für den Modus "Simulation An"

Stromwert festlegen, der in dieser Funktion simuliert werden soll.

Menü: "Gerätekonfig." 7.7



🚹 Die Werkseinstellungen sind in fett dargestellt.

Im Menü "Gerätekonfig." können folgende Einstellungen konfiguriert werden:

A	Menü
В	Untermenü
С	Funktion
D	Unterfunktion
Е	Funktionswert

A	В	С	D	E
	CDCD	CDCD		
Gerätekonfig.	Anzeige	Sprache		English
				Deutsch
				Français
				Italiano
				Español
				Nederlands
		Anzeigeformat	Format	Nachkommast.
				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	Fehlerliste	beibehalten
				Löschen
			Letzt. Fehler 2	
			Letzt. Fehler 3	
		Passwort/Rücksetz	Rücksetzen	12345
			Status	Entriegelt
		Elektroniktemp.	Elektroniktemp.	xx.x°C
			Max. Temp.	
			Min. Temp.	
			Temperatureinh.	°C
				°F
				K
			Min/Max Temp.	beibehalten
				Löschen
				Reset Min.
				Reset Max.
		Messkapazität	Messkapazität	xxxx.xx pF
			Max Kapazität	xxxx.xx pF
			Min Kapazität	xxxx.xx pF
			Min/Max Kapaz.	beibehalten
				Löschen
				Reset Min.
				Reset Max.
	System Parameter	Geräteinformationen	Gerätebezeichnung	Liquicap-FMI5x

A	В	С	D	Е
			Serial No.	
			EC Seriennummer	xxxxxxxxx
			Gerätebezeichn.	FMI52- Bestellcode
		Geräteinformationen	Dev. Rev.	х
			Software Version	V01.xx.xx.xxx
			DD Version	XX
		Geräteinformationen	Betriebsstunden	xxxxx h
			Aktuelle Laufzeit	000d00h00m
		Sondenlänge	Sondenlänge	xxx mm
			Empfindlichkeit	0.0

7.7.1 Untermenü: "Anzeige"

Funktion: "Sprache"

Sprache für das Anzeige- und Bedienmodul auswählen.

Optionen:

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

Funktion: "Anzeigeformat"

"Anzeigeformat" bezieht sich darauf, wie der Messwert angezeigt wird.

Unterfunktion: "Format"

Anzeigeformat für die Anzeige von Zahlen auswählen.

Optionen:

- Dezimal
- ft-in-1/16"

Unterfunktion: "Nachkommast."

Auswählen, mit wie vielen Nachkommastellen Zahlen angezeigt werden sollen.

Optionen:

- X
- X.X
- X.XX
- X.XXX

Unterfunktion: "Trennungszeichen"

Trennungszeichen für die Anzeige von Dezimalzahlen auswählen.

Optionen:

- . (Punkt)
- , (Komma)

7.7.2 Untermenü: "Diagnose"

Funktion: "Akt. Fehler"

Mit dieser Funktion kann die Liste aller aktuell anstehenden Fehler aufgerufen werden. Die Fehler sind nach Priorität sortiert.

Sobald ein Fehler ausgewählt wird, erscheint ein Textfeld mit einer kurzen Beschreibung des Fehlers.

Liste mit Fehlercodes $\rightarrow \blacksquare 76$

Funktion: "Letzter Fehler"

Mit dieser Funktion kann die Liste aller behobenen Fehler aufgerufen werden. Außerdem kann die Fehlerliste mithilfe der Option "Rücksetzen Fehlerliste" zurückgesetzt werden. Sie überschreibt die letzten drei Fehlercodes mit 0.

Funktion: "Passwort/Rücksetz"

Diese Funktion stellt die Werkseinstellungen wieder her. Alle Parameter werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Unterfunktion: "Rücksetzen"



Die Werkseinstellungen sind in der Menüübersicht in Fettdruck dargestellt.

Rücksetzcode "333" oder "7864" eingeben, um alle Parameter auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen.

Bei einer Rücksetzung mit dem Code "333" wird die Linearisierung auf "linear" zurückgesetzt. Allerdings bleibt jede verfügbare Linearisierungstabelle gespeichert und kann ggf. wieder aktiviert werden.

Bei einer Rücksetzung mit dem Code "7864" wird die Linearisierung auf "linear" zurückgesetzt und die Linearisierungstabelle gelöscht.

Folgende Unterfunktionen werden ebenfalls zurückgesetzt:

- "Elektroniktemp."
- "Max. Temp."
- "Max Kapazität"
- "Min Kapazität"
- "Min/Max Kapaz."

Funktion: "Elektroniktemp."

Diese Funktion zeigt die vom Elektronikeinsatz gemessene Temperatur an.

Unterfunktion: "Elektroniktemp."

Die Unterfunktion zeigt die aktuelle Temperatur der Elektronik an.

Unterfunktion: "Max. Temp."

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

Unterfunktion: "Min. Temp."

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

Unterfunktion: "Einheit Temperatur"

Die Unterfunktion legt die Einheit für die Temperaturanzeige fest.

Optionen:

■ °C

• °F • K

Unterfunktion: "Min/Max Temp."

Die Unterfunktion setzt den Wert für "Min/Max Temp." zurück.

Funktion: "Messkapazität"

Diese Funktion zeigt die Messkapazitäten an, die während des Betriebs vom Elektronikeinsatz gemessen wurden.

Unterfunktion: "Messkapazität"

Diese Unterfunktion zeigt die aktuelle 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."

Die Unterfunktion setzt den Wert für "Min Kapazität" oder "Max Kapazität" zurück.

7.7.3 Untermenü: "System Parameter"



Alle in diesem Bereich aufgeführten Funktionen sind schreibgeschützt und können daher nur gelesen werden.

Funktion: "Geräteinformation"

Diese Funktion zeigt alle Geräteinformationen an, mit deren Hilfe das Gerät identifiziert werden kann.

Unterfunktion: "Gerätebezeichnung"

Diese Unterfunktion zeigt die Gerätebezeichnung an, z. B. Liquicap M-FMI52.

Unterfunktion: "Seriennummer"

Diese Unterfunktion zeigt die Seriennummer des Geräts an, die im Werk zugewiesen wurde.

Unterfunktion: "EC Serial No."

Diese Unterfunktion zeigt die Seriennummer des Elektronikeinsatzes an.

Unterfunktion: "Gerätebezeichnung"

Diese Unterfunktion zeigt die Gerätebezeichnung und den Bestellcode an.

Unterfunktion: "Dev. Rev."

Diese Unterfunktion zeigt die Version der elektronischen Hardware an.

Unterfunktion: "Software Version"

Diese Unterfunktion zeigt die Software-Version des Geräts an, die im Werk zugewiesen wurde.

Unterfunktion: "DD Version"

Diese Funktion zeigt die DD-Version an, mit der das Gerät mithilfe von FieldCare bedient werden kann.

Unterfunktion: "Betriebsstunden"

Diese Unterfunktion zeigt die Anzahl der Betriebsstunden an.

Unterfunktion: "Aktuelle Laufzeit"

Diese Unterfunktion zeigt die "Aktuelle Laufzeit" des Geräts an. Die ersten drei Ziffern geben 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"

Diese Funktion zeigt weitere Informationen zur Sonde an.

Unterfunktion: "Sondenlänge"

In dieser Unterfunktion kann die aktuelle Sondenlänge ausgelesen werden.

Sondenlänge (L1) = A - (Gewindelänge - Steckverbinder)

Weitere Informationen hierzu siehe $\rightarrow \triangleq 47$.

Unterfunktion: "Empfindlichkeit"

In dieser Unterfunktion kann die aktuelle Empfindlichkeit in mm/pF ausgelesen werden.

7.8 Betrieb

Nach dem Grundabgleich gibt der Liquicap M die Messwerte auf folgende Art aus:

- auf dem Anzeige- und Bedienmodul
- mithilfe des Stromausgangs ⁹⁾
- mithilfe des digitalen HART-Signals

7.9 FieldCare: Bedienprogramm von Endress+Hauser

Das Bedienprogramm FieldCare ist ein auf der FDT-Technologie basierendes Plant Asset Management Tool von Endress+Hauser. Mit FieldCare können alle Endress+Hauser Geräte sowie die Geräte von Drittanbietern konfiguriert werden, sofern diese Geräte den FDT-Standard unterstützen. Folgende Betriebssysteme werden unterstützt:

- Windows 7 Professional SP1 (x32+x64)
- Windows 7 Ultimate SP1 (x32+x64)
- Windows 7 Enterprise SP1 (x32+x64)
- Windows Server 2008 R2 SP2
- Windows 8.1
- Windows 8.1 Professional
- Windows 8.1 Enterprise
- Windows 10 Professional
- Windows 10 Enterprise

FieldCare unterstützt folgende Funktionen:

70

⁹⁾ Der gesamte Messbereich (0 ... 100 %) wird mit dem Bereich (4 ... 20 mA) des Stromausgangs zugeordnet.

- Konfiguration von Transmittern im Online-Betrieb
- Tanklinearisierung
- Laden und Speichern von Gerätedaten durch Upload und Download
- Dokumentation der Messstelle

Verbindungsmöglichkeiten:

HART über Commubox FXA195 und den USB-Port eines Computers.



Nach der erneuten Installation von FieldCare oder durch Klicken auf einen Link im Hilfemenü kann ein Video aktiviert werden, das die möglichen Anwendungen des Programms in nur wenigen Minuten erläutert.

7.9.1 FieldCare

Funktionsumfang

FDT-basiertes Plant Asset Management Tool von Endress+Hauser. Über FieldCare können alle intelligenten Feldeinrichtungen in einer Anlage konfiguriert werden. Zudem unterstützt das Tool bei deren Verwaltung. Und dank der bereitgestellten Statusinformationen steht zusätzlich ein einfaches aber effektives Mittel zur Überwachung von Gerätestatus und -zustand zur Verfügung.



Weitere Informationen zu FieldCare, siehe Betriebsanleitungen BA00027S und BA00059S

Verbindungsoptionen: HART über Commubox FXA195 und den USB-Port eines Computers

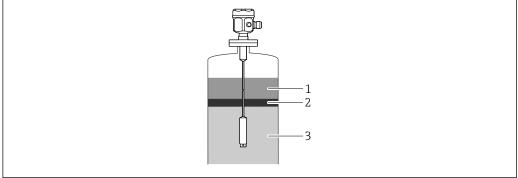
Bezugsquelle für Gerätebeschreibungsdateien

- www.endress.com → Downloads
- CD-ROM (Endress+Hauser kontaktieren)
- DVD (Endress+Hauser kontaktieren)

7.9.2 Trennschichtmessung

Sollten sich unterschiedliche Medien im Behälter befinden, beispielsweise Wasser und Öl, dann können die Kapazitätswerte für "Abgleich leer" und "Abgleich voll" berechnet werden.

CapCalc.xls ist ein Programm zur Kapazitätsberechnung, das Teil von FieldCare ist und mit dem sich die Kalibrierwerte für die Füllstands- und die Trennschichtmessung berechnen lassen.



- 1 *Leitfähiges Medium* ≥100 μS/cm
- 2
- 3 Nicht leitfähiges Medium < 1 μ S/cm, DC < 5

Das Programm berechnet die Kalibrierwerte anhand der eingegebenen Daten. Bereits zu diesem Zeitpunkt kann festgestellt werden, ob die Trennschichtmessung sicher arbeitet.

Die berechneten Kalibrierwerte können mithilfe der Anzeige oder mithilfe von FieldCare an den Elektronikeinsatz FEI50H übertragen werden.

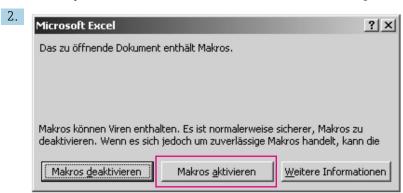
Generell ist die kapazitive Trennschichtmessung auch für sehr ausgeprägte Emulsionsschichten geeignet. Es wird immer der Mittelwert der Emulsionsschicht gemessen.

7.9.3 Trockenabgleich für Trennschichtmessung

Berechnung der Kalibrierdaten mit CapCalc



In der Symbolleiste auf die Schaltfläche "CA" klicken, um CapCalc zu starten.



Auf die Schaltfläche "Makros aktivieren" klicken.

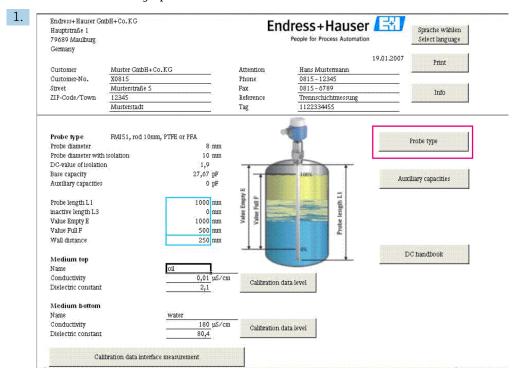


Oben rechts auf die Schaltfläche "Weiter" klicken.

72

Sonden- und anwendungsspezifische Daten bearbeiten

Sonden- und anwendungsspezifische Daten bearbeiten.



Auf die Schaltfläche "Sondentyp" klicken.

- 2. Sondentyp auswählen.
- 3. Länge der Sonde L1 gemäß Typenschild eingeben.
- 4. Inaktive Länge der Sonde L3 gemäß Typenschild eingeben.
- 5. "Wert Leerabgl. E" eingeben.
- 6. "Wert Vollabgl. F" eingeben.
- 7. "Abstand zur Behälterwand" eingeben.
- 8. Leitfähigkeitswert des Mediums im Feld "Medium oben" eingeben.
- 9. DK-Wert (Dielektrizitätskonstante) des Mediums im Feld "Medium oben" eingeben.
- 10. Leitfähigkeitswert des Mediums im Feld "Medium unten" eingeben.
- 11. DK-Wert (Dielektrizitätskonstante) des Mediums im Feld "Medium unten" eingeben.
- 12. Auf die Schaltfläche "Abgleichdaten Trennschichtmessung" klicken, um die Kapazitätswerte für die Kalibrierung zu erhalten.
 - → Die Kapazitätswerte für den Leer- und den Vollabgleich werden nun berechnet und das Ergebnis angezeigt.
- Mit der Schaltfläche "DK Handbuch" werden die DK-Werte und die Leitfähigkeit der entsprechenden Medien in das Kalkulationsprogram übertragen, wenn die Mediumseigenschaften nicht bekannt sind.

7.9.4 Nassabgleich für Trennschichtmessung

Dieses Kapitel erläutert den Prozess des Nassabgleichs für "Abgleich leer" und "Abgleich voll".

Abgleich leer

1. Behälter mit dem oberen Medium befüllen.

- Wenn der Tank nicht befüllt werden kann, "Abgleich leer" durchführen, während die Sonde der Luft ausgesetzt (nicht bedeckt) ist. Dabei ist jedoch mit einer Kalibrierabweichung von ca. 2,5 % pro Messgerät zu rechnen. Wasser und Öl sind die Referenzmedien.

Abgleich voll

- 1. Behälter mit dem unteren Medium befüllen.

Leer- und Vollabgleich sind damit abgeschlossen. Alle Daten werden im Elektronikeinsatz und im DAT-Sensor gespeichert.

8 Diagnose und Störungsbehebung

Der Betriebszustand des Geräts wird mithilfe der LEDs auf dem Elektronikeinsatz angezeigt.

8.1 Diagnoseinformation via LEDs

8.1.1 Grün blinkende LED

Grüne LED zeigt den Betrieb an:

- blinkt alle 5 s
 - Gerät ist im Betriebsmodus
- blinkt 1x alle 1 s
 Gerät ist im Kalibriermodus
- blinkt 4x:

Gerät bestätigt eine Neuparametrierung, Funktionsschalter Position 4, 5, 6

8.1.2 Rot blinkende LED

Fehleranalyse: siehe Liste im Kapitel "Fehlercodes" → 🗎 76

Rote LED zeigt eine Störung an.

- Warnung: LED blinkt 5x pro Sekunde
 - Kapazität an der Sonde ist zu hoch
 - Sondenisolation beschädigt
 - FEI50H defekt
- Alarm: LED blinkt 1x pro Sekunde

Temperatur des Elektronikeinsatzes hat den zulässigen Temperaturbereich überschritten

8.2 Systemfehlermeldungen

8.2.1 Fehlersignal

Fehler, die während der Inbetriebnahme oder während des Betriebs auftreten, werden wie folgt angezeigt:

- Fehlersymbol, Fehlercode und Fehlerbeschreibung auf dem Anzeige- und Bedienmodul
- Stromausgang kann eingestellt werden:
 - Max: 110 %, 22 mA
 - Halten der letzte Wert wird gehalten
 - Anwenderspez. Wert

8.2.2 Letzter Fehler

Mit dieser Funktion kann eine Liste der neuesten Fehler aufgerufen werden.

8.2.3 Fehlerarten

Ein Alarm wird durch das Symbol \ dargestellt, das in der Anzeige eingeblendet wird. Außerdem wird in der Anzeige eine Fehlermeldung ausgegeben.

Das Ausgangssignal nimmt einen Wert an, der durch die Funktion "Ausgang bei Alarm" festgelegt werden kann:

- Max: 110 %, 22 mA
- Halten der letzte Wert wird gehalten
- Anwenderspez. Wert

Eine Warnung wird durch das blinkende Symbol : \ \ angestellt, das in der Anzeige eingeblendet wird. In der Anzeige wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Das Gerät fährt mit der Messung fort.

8.2.4 Fehlercodes

Bei den Fehlercodes, die in der Anzeige ausgegeben werden, handelt es sich um 4-stellige Codes:

Position 1: Fehlerart

- A Alarm
- W Warnung

Positionen 2-4:

beziehen sich auf den Fehler gemäß Fehlerliste

Alarmcodes

• A 101, A 102, A 110, A 152

Prüfsummenfehler

- Totalreset und Neuabgleich erforderlich
- **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 weiterhin besteht: Endress+Hauser Service kontaktieren
- **A** 116

Downloadfehler

- Download wiederholen oder Totalreset durchführen
- A 426

Daten in Sensor DAT (EEPROM) nicht konsistent

- Erneuten Download vom Elektronikeinsatz durchführen oder Totalreset durchführen
- A 427

Stromausgang nicht kalibriert

- Download wiederholen oder Totalreset durchführen
- A 1121

Stromausgang nicht kalibriert

- Endress+Hauser Service kontaktieren
- **A** 400

Gemessene Kapazität zu groß

- Messbereich wechseln, Sonde prüfen
- A 403

Gemessene Kapazität zu klein

- Sonde prüfen
- A 420

Kein Sensor DAT (EEPROM) vorhanden

- Sensor austauschen
- A 428

Sondenisolation beschädigt

- Sonde prüfen
- **A** 1601

Linearisierung Kurve nicht monoton Füllstand

- Linearisierung neu eingeben
- **A** 1604

Abgleich Füllstand fehlerhaft

- Abgleich korrigieren

Warncodes

■ W 103, W 153

Initialisierung – Bitte warten

- Falls die Meldung nicht nach wenigen Sekunden ausgeblendet wird, Elektronik tauschen
- W153

Initialisierung

- Falls die Meldung nicht nach wenigen Sekunden ausgeblendet wird, Elektronik tauschen
- W 425

Warnung Isolationsfehler

- Isolation überprüfen
- W 429

Proof Test aktiv

- Warten, bis automatischer Proof Test beendet ist
- W 1601

Linearisierung Kurve nicht monoton Füllstand

- Linearisierung neu eingeben
- W 1611

Linearisierungspunkte Füllstand

- Zusätzliche Linearisierungspunkte eingeben
- W 1662

Temperatur am Elektronikeinsatz zu hoch (max. Umgebungstemperatur überschritten)

- Umgebungstemperatur durch geeignete Maßnahmen senken
- W 430

Sonden- und Elektronikdaten nicht kompatibel

- Sonde prüfen, Totalreset durchführen
- W 1671

Linearisierungstabelle falsch eingegeben

- Tabelle korrigieren
- W 1681

Strom außerhalb des Messbereichs

- Grundabgleich durchführen; Linearisierung prüfen
- W 1683

Stromlupe Kalibrierung fehlerhaft

- Abgleich wiederholen
- W 1801

Simulation Füllstand eingeschaltet

- Füllstandsimulation ausschalten
- W 1802

Simulation eingeschaltet

- Simulation ausschalten
- W 1806

Stromausgang ist im Simulationsmodus

- Stromausgang in normalen Modus versetzen
- **-** 1// 511

Messelektronik hat Abgleich verloren

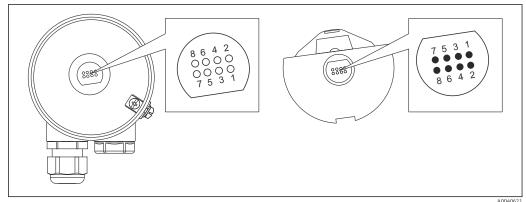
- Endress+Hauser Service kontaktieren
- Sollte keine der vorgeschlagenen Abhilfemaßnahmen greifen, Reset → 🖺 42 durchführen

8.3 Mögliche Messabweichungen

8.3.1 Falscher Messwert

Wie folgt vorgehen, wenn falsche Messwerte ausgegeben werden:

- 1. Leer- und Vollabgleich verifizieren.
- 2. Sonde reinigen.
- 3. Sonde verifizieren.
- 4. Einbauposition ändern. Sonde nicht im Befüllstrom montieren.
- 5. Masse vom Prozessanschluss zur Behälterwand prüfen. Gemessener Widerstand muss $< 1 \Omega$ sein.
- 6. Bei leitfähigen Medien: Sondenisolierung prüfen. Gemessener Widerstand muss $< 800 \text{ k}\Omega$ sein.
- 7. Bei turbulenten Oberflächen Ansprechzeit erhöhen.



■ 17 Kontakte des Elektronikeinsatzes

- 1 Schutz
- 2 SDA_TXD
- 3 GND
- 4 GND EEPROM
- 5 GND
- 6 DVCC 3 V_{DC}
- 7 Sonde
- 8 SCL RXD
- In der Software wird die "Ansprechzeit" als "Integrationszeit" bezeichnet. Nähere Informationen hierzu siehe Kapitel "Ansprechzeit" → 🖺 87.

8.4 Firmwarehistorie

Firmware V 01.00.zz / 08.2005

Updates:

- Original-Firmware
- Für den Betrieb mit FieldCare ab Version 2.08.00

Firmware V 01.03.zz / 02.2007

Updates:

Erweiterungsfunktionen geeignet für SIL-2-Anwendungen

78

Liquicap M FMI52 HART Wartung

9 Wartung

Für den Füllstandtransmitter Liquicap M sind grundsätzlich keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich.

9.1 Reinigung außen

Keine korrosiven oder aggressiven Reinigungsmittel zum Reinigen der Gehäuseoberfläche und der Dichtungen verwenden.

9.2 Sonde reinigen

Je nach Anwendung kann es auf dem Sondenseil zu Ablagerungen durch Verunreinigungen oder Verschmutzungen kommen. Hohe Mengen von Ablagerungen können das Messergebnis beeinflussen.

Wenn das Medium dazu tendiert, hohe Mengen an Ablagerungen zu verursachen, empfiehlt sich daher die regelmäßige Reinigung des Sondenseils.

Sicherstellen, dass beim Abspritzen des Sondenseils oder bei einer mechanischen Reiniqung die Isolierung des Sondenseils nicht beschädigt wird.

Sicherstellen, dass die Isolierung des Sondenseils beständig gegen Reinigungsmittel ist.

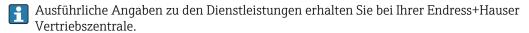
9.3 Dichtungen

Die Prozessdichtungen des Sensors müssen regelmäßig ausgetauscht werden, insbesondere, wenn es sich um aseptische Formdichtungen handelt!

Die Intervalle, in denen die Dichtungen ausgetauscht werden, hängen von der Häufigkeit der Reinigungszyklen sowie vom Medium und der Reinigungstemperatur ab.

9.4 Endress+Hauser Dienstleistungen

Endress+Hauser bietet eine Vielzahl von Dienstleistungen an.



10 Reparatur

10.1 Allgemeine Hinweise

Das Endress+Hauser Reparatur- und Umbaukonzept sieht Folgendes vor:

- Die Messgeräte sind modular aufgebaut.
- Ersatzteile sind jeweils zu sinnvollen Kits mit einer zugehörigen Einbauanleitung zusammengefasst.
- Reparaturen werden durch den Endress+Hauser Service oder durch entsprechend geschulte Kunden durchgeführt.
- Der Umbau eines zertifizierten Geräts in eine andere zertifizierte Variante darf nur durch den Endress+Hauser Service oder im Werk durchgeführt werden.

10.2 Ersatzteile

Ersatzteilsuche

Überprüfung, ob die Verwendung des Ersatzteils für das Messgerät erlaubt ist.

- 1. Über einen Webbrowser den Endress+Hauser Device Viewer aufrufen: www.endress.com/deviceviewer
- 2. Den Bestellcode oder die Produkt-Wurzel im entsprechenden Feld eingeben.
 - Nach Eingabe des Bestellcodes oder der Produkt-Wurzel werden alle passenden Ersatzteile aufgelistet.
 - Der Produktstatus wird angezeigt.
 - Vorhandene Ersatzteilbilder werden angezeigt.
- 3. Den Bestellcode des Ersatzteilsets ermitteln (auf dem Produktaufkleber der Verpackung).

→ HINWEIS!

Der Bestellcode des Ersatzteilsets (auf dem Produktaufkleber der Verpackung) kann sich von der Produktionsnummer (auf dem Aufkleber direkt auf dem Ersatzteil) unterscheiden!

- 4. Überprüfen, ob der Bestellcode des Ersatzteilsets in der Liste der angezeigten Ersatzteile vorhanden ist:
- 5. Auf der Registerkarte **Ersatzteile** auf das PDF-Symbol in der Spalte **MH** klicken.
 - Die zum aufgeführten Ersatzteil gehörige Einbauanleitung wird als PDF geöffnet und kann auch als PDF-Datei abgespeichert werden.
- Auf der Registerkarte Ersatzteilbilder auf eine der aufgeführten Zeichnungen klicken.
 - ☐ Die entsprechende Explosionszeichnung wird als PDF geöffnet und kann auch als PDF-Datei abgespeichert werden.

10.3 Ex-zertifizierte Messgeräte reparieren

Bei der Reparatur von Ex-zertifizierten Messgeräten Folgendes beachten:

Liquicap M FMI52 HART Reparatur

• Ex-zertifizierte Geräte dürfen nur von erfahrenen und entsprechend ausgebildeten Mitarbeitern oder vom Endress+Hauser Service repariert werden

- Alle einschlägigen Normen, Zertifikate, nationalen Vorschriften zu Ex-Bereichen sowie alle Sicherheitshinweise (XA) sind einzuhalten
- Immer nur Originalersatzteile von Endress+Hauser verwenden
- Bei der Bestellung von Ersatzteilen Gerätebezeichnung auf dem Typenschild beachten
- Komponenten immer nur durch Komponenten des gleichen Typs austauschen
- Austausch gemäß Anleitung vornehmen
- Individuellen Test für das Gerät durchführen
- Gerät nur gegen ein Gerät austauschen, das von Endress+Hauser zertifziert wurde
- Jede Änderung am Gerät sowie jede Reparatur des Geräts in einem Bericht festhalten

10.4 Wechsel

Nach dem Austausch eines Liquicap M oder des Elektronikeinsatzes müssen die Kalibrierwerte in das Austauschgerät übertragen werden.

Optionen:

- Wenn die Sonde ausgetauscht wird, k\u00f6nnen die Kalibrierwerte im Elektronikeinsatz mithilfe eines manuellen Downloads an das Sensor DAT (EEPROM)-Modul \u00fcbertragen werden
- Wenn der Elektronikeinsatz ausgetauscht wird, können die Kalibrierwerte des Sensor DAT (EEPROM)-Moduls mithilfe eines manuellen Uploads an die Elektronik übertragen werden

10.5 Rücksendung

Die Voraussetzungen für eine sichere Geräterücksendung können je nach Gerätetyp und nationaler Gesetzgebung variieren.

- 1. Nähere Informationen hierzu sind auf folgender Website zu finden: http://www.endress.com/support/return-material
- 2. Das Gerät zurücksenden, falls eine Reparatur oder Werkskalibrierung erforderlich ist oder das falsche Gerät geliefert oder bestellt wurde.

10.6 Entsorgung

10.6.1 Messgerät demontieren

1. Gerät ausschalten.

▲ WARNUNG

Gefährdung des Personals durch Prozessbedingungen.

- ► Auf gefährliche Prozessbedingungen wie Druck im Messgerät, hohe Temperaturen oder aggressive Messstoffe achten.
- 2. Die Montage- und Anschlussschritte aus den Kapiteln "Messgerät montieren" und "Messgerät anschließen" in sinngemäß umgekehrter Reihenfolge durchführen. Sicherheitshinweise beachten.

10.6.2 Messgerät entsorgen

A WARNUNG

Gefährdung von Personal und Umwelt durch gesundheitsgefährdende Messstoffe!

► Sicherstellen, dass das Messgerät und alle Hohlräume frei von gesundheits- oder umweltgefährdenden Messstoffresten sind, z.B. in Ritzen eingedrungene oder durch Kunststoff diffundierte Stoffe.

Folgende Hinweise zur Entsorgung beachten:

- ▶ Die national gültigen Vorschriften beachten.
- ▶ Auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponenten achten.

11 Zubehör

11.1 Wetterschutzhaube

Wetterschutzhaube für Gehäuse F13, F17 und F27

Bestellnummer: 71040497

Wetterschutzhaube für Gehäuse F16

Bestellnummer: 71127760

11.2 Kürzungssatz für FMI52

Kürzungssatz für Liquicap M FMI52.

Bestellnummer: 942901-0001

11.3 Commubox FXA195 HART

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

11.4 Überspannungsschutzgeräte

11.4.1 HAW562



■ Für Versorgungsleitungen: BA00302K.

■ Für Signalleitungen: BA00303K.

11.4.2 HAW569



■ Für Signalleitungen im Feldgehäuse: BA00304K.

• Für Signal- oder Versorgungsleitungen im Feldgehäuse: BA00305K.

11.5 Einschweißadapter

Alle verfügbaren Einschweißadapter sind im Dokument TI00426F beschrieben.

Die Dokumentation steht im Download-Bereich auf der Endress+Hauser Website zur Verfügung: www.endress.com

12 Technische Daten

12.1 Sonde

12.1.1 Kapazitätswerte der Sonde

Die Basiskapazität der Sonde beträgt ca. 18 pF.

12.1.2 Zusätzliche Kapazität

Der Abstand zwischen der eingebauten Sonde und einer leitfähigen Behälterwand muss mindestens 50 mm (1,97 in) betragen: ca. 1,0 pF/100 mm (3,94 in) in Luft für eine Seilsonde

Vollisoliertes Sondenseil in Wasser: ca. 19 pF/100 mm (3,94 in)

12.1.3 Sondenlängen für die kontinuierliche Messung in leitfähigen Flüssigkeiten

Die maximale Länge der Seilsonde ist:

- < 6 m (20 ft) für den Kapazitätsbereich 0 ... 2 000 pF.
- > 6 m (20 ft) für den Kapazitätsbereich 0 ... 4000 pF.

12.2 Eingang

12.2.1 Messgröße

Kontinuierliche Messung der Kapazitätsänderung zwischen dem Sondenseil und der Behälterwand; die Kapazitätsänderung hängt vom Füllstand der Flüssigkeit ab.

Bedeckte Sonde -> hohe Kapazität.

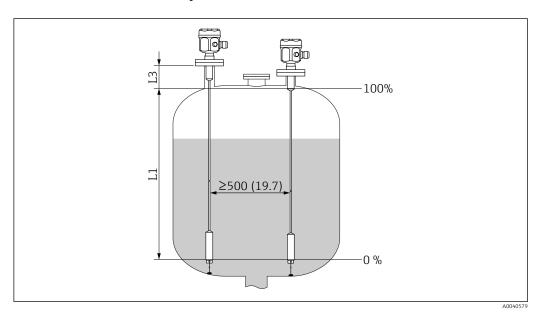
Freie Sonde -> niedrige Kapazität.

12.2.2 Messbereich

- Messfrequenz: 500 kHz
- Messspanne ∆C
 - empfohlen: 25 ... 4000 pF
- möglich: 2 ... 4000 pF
- Endkapazität C_E: maximal 4000 pF
- abgleichbare Anfangskapazität C_A:
 - < 6 m (20 ft) 0 ... 2 000 pF
 - > 6 m (20 ft) 0 ... 4000 pF

12.2.3 Messbedingungen

Messbereich L1 kann von der Spitze der Sonde bis zum Prozessanschluss reichen.



Maßeinheit mm (in)

- L1 Messbereich
- L3 Inaktive Länge
- Bei Einbau in einen Stutzen inaktive Länge (L3) verwenden.

Die Kalibrierung für 0 % und 100 % kann invertiert werden.

12.3 Ausgang

12.3.1 Ausgangssignal

FEI50H (4 ... 20 mA / HART Version 5)

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

12.3.2 Ausfallsignal

FEI50H (4 ... 20 mA / HART Version 5)

Die Fehlerdiagnose lässt sich wie folgt aufrufen:

- rote LED auf der Vor-Ort-Anzeige
- Fehlersymbol auf der Vor-Ort-Anzeige
- Klartextanzeige
- Stromausgang 22 mA
- digitale Schnittstelle: HART-Status- und Fehlermeldung

12.3.3 Linearisierung

FEI50H (4 ... 20 mA / HART Version 5)

Die Linearisierungsfunktion des Liquicap M ermöglicht die Umrechnung des Messwertes in jede gewünschte Längen- oder Volumeneinheit. Für die Volumenberechnung von horizontalen zylindrischen Tanks und Kugeltanks sind Linearisierungstabellen fest einprogrammiert. Alle anderen Tabellen mit bis zu 32 Wertepaaren können manuell oder halbautomatisch eingegeben werden.

12.4 Leistungsmerkmale

12.4.1 Referenzbedingungen

Raumtemperatur: $+20 ^{\circ}\text{C} (+68 ^{\circ}\text{F})\pm5 ^{\circ}\text{C} (\pm8 ^{\circ}\text{F}).$

Messspanne: $\Delta C = 25 \dots 4000 \text{ pF empfohlen}, 2 \dots 4000 \text{ pF möglich}.$

12.4.2 Maximale Messabweichung

Nichtwiederholbarkeit (Reproduzierbarkeit) gemäß DIN 61298-2: maximal $\pm 0.1~\%$

Nichtlinearität für Grenzpunkteinstellung (Linearität) gemäß DIN 61298-2: maximal $\pm 0,\!25~\%$

12.4.3 Einfluss Umgebungstemperatur

Elektronikeinsatz

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

Separatgehäuse

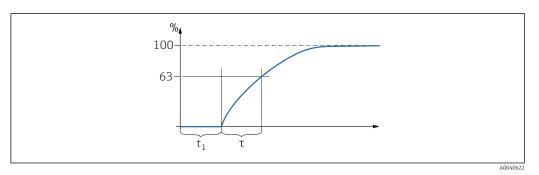
Kapazitätsänderung der Anschlussleitung 0,015 pF / m pro K

12.4.4 Einschaltverhalten

 $14~\mathrm{s}$, stabiler Messwert nach Einschaltvorgang, Inbetriebnahme im sicheren Zustand $22~\mathrm{mA}$

12.4.5 Reaktionszeiten auf Messwerte

Betriebsart: $t_1 \le 0.3$ s SIL-Betriebsart: $t_1 \le 0.5$ s



Zeitkonstante

t₁ Totzeit

12.4.6 Ansprechzeit

FEI50H (4 ... 20 mA / HART Version 5)

Die Ansprechzeit wirkt sich auf die Geschwindigkeit aus, in der die Anzeige und der Stromausgang auf Füllstandsänderungen reagieren.

Die Werkseinstellung für die Zeitkonstante τ = 1 s; 0 ... 60 s kann eingestellt werden.

In der Software wird die **Ansprechzeit** als **Integrationszeit** bezeichnet.

12.4.7 Genauigkeit der Werkskalibrierung

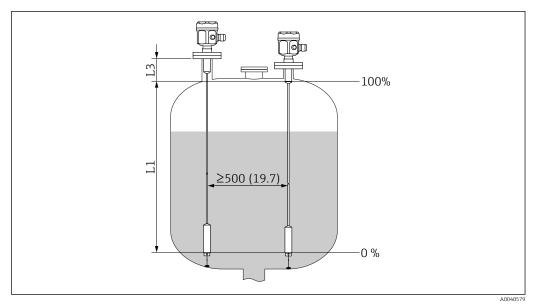
Leerabgleich (0 %) und Vollabgleich (100 %):

Sondenlänge < 2 m (6,6 ft)≤ 5 mm (0,2 in)

■ Sondenlänge > 2 m (6,6 ft) ca. ≤ 2 %

Normbedingungen für die Werkskalibrierung:

- Leitfähigkeit des Mediums ≥ 100 µS/cm
- Mindestabstand zur Behälterwand = 250 mm (9,84 in)



Maßeinheit mm (in)

- L1 Messbereich von der Spitze der Sonde bis zum Prozessanschluss
- L3 Inaktive Länge
- Bei einem eingebauten Gerät ist eine Nachkalibrierung nur erforderlich, wenn:
 - der 0 %- oder der 100 %-Wert spezifisch für den Kunden angepasst werden muss
 - die Flüssigkeit nicht leitfähig ist
 - der Abstand der Sonde zur Behälterwand < 250 mm (9,84 in) ist

12.4.8 Auflösung

Analog in % (4 ... 20 mA)

- 11 bit/ 2 048 steps, 8 μA
- die Auflösung der Elektronik kann direkt in die Längeneinheiten der Sonde konvertiert werden. Wenn die Länge der Seilsonde z. B. 1000 mm beträgt, dann beträgt die Auflösung 1000 mm/2048 = 0,48 mm

12.5 Betriebsbedingungen: Umgebungsbedingungen

12.5.1 Umgebungstemperatur

- Gehäuse F16: -40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
- Übriges Gehäuse: -50 ... +70 °C (-58 ... +158 °F)
- Einschränkung (Derating) beachten
- Bei Betrieb im Freien Wetterschutzhaube verwenden

12.5.2 Klimaklasse

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

12.5.3 Schwingungsfestigkeit

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 ... 2 000 Hz, 0,01 g²/Hz

12.5.4 Stoßfestigkeit

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

12.5.5 Reinigung

Gehäuse:

Sicherstellen, dass die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen beständig gegenüber Reinigungsmitteln sind.

Sonde:

Je nach Anwendung kann es auf dem Sondenseil zu Ablagerungen durch Verunreinigungen oder Verschmutzungen kommen. Hohe Mengen von Ablagerungen können das Messergebnis beeinflussen.

Wenn das Medium dazu tendiert, hohe Mengen an Ablagerungen zu verursachen, empfiehlt sich daher die regelmäßige Reinigung des Sondenseils.

Sicherstellen, dass beim Abspritzen des Seils oder bei einer mechanischen Reinigung die Isolierung des Seils nicht beschädigt wird.

12.5.6 Schutzart



Alle Schutzarten gemäß EN60529.

NEMA4X Schutzart gemäß NEMA250.

Polyestergehäuse F16

Schutzart:

- IP66
- IP67
- NEMA 4X

Edelstahlgehäuse F15

Schutzart:

- IP66
- IP67
- NEMA 4X

Aluminiumgehäuse F17

Schutzart:

- IP66
- IP67
- NEMA 4X

Aluminiumgehäuse F13 mit gasdichter Prozessdichtung

Schutzart:

- IP66
- IP68 ¹⁰⁾
- NEMA 4X

Edelstahlgehäuse F27 mit gasdichter Prozessdichtung

Schutzart:

- IP66
- IP67
- IP68 ¹⁰⁾
- NEMA 4X

Aluminiumgehäuse T13 mit gasdichter Prozessdichtung und getrenntem Anschlussraum (Ex d)

Schutzart:

- IP66
- IP68 ¹⁰⁾
- NEMA 4X

¹⁰⁾ Nur mit Kabeleinführung M20 oder Gewinde G½.

Separatgehäuse

Schutzart:

- IP66
- IP68 ¹⁰⁾
- NEMA 4X

12.5.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

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

Fehlerstrom gemäß NAMUR NE43: FEI50H = 22 mA.

Es kann ein handelsübliches Standardinstallationskabel verwendet werden.

Informationen zum Anschließen der geschirmten Kabel sind in der Technischen Information TI00241F, "EMV Prüfgrundlagen", zu finden.

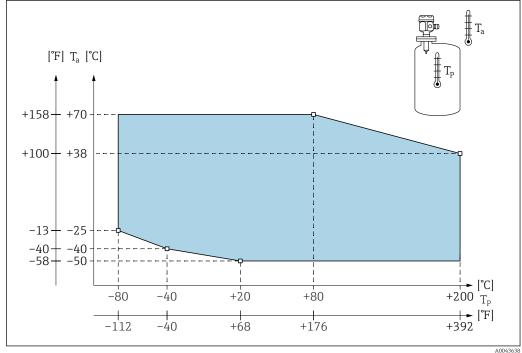
12.6 Einsatzbedingungen: Prozess

12.6.1 Prozesstemperaturbereich

Die folgenden Diagramme gelten für:

- Isolierung
 - PTFE
 - PFA
 - FEP
- Standard-Anwendungen außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen
- Pie Temperatur ist auf T_a –40 °C (–40 °F) begrenzt, wenn das Polyestergehäuse F16 verwendet oder die Zusatzausstattung B ausgewählt wird: frei von lackbenetzungsstörenden Substanzen (LABS), nur FMI51.

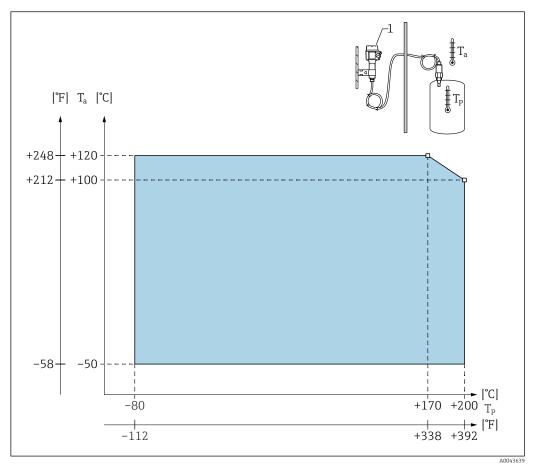
Sonde mit Kompaktgehäuse



Umgebungstemperatur

Prozesstemperatur

Sonde mit Separatgehäuse



 T_a Umgebungstemperatur

 T_p Prozesstemperatur

1 Die zulässige Umgebungstemperatur für das Separatgehäuse ist die gleiche, die auch für das Kompaktgehäuse angegeben ist.

Einfluss der Prozesstemperatur

Bei vollisolierten Sonden Fehler typischerweise 0,13~%/K bezogen auf den Messbereichsendwert.

12.6.2 Prozessdruckgrenzen

📔 Die Prozessdruckgrenzen hängen von den Prozessanschlüssen ab.

📺 Siehe auch Kapitel "Prozessanschlüsse" in der TI01521F.

Seilsonde ohne inaktive Länge oder mit inaktiver Länge in 316L

- Einstellungen im E+H Konfigurator:
 - Merkmal: 20
 - Optionen: 1, 2, 5
- -1 ... 25 bar (-14,5 ... 362,5 psi)
- -1 ... 100 bar (-14,5 ... 1450 psi)
- im Hinblick auf eine inaktive L\u00e4nge betr\u00e4gt der maximal zul\u00e4ssige Prozessdruck 63 bar (913,5 psi)
- für CRN-Zulassung und inaktive Länge: der maximal zulässige Prozessdruck beträgt 32 bar (464 psi)

Seilsonde mit vollisolierter inaktiver Länge

Einstellungen im E+H Konfigurator:

■ Merkmal: 20 • Optionen: 3, 6

-1 ... 50 bar (-14,5 ... 725 psi)

Welche Druckwerte bei höheren Temperaturen zugelassen sind, kann folgenden Normen entnommen werden:

- EN 1092-1: 2005 Tabelle, Anhang G2 Das Material 1.4435 ist hinsichtlich Beständigkeit und Temperatureigenschaften mit dem Material 1.4404 (AISI 316L) identisch, das unter 13E0 in EN 1092-1 Tabelle 18 aufgeführt ist. Die chemische Zusammensetzung der beiden Materialien kann identisch sein.
- ASME B 16.5a 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- IIS B 2220

Es gilt der niedrigste Wert der Druckkurve des Gerätes und des gewählten Flansches.

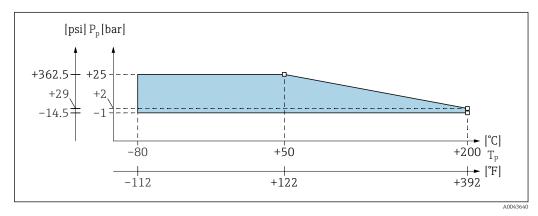
12.6.3 Druck- und Temperatureinschränkung (Derating)

Für Seilsonden ohne inaktive Länge oder mit inaktiver Länge in 316L, Prozessanschlüsse 3/4", 1", Flansche < DN50, < ANSI 2", < JIS 10K und Prozessanschlüsse 3/4", 1", Flansche < DN50, < ANSI 2", < JIS 10K

Seilisolierung: FEP, PFA

Einstellungen im E+H Konfigurator:

■ Merkmal: 20 Optionen: 1, 2, 5



Prozessdruck

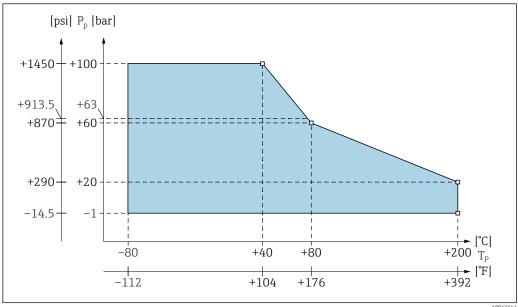
Prozesstemperatur

Für Seilsonden ohne inaktive Länge oder mit inaktiver Länge in 316L, Prozessanschlüsse 1½", Flansche ≥DN50, ≥ANSI 2", ≥JIS 50A

Seilisolierung: FEP, PFA

Einstellungen im E+H Konfigurator:

Merkmal: 20Optionen: 1, 2, 5



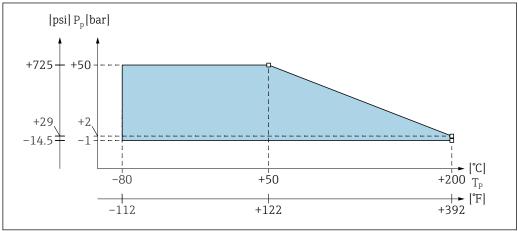
- P_p Prozessdruck
- T_p Prozesstemperatur
- 63 Prozessdruck für Sonden mit einer inaktiven Länge

Für Seilsonden mit vollisolierter inaktiver Länge

Seilisolierung: FEP, PFA

Einstellungen im E+H Konfigurator:

Merkmal: 20Optionen: 3, 6



 P_p Prozessdruck

 T_p Prozesstemperatur

Endress+Hauser 93

A0043641

A004364

Stichwortverzeichnis

09	Dokumentation	
4 mA Schwelle	Dokumentfunktion	
	Druck- und Temperatureinschränkung (Derating) 9	2
A		
Anforderungen an das Personal 10	E	_
Anschlussbedingungen 24	Einbau und Funktionskontrolle	
Anschlusskontrolle	Einbaubeispiele	
Anschlussleitung kürzen	Einbauhinweise	
Anschlussraum	Einbaukontrolle 2	
Ansprechzeit	Einfluss Umgebungstemperatur 8	
Anzeige- und Bedienelemente 30	Eingang	
Arbeitssicherheit	Eingetragene Marken	
Arbeitsweise: "Proof Test"	Einsatzbedingungen: Prozess 9	0
Selbsttest	Einschaltverhalten	6
Auf Werkseinstellung zurücksetzen – Rücksetzen 36	Einschweißadapter	3
Aufbauhöhen: Separatgehäuse	Elektrischer Anschuss	4
Auflösung	Elektromagnetische Verträglichkeit 24, 9	0
Ausfallsignal	Elektronikeinsatz FEI50H 2	
Ausgang	Endress+Hauser Dienstleistungen	
Ausgangssignal	Reparatur	9
Austausch	Entsorgung	1
Gerätekomponenten	Ersatzteile	
Auswirkungen eines Reset	Erstinbetriebnahme 4	
Tuswirkungen eines Reset	Ex-zertifizierte Messgeräte reparieren 8	
В	Explosionsgefährdeter Bereich	Ŭ
Bedienmenü	Explosionsfähiger Bereich	O
Bedienung über das optionale Anzeige- und Bedien-	Emprosionistatinger Bereitinger	_
modul	F	
Bedienung über FieldCare Geräte-Setup	Falscher Messwert	7
Bedienungsmöglichkeiten	Fehlerarten	
Berechnung der Kalibrierdaten mit CapCalc	Fehlercodes	
Betrieb	Fehlermeldungen	
Betriebsart: "Abgleich leer"	Fehlersignal	
Funktion "Nass"	FieldCare	
Funktion "Trocken"	Funktion	
Funktion "Trocken" für "Trennschicht" oder "Unbe-	Firmwarehistorie	
kannt" für "Medium Eigensch." 48	Funktion und Unterfunktion auswählen	
Betriebsart: "Abgleich voll"	Funktion: "Akt. Fehler" 6	
Funktion "Nass"	Funktion: "Anzeigeformat" 6	
Funktion "Trocken"	Funktion: "Ausgang bei Alarm" 5	
Leitfähige und nicht leitfähige Medien 48	Funktion: "Ausgänge/Berech." 6	
Funktion "Trocken" für "Trennschicht" oder "Unbe-	Funktion: "Betriebsart"	
kannt" für "Medium Eigensch." 49	Funktion: "Elektroniktemp." 6	
Betriebsbedingungen	Funktion: "Erweit. Abgleich" 6	
Betriebssicherheit	Funktion: "Geräteinformation" 6	
Detriebssicherneit	Funktion: "Grundabgleich" 4	
С	Funktion: "HART Einstellung" 6	
CE-Zeichen	Funktion: "Integrationszeit" 4	
Commubox FXA195 HART	Funktion: "Letzter Fehler" 6	
Commutative in the contraction of the contraction o	Funktion: "Linearisierung"	
D	Funktion: "Medium Eigensch." 4	
Darstellungskonventionen 6	Funktion: "Messkapazität" 6	
Diagnose und Störungsbehebung	Funktion: "Passwort/Rücksetz" 6	ر 8،
Diagnoseinformation via LEDs	Funktion: "Sicherheitseinst."	
Dichtungen	Funktion: "Simulation"	
Dokument	Funktion: "Sprache" 6	
Funktion 6	Tamadon opiacie	′

94

Funktion: Ausgänge/Berech 64	M
Funktionen mit der Auswahlliste bearbeiten 34	M12-Stecker
Funktionscodes	Maximale
Funktionsschalter: Position 1.	Messabweichung
Betrieb	Menü: "Ausgang" 62
Funktionsschalter: Position 2	Menü: "Gerätekonfig." 65
Leerabgleich durchführen – für fast leere Behälter 39	Menu: "Grundabgleich"
Funktionsschalter: Position 2.	Inbetriebnahme mit Anzeige- und Bedienmodul 43
Leerabgleich durchführen – für leere Behälter 39	Menü: "Linearisierung"
Funktionsschalter: Position 3	Menü: "Sicherheitseinst." 50
Vollabgleich durchführen – für fast volle Behälter 40	Menü: "Simulation" 65
Vollabgleich durchführen – für volle Behälter 40	Menüs aufrufen
Funktionsschalter: Position 4	Menüstruktur: Hauptmenü 44
Betriebsart	Messbedingungen
Funktionsschalter: Position 5	Messbereich
Messbereich	Messgerät
Funktionsschalter: Position 6	Demontieren
Proof Test – Selbsttest 42	Entsorgung
Funktionsschalter: Position 7	Reparaturen
Rücksetzen – Werkseinstellungen wiederherstel-	Umbau
len	Messgröße
Funktionsschalter: Position 8	Mindest-Sondenlänge für nicht leitfähige Medien 13
Sensor DAT (EEPROM) hoch- oder herunterladen 42	Mögliche Messabweichungen
	Montage
G	Montagebedingungen
Gehäuse ausrichten	
Genauigkeit der Werkskalibrierung 87	N
Gerätestecker	Nassabgleich für Trennschichtmessung 73
Grün blinkende LED	Numerische und alphanumerische Funktionen bear-
Grundabgleich ohne Anzeige- und Bedienmodul 38	beiten
Grundlegende Sicherheitshinweise 10	
TT	P
H	Potenzialausgleich
Hardware-Tastenkombinationen	Produktidentifizierung
HART verbinden	Produktsicherheit
Hinweise zum Dokument 6	Prozessdruckgrenzen
Ţ	Prozesstemperaturbereich 90
Inbetriebnahme	n
	R
Integrationszeit	Reaktionszeiten auf Messwerte
K	Referenzbedingungen
Kabelspezifikation	Reinigung außen
Kapazitätswerte der Sonde	Reinigung der Sonde
Klemmenbelegung	Reparatur
Klimaklasse	Reset durchführen
Konfiguration verriegeln und entriegeln	Reset verwenden
Konformitätserklärung	Rohrmontage
Konische Gewinde	Rot blinkende LED
	Rücksendung
Kurzanleitung für die Installation	C
Kürzungssatz für FMI52	S
1ui riviio2	Schutzart
L	Schwingungsfestigkeit
Lagerung	Sensor montieren
Lebensmitteltauglichkeit	Software-Verriegelung
Leistungsmerkmale	Sonde mit PTFE-plattiertem Flansch
Letzter Fehler	Sonde mit Separatgehäuse
Linearisierung	Sonde mit Tri-Clamp-Verbindung
	Sonde reinigen
Lupe 4 mA Wert 63	

Sonden- und anwendungsspezifische Daten bearbei-	Unterfunktion: "Max. Temp."	
ten	Unterfunktion: "Medium Eigensch." 41, 45, 4	46
Sondeneinbau	Unterfunktion: "Messkapazität" 46, 47, 6	69
Sondengehäuse abdichten	Unterfunktion: "Min Kapazität"	69
Sondenlänge	Unterfunktion: "Min. Temp."	
Sonderfunktionen während der Eingabe 34	Unterfunktion: "Min/Max Kapaz."	
Stoßfestigkeit	Unterfunktion: "Min/Max Temp."	
Symbole für Informationstypen und Grafiken 7	Unterfunktion: "Modus"	
Symbole in der Anzeige	Unterfunktion: "Nachkommast."	
Systemfehlermeldungen	Unterfunktion: "Parameter okay" 52, !	
by sternie merine adding en	Unterfunktion: "Präambelanzahl"	
Г	Unterfunktion: "Proof Test"	
- Γabelleneditor	Unterfunktion: "Rücksetzen"	
Fasten entriegeln	Unterfunktion: "Sensor DAT-Stat."	
Fasten verriegeln		
	Unterfunktion: "Sensor DAT"	
Tastensymbole	Unterfunktion: "Seriennummer"	
Technische Daten	Unterfunktion: "SIL Betriebsart"	53
Technische Daten: Sonde	Unterfunktion: "Sim. Füll. Wert" oder "Sim. Volumen-	
Technische Information	wert"	
Transport	Unterfunktion: "Simulation" 59, 6	
Frennschichtmessung	Unterfunktion: "Simulationswert"	
Frockenabgleich für Trennschichtmessung 72	Unterfunktion: "Software Version"	69
**	Unterfunktion: "Sondenlänge"	70
<u>U</u>	Unterfunktion: "Status Tabelle"	60
Übersicht über die Bedienungsmöglichkeiten 29	Unterfunktion: "Status"	53
Überspannungsschutz	Unterfunktion: "Stromlupe"	63
Umgebungsbedingungen	Unterfunktion: "Stromspanne"	
Umgebungstemperatur	Unterfunktion: "Trennungszeichen"	
Unterfunktion: "Abgleich bestät." 47, 48, 49	Unterfunktion: "Wert Leerabgl." 46, 48, 52, 5	
Unterfunktion: "Abgleichart"	Mediumseigenschaft für leitfähiges und nicht leit-	
Unterfunktion: "Aktuelle Laufzeit" 70	fähiges Medium	47
Unterfunktion: "Ausgang 1"	Unterfunktion: "Wert Vollabgl." 47, 49, 52, !	
Unterfunktion: "Ausgang"	Medium Eigensch. – leitfähig, nicht leitfähig 4	
Unterfunktion: "Ausgangswert" 54	Unterfunktion: "Zwischenhöhe (H)"	
Unterfunktion: "Bearbeiten"	Untermenü auswählen	
Unterfunktion: "Betriebsart"	Untermenü: "Anzeige"	
Unterfunktion: "Betriebsstunden"		
Unterfunktion: "Code"	Untermenü: "Diagnose"	00
Unterfunktion: "DD Version"		
Unterfunktion: "Dev. Rev."	Untermenü: "HART Einstellung"	
Unterfunktion: "DK-Wert"	Untermenü: "System Parameter"	69
Unterfunktion: "Durchmesser"	V	
Unterfunktion: "EC Serial No."	- ·	ם ר
Unterfunktion: "Einh. Füllstand"	Verdrahtung und Anschluss	
Unterfunktion: "Einheit Temperatur"	Versorgungsspannung	45
	W	
Unterfunktion: "Elektroniktemp."		17
Unterfunktion: "Empfindlichkeit"	Wandhalterung	
Unterfunktion: "Endwert Messber." 61	Wandmontage	
Unterfunktion: "Form"	Warenannahme	
Unterfunktion: "Format"	Wartung	
Unterfunktion: "Freitext"	Wechsel	
Unterfunktion: "Gerätebezeichnung" 69	Wetterschutzhaube	83
Unterfunktion: "HART Adresse" 64	7	
Unterfunktion: "Integrationszeit" 51, 53	Z	_
Unterfunktion: "Kap. Leerabgl." 48, 49, 52	Zertifikate	
Unterfunktion: "Kap. Vollabgl." 48, 49, 52	Zubehör	
Unterfunktion: "Kundeneinheit" 59	Zur Messwertanzeige zurückkehren	
Unterfunktion: "Kurz-TAG HART" 64	Zusätzliche Kapazität	
Unterfunktion: "Max. Kapazität" 69	Zylindrische Gewinde	21

96



www.addresses.endress.com

