BA02021F/00/DE/02.21 71520483 2021-02-01 Gültig ab Version 01.03.zz

# Betriebsanleitung **Liquicap M FMI52 HART**

Kapazitiv Kontinuierliche Füllstandsmessung in Flüssigkeiten







## Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zum Dokument	. 6
1.1	Dokumentfunktion	6
1.2	1.2.1 Warnhinweissymbole	. 0
	1.2.1 Warmini Weissymbole	6
	1.2.2 Elektrisene Symbole	7
	1.2.4 Symbole für Informationstypen und	• /
	Grafiken	. 7
1.3	Dokumentation	. 8
	1.3.1 Technische Information	. 8
	1.3.2 Zertifikate	. 8
	1.3.3 Lebensmitteltauglichkeit	. 9
1.4	Eingetragene Marken	9
2	Grundlegende Sicherheitshinweise .	10
21	Anfordorungon an das Dorsonal	10
2.1	Arbeitssicherheit	10
2.2	Betriehssicherheit	10
2.9	2 3 1 Fyplosionsgefährdeter Bereich	10
2.4	Produktsicherheit	10
_		
3	Warenannahme und Produktidenti-	
	fizierung	11
3.1	Warenannahme	11
3.2	Produktidentifizierung	11
3.3	Lagerung und Transport	11
4	Montage	12
<b>4</b> 4.1	Montage	<b>12</b>
<b>4</b> 4.1 4.2	Montage	<b>12</b> 12 12
<b>4</b> 4.1 4.2	Montage	<b>12</b> 12 12 12
<b>4</b> 4.1 4.2	MontageKurzanleitung für die InstallationMontagebedingungen4.2.1Sensor montieren4.2.2Messbedingungen	<b>12</b> 12 12 12 13
<b>4</b> 4.1 4.2	MontageKurzanleitung für die InstallationMontagebedingungen4.2.1Sensor montieren4.2.2Messbedingungen4.2.3Mindest-Sondenlänge für nicht leit-	12 12 12 12 13
<b>4</b> 4.1 4.2	MontageKurzanleitung für die InstallationMontagebedingungen4.2.1Sensor montieren4.2.2Messbedingungen4.2.3Mindest-Sondenlänge für nicht leit- fähige Medien < 1 µS/cm	<b>12</b> 12 12 12 13
<b>4</b> 4.1 4.2	MontageKurzanleitung für die InstallationMontagebedingungen4.2.1Sensor montieren4.2.2Messbedingungen4.2.3Mindest-Sondenlänge für nicht leitfähige Medien < 1 µS/cm	<ol> <li>12</li> <li>12</li> <li>12</li> <li>13</li> <li>13</li> <li>14</li> </ol>
<b>4</b> 4.1 4.2 4.3	MontageKurzanleitung für die InstallationMontagebedingungen4.2.1Sensor montieren4.2.2Messbedingungen4.2.3Mindest-Sondenlänge für nicht leit- fähige Medien < 1 μS/cm	12 12 12 13 13 14 16
<b>4</b> 4.1 4.2	<ul> <li>Montage</li> <li>Kurzanleitung für die Installation</li> <li>Montagebedingungen</li> <li>4.2.1 Sensor montieren</li> <li>4.2.2 Messbedingungen</li> <li>4.2.3 Mindest-Sondenlänge für nicht leitfähige Medien &lt; 1 µS/cm</li> <li>4.2.4 Einbaubeispiele</li> <li>Sonde mit Separatgehäuse</li> <li>4.3.1 Aufbauhöhen: Separatgehäuse</li> </ul>	12 12 12 13 13 14 16 16
<b>4</b> 4.1 4.2	MontageKurzanleitung für die InstallationMontagebedingungen4.2.1Sensor montieren4.2.2Messbedingungen4.2.3Mindest-Sondenlänge für nicht leitfähige Medien < 1 µS/cm	12 12 12 13 13 14 16 16 16
<b>4</b> 4.1 4.2	<ul> <li>Montage</li> <li>Kurzanleitung für die Installation</li> <li>Montagebedingungen</li> <li>4.2.1 Sensor montieren</li> <li>4.2.2 Messbedingungen</li> <li>4.2.3 Mindest-Sondenlänge für nicht leitfähige Medien &lt; 1 µS/cm</li> <li>4.2.4 Einbaubeispiele</li> <li>Sonde mit Separatgehäuse</li> <li>4.3.1 Aufbauhöhen: Separatgehäuse</li> <li>4.3.2 Wandhalterung</li> <li>4.3.3 Wandmontage</li> </ul>	12 12 12 13 13 14 16 16 16 17 18
<b>4</b> 4.1 4.2	MontageKurzanleitung für die InstallationMontagebedingungen4.2.1Sensor montieren4.2.2Messbedingungen4.2.3Mindest-Sondenlänge für nicht leit- fähige Medien < 1 μS/cm	12 12 12 13 13 14 16 16 17 18 18
<b>4</b> 4.1 4.2 4.3	MontageKurzanleitung für die InstallationMontagebedingungen4.2.1Sensor montieren4.2.2Messbedingungen4.2.3Mindest-Sondenlänge für nicht leit- fähige Medien < 1 $\mu$ S/cm4.2.4EinbaubeispieleSonde mit Separatgehäuse4.3.1Aufbauhöhen: Separatgehäuse4.3.2Wandhalterung4.3.3Wandmontage4.3.4Rohrmontage4.3.5Anschlussleitung kürzen	12 12 12 13 13 14 16 16 16 17 18 18 19
<b>4</b> 4.1 4.2 4.3	<ul> <li>Montage</li> <li>Kurzanleitung für die Installation</li> <li>Montagebedingungen</li> <li>4.2.1 Sensor montieren</li> <li>4.2.2 Messbedingungen</li> <li>4.2.3 Mindest-Sondenlänge für nicht leitfähige Medien &lt; 1 µS/cm</li> <li>4.2.4 Einbaubeispiele</li> <li>Sonde mit Separatgehäuse</li> <li>4.3.1 Aufbauhöhen: Separatgehäuse</li> <li>4.3.2 Wandhalterung</li> <li>4.3.3 Wandmontage</li> <li>4.3.4 Rohrmontage</li> <li>4.3.5 Anschlussleitung kürzen</li> <li>Einbauhinweise</li> </ul>	<b>12</b> 12 12 13 13 14 16 16 16 17 18 18 18 19 20
<b>4</b> 4.1 4.2 4.3	<ul> <li>Montage</li> <li>Kurzanleitung für die Installation</li> <li>Montagebedingungen</li> <li>4.2.1 Sensor montieren</li> <li>4.2.2 Messbedingungen</li> <li>4.2.3 Mindest-Sondenlänge für nicht leitfähige Medien &lt; 1 µS/cm</li> <li>4.2.4 Einbaubeispiele</li> <li>Sonde mit Separatgehäuse</li> <li>4.3.1 Aufbauhöhen: Separatgehäuse</li> <li>4.3.2 Wandhalterung</li> <li>4.3.3 Wandmontage</li> <li>4.3.4 Rohrmontage</li> <li>4.3.5 Anschlussleitung kürzen</li> <li>Einbauhinweise</li> <li>4.4.1 Sondeneinbau</li> </ul>	<b>12</b> 12 12 13 13 14 16 16 16 17 18 18 19 20 21
<b>4</b> 4.1 4.2 4.3	<ul> <li>Montage</li> <li>Kurzanleitung für die Installation</li> <li>Montagebedingungen</li> <li>4.2.1 Sensor montieren</li> <li>4.2.2 Messbedingungen</li> <li>4.2.3 Mindest-Sondenlänge für nicht leitfähige Medien &lt; 1 µS/cm</li> <li>4.2.4 Einbaubeispiele</li> <li>Sonde mit Separatgehäuse</li> <li>4.3.1 Aufbauhöhen: Separatgehäuse</li> <li>4.3.2 Wandhalterung</li> <li>4.3.3 Wandmontage</li> <li>4.3.4 Rohrmontage</li> <li>4.3.5 Anschlussleitung kürzen</li> <li>Einbauhinweise</li> <li>4.4.1 Sondeneinbau</li> <li>4.4.2 Gehäuse ausrichten</li> </ul>	<b>12</b> 12 12 13 13 14 16 16 16 17 18 18 19 20 21 22
<b>4</b> 4.1 4.2 4.3 4.4	MontageKurzanleitung für die InstallationMontagebedingungen4.2.1Sensor montieren4.2.2Messbedingungen4.2.3Mindest-Sondenlänge für nicht leit- fähige Medien < 1 $\mu$ S/cm4.2.4EinbaubeispieleSonde mit Separatgehäuse4.3.1Aufbauhöhen: Separatgehäuse4.3.2Wandhalterung4.3.3Wandmontage4.3.4Rohrmontage4.3.5Anschlussleitung kürzenEinbauhinweise4.4.1Sondeneinbau4.4.3Sondengehäuse abdichten	<b>12</b> 12 12 12 13 13 14 16 16 17 18 18 19 20 21 22 22 22
<b>4</b> 4.1 4.2 4.3 4.4	<ul> <li>Montage</li> <li>Kurzanleitung für die Installation</li> <li>Montagebedingungen</li> <li>4.2.1 Sensor montieren</li> <li>4.2.2 Messbedingungen</li> <li>4.2.3 Mindest-Sondenlänge für nicht leitfähige Medien &lt; 1 µS/cm</li> <li>4.2.4 Einbaubeispiele</li> <li>Sonde mit Separatgehäuse</li> <li>4.3.1 Aufbauhöhen: Separatgehäuse</li> <li>4.3.2 Wandhalterung</li> <li>4.3.3 Wandmontage</li> <li>4.3.4 Rohrmontage</li> <li>4.3.5 Anschlussleitung kürzen</li> <li>Einbauhinweise</li> <li>4.4.1 Sondeneinbau</li> <li>4.4.2 Gehäuse ausrichten</li> <li>4.4.3 Sondengehäuse abdichten</li> <li>Einbaukontrolle</li> </ul>	<b>12</b> 12 12 13 13 14 16 16 17 18 18 19 20 21 22 22 22 22
<b>4</b> 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 <b>5</b>	MontageKurzanleitung für die InstallationMontagebedingungen4.2.1Sensor montieren4.2.2Messbedingungen4.2.3Mindest-Sondenlänge für nicht leit- fähige Medien < 1 µS/cm	<b>12</b> 12 12 13 13 14 16 16 16 17 18 18 19 20 21 22 22 22 22 <b>24</b>
<ul> <li>4.1</li> <li>4.2</li> <li>4.3</li> <li>4.4</li> <li>4.5</li> <li>5.1</li> </ul>	MontageKurzanleitung für die InstallationMontagebedingungen4.2.1Sensor montieren4.2.2Messbedingungen4.2.3Mindest-Sondenlänge für nicht leit- fähige Medien < 1 µS/cm	<b>12</b> 12 12 13 13 14 16 16 17 18 18 19 20 21 22 22 22 22 <b>24</b>
<ul> <li>4.1</li> <li>4.2</li> <li>4.3</li> <li>4.4</li> <li>4.5</li> <li>5.1</li> </ul>	MontageKurzanleitung für die InstallationMontagebedingungen4.2.1Sensor montieren4.2.2Messbedingungen4.2.3Mindest-Sondenlänge für nicht leit- fähige Medien < 1 μS/cm	<b>12</b> 12 12 12 13 13 14 16 16 17 18 18 19 20 21 22 22 22 22 22 22 <b>24</b> 24
<ul> <li>4.1</li> <li>4.2</li> <li>4.3</li> <li>4.4</li> <li>4.5</li> <li>5.1</li> </ul>	MontageKurzanleitung für die InstallationMontagebedingungen4.2.1Sensor montieren4.2.2Messbedingungen4.2.3Mindest-Sondenlänge für nicht leit- fähige Medien < 1 μS/cm	<b>12</b> 12 12 13 13 14 16 16 17 18 18 19 20 21 22 22 22 22 <b>24</b> 24 24 24

5.2	5.1.3 5.1.4 5.1.5 Verdrah 5.2.1 5.2.2 5.2.3	Kabelspezifikation	24 25 25 25 25 27 28
5.3	Anschlu	usskontrolle	28
6	Bedie	nungsmöglichkeiten	29
6.1	Übersic	ht über die Bedienungsmöglichkeiten .	29
	6.1.1	Anzeige- und Bedienelemente auf dem Elektronikeinsatz FEI50H	29
	6.1.2	Bedienung über das optionale	20
	612	Anzeige- und Bedienmodul	30 22
62	0.1.5 Fehlern	peldungen	24 35
63	Konfigu	iration verriegeln und entriegeln	36
0.5	6.3.1	Tasten verriegeln	36
	6.3.2	Tasten entriegeln	36
	6.3.3	Software-Verriegelung	36
6.4	Auf We	erkseinstellung zurücksetzen	36
	6.4.1	Reset verwenden	36
	6.4.2	Auswirkungen eines Reset	36
65	0.4.5 Bodioni	Reset durchlunren	27 27
0.5	6 5 1	Funktionsumfang	37
	6.5.2	Bezugsguelle für Gerätebeschrei-	2,
		bungsdateien	37
7	Inbetr	iebnahme	38
7.1 7.2	Einbau Grunda	und Funktionskontrolle bgleich ohne Anzeige- und Bedien-	38
	modul.	·····	38
	7.2.1	Funktionsschalter: Position 1.	
	7.2.2	Betrieb	39
		abyleich durchluhren – für leere Bobältor	30
	723	Funktionsschalter: Position 2. Leer-	))
	7.2.9	abgleich durchführen – für fast leere	20
	774	Funktionsschalter: Position 3 Voll-	פנ
	7.2.4	abgleich durchführen – für volle	40
	7.2.5	Funktionsschalter: Position 3, Voll-	10
		abgleich durchführen – für fast volle	
		Behälter	40
	7.2.6	Funktionsschalter: Position 4.	
		Betriebsart	41
	7.2.7	Funktionsschalter: Position 5. Mess-	/. 1
			41

	7.2.8	Funktionsschalter: Position 6. Proof Test – Selbsttest	42
	7.2.9	Funktionsschalter: Position 7. Rück- setzen – Werkseinstellungen wieder-	
		herstellen	42
	7.2.10	Funktionsschalter: Position 8. Sensor DAT (EEPROM) hoch- oder herun-	4.0
7 2	Monuel	terladen	42
ر./	Δnzeia	e- und Bedienmodul	43
	7 3 1	Frstinhetriehnahme	43
	732	Funktion: "Grundabaleich"	45
	7.2.2	Funktion: "Medium Figensch"	40 46
	7.2.7 7.2.4	Betriebsert: "Abgleich leer" und Funk-	40
	7.5.4	tion "Nace"	46
	725	Detricheart: "Abalaich vall" und Eurk-	40
	1.5.5	tion "Nage"	47
	776	LIOII INdSS	4/
	7.5.0	betriebsart. Abgieich leer und Funk-	1.7
	7 7 7	Detrichent: "Abgleich well" und Funk	4/
	1.3.1	Betriebsart: "Abgleich voll" und Funk-	
		tion "Frocken" für leitranige und nicht	( 0
	7 2 0		48
	7.3.8	Betriebsart: "Abgleich leer" und Funk-	
		tion "Trocken" für "Trennschicht" oder	( )
	700	"Unbekannt" für "Medium Eigensch."	48
	7.3.9	Betriebsart: "Abgleich voll" und Funk-	
		tion "Irocken" für "Irennschicht" oder	
		"Unbekannt" für "Medium Eigensch."	49
	7.3.10	Funktion: "Integrationszeit"	49
7.4	Menü:	"Sicherheitseinst."	50
	7.4.1	Funktion: "Sicherheitseinst."	51
	7.4.2	Funktion: "Sicherheitseinst."	51
	7.4.3	Funktion: "Sicherheitseinst."	52
	7.4.4	Funktion: "Betriebsart"	52
	7.4.5	Funktion: "Sicherheitseinst."	53
	7.4.6	Funktion: "Ausgang bei Alarm"	53
	7.4.7	Arbeitsweise: "Proof Test" – Selbst-	
		test	54
7.5	Menü: '	"Linearisierung"	55
	7.5.1	Funktion: "Linearisierung"	56
	7.5.2	Funktion: "Linearisierung"	59
7.6	Menü: '	"Ausgang"	62
	7.6.1	Untermenü: "Erweit. Abgleich"	62
	7.6.2	Untermenü: "HART Einstellung"	64
	7.6.3	Menü: "Simulation"	65
7.7	Menü: '	"Gerätekonfig."	65
	7.7.1	Untermenü: "Anzeige"	67
	7.7.2	Untermenü: "Diagnose"	68
	7.7.3	Untermenü: "System Parameter"	69
7.8	Betrieb	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	70
7.9	FieldCa	re: Bedienprogramm von Endress	-
	+Hause	er	70
	7.9.1	FieldCare	71
	7.9.2	Trennschichtmessung	71
	7.9.3	Trockenabgleich für Trennschicht-	• ~
		messung	72
	7.94	Nassaboleich für Trennschichtmes-	. ப
	1	Sling	73
		y · · · · · · · · · · · · · · · · ·	

0	Diagnose und Störungsbehebung	75
8.1	Diagnoseinformation via LEDs8.1.1Grün blinkende LED8.1.2Rot blinkende LED	75 75 75
8.2	Systemfenlermeldungen	75 75
	8.2.2 Letzter Fehler	75
	8.2.3 Fehlerarten	75
	8.2.4 Fehlercodes	76
8.3	Mögliche Messabweichungen	77
0.4	8.3.1 Falscher Messwert	77
8.4	Firmwarenistorie	78
9	Wartung	79
9.1	Reinigung außen	79
9.2	Sonde reinigen	79
9.3	Dichtungen	79 70
9.4		19
10	Reparatur	80
10.1	Allgemeine Hinweise	80
10.2	Ersatzteile	80
10.3	Ex-zertifizierte Messgeräte reparieren	80
10.4	Wechsel	81
10.5	Rucksendung	81 01
10.0	10.6.1 Messgerät demontieren	01 81
	10.6.2Messgerät entsorgen	82
11	Zubehör	83
<b>11</b>	Zubehör	83 83
<b>11</b> 11.1 11.2	Zubehör	<b>83</b> 83
<b>11</b> 11.1 11.2 11.3	Zubehör	<b>83</b> 83 83
<b>11</b> 11.1 11.2 11.3 11.4	Zubehör	83 83 83 83 83
<b>11</b> 11.1 11.2 11.3 11.4	Zubehör	83 83 83 83 83 83 83
<b>11</b> 11.1 11.2 11.3 11.4	Zubehör	83 83 83 83 83 83 83 83
<b>11</b> 11.1 11.2 11.3 11.4	Zubehör	83 83 83 83 83 83 83 83
<b>11</b> 11.1 11.2 11.3 11.4 11.5 <b>12</b>	Zubehör	<ul> <li>83</li> </ul>
<ul> <li>11</li> <li>11.1</li> <li>11.2</li> <li>11.3</li> <li>11.4</li> <li>11.5</li> <li>12</li> <li>12.1</li> </ul>	ZubehörWetterschutzhaubeKürzungssatz für FMI52Commubox FXA195 HARTÜberspannungsschutzgeräte11.4.1 HAW56211.4.2 HAW569EinschweißadapterEinschweißadapterSonde	<ul> <li>83</li> <li>84</li> </ul>
<ul> <li>11</li> <li>11.1</li> <li>11.2</li> <li>11.3</li> <li>11.4</li> <li>11.5</li> <li>12</li> <li>12.1</li> </ul>	Zubehör	<ul> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> </ul>
<ul> <li>11</li> <li>11.1</li> <li>11.2</li> <li>11.3</li> <li>11.4</li> <li>11.5</li> <li>12</li> <li>12.1</li> </ul>	Zubehör	<ul> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> </ul>
<ul> <li>11</li> <li>11.1</li> <li>11.2</li> <li>11.3</li> <li>11.4</li> <li>11.5</li> <li>12</li> <li>12.1</li> </ul>	Zubehör	<ul> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> </ul>
<ul> <li>11</li> <li>11.1</li> <li>11.2</li> <li>11.3</li> <li>11.4</li> <li>11.5</li> <li>12</li> <li>12.1</li> </ul>	Zubehör	<ul> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> </ul>
<ul> <li>11</li> <li>11.1</li> <li>11.2</li> <li>11.3</li> <li>11.4</li> <li>11.5</li> <li>12</li> <li>12.1</li> <li>12.2</li> </ul>	Zubehör	<ul> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>84</li> </ul>
<ul> <li>11</li> <li>11.1</li> <li>11.2</li> <li>11.3</li> <li>11.4</li> </ul> 11.5 12 12.2	Zubehör	<ul> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>83</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>85</li> <li>85</li> </ul>
<ul> <li>11</li> <li>11.1</li> <li>11.2</li> <li>11.3</li> <li>11.4</li> <li>11.5</li> <li>12</li> <li>12.1</li> <li>12.2</li> </ul>	Zubehör	<ul> <li>83</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>85</li> <li>85</li> <li>85</li> </ul>
<ul> <li>11</li> <li>11.1</li> <li>11.2</li> <li>11.3</li> <li>11.4</li> <li>11.5</li> <li>12</li> <li>12.1</li> <li>12.2</li> </ul>	Zubehör         Wetterschutzhaube         Kürzungssatz für FMI52         Commubox FXA195 HART         Überspannungsschutzgeräte         11.4.1 HAW562         11.4.2 HAW569         Einschweißadapter         Sonde         12.1.1 Kapazitätswerte der Sonde         12.1.2 Zusätzliche Kapazität         12.1.3 Sondenlängen für die kontinuierliche Messung in leitfähigen Flüssigkei- ten         Eingang         12.2.1 Messgröße         12.2.3 Messbedingungen	<ul> <li>83</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>85</li> <li>85</li> <li>85</li> <li>85</li> </ul>
<ul> <li>11</li> <li>11.1</li> <li>11.2</li> <li>11.3</li> <li>11.4</li> <li>11.5</li> <li>12</li> <li>12.1</li> <li>12.2</li> <li>12.2</li> </ul>	Zubehör	83 83 83 83 83 83 83 83 83 83 83 84 84 84 84 84 84 85 85 85 85
<ul> <li>11</li> <li>11.1</li> <li>11.2</li> <li>11.3</li> <li>11.4</li> <li>11.5</li> <li>12</li> <li>12.1</li> <li>12.2</li> <li>12.2</li> <li>12.3</li> </ul>	Zubehör	<ul> <li>83</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>85</li> <li>85</li> <li>85</li> <li>86</li> <li>86</li> </ul>
<ul> <li>11</li> <li>11.1</li> <li>11.2</li> <li>11.3</li> <li>11.4</li> <li>11.5</li> <li>12</li> <li>12.1</li> <li>12.2</li> <li>12.2</li> <li>12.3</li> </ul>	Zubehör	<ul> <li>83</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>85</li> <li>85</li> <li>85</li> <li>86</li> <li>86</li> <li>86</li> <li>86</li> </ul>
<ul> <li>11</li> <li>11.1</li> <li>11.2</li> <li>11.3</li> <li>11.4</li> <li>11.5</li> <li>12</li> <li>12.1</li> <li>12.2</li> <li>12.2</li> <li>12.3</li> <li>12.4</li> </ul>	Zubehör         Wetterschutzhaube         Kürzungssatz für FMI52         Commubox FXA195 HART         Überspannungsschutzgeräte         11.4.1 HAW562         11.4.2 HAW569         Einschweißadapter         Sonde         12.1.1 Kapazitätswerte der Sonde         12.1.2 Zusätzliche Kapazität         12.1.3 Sondenlängen für die kontinuierliche Messung in leitfähigen Flüssigkei- ten         Eingang         12.2.1 Messgröße         12.2.2 Messbereich         12.2.3 Messbedingungen         Ausgang         12.3.1 Ausgangssignal         12.3.3 Linearisierung         Leistungsmerkmale	<ul> <li>83</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>85</li> <li>85</li> <li>86</li> </ul>
<ul> <li>11</li> <li>11.1</li> <li>11.2</li> <li>11.3</li> <li>11.4</li> <li>11.5</li> <li>12</li> <li>12.1</li> <li>12.2</li> <li>12.2</li> <li>12.3</li> <li>12.4</li> </ul>	Zubehör Wetterschutzhaube Kürzungssatz für FMI52 Commubox FXA195 HART Überspannungsschutzgeräte 11.4.1 HAW562 11.4.2 HAW569 Einschweißadapter Zechnische Daten 12.1.1 Kapazitätswerte der Sonde 12.1.2 Zusätzliche Kapazität 12.1.3 Sondenlängen für die kontinuierliche Messung in leitfähigen Flüssigkei- ten Eingang 12.2.1 Messgröße 12.2.2 Messbereich 12.2.3 Messbedingungen 12.3.1 Ausgangssignal 12.3.1 Linearisierung 12.3.3 Linearisierung Leistungsmerkmale 12.4.1 Referenzbedingungen	<ul> <li>83</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>84</li> <li>85</li> <li>85</li> <li>86</li> </ul>

	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	Klimaklasse	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	wortve	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

### A 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.

### A VORSICHT

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

### HINWEIS

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

## 1.2.2 Elektrische Symbole



Wechselstrom

 $\sim$ 

Gleich- und Wechselstrom

\_\_\_\_

Gleichstrom

Ŧ

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

96

Kreuzschlitzschraubendreher

• Chlitzschraubendreher

♥ & 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

**1 Tipp** Kennzeichnet zusätzliche Informationen

 Verweis auf Dokumentation

Verweis auf Seite

Nerweis auf Abbildung

Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt

1., 2., 3. Handlungsschritte

Ergebnis eines Handlungsschritts

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

### 

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der zugehörigen Betriebsanleitung

### C Temperaturbeständigkeit Anschlusskabel

Gibt den Mindestwert für die Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel an

• LED leuchtet nicht

-ċ-

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:

SD02503F

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



- 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  $-50 \dots +85$  °C ( $-58 \dots +185$  °F).

#### 4 Montage

#### 4.1 Kurzanleitung für die Installation

Sondeneinbau



1. Sonde an der korrekten Stelle aufschrauben.

2. Sonde mit passendem Anzugsmoment gemäß Gewindegröße festziehen.

### Gewindegröße und Anzugsmoment

- G<sup>1</sup>/<sub>2</sub>: < 80 Nm (59.0 lbf ft)
- G¾: < 100 Nm (73,7 lbf ft)
- G1: < 180 Nm (132,8 lbf ft)
- G1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>: < 500 Nm (368,7 lbf ft)

Gehäuse ausrichten



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

#### 4.2 Montagebedingungen

#### 4.2.1Sensor 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.



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 < $1 \mu$ S/cm

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

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

A00402

l<sub>min</sub> Mindest-Sondenlänge

 $\Delta C_{min}5 \ pF$ 

*C<sub>s</sub>* Sondenkapazität in Luft

 $\varepsilon_r$  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.

• 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.

F 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.







Sonde mit inaktiver Länge für isolierten Behälter



*E* 4 Eine Sonde mit vollisolierter inaktiver Länge für Montagestutzen

### Kürzen des Seils

Informationen zum Kürzungssatz sind in der Kurzanleitung KA061F/00 zu finden.

### 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.





## 4.3 Sonde mit Separatgehäuse

E 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

Das Kabel:

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



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

Parameterwerte<sup>1)</sup>:

### 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 G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>", G1", NPT<sup>3</sup>/<sub>4</sub>", NPT1", Clamp 1", Clamp 1<sup>4</sup>/<sub>2</sub>", Universal Ø44 mm (1,73 in), Flansch < DN50, ANSI 2", 10K50:</li>
  - 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.

<sup>1)</sup> Siehe Parameter in den Zeichnungen.



Maßeinheit mm (in)

## 4.3.3 Wandmontage



## 4.3.4 Rohrmontage

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



## 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!

P 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.

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

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

Anschlussleitung abziehen







- 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.



#### 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 Lätztellen zu isolieren.
- 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.



### 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 G<sup>1</sup>/<sub>2</sub>

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

### Gewinde G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>

- 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 G1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>

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

Konische Gewinde ½ NPT, ¾ NPT, 1 NPT, 1½ 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 ... 100 Nm (44,3 ... 73,8 lbf ft).



1 Federring

### 4.4.2 Gehäuse ausrichten

Das Gehäuse kann um 270 ° 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.

## 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?

□ Wurde der Prozessanschluss mit dem korrekten Anzugsmoment festgezogen?

 $\Box$  Prüfen, ob die Messpunkte korrekt gekennzeichnet sind.

□ Ist das Gerät gegen Niederschläge und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt?

## 5 Elektrischer Anschuss

**1** Vor 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

### **A**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.



- A Kabeleinführung
- *B* Anschlüsse des Elektronikeinsatzes, Kabelquerschnitt maximal 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG)
- C Erdanschluss außerhalb des Gehäuses, Kabelquerschnitt maximal 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG)
- Ød Kabeldurchmesser

### 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: Ød = 7 ... 12 mm (0,28 ... 0,47 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



- 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<sub>DC</sub> im nicht explosionsgefährdeten Bereich
- 12,0 ... 30,0  $V_{DC}$  im Ex ia-Bereich
- 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:



- 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 mm<sup>2</sup> (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.



- A Versorgungsspanung, Kommunikationswiderstand 250 Ω
- B Commubox FXA195
- C Interne Erdungsklemme



## 5.2.3 HART mit anderen Speisegeräten verbinden



- 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



Selectronikeinsatz 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 2000 pF
  - Messbereich Sondenlänge > 6 m (20 ft) entspricht 4000 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



IO Anzeige- und Bedienelemente

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

### Symbole in der Anzeige

### Betriebsart des Geräts

- Benutzerparameter können bearbeitet werden
- Verriegeln
  - Alle Parameter sind verriegelt
- Bildlaufleiste 💌 🛋 Nach oben oder unten scrollen, um auf weitere Funktionen zuzugreifen

### Verriegelungszustand der aktuell angezeigten Parameter

- Anzeigeparameter
  - 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



- 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



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.



1 Funktionsgruppe

- 2 Kanal
- 3 Nummer der Funktion innerhalb der Gruppe

### Die erste Position bezieht sich auf<sup>2</sup>):

- C: Grundabgleich
- S: Sicherheitseinstellung
- L: Linearisierung
- O: 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.



- 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

### 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" → 
P
75.

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

### Untermenü auswählen

1. 🚛 🚍 oder 🚛 📰 drücken, um das gewünschte Untermenü aufzurufen.

<sup>2)</sup> 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.

Image: A state of the state

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 🖻 und 🖻 durch die Funktionen navigiert werden. Die aktuellen Werte aller zugehörigen Unterfunktionen werden angezeigt.

1. 🗮 📰 oder 💶 💴 drücken, um die gewünschte Funktion auszuwählen.

2. drücken, um die gewählte Funktion aufzurufen.

3. **41. 1990** oder **41. 1990** drücken, um die gewünschte Unterfunktion auszuwählen.

4. **drücken**, um die gewählte Funktion aufzurufen.

P 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. **1. The second secon** 

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. der der 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.
- 4. Nachdem alle erforderlichen Positionen eingegeben wurden, **auf eine** oder **auf eine** drücken, bis **auf eine** an der Markierung erscheint.

5. **G** 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 **einen bei und einen** und **einen** nicht nur Zahlen und Buchstaben auf.

4
A0040580

I1 Die Zahl links neben der Markierung wird in das Gerät übertragen.



I2 Dient zum Verlassen des Editors. Der alte Funktionswert bleibt unverändert.

=>

I3 Die Markierung springt zur nächsten Position.

I4 Die Markierung springt zurück zur vorherigen Position.

•
40040584

■ 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 **Wennut Schler** blinkt, liegen nur Fehler des Typs "Warnung" vor.

Wenn das Symbol **(EFT-LE)** 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"  $\rightarrow \bigoplus 75$ 

## 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

P 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"  $\rightarrow \cong$  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

## 7.1 Einbau und Funktionskontrolle

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

- siehe Kapitel "Einbaukontrolle"  $\rightarrow$  🗎 22

## 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
- 4 Rote LED Fe 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 🗄 gleichzeitig 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  $\Box$  und  $\pm$  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 f
  ür eine Änderung von 0 ... 100 %. Das bedeutet z. B., dass der Stromwert jedesmal um 0,16 mA steigt, sobald der F
  üllstand 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 ⊡ und ⊕ angepasst werden. Die Taste ⊕ erhöht den Wert, die Taste ⊖ 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 f
  ür eine Änderung von 0 ... 100 %. Das bedeutet z. B., dass der Stromwert jedesmal um 0,16 mA steigt, sobald der F
  üllstand um 1 % steigt.
- Für einen Füllstand von 90 % sind dies 90 % × 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 µS/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 1000  $\mu$ S/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.
- 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 4 000 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<sup>3)</sup>.

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.

P 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

<sup>3)</sup> 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.

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  $\rightarrow \cong 45$
- Sicherheitseinst.  $\rightarrow \square 51$
- Linearisierung  $\rightarrow \square 55$
- Ausgang  $\rightarrow \textcircled{1}{2}$  62
- Gerätekonfig.  $\rightarrow \blacksquare 65$
- 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.</p>

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.



- A Kundenspezifischer Füllstand von 0 % (leerer Behälter)
- *B* Werkseinstellung für einen Füllstand von 0 % (leerer Behälter)
- C Werkseinstellung für einen Füllstand von 100 % (voller Behälter)
- D Kundenspezifischer Füllstand von 100 % (voller Behälter)

Einstellungen im Menü "Grundabgleich" konfigurieren:

Die Werkseinstellungen sind in fett dargestellt.

Α	Menü
В	Funktion
С	Unterfunktion
D	Funktionswert

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

1) 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.
- 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  $\mu$ S/cm ist der Messwert unabhängig<sup>4)</sup> 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<sup>4)</sup> 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.

<sup>4)</sup> 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  $\leq 1 \mu$ S/cm nur mit Masserohr
- "Leitfähig": Die Leitfähigkeit des Mediums ist  $\geq 100 \ \mu$ S/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" $\rightarrow \cong 13$ .

#### 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"

P Die 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.

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

#### 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



L1 Aktive Sondenlänge

L3 Gewindelänge

E Der Abstand vom aktiven Sondenseil zum gewünschten Nullpunkt

Wert E:

Leerabgleich  $\leq$  aktive Sondenlänge

 $E \le L1 - (Gewindelänge L3 + Steckverbinder)$ 

Gewindelänge:

L3 für G1½ = 25 mm (0,98 in) L3 für G <1½ = 19 mm (0,75 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



L1 Aktives Sondenseil

L3 Gewindelänge

*E* Der Abstand vom Nullpunkt zum gewünschten 100-%-Punkt.

Wert Vollabgl.:

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

#### 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 <sup>5)</sup> erhöhen.

<sup>5)</sup> In der Software wird die "Ansprechzeit" als "Integrationszeit" bezeichnet. Nähere Informationen hierzu siehe Kapitel "Ansprechzeit" → 🗎 87.

## 7.4 Menü: "Sicherheitseinst."

Anweisungen im Menü "Sicherheitseinst." befolgen.

P Die Werkseinstellungen sind in fett dargestellt.

A	Menü
В	Funktion
С	Unterfunktion
D	Funktionswert

А	В	С	D
		<b>C</b> 3 <b>C</b> 3	
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 <sup>1)</sup>	Entriegelt
			Verriegelt
		Status	Entriegelt
			Verriegelt
	Ausgang bei Alarm	Ausgang	Max
			Halten
			Anwenderspez.
		Ausgangswert <sup>2)</sup>	xx.xx mA
	Wiederholungsprüfung	Wiederholungsprüfung	Aus
			An

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

2) 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<sup>6)</sup>. Bei der Ansprechzeit handelt es sich um die Zeit, die das Messsystem benötigt, um auf Füllstandsänderungen zu reagieren. Sie beträgt zwischen 0 ... 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.

<sup>6)</sup> In der Software wird die "Ansprechzeit" als "Integrationszeit" bezeichnet. Nähere Informationen hierzu siehe Kapitel "Ansprechzeit" → 🗎 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<sup>7)</sup> 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 ...)

<sup>7)</sup> 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.

Das Gerät kann nur durch Eingabe der Zahl "100" in der Unterfunktion "Code" entriegelt werden → 
<sup>(1)</sup> 51.

## 7.4.5 Funktion: "Sicherheitseinst."

#### Unterfunktion: "Betriebsart"

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

#### Unterfunktion: "Integrationszeit"

Die eingegebene Ansprechzeit<sup>8)</sup> 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.

<sup>8)</sup> In der Software wird die "Ansprechzeit" als "Integrationszeit" bezeichnet. Nähere Informationen hierzu siehe Kapitel "Ansprechzeit" 🔶 🗎 87.

#### Optionen:

- Max
- 22 mA
- Halten

der letzte gemessene Wert wird gehalten

#### Anwenderspez.

wie in der Unterfunktion "Ausgangswert" definiert



- A Ausgangsstrom in der Einstellung "Max"
- B Ausgangsstrom in der Einstellung "Anwenderspez."
- C 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 pr
  üfen, ob der angezeigte F
  üllstandswert mit dem tats
  ächlichen F
  üllstandswert 
  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.



P Die Werkseinstellungen sind in fett dargestellt.

Im Menü "Linearisierung" können folgende Einstellungen vorgenommen werden.

А	Menü
В	Untermenü
С	Funktion
D	Unterfunktion
E	Funktionswert

А	В	С	D	Е
		<b>C</b> 363		
Linearisierung	Linearisierung	Тур	Keine	
			Linear	
			Zyl. liegend <sup>1)</sup>	
			Kugeltank <sup>1)</sup>	
			Pyramidenboden <sup>2)</sup>	
			Konischer Bod. <sup>2)</sup>	
			Fl. Schrägboden <sup>2)</sup>	
			Tabelle	
		Betriebsart	Füllstand	
			Leerraum	
		Simulation	Sim. aus	
			Sim. Füllstand	
			Sim. Volumen	
		Sim. Füll. Wert <sup>3)</sup> oder	xx.x %	
		Sim. Volumenwert <sup>3)</sup>	xx.x %	
	Linearisierung	Kundeneinheit	% (Prozent)	
			1	
			hl	
			m3	
			dm3	
			cm3	
			ft3	
			USgal	
			Igal	
			kg	

А	В	С	D	E
			lb	
			ton	
			m3	
			ft3	
			mm	
			inch	
			Anwenderspez.	
		Freitext <sup>4)</sup>		
		Durchmesser <sup>5)</sup>	xxxx m	
		Zwischenhöhe (H) <sup>6)</sup>	xx m	
		Bearbeiten <sup>7)</sup>	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 <sup>6)</sup>	Aktiviert	
			Deaktiviert	
		Endwert Messber. <sup>8)</sup>	100 %	

1) 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.
- 4) 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

In dieser Linearisierungsform wird der gemessene Füllstand nicht konvertiert, sondern stattdessen linear in der Einheit ausgegeben, die für den Füllstand gewählt wurde  $\rightarrow \cong 46$ .

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.



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.



- B Der maximale Tankinhalt
- H Die Zwischenhöhe

Folgende Parameter sind einzugeben:

- die Einheit f
  ür 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.: kg, m<sup>3</sup>, ft<sup>3</sup>.

#### 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 ( $\mathbb{E} \rightarrow \mathbb{B}$  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:

A0040751

10060752

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.

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

#### Tabelleneditor

А	В	С
1	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000
	0,0000	0,0000

A Nummer der Zeile

B Spalte für Füllstand

C Spalte für Werte

1. drücken, um zur nächsten Zeile zu springen.

2. **I I I I** drücken, um zur vorherigen Zeile zu springen.

3. **The Article Provide State of State 1** and **State 1** an

А	В	С
1 2 3 	0,0000 0,0000 0,0000 0,0000	0,0000 0,0000 0,0000 0,0000

- A Nummer der Zeile
- B Spalte für Füllstand

C Spalte für Werte

Image: A state of the state of

3. (Charles and the second de la construction de la

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"

P Die Werkseinstellungen sind in fett dargestellt.

Im Menü "Ausgang" können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

A	Menü
В	Funktion
С	Unterfunktion
D	Funktionswert
Е	Zusätzliche Funktionswerte

А	В	С	D	E
		<b>C</b> 2 <b>C</b> 2		
Ausgang	Erweit. Abgleich	Erweit. Abgleich	Messbereich	2000 pF
				4000 pF
			Sensor DAT-Stat.	Upload
				Download
		Ausgänge/Berech.	Stromlupe	An
				Aus
			Lupe 4 mA <sup>1)</sup>	0%
			Lupe 20 mA <sup>1)</sup>	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 <sup>2)</sup>	4 mA
	Simulation	Simulation		Aus
				An
		Simulationswert <sup>3)</sup>		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.



•  $C_A = 0 \dots 4000 \text{ pF}$  für Sondenlänge > 6 m (20 ft)

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

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.

#### Upload

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.



- A Lupe 4 mA Wert
- B 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.



Α *Stromspanne* = 4 ... 20 mA.

В Stromspanne = Feststrom HART.

С mA 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.
- An

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



**R** Die Werkseinstellungen sind in fett dargestellt.

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

A	Menü
В	Untermenü
С	Funktion
D	Unterfunktion
E	Funktionswert

А	В	С	D	E
	<b>CDC</b>	<b>C</b> 363		
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

А	В	С	D	Е
			Serial No.	
			EC Seriennummer	xxxxxxxxxx
			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  $\rightarrow \square 76$ 

#### 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

• r

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  $\rightarrow \square$  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 <sup>9)</sup>
- 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:

<sup>9)</sup> 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  $\rightarrow$  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  $\geq$  100  $\mu$ S/cm

2 Emulsion

3 Nicht leitfähiges Medium < 1  $\mu$ 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

1.	Language					
		l 🤣 🖉 🔳	<b>e</b> (A			
	Device Type:	Liquicap M	dev. rev.:	0	status:	unlocked
	Model:	FMI 5×	device marking:	LIQUICAP-FMI5×		

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

2.	Microsoft Excel
	Das zu öffnende Dokument enthält Makros.
	Makros können Viren enthalten. Es ist normalerweise sicherer, Makros zu deaktivieren. Wenn es sich jedoch um zuverlässige Makros handelt, kann die
	Makros <u>deaktivieren</u> Makros <u>a</u> ktivieren <u>W</u> eitere Informationen

Auf die Schaltfläche "Makros aktivieren" klicken.



Oben rechts auf die Schaltfläche "Weiter" klicken.
#### Sonden- und anwendungsspezifische Daten bearbeiten

Sonden- und anwendungsspezifische Daten bearbeiten.

Hauptstraße 1 79689 Maulburg Germany			<b>E</b> .,	People for Process Automatio	n	Sprache wahlen Select language
Customer	Muster GmbH+Co.KG		Attention	Hans Mustermann	19.01.2007	Print
Customer-No.	X0815		Phone	0815 - 12345		
Street	Musterstraße 5	······································	Fax	0815 - 6789	······	Info
ZIP-Code/Town	12345	<u></u> .	Reference	Trennschichtmessung		1110
	Musterstadt		Tag	1122334455		
Probe type Probe diameter Probe diameter with DC-value of isolation	FMI51, rod 10mm, PTF isolation	E or PFA 8 mm 10 mm 1,9				Probe type
Base capacity Auxiliary capacities		27,67 pF 0 pF	bit E	100%	Aux	iliary capacities
Probe length L 1 inactive length L 3 Value Empty E Value Full F Wall distance		1000 mm 0 mm 1000 mm 500 mm 250 mm	Value Em	Probe length		
Medium top					D	C handbook
Name	oi		1.1			
Conductivity		0,01 µS/cm	C-Nhurden	Anto Toront		
Dielectric constant		2,1	Campanon	UALA IEVEL		
Medium bottom						
Name	W	ater				
Conductivity		180 µS/cm	Colibertion	data laval		
This is a set of the second	·	80.4	Calibration	uara rever		

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.

- **2.** "Abgleich leer 0 %" durchführen und dabei wie beschrieben vorgehen  $\rightarrow \square$  38.
- 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.
- **2.** "Abgleich voll 100 %" durchführen und dabei wie beschrieben vorgehen  $\rightarrow \cong$  38.

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"  $\rightarrow \square 76$ 

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 : A dargestellt, 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

#### • 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
- W 511
  - Messelektronik hat Abgleich verloren - Endress+Hauser Service kontaktieren

### 8.3 Mögliche Messabweichungen

#### 8.3.1 Falscher Messwert

Wie folgt vorgehen, wenn falsche Messwerte ausgegeben werden:

Sollte keine der vorgeschlagenen Abhilfemaßnahmen greifen, Reset → 🗎 42 durchführen

- 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 EEPI
- GND EEPROM
   GND
- 6 DVCC 3 V<sub>DC</sub>
- 7 Sonde
- 8 SCL RXD

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

# 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

# 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 Reinigung 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.



Ausführliche Angaben zu den Dienstleistungen erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale.

# 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:
  - JA: Das Ersatzteilset darf für das Messgerät verwendet werden.
     NEIN: Das Ersatzteilset darf für das Messgerät nicht verwendet werden.
     Bei Fragen kontaktieren Sie bitte Ihre zuständige
     Endress+Hauser Serviceorganisation.
- 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.
- 6. 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:

- 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 f
  ür das Ger
  ät durchf
  ühren
- 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, können die Kalibrierwerte im Elektronikeinsatz mithilfe eines manuellen Downloads an das Sensor DAT (EEPROM)-Modul übertragen werden
- Wenn der Elektronikeinsatz ausgetauscht wird, können die Kalibrierwerte des Sensor DAT (EEPROM)-Moduls mithilfe eines manuellen Uploads an die Elektronik übertragen werden

Das Gerät kann neu gestartet werden, ohne dass eine erneute Kalibrierung durchgeführt werden muss  $\rightarrow \cong 63$ .

### 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

#### **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 TIO0426F 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.</p>
- > 6 m (20 ft) f
  ür den Kapazit
  ätsbereich 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  $\Delta C$ 
  - empfohlen: 25 ... 4000 pF
  - möglich: 2 ... 4000 pF
- Endkapazität C<sub>E</sub>: maximal 4000 pF
- abgleichbare Anfangskapazität C<sub>A</sub>:
  - < 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 °C (+68 °F)±5 °C (±8 °F).

Messspanne:  $\Delta C = 25 \dots 4000 \text{ pF}$  empfohlen, 2 … 4000 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 ±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 s, stabiler Messwert nach Einschaltvorgang, Inbetriebnahme im sicheren Zustand 22 mA

### 12.4.5 Reaktionszeiten auf Messwerte

Betriebsart:  $t_1 \le 0,3$  s





τ Zeitkonstante

t<sub>1</sub> 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  $\tau = 1$  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)</li>
   ≤ 5 mm (0,2 in)
- Sondenlänge > 2 m (6,6 ft) ca. ≤ 2 %

Normbedingungen für die Werkskalibrierung:

- Leitfähigkeit des Mediums  $\geq$  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</li>

#### 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 ... 2000 Hz, 0,01 g $^2/\rm Hz$ 

#### 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<sup>10)</sup>
- NEMA 4X

#### **Edelstahlgehäuse F27 mit gasdichter Prozessdichtung** Schutzart:

■ IP66

- IP66
- IP67
- IP68<sup>10)</sup>
- NEMA 4X

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

- Schutzart:
- IP66
- IP68<sup>10)</sup>
- NEMA 4X

<sup>10)</sup> Nur mit Kabeleinführung M20 oder Gewinde G<sup>1</sup>/<sub>2</sub>.

#### Separatgehäuse

- Schutzart:
- IP66
- IP68<sup>10)</sup>
- 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

Die Temperatur ist auf T<sub>a</sub> –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



*T<sub>a</sub> Umgebungstemperatur* 

*T<sub>p</sub> Prozesstemperatur* 

#### Sonde mit Separatgehäuse



*T<sub>a</sub>* Umgebungstemperatur

T<sub>p</sub> 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

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 Länge beträgt der maximal zulässige 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
- JIS 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 ¾", 1", Flansche <DN50, <ANSI 2", <JIS 10K und Prozessanschlüsse ¾", 1", Flansche <DN50, <ANSI 2", <JIS 10K

Seilisolierung: FEP, PFA

#### Einstellungen im E+H Konfigurator:

Merkmal: 20Optionen: 1, 2, 5



P<sub>p</sub> Prozessdruck

T<sub>p</sub> 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:





P<sub>p</sub> Prozessdruck

 $T_p^P$  Prozesstemperatur

63 Prozessdruck für Sonden mit einer inaktiven Länge

#### Für Seilsonden mit vollisolierter inaktiver Länge

Seilisolierung: FEP, PFA



- Merkmal: 20
- Optionen: 3, 6



P<sub>p</sub> Prozessdruck

T<sub>p</sub> Prozesstemperatur

# Stichwortverzeichnis

#### 0...9

4 mA Schwelle	64
A	
Anforderungen an das Personal	10
Anschlussbedingungen	24
Anschlusskontrolle	28
Anschlussleitung kürzen	19
Anschlussraum	25
Ansprechzeit	87
Anzeige- und Bedienelemente	30
Arbeitssicherheit	10
Arbeitsweise: "Proof Test"	
Selbsttest	54
Auf Werkseinstellung zurücksetzen – Rücksetzen	36
Aufbauhöhen: Separatgehäuse	16
Auflösung	88
Ausfallsignal	86
Ausgang	86
Ausgangssignal	86
Austausch	
Gerätekomponenten	80
Auswirkungen eines Reset	36
В	
Bedienmenü	32
Bedienung über das optionale Anzeige- und Bedien-	
modul	30
Bedienung über FieldCare Geräte-Setup	37
Bedienungsmöglichkeiten	29
Berechnung der Kalibrierdaten mit CapCalc	72
Betrieb	70
Betriebsart: "Abgleich leer"	
Funktion "Nass"	46
Funktion "Trocken"	47
Funktion "Trocken" für "Trennschicht" oder "Unbe-	
kannt" für "Medium Eigensch."	48
Betriebsart: "Abgleich voll"	
Funktion "Nass"	47
Funktion "Trocken"	
Leitfähige und nicht leitfähige Medien	48
Funktion "Trocken" für "Trennschicht" oder "Unbe-	
kannt" für "Medium Eigensch."	49
Betriebsbedingungen	88
Betriebssicherheit	10
C	
CE-Zeichen	10
Commubox FXA195 HART	83
_	
D	
Darstellungskonventionen	. 6
Diagnose und Störungsbehebung	75

Druck- und Temperatureinschränkung (Derating) 92	)
Е	
Einbau und Funktionskontrolle 38	3
Finbaubeisniele 14	, t
Finbaubinweise 20	)
Finbaukontrolle 22	,
Finfluss Imachungstemperatur 86	
Fingang 85	;
Fingetragene Marken	, ג
Fingetzbedingungen: Prozes	, N
Finschaltvorhalton	;
Einschweißedenter 83	) 2
Ellistiwelisauapter	)
Elektromagnatische Vorträglichkeit 24 00	t N
Elektronikeinentz EELOU	י א
Elektronikenisalz FEDOR	,
Endress+Hauser Dienstielstungen 70	`
Reparatur	,
Entsorgung	-
Ersätztelle	)
Erstinbetriebnanme	j N
Ex-zertifizierte Messgerate reparieren 80	)
Explosionsgefahrdeter Bereich	
Explosionsfahiger Bereich	)
E	
Γ	
<b>F</b> Falscher Messwert	7
<b>F</b> Falscher Messwert	7 )
F     Falscher Messwert     77     Fehlerarten     75     Fehlercodes     76	7
r   Falscher Messwert   77     Fehlerarten   75     Fehlercodes   76     Fehlermeldungen   35	7
FFalscher Messwert77Fehlerarten75Fehlercodes76Fehlermeldungen35Fehlersignal75	7 
<b>r</b> Falscher Messwert       77         Fehlerarten       75         Fehlercodes       76         Fehlermeldungen       35         Fehlersignal       75         FieldCare       70	7
r       Falscher Messwert       77         Fehlerarten       75         Fehlercodes       76         Fehlermeldungen       35         Fehlersignal       75         FieldCare       70, 71         Funktion       37, 71	7 .) .) .)
<b>r</b> Falscher Messwert       77         Fehlerarten       75         Fehlercodes       76         Fehlermeldungen       35         Fehlersignal       75         FieldCare       70, 71         Funktion       37, 71         Firmwarehistorie       78	7
<b>r</b> Falscher Messwert       77         Fehlerarten       75         Fehlercodes       76         Fehlermeldungen       35         Fehlersignal       75         FieldCare       70, 71         Funktion       37, 71         Firmwarehistorie       78         Funktion und Unterfunktion auswählen       34	
r       Falscher Messwert       77         Fehlerarten       75         Fehlercodes       76         Fehlermeldungen       35         Fehlersignal       75         FieldCare       70, 71         Funktion       37, 71         Firmwarehistorie       78         Funktion und Unterfunktion auswählen       34         Funktion.       34         Funktion.       34	
<b>r</b> Falscher Messwert       77         Fehlerarten       75         Fehlercodes       76         Fehlermeldungen       35         Fehlersignal       75         FieldCare       70, 71         Funktion       37, 71         Firmwarehistorie       78         Funktion und Unterfunktion auswählen       34         Funktion: "Akt. Fehler"       68         Funktion: "Anzeigeformat"       67	
<b>r</b> Falscher Messwert       77         Fehlerarten       75         Fehlercodes       76         Fehlermeldungen       35         Fehlersignal       75         FieldCare       70, 71         Funktion       37, 71         Firmwarehistorie       78         Funktion und Unterfunktion auswählen       34         Funktion: "Akt. Fehler"       68         Funktion: "Anzeigeformat"       67         Funktion: "Anzeigeformat"       53	
F         Falscher Messwert       77         Fehlerarten       75         Fehlercodes       76         Fehlermeldungen       35         Fehlersignal       75         FieldCare       70, 71         Funktion       37, 71         Firmwarehistorie       78         Funktion und Unterfunktion auswählen       34         Funktion: "Akt. Fehler"       68         Funktion: "Anzeigeformat"       67         Funktion: "Ausgang bei Alarm"       53         Funktion: "Ausgang bei Alarm"       63	
<b>F</b> Falscher Messwert       77         Fehlerarten       75         Fehlercodes       76         Fehlermeldungen       35         Fehlersignal       75         FieldCare       70, 71         Funktion       37, 71         Firmwarehistorie       78         Funktion und Unterfunktion auswählen       34         Funktion: "Akt. Fehler"       68         Funktion: "Anzeigeformat"       67         Funktion: "Ausgang bei Alarm"       53         Funktion: "Ausgänge/Berech."       63         Funktion: "Betriebsart"       52	
<b>F</b> Falscher Messwert       77         Fehlerarten       75         Fehlercodes       76         Fehlermeldungen       35         Fehlersignal       75         FieldCare       70, 71         Funktion       37, 71         Firmwarehistorie       78         Funktion und Unterfunktion auswählen       34         Funktion: "Akt. Fehler"       68         Funktion: "Anzeigeformat"       67         Funktion: "Ausgang bei Alarm"       53         Funktion: "Betriebsart"       52         Funktion: "Elektroniktemn "       68	
<b>r</b> Falscher Messwert       77         Fehlerarten       75         Fehlercodes       76         Fehlermeldungen       35         Fehlersignal       75         FieldCare       70, 71         Funktion       37, 71         Firmwarehistorie       78         Funktion und Unterfunktion auswählen       34         Funktion: "Akt. Fehler"       68         Funktion: "Anzeigeformat"       67         Funktion: "Ausgang bei Alarm"       53         Funktion: "Betriebsart"       52         Funktion: "Elektroniktemp."       68         Funktion: "Elektroniktemp."       68	
<b>r</b> Falscher Messwert       77         Fehlerarten       75         Fehlercodes       76         Fehlermeldungen       35         Fehlersignal       75         FieldCare       70, 71         Funktion       37, 71         Firmwarehistorie       78         Funktion und Unterfunktion auswählen       34         Funktion: "Akt. Fehler"       68         Funktion: "Akt. Fehler"       63         Funktion: "Ausgang bei Alarm"       53         Funktion: "Ausgänge/Berech."       63         Funktion: "Elektroniktemp."       68         Funktion: "Erweit. Abgleich"       62         Funktion: "Erweit. Abgleich"       62         Funktion: "Geräteinformation"       69	
<b>r</b> Falscher Messwert       77         Fehlerarten       75         Fehlercodes       76         Fehlermeldungen       35         Fehlersignal       75         FieldCare       70, 71         Funktion       37, 71         Firmwarehistorie       78         Funktion und Unterfunktion auswählen       34         Funktion: "Akt. Fehler"       68         Funktion: "Anzeigeformat"       67         Funktion: "Ausgang bei Alarm"       53         Funktion: "Ausgänge/Berech."       63         Funktion: "Betriebsart"       52         Funktion: "Elektroniktemp."       68         Funktion: "Geräteinformation"       69         Funktion: "Geräteinformation"       69	
<b>r</b> Falscher Messwert       77         Fehlerarten       75         Fehlerodes       76         Fehlermeldungen       35         Fehlersignal       75         FieldCare       70, 71         Funktion       37, 71         Firmwarehistorie       78         Funktion und Unterfunktion auswählen       34         Funktion: "Akt. Fehler"       68         Funktion: "Anzeigeformat"       67         Funktion: "Anzeigeformat"       63         Funktion: "Ausgang bei Alarm"       53         Funktion: "Ausgänge/Berech."       63         Funktion: "Elektroniktemp."       68         Funktion: "Elektroniktemp."       68         Funktion: "Grundabgleich"       45         Funktion: "Grundabgleich"       45	
<b>F</b> Falscher Messwert       77         Fehlerarten       75         Fehlercodes       76         Fehlermeldungen       35         Fehlersignal       75         FieldCare       70, 71         Funktion       37, 71         Firmwarehistorie       78         Funktion und Unterfunktion auswählen       34         Funktion: "Akt. Fehler"       68         Funktion: "Anzeigeformat"       67         Funktion: "Ausgang bei Alarm"       53         Funktion: "Ausgänge/Berech."       63         Funktion: "Betriebsart"       52         Funktion: "Elektroniktemp."       68         Funktion: "Erweit. Abgleich"       62         Funktion: "Geräteinformation"       69         Funktion: "HART Einstellung"       64         Funktion: "HART Einstellung"       64	
<b>F</b> Falscher Messwert       77         Fehlerarten       75         Fehlercodes       76         Fehlermeldungen       35         Fehlersignal       75         FieldCare       70,71         Funktion       37,71         Firmwarehistorie       78         Funktion und Unterfunktion auswählen       34         Funktion: "Akt. Fehler"       68         Funktion: "Anzeigeformat"       67         Funktion: "Ausgang bei Alarm"       53         Funktion: "Ausgänge/Berech."       63         Funktion: "Betriebsart"       52         Funktion: "Elektroniktemp."       68         Funktion: "Elektroniktemp."       68         Funktion: "Geräteinformation"       69         Funktion: "HART Einstellung"       64         Funktion: "Integrationszeit"       49         Funktion: "Integrationszeit"       49	
<b>r</b> Falscher Messwert       77         Fehlerarten       75         Fehlercodes       76         Fehlermeldungen       35         Fehlersignal       75         FieldCare       70, 71         Funktion       37, 71         Firmwarehistorie       78         Funktion und Unterfunktion auswählen       34         Funktion: "Akt. Fehler"       68         Funktion: "Anzeigeformat"       67         Funktion: "Ausgang bei Alarm"       53         Funktion: "Ausgänge/Berech."       63         Funktion: "Betriebsart"       52         Funktion: "Elektroniktemp."       68         Funktion: "Elektroniktemp."       69         Funktion: "Geräteinformation"       69         Funktion: "HART Einstellung"       64         Funktion: "Integrationszeit"       49         Funktion: "Integrationszeit"       68         Funktion: "Integrationszeit"       68         Funktion: "Integrationszeit"       68         Funktion: "Integrationszeit"       69         Funktion: "Integrationszeit"       69         Funktion: "Integrationszeit"       68         Funktion: "Integrationszeit"       68	
r         Falscher Messwert       77         Fehlerarten       75         Fehlercodes       76         Fehlermeldungen       35         Fehlersignal       75         FieldCare       70,71         Funktion       37,71         Firmwarehistorie       78         Funktion und Unterfunktion auswählen       34         Funktion: "Akt. Fehler"       68         Funktion: "Anzeigeformat"       67         Funktion: "Ausgang bei Alarm"       53         Funktion: "Ausgänge/Berech."       63         Funktion: "Betriebsart"       52         Funktion: "Elektroniktemp."       68         Funktion: "Erweit. Abgleich"       62         Funktion: "Geräteinformation"       69         Funktion: "Geräteinformation"       69         Funktion: "Integrationszeit"       49         Funktion: "Integrationszeit"       49         Funktion: "Integrationszeit"       68         Funktion: "Integrationszeit"       68         Funktion: "Integrationszeit"       69         Funktion: "Integrationszeit"       69         Funktion: "Integrationszeit"       69         Funktion: "Linearisierung"       56, 59	
r         Falscher Messwert       77         Fehlerarten       75         Fehlercodes       76         Fehlermeldungen       35         Fehlersignal       75         FieldCare       70,71         Funktion       37,71         Firmwarehistorie       78         Funktion und Unterfunktion auswählen       34         Funktion: "Akt. Fehler"       68         Funktion: "Anzeigeformat"       67         Funktion: "Ausgang bei Alarm"       53         Funktion: "Ausgänge/Berech."       63         Funktion: "Betriebsart"       52         Funktion: "Elektroniktemp."       68         Funktion: "Elektroniktemp."       68         Funktion: "Geräteinformation"       69         Funktion: "Geräteinformation"       69         Funktion: "Integrationszeit"       49         Funktion: "Integrationszeit"       49         Funktion: "Integrationszeit"       49         Funktion: "Letzter Fehler"       68         Funktion: "Medium Eigensch."       56, 59         Funktion: "Medium Eigensch."       56	
r         Falscher Messwert       77         Fehlerarten       75         Fehlercodes       76         Fehlermeldungen       35         Fehlersignal       75         FieldCare       70, 71         Funktion       37, 71         Firmwarehistorie       78         Funktion und Unterfunktion auswählen       34         Funktion: "Akt. Fehler"       68         Funktion: "Akt. Fehler"       68         Funktion: "Anzeigeformat"       67         Funktion: "Ausgang bei Alarm"       53         Funktion: "Ausgänge/Berech."       63         Funktion: "Elektroniktemp."       68         Funktion: "Elektroniktemp."       68         Funktion: "Geräteinformation"       69         Funktion: "Geräteinformation"       69         Funktion: "Integrationszeit"       49         Funktion: "Integrationszeit"       49         Funktion: "Integrationszeit"       49         Funktion: "Integrationszeit"       68         Funktion: "Integrationszeit"       68         Funktion: "Integrationszeit"       69         Funktion: "Medium Eigensch."       66         Funktion: "Medium Eigensch."       69	

Funktion: "Sprache" ..... 67

Dokument

Funktion: Ausgänge/Berech	
Funktionen mit der Auswahlliste bearbeiten 34	
Funktionscodes 32	
Funktionsschalter: Position 1	
Betrieh 39	
Funktionsschaltor: Dosition 2	
FullKilolisschalter, Fosition Z	
Leerabgieich durchfuhren – für fast leere Benalter 39	
Funktionsschalter: Position 2.	
Leerabgleich durchführen – für leere Behälter 39	
Funktionsschalter: Position 3	
Vollabgleich durchführen – für fast volle Behälter 40	
Vollabgleich durchführen – für volle Behälter 40	
Funktionsschalter: Position 4	
Betriebsart	
Funktionsschalter: Position 5	
Messbereich 41	
Funktionsschalter: Position 6	
Proof Test - Salbettest //2	
Funktionsschalter: Desition 7	
Pulikuonssulaitet. Position 7	
Rucksetzen – werkseinstellungen wiedernerstel-	
len	
Funktionsschalter: Position 8	
Sensor DAT (EEPROM) hoch- oder herunterladen 42	
2	

### G

Gehäuse ausrichten	22
Genauigkeit der Werkskalibrierung	87
Gerätestecker	25
Grün blinkende LED	75
Grundabgleich ohne Anzeige- und Bedienmodul	38
Grundlegende Sicherheitshinweise	10

### Η

Hardware-Tastenkombinationen	31
HART verbinden	28
Hinweise zum Dokument	. 6

# I

Inbetriebnahme	 •		•	 •				•				3	88
Integrationszeit	 •	• •	•		•	• •	•	•	•	•	•	8	37

# К

Kabelspezifikation
Kapazitätswerte der Sonde
Klemmenbelegung 27
Klimaklasse
Konfiguration verriegeln und entriegeln
Konformitätserklärung 10
Konische Gewinde
Kurzanleitung für die Installation 12
Kürzungssatz
für FMI52 83

### L

Lagerung	11
Lebensmitteltauglichkeit	. 9
Leistungsmerkmale	86
Letzter Fehler	75
Linearisierung	86
Lupe 4 mA Wert	63

### М

M12-Stecker	25
Maximale	
Messabweichung	86
Menü: "Ausgang"	62
Menü: "Gerätekonfig."	65
Menu: "Grundabgleich"	
Inbetriebnahme mit Anzeige- und Bedienmodul	43
Menü: "Linearisierung"	55
Menü: "Sicherheitseinst."	50
Menü: "Simulation"	65
Menüs aufrufen	33
Menüstruktur: Hauptmenü	44
Messbedingungen	85
Messbereich	85
Messgerät	
Demontieren	81
Entsorgung	82
Reparaturen	80
Umbau	80
Messgröße	85
Mindest-Sondenlänge für nicht leitfähige Medien	13
Mögliche Messabweichungen	77
Montage	12
Montagebedingungen	12

### Ν

Nassabgleich für Trennschichtmessung	73
Numerische und alphanumerische Funktionen bear-	
beiten	34

### P

Potenzialausgleich
Produktidentifizierung 11
Produktsicherheit
Prozessdruckgrenzen
Prozesstemperaturbereich

### R

Reaktionszeiten auf Messwerte	87
Referenzbedingungen	86
Reinigung außen	79
Reinigung der Sonde	89
Reparatur	80
Reset durchführen	37
Reset verwenden	36
Rohrmontage	18
Rot blinkende LED	75
Rücksendung	81

# S

Schutzart		89 88
Schwingungsrestigkeit	• • •	12
		14
Software-Verriegelung		36
Sonde mit PTFE-plattiertem Flansch	•••	21
Sonde mit Separatgehäuse		16
Sonde mit Tri-Clamp-Verbindung		21
Sonde reinigen		79

Sonden- und anwendungsspezifische Daten bearbei-

### Т

Tabelleneditor	60
Tasten entriegeln	36
Tasten verriegeln	36
Tastensymbole	31
Technische Daten	84
Technische Daten: Sonde	84
Technische Information	. 8
Transport	11
Trennschichtmessung	71
Trockenabgleich für Trennschichtmessung	72

# U

Ubersicht über die Bedienungsmöglichkeiten	29
Überspannungsschutz	83
Umgebungsbedingungen	88
Umgebungstemperatur	88
Unterfunktion: "Abgleich bestät." 47, 48,	49
Unterfunktion: "Abgleichart"	46
Unterfunktion: "Aktuelle Laufzeit"	70
Unterfunktion: "Ausgang 1"	51
Unterfunktion: "Ausgang"	53
Unterfunktion: "Ausgangswert"	54
Unterfunktion: "Bearbeiten"	59
Unterfunktion: "Betriebsart"	53
Unterfunktion: "Betriebsstunden"	70
Unterfunktion: "Code"	51
Unterfunktion: "DD Version"	70
Unterfunktion: "Dev. Rev."	69
Unterfunktion: "DK-Wert"	46
Unterfunktion: "Durchmesser"	59
Unterfunktion: "EC Serial No."	69
Unterfunktion: "Einh. Füllstand"	46
Unterfunktion: "Einheit Temperatur"	68
Unterfunktion: "Elektroniktemp."	68
Unterfunktion: "Empfindlichkeit"	70
Unterfunktion: "Endwert Messber."	61
Unterfunktion: "Form"	56
Unterfunktion: "Format"	67
Unterfunktion: "Freitext"	59
Unterfunktion: "Gerätebezeichnung"	69
Unterfunktion: "HART Adresse"	64
Unterfunktion: "Integrationszeit"	53
Unterfunktion: "Kap. Leerabql."	52
Unterfunktion: "Kap. Vollabgl."	52
Unterfunktion: "Kundeneinheit"	59
Unterfunktion: "Kurz-TAG HART"	64
Unterfunktion: "Max. Kapazität"	69
L	

Interfunktion: "Max Tomn"	60
Unterfunktion. Max. Temp	00
Unterfunktion: Medium Eigensch 41, 45, 4	40
Unterfunktion: Messkapazitat	69
	69
Unterfunktion: "Min. Temp."	68
Unterfunktion: "Min/Max Kapaz."	69
Unterfunktion: "Min/Max Temp."	69
Unterfunktion: "Modus"	59
Unterfunktion: "Nachkommast."	67
Unterfunktion: "Parameter okay"	53
Unterfunktion: "Präambelanzahl"	64
Unterfunktion: "Proof Test"	54
Unterfunktion: "Rücksetzen"	68
Unterfunktion: "Sensor DAT-Stat."	63
Unterfunktion: "Sensor DAT"	63
Unterfunktion: "Seriennummer"	69
Unterfunktion: "SIL Betriebsart"	53
Unterfunktion: "Sim Füll Wert" oder "Sim Volumen-	
wert"	59
Unterfunktion: "Simulation" 59	65
Unterfunktion: "Simulationswort"	65
Unterfunktion: "Software Version"	69
Unterfunktion: "Sondonlänge"	70
Unterfunktion: "Status Tabelle"	70 60
Unterfunktion: "Status"	00 E 2
Unterfunktion: Status	22
Unterfunktion: "Stromlupe"	63
Untertunktion: "Stromspanne"	64
Unterfunktion: "Irennungszeichen"	6/
Unterfunktion: "Wert Leerabgl." 46, 48, 52,	53
Mediumseigenschaft für leitfähiges und nicht leit-	
fähiges Medium	47
Unterfunktion: "Wert Vollabgl." 47, 49, 52,	53
Medium Eigensch. – leitfähig, nicht leitfähig	48
Unterfunktion: "Zwischenhöhe (H)"	59
Untermenü auswählen	33
Untermenü: "Anzeige"	67
Untermenü: "Diagnose"	68
Untermenü: "Erweit. Abgleich"	62
Untermenü: "HART Einstellung"	64
Untermenü: "System Parameter"	69
V	

Verdrahtung und Anschluss	 	 	25
Versorgungsspannung	 	 	25

### W

Wandhalterung	17
Wandmontage	18
Warenannahme 1	11
Wartung	79
Wechsel	31
Wetterschutzhaube 8	33

### Ζ

Zertifikate	. 8
Zubehör	83
Zur Messwertanzeige zurückkehren	35
Zusätzliche Kapazität	84
Zylindrische Gewinde	21



www.addresses.endress.com

