



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid
Analysis



Registration



Systems
Components



Services

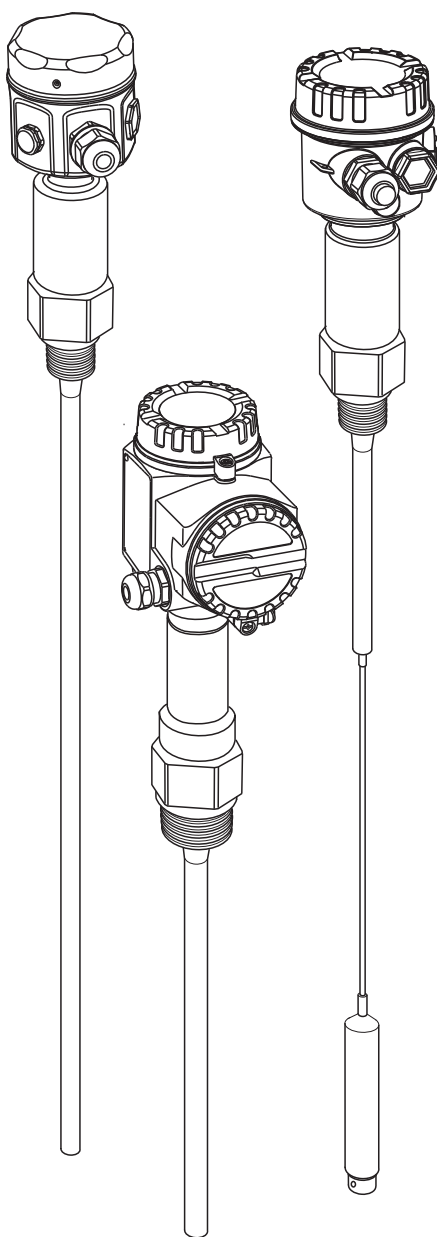


Solutions

操作手册

Liquicap M FMI51, FMI52 FEI50H HART

电容物位仪



BA00298F/00/ZH/13.10
71222385

有效软件版本号:
固件 (FW): V 01.03.00
硬件 (HW): V 02.00

Endress+Hauser

People for Process Automation

目录

1	安全指南	3	7	维护	82
1.1	指定用途	3	8	附件	83
1.2	安装、调试和操作	3	8.1	防护罩	83
1.3	操作安全	3	8.2	FMI52 的截短工具	83
1.4	安全符号和图标说明	4	8.3	Commubox FXA195 HART	83
2	标识	5	8.4	HAW56x 浪涌吸收器	83
2.1	设备名称	5	8.5	焊接头	83
2.2	供货清单	12	9	故障排除	84
2.3	证书和认证	12	9.1	电子插件的错误信息	84
2.4	注册商标	12	9.2	系统错误信息	84
3	安装	13	9.3	可能出现的测量错误	87
3.1	快速安装指南	13	9.4	备件	87
3.2	到货验收、运输、储存	13	9.5	返回	88
3.3	设计指南	14	9.6	废弃	88
3.4	测量条件	15	9.7	软件版本更新	88
3.5	测量非导电性介质时的 最小传感器长度 ($<1\mu\text{s}/\text{cm}$)	16	10	技术参数	89
3.6	安装实例	16	10.1	技术参数: 传感器	89
3.7	分离型外壳	21	10.2	输入	89
3.8	安装指南	24	10.3	输出	90
3.9	安装后检查	26	10.4	性能参数	90
4	接线	27	10.5	操作条件: 环境	92
4.1	推荐连接	27	10.6	操作条件: 过程	93
4.2	接线和连接	28	10.7	证书和认证	96
4.3	连接后检查	30	10.8	文档资料	96
5	操作	31	11	操作菜单	98
5.1	操作方式	31	11.1	“Basic setup / 基本设置”菜单 使用显示与操作单元调试	98
5.2	错误信息	43	11.2	“Safety setting / 安全设置”菜单	99
5.3	锁定 / 解锁设置	44	11.3	“Linearization / 线性化”菜单	100
5.4	复位至工厂设置 (复位)	44	11.4	“Output / 输出”菜单	101
5.5	通过 FieldCare 设备设置操作	45	11.5	“Device properties / 设备属性”菜单	102
5.6	通过 HART 手操器 DXR375 操作	46	索引	103	
6	调试	47			
6.1	安装检查和功能检查	47			
6.2	基本设置 (未连接显示与操作单元)	47			
6.3	“Basic setup / 基本设置”菜单 通过显示 / 操作单元调试	52			
6.4	“Safety setting / 安全设置”菜单	58			
6.5	“Linearization / 线性化”菜单	62			
6.6	“Output / 输出”菜单	68			
6.7	“Device properties / 设备属性”菜单	72			
6.8	操作	76			
6.9	FieldCare: Endress+Hauser 的调试工具	76			

1 安全指南

1.1 指定用途

Liquicap M FMI51、FMI52 是一款一体式电容物位变送器，用于连续液位测量。

1.2 安装、调试和操作

Liquicap M 设计符合当前技术要求、安全规范和遵守 EC 准则的适用性标准，可以安全操作。使用不当，或用于非指定应用场合时，可能会出现应用危险，例如：安装错误或标定错误会导致介质泄露。因此，必须由经工厂方授权的合格专业人员进行测量系统的安装、电气连接、调试、操作和维护。技术人员必须阅读并理解本文档，遵守操作指南要求。仅允许进行《操作手册》中明确允许的设备改动和维修。

1.3 操作安全

必须采取交替监控措施，确保设备在设置、测试和维护过程中始终满足操作安全和过程安全的要求。

1.3.1 防爆区 (Ex)

在防爆区 (Ex) 中使用测量系统时，必须遵守相关国家标准和法规。防爆 (Ex) 手册单独成册，是《操作手册》的组成部分，包含在仪表包装中。必须遵守防爆手册中的安装步骤、连接参数和安全指南要求。

- 确保所有人员均为有资质人员
- 必须遵守测量点的特殊测量要求和安全要求

1.4 安全符号和图标说明

使用下列符号强调本文档中的安全操作步骤或替代操作步骤，在空白处使用相应的图标标识。

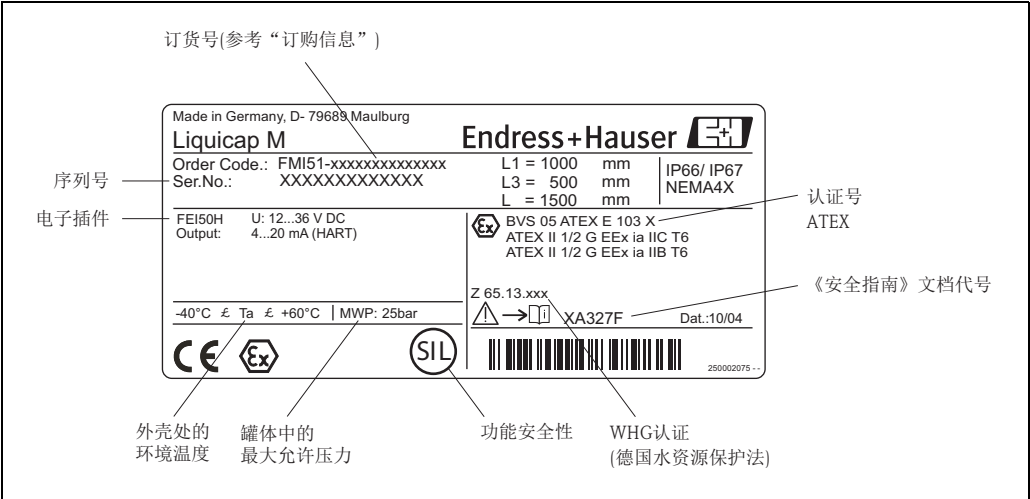
安全符号	
	警告！ “警告”图标表示：操作或步骤执行错误将导致人员受伤、安全事故或设备损坏。
	小心！ “小心”图标表示：操作或步骤执行错误可能导致人员受伤或设备功能错误。
	注意！ “注意”图标表示：操作或步骤执行错误可能会间接影响操作，或导致设备发生意外响应。
防爆保护	
	防爆危险区中使用的认证设备 铭牌上带此标识的设备可以安装在防爆危险区域中使用。
	防爆危险区 防爆危险区标识图标。 在“防爆危险区”标识区域中安装或接线的设备必须符合所标识的防爆认证类型。
	安全区（非防爆危险区） 非防爆危险区标识图标。 安装在安全区中的设备的连接电缆需要接入防爆危险区域中时，必须进行认证。
电气图标	
	直流电 此接线端上加载直流电压 (DC)，或直流电流经此接线端。
	交流电 此接线端上加载交流电压 (AC) (正弦波信号)，或交流电流经此接线端。
	接地端 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
	保护性接地端 进行后续电气连接前，必须确保此接线端已经安全可靠地接地。
	等电势连接 必须连接至工厂接地系统中：使用等电势连接线或采用星型接地系统连接，取决于国家标准或公司规范。
	连接电缆的温度电阻 标识连接电缆必须至少能耐温 85 °C (185 °F)。

2 标识

2.1 设备名称

2.1.1 铭牌

仪表铭牌提供下列技术参数:



Liquicap M 的铭牌示意图

2.1.2 产品选型表



注意！
产品选型表用于标识由字母和数字组成的订货号 (参考铭牌： 订货号)。

Liquicap M FMI51 (设备标识)

10	认证:
A	非危险区
B	非危险区 , WHG
C	ATEX II 1/2 GD EEx ia IIC T6
D	ATEX II 1/2 GD EEx ia IIC T6, WHG
E	ATEX II 1/2 GD EEx ia IIB T6
F	ATEX II 1/2 GD EEx ia IIB T6, WHG
G	ATEX II 1/2 G EEx d (ia) IIB T6, WHG
H	ATEX II 1/2 GD EEx ia IIC T6, XA, 注意 《安全指南》 (XA) (静电释放)!
J	ATEX II 1/2 GD EEx ia IIC T6, WHG XA, 注意 《安全指南》 (XA) (静电释放)!
K	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6, WHG XA, 注意 《安全指南》 (XA) (静电释放)!
L	ATEX II 1/2 G EEx de (ia) IIC T6, WHG XA, 注意 《安全指南》 (XA) (静电释放)!
M	ATEX II 3 GD EEx nA II T6, WHG XA, 注意 《安全指南》 (XA) (静电释放)!
N	CSA 通用型 , CSA C US
P	CSA/FM IS Cl. I, II, III Div. 1+2 Gr. A-G
R	CSA/FM XP Cl. I, II, III Div. 1+2 Gr. A-G
S	TIIS Ex ia IIC T3
T	TIIS Ex d IIC T3
1	NEPSI Ex ia IIC T6
2	NEPSI Ex d(ia) IIC T6
4	NEPSI Ex nA IIC T6
5	IECEx Ga/Gb Ex ia IIC T6; Ex iaD 20/ Ex tD A21
6	IECEx Ga/Gb Ex ia IIC T6
Y	特殊型

20			屏蔽段长度 L3:			
			按 100 mm (1 inch) 订购			
			L3: 100...2000 mm (4...80 inch), 316L			
			L3: 150...1000 mm (6...40 inch), PTFE 全绝缘			
			抗冷凝防护 + 旁通管安装短管			
		1	无			
		2	 mm,	316L		
		3	 mm,	316L + 全绝缘 PTFE		
		5	 inch,	316L		
		6	 inch,	316L + 全绝缘 PTFE		
		9	特殊型			
30			有效传感器长度 L1 ; 绝缘层:			
			按 100 mm (1 inch) 订购			
			L1: 100...4000 mm (4...160 inch), Ø10 mm, Ø16 mm			
			L1: 150...3000 mm (6...120 inch), Ø22 mm (全绝缘)			
		A	 mm L1, 10 mm 杆式传感器,	316L ; PTFE		
		B	 mm L1, 16 mm 杆式传感器,	316L ; PTFE		
		C	 mm L1, 22 mm 杆式传感器,	316L ; PTFE		
		D	 mm L1, 16 mm 杆式传感器,	316L ; PFA		
		E	 mm L1, 10 mm 杆式传感器,	316L ; PTFE + 接地管		
		F	 mm L1, 16 mm 杆式传感器,	316L ; PTFE + 接地管		
		G	 mm L1, 16 mm 杆式传感器,	316L ; PFA + 接地管		
		H	 inch L1, 0.4 inch 杆式传感器,	316L ; PTFE		
		K	 inch L1, 0.6 inch 杆式传感器,	316L ; PTFE		
		M	 inch L1, 0.9 inch 杆式传感器,	316L ; PTFE		
		N	 inch L1, 0.6 inch 杆式传感器,	316L ; PFA		
		P	 inch L1, 0.4 inch 杆式传感器,	316L ; PTFE + 接地管		
		R	 inch L1, 0.6 inch 杆式传感器,	316L ; PTFE + 接地管		
		S	 inch L1, 0.6 inch 杆式传感器,	316L ; PFA + 接地管		
		Y	特殊型			
50			过程连接:			
					Ø 屏蔽段长度 (mm)	
			螺纹连接			
		GCJ	G ½,	316L, 25 bar	ISO228 螺纹	22
		GDJ	G ¾,	316L, 25 bar	ISO228 螺纹	22
		GEJ	G 1,	316L, 25 bar	ISO228 螺纹	22
		GGJ	G 1½,	316L, 100 bar	ISO228 螺纹	43
		RCJ	NPT ½,	316L, 25 bar	ANSI 螺纹	22
		RDJ	NPT ¾,	316L, 25 bar	ANSI 螺纹	22
		REJ	NPT 1,	316L, 25 bar	ANSI 螺纹	22
		RGJ	NPT 1½,	316L, 100 bar	ANSI 螺纹	43
			卫生型连接			
		GQJ	G ¾	316L, 25 bar, EHEDG	ISO228 螺纹	-
			安装附件, 焊入式接头			
		GWJ	G 1	316L, 25 bar, EHEDG	ISO228 螺纹	-
			安装附件, 焊入式接头			
		MRJ	DN50 PN40,	316L	DIN11851	22/43***
		UPJ	通用接头 44 mm	316L, 16 bar		-
			Tri-Clamp 卡箍连接			
		TCJ	DN25 (1"), EHEDG	316L,	Tri-Clamp ISO2852卡箍	22
		TJJ	DN38 (1½"), EHEDG	316L,	Tri-Clamp ISO2852卡箍	22
		TJK	DN38 (1½"), EHEDG	PTFE >316L, 3A	Tri-Clamp ISO2852卡箍	22
		TDJ	DN40-51 (2"),	316L,	Tri-Clamp ISO2852卡箍	43
		TDK	DN40-51 (2"), EHEDG	PTFE >316L, 3A,	Tri-Clamp ISO2852卡箍	-
		TNJ	DN38 (1½"),	316L, 3A, EHEDG	Tri-Clamp ISO2852卡箍	-
			卡箍可拆卸			
			EN 法兰			
		B0J	DN25 PN25/40 A,	316L	EN1092-1 (DIN2527 B) 法兰	22
		B1J	DN32 PN25/40 A,	316L	EN1092-1 (DIN2527 B) 法兰	22
		B2J	DN40 PN25/40 A,	316L	EN1092-1 (DIN2527 B) 法兰	22
		B3J	DN50 PN25/40 A,	316L	EN1092-1 (DIN2527 B) 法兰	22/43***
		CRJ	DN50 PN25/40 B1,	316L	EN1092-1 (DIN2527 C) 法兰	43

50				过程连接:		Ø 屏蔽段长度 (mm)
				DRJ	DN50 PN40 C, 316L	EN1092-1 (DIN2512 F) 法兰 43
				ERJ	DN50 PN40 D, 316L	EN1092-1 (DIN2512 N) 法兰 43
				BSJ	DN80 PN10/16 A, 316L	EN1092-1 (DIN2527 B) 法兰 43
				CGJ	DN80 PN10/16 B1, 316L	EN1092-1 (DIN2527 C) 法兰 43
				DGJ	DN80 PN16 C, 316L	EN1092-1 (DIN2512 F) 法兰 43
				EGJ	DN80 PN16 D, 316L	EN1092-1 (DIN2512 N) 法兰 43
				BTJ	DN100 PN10/16 A, 316L	EN1092-1 (DIN2527 B) 法兰 43
				CHJ	DN100 PN10/16 B1, 316L	EN1092-1 (DIN2527 C) 法兰 43
					PTFE 涂层	
				B0K	DN25 PN25/40, PTFE >316L	EN1092-1 (DIN2527) 法兰 -
				B1K	DN32 PN25/40, PTFE >316L	EN1092-1 (DIN2527) 法兰 -
				B2K	DN40 PN25/40, PTFE >316L	EN1092-1 (DIN2527) 法兰 -
				B3K	DN50 PN25/40, PTFE >316L	EN1092-1 (DIN2527) 法兰 -
				BSK	DN80 PN10/16, PTFE >316L	EN1092-1 (DIN2527) 法兰 -
				BTK	DN100 PN10/16, PTFE >316L	EN1092-1 (DIN2527) 法兰 -
				ANSI 法兰		
				ACJ	1" 150 lbs RF, 316/316L	ANSI B16.5 法兰 22
				ANJ	1" 300 lbs RF, 316/316L	ANSI B16.5 法兰 22
				AEJ	1½" 150 lbs RF, 316/316L	ANSI B16.5 法兰 22
				AQJ	1½" 300 lbs RF, 316/316L	ANSI B16.5 法兰 22
				AFJ	2" 150 lbs RF, 316/316L	ANSI B16.5 法兰 22/43***
				ARJ	2" 300 lbs RF, 316/316L	ANSI B16.5 法兰 22/43***
				AGJ	3" 150 lbs RF, 316/316L	ANSI B16.5 法兰 43
				ASJ	3" 300 lbs RF, 316/316L	ANSI B16.5 法兰 43
				AHJ	4" 150 lbs RF, 316/316L	ANSI B16.5 法兰 43
				ATJ	4" 300 lbs RF, 316/316L	ANSI B16.5 法兰 43
				AJJ	6" 150 lbs RF, 316/316L	ANSI B16.5 法兰 43
				AUJ	6" 300 lbs RF, 316/316L	ANSI B16.5 法兰 43
					PTFE 涂层	
				ACK	1" 150 lbs, PTFE >316/316L	ANSI B16.5 法兰 -
				ANK	1" 300 lbs, PTFE >316/316L	ANSI B16.5 法兰 -
				AEK	1½" 150 lbs, PTFE >316/316L	ANSI B16.5 法兰 -
				AQK	1½" 300 lbs, PTFE >316/316L	ANSI B16.5 法兰 -
				AFK	2" 150 lbs, PTFE >316/316L	ANSI B16.5 法兰 -
				ARK	2" 300 lbs, PTFE >316/316L	ANSI B16.5 法兰 -
				AGK	3" 150 lbs, PTFE >316/316L	ANSI B16.5 法兰 -
				AHK	4" 150 lbs, PTFE >316/316L	ANSI B16.5 法兰 -
				JIS 法兰		
				KCJ	10K 25 RF, 316L	JIS B2220 法兰 22
				KEJ	10K 40 RF, 316L	JIS B2220 法兰 22
				KFJ	10K 50 RF, 316L	JIS B2220 法兰 22/43***
				KGJ	10K 80 RF, 316L	JIS B2220 法兰 22/43***
				KHJ	10K 100 RF, 316L	JIS B2220 法兰 22/43***
				KRJ	20K 50 RF, 316L	JIS B2220 法兰 43
					PTFE 涂层	
				KCK	10K 25 RF, PTFE >316L	JIS B2220 法兰 -
				KEK	10K 40 RF, PTFE >316L	JIS B2220 法兰 -
				KFK	10K 50 RF, PTFE >316L	JIS B2220 法兰 -
				KGK	10K 80 RF, PTFE >316L	JIS B2220 法兰 -
				KHK	10K 100 RF, PTFE >316L	JIS B2220 法兰 -
				YY9	特殊型	

FMI51										产品订货号
* 此选项表示整个仪表适用于无油漆损伤清洗应用										
** 此选项表示杆式传感器 (316L) 进行表面处理, 用作其他腐蚀保护										
*** 取决于杆式传感器直径 Ø (10 mm-> 22 mm ; 16 mm-> 43 mm ; 22 mm-> 22 mm 无屏蔽段长度)										

Liquicap M FMI51 (设备标识)

10	认证:				
	A	非危险区			
	B	非危险区 ,			WHG
	E	ATEX II 1/2 GD	EEx ia IIB T6		
	F	ATEX II 1/2 GD	EEx ia IIB T6,	WHG	
	G	ATEX II 1/2 G	EEx d (ia) IIB T6,	WHG	
	H	ATEX II 1/2 GD	EEx ia IIC T6,		
		XA, 注意 《安全指南》(XA) (静电释放)!			
	J	ATEX II 1/2 GD	EEx ia IIC T6,		
		XA, 注意 《安全指南》(XA) (静电释放)!			
	K	ATEX II 1/2 G	EEx ia IIC T6,	WHG	
		XA, 注意 《安全指南》(XA) (静电释放)!			
	L	ATEX II 1/2 G	EEx de (ia) IIC T6,	WHG	
		XA, 注意 《安全指南》(XA) (静电释放)!			
	M	ATEX II 3 GD	EEx nA II T6,	WHG	
		XA, 注意 《安全指南》(XA) (静电释放)!			
	N	CSA 通用型 , CSA C US			
	P	CSA/FM IS Cl. I, II, III	Div. 1+2 Gr. A-G		
	R	CSA/FM XP Cl. I, II, III	Div. 1+2 Gr. A-G		
	S	TIIIS Ex ia IIC T3			
	T	TIIIS Ex d IIC T3			
	1	NEPSI Ex ia IIC T6			
	2	NEPSI Ex d(ia) IIC T6			
	4	NEPSI Ex nA IIC T6			
	5	IECEx Ga/Gb Ex ia IIC T6; Ex iaD 20/ Ex tD A21			
	6	IECEx Ga/Gb Ex ia IIC T6			
	Y	特殊型			

20	屏蔽段长度 L3:				
		按 100 mm (1 inch) 订购			
		L3: 100...2000 mm (4...80 inch), 316L			
		L3: 150...1000 mm (6...40 inch), PFA 全绝缘			
		抗冷凝防护 + 旁通管安装短管			
	1	无			
	2	... mm L3,	316L		
	3	... mm L3,	316L + 全绝缘 PFA		
	5	... inch L3,	316L		
	6	... inch L3,	316L + 全绝缘 PFA		
	9	特殊型			

30		有效传感器长度 L1 ; 绝缘层:			
		按 100 mm (1 inch) 订购			
		L1: 420...10000 mm (17...400 inch) ; 全绝缘			
	A	... mm L1,	316 ;	FEP	
	B	... mm L1,	316 ;	PFA	
	C	... inch L1,	316 ;	FEP	
	D	... inch L1,	316 ;	PFA	
	Y	特殊型			

50			过程连接:			Ø 屏蔽段长度 (mm)
			螺纹连接			
	GDJ	G ¾,	316L, 25 bar	ISO228 螺纹	22	
	GEJ	G 1,	316L, 25 bar	ISO228 螺纹	22	
	GGJ	G 1½,	316L, 100 bar	ISO228 螺纹	43	
	RDJ	NPT ¾,	316L, 25 bar	ANSI 螺纹	22	
	REJ	NPT 1,	316L, 25 bar	ANSI 螺纹	22	
	RGJ	NPT 1½,	316L, 100 bar	ANSI 螺纹	43	
	卫生型连接					
	GWJ	G 1	316L, 25 bar, EHEDG	ISO228 螺纹	—	
		安装附件, 焊入式接头				
	MRJ	DN50 PN40,	316L	DIN11851	43	
	UPJ	通用接头 44 mm	316L, 16 bar, EHEDG	—		
	Tri-Clamp 卡箍连接					
	TCJ	DN25 (1"), EHEDG	316L,	Tri-Clamp ISO2852 卡箍	22	
	TJJ	DN38 (1½"), EHEDG	316L,	Tri-Clamp ISO2852 卡箍	22	
	TJK	DN38 (1½"), EHEDG	PTFE >316L, 3A	Tri-Clamp ISO2852 卡箍	22	
	TDJ	DN40-51 (2"),	316L,	Tri-Clamp ISO2852 卡箍	43	

50		过程连接:				Ø 屏蔽段长度 (mm)
		TDK	DN40-51 (2"), EHEDG	PTFE >316L, 3A,	Tri-Clamp ISO2852 卡箍	-
		EN 法兰				
		B0J	DN25 PN25/40 A,	316L	EN1092-1 (DIN2527 B) 法兰	22
		B1J	DN32 PN25/40 A,	316L	EN1092-1 (DIN2527 B) 法兰	22
		B2J	DN40 PN25/40 A,	316L	EN1092-1 (DIN2527 B) 法兰	22
		B3J	DN50 PN25/40 A,	316L	EN1092-1 (DIN2527 B) 法兰	43
		CRJ	DN50 PN25/40 B1,	316L	EN1092-1 (DIN2527 C) 法兰	43
		DRJ	DN50 PN40 C,	316L	EN1092-1 (DIN2512 F) 法兰	43
		ERJ	DN50 PN40 D,	316L	EN1092-1 (DIN2512 N) 法兰	43
		BSJ	DN80 PN10/16 A,	316L	EN1092-1 (DIN2527 B) 法兰	43
		CGJ	DN80 PN10/16 B1,	316L	EN1092-1 (DIN2527 C) 法兰	43
		DGJ	DN80 PN16 C,	316L	EN1092-1 (DIN2512 F) 法兰	43
		EGJ	DN80 PN16 D,	316L	EN1092-1 (DIN2512 N) 法兰	43
		BTJ	DN100 PN10/16 A,	316L	EN1092-1 (DIN2527 B) 法兰	43
		CHJ	DN100 PN10/16 B1,	316L	EN1092-1 (DIN2527 C) 法兰	43
			PTFE 涂层			
		B0K	DN25 PN25/40,	PTFE >316L	EN1092-1 (DIN2527) 法兰	-
		B1K	DN32 PN25/40,	PTFE >316L	EN1092-1 (DIN2527) 法兰	-
		B2K	DN40 PN25/40,	PTFE >316L	EN1092-1 (DIN2527) 法兰	-
		B3K	DN50 PN25/40,	PTFE >316L	EN1092-1 (DIN2527) 法兰	-
		BSK	DN80 PN10/16,	PTFE >316L	EN1092-1 (DIN2527) 法兰	-
		BTk	DN100 PN10/16,	PTFE >316L	EN1092-1 (DIN2527) 法兰	-
		ANSI 法兰				
		ACJ	1" 150 lbs RF,	316/316L	ANSI B16.5 法兰	22
		ANJ	1" 300 lbs RF,	316/316L	ANSI B16.5 法兰	22
		AEJ	1½" 150 lbs RF,	316/316L	ANSI B16.5 法兰	22
		AQJ	1½" 300 lbs RF,	316/316L	ANSI B16.5 法兰	43
		AFJ	2" 150 lbs RF,	316/316L	ANSI B16.5 法兰	43
		ARJ	2" 300 lbs RF,	316/316L	ANSI B16.5 法兰	43
		AGJ	3" 150 lbs RF,	316/316L	ANSI B16.5 法兰	43
		ASJ	3" 300 lbs RF,	316/316L	ANSI B16.5 法兰	43
		AHJ	4" 150 lbs RF,	316/316L	ANSI B16.5 法兰	43
		ATJ	4" 300 lbs RF,	316/316L	ANSI B16.5 法兰	43
		AJJ	6" 150 lbs RF,	316/316L	ANSI B16.5 法兰	43
		AUJ	6" 300 lbs RF,	316/316L	ANSI B16.5 法兰	43
			PTFE 涂层			
		ACK	1" 150 lbs,	PTFE >316/316L	ANSI B16.5 法兰	-
		ANK	1" 300 lbs,	PTFE >316/316L	ANSI B16.5 法兰	-
		AEK	1½" 150 lbs,	PTFE >316/316L	ANSI B16.5 法兰	-
		AQK	1½" 300 lbs,	PTFE >316/316L	ANSI B16.5 法兰	-
		AFK	2" 150 lbs,	PTFE >316/316L	ANSI B16.5 法兰	-
		ARK	2" 300 lbs,	PTFE >316/316L	ANSI B16.5 法兰	-
		AGK	3" 150 lbs,	PTFE >316/316L	ANSI B16.5 法兰	-
		AHK	4" 150 lbs,	PTFE >316/316L	ANSI B16.5 法兰	-
		JIS 法兰				
		KCJ	10K 25 RF,	316L	JIS B2220 法兰	22
		KEJ	10K 40 RF,	316L	JIS B2220 法兰	22
		KFJ	10K 50 RF,	316L	JIS B2220 法兰	43
		KGJ	10K 80 RF,	316L	JIS B2220 法兰	43
		KHJ	10K 100 RF,	316L	JIS B2220 法兰	43
		KRJ	20K 50 RF,	316L	JIS B2220 法兰	43

50					过程连接:	Ø 屏蔽段长度 (mm)
					PTFE 涂层	
				KCK	10K 25 RF, PTFE >316L	JIS B2220 法兰 -
				KEK	10K 40 RF, PTFE >316L	JIS B2220 法兰 -
				KFK	10K 50 RF, PTFE >316L	JIS B2220 法兰 -
				KGK	10K 80 RF, PTFE >316L	JIS B2220 法兰 -
				KHK	10K 100 RF, PTFE >316L	JIS B2220 法兰 -
				YY9	特殊型	
60					电子插件; 输出:	
				A	FEI50H; 4...20 mA HART + 显示单元	
				B	FEI50H; 4...20 mA HART	
				C	FEI57C; PFM	
				V	无; 设计用于 FEI5x + 显示单元,	透明高盖
				W	无; 设计用于 FEI5x,	平盖
				Y	特殊型	
70					外壳:	
				1	F15 316L	IP66, NEMA4X
				2	F16 聚酯	IP66, NEMA4X
				3	F17 铝	IP66, NEMA4X
				4	F13 铝	IP66, NEMA4X
					+ 气密保护传感器密封圈	
				5	T13 铝	IP66, NEMA4X
					+ 气密保护传感器密封圈	
					+ 独立接线腔	
				6	F27 316L	IP68, NEMA6P
					+ 气密保护传感器密封圈	
				9	特殊型	
80					电缆入口:	
				A	M20 缆塞 (EEx d > M20 螺纹)	
				B	G ½ 螺纹	
				C	NPT ½ 螺纹	
				D	NPT ¾ 螺纹	
				E	M12 插头	
				Y	特殊型	
90					传感器类型:	
					L4: 100...6000 mm (12...240 inch)	
				1	一体式	
				2	2000 mm L4 电缆	> 独立外壳
				3	mm L4 电缆	> 独立外壳
				4	80 inch L4 电缆	> 独立外壳
				5	inch L4 电缆	> 独立外壳
				9	特殊型	
100					附加选项:	
				A	基本型	
				D	EN10204-3.1 (316L 接液部件 / 带压), 检测证书	
				E	EN10204-3.1, NACE MR0175 (316L 接液部件 / 带压), 检测证书	
				F	SIL 一致性声明	
				S	GL 船级证书	
				Y	特殊型	
FMI52						产品选型表

2.2 供货清单



小心！

测量仪表的包装拆卸、运输和储存必须遵守下列操作指南的要求，参考“到货验收、运输、储存”（→ 13）。

供货清单包括：

- 已安装的仪表
- FieldCare Device Setup (调试工具)
- 可选附件 (→ 83)

随箱文档资料：

- 《操作手册》
- 认证文档 (未列举在 《操作手册》 中)

2.3 证书和认证

CE 认证，一致性声明

设备基于工程实践经验设计，符合最先进、最严格的安全要求。通过出厂测试，可以安全使用。设备符合 EC 一致性声明中列举的应用规范和法规要求，因此，符合 EC 准则的法律要求。Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。

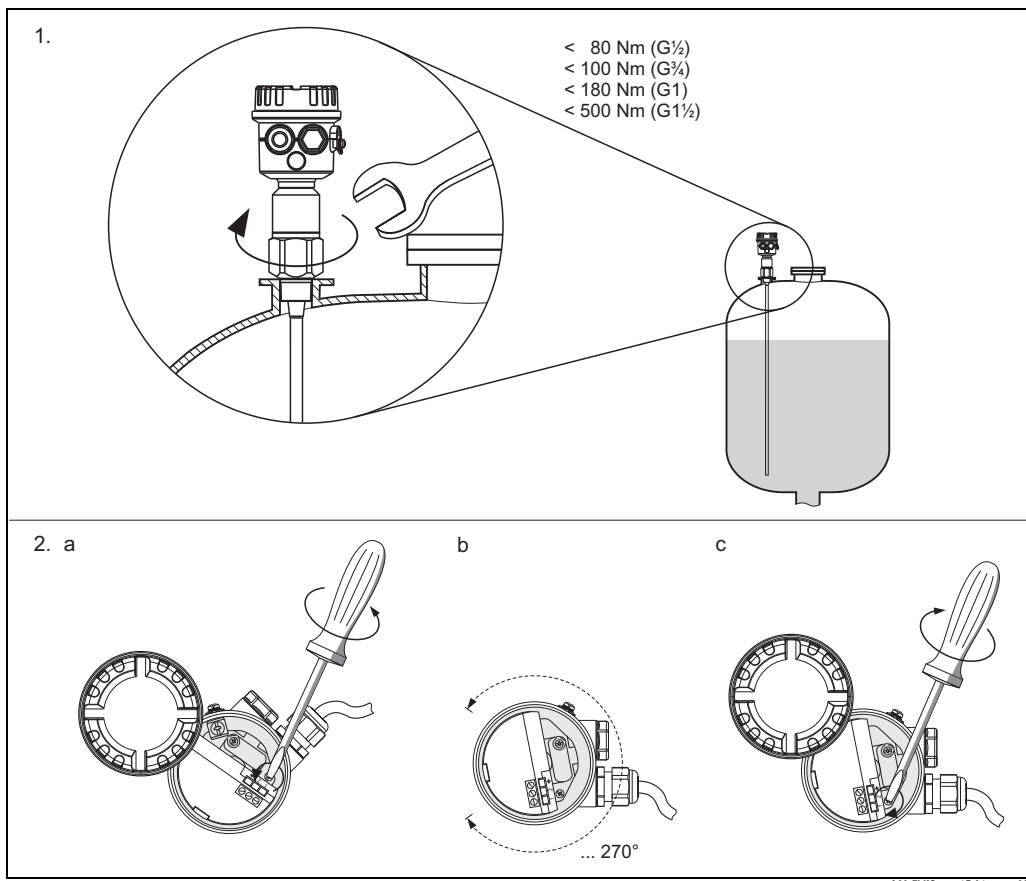
2.4 注册商标

Tri-Clamp®

Ladish & Co., 公司 (Kenosha, 美国) 的注册商标

3 安装

3.1 快速安装指南



- 1.) 拧上仪表
2. a) 松开固定螺丝，直至外壳能随意旋转
2. b) 对准外壳
2. c) 拧紧固定螺丝 (< 1 Nm)，直至外壳无法继续旋转

3.2 到货验收、运输、储存

3.2.1 到货验收

检查包装及包装内的物品是否完好无损。
对照订货号，检查包装内的物品是否与供货清单一致，是否有遗漏。

3.2.2 储存

包装测量仪表，为储存和运输过程中的仪表提供抗冲击保护。
原包装材料提供最佳防护。
允许储存温度范围：-50°C...+85°C。

3.3 设计指南

3.3.1 安装

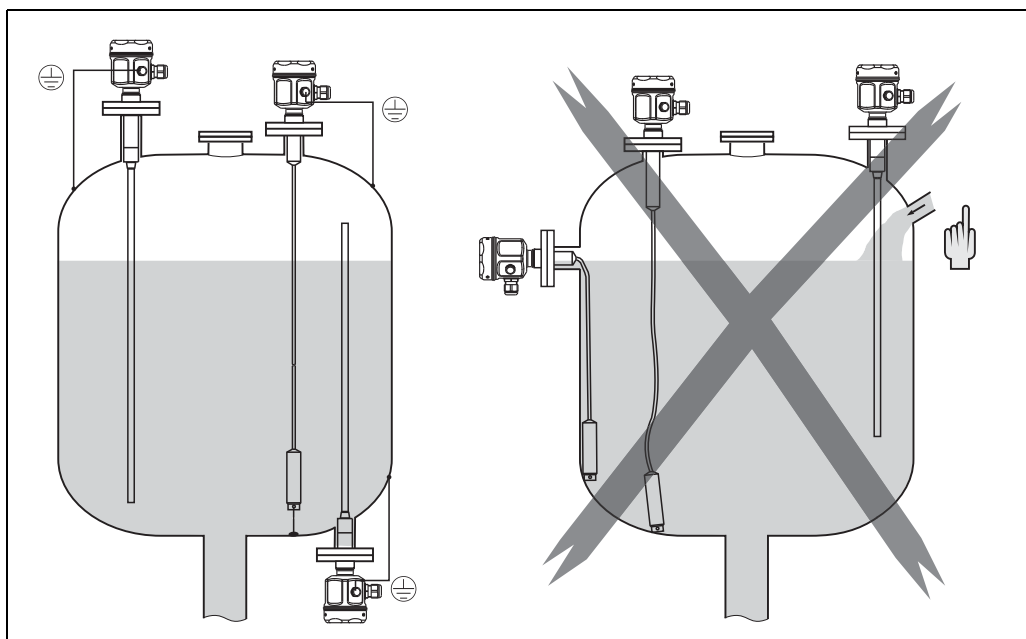
Liquicap M FMI51 (杆式传感器) 可以从顶部或底部安装。

Liquicap M FMI52 (缆式传感器) 可以从顶部竖直安装。



注意！

- 传感器不得触及容器壁！
- 与容器底的推荐安装间距：≥10 mm。
- 请勿将传感器安装在加料区中！
- 在搅拌罐中使用时，请确保传感器与搅拌器间保留有足够的安装间距。
- 存在严重横向负载时，必须使用带接地管的杆式传感器。



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-003

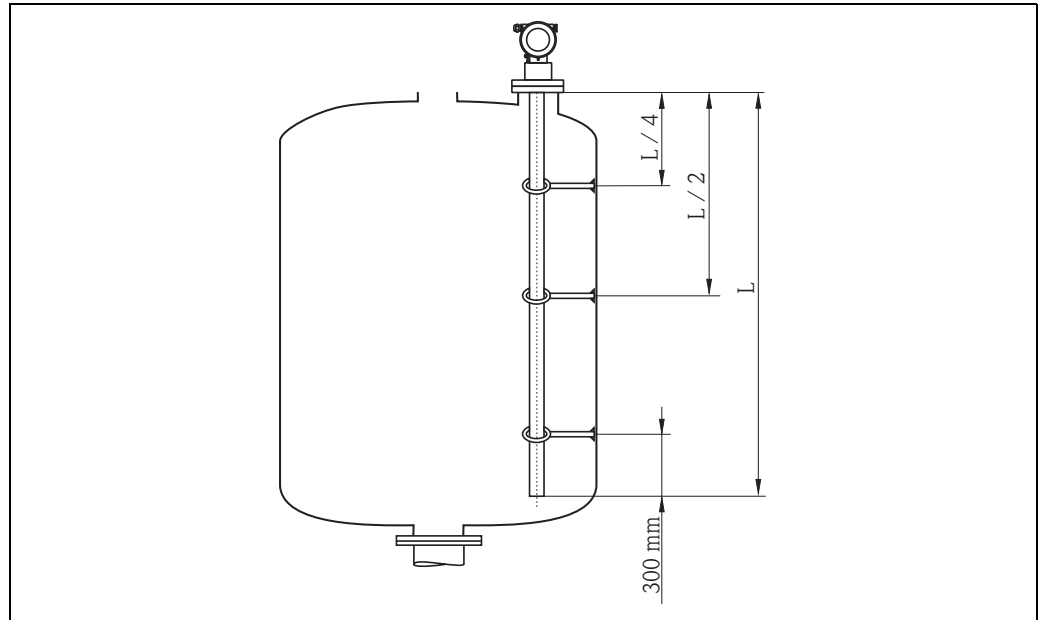
3.3.2 满足船级认证 (GL) 要求

全绝缘杆式传感器可以使用导电性或非导电性支撑。
半绝缘杆式传感器仅允许在传感器的非绝缘末端使用绝缘支撑。



注意！

■ 直径为 10 mm 和 16 mm 且长度 ≥ 1 m 的杆式传感器必须使用支撑 (参考下图)。



100-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-077

距离计算实例：

传感器长度 $L = 2000$ mm。

$L/4 = 500$ mm

$L/2 = 1000$ mm

距离杆式传感器末端的距离 = 300 mm。

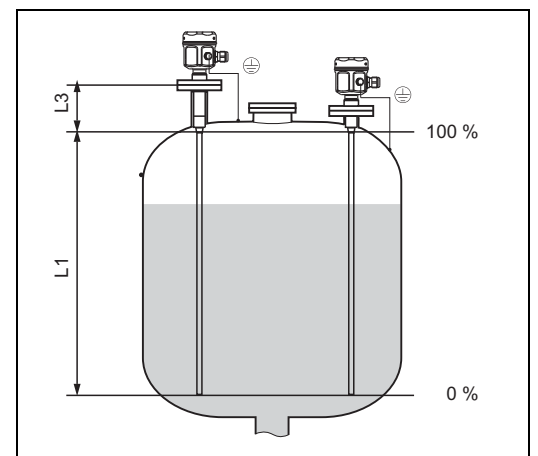
3.4 测量条件

- 测量范围 $L1$ 可以从传感器末端至过程连接。
- 特别适用于小容器。
- 测量非导电性介质时，使用接地管。

注意！

安装在安装短管中时，使用屏蔽段长度 ($L3$)。

空标 (0 %) 和满标 (100 %) 可以翻转。



100-FMI5xxxx-15-05-xx-xx-002

3.5 测量非导电性介质时的最小传感器长度 (<1μs/cm)

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

$l_{\min}$ = 最小传感器长度

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

C_s = 空气中的传感器容抗 (请参考“附加容抗”(→ 89))

ϵ_r = 介电常数, 例如: 油 = 2.0

3.6 安装实例

3.6.1 杆式传感器

导电性罐体 (金属罐)

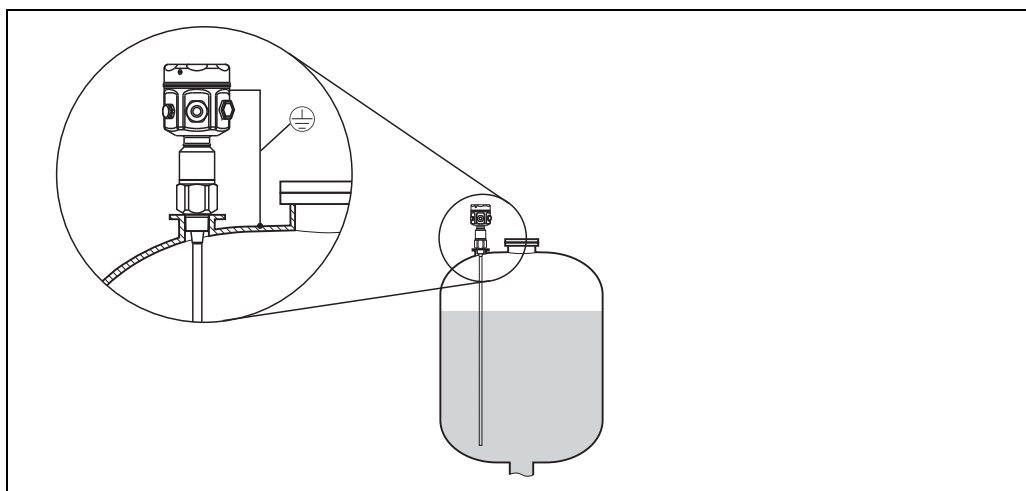
传感器的过程连接与金属罐 (例如: 使用密封材料) 绝缘时, 传感器外壳上的接地连接必须通过短线连接至罐体。



注意!

- 不能截短或延长全绝缘杆式传感器。
- 如果杆式传感器的绝缘层被损坏, 会导致不正确的测量结果。
- 以下为采取竖直安装进行连续物位测量的安装实例。

FMI51: 杆式传感器

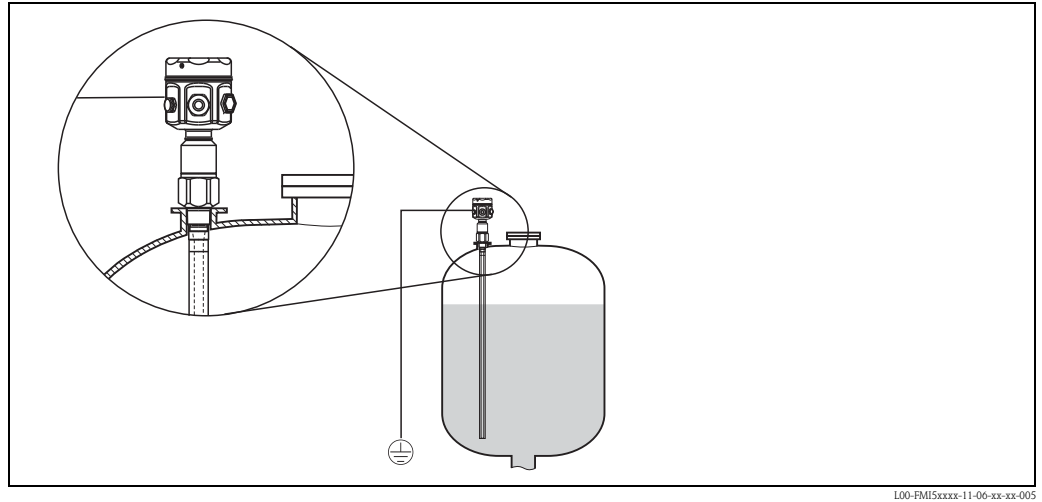


L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-004

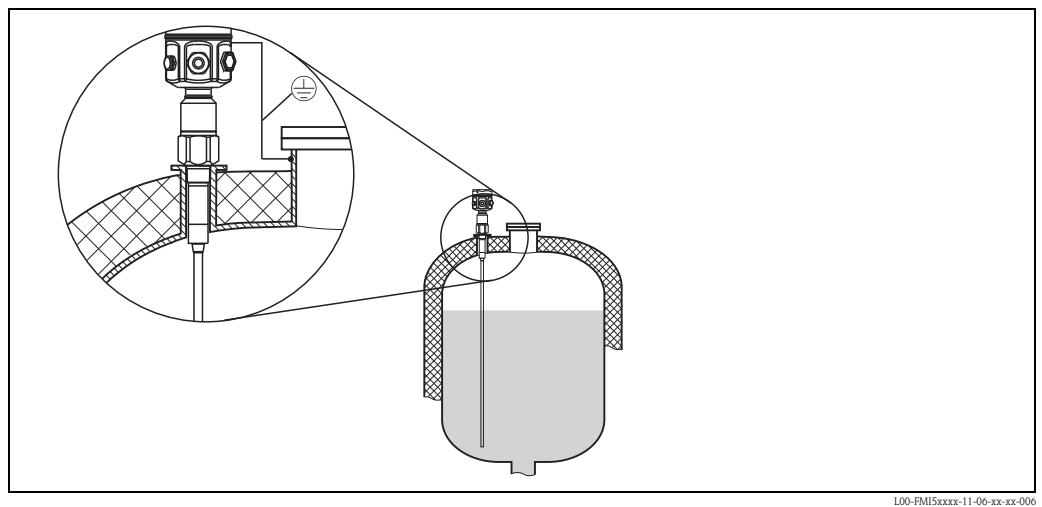
FMI51: 杆式传感器，带接地管

非导电性罐 (塑料罐)

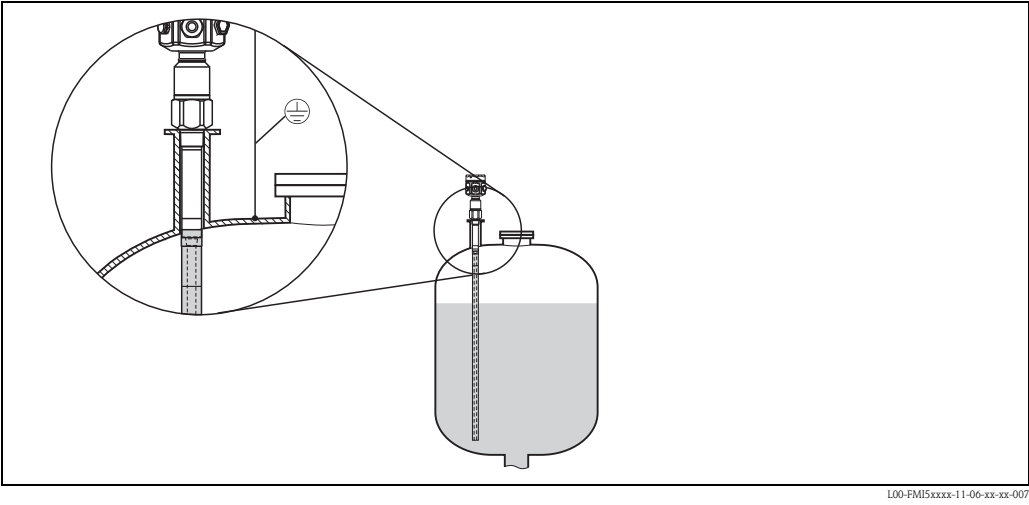
在塑料罐中安装时，必须使用带接地管的传感器。



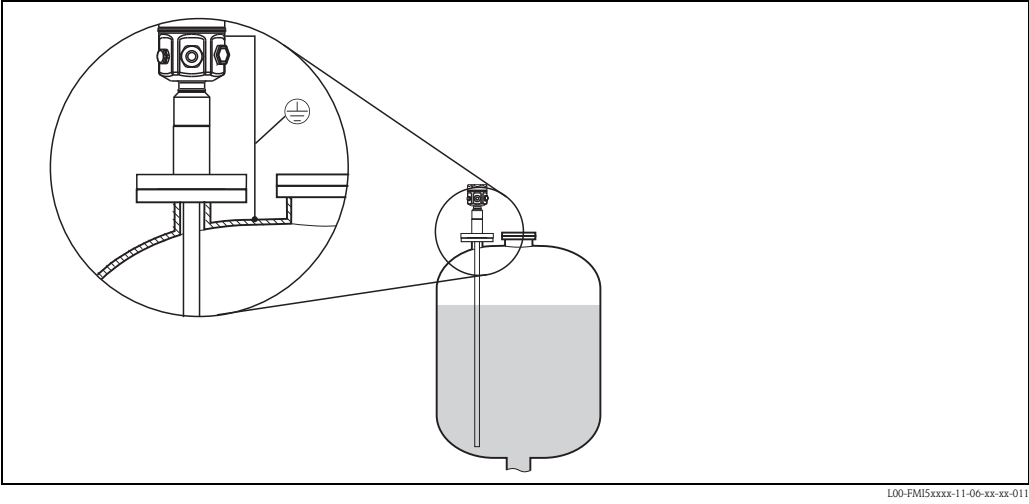
FMI51: 杆式传感器，带屏蔽段长度 (例如：带保温层的储罐)



FMI51：杆式传感器，带接地管和屏蔽段长度 (安装短管)



FMI51：全绝缘传感器，带涂层法兰，用于腐蚀性介质测量



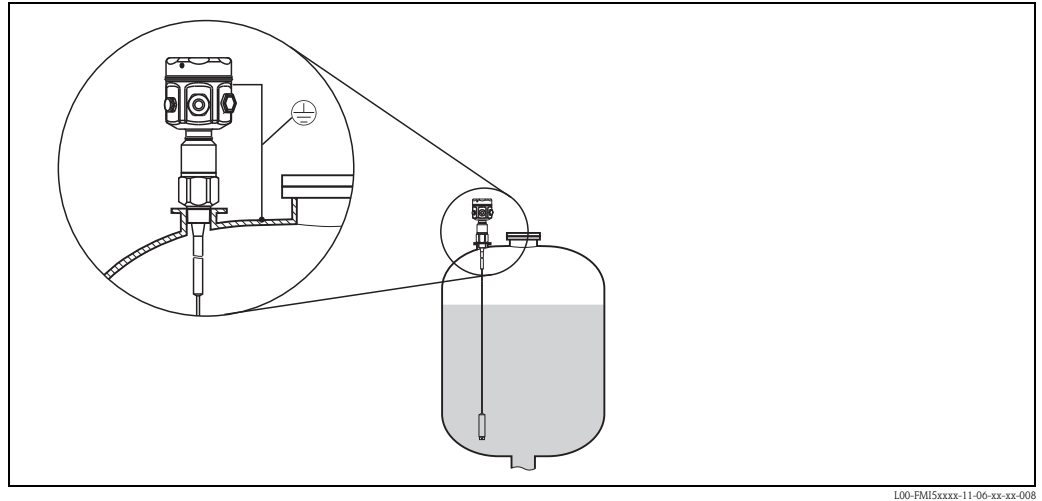
3.6.2 缆式传感器



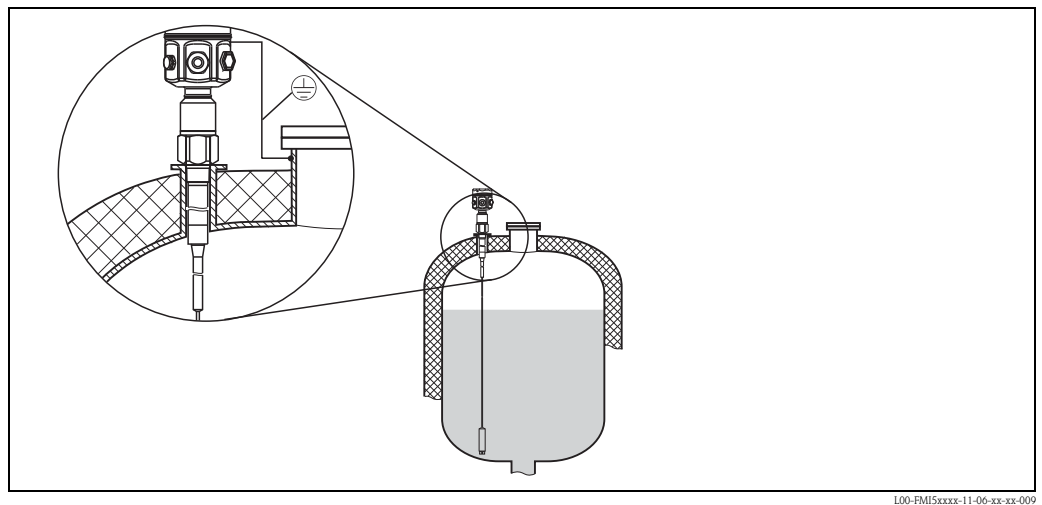
注意！

以下为缆式传感器进行连续物位测量的安装实例。

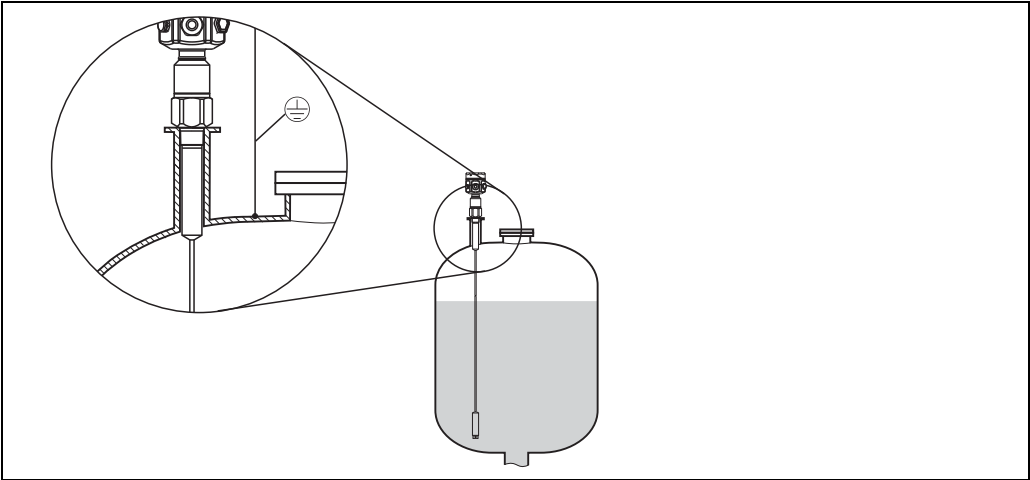
FMI52：缆式传感器



FMI52：缆式传感器，带屏蔽段长度（例如：带保温层的储罐）



FMI52: 缆式传感器，带全绝缘屏蔽段长度 (安装短管)



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

3.6.3 截短缆式传感器

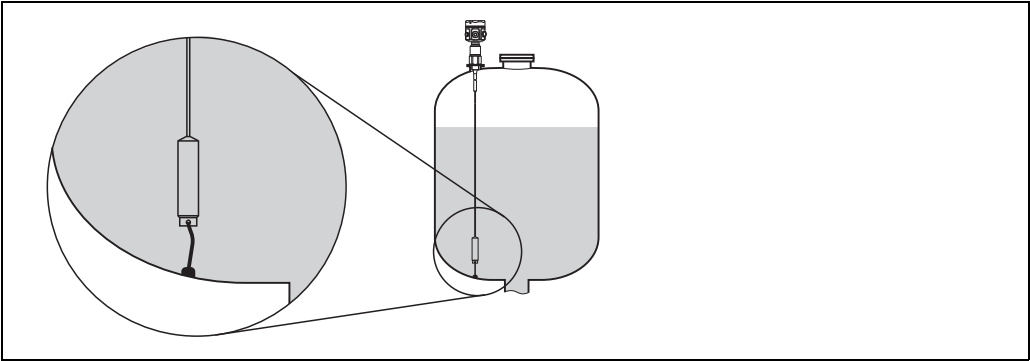


注意！
请参考缆式传感器截短工具的《操作手册》KA00061F。

3.6.4 拉伸配重

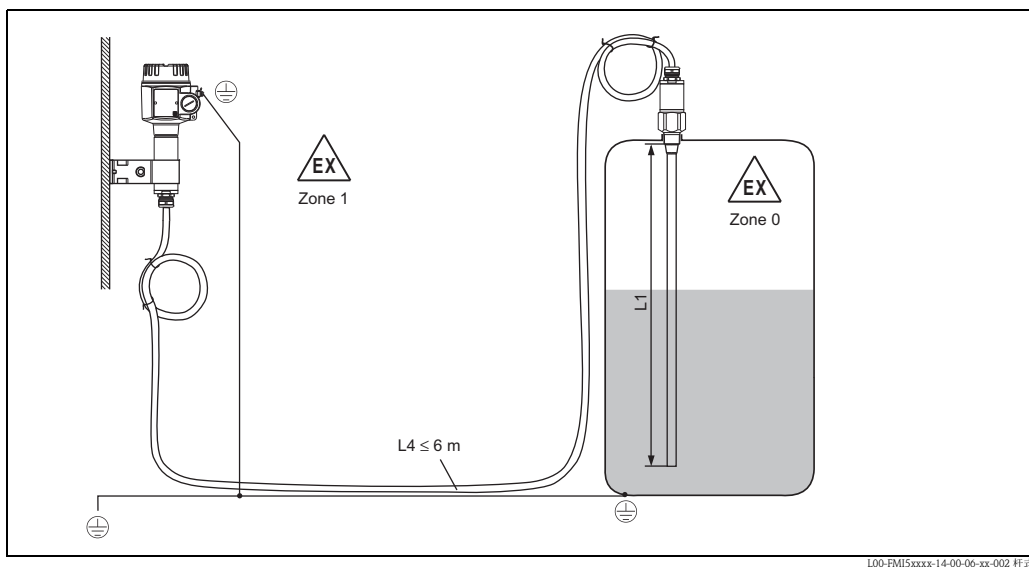
必须固定传感器末端，否则传感器可能会触及仓壁或罐体中的其他部件。传感器配重上的内螺纹起到固定作用。
罐壁上可以使用导电性或非导电性支撑。

为了避免过高的拉伸负载，缆式传感器应保持松弛或使用弹簧拉线。最大拉伸负载不得超过 200 Nm。



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

3.7 分离型外壳



杆式传感器长度 L1: max. 4 m

缆式传感器长度 L1: max. 9.7 m (最大总长度 L1 + L4 不得超过 10 m)。



注意！

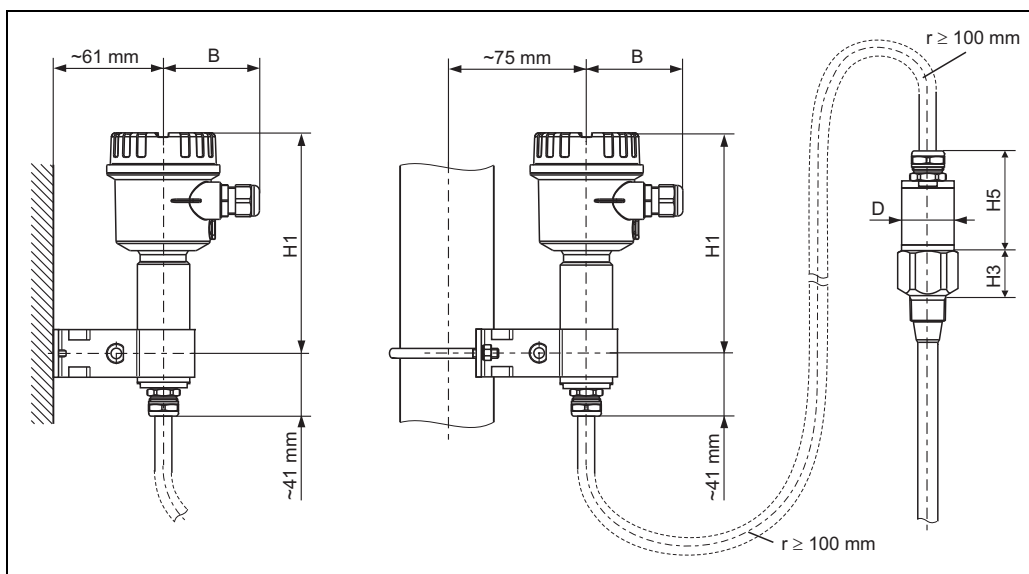
- 传感器和分离型外壳间的最大电缆长度为 6 m (L4)。订购带分离型外壳的 Liquicap M 时，必须指定所需电缆长度。
- 总长度 $L = L1 + L4$ 不得超过 10 m (例如：使用缆式传感器时)。
- 连接电缆需要截短或穿透墙壁时，必须与过程连接分离。
- 详细订购信息请参考“订购信息”=>“传感器设计”(→ 5)。

3.7.1 扩展高度：分离型外壳

外壳侧：壁式安装

外壳侧：柱式安装

传感器侧



注意！

- 电缆的弯曲半径: $r \geq 100$ mm。必须注意最小值。
- 连接电缆: $\phi 10.5$ mm
- 外护套: 硅, 无凹痕

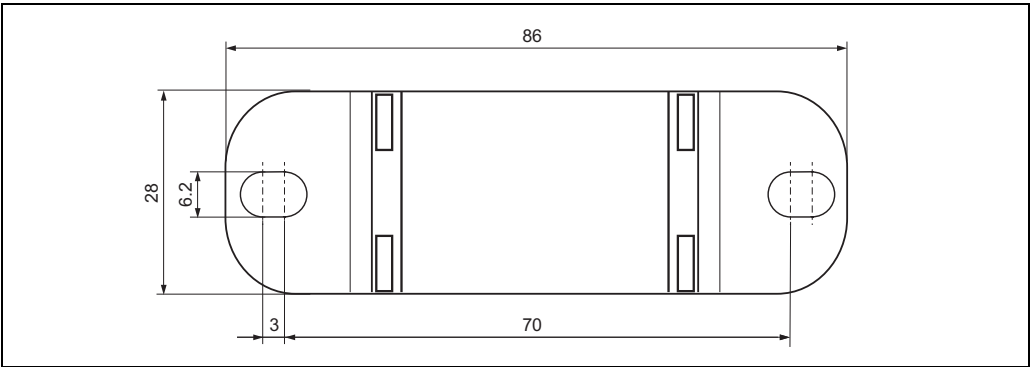
	聚酯外壳 (F16)	不锈钢外壳 (F15)	铝外壳 (F17)
B (mm)	76	64	65
H1 (mm)	172	166	177

		H5 (mm)	D (mm)
Ø10 mm 杆式传感器		66	38
Ø16 mm 杆式或缆式传感器 (无全绝缘屏蔽段长度)	G¾"、G1"、NPT¾"、NPT1"、 1" 接头、1½" 接头、 Ø44 通用接头、 法兰 <DN 50、ANSI 2"、10K50	66	38
	G1½"、NPT1½"、2" 接头、 DIN 11851、 法兰 ≥ DN 50、ANSI 2"、10K50	89	50
Ø 22 mm 杆式或缆式传感器 (带全绝缘屏蔽段长度)		89	38

3.7.2 墙装支架

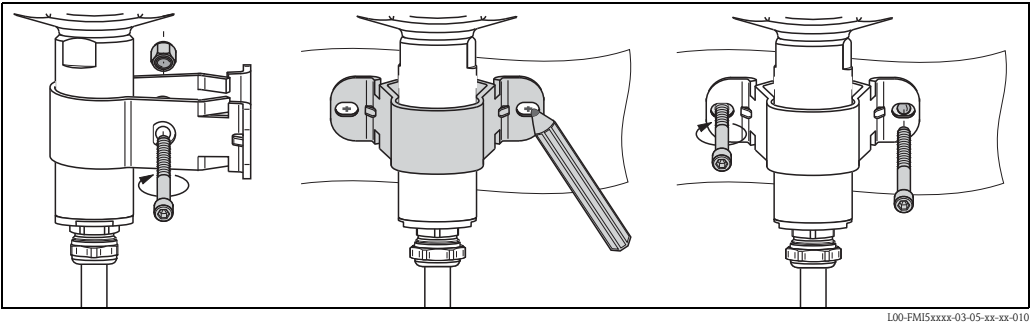


- 注意！
- 墙装支架为标准供货件。
 - 首先，将墙装支架拧在分离型外壳上。随后将其用作钻孔模版。拧入分离型外壳后，孔间距将有所减小。



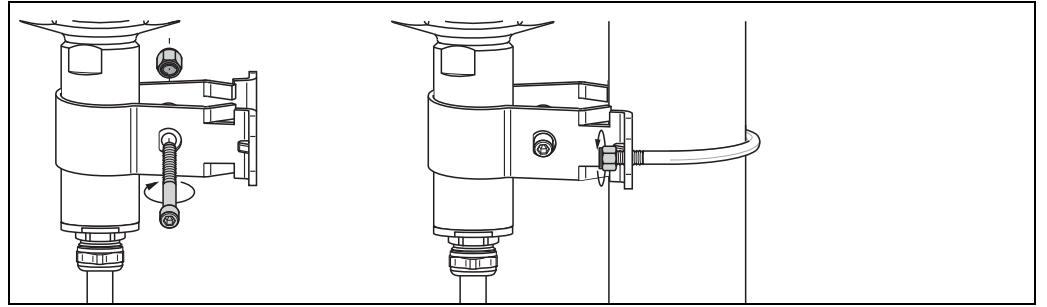
3.7.3 壁式安装

- 将墙装支架固定在管道上，并拧紧。
- 确保墙壁上的孔间距与钻孔的孔间距一致。
- 将分离型外壳拧在墙壁上。



3.7.4 柱式安装

- 将墙装支架固定在管道上，并拧紧。
- 将分离型外壳拧紧在管道上 (管径: max. 2")。



3.7.5 截短连接电缆

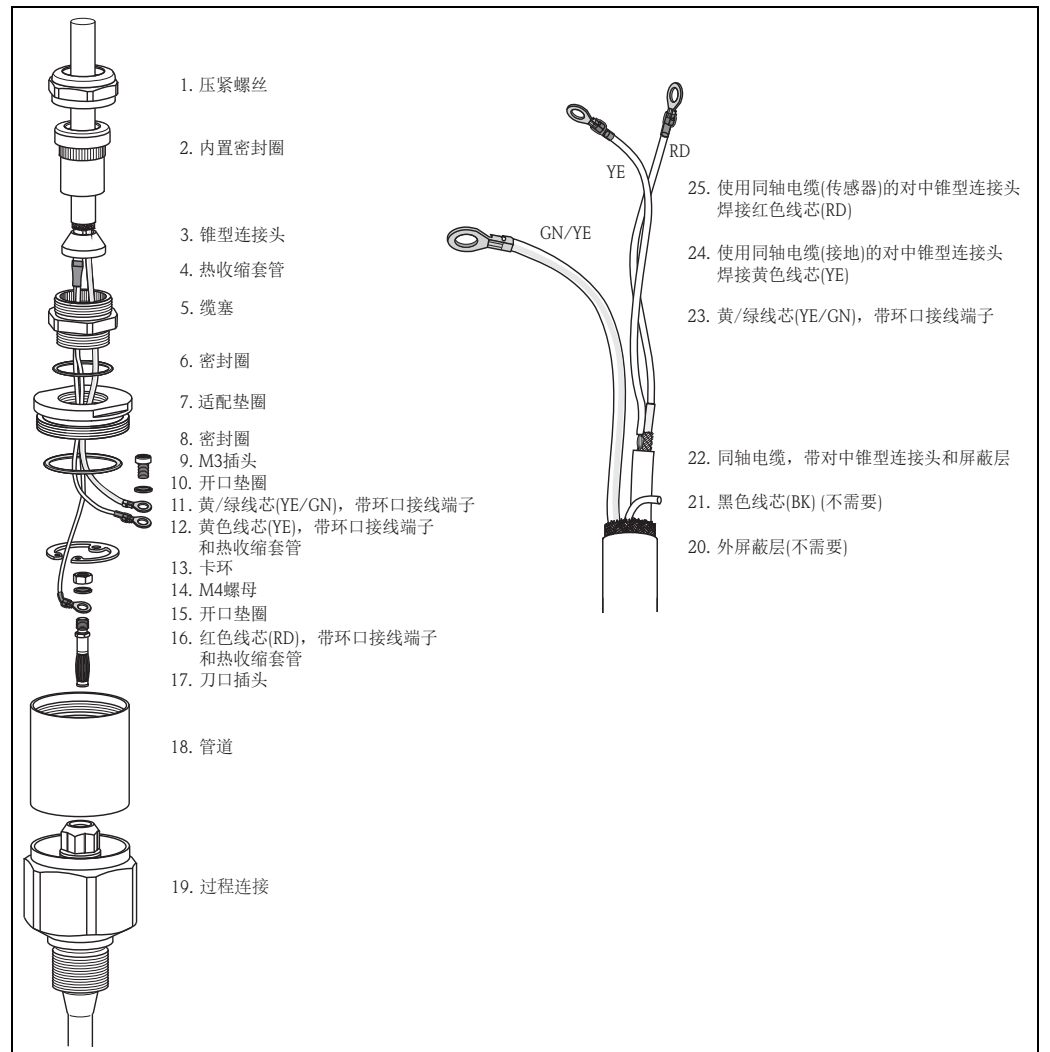
调试前必须重新标定 (→ 47)。



注意！

传感器和分离型外壳间的最大连接电缆长度为 6 m。订购带分离型外壳的仪表时，必须指定所需长度。

连接电缆需要截短或穿透墙壁时，须与过程连接分离。请参考以下步骤操作：



- 使用开口扳手 (AF22) 松开压紧螺丝 (1)。如需要，提起过程连接。请确保连接电缆和传感器均不会随压紧螺丝旋转。
- 向外拉出缆塞 (5) 上的内置密封圈 (2)。
- 使用开口扳手 (AF22) 断开适配垫圈上的缆塞 (5)。如需要，使用开口扳手 AF34 反向拉出适配垫圈 (7)。
- 松开管道 (18) 上的适配垫圈 (7)。
- 使用一对卡环钳松开卡环 (13)。
- 使用一把钳子拨动刀口插头上的一字螺母 (M4)，并拔出。

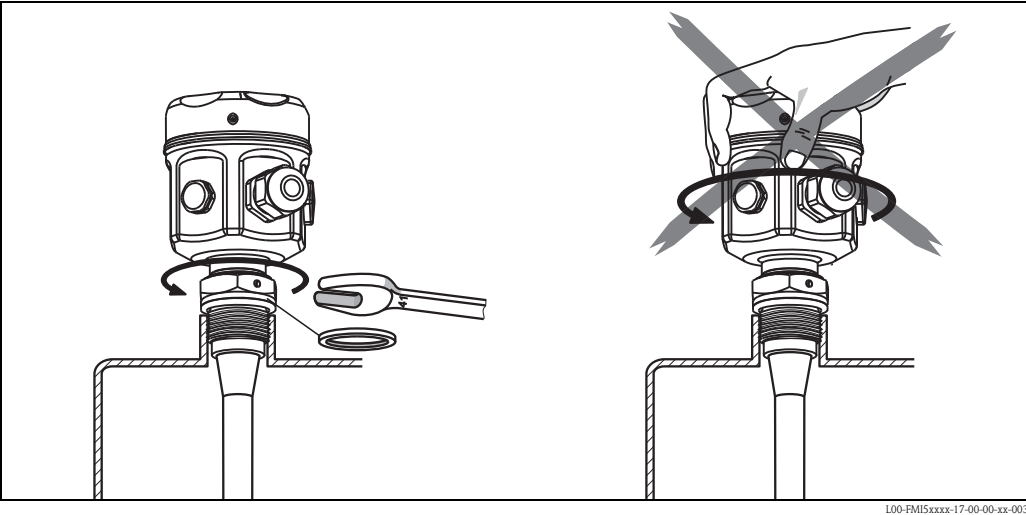


- 注意！
- 截短连接电缆时，建议重复使用带环口接线端子的所有线芯。
 - 未重复使用的线芯时，新环口接线端子的压接必须与热收缩套管绝缘 (否则存在短路的风险)。
 - 所有焊接点必须绝缘。通过热收缩套管实现。

3.8 安装指南



- 小心！
- 安装时，请勿损坏传感器绝缘层。
 - 拧入传感器时，请勿旋转外壳，否则可能会损坏外壳安装。



L00-FM15xxxx-17-00-00-xx-003

带螺纹的传感器

G ½、G ¾、G 1 或 G 1½ (柱螺纹)：
使用包装中的弹性纤维密封圈 (注意使用温度) 或其他耐化学腐蚀的密封圈。



注意！
以下信息适用于带直螺纹和标准密封圈的仪表：

螺纹	最大压力为 25 bar 时	最大压力为 100 bar 时	最大扭矩
G ½	25 Nm	-	80 Nm
G ¾	30 Nm	-	100 Nm
G 1	50 Nm	-	180 Nm
G 1½	-	300 Nm	500 Nm

½ NPT、¾ NPT、1 NPT 和 1½ NPT (锥螺纹)：
使用合适的密封材料缠绕螺纹 (仅允许使用导电性密封材料)。

带 Tri-Clamp 卡箍、卫生型连接或法兰的传感器

- 过程密封圈必须符合应用参数的要求 (耐温性和介质)。
- 使用 PTFE 涂层法兰时，通常可以满足允许操作压力的密封要求。

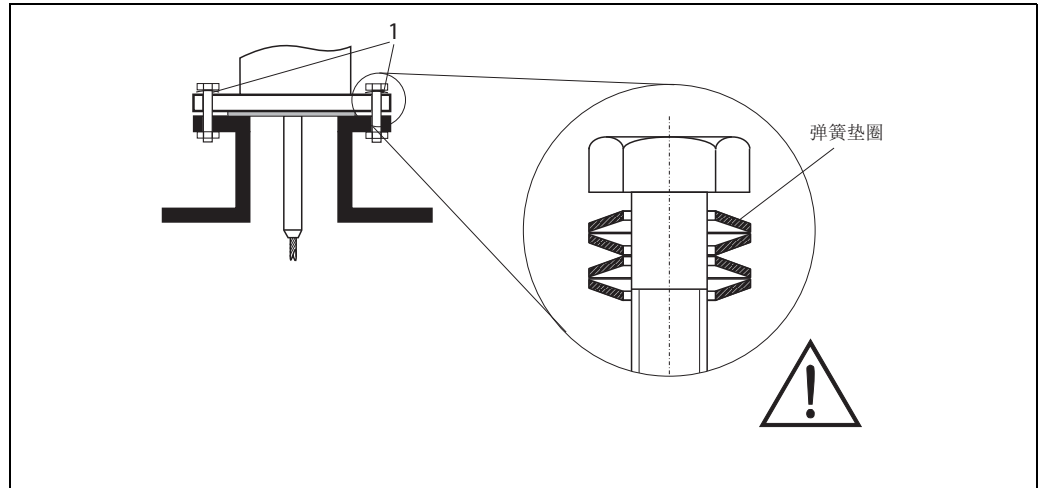
带 PTFE 涂层法兰的传感器



注意！

使用弹簧垫圈 (1)。

建议定期拧紧法兰螺栓，取决于过程温度和过程压力。推荐扭矩：60...100 Nm。



L00-FM15xxxx-17-00-00-zh-005

3.8.1 对准外壳

外壳可以 270° 旋转，对准电缆入口。

为了更好地防止湿气渗入，建议连接电缆在接入缆塞前向下弯曲，并使用电缆夹固定。户外安装时，特别需要注意。

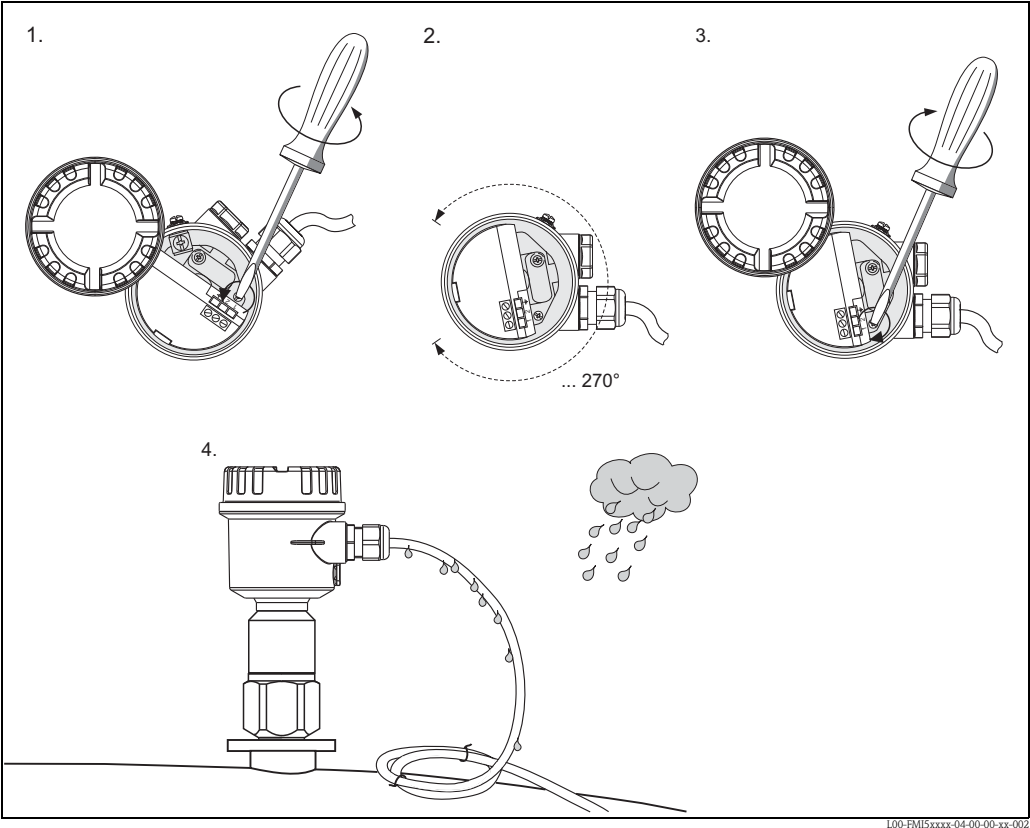
外壳 (F16、F15、F17、F13、T13)

- 拧下外壳盖
- 旋转外壳底部的螺丝 3...4 圈，松开十字螺丝
- 旋转外壳至所需位置 (max. 270°，从一个止动位置至另一个止动位置)
- 拧紧外壳底部的十字螺丝



注意！

使用带独立接线腔的 T13 外壳时，对准外壳的十字螺丝位于电子腔上。



1. 松开固定螺丝，直至外壳能随意旋转。
2. 对准外壳。
3. 拧紧固定螺丝 ($< 1 \text{ Nm}$)，直至外壳不再能旋转。
4. 防止湿气渗入电子腔的附加防护措施。

3.8.2 密封传感器外壳

进行安装、电气连接和设置操作前，水不会进入仪表中。始终牢固密封外壳盖和电缆入口。

外壳盖上的 O 型圈带特殊润滑涂层。因此，外壳盖可以牢固密封，且铝螺纹在拧入前要完好无损。

禁止使用矿物润滑油脂，会损坏 O 型圈。

3.9 安装后检查

测量仪表安装完成后，请进行下列检查：

- 测量仪表是否完好无损 (目视检查)？
- 测量仪表是否符合测量点规范，例如：过程温度 / 压力、环境温度、测量范围等？
- 是否使用相应的扳手拧紧过程连接螺栓？
- 测量点数量和标签是否正确 (目视检查)？
- 是否采取充足的防护措施，避免测量仪表日晒雨淋？

3.9.1 使用 FEI50H (HART) 的测量范围

- 测量频率：500 kHz
- 满量程： $\Delta C = 25 \dots 4000 \text{ pF}$ (2...4000 pF，可选)
- 最终容抗： $C_E = \text{max. } 4000 \text{ pF}$
- 可调节初始容抗：
 - $C_A = 0 \dots 2000 \text{ pF}$ (传感器长度： $< 6 \text{ m}$)
 - $C_A = 0 \dots 4000 \text{ pF}$ (传感器长度： $> 6 \text{ m}$)

4 接线



小心！

上电前，请注意以下几点：

- 供电电压必须与铭牌参数一致 (1)。
- 连接设备前，关闭电源。
- 将等电势端连接至传感器的接地端。



注意！

- 传感器在危险区域中使用时，必须遵守相关国家标准和《安全指南》(XA) 文档中的信息。
- 仅允许使用指定缆塞。

4.1 推荐连接

4.1.1 电势平衡



小心！

在防爆 (Ex) 应用场合中，屏蔽层仅允许在传感器侧接地。

将等电势端连接至外壳 (T13、F13、F16、F17、F27) 的外部接地端。使用 F15 不锈钢外壳时，接地端 (取决于型号) 也位于外壳内部。
详细安全指南信息请参考危险区应用的专用文档。

4.1.2 电磁兼容性 (EMC)

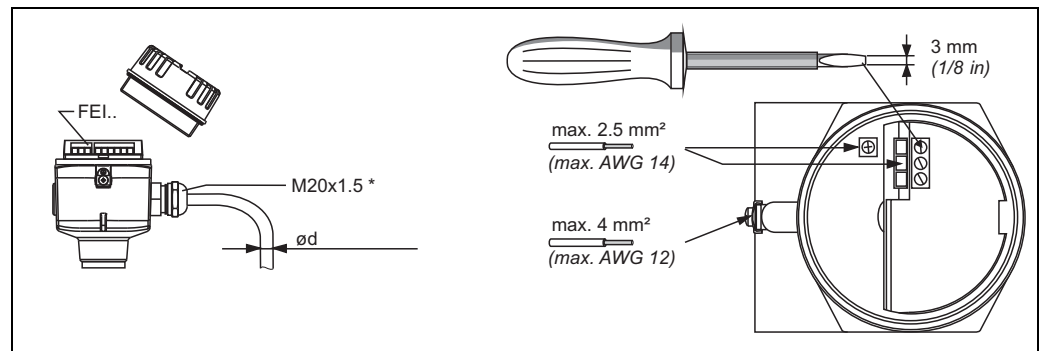
干扰发射符合 EN 61326 标准，B 类电气设备。

抗干扰能力符合 EN 61326 标准，附录 A (工业区) 和 NAMUR 推荐的 NE 21 标准 (EMC)。

4.1.3 电缆规格

电子插件可以通过商业仪表电缆连接。

使用屏蔽仪表电缆时，建议在两端均连接屏蔽端，优化屏蔽效果 (有等电势要求时)。



L00-FT15xxxx-04-05-xx-xx-011

* 电缆入口

镀镍黄铜：Ød = 7...10.5 mm (0.28...0.41 in)

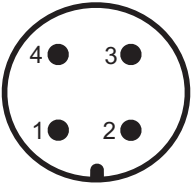
合成材料：Ød = 5...10 mm (0.2...0.38 in)

不锈钢：Ød = 7...12 mm (0.28...0.47 in)

4.1.4 连接头

对于带 M12 连接头的仪表型号，无需打开仪表外壳，即可进行信号线连接。

M12 连接头的针脚分配

	PIN	两线制电子插件：FEI50H
	1	+
	2	未使用
	3	-
	4	接地

4.1.5 供电电压

以下为直接加载在仪表上的端子电压：

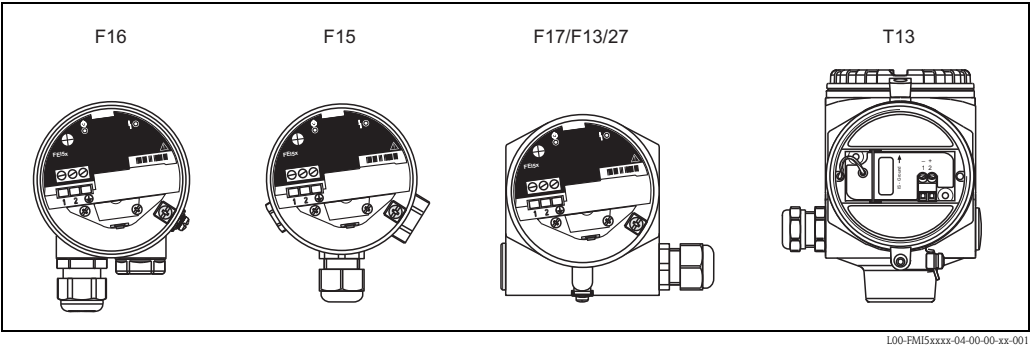
- 12.0...36 V DC (非危险区)
- 12.0...30 V DC (EEx ia 防爆危险区)
- 14.4...30 V DC (EEx d 防爆危险区)

4.2 接线和连接

接线腔

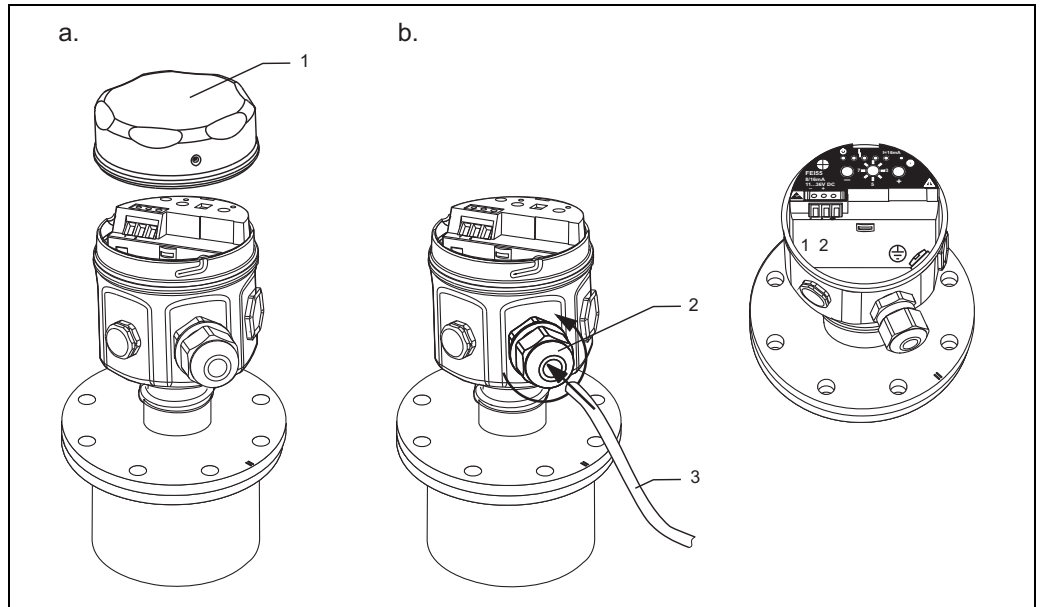
取决于防爆保护类型：

外壳	标准场合	EEx ia 防爆场合	EEx d 防爆场合	气密过程密封
F16 聚酯外壳	X	X	-	-
F15 不锈钢外壳	X	X	-	-
F17 铝外壳	X	X	-	-
F13 铝外壳	X	X	X	X
F27 不锈钢外壳	X	X	X	X
T13 铝外壳 (带独立接线腔)	X	X	X	X

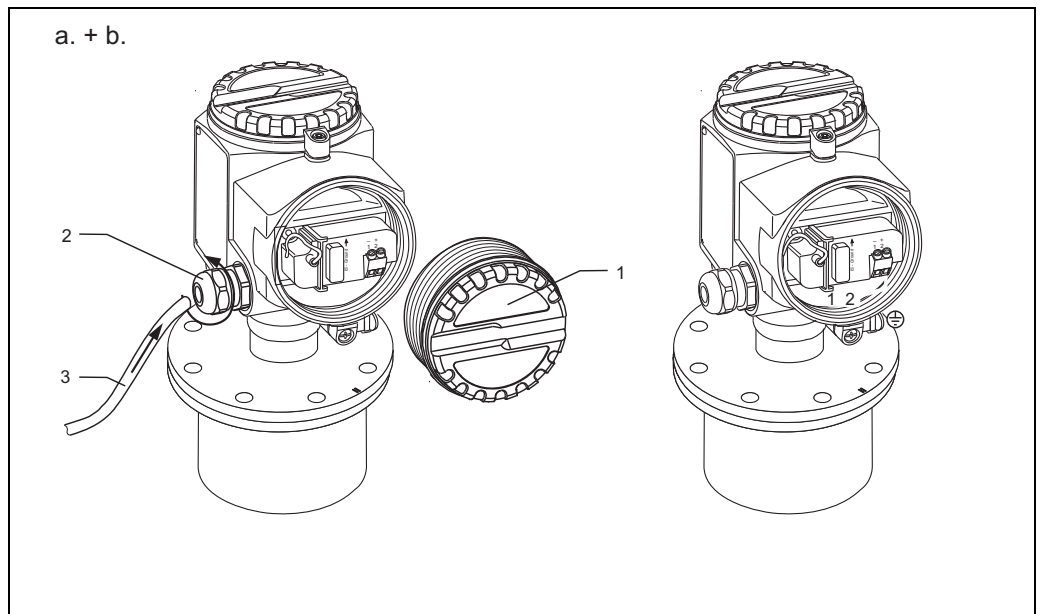


参考以下步骤将电子插件连接至电源：

- a. 拧下外壳盖 (1)。
- b. 松开缆塞 (2)，并插入电缆 (3)。



L00-FT15xxxx-04-06-xx-xx-003



L00-FT15xxxx-04-06-xx-xx-004

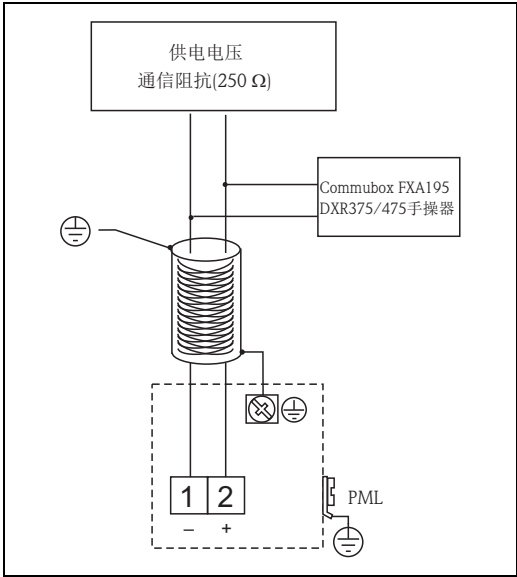
屏蔽电缆连接的详细信息请参考 TI00241 “EMC 测试方法”。

4.2.1 接线端子

两线制 4...20 mA HART

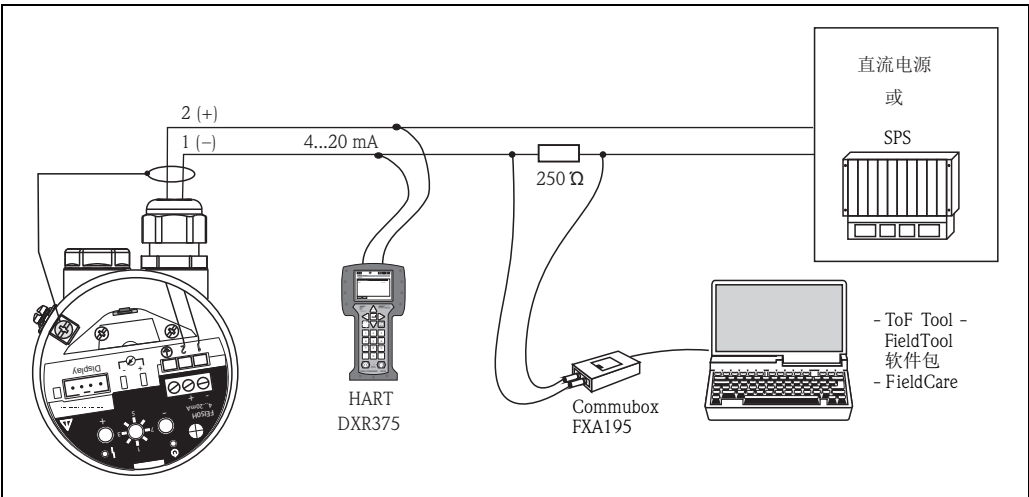
双芯连接电缆连接至电子插件上的接线腔内的螺纹式接线端子上 (导线横截面积: 0.5...2.5 mm)。传输叠加通信信号时 (HART), 必须使用屏蔽电缆, 且传感器和电源间建立屏蔽连接。

仪表内置极性反接、射频干扰 (HF) 和过电压峰值保护电路 (参考 TI00241F “EMC 测试方法 ”)。



L00-FM15xxxx-04-00-00-zh-002

4.2.2 通过其他供电单元连接 HART



L00-FM15xxxx-04-00-00-zh-015



小心！
如果供电单元中无内置 HART 通信阻抗，则必须在两线制回路中接入 250 Ω 通信阻抗。

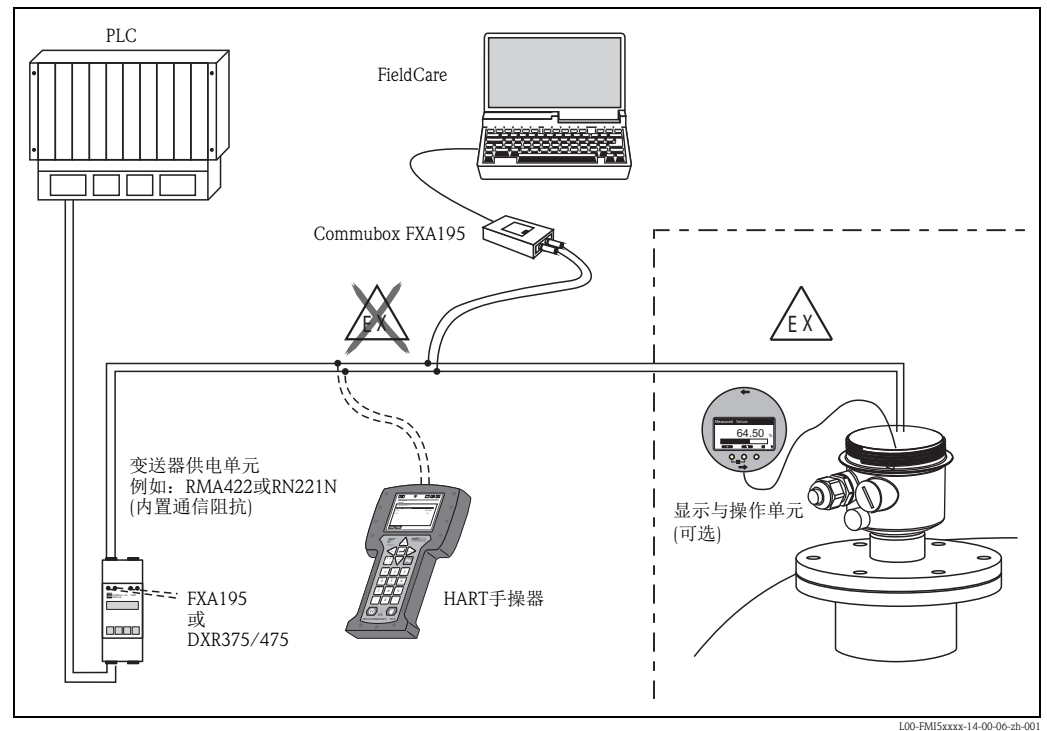
4.3 连接后检查

- 测量仪表接线完成后，请进行下列检查：
- 接线端子分配是否正确 (→ 30)?
 - 缆塞是否拧紧？
 - 外壳盖是否拧紧至止动位置？
 - 上电后：
仪表正常工作，绿色 LED 指示灯闪烁？

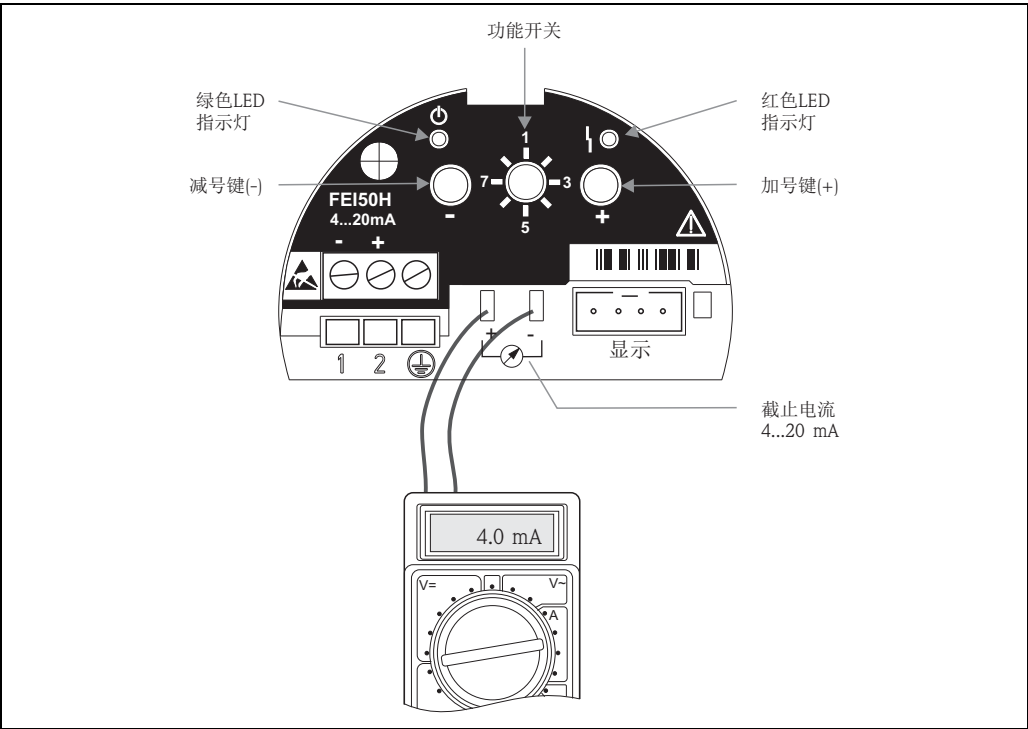
5 操作

5.1 操作方式

- 通过 FEI50H 电子插件上的操作单元
- 通过显示与操作单元
- 通过 HART 通信，带 Commubox FXA195 和 FieldCare 调试工具
- 通过 HART 手操器 DXR375



5.1.1 FEI50H 电子插件上的显示与操作单元



L00-FM15xxxx-07-05-xx-zh-100

绿色 LED 指示灯 (ⓘ 标识工作状态):

- 每 5 s 闪烁一次：
 - 标识仪表是否在工作
- 每 1 s 闪烁一次：
 - 仪表处于标定模式

红色 LED 指示灯 (⚡ 标识故障):

- 每 1 s 闪烁五次：
 - 传感器的容抗过高、传感器短路或 FEI50H 故障
- 每 1 s 闪烁一次：
 - 电子插件的温度超出允许温度范围

减号键 (-)

- 通过功能开关执行功能设置

加号键 (+)

- 通过功能开关执行功能设置

功能开关

- 1: 工作
 - 正常工作时的开关位置
- 2: 空标
 - 在此工作模式下执行空标。
- 3: 满标
 - 在此工作模式下执行满标。
- 4: 测量模式
 - 在此工作模式下，在粘附介质 (例如：酸奶) 操作和非粘附介质 (例如：水) 操作间进行选择。
- 5: 测量范围
 - 在此工作模式下，选择测量范围 (pF):
 - => 传感器长度 < 6 m 时的测量范围 (对应 2000 pF)
 - => 传感器长度 > 6 m 时的测量范围 (对应 4000 pF)
- 6: 自检
 - 在此工作模式下，开启自检。

- 7: 复位 (工厂设置)
 - 在此工作模式下, 可以恢复工厂设置参数值。
- 8: 上传传感器 DAT (EEPROM)
 - 在此工作模式下:
 - => 更换传感器时, 将电子插件中的标定参数传输至传感器 DAT (EEPROM) 中
 - => 更换电子插件时, 将传感器 DAT (EEPROM) 中的标定参数传输至电子插件中

显示连接

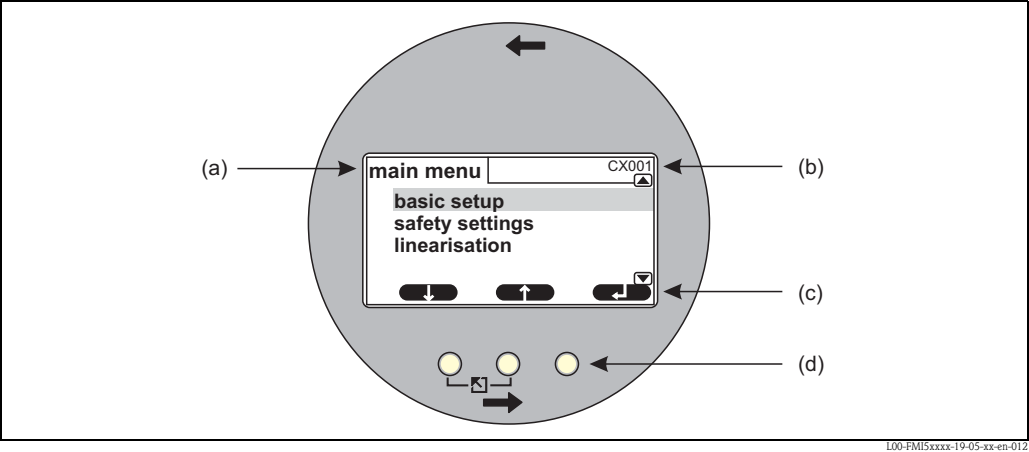
- 用于现场显示与操作单元 (可选)
 - 显示与操作单元

4...20 mA 切断电流

- 例如: 通过电压表进行满标 / 空标。
(无需断开回路!)

5.1.2 通过显示与操作单元 (可选) 操作

显示与操作单元



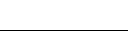
(a): 显示名称, 例如: 主菜单视图; (b): 功能菜单号; (c): 操作按键图标; (d): 按键

显示图标

图标	说明
仪表的工作模式	
	用户 可以编辑用户功能参数。
	锁定 所有功能参数均被锁定。
 	滚动条 标识可以向上或向下滚动参考更多的功能参数, 而非仅显示的功能参数。
仪表当前显示功能参数的锁定状态	
	显示功能参数 在仪表的当前工作模式下, 不能编辑功能参数。
	写功能参数 功能参数可以编辑。

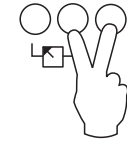
按键 (操作键)

按键为功能键。按键功能和含义取决于操作菜单中的当前位置。按键功能由显示屏底行的软键图标标识。

图标	说明
	向下 在选择列表中向下移动。
	向上 在选择列表中向上移动。
	回车 ■ 输入所选子菜单或所选功能参数。 ■ 确认编辑后的功能参数值。
	前一功能参数 进入功能组中的前一功能参数。
	下一功能参数 进入功能组中的下一功能参数。
	确认选项 在选择列表中选择当前显示的选项。
	增大数值 增大字符功能参数中的选择位置。
	减小数值 减小字符功能参数中的选择位置。
	错误列表 打开当前错误列表。 发生报警时，图标翻转并闪烁。 发生报警时，图标持续显示。

常用组合按键

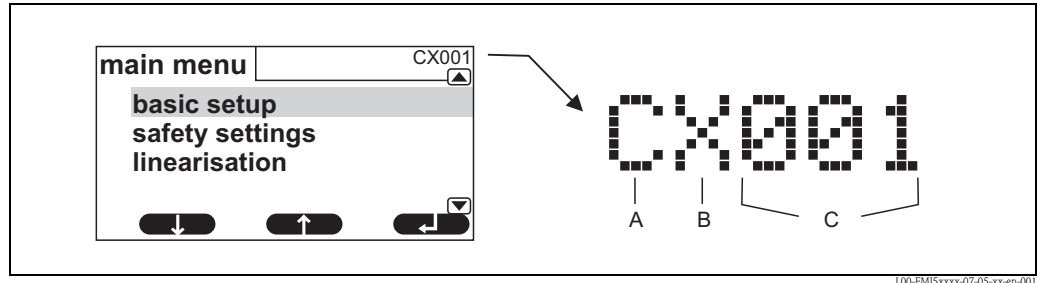
以下组合按键适用于任何菜单项：

组合按键	说明
	退出 ■ 编辑功能参数时：退出当前功能参数的编辑模式。 ■ 菜单查询时：返回上一级菜单。
	增大对比度 增加显示单元的显示对比度。
	减小对比度 减小显示单元的显示对比度。
	锁定 锁定仪表，防止参数更改。 输入解锁密码，才能去除解锁状态。

5.1.3 操作菜单

菜单号

Liquicap M 的功能参数分布在操作菜单中。每个功能的五位菜单号显示在显示单元上，便于菜单定位。

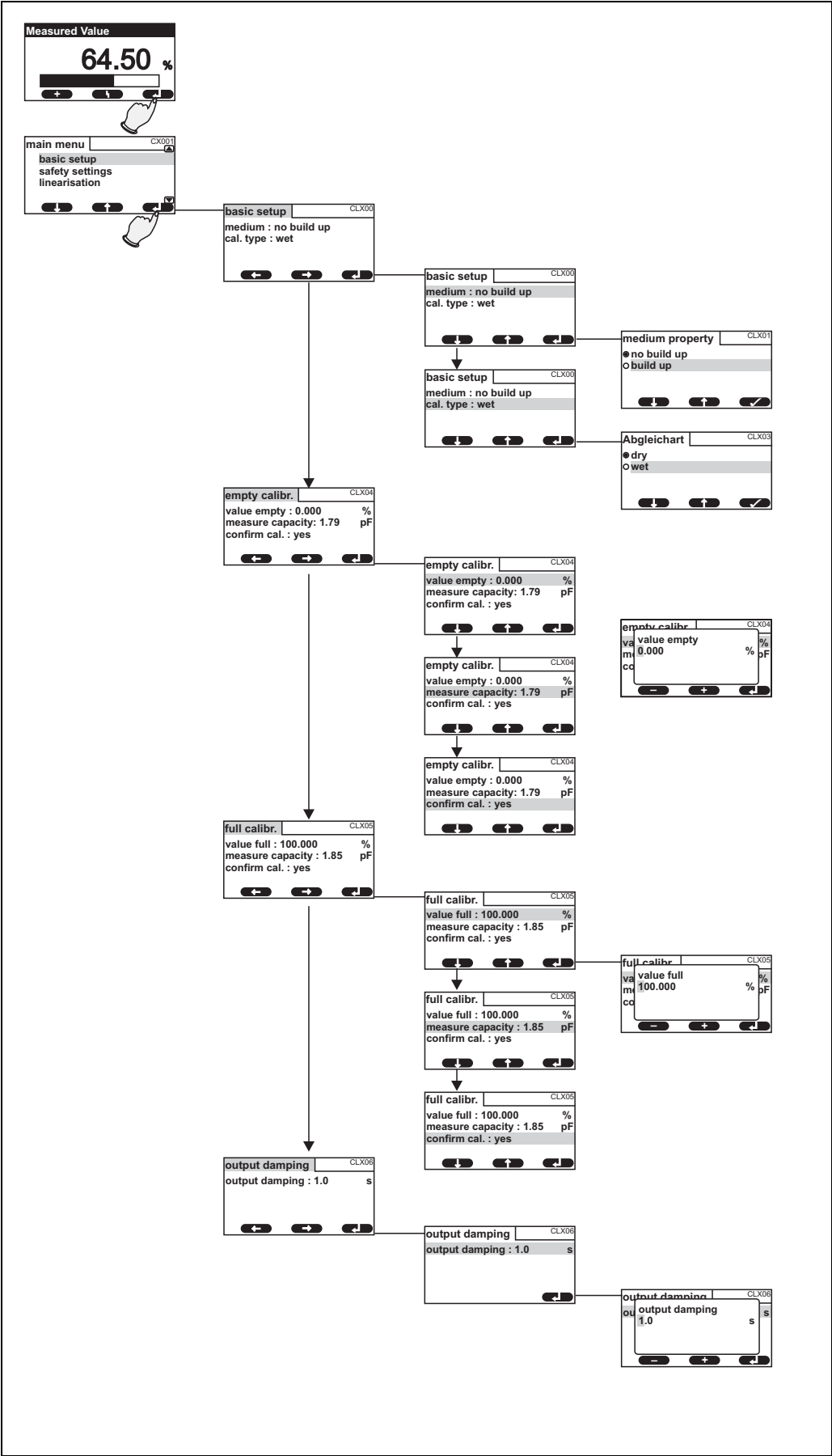


A: 功能组; B: 测量通道; C: 功能组中的功能参数号

- 首位 (A) 标识功能组¹⁾:
 - C: Basic setup / 基本设置
 - S: Safety setting / 安全设置
 - L: Linearization / 线性化
 - O: Output / 输出
 - D: Device properties / 设备属性
- 第二位 (B) 无功能。
- 最后三位 (C) 为功能组中的单个功能参数。

1) 可选功能组取决于仪表类型、安装环境和所选工作模式。

菜单查询实例 - Basic setup / 基本设置



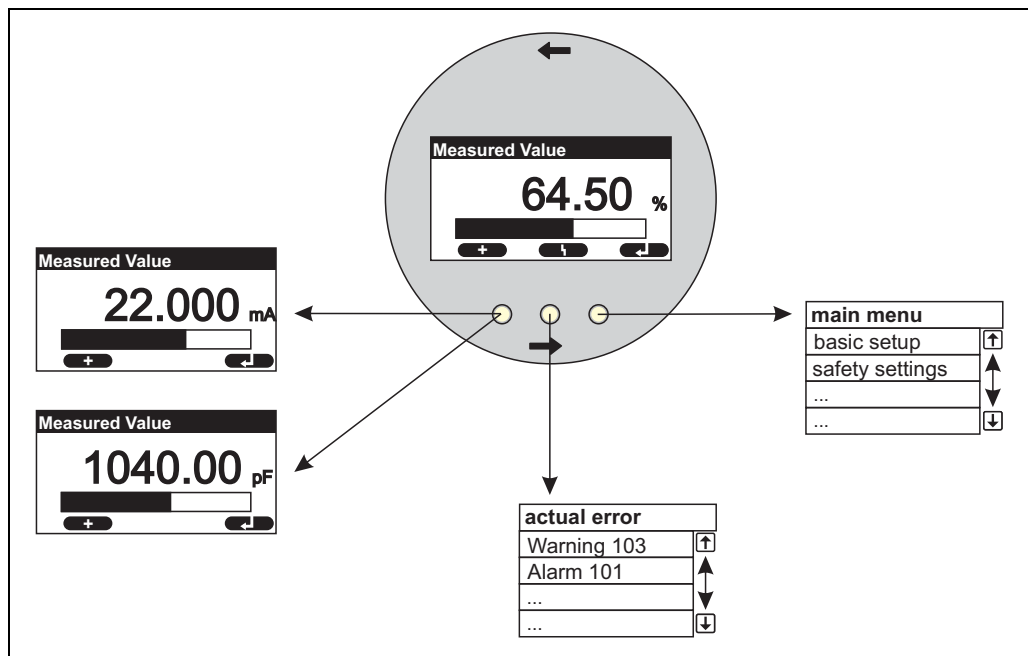
启动菜单



注意！

在子菜单中，15 min 内无任何按键操作时，显示自动切换至主显示界面（测量值）。

通常，从主显示界面（测量值显示）开始查询。借助按键可以进入下列菜单：



L00-FM15xxxx-19-05-xx-en-011

■ Measured value / 测量值

显示测量值，显示单位为 %、mA 或 pF。

■ Main menu / 主菜单

主菜单中包含 Liquicap M 的所有功能参数。主菜单分成数级子菜单。部分子菜单自身还带有其他子菜单。

子菜单及其功能参数概述请参考“调试”章节。

■ Actual errors / 当前错误

Liquicap M 的自动监控功能检测到错误时，相应按键图标显示在中央按键位置处。

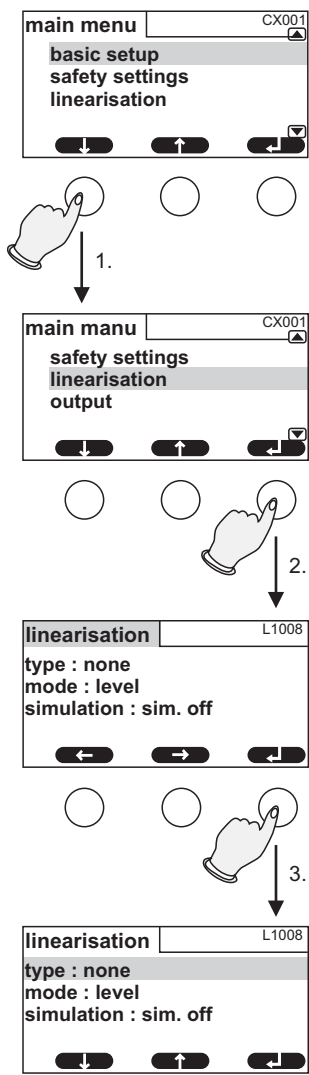
按键图标闪烁时，仅出现“警告”类错误²⁾。

图标持续显示时，至少存在一个“报警”类错误²⁾。

一旦按下按键，显示当前错误列表。

2) “警告”和“报警”信息的区别请参考章节 9.2 “系统错误信息”。

选择子菜单



1. 按下 或 键，选择所需子菜单。

2. 按下 键，进入所需子菜单。

3. 子菜单还带其他子菜单时，以同样的方法操作，查询所需功能菜单。随后，显示按键图标 和 .

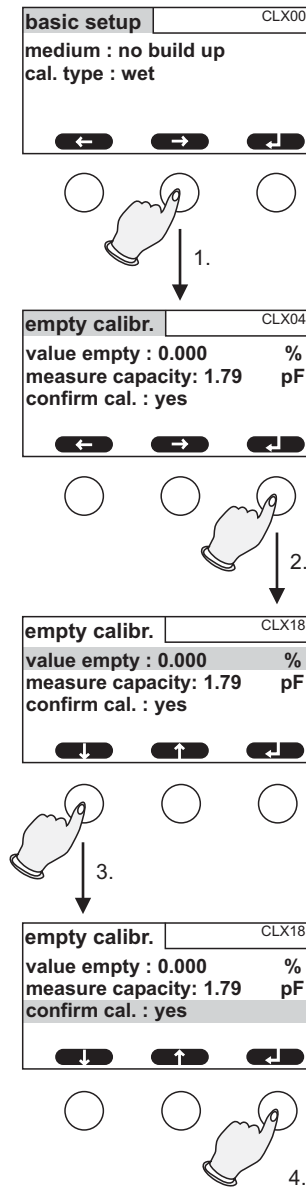
L00-FM15xxxx-19-05-xx-en-001



注意！
任何时候按下 键，返回上一级菜单。

选择功能参数和子功能参数

进入所需功能菜单时，可以使用  和  键查看功能参数。显示所有相关子功能参数的当前值。参考以下步骤更改数值：



1. 按下  或  键，选择所需功能参数。
2. 按下  键，进入所选功能参数。
3. 使用  和  键选择所需子功能参数。
(功能参数只有一个子功能参数时，忽略此步骤。)
4. 按下  键，进入所选子功能参数。
后续编辑过程取决于所选子功能参数的类型 (选择列表、数值功能参数或字符功能参数)。详细说明请参考后续章节。

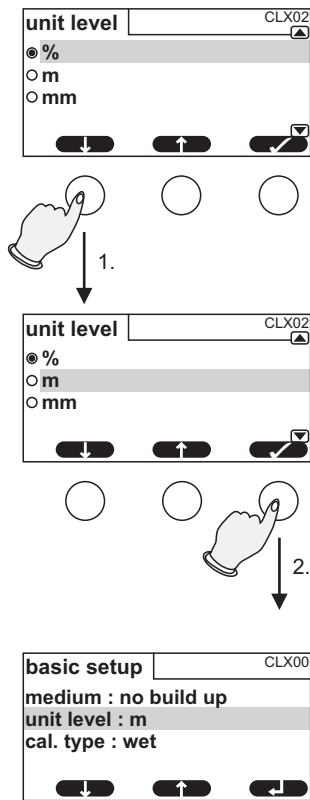
L00-FMI5xxxx-19-05-xx-en-002



注意！

按下  键，即可随后退出功能参数，并返回上一级功能菜单。

在选择列表中编辑功能参数



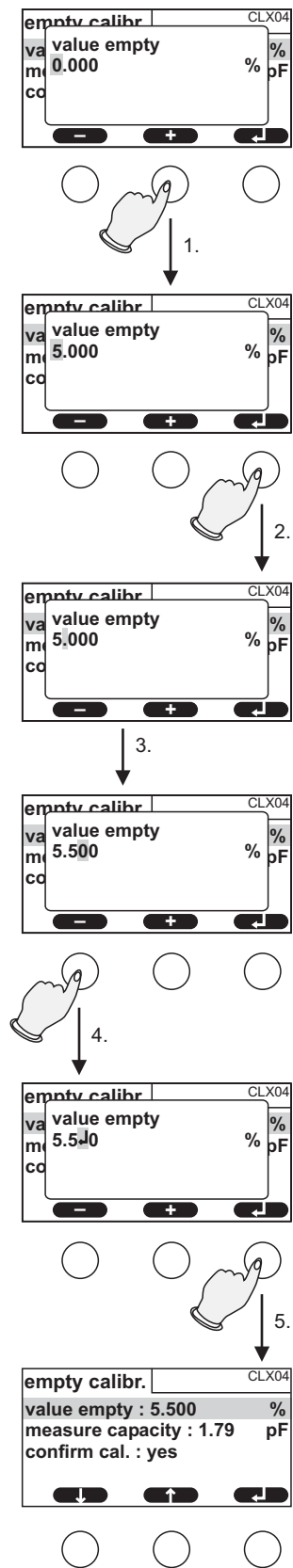
1. 按下 和 键，选择所需选项 (图示：“m”)。
2. 按下 键，进入所选选项。
新数值输入至仪表中。
如需要，采用相同的方法编辑其他子功能参数。

L00-FMISxxxx-19-05-zx-en-003



注意！
按下 键，即可随后退出功能参数，并返回上一级功能菜单。

编辑数值和字符功能参数



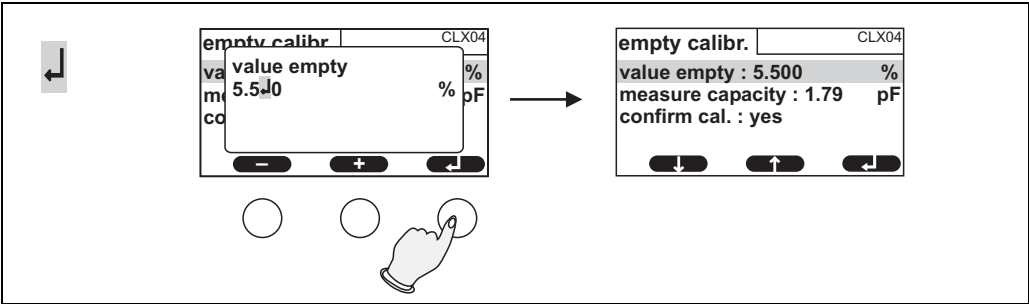
选择数字功能参数 (“Empty calibration / 空标 ”、“Full calibration / 满标 ”等) 或字符功能参数 (“Device marking / 设备标记 ”等) 时，打开数字 / 字符编辑器。

参考以下步骤输入所需数值：

1. 标记出现在第一个位置。按下 $\square$ 或 $\square$ 键，直至此位置上显示所需数值。
2. 按下 $\square$ 键，输入数值，并进入下一位置。
3. 采用相同的步骤进行后续位置的操作。
4. 完成所有输入后，按下 $\square$ 或 $\square$ 键，直至标记处显示 $\square$ 。
5. 按下 $\square$ 键，将所有数值传输至仪表中。

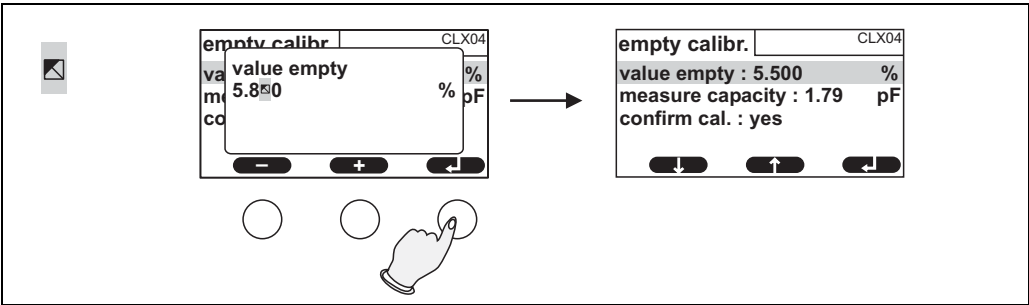
输入过程中的特殊功能参数

在数字和字符编辑器中， 和  键不仅可以调用数字和字母，还可以调用特殊编辑任务的下列图标，使得输入更加简便，快速。



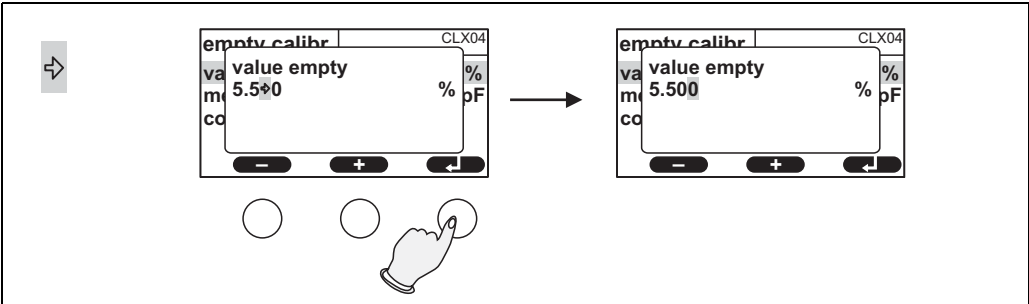
L00-FMISxxxx-19-05-xx-en-005

回车：标记左侧的数字传输至仪表



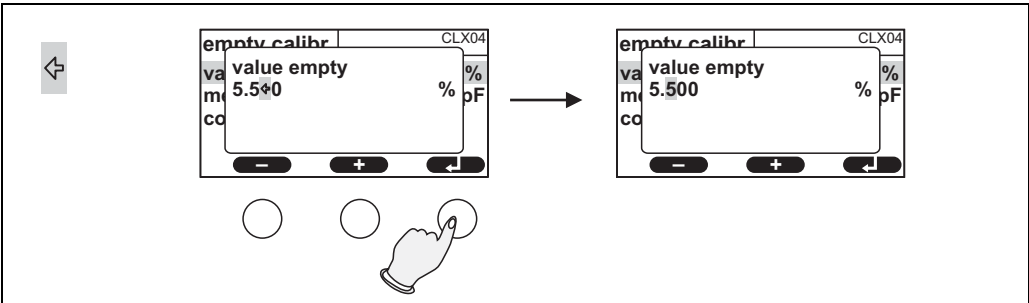
L00-FMISxxxx-19-05-xx-en-006

退出：保持老功能参数值



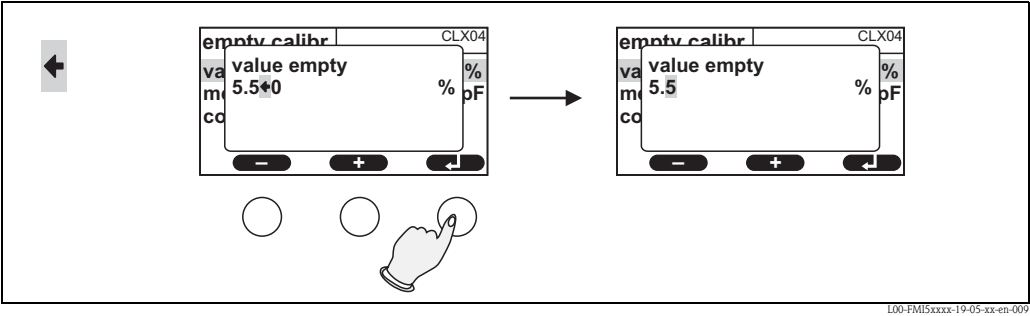
L00-FMISxxxx-19-05-xx-en-007

下一位置：标记跳转至下一位置



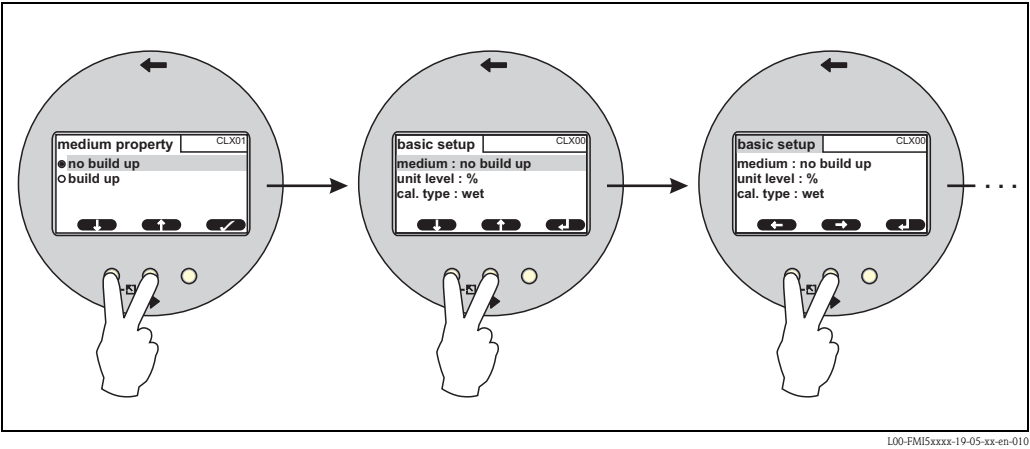
L00-FMISxxxx-19-05-xx-en-008

前一位置：标记跳转至前一位置



删除：当前位置及其右侧的所有位置均被删除

返回测量值显示



同时按下左侧和中间的按键，具有下列功能：

从编辑模式切换至功能参数显示模式

- 从功能参数显示模式切换值子菜单
- 从子菜单切换至主菜单
- 从主菜单切换至测量值显示

5.2 错误信息

Liquicap M 的自动监控功能检测到错误时，相应按键图标显示在中央按键位置处。

按键图标闪烁时，仅出现“警告”类错误³⁾。

图标持续显示时，至少存在一个“报警”类错误³⁾。

一旦按下按键，显示当前错误列表。

3) “警告”和“报警”信息的区别请参考章节 9.2 “系统错误信息”。

5.3 锁定 / 解锁设置

5.3.1 按键锁定

同时按下所有三个按键。仪表锁定，无法输入。

5.3.2 按键解锁

同时按下所有三个按键。仪表解锁。

5.3.3 软件锁定

锁定

进入“Safety settings / 安全设置”功能参数。

在菜单中，仪表的当前锁定状态显示在“Safety settings/ 安全设置”(SAX01)的“Status / 状态”子菜单中。显示下列参数：

■ Unlocked / 解锁

所有参数均允许修改。

■ Locked / 锁定

通过操作菜单锁定仪表。只有在“Safety settings / 安全设置”功能参数中输入“100”，才能再次解锁仪表。

需要更改参数时，仪表进入“Safety settings / 安全设置”功能参数中。

在“Status / 状态”子功能参数中显示“Key locking / 按键锁定”。同时按下所有按键。

仪表返回上一功能参数，所有参数均再次允许修改。

■ Key locked / 按键锁定

操作按键锁定仪表。只有同时按下所有三个按键，才能再次解锁。



注意！

锁定时，显示按键图标。

5.4 复位至工厂设置 (复位)



小心！

复位会影响测量，当前值被工厂标定参数值覆盖 (0 % (4 mA) 和 100 % (20 mA))。

使用复位

仪表使用未知历史数据时，建议进行复位。

复位效果

■ 所有功能参数均复位至工厂设置。

■ 线性化功能复位至“linear / 线性”。但是，其他线性化表保持不变，如需要，可以再次启用。



注意！

功能参数的工厂设置在菜单概述中以黑体标识 (参考“Basic setup / 基本设置”菜单)。

执行复位

执行复位时，在“Device properties/Diagnosis/Password reset/Reset / 设备属性 / 诊断 / 密码复位 / 复位”功能参数中输入数值“333”。

5.5 通过 FieldCare 设备设置操作

5.5.1 FieldCare 设备设置 - 调试工具

FieldCare 是 Endress+Hauser 基于行程 - 时间原理的图形化调试工具。用于设备的调试、数据备份、信号分析和文档编制。可以在下列操作系统中使用：

Windows 2000、Windows XP、Windows Vista 和 Windows 7。

FieldCare 具有下列功能：

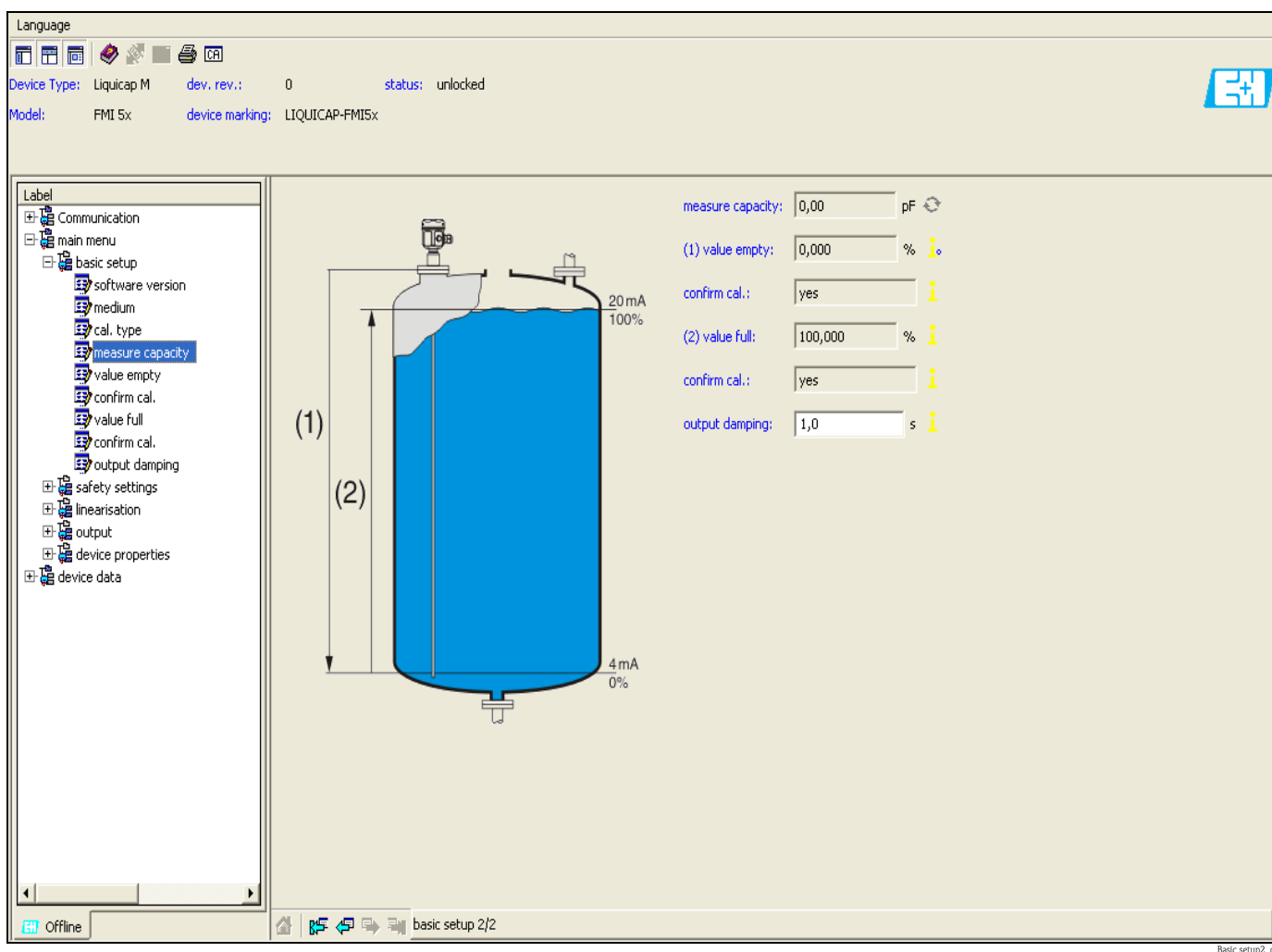
- 变送器的在线操作设置
- 罐体线性化
- 上传和保存设备参数 (上传 / 下载)
- 测量点文档编制



注意！

FieldCare 的详细信息请参考仪表随箱 CD 光盘中的文档资料。

菜单引导式仪表调试

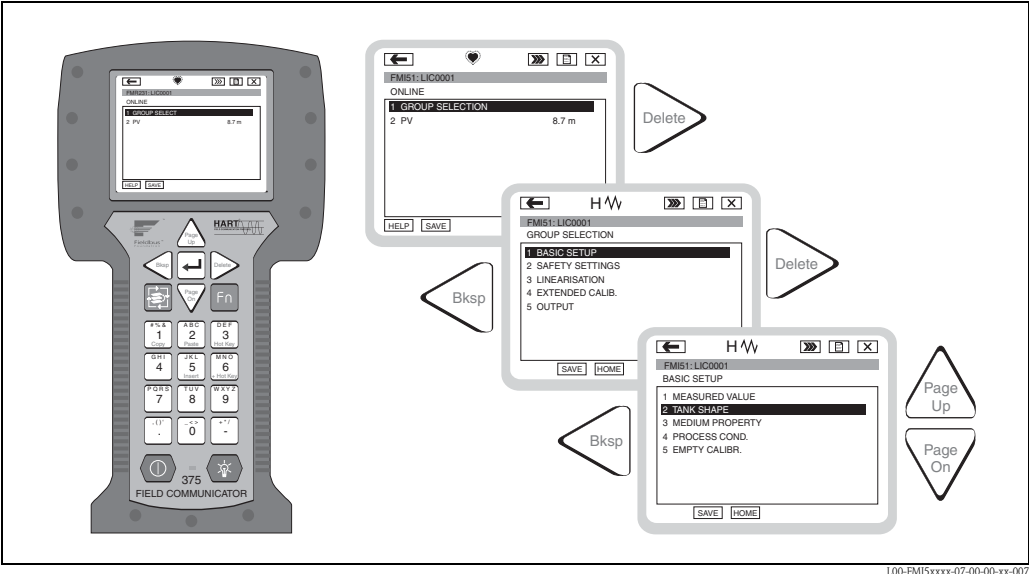


连接选项：

- HART，带 Commubox 195

5.6 通过 HART 手操器 DXR375 操作

可以使用手操器 DXR375 (Field Communicator) 的菜单操作设置所有设备功能参数。



手操器 DXR375 的菜单操作



注意！

■ HART 手操器的详细信息请参考仪表随箱包装中的《操作手册》。

6 调试



注意！

通过电子插件、显示单元或 FieldCare 调试工具操作仪表。显示单元安装在电子插件上时，功能键（减号键（-）/ 加号键（+））和电子插件上的模式开关失效。通过显示单元上的功能键或使用 FieldCare 调试工具可以进行其他设置。

6.1 安装检查和功能检查

开启测量点之前，请确保已完成安装后检查和最终检查：

- 参考“安装后检查”的检查列表（→ 26）
- 参考“连接后检查”的检查列表（→ 30）

6.2 基本设置（未连接显示与操作单元）

本章节介绍了如何通过功能开关和 FEI50H 电子插件上的操作按键调试仪表。

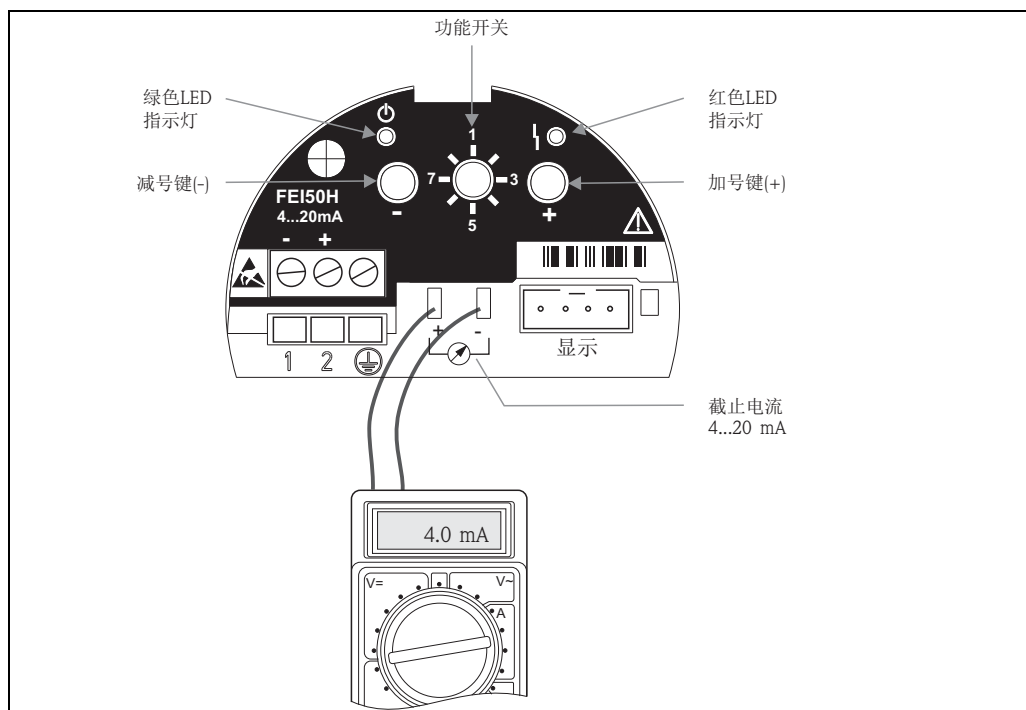


注意！

- 出厂时，Liquicap M 按照电导率 $\geq 100 \mu\text{S}/\text{cm}$ 的介质进行标定（例如：所有水基液、酸液、碱液等）。仅当需要按照用户自定义要求进行空标值（0 %）或满标值（100 %）调整时、与罐壁间的距离 $< 250 \text{ mm}$ 时，或测量非电导性液体时，才需要重新进行标定。
- 不带显示与操作单元时，仅允许进行“Wet / 湿标”。

进行“Wet / 湿标”时，按照用户自定义要求进行空标值（0 %）或满标值（100 %）调整。在罐体为空罐、满罐或非满罐时执行标定。在满标过程中，传感器必须在安装状态下被液体完全覆盖。

必须执行空标和满标。



L00-FMI5xxxx-07-05-zh-100

6.2.1 功能开关 - 位置 1 操作

在正常工作模式下，功能开关必须处于位置 1。

6.2.2 功能开关 - 位置 4 测量模式



注意！

执行空标和满标之前，必须设置介质属性。对于导电性且易于形成粘附的介质，必须选择“Buildup / 粘附”工作模式。

在此工作模式下，杆式传感器上的粘附被补偿。

出厂设置为“No buildup / 无粘附”工作模式。

“Medium property / 介质属性”子菜单

对于不会在杆式传感器上形成粘附的介质，应设置为“**No buildup / 无粘附**”工作模式（例如：水，饮料等）。介质的电导率为 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 时（即：所有水基介质、酸液、碱液等），测量值与液体的电导率无关（与浓度波动无关）。

在“**Buildup / 粘附**”工作模式下，开启软件内置的粘附补偿功能。在此工作模式下，测量值与液体的 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 电导率无关（与浓度波动无关）。

补偿杆式传感器上的导电性介质导致的测量误差（例如：酸奶）。对应粘附补偿功能。

参考以下步骤，在粘附性介质（例如：酸奶）和非粘附性介质（例如：水）之间选择：

- 将功能开关旋转至位置 4
- “Buildup / 粘附”工作模式
 - => 易于形成粘附的介质，按下加号键 (+)
 - => 绿色 LED 指示灯闪烁三次，确认输入
- “No buildup / 无粘附”工作模式
 - => 不会形成粘附的介质，按下减号键 (-)
 - => 绿色 LED 指示灯闪烁三次，确认输入

6.2.3 功能开关 - 位置 2 执行空标 (空罐)

罐体空罐时 (0 %)，空标将电流信号设置为 4 mA 电流下限值。完成空标时，电流表上显示 4 mA 电流值。

执行空标的步骤：

- 将功能开关放置在位置 2
- 同时按下减号键 (-) 和加号键 (+)，保持约 2 s，直至绿色 LED 指示灯闪烁 *
 - => 再次松开两个按键
 - => 约 5 s 后，停止闪烁
 - => 空标设定被保存

* 软件版本号 SW 1.00.00 红色闪烁。

6.2.4 功能开关 - 位置 2 执行空标 (接近空罐)

如可能, 应精确知晓罐体内的液位, 且不能过大 ($< 30\%$)。

液位过高会降低零点的测量精度 (对应空罐)。电流表必须连接电子插件的电流截取端。

假设液位设置为 15% 。必须确定 15% 液位对应的电流值。

电流下限值可以通过加号键 (+) / 减号键 (-) 调节。加号键 (+) 增大数值, 减号键 (-) 减小数值。必须考虑下列值:

1. 电流下限值 (= 空罐, 0%) 为 4 mA 。
2. 电流上限值 (= 满罐, 100%) 为 20 mA 。
3. 16 mA 的测量范围在 $0\%\dots 100\%$ 之间变化, 即: 液位每上升 1% 即增加 0.16 mA 电流值。
4. 15% 液位时, $15\% \times 0.16\text{ mA}/\%$ 对应 2.4 mA 。必须加上 4 mA 将电流值设置为:
 $2.4\text{ mA} + 4\text{ mA} = 6.4\text{ mA}$ 。

在非满罐中执行空标的步骤:

- 将功能开关放置在位置 2。
- 通过加号键 (+) / 减号键 (-) 可以调节电流值。因此, 按下加号键 (+) 或减号键 (-), 并至少保持 2 s 。通过连接的万用表设置所需电流值 ($> 4\text{ mA}$)。
- 松开按键, 空标设定被保存。

6.2.5 功能开关 - 位置 3 执行满标 (满罐)

罐体满罐时 (100%), 满标将电流信号设置为 20 mA 电流上限值。完成满标后, 电流表上显示 20 mA 电流值。

执行满标的步骤:

- 将功能开关放置在位置 3
- 同时按下减号键 (-) 和加号键 (+), 保持约 2 s , 直至绿色 LED 指示灯闪烁 *
- => 再次松开两个按键
- => 约 10 s 后, 停止闪烁
- => 满标设定被保存

* 软件版本号 SW 1.00.00 红色闪烁。

6.2.6 功能开关 - 位置 3 执行满标 (接近满罐)

如可能, 应精确知晓罐体内的液位, 且不能过大 ($> 70\%$)。

液位过低将降低满标点的测量精度 (对应满罐)。电流表必须连接电子插件的电流截取端。

假设液位设置为 90% 。必须确定 90% 液位对应的电流值。

电流上限值可以通过加号键 (+) / 减号键 (-) 调节。加号键 (+) 增大数值, 减号键 (-) 减小数值。

必须考虑下列值:

1. 电流下限值 (= 空罐, 0%) 为 4 mA 。
2. 电流上限值 (= 满罐, 100%) 为 20 mA 。
3. 16 mA 的测量范围在 $0\%\dots 100\%$ 之间变换, 即: 液位每上升 1% 即增加 0.16 mA 电流值。
4. 90% 液位时, $90\% \times 0.16\text{ mA}/\%$ 对应 14.4 mA 。必须加上 4 mA 将电流值设置为:
 $14.4\text{ mA} + 4\text{ mA} = 18.4\text{ mA}$ 。
(也可以先获取 20 mA 电流上限值, 再从中减去 $10\% \times 0.16\text{ mA}/\% = 1.6\text{ mA}$)

在非满罐中执行满标的步骤：

- 将功能开关放置在位置 3。
- 通过加号键 (+) / 减号键 (-) 可以调节电流值。因此，按下加号键 (+) 或减号键 (-)，并至少保持 2 s。通过连接的万用表设置所需电流值 (< 20 mA)。
- 松开按键，满标设定被保存。

**6.2.7 功能开关 - 位置 5
测量范围**

出厂时，测量范围按照订购的传感器长度进行标定。电子插件在其他传感器上使用时，必须按照传感器长度进行测量范围设置。

参考下列步骤设置测量范围：

2000 pF (传感器长度 < 6 m) 或 4000 pF (传感器长度 > 6 m)：

- 将功能开关放置在位置 5
- 按下减号键 (-)，设置为 2000 pF
=> 绿色 LED 指示灯闪烁三次后，确认输入。
- 按下加号键 (+)，设置为 4000 pF
=> 绿色 LED 指示灯闪烁三次后，确认输入。

**6.2.8 功能开关 - 位置 6
自测试 (自检)**

注意！

- 固件版本号 (FW) 不得低于 V 01.03.00
- 自动功能检测之前和之后，必须检查显示液位值是否与实际液位值一致。

开启自检后，电流输出设置为 4 mA，且按斜率直至 22 mA。约 40 s 后完成测试。

参考以下步骤开启仪表自检：

- 将功能开关放置在位置 6
- 同时按下加号键 (+) 和减号键 (-)，启动功能测试
=> 绿色 LED 指示灯快速闪烁，直至出现错误电流。
红色 LED 指示灯闪烁。直至完成检测。



注意！

自检完成后，仪表自动返回工作模式。

**6.2.9 功能开关 - 位置 7
复位 - 恢复工厂设置**

小心！

复位会影响测量，因为电流值被工厂标定值覆盖 (0 % (4 mA) 和 100 % (20 mA))。

参考以下步骤恢复工厂设置：

- 断开电子插件的电源
- 将功能开关放置在位置 7
- 仪表重新连接电源时，同时按下加号键 (+) 和减号键 (-)
=> 红色 LED 指示灯缓慢闪烁，随后快速闪烁
- 红色 LED 指示灯熄灭，仪表完成复位
- 再次松开加号键 (+) 和减号键 (-)

6.2.10 功能开关 - 位置 8

下载 / 上传传感器 DAT (EEPROM)

通过此功能可以传输标定参数。两种情形：

- 更换传感器，电子插件继续使用
- 更换电子插件，传感器继续使用

此时，已设置的标定值可以从传感器传输至电子插件，或从电子插件传输至传感器。

参考以下步骤将标定值从电子插件传输至传感器：

下载

- 将功能开关放置在位置 **8**
- 按下减号键 (-)，启动从电子插件下载至传感器
=> 绿色 LED 指示灯闪烁约 2 s，随后确认输入
=> 仪表重启

参考以下步骤将标定值从传感器传输至电子插件：

上传

- 将功能开关放置在位置 **8**
- 按下加号键 (+)，启动从传感器上传至电子插件
=> 绿色 LED 指示灯闪烁约 2 s，随后确认输入
=> 仪表重启

6.3 “Basic setup / 基本设置” 菜单 通过显示 / 操作单元调试



注意！
本章节中介绍如何通过显示与操作单元调试 Liquicap M。通过 FieldCare 或 DXR375 手操器的调试步骤相同。详细信息请参考 FieldCare (BA00224F) 或 DXR375 (手操器包装中) 的《操作手册》。

6.3.1 初始调试

首次上电时，需要选择文本的显示语言。
选择后，显示测量值。



注意！
仪表复位后，或断电后又重新上电时，必须重新选择文本的显示语言。

菜单结构：主菜单

通过右侧的回车键 (↵)，进入主菜单。

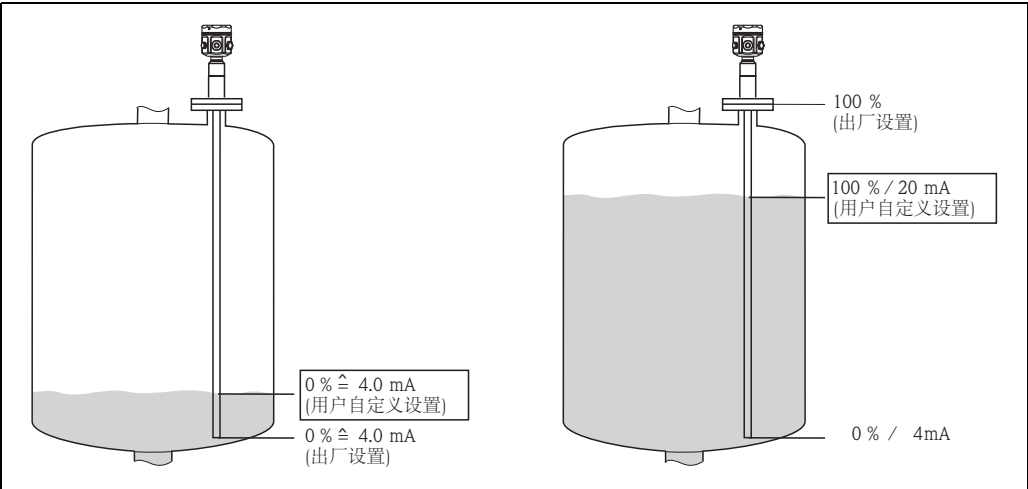
显示下列菜单名称。后续将详细介绍各个菜单：

- “Basic setup / 基本设置”
- “Safety setting / 安全设置” (→ 99)
- “Linearization / 线性化” (→ 100)
- “Output / 输出” (→ 68)
- “Device properties / 设备属性” (→ 72)



注意！

- 出厂时，Liquicap M 仪表在导电性介质中进行标定 ($\geq 100 \mu\text{S}/\text{cm}$) (例如：所有水基液体、酸液、碱液等)。仅当 0 % 值或 100 % 值需要调整以满足用户特定需求时，需要重新标定；与罐壁间的距离小于 250 mm 或非导电性液体时，需要重新标定。
- 通常进行以下两种类型的标定：
湿标：
进行湿标时 (“Wet / 湿标” 工作模式)，安装状态下的传感器必须被液体覆盖。可以在空罐、满罐或非满罐中进行标定。必须执行空标和满标。
干标：
进行干标时，可以在传感器不接液时执行空标和满标。例如：可以直接输入长度单位的标定值 (例如：m、mm...)。



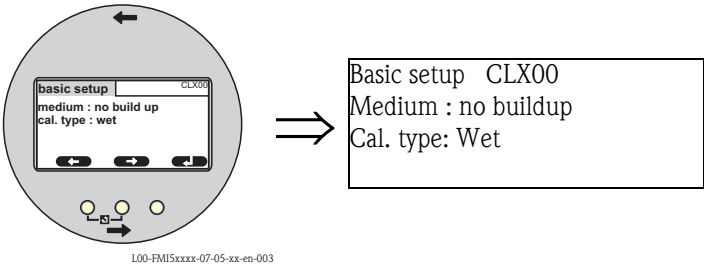
L00-FMISxxxx-15-05-zx-zh-000

在“Basic setup / 基本设置”菜单中可以完成下列设置：

菜单	功能参数	子功能参数	功能参数值
	 	 	
Basic setup / 基本设置	Basic setup / 基本设置	Medium property / 介质属性	no buildup / 无粘附¹⁾ buildup / 粘附
		Cal. type / 标定类型	Dry / 干标 Wet / 湿标
	Medium property / 介质属性 ²⁾	Medium property / 介质属性	Conductive / 导电性 Nonconductive / 非导电性 ³⁾ interface / 界面 unknown / 未知
		DC value / 介电常数 ⁴⁾	Value / 数值
		Unit level / 物位单位 ⁵⁾	% (percentage) / % (百分比) m mm ft inch
	Empty calibr. / 空标	Value empty / 空标值	0 %
		Measure capacity / 测量电容	xxxx pF
		Confirm cal.: / 确认标定值	Yes / 是
	Full calibr. / 满标	Value full / 满标值	100 %
		Measure capacity / 测量电容	xxxx pF
		Confirm cal.: / 确认标定值	Yes / 是
	Output damping / 输出阻尼时间	Output damping / 输出阻尼时间	1 s

- 1) 工厂设置以“黑体”标识。
- 2) 仅当在“Cal. type / 标定类型”子功能参数中选择功能值“Dry / 干标”时，显示此功能参数。
- 3) 只有带接地管的传感器可以选择此功能参数值。
- 4) 仅当在“Medium property / 介质属性”子功能参数中选择功能值“Nonconductive / 非导电性”时，显示此子功能参数。
- 5) 仅当在“Medium property / 介质属性”子功能参数中选择功能值“Nonconductive / 非导电性”或“Conductive / 导电性”时，显示此子功能参数。

6.3.2 “Basic setup / 基本设置” 功能参数



“Medium property / 介质属性” 子功能参数

测量不会在杆式传感器上形成粘附的介质时 (例如: 水、饮料等), 应设置为 “No buildup / 无粘附” 工作模式。介质的电导率为 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 时 (即: 所有水基液体、酸液、碱液等), 测量值与液体的电导率无关 (与浓度波动无关)。

在 “Buildup / 粘附” 工作模式下, 开启软件内置的粘附补偿功能。在此工作模式下, 测量值与液体的 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 电导率无关 (与浓度波动无关)。用于补偿杆式传感器上的导电性介质引起的测量误差 (例如: 酸奶)。对应粘附补偿功能。

“Cal. type / 标定类型” 子功能菜单

可以在 “Dry / 干标” “Cal. type / 标定类型” 下进行空标和满标, 传感器无需接液。例如: 可以直接输入长度单位的标定值 (例如: m、mm...)。

在 “Wet / 湿标” “Cal. Type / 标定类型” 下进行满标时, 传感器在安装状态下必须被液体覆盖。罐体非满罐时也可以进行此标定。必须进行空标和满标。

6.3.3 “Medium property / 介质属性” 功能参数



注意!
仅当 “Cal. type / 标定类型” 子功能参数中选择 “Dry / 干标” 功能参数值时。才显示此功能参数。

“Medium property / 介质属性” 子功能参数

- 在此子功能参数中输入介质属性。
- “Nonconductive / 非导电性”: 介质的电导率 $\leq 1 \mu\text{S}/\text{cm}$ (仅当与接地管配套使用)
 - “Conductive / 导电性”: 介质的电导率 $\geq 100 \mu\text{S}/\text{cm}$
 - “Interface / 界面”: 可以在 ToF Tool 调试工具中输入两种介质的属性。随后计算相关标定值。
 - “Unknown / 未知”: 介质属性未知。可以直接在入 “Empty calibr. / 空标” 和 “Full calibr. / 满标” 功能参数中输入对应的电容值。

“DC value / 介电常数值” 子功能参数



注意!
仅当 “Medium property / 介质属性” 子功能参数中选择 “Nonconductive / 非导电性” 功能参数值时, 才显示此功能参数。

在此子功能参数中输入被测液体的介电常数值 (例如: 3.4)。

“Unit level / 物位单位” 子功能参数



注意!
仅当 “Medium property / 介质属性” 子功能参数中选择 “Conductive / 导电性” 或 “Nonconductive / 非导电性” 功能参数值时, 才显示此功能参数。

在此子功能参数中输入进行基本设置所需的物位单位。

6.3.4 “Empty calibr. / 空标” 功能参数 (“Wet / 湿标” 工作模式)



注意！

通过 **CapCalc.xls** (→ 图 78) 可以计算标定数据。

通过 “Empty calibration / 空标” 将 0 % 值或 4 mA 值分配给物位值。



注意！

步骤适用于 “Wet / 湿标”。“Dry / 干标” 信息请参考后续说明。

“Value empty / 空标值” 子功能参数

在此子功能参数中输入当前物位值，

例如：5 % 非满罐 => “Value empty / 空标值” 5 %，或

例如：0 % 空罐 => “Value empty / 空标值” 0 %



注意！

为了将标定误差降低至最小，物位应在 0 % 和 30 % 之间。

“Measure capacity / 测量电容” 子功能参数

在此功能参数中显示当前测量电容值。

“Confirm cal. / 确认标定值” 子功能参数

在此功能参数中，执行空标，且 “Measure capacity / 测量电容” 当前值分配给上述输入的百分比物位值 (“Value empty / 空标值”)。

6.3.5 “Full calibr. / 满标” 功能参数 (“Wet / 湿标” 工作模式)

通过 “Full calibration / 满标” 将 100 % 值或 20 mA 值分配给物位值。



注意！

步骤适用于 “Wet / 湿标”。“Dry / 干标” 信息请参考后续说明。

“Value full / 满标值” 子功能参数

在此子功能参数中输入当前物位值，

例如：90 % 非满罐 => “Value full / 满标值” 90 %，或

例如：100 % 满罐 => “Value fully / 满标值” 100 %



注意！

为了将标定误差降低至最小，物位应在 70 % 和 100 % 之间。

“Measure capacity / 测量电容” 子功能参数

在此功能参数中显示当前测量电容值。

“Confirm cal. / 确认标定值” 子功能参数

在此功能参数中，必须执行满标。

6.3.6 “Empty calibr. / 空标” 功能参数 (“Dry / 干标” 工作模式)

介质属性设置为导电性或非导电性时，“Empty / 空标” 值可以直接输入长度单位。

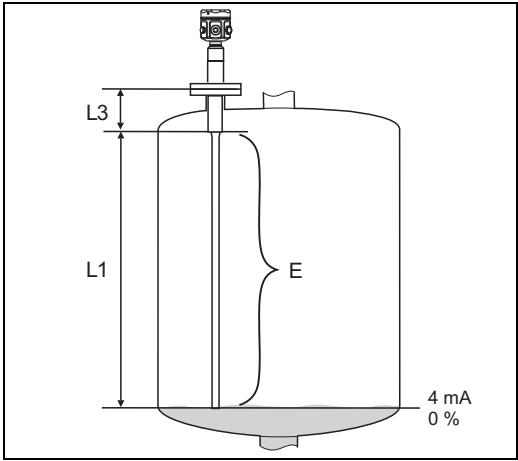
“Value empty / 空标值” 子功能参数，介质属性 (导电性、非导电性)

在此子功能参数中指定距离 E，即：杆式传感器的测量段至所需零点间的距离。

E 值：
空标 ≤ 有效传感器长度
 $E \leq L1 - (\text{螺纹长度 } H4 + \text{插头})$

螺纹长度：
H4: $G1\frac{1}{2} = 25 \text{ mm}$
H4: $G < 1\frac{1}{2} = 19 \text{ mm}$

插头：
10 mm 杆式传感器 = 10 mm
16 mm 杆式传感器 = 15 mm
22 mm 杆式传感器 = 15 mm



L00-FMxxxxx-19-00-00-xx-013

“Cap. empty / 空标电容值” 子功能参数

在此子功能参数中显示当前电容计算值。此参数值不得编辑。

“Confirm cal. / 确认标定值” 子功能参数

通过此子功能参数确认空标。

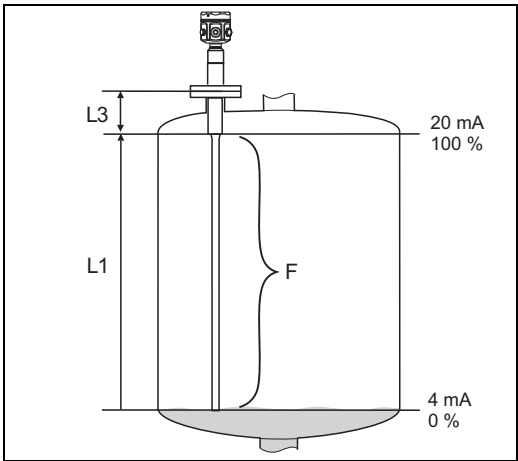
6.3.7 “Full calibration / 满标” 子功能参数 (“Dry / 干标” 工作模式), 适用于导电性和非导电性介质

可以直接输入长度单位的“Full / 满标” 值。

“Value full / 满标值” 子功能参数，介质属性 (导电性、非导电性)

在此子功能参数中指定满量程 F，即：零点至所需 100 % 物位点间的距离。

“Value full / 满标值”
 $F \leq E$ “Value empty / 空标值” (→ 56)



L00-FMxxxxx-19-00-00-xx-014

“Cap. full / 满标电容值” 子功能参数

在此子功能参数中显示当前电容计算值。此参数值不得编辑。

“Confirm cal. / 确认标定值” 子功能参数

通过此子功能参数确认满标。

6.3.8 “Empty calibr. / 空标 ” 功能参数 (“Dry / 干标 ” 工作模式), 适用于 “Interface / 界面 ” 或 “Unknown / 未知 ” 介质属性)

“Value empty / 空标值 ” 子功能参数

在此子功能参数中显示 0 % 物位，且不得编辑。

“Cap. empty / 空标电容值 ” 子功能参数

例如：通过 CapCalc.xls 输入电容计算值 (在 FieldCare 调试工具中的电容计算程序)。

“Confirm cal. / 确认标定值 ” 子功能参数

通过此子功能参数确认空标。

6.3.9 “Full calibr. / 满标 ” 功能参数 (“Dry / 干标 ” 工作模式), 适用于 “Interface / 界面 ” 或 “Unknown / 未知 ” 介质属性)

“Value full / 空标值 ” 子功能参数

在此子功能参数中显示 100 % 物位，且不得编辑。

“Cap. full / 满标电容值 ” 子功能参数

例如：通过 CapCalc.xls 输入电容计算值 (在 FieldCare 调试工具中的电容计算程序)。

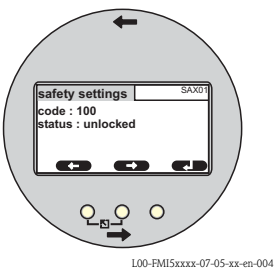
“Confirm cal. / 确认标定值 ” 子功能参数

通过此子功能参数确认满标。

6.3.10 “Output damping / 输出阻尼时间 ” 功能参数

通过此功能参数可以设置测量设备对物位变化的响应时间。扰动液面时应选择较大的输出阻尼时间 (例如：2 s)。

6.4 “Safety setting / 安全设置” 菜单



Safety settings SAX01
Code: 100
Status: unlocked

在 “Safety settings / 安全设置” 菜单中可以完成下列设置：

菜单	功能参数	子功能参数	功能参数值
	← →	↓ ↑	
Safety settings / 安全设置	Safety settings / 安全设置	Code / 密码	100¹⁾
		Status / 状态	Unlocked / 解锁 Locked / 锁定
	Safety settings / 安全设置	Operating mode / 工作模式	Standard / 标准 SIL/WHG
		Output damping / 输出阻尼时间	1 s
		Output 1 / 输出 1	MAX
		Parameter okay / 参数正确	no / 否 Yes / 是
	Safety settings / 安全设置	Cap. empty / 空标电容	x,xx pF
		Value empty / 空标值	x,xxx %
		Cap. full / 满标电容	2000.00 pF
		Value full / 满标值	100.000 %
		Parameter okay / 参数正确	no / 否 Yes / 是
	Operating mode / 工作模式	Operating mode / 工作模式	Standard / 标准 SIL/WHG
		SIL op. mode / SIL 工作模式 ²⁾	Unlocked / 解锁 Locked / 锁定
		Status / 状态	Unlocked / 解锁 Locked / 锁定
	Output on alarm / 报警输出	Output / 输出	Max Hold / 保持 User-spec. / 用户自定义值
		Output value / 输出值 ³⁾	xx.xx mA
	Proof test / 自检	Proof test / 自检	Off / 关 On / 开

- 1) 工厂设置以“黑体”标识。
- 2) 仅当在“Operating mode / 工作模式”子功能参数中选择功能值“SIL/WHG”时，显示此子功能参数。
- 3) 仅当在“Output / 输出”子功能参数中选择功能值“User-specific / 用户自定义值”时，显示此子功能参数。

6.4.1 “Safety settings / 安全设置” 功能参数

“Code / 密码” 子功能参数

通过此子功能参数可以锁定设备，防止未经允许或误修改。

- 输入数字 ($\neq 100$)，锁定设备。不再允许修改参数。
- 输入“100”，解锁设备。可以再次修改参数。

“Status / 状态” 子功能参数

子功能参数显示设备的当前锁定状态。可以显示以下参数值：

- “Unlocked / 解锁”
可以修改所有可编辑参数。
- “Locked / 锁定”
通过操作菜单可以锁定设备 (“Code / 密码” 子功能参数)。在 “Code / 密码” 子功能参数中输入 “100”，方可解锁。

6.4.2 “Safety settings / 安全设置” 功能参数

“Operating mode / 工作模式” 子功能参数

在此子功能参数中显示设置的功能模式，且不可编辑。

可能的工作模式：

- “Standard / 标准”
- SIL/WHG

“Output damping / 输出阻尼时间” 子功能参数

此子功能参数显示设置的输出阻尼时间。输出阻尼时间是测量系统对物位变化的响应时间，在 0...60 s 之间。

“Output 1 / 输出 1” 子功能参数

在此子功能参数中显示报警状态的设定值。可能的数值为：

- MAX (22 mA)
- “Hold / 保持” (保持最后值)
- “User-spec. / 用户自定义值”

“Parameter okay / 参数正确” 子功能参数

通过此子功能参数确认 “Safety settings II / 安全设置 II” 功能参数中的显示参数值正确。



注意！

选择 “Yes / 是” 确认 “Parameter okay / 参数正确” 子功能参数，可以锁定设备，用于 SIL/WHG 工作模式。此外，“Operating mode / 工作模式” 子功能参数必须选择 SIL/WHG 功能参数值，且 “Status / 状态” 子功能参数必须设置为 “Locked / 锁定”。输入特定解锁密码可以解锁设备。解锁密码为 “7452”。

6.4.3 “Safety settings / 安全设置” 功能参数

“Cap. empty / 空标电容” 子功能参数

在此子功能参数中显示空标过程中的电容测量值，单位：pF。

“Value empty / 空标值” 子功能参数

在此子功能参数中显示空标值，单位：%。

“Cap. full / 满标电容”子功能参数

在此子功能参数中显示满标过程中的电容测量值，单位：pF。

“Value full / 满标值”子功能参数

在此子功能参数中显示满标值，单位：%。

“Parameter okay / 参数正确”子功能参数

通过此子功能参数确认“Safety settings II / 安全设置 II”功能参数中的显示参数值正确。



注意！

选择“Yes / 是”确认“Parameter okay / 参数正确”子功能参数，可以锁定设备，用于SIL/WHG工作模式。此外，“Operating mode / 工作模式”子功能参数必须选择SIL/WHG功能参数值，且“Status / 状态”子功能参数必须设置为“Locked / 锁定”。输入特定解锁密码可以解锁设备。解锁密码为“7452”。

6.4.4 “Operating mode / 工作模式”功能参数**“Operating mode / 工作模式”子功能参数**

通过此子功能参数可以将标准工作模式切换为SIL/WHG工作模式：

- “Standard / 标准”
- “SIL/WHG”

在“SIL/WHG”工作模式下将下列功能参数设置为设定值：

- 输出阻尼时间：输出阻尼时间固定为“1 s”
- 报警输出：“Output on alarm / 报警输出”功能参数固定为“22 mA”

在“SIL/WHG”工作模式下进行设备的循环自监控（例如：储存测试、处理器测试、电流输出等）。

“SIL operating mode / SIL工作模式”子功能参数

在此子功能参数中可以锁定或解锁设备。在锁定状态下不能更改参数。

“Status / 状态”子功能参数

子功能参数显示设备的当前锁定状态。可以显示以下参数值：

- “Unlocked / 解锁”
可以修改所有可编辑参数。
- “Locked / 锁定”
通过操作菜单可以锁定设备（“Code / 密码”子功能参数）。在“Code / 密码”子功能参数中输入“100”，方可解锁。

6.4.5 “Safety settings / 安全设置”功能参数**“Operating mode / 工作模式”子功能参数**

在此子功能参数中显示输入的“Standard / 标准”或“SIL/WHG”工作模式。

“Output damping / 输出阻尼时间”子功能参数

在此子功能参数中显示输入的输出阻尼时间。

“Value empty / 空标值”子功能参数

在此子功能参数中显示空标电容值。

“Value full / 满标值”子功能参数

在此子功能参数中显示满标电容值。

“Parameter okay / 参数正确”子功能参数

通过此子功能参数确认“Safety settings II / 安全设置 II”功能参数中的显示参数值正确。



注意！

选择“Yes / 是”确认“Parameter okay / 参数正确”子功能参数，可以锁定设备，用于 SIL/WHG 工作模式。此外，“Operating mode / 工作模式”子功能参数必须选择 SIL/WHG 功能参数值，且“Status / 状态”子功能参数必须设置为“Locked / 锁定”。输入特定解锁密码可以解锁设备。解锁密码为“7452”。

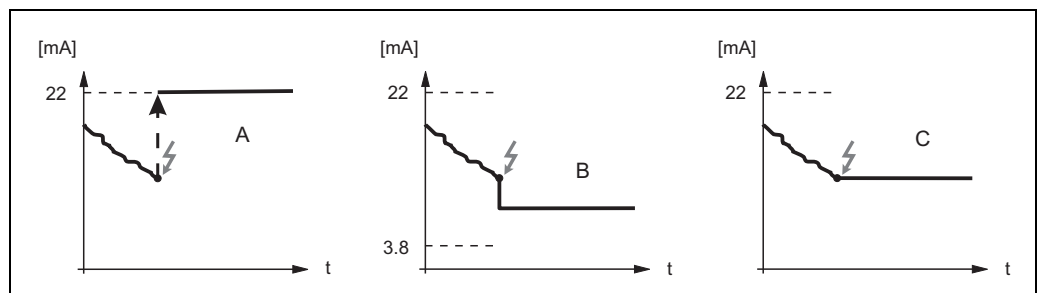
6.4.6 “Output on alarm / 报警输出”功能参数

“Output / 输出”子功能参数

在此子功能参数中确定报警状态下的输出值。

选项：

- “Max / 最大”
22 mA
- “Hold / 保持”
保持最后值
- “User-spec. / 用户自定义值”
“Output value / 输出值”子功能参数中的设定值



A: Max. ; B: 用户自定义值 (在 3.8...22 mA 之间设置) ; C: 保持

“Output value / 输出值”子功能参数 (仅适用于“Output / 输出”、“用户自定义值”)

在此功能参数中，设置在报警状态下用户指定的电流输出值。

- 参数值范围：3.8...22 mA

6.4.7 “Proof test / 自检”功能参数



注意！

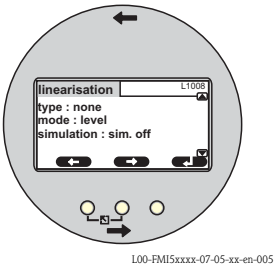
- 固件版本号 (FW) 不得低于 V 01.03.00
- 进行自动自检之前或之后，必须检查显示液位值，是否与实际液位值一致。
- 自检后，设备自动返回工作模式。

“Proof test / 自检”子功能参数

使用此子功能参数可以开启设备的自检。检查所有电子部件的相关功能参数。在 40 s 的斜率范围内，电流输出的范围为 4...22 mA。

6.5 “Linearization / 线性化” 菜单

“Linearization / 线性化” 用于将物位转换为其他单位，可以设置为任意形状罐体的体积或质量。Liquicap M 具有多种线性化模式，满足常见条件要求。此外，可以输入任意形状罐体和容器的线性化表。



Linearization L1008
Type: None
Mode: Level
Simulation: Sim. off

注意！
子功能参数的数量和类型取决于线性化模式。
始终提供“Type / 类型”和“Mode / 模式”子功能参数。

在“Linearization / 线性化” 菜单中可以完成下列设置：

菜单	功能参数	子功能参数	功能参数值	附加功能参数值
	 	 		
Linearization / 线性化	Linearization / 线性化	Type / 类型	None / 无 Linear / 线性 ¹⁾ Horizontal cyl / 卧罐 ²⁾ Sphere / 球罐 ²⁾ Pyramid bottom / 圆锥底 ³⁾ Conical bottom / 锥底 ³⁾ Angled bottom / 角底 ³⁾ Table / 表格	
		Mode / 模式	level / 液位 Ullage / 空高	
		Simulation / 仿真	Sim. off / 仿真关 Sim. level / 仿真液位 Sim. volume / 仿真体积	
		Sim. level value / 仿真液位值 ⁴⁾ , 或 Sim. vol. value / 仿真体积值 ⁴⁾	xx.x % xx.x %	
	Linearization / 线性化	Customer unit / 用户自定义单位	% (percentage) / % (百分比)、l、hl、m3、dm3、cm3、ft3、usgal、 igal、kg、t、lb、ton、m3、ft3、mm、inch、user-spec. / 用户自定义	
		Customized text / 用户自定义文本 ⁵⁾	...	
		Diameter / 直径 ⁶⁾	xxxx m	
		Intermed. height / 锥体高度 ⁷⁾	xx m	
		Edit / 编辑 ⁸⁾	Read / 只读 Manual / 手动 Semi-automat. / 半自动 Delete / 删除	Table No.: 1 / 表格序号 1 Input level: x m / 输入物位: x m Input volume: % / 输入体积: % Table No.: 1 / 表格序号 1 Input level: x m / 输入物位: x m Input volume: % / 输入体积: % Table No.: 1 / 表格序号 1 Input level: x m / 输入物位: x m Input volume: % / 输入体积: %
		Status table / 状态表 ⁷⁾	Enabled / 开启 Disabled / 关闭	
		Max. scale / 最大比例 ⁹⁾	100 %	

1) 工厂设置以“黑体”标识。
2) 需要在此功能参数中输入数值时，必须也在后续“Diameter / 直径”子功能参数中输入数值。
3) 需要在此功能参数中输入数值时，必须也在后续“Intermed. height / 锥体高度”子功能参数中输入数值。
4) 仅当在“Simulation / 仿真”子功能参数中未选择“Sim. off / 仿真关闭”时，才能显示此子功能参数。
5) 仅当在“Customer unit / 用户自定义单位”子功能参数中选择功能值“User-specific / 用户自定义值”时，显示此子功能参数。
6) 仅当在“Type / 类型”子功能参数中选择选项“Horizontal cyl / 卧罐”或“Sphere / 球罐”时，显示此子功能参数。

- 7) 仅当在“Type / 类型”子功能参数中选择选项“Pyramid bottom / 圆锥底”、“Conical bottom / 锥底”或“Angled bottom / 角底”时，显示此子功能参数。
- 8) 仅当在“Type / 类型”子功能参数中选择选项“Table / 表格”时，显示此子功能参数。
- 9) 仅当在“Type / 类型”子功能参数中选择选项“Table / 表格”时，显示此子功能参数。

6.5.1 “Linearization / 线性化”功能参数

“Type / 类型”子功能参数

在此子功能参数中选择线性化类型。

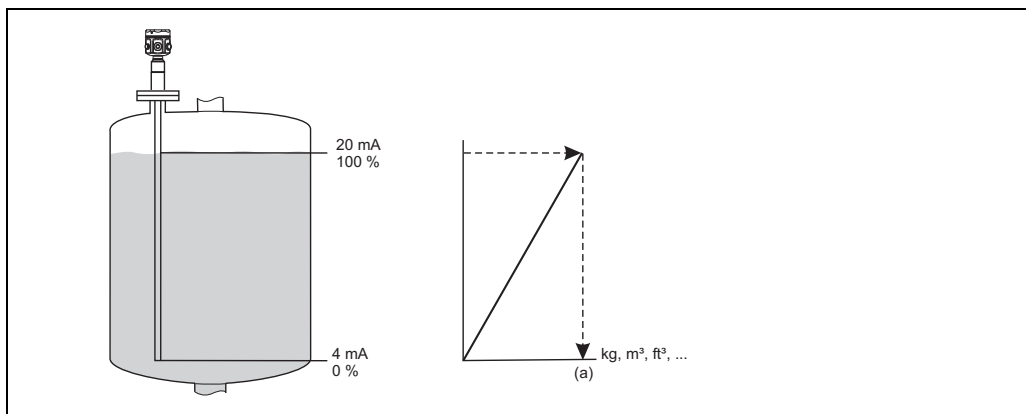
选项：

■ “None / 无”

选择此类线性化类型时，液位测量值不会转换，但是按照选择的物位单位线性输出（参考“Unit level / 物位单位”功能参数）。

■ “Linear / 线性”

选择此类线性化类型时，输出测量值按照液位测量值线性输出。



100-FMI5xxxx-19-05-xx-xx-001

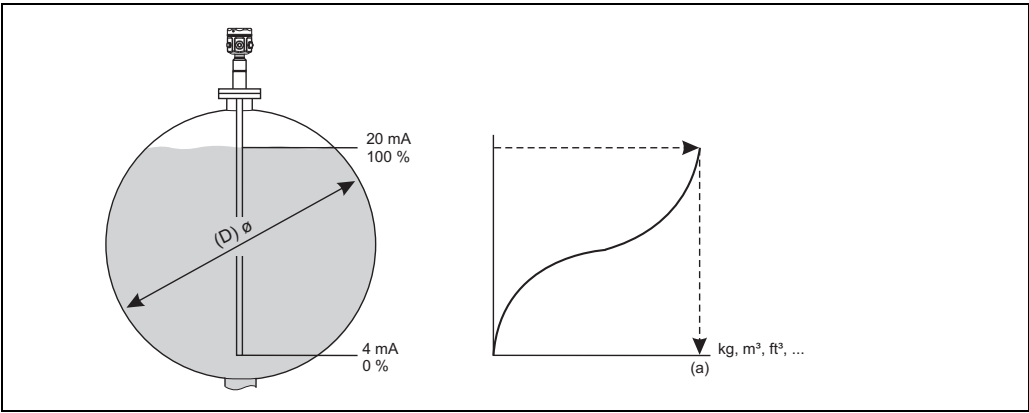
必须设置下列附加功能参数：

- 线性化值单位，例如：kg、m³、ft³... (“Customer unit / 用户自定义单位”子功能参数)
- 用户自定义单位所对应的最大罐体容积 (“Max. tank contents / 最大罐体容积”子功能参数)

选项:

- “Horizontal cyl. / 卧罐”
- “Sphere / 球罐”

选择此类线性化类型时，基于液位计算球罐或卧罐的体积。



L00-FM15xxxx-19-05-xx-xx-002

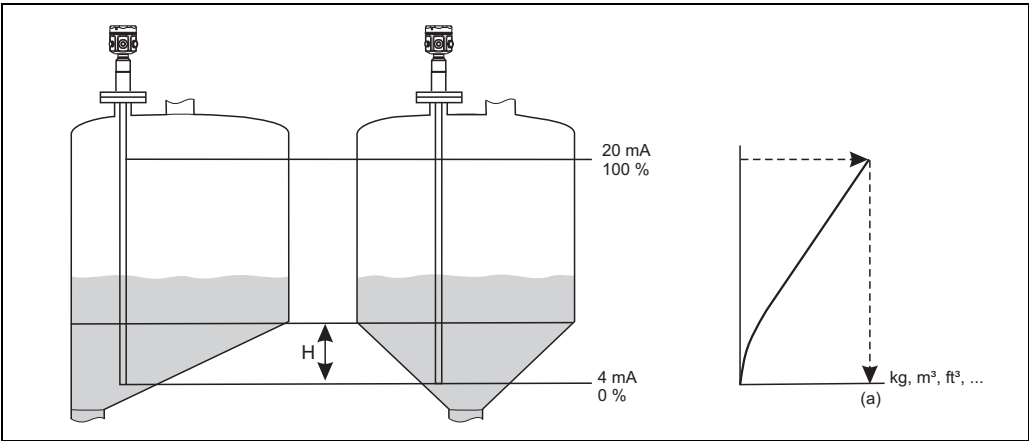
必须设置下列附加功能参数:

- 线性化值单位, 例如: kg、m³、ft³... (“Customer unit / 用户自定义单位”子功能参数)
- 卧罐或球罐的直径 (D) (“Diameter / 直径”子功能参数)
- 用户自定义单位所对应的最大罐体容积 (a) (“Max. tank contents / 最大罐体容积”子功能参数)

选项:

- “Pyramid bottom / 圆锥底”
- “Conical bottom / 锥底”
- “Angled bottom / 角底”

选择此类线性化类型时，基于液位测量值计算罐体容量。



L00-FM15xxxx-19-05-xx-xx-003

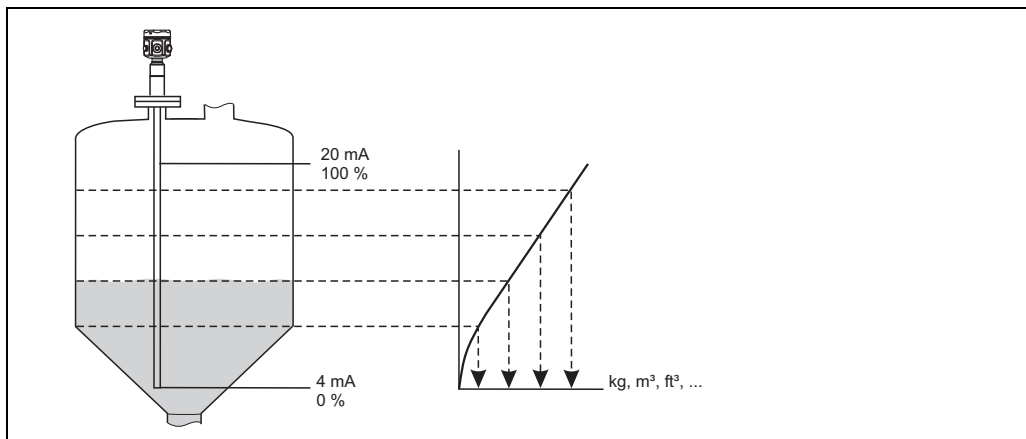
必须设置下列附加功能参数:

- 线性化值单位, 例如: kg、m³、ft³... (“Customer unit / 用户自定义单位”子功能参数)
- 锥体高度 H 请参考上图 (“Intermed. height / 锥体高度”子功能参数)
- 用户自定义单位所对应的最大罐体容积 (a) (“Max. tank contents / 最大罐体容积”子功能参数)

选项:

■ “Table / 表格”

选择此类线性化类型时，使用线性化表格计算测量值。表格包含最多 32 对“液位 - 体积”参数对。表格必须单调变化。



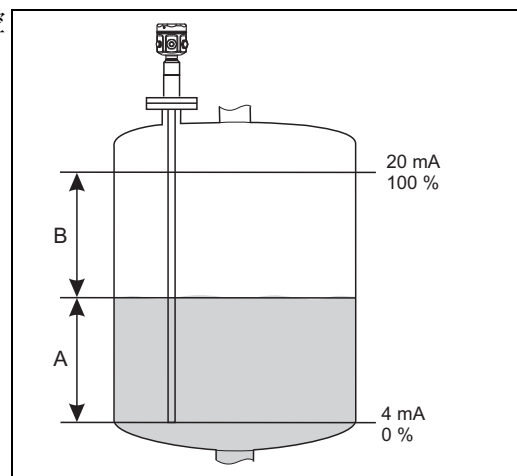
L00-FM15xxxx-19-05-xx-xx-004

必须设置下列附加功能参数:

- 线性化值的单位 (“Customer unit / 用户自定义单位” 子功能参数)
- 线性化表 (“Edit / 编辑” 子功能参数)

“Mode / 模式” 子功能参数

在此功能参数中设置测量应参考物位 A 或空罐区域 B。



L00-FM15xxxx-19-05-xx-xx-005

“Simulation / 仿真” 子功能参数

在此子功能参数中，可以在“Sim. level value / 仿真物位值”中输入物位或在“Sim. vol. value / 仿真体积值”中输入体积仿真液位或体积。

“Sim. level value / 仿真液位值” 或 “Sim. vol. value / 仿真体积值” 子功能参数

在此功能参数中可以输入需要进行仿真的液位或体积。

6.5.2 “Linearization / 线性化 ” 功能参数

“Customer unit / 用户自定义单位 ” 子功能参数

在此子功能参数中输入所需的线性化参数值的单位 (例如: kg、 m³、 ft³ ...)。

“Customized text / 用户自定义文本 ” 子功能参数

在此子功能参数中输入用户自定义单位名称。主显示界面上显示的测量值按照此单位显示。

“Diameter / 直径 ” 子功能参数

在此子功能参数中设置卧罐或球罐的直径 (仅适用于基本设置的 “dry / 干标 ” 模式)。

“Intermed. height / 锥体高度 ” 子功能参数 n

在此子功能参数中设置锥体高度 H (参考图示 -> 选项:

“Pyramid bottom / 圆锥底 ”、 “Conical bottom / 锥底 ”、 “Angled bottom / 角底 ”)。
即使进行湿标, 也必须在此输入传感器长度。

“Edit / 编辑 ” 子功能参数

通过此子功能参数输入、修改或读取线性化表。

提供下列选项:

■ “Read / 只读 ”

打开表格编辑器。可以读取当前表格, 但是不能编辑。

■ “Manual / 手动 ”

打开表格编辑器。可以输入或修改表格参数值。

■ “Semi-automat. / 半自动 ”

打开表格编辑器。自动读取液位值。

用户必须输入相关测量值 (体积、重量或流量)。

■ “Delete / 删除 ”

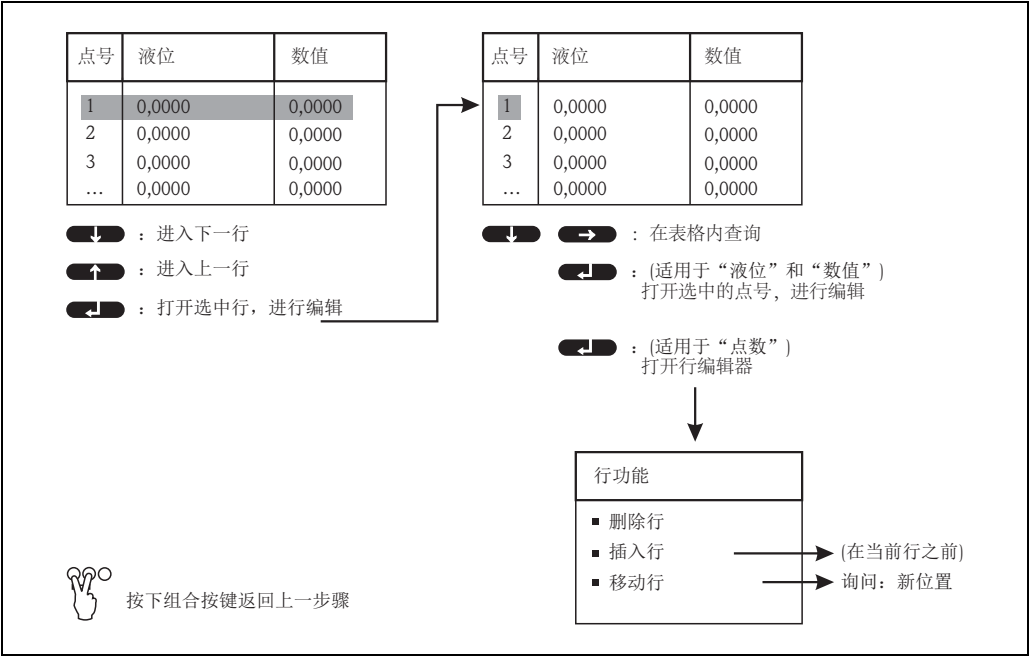
删除线性化表。



注意!

仅当线性化表关闭时, 方可编辑 (“Status / 状态 ” 子功能参数)。

表格编辑器



“Status table / 状态表”子功能参数

在此子功能参数中可以设置是否使用线性化表。

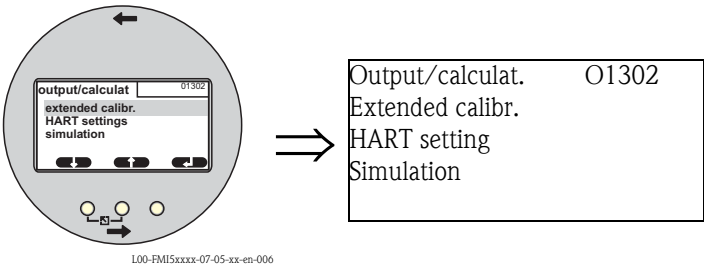
选项:

- “Enabled / 开启”
使用表格。
- “Disabled / 关闭”

“Max. scale / 最大比例”子功能参数

在此子功能参数中设置用户自定义单位的罐体的最大容积。

6.6 “Output / 输出” 菜单



在“Output / 输出”菜单中可以完成下列设置：

菜单	子菜单	功能参数	子功能参数	功能参数值
	 	 		
Output / 输出	Extended calibr. / 扩展标定	Extended calibr. / 扩展标定	Measuring range / 测量范围	2000 pF¹⁾ 4000 pF
			Sensor DAT Stat. / 传感器 DAT 状态	OK / 正常
			Sensor DAT / 传感器 DAT	Upload / 上传 Download / 下载
			Output/Calculat / 输出 / 计算	Curr. turn down / 当前量程比 On / 开 Off / 关
	HART setting / HART 设置	HART setting / HART 设置	Turn down 4 mA / 4 mA 量程比 ²⁾	0 %
			Turn down 20 mA / 20 mA 量程比 ²⁾	100 %
			4 mA threshold / 4 mA 阈值	On / 开 Off / 关
			HART address / HART 地址	0
	Simulation / 仿真	Simulation / 仿真	No. of preambles / 前导字节数	5
			Short TAG HART / 短 HART 位号	TAG / 位号
			Current span / 电流范围	4 to 20 mA / 4...20 mA Fix. curr. HART / HART 固定电流
			mA value / mA 值 ³⁾	4 mA
	Simulation value / 仿真值 ⁴⁾	Simulation value / 仿真值 ⁴⁾		Off / 关 On / 开
				xx.xx mA

- 1) 工厂设置以“黑体”标识。
- 2) 仅当在“Curr. turn down / 电流量程比”子功能参数中选择选项“On / 开”时，显示此子功能参数。
- 3) 仅当在“Current span / 电流范围”子功能参数中选择功能参数值“Fix. curr. HART / HART 固定电流”时，显示此子功能参数。
- 4) 仅当在“Simulation / 仿真”子功能参数中选择选项“On / 开”时，显示此子功能参数。

6.6.1 “Extended calibr. / 扩展标定”子菜单

“Extended calibr. / 扩展标定”功能参数

在此功能参数中设置测量范围。

“Measuring range / 测量范围”子功能参数

在此子功能参数中设置测量范围。

- C_A = 0...2000 pF (传感器长度 < 6 m 时)
- C_A = 0...4000 pF (传感器长度 > 6 m 时)



注意！
出厂时，测量范围按照订购的传感器长度进行标定。使用其他传感器上的电子插件时，必须按照传感器长度设置测量范围。

“Output/Calculat. / 输出 / 计算”功能参数

“Sensor DAT stat. / 传感器 DAT 状态”子功能参数

在此子功能参数中显示传感器 DAT 状态。

- “OK / 正常” (传感器 DAT 准备就绪)
- “Error / 错误” (传感器 DAT 未准备就绪或丢失)。

“Sensor DAT / 传感器 DAT”子功能参数

通过此子功能参数可以传输标定参数。可以进行下列两种区分：

- 传感器被更换，而电子插件继续使用。
- 电子插件被更换，而传感器继续使用。

此时，预设置标定参数可以从传感器传输至电子插件中，或从电子插件中传输至传感器中。

“Upload / 上传”

标定参数从传感器传输至电子插件中。

“Download / 下载”

标定参数从电子插件传输至传感器中。

“Curr. turn down / 当前量程比”子功能参数

通过此子功能参数，可以打开当前量程比。当前输出仅针对部分量程范围 (自由定义)。随后放大显示。

“Curr. turn down / 当前量程比”子功能参数

(不适用于 “Current span / 电流范围”，“Fix. curr. HART / HART 固定电流”)

通过此子功能参数，可以打开当前量程比。当前输出仅针对部分量程范围 (自由定义)。随后放大显示。

“Turn down 4 mA / 4 mA 量程比”子功能参数

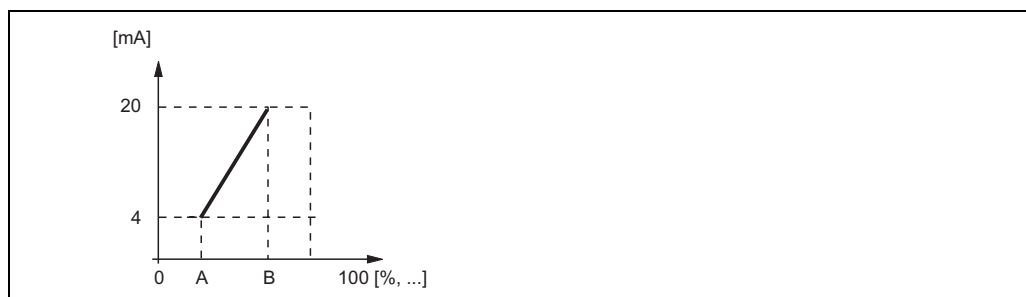
(仅适用于 “Curr. turn down / 当前量程比”，“On / 开”)

在此子功能参数中输入 4 mA 电流的测量值。

“Turn down 20 mA / 20 mA 量程比”子功能参数

(仅适用于 “Curr. turn down / 当前量程比”，“On / 开”)

在此子功能参数中输入 20 mA 电流的测量值。



L00-FMISxxxx-19-05-xx-xx-009

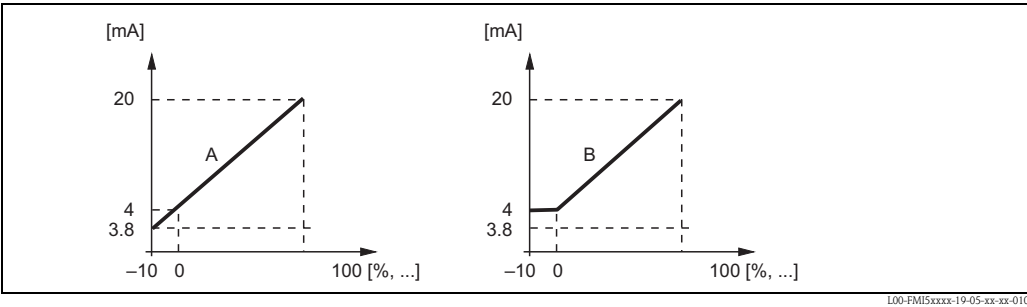
A: 4 mA 量程比; B: 20 mA 量程比

“4 mA threshold / 4 mA 阈值 ”子功能参数 (适用于 “Current span / 电流范围 ” = “4...20 mA”)

在此子功能参数中可以打开 4 mA 阈值。4 mA 阈值标识电流始终不会低于 4 mA，即使测量值为负数。

选项:

- “Off / 关 ”
关闭阈值。出现低于 4 mA 的电流。
- “On / 开 ”
打开阈值。电流始终不会低于 4 mA。



A: 4 mA 阈值关闭; B: 4 mA 阈值打开

6.6.2 “HART setting / HART 设置 ”子菜单

“HART settings / HART 设置 ”功能参数

“HART address / HART 地址 ”子功能参数

在此子功能参数中设置设备的 HART 通信地址。

可能的数值:

- 标准操作: 0
- 多点操作: 1...15



注意!
在多点操作模式下, 标准输出电流为 4 mA, 可以在 “mA value / mA 值 ”功能参数中更换。

“No. of preambles / 前导字节数 ”子功能参数

在此子功能参数中设置 HART 通信的前导字节数。出现通信问题时, 可增大数值。

“Short TAG HART / 短 HART 位号 ”子功能参数

在此子功能参数中可以输入设备在 HART 通信时的位号名称。

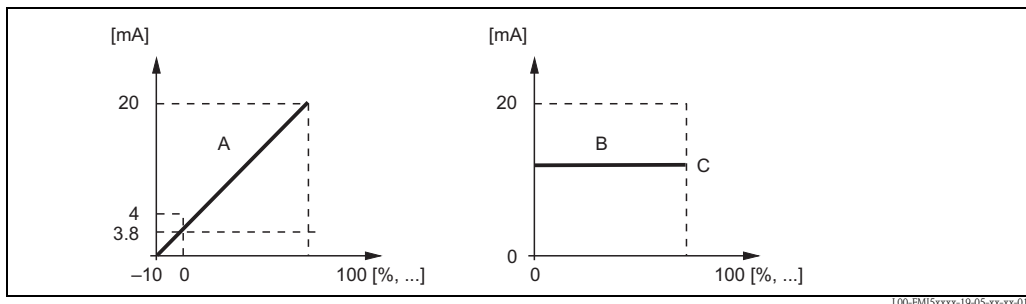
“Output/Calculat / 输出 / 计算 ”功能参数

“Current span / 电流范围 ”子功能参数

在此子功能参数中选择电流范围, 测量范围应能抑制此电流范围。

选项:

- “4 to 20 mA / 4...20 mA ”
测量范围 (0 %...100 %) 对应于 4...20 mA 电流范围。
- “Fix. curr. HART / HART 固定电流 ”
输出固定电流。电流值在 “mA value / mA 值 ”子功能参数中设置。通过 HART 信号仅传输测量值。



100-FML5xxxx-19-05-xx-xx-011

A: 电流范围 = 4...20 mA ; B: 电流范围 = HART 固定电流; C: mA 值

6.6.3 “Simulation / 仿真”子菜单

“Simulation / 仿真”功能参数

“Simulation / 仿真”子功能参数

通过此子功能参数可以打开或关闭输出电流仿真。

选项:

■ “Off / 关”

不进行仿真。设备处于测量模式。

■ “On / 开”

设备处于仿真模式。不输出测量值。按照“Simulation value / 仿真值”子功能参数中设置的电流值输出。

“Simulation value / 仿真值”子功能参数 (仅适用于“Simulation / 仿真”, “On / 开”)

在此子功能参数中设置仿真电流值。

6.7 “Device properties / 设备属性” 菜单

在 “Device properties / 设备属性” 菜单中可以完成下列设置：

菜单	子菜单	功能参数	子功能参数	功能参数值
	 	 		
Device properties / 设备属性	Display / 显示	Language / 语言		English / 英文 Deutsch / 德文 Francais / 法文 Espanol / 西班牙文 Italiano / 意大利文 Nederlands / 挪威文
			Display format / 显示格式	Decimal / 十进制 ft-in-1/16"
			No of decimals / 小数点位数	x x.x x.xx x.xxx
			Sep. character / 小数点符号	. (dot) ,
			Back to home / 返回主界面	900 s
	Diagnostics / 诊断	Actual error / 当前错误	Actual error 1 / 当前错误 1	
			Actual error 2 / 当前错误 2	
			Actual error 3 / 当前错误 3	
		Last error / 最后错误	reset errorlist / 复位错误列表	Keep / 保留 Delete / 删除
			Last error 2 / 最后错误 2	...
			Last error 3 / 最后错误 3	...
		Password/reset / 密码 / 复位	Reset / 复位	12345
			Status / 状态	Unlocked / 解锁
		Electronic temp. / 电子插件温度	Electronic temp. / 电子模块温度	xx.x °C
			Max. temp. / 最高温度	xx.x °C
			Min. temp. / 最低温度	xx.x °C
			Temperature unit / 温度单位	°C °F K
			Min/Max temp. / 最低 / 最高温度	Keep / 保留 Delete / 删除 Reset Min. / 复位最低温度 Reset Max. / 复位最高温度
		Measure capacity / 设备	Measure capacity / 测量电容	xxxx.xx pF
			Max. capacity val / 最大电容值	xxxx.xx pF
			Min. capacity val / 最小电容值	xxxx.xx pF
			Min/Max capacity / 最小 / 最大电容值	Keep / 保留 Delete / 删除 Reset Min. / 复位最小电容值 Reset Max. / 复位最大电容值
	System parameters / 系统参数	Device information I / 设备信息 I	Device designation / 设备名称	Liquicap-FMI5x
			Serial No. / 序列号	...
			EC Serial No. / EC 序列号	xxxxxxxxxxxx
			Device marking / 设备标记	FMI51-OrderCode / FMI51- 订货号
		Device information / 设备信息	Dev. rev / 设备修订版本号	x
			Software version / 软件版本号	V01.xx.xx.xxx
			DD version / DD 文件版本号	xx
		Device information III / 设备信息 III	Working hour / 工作小时数	xxxxx h
			Current run time / 当前运行时间	000d00h00m
	Probe length / 传感器长度	Probe length / 传感器长度	Probe length / 传感器长度	xxx mm
			Sensitivity / 灵敏度	0.0

6.7.1 “Display / 显示 ” 子菜单

“Language / 语言 ” 功能参数

在此功能参数中选择显示与操作单元的显示语言。

选项:

- “English / 英文 ”
- “Deutsch / 德文 ”
- “Français / 法文 ”
- “Español / 西班牙文 ”
- “Italiano / 意大利文 ”
- “Nederlands / 挪威文 ”

“Display format / 显示格式 ” 功能参数

“Display format / 显示格式 ” 为测量值的显示格式。

“Format / 格式 ” 子功能参数

在此子功能参数中选择数字的显示格式。

选项:

- “Decimal / 十进制 ”
- “ft-in-1/16”

“No. of decimals / 小数点位数 ” 子功能参数

在此子功能参数中选择显示数字后的小数点位数。

选项:

- “x”
- “x.x”
- “x.xx”
- “x.xxx”

“Sep. character / 小数点符号 ” 子功能参数

在此子功能参数中选择显示十进制数的分隔符号。

选项:

- “Dot (.) / 点 ”
- “Comma (,) / 逗号 ”

6.7.2 “Diagnosis / 诊断 ” 子菜单

“Actual error / 当前错误 ” 功能参数

通过此功能参数查看当前错误列表。错误信息按照优先级高低显示。选择错误时，文本区显示简要的错误说明 (例如: 传感器标定错误、操作温度过高、电子插件错误) (参考 “ 第九章 “ 故障排除 ” 的 “ 错误代码列表 ”)。

“Last error / 最后错误 ” 功能参数

通过此功能参数查看最后错误信息还可以复位错误列表 (使用 “reset errorlist / 复位错误列表 ”)。将最后三个错误代码复位为 0。

“Password/reset / 密码 / 复位 ” 功能参数

通过此功能参数恢复工厂设置。所有功能参数复位至其工厂设置。

“Reset / 复位 ” 子功能参数

在此子功能参数中输入复位密码 (“333” 或 “7864”) 将所有参数复位至工厂设置。

- 参数的工厂设置在菜单概述中以黑体标识。
- 使用 “333” 复位时。线性化复位为 “linear / 线性 ”。但是，任何线性化表均保持不变，随时可以再次激活。
同时复位下列子功能参数 (带 (*) 标记)。
- 使用 “7864” 复位时。线性化复位为 “linear / 线性 ”，且删除线性化表。

“Electronic temp. / 电子模块温度 ” 功能参数

在此功能参数中可以显示工作过程中电子插件的测量温度值。

“Electronic temp. / 电子模块温度 ” 子功能参数 *

在此子功能参数中显示电子模块的当前测量温度值。

“Max. temp. / 最高温度 ” 子功能参数 *

在此子功能参数中显示设备的最高测量温度值。

“Min. temp. / 最低温度 ” 子功能参数

在此子功能参数中显示设备的最低测量温度值。

“Temperature unit / 温度单位 ” 子功能参数

在此子功能参数中设置温度显示单位。提供下列显示单位：

- "°C"
- "°F"
- " K"

“Min/Max temp. / 最低 / 最高温度 ” 子功能参数

在此子功能参数中可以删除或单独复位 “Min. or Max. temp / 最低或最高温度 ”。

“Measure capacity / 测量电容 ” 功能参数

在此功能参数中可以显示工作过程中电子插件的测量电容值。

“Measure capacity / 测量电容 ” 子功能参数

在此子功能参数中显示当前测量电容值。

“Max. capacity val. / 最大电容值 ” 子功能参数 *

在此子功能参数中显示设备的最高测量电容值。

“Min. capacity val. / 最小电容值 ” 子功能参数 *

在此子功能参数中显示设备的最低测量电容值。

“Min/Max capacity / 最小 / 最大电容值 ” 子功能参数

在此子功能参数中可以删除或单独复位 “Min. or Max. capacity / 最低或最高电容 ”。

6.7.3 “System parameters / 系统参数”子菜单



注意！

以下功能参数仅用于显示。

“Device information / 设备信息” (I) 功能参数

在此功能参数中可以显示用于标识的设备信息。

“Device marking / 设备标记”子功能参数

此子功能参数显示设备名称 (例如: Liquicap M-FMI51)。

“Serial No. / 序列号”子功能参数

子功能参数显示出厂时分配的设备序列号。

“EC Serial No. / EC 序列号”子功能参数

子功能参数显示电子插件的序列号。

“Device marking / 设备标记”子功能参数

此子功能参数显示设备标记和订货号。

“Dev. rev / 设备修订版本号”子功能参数

此子功能参数显示电子插件 - 硬件的版本号。

“Software version / 软件版本号”子功能参数

此子功能参数显示出厂时设备的软件版本号。

“DD version / DD 文件版本号”子功能参数

此子功能参数标识 DD 文件版本号。使用 DD 文件, 可以通过 FieldCare 操作设备。

“Working hour / 工作小时数”子功能参数

此子功能参数显示工作小时数。

“Current run time / 当前运行时间”子功能参数

此子功能参数显示设备的“current run time / 当前运行时间”。前三位数字显示天数, 并以“d”结尾。后面两位数字显示小时, 并以“h”结尾。最后两位数字为分钟。

“Probe length / 传感器长度”功能参数

在此功能参数中可以显示更多的传感器信息。

“Probe length / 传感器长度”子功能参数

在此子功能参数中可以查看当前传感器长度。

传感器长度 = L1 - (螺纹长度 - 插头)

请参考“Empty calibration / 空标” (→ 56)。

“Sensitivity / 灵敏度”子功能参数

在此子功能参数中可以查看当前灵敏度 (mm/pF)。

6.8 操作

完成基本设置后， Liquicap M 通过以下方式输出测量值：

- 显示与操作单元
- 电流输出 (整个测量范围 (0 %...100 %) 相对应的电流输出范围 (4...20 mA)
- 数字式 HART 信号

6.9 FieldCare: Endress+Hauser 的调试工具

FieldCare 调试工具是 Endress+Hauser 基于 FDT 技术的工厂资产管理软件。使用 FieldCare 可以设置所有 Endress+Hauser 设备，以及支持 FDT 标准的第三方设备。
支持下列操作系统： Windows 2000、 Windows XP 和 Windows Vista。

FieldCare 支持以下功能：

- 在线工作模式下设置变送器
- 罐体线性化
- 上传和保存设备参数 (上传 / 下载)
- 测量点文档编制

连接选项：

HART，通过 Commubox FXA195 和计算机的 USB 端口



注意！

重新安装 FieldCare 后，或点击帮助菜单中的链接，可以激活一个视频，短短几分钟介绍了可能的应用程序。



[Getting Started \(Help\)](#)

- Create or Update DTM Catalog
- Connect to Devices
 - HART FSK Modem (FXA191, FXA195)
 - FieldGate FXA720 (PROFIBUS)
 - FieldGate FXA520 (HART)

[Getting Started \(Video\)](#)

- FieldCare in a few minutes

[Continue](#)

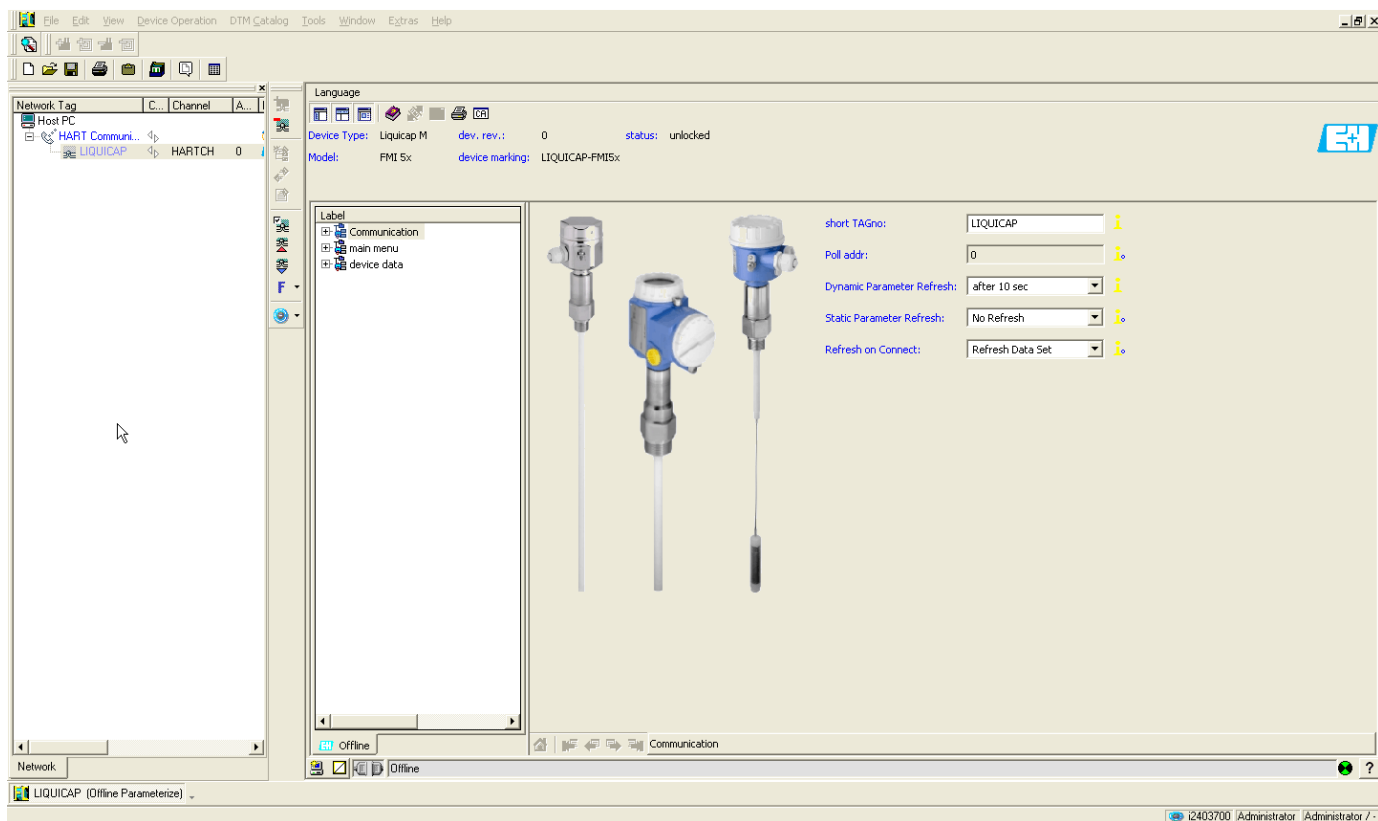
☒ Show start-up screen

Endress+Hauser 
People for Process Automation

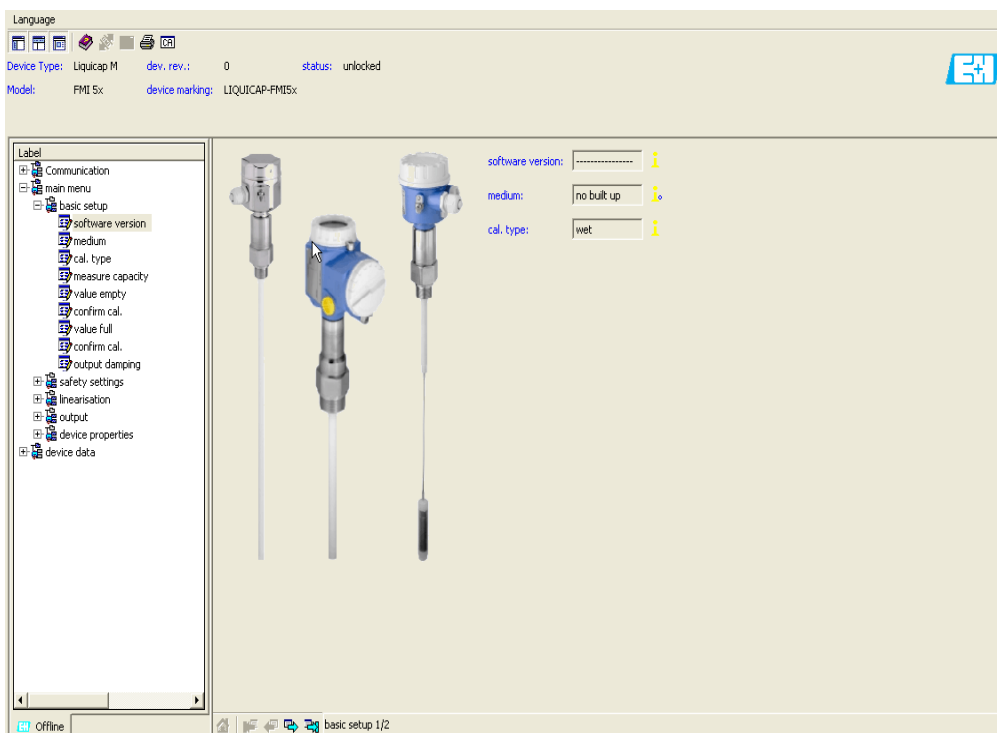
Startup_screen_de.tif

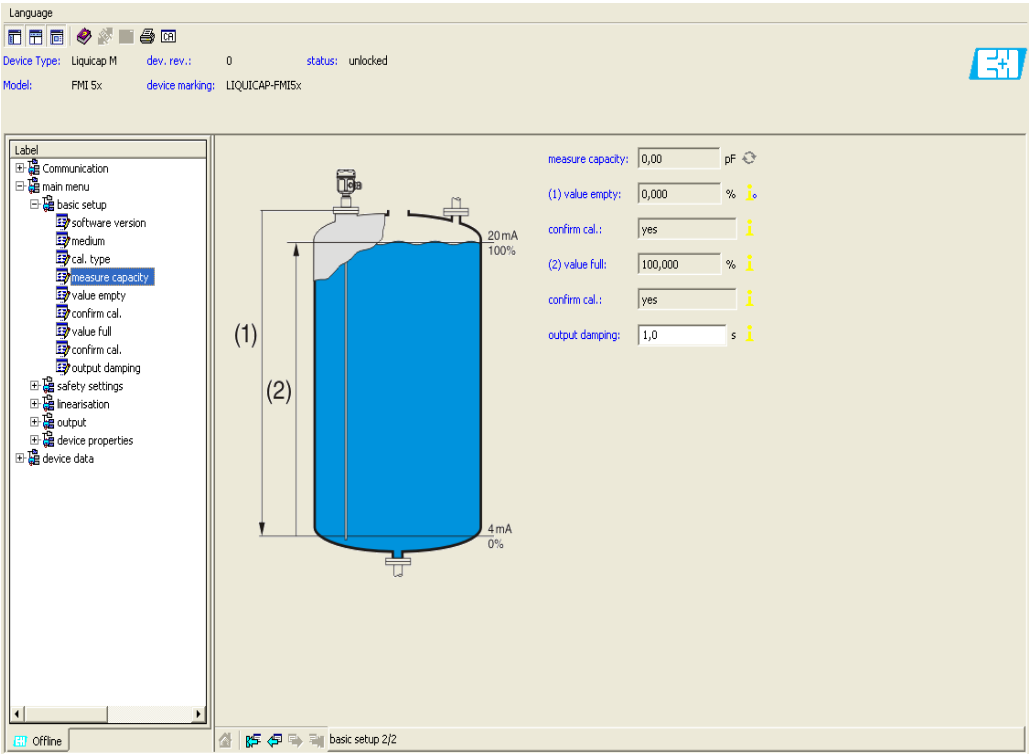
6.9.1

菜单引导式仪表调试：



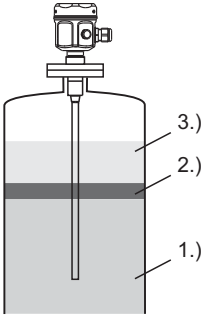
基本设置：





6.9.2 界面测量

容器中为其他介质时 (例如：水和油)，可以计算 “Empty calibration / 空标 ” 和 “Full calibration / 满标 ” 电容值。
CapCalc.xls 是 FieldCare 中的电容计算程序，用于计算液位测量和界面测量的标定值。



L00-FM15xxxx-15-05-xx-xx-000

- 1.) 例如：水 (必须为导电性介质， $\geq 100 \text{ mS/cm}$)
- 2.) 乳液
- 3.) 例如：油 (非导电性介质， $< 1 \text{ mS/cm}$ 和介电常数 (DC) < 5)

程序基于输入的数据计算标定参数 (例如：传感器长度、传感器类型、介质属性等)。
界面测量的安全功能可以在此计算。
标定参数计算值可以通过显示单元和 Fieldcare 传输至 FEI50H 电子插件中。

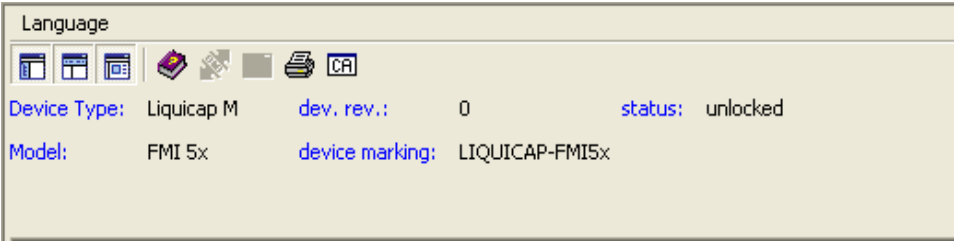


注意！
通常，界面测量的电容值同样适用于明显的乳化层。始终测量乳化层平均值。

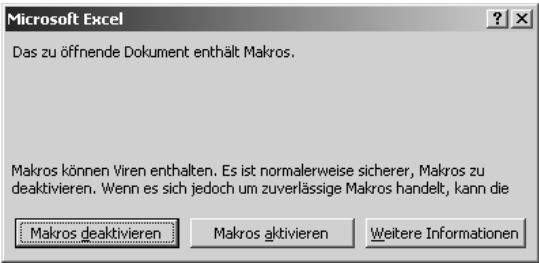
6.9.3 界面测量时的干标

通过 CapCalc 计算标定数据

点击工具栏中的 CA 按钮，启动 CapCalc。

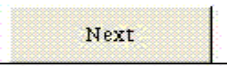


在下列对话框中，点击“Activate macros”按钮。



L00-FMIxxxxx-20-00-00-en-018

在后续窗口中，点击右上方的“[Next]”按钮。



L00-FMIxxxxx-20-00-00-en-019

编辑传感器和应用参数

Endress+Hauser GmbH+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg
Germany

Endress+Hauser
People for Process Automation

Sprache wählen
Select language

CustomerMuster GmbH+Co. KG
Customer-No.X0815
StreetMusterstraße 5
ZIP-Code/Town12345
Musterstadt

AttentionHans Mustermann
Phone0815 - 12345
Fax0815 - 6789
ReferenceTrennschichtmessung
Tag1122334455

19.01.2007
Print
Info

Probe typeFMI51, rod 10mm, PTFE or PFA
Probe diameter8 mm
Probe diameter with isolation10 mm
DC-value of isolation1,9
Base capacity27,07 pF
Auxiliary capacities0 pF

Probe length L11000 mm
inactive length L30 mm
Value Empty E1000 mm
Value Full F500 mm
Wall distance250 mm

oil
0,01 µS/cm
2,1

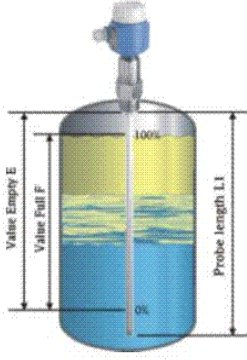
water
180 µS/cm
80,4

Calibration data level
Calibration data level
Calibration data interface measurement

Probe type

Auxiliary capacities

DC handbook



L00-FMIxxxxx-20-00-00-en-020

1. 点击“Probe type”按钮选择传感器类型。
2. 可以在传感器铭牌上查询传感器参数 (L1 和 L3)，并输入相应参数。
3. 输入应用参数，例如：应用相关的“Value empty / 空标值”、“Value full / 满标值”和“Wall distance / 与墙壁间的距离”。
4. 在“Medium top / 上层介质”和“Medium bottom / 下层介质”区域中输入介质的电导率和介电常数 (DC)。
5. 点击“Calibration data interface measurement”按钮得到标定电容值。计算空标和满标电容值，并显示结果。

介质属性未知时，可以使用“DC handbook”按钮将相应介质的介电常数 (DC) 和电导率传输至计算程序中。

6.9.4 界面测量时的湿标

本章节介绍 “Empty calibration / 空标 ” 和 “Full calibration / 满标 ” 的湿标步骤。

“Empty calibration / 空标 ”

1. 在容器中灌满上层介质，执行 “Empty calibration / 空标 ” 0 %
(参考基本设置 (→ 图 98))。
无法灌满介质时，可以在裸露传感器 (空气中) 中执行 “Empty calibration / 空标 ”。
需要注意，标定误差约为 2.5 % /m (油和水为参考介质)。

“Full calibration / 满标 ”

2. 在容器中灌满下层介质，执行 “Full calibration / 满标 ” 100 %
(参考基本设置 (→ 图 98))。

现在，执行基本设置。

6.9.5 完成空标和满标

现在，执行空标和满标，并将标定值保存在电子插件和传感器 DAT 中。

7 维护

Liquicap M 物位变送器无需特殊维护。

外部清洗

清洗 Liquicap M 的外表面时，应始终使用不会损伤外壳和密封圈表面的清洗剂清洗。

清洗传感器

取决于应用，杆式传感器上会形成粘附（污染和油污）。严重介质粘附可能会影响测量结果。介质易生成严重粘附时，建议定期清洗。使用软管清洗时，或机械清洗过程中，请确保杆式传感器的绝缘层不被损坏。使用清洗剂时，应确保材料能耐腐蚀。

密封圈

必须定期更换传感器的过程密封圈，特别是使用成型密封圈（防腐型）时。更换周期取决于清洗频率、测量介质的温度和清洗温度。

维修

Endress+Hauser 的维修理念基于测量设备的模块化结构设计，用户能够自行维修。备件按手工套件分类，带相应更换指南。“备件”章节中列举了所有备件组，及其订货号。维修 Liquicap M 时，可以直接向 Endress+Hauser 订购。维修和备件的详细信息请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

防爆型 (Ex) 设备的维修

进行防爆型 (Ex) 设备的维修时，请注意以下几点：

- 仅允许经培训的人员或 Endress+Hauser 服务工程师进行防爆型 (Ex) 设备的维修。
- 遵守相关标准、国家防爆区规则、《安全指南》(XA) 和认证的要求。
- 仅使用 Endress+Hauser 原装备件。
- 订购备件时，请注意设备的铭牌标识。必须更换相同部件。
- 按照指南执行维修。维修完成后，进行设备指定常规测试。
- 仅允许 Endress+Hauser 服务工程师改装认证设备。
- 记录所有维修和改装操作。

更换

更换 Liquicap M 或电子插件后，必须将标定参数传输至更换后的仪表中。

- 传感器更换后，通过手动下载将电子插件中的标定参数传输至传感器 DAT (EEPROM) 单元中。
- 电子插件更换后，通过手动上传将传感器 DAT (EEPROM) 单元中的标定参数传输至电子插件中。

因此，无需重新标定，即可重启仪表
(→ 51, “传感器 DAT (EEPROM) 上传 / 下载”)。

8 附件

8.1 防护罩

用于 F13 和 F17 外壳
订货号：71040497

用于 F16 外壳
订货号：71127760

8.2 FMI52 的截短工具

用于 Liquicap M FMI52 (无卫生型认证：EHEDG 测试、3A 认证)
订货号：942901-0001

8.3 Commubox FXA195 HART

通过 RS232C 接口或 USB 接口实现与 FieldCare 间的本安型通信。

8.4 HAW56x 浪涌吸收器

信号线和部件的限制过压浪涌吸收器：参考《技术资料》TI00401F。

8.5 焊接头

所有可选焊接头的详细信息请参考《技术资料》TI00426F。
www.endress.com → 国家 → 下载 → 高级搜索 → 文档资料代号 → TI00426F。

9 故障排除

电子插件上的 LED 指示灯标识仪表的工作状态。

9.1 电子插件的错误信息

9.1.1 绿色 LED 指示灯闪烁

绿色 LED 指示灯 (🟢 标识工作状态):

- 每 5 s 闪烁一次:
 - 标识仪表是否在工作
- 每 1 s 闪烁一次:
 - 仪表处于标定模式
- 闪烁 4 次:
 - 仪表确认更改后的参数 (功能开关位置 4、5、6)

9.1.2 红色 LED 指示灯闪烁 (🔴 标识故障)

警告

- 每 5 s 闪烁一次:
 - 传感器的电容值过大
 - 传感器绝缘层破损检测
 - FEI50H 故障

警告原因包括:

报警

- 每 1 s 闪烁一次:
 - 电子插件的温度超出允许温度范围。



注意 !
详细错误信息请参考 “ 错误代码 ” (→ 85)。

9.2 系统错误信息

9.2.1 错误信号

在调试或操作过程中出现错误时，显示下列错误信息:

- 显示与操作模块上显示错误图标、错误代码和错误描述
- 电流输出，可以设置 (“ 报警输出 ” 功能参数)
 - MAX, 110 %, 22 mA
 - Hold / 保持 (保持最后值)
 - User-spec. value / 用户自定义值

9.2.2 最后错误

通过 “last error、最后错误 ” 功能参数 (“System information / 系统信息 ” 功能组, “Error list / 错误列表 ” 子菜单), 可以查看最后修复的错误列表。

9.2.3 错误类型

错误类型	显示图标	说明
报警 (A)	 保持	输出信号为“Output on alarm / 报警输出”功能参数中的设定值： ■ MAX: 110 %, 22 mA ■ Hold / 保持: 保持最后值 ■ User-spec. value / 用户自定义值 此外，显示错误信息。
警告 (W)	 闪烁	仪表继续测量。 显示错误信息。

9.2.4 错误代码

显示的错误代码为四位数值：

- 位置 1: 错误类型
 - A = 报警
 - W = 警告
- 位置 2...4:

对应错误请参考下表

实例：

A 116	■ A: 报警 ■ 116: 下载错误
-------	--

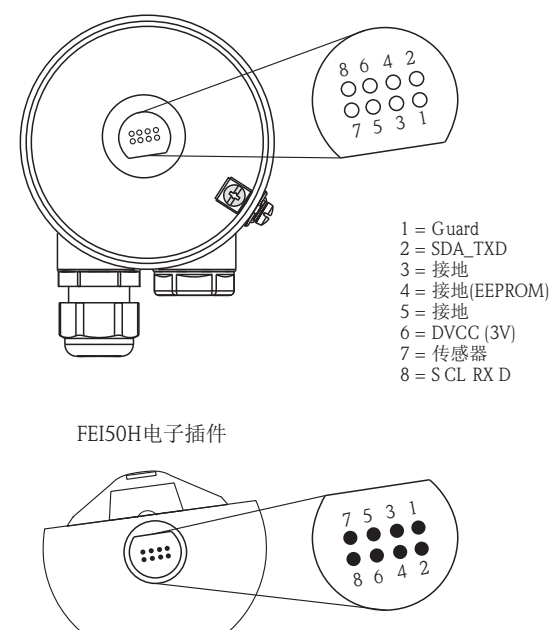
代码	错误描述	补救措施
A 101、A 102、 A 110、A 152	总和校验错误	总复位；如需要，重新标定
W 103、W153	初始化中 - 请等待	数秒后，信息继续显示，更换电子插件
A 106	下载中 - 请等待	等待，直至下载完成
A 111、A 112、 A 113、A 114、 A 115、A 155、 A 164、A 171、 A 404、A 405、 A 407、A 408、 A 409、A 410、 A 411、A 412、 A 413、A 414、 A 415、A 416、 A 417、A 418、 A 421、A 422、 A 423、A 424	电子插件故障	切换仪表关 / 开； 错误仍无法消除时，联系 Endress+Hauser 服务工程师
A 116	下载错误	重新下载或执行总复位
A 426	传感器 DAT (EEPROM) 中的数据不一致	重新下载至电子插件中，或执行总复位
A 427	更换后，无法识别硬件	重新下载或执行总复位
A 1121	未标定电流输出	联系 Endress+Hauser 服务工程师
W 153	初始化	数秒后，信息继续显示，更换电子插件
A 400	电容测量值过高	更改测量范围，验证传感器
A 403	电容测量值过低	验证传感器

代码	错误描述	补救措施
A 420	无传感器 DAT (EEPROM)	更换传感器
A 428	传感器绝缘层破损检测	验证传感器
W 425	绝缘层故障警告	检查绝缘层
W 429	开启自检	等待，直至完成自检
W 1601	线性化曲线与物位非单调变化	重新输入线性化曲线
A 1604	标定故障	校正标定
W 1611	物位线性化点	输入其他线性化点
W 1662	电子插件上的温度过高 (超出传感器的最高温度)	采取适当的措施降低环境温度
W 430	传感器和电子插件中的参数不兼容	检查传感器，执行总复位
W 1671	线性化表输入不正确	重新调整表格
W 1681	电流超出测量范围	执行基本设置； 检查线性化
W 1683	电流量程比标定故障	重新标定
W 1801	开启物位仿真	关闭物位仿真
W 1802	开启仿真	关闭仿真
W 1806	电流输出处于仿真模式	将电流输出设置为正常模式
W 511	电子插件的标定参数丢失	联系 Endress+Hauser 服务工程师



注意！
通过补救措施仍无法获取所需结果时，执行复位 2 (→ 50)。

9.3 可能出现的测量错误

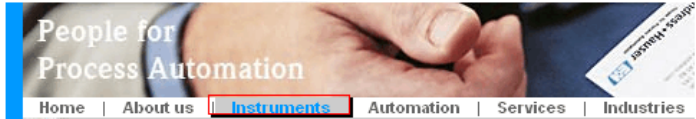
错误	补救措施
测量值错误	1. 验证空标和满标。 2. 清洗传感器；如需要，验证传感器； 3. 如需要，更换更好的传感器安装位置 (请勿安装在加料区中) 4. 从过程连接至罐壁的接地。 (测量阻抗: < 1 Ω) 5. 检查传感器绝缘层 (测量阻抗 > 800 kΩ) (仅允许测量导电性介质)  FEI50H电子插件 1 = Guard 2 = SDA_TXD 3 = 接地 4 = 接地(EEPROM) 5 = 接地 6 = DVCC (3V) 7 = 传感器 8 = SCL_RXD
液面波动时，测量值跳转至高电平	增大输出阻尼时间

9.4 备件

设备的备件信息概述请登录以下网址查询：www.endress.com。
备件信息的查询方法如下：

1. 登录网址：www.endress.com，选择所在国家。

2. 点击“仪表”。



3. 在“产品名称”输入框中输入产品名称。

Endress+Hauser product search

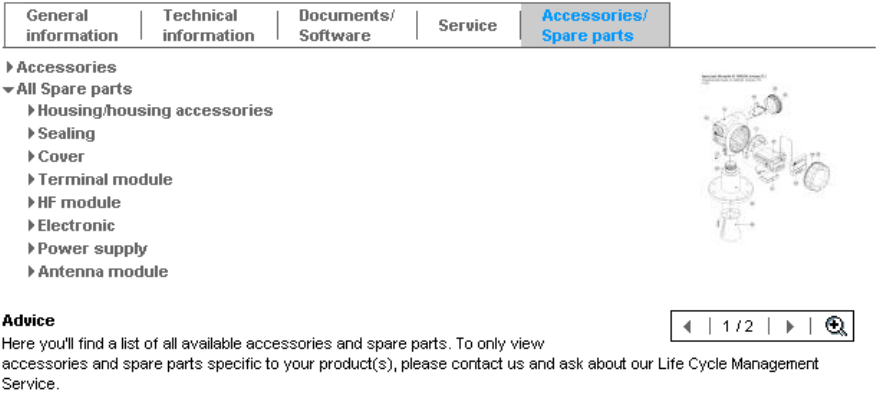
Via product name

Enter the product name

Start search

4. 选择设备。

5. 点击“附件 / 备件”标签。



6. 选择所需备件 (还可以使用屏幕右侧的概略图)。
订购备件时，请提供铭牌上的序列号。如需要，备件也附带更换说明。

9.5 返回

- 变送器返回 Endress+Hauser 前，例如：维修或标定，必须完成下列步骤：
- 去除所有残留液。请特别注意裂缝和密封圈槽的残留液。如果为有害人体健康的流体，例如：腐蚀性、有毒、致癌、放射性物质等，此步骤尤其重要。
 - 完整填写“污染物声明”表格 (本《操作手册》末附带“污染物声明”样本)。在此前提下，Endress +Hauser 才能处理返回设备的运输、检测和维修。
 - 如需要，请提供特殊处理说明，例如：安全数据表，符合 EN91/155/EEC 标准。

此外，还需提供：

- 流体的化学和物理特性
- 应用说明
- 已发生故障的简短说明 (如可能，请指定错误代码)
- 设备的运行时间

9.6 废弃

废弃时，请根据材料属性区分不同部件。

9.7 软件版本更新

软件版本号 / 日期	软件变更内容	文档资料
FW: V 01.00.xx / 08.2005	原始软件。 操作方式： FieldCare，版本号：不低于 2.08.00	-
FW: V 01.03.xx / 02.2007	扩展特点，适用于 SIL 2 应用	

10 技术参数

10.1 技术参数：传感器

10.1.1 传感器的电容值

- 基本电容：约 18 pF

10.1.2 附加电容值

- 传感器安装位置与导电性容器壁的最小间距为 50 mm：
杆式传感器：约 1.3 pF/100 mm，在空气中
缆式传感器：约 1.0 pF/100 mm，在空气中
- 全绝缘杆式传感器，水中：
约 38 pF/100 mm (16 mm 杆式传感器)
约 45 pF/100 mm (10 mm 杆式传感器)
约 50 pF/100 mm (22 mm 杆式传感器)
- 绝缘缆式传感器，水中：约 19 pF/100 mm
- 带接地管的杆式传感器：
– 绝缘杆式传感器：约 6.4 pF/100 mm，在空气中
– 绝缘杆式传感器：约 38 pF/100 mm，在水中 (16 mm 杆式传感器)
– 绝缘杆式传感器：约 45 pF/100 mm，在水中 (10 mm 杆式传感器)

10.1.3 导电液体连续量测量的传感器长度

- 杆式传感器 (0...2000 pF, ≤ 4000 mm 时)
- 缆式传感器：< 6 m (range 0 to 2000 pF)
- 缆式传感器：> 6 m (range 0 to 4000 pF)

10.2 输入

10.2.1 测量变量

连续测量传感器杆和容器壁或接地管之间的电容值变化量，取决于液体的液位。

传感器被覆盖 => 高电容

传感器未被覆盖 => 低电容

10.2.2 测量范围

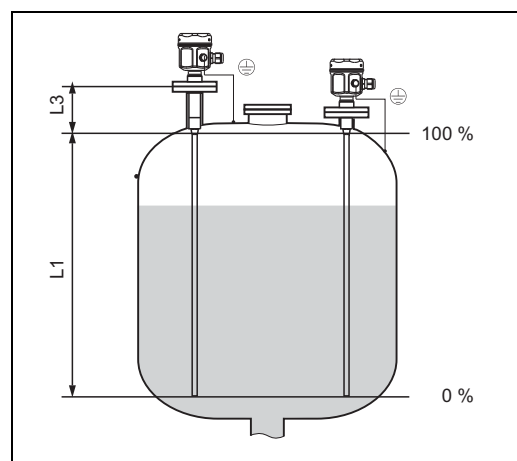
- 测量频率：500 kHz
- 量程：推荐量程为 $\Delta C = 25...4000$ pF (2...4000 pF, 可选)
- 最终电容值： $C_E = \max. 4000$ pF
- 可调节初始电容值：
 - $C_A = 0...2000$ pF (传感器长度：< 6 m)
 - $C_A = 0...4000$ pF (传感器长度：> 6 m)

10.2.3 测量条件

- 测量范围 L1 可以从传感器末端至过程连接处。
- 特别适用于小容器。

注意！
在安装短管中安装时，应使用屏蔽段长度 (L3)。

空标 (0 %) 和满标 (100 %) 可以翻转。



L00-FM15xxxx-15-05-xx-xx-002

10.3 输出

10.3.1 输出信号

FEI50H (4...20mA / HART 5.0 版)

3.8...20.5 mA HART

10.3.2 报警信号

通过下列方法可以查看故障诊断：

- 现场显示单元：红色 LED 指示灯
- 现场显示信息：
 - 错误图标
 - 纯文本显示
- 电流输出：22 mA
- 数字式接口：HART 状态错误信息

10.3.3 线性化功能

Liquicap M 的线性化功能可以将测量值转换成具体长度或体积单位值。仪表内置卧罐的体积计算线性化表。此外，还可以手动或半自动输入其他线性化表 (最多包含 32 个参数对)。

10.4 性能参数

10.4.1 参考操作条件

- 室温：+20 °C ±5 °C
- 满量程
 - 标准测量范围：5...2000 pF
 - 扩展测量范围：5...4000 pF
 - 参考满量程：5...4000 pF (对应约 1 m 传感器长度)
- 非重复性符合 DIN 61298-2 标准：max. ± 0.1 %
- 限位点设置的非线性度符合 DIN 61298-2 标准：max. ± 0.25 %

10.4.2 最大测量误差

- 线性度：0.5 %
- 重复性：0.1 %

10.4.3 环境温度的影响

< 0.06 %/10 K，针对满量程值

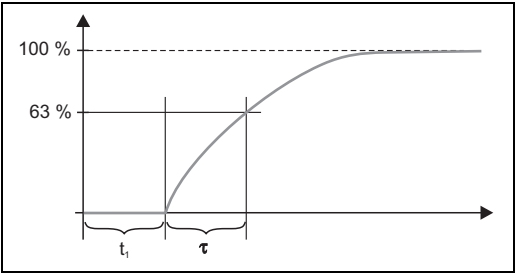
10.4.4 开关响应

14 s (启动后显示稳定测量值)。安全状态下启动 (22mA)。

10.4.5 测量值响应时间

工作模式： $t_1 \leq 0.3\text{ s}$

SIL 工作模式： $t_1 \leq 0.5\text{ s}$



τ = 输出阻尼时间
 t_1 = 死区时间

10.4.6 输出阻尼时间

$\tau = 1\text{ s}$ (工厂设置)。可以在 0...60 s 之间设置。
输出阻尼影响显示和电流输出对物位变化的响应速度。

10.4.7 工厂标定精度

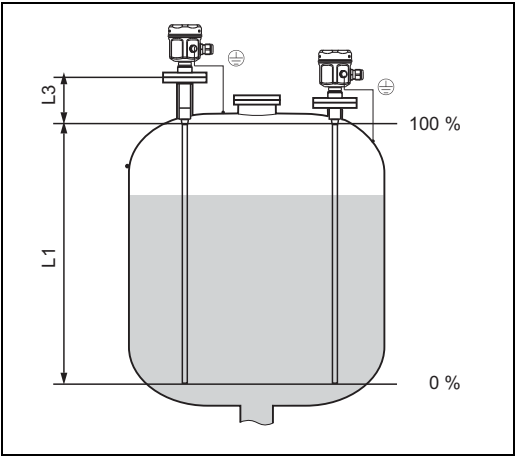
	传感器长度：< 2 m	传感器长度：> 2 m
空标 (0 %)、满标 (100 %)	典型值 $\leq 5\text{ mm}$	典型值 $\leq 2\%$

工厂标定的参考条件：

- 介质电导率： $\geq 100\text{ }\mu\text{S/cm}$
- 与罐壁的最小间距：250 mm

 注意！
在安装状态下，仅当出现下列情况时才需要重新标定：

- 空标值 (0 %) 或满标值 (100 %) 必须按照用户要求调整
- 非导电性液体
- 传感器与罐壁间的距离：< 250 mm



L00-FMI5xxxx-15-05-xx-xx-002

10.4.8 分辨率

- 模拟量 % (4...20 mA)
- FMI51、FMI52: 11 bit / 2048 级, 8 µA
 - 电子插件的分辨率可以直接转换为 FMI51 或 FMI52 传感器的长度单位。例如: 有效杆式传感器长度为 1000 mm。
分辨率 = 1000 mm/2048 = 0.48 mm

10.5 操作条件: 环境

10.5.1 环境温度范围

- -50...+70 °C
- -40...+70 °C (使用 F16 外壳时)
- 注意温度关系曲线 (→ 93)
- 户外使用时, 使用防护罩! (→ 83)

10.5.2 储存温度

-50...+85 °C

10.5.3 气候等级

符合 DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38 标准: Z/AD 检测

10.5.4 抗振性

符合 DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64 标准: 20...2000 Hz ; 0.01 g²/Hz

10.5.5 抗冲击性

符合 DIN EN 60068-2-27/IEC 68-2-27 标准: 30 g, 加速度

10.5.6 清洗

外壳:
清洗时, 请确保使用的清洗剂不会损坏或腐蚀外壳表面或密封圈。

传感器:
取决于应用, 杆式传感器上会形成粘附 (污染和油污)。严重介质粘附可能会影响测量结果。介质易生成严重粘附时, 建议定期清洗。使用软管清洗时, 或机械清洗过程中, 请确保杆式传感器的绝缘层不被损坏。使用清洗剂时, 应确保材料能耐腐蚀。

10.5.7 防护等级

	IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X*
F16 聚酯外壳	X	X	-	X
F15 不锈钢外壳	X	X	-	X
F17 铝外壳	X	X	-	X
F13 铝外壳 带气密过程密封圈	X	-	X***	X
F27 不锈钢外壳 带气密过程密封圈	X	X	X***	X

	IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X*
T13 铝外壳 带气密过程密封圈和独立接线盒 (EEx d)	X	—	X***	X
分离型外壳	X	—	X***	X

* 符合 EN60529 标准
** 符合 NEMA 250 标准
*** 仅与 M20 电缆入口或 G1/2 螺纹配套使用

10.5.8 电磁兼容性 (EMC)

- 干扰发射符合 EN 61326 标准，B 类电气设备
抗干扰能力符合 EN 61326 标准，附录 A (工业区) 和 NAMUR 推荐的 NE21 标准 (EMC)
故障电流符合 NAMUR NE43 标准：FEI50H = 22mA
- 使用通用商业仪表电缆。

10.6 操作条件：过程

10.6.1 过程温度范围

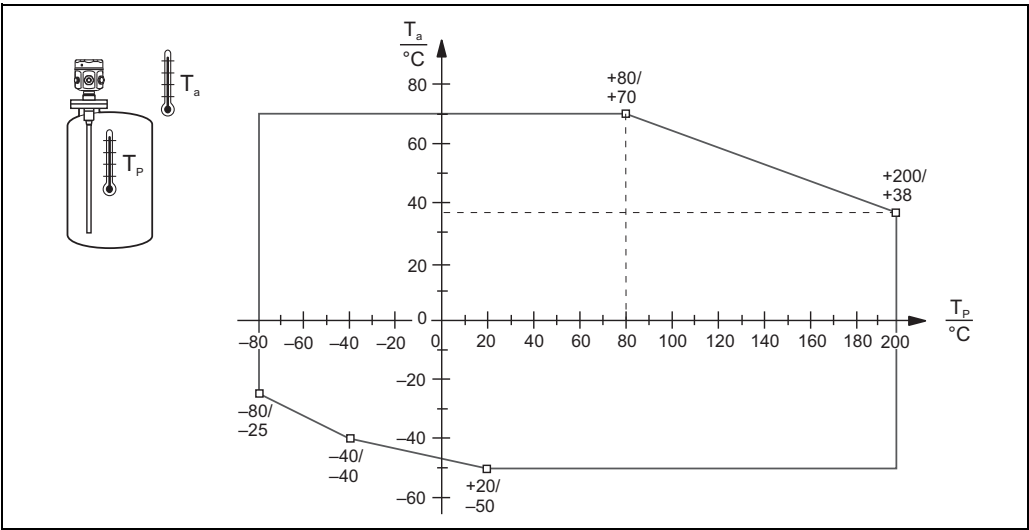
下图适用于：

- 杆式和缆式传感器
- 绝缘层：PTFE、PFA、FEP
- 危险区之外的标准应用



注意！
使用 F16 聚酯外壳或附加选项的选型代号为 B 时 (免油漆损伤物质，仅适用于 FMI51)，
温度 T_a 不得低于 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

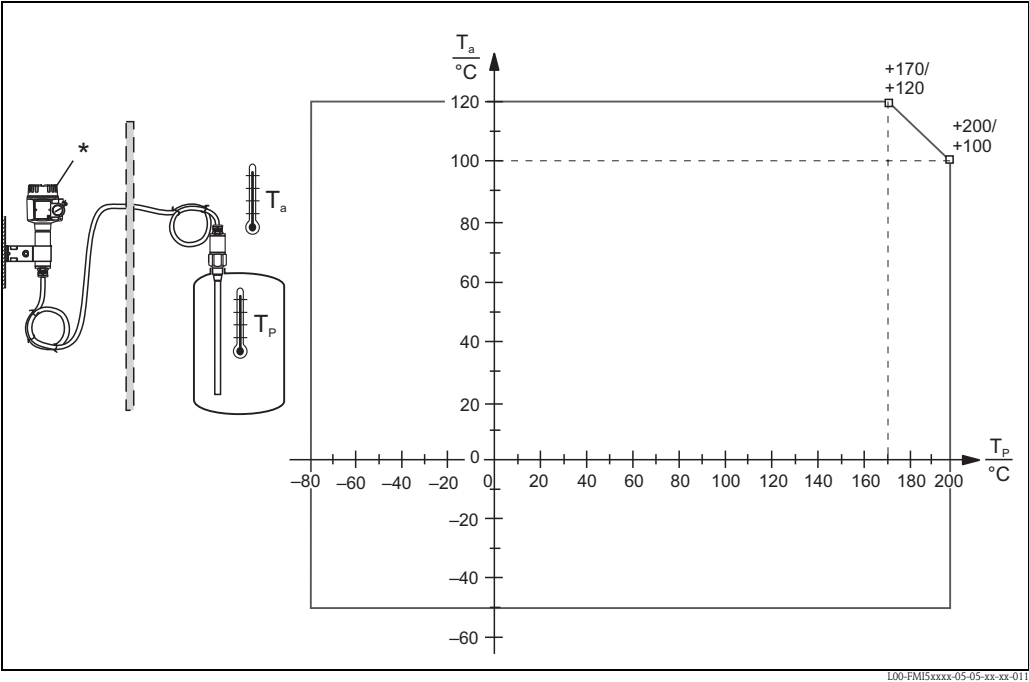
一体式外壳



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

T_a : 环境温度
 T_p : 过程温度

分离型外壳



T_a: 环境温度
T_p: 过程温度
* 分离型外壳的允许环境温度与紧凑型外壳的相同 (→ 93)

10.6.2 过程压力范围

ø10 mm 传感器 (包括绝缘层)

-1...25 bar

ø16 mm 传感器 (包括绝缘层)

- -1...100 bar
- 使用屏蔽段长度时，最大允许过程压力为 63 bar
- 使用 CRN 认证和屏蔽段长度时，最大允许过程压力为 32 bar

ø22 mm 传感器 (包括绝缘层)

-1...50 bar

更高温度下的允许压力值请参考下列标准：

- EN 1092-1: 2005 表，附录 G2
就材料的温度稳定性而言，材料 1.4435 和 1.4404 (AISI 316L) 均被列入表 18 的 13E0 中，两种材料的化学成分相同。
- ASME B 16.5a - 1998 表 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 表 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

仪表温度关系曲线的最低值和所选法兰均适用于各种条件。

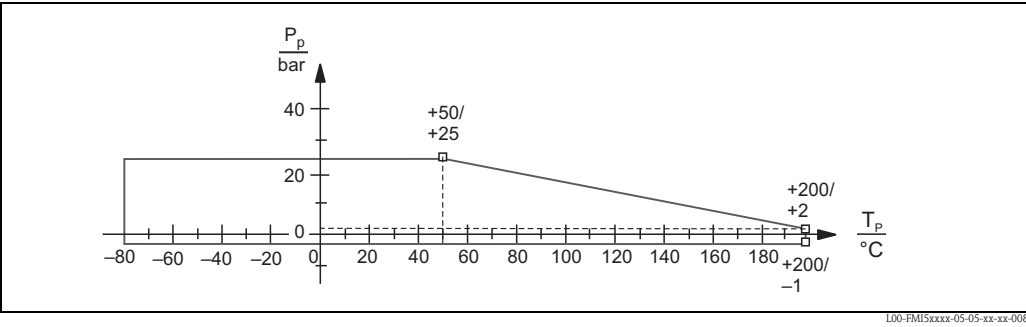
10.6.3 压力 - 温度关系曲线

过程连接: 1/2"、3/4"、1"、法兰 < DN50、< ANSI 2"、< JIS 10K (10 mm 杆式传感器)

过程连接: 3/4"、1"、法兰 < DN50、< ANSI 2"、< JIS 10K (16 mm 杆式传感器)

杆式传感器的绝缘层: PTFE、PFA

缆式传感器的绝缘层: FEP、PFA



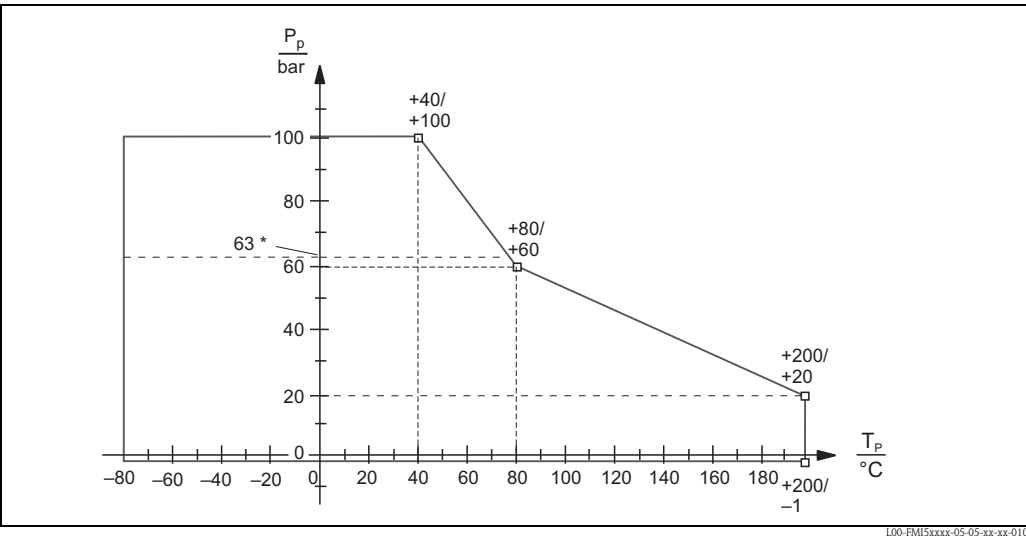
P_p : 过程压力

T_p : 过程温度

过程连接: 1 1/2"、法兰 ≥ DN50、≥ ANSI 2"、≥ JIS 10K (16 mm 杆式传感器)

杆式传感器的绝缘层: PTFE、PFA

缆式传感器的绝缘层: FEP、PFA

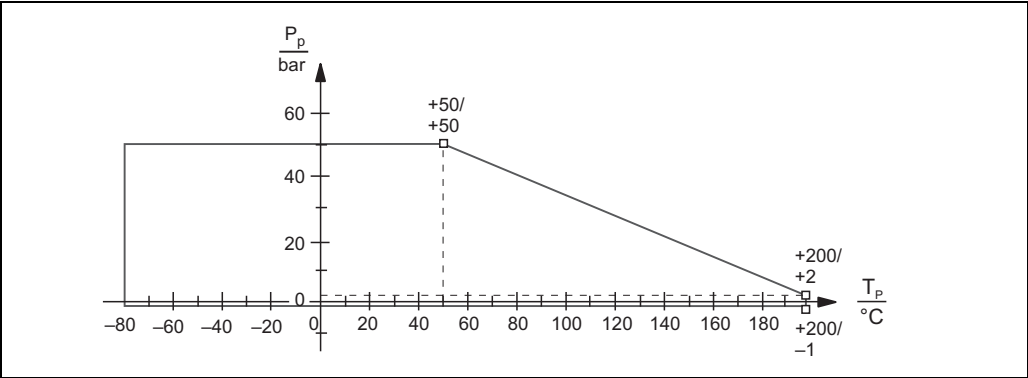


P_p : 过程压力

T_p : 过程温度

* 带屏蔽段长度的传感器

带全绝缘屏蔽段长度 (22 mm 杆式传感器):



P_p: 过程压力
T_p: 过程温度

10.7 证书和认证

10.7.1 其他标准和准则

EN 60529

外壳防护等级 (IP 代号)

EN 61010

测量、控制、调试和实验室使用电气设备的安全要求

EN 61326

干扰发射 (B 类设备)，抗干扰发射 (附录 A - 工业区)

NAMUR

化工行业的控制与测量标准委员会

IEC 61508

功能安全性

10.7.2 其他认证

■ 参考 “ 标识 ” 章节 (→ 5)

■ TSE 适用性证书 (FMI51)

所有接液部件均符合:

- 不包含来自动物的任何材料
- 生产或加工过程中未使用添加剂或操作材料

注意!

接液部件列举在 “ 标识 ” 章节中 (→ 5)

■ AD2000

接液部件材料 (316L) 符合 AD2000 – W0/W2 标准

10.8 文档资料

10.8.1 技术资料

■ Liquicap M FMI51、FMI52
TI00401F

10.8.2 证书

ATEX 安全指南

- Liquicap M FMI51、FMI52
ATEX II 1/2 G EEx ia IIC/IIB T3...T6, II 1/2 D IP65 T 85 °C
XA00327F
- Liquicap M FMI51、FMI52
ATEX II 1/2 G EEx d [ia] IIC/IIB T3...T6
XA00328F
- Liquicap M FMI51、FMI52
Ga/Gb Ex ia IIC T6...T3 ; Ex ia D 20 / Ex tD A21 IP65 T90°C
XA00423F

NEPSI 安全指南

- Liquicap M FMI51、FMI52
Ex ia IIC/IIB T3...T6
XA00417F
- Liquicap M FMI51、FMI52
EEx d [ia] IIC/IIB T3...T6
XA00418F
- Liquicap M FMI51、FMI52
Ex nA II T3...T6, Ex nC IIC T3...T6
XA00430F

溢出保护 DIBt (WHG)

- Liquicap M FMI51、FMI52
ZE00265F

功能安全性 (SIL2)

- Liquicap M FMI51、FMI52
SD00198F

控制图示 (CSA 和 FM)

- Liquicap M FMI51、FMI52
FM
ZD00220F
- Liquicap M FMI51、FMI52
CSA
ZD00221F

CRN 注册号

- CRN 0F1988.75

10.8.3 专利

仪表受下列专利之一保护。
其他专利号正在申请中。

- DE 103 22 279,
WO 2004 102 133,
US 2005 003 9528
- DE 203 13 695,
WO 2005 025 015

11 操作菜单

按下右侧的回车键 ↵，进入主菜单。

显示下列菜单名称。后续将详细介绍各个菜单：

- “Basic setup / 基本设置”
- “Safety set. / 安全设置”
- “Linearization / 线性化”
- “Output / 输出”
- “Device properties / 设备属性”

11.1 “Basic setup / 基本设置” 菜单 使用显示与操作单元调试

在 “Basic setup / 基本设置” 菜单中可以完成下列设置：

菜单	功能参数	子功能参数	功能参数值
	 	 	
Basic setup / 基本设置	Basic setup / 基本设置	Medium property / 介质属性	no buildup / 无粘附¹⁾ buildup / 粘附
		Cal. type / 标定类型	Dry / 干标 Wet / 湿标
		Medium property / 介质属性 ²⁾	Conductive / 导电性 Nonconductive / 非导电性 ³⁾ interface / 界面 unknown / 未知
	Medium property / 介质属性 ²⁾	DC value / 介电常数 ⁴⁾	Value / 数值
		Unit level / 物位单位 ⁵⁾	% (percentage) / % (百分比) m mm ft inch
		Empty calibr. / 空标	Value empty / 空标值 0 %
	Full calibr. / 满标	Measure capacity / 测量电容	xxxx pF
		Confirm cal.: / 确认标定值	Yes / 是
		Value full / 满标值	100 %
	Output damping / 输出阻尼时间	Measure capacity / 测量电容	xxxx pF
		Confirm cal.: / 确认标定值	Yes / 是
		Output damping / 输出阻尼时间	1 s

- 1) 工厂设置以“黑体”标识。
- 2) 仅当在“Cal. type / 标定类型”子功能参数中选择功能值“Dry / 干标”时，显示此功能参数。
- 3) 只有带接地管的传感器可以选择此功能参数值。
- 4) 仅当在“Medium property / 介质属性”子功能参数中选择功能值“Nonconductive / 非导电性”时，显示此子功能参数。
- 5) 仅当在“Medium property / 介质属性”子功能参数中选择功能值“Nonconductive / 非导电性”或“Conductive / 导电性”时，显示此子功能参数。

11.2 “Safety setting / 安全设置” 菜单

在 “Safety settings / 安全设置” 菜单中可以完成下列设置：

菜单	功能参数	子功能参数	功能参数值
	 	 	
Safety settings / 安全设置	Safety settings I / 安全设置 I	Code / 密码	100¹⁾
		Status / 状态	Unlocked / 解锁 Locked / 锁定
	Safety settings II / 安全设置 II	Operating mode / 工作模式	Standard / 标准 SIL/WHG
		Output damping / 输出阻尼时间	1 s
		Output 1 / 输出 1	MAX
		Parameter okay / 参数正确	no / 否 Yes / 是
	Safety settings III / 安全设置 III	Cap. empty / 空标电容	x,xx pF
		Value empty / 空标值	x,xxx %
		Cap. full / 满标电容	2000.00 pF
		Value full / 满标值	100.000 %
		Parameter okay / 参数正确	no / 否 Yes / 是
	Operating mode / 工作模式	Operating mode / 工作模式	Standard / 标准 SIL/WHG
		SIL op. mode / SIL 工作模式 ²⁾	Unlocked / 解锁 Locked / 锁定
		Status / 状态	Unlocked / 解锁 Locked / 锁定
	Output on alarm / 报警输出	Output / 输出	Max Hold / 保持 User-spec. / 用户自定义值
		Output value / 输出值 ³⁾	xx.xx mA
	Proof test / 自检	Proof test / 自检	Off / 关 On / 开

- 1) 工厂设置以“黑体”标识。
- 2) 仅当在“Operating mode / 工作模式”子功能参数中选择功能值“SIL/WHG”时，显示此子功能参数。
- 3) 仅当在“Output / 输出”子功能参数中选择功能值“User-specific / 用户自定义值”时，显示此子功能参数。

11.3 “Linearization / 线性化” 菜单

在 “Linearization / 线性化” 菜单中可以完成下列设置：

菜单	功能参数	子功能参数	功能参数值	附加功能参数值
	 	 		
Linearization / 线性化	Linearization / 线性化	Type / 类型	None / 无 Linear / 线性 ¹⁾ Horizontal cyl / 卧罐 ²⁾ Sphere / 球罐 ²⁾ Pyramid bottom / 圆锥底 ³⁾ Conical bottom / 锥底 ³⁾ Angled bottom / 角底 ³⁾ Table / 表格	
		Mode / 模式	level / 液位 Ullage / 空高	
		Simulation / 仿真	Sim. off / 仿真关 Sim. level / 仿真液位 Sim. volume / 仿真体积	
		Sim. level value / 仿真液位值 ⁴⁾ , 或 Sim. vol. value / 仿真体积值 ⁴⁾	xx.x % xx.x %	
	Linearization / 线性化	Customer unit / 用户自定义单位	% (percentage) / % (百分比), 1、hl、m3、dm3、cm3、ft3、usgal、igal、kg、t、lb、ton、m3、ft3、mm、inch、user-spec. / 用户自定义	
		Customized text / 用户自定义文本 ⁵⁾	...	
		Diameter / 直径 ⁶⁾	xxxx m	
		Intermed. height / 锥体高度 ⁷⁾	xx m	
		Edit / 编辑 ⁸⁾	Read / 只读 Manual / 手动 Semi-automat. / 半自动 Delete / 删除	Table No.: 1 / 表格序号 1 Input level: x m / 输入物位: x m Input volume: % / 输入体积: % Table No.: 1 / 表格序号 1 Input level: x m / 输入物位: x m Input volume: % / 输入体积: % Table No.: 1 / 表格序号 1 Input level: x m / 输入物位: x m Input volume: % / 输入体积: %
		Status table / 状态表 ⁷⁾	Enabled / 开启 Disabled / 关闭	
		Max. scale / 最大比例 ⁹⁾	100 %	

- 1) 工厂设置以“黑体”标识。
- 2) 需要在此功能参数中输入数值时，必须也在后续“Diameter / 直径”子功能参数中输入数值。
- 3) 需要在此功能参数中输入数值时，必须也在后续“Intermed. height / 锥体高度”子功能参数中输入数值。
- 4) 仅当在“Simulation / 仿真”子功能参数中未选择“Sim. off / 仿真关闭”时，才能显示此子功能参数。
- 5) 仅当在“Customer unit / 用户自定义单位”子功能参数中选择功能值“User-specific / 用户自定义值”时，显示此子功能参数。
- 6) 仅当在“Type / 类型”子功能参数中选择选项“Horizontal cyl / 卧罐”或“Sphere / 球罐”时，显示此子功能参数。
- 7) 仅当在“Type / 类型”子功能参数中选择选项“Pyramid bottom / 圆锥底”、“Conical bottom / 锥底”或“Angled bottom / 角底”时，显示此子功能参数。
- 8) 仅当在“Type / 类型”子功能参数中选择选项“Table / 表格”时，显示此子功能参数。
- 9) 仅当在“Type / 类型”子功能参数中选择选项“Table / 表格”时，显示此子功能参数。

11.4 “Output / 输出” 菜单

在 “Output / 输出” 菜单中可以完成下列设置：

菜单	子菜单	功能参数	子功能参数	功能参数值
	 	 		
Output / 输出	Extended calibr. / 扩展标定	Extended calibr. / 扩展标定	Measuring range / 测量范围	2000 pF¹⁾ 4000 pF
			Sensor DAT Stat. / 传感器 DAT 状态	OK / 正常
			Sensor DAT / 传感器 DAT	Upload / 上传 Download / 下载
			Output/Calculat / 输出/计算	On / 开 Off / 关
			Turn down 4 mA / 4 mA 量程比 ²⁾	0 %
			Turn down 20 mA / 20 mA 量程比 ²⁾	100 %
			4 mA threshold / 4 mA 阈值	On / 开 Off / 关
	HART setting / HART 设置	HART setting / HART 设置	HART address / HART 地址	0
			No. of preambles / 前导字节数	5
			Short TAG HART / 短 HART 位号	TAG / 位号
	Output/Calculat / 输出/计算	Current span / 电流范围	Current span / 电流范围	4 to 20 mA / 4...20 mA Fix. curr. HART / HART 固定电流
			mA value / mA 值 ³⁾	4 mA
	Simulation / 仿真	Simulation / 仿真		Off / 关 On / 开
			Simulation value / 仿真值 ⁴⁾	xx.xx mA

- 1) 工厂设置以 “黑体” 标识。
- 2) 仅当在 “Curr. turn down / 电流量程比” 子功能参数中选择选项 “On / 开” 时，显示此子功能参数。
- 3) 仅当在 “Current span / 电流范围” 子功能参数中选择功能参数值 “Fix. curr. HART / HART 固定电流” 时，显示此子功能参数。
- 4) 仅当在 “Simulation / 仿真” 子功能参数中选择选项 “On / 开” 时，显示此子功能参数。

11.5 “Device properties / 设备属性” 菜单

在 “Device properties / 设备属性” 菜单中可以完成下列设置：

菜单	子菜单	功能参数	子功能参数	功能参数值
	 	 		
Device properties / 设备属性	Display / 显示	Language / 语言		English / 英文 Deutsch / 德文 Francais / 法文 Espanol / 西班牙文 Italiano / 意大利文 Nederlands / 挪威文
		Display format / 显示格式	Format / 格式	Decimal / 十进制 ft-in-1/16"
			No of decimals / 小数点位数	x x.x x.xx x.xxx
			Sep. character / 小数点符号	. (dot) ,
			Back to home / 返回主界面	900 s
	Diagnostics / 诊断	Actual error / 当前错误	Actual error 1 / 当前错误 1	
			Actual error 2 / 当前错误 2	
			Actual error 3 / 当前错误 3	
		Last error / 最后错误	reset errorlist / 复位错误列表	Keep / 保留 Delete / 删除
			Last error 2 / 最后错误 2	...
			Last error 3 / 最后错误 3	...
		Password/reset / 密码 / 复位	Reset / 复位 Status / 状态	12345 Unlocked / 解锁
		Electronic temp. / 电子插件温度	Electronic temp. / 电子模块温度	xx.x °C
			Max. temp. / 最高温度	xx.x °C
			Min. temp. / 最低温度	xx.x °C
			Temperature unit / 温度单位	°C °F K
			Min/Max temp. / 最低 / 最高温度	Keep / 保留 Delete / 删除 Reset Min. / 复位最低温度 Reset Max. / 复位最高温度
		Measure capacity / 设备	Measure capacity / 测量电容	xxxx.xx pF
			Max. capacity val / 最大电容值	xxxx.xx pF
			Min. capacity val / 最小电容值	xxxx.xx pF
			Min/Max capacity / 最小 / 最大电容值	Keep / 保留 Delete / 删除 Reset Min. / 复位最小电容值 Reset Max. / 复位最大电容值
	System parameters / 系统参数	Device information I / 设备信息 I	Device designation / 设备名称	Liquicap-FMI5x
			Serial No. / 序列号	...
			EC Serial No. / EC 序列号	xxxxxxxxxxx
			Device marking / 设备标记	FMI51-OrderCode / FMI51- 订货号
		Device information / 设备信息	Dev. rev / 设备修订版本号	x
			Software version / 软件版本号	V01.xx.xx.xxx
			DD version / DD 文件版本号	xx
		Device information III / 设备信息 III	Working hour / 工作小时数	xxxxx h
			Current run time / 当前运行时间	000d00h00m
	Probe length / 传感器长度	Probe length / 传感器长度	Probe length / 传感器长度	xxx mm
			Sensitivity / 灵敏度	0.0

索引

数字

4 mA threshold / 4 mA 阈值 70

A

Actual error / 当前错误 73
 按键 (操作键) 34
 按键解锁 44
 按键锁定 44
 安全指南 3
 安装 13, 14
 安装后检查 26

B

Basic setup / 基本设置 52, 54
 编辑数字功能 41

C

Cal. type / 标定类型 54
 Cap. empty / 空标电容 59
 Cap. empty / 空标电容值 56
 Cap. full / 满标电容 60
 Cap. full / 满标电容值 56
 CapCalc 55, 78
 CE 认证 12
 Code / 密码 59
 Commubox 83
 Commubox FXA191/195 HART 83
 Confirm cal. / 确认标定值 55
 Curr. turn down / 当前量程比 69
 Current run time / 当前运行时间 75
 Current span / 电流范围 70
 Customer unit / 用户自定义单位 66
 Customized text / 用户自定义文本 66
 菜单查询 36
 菜单引导式仪表调试 45
 操作菜单 35
 操作方式 31
 测量范围 26, 50
 测量模式 48
 测量条件 15
 测量值显示 43
 储存 13
 初始调试 52
 船级认证 (GL) 15
 错误代码 85
 错误信号 84

D

DC value / 介电常数值 54
 DD version / DD 文件版本号 75
 Dev. rev / 设备修订版本号 75
 Device information / 设备信息 75
 Device marking / 设备标记 75
 Device properties / 设备属性 52, 72
 Diagnosis / 诊断 73
 Diameter / 直径 66
 Display format / 显示格式 73
 到货验收 13
 电磁兼容性 (EMC) 27
 对准外壳 25

E

EC Serial No. / EC 序列号 75
 Edit / 编辑 66
 Electronic temp. / 电子模块温度 74
 Empty calibr. / 空标 55, 56, 57
 Extended calibr. / 扩展标定 68

F

Full calibr. / 满标 55, 57
 Full calibration / 满标 (“Dry / 干标” 工作模式) 56
 返回 88
 防爆区 (Ex) 3
 废弃 88
 分离型外壳 (截短连接电缆) 23
 附件 83
 复位 44, 50

G

干标 52
 杆式传感器 16
 更换 82
 更换密封圈 82
 功能开关 48
 故障排除 84
 故障排除指南 84

H

HART 30
 HART address / HART 地址 70
 HART - 连接其他供电单元 30
 HART settings / HART 设置 70
 HART 手操器 DXR 375 46
 红色 LED 指示灯闪烁 84
 恢复工厂设置 50

J

基本设置	47
Intermed. height / 锥体高度	66
截短工具	83
截短缆式传感器	20
界面测量时的干标	79
接线	27

L

Language / 语言	73
Last error / 最后错误	73
Linearization / 线性化	52, 62, 66
拉伸配重	20
缆式传感器	19
绿色 LED 指示灯闪烁	84

M

Max. capacity val. / 最大电容值	74
Max. scale / 最大比例	67
Max. temp. / 最高温度	74
Measure capacity / 测量电容	55, 74
Measuring range / 测量范围	68
Medium property / 介质属性	48, 54
Min. capacity val. / 最小电容值	74
Min. temp. / 最低温度	74
Min/Max capacity / 最小 / 最大电容值	74
Min/Max temp. / 最低 / 最高温度	74
Mode / 模式	65
密封 (外壳)	26
铭牌	5

N

No. of decimals / 小数点位数	73
No. of preambles / 前导字节数	70

O

Operating mode / 工作模式	59, 60
Output / 输出	52, 68
Output 1 / 输出 1	59
Output damping / 输出阻尼时间	57, 59, 60
Output on alarm / 报警输出	61
Output value / 输出值	61
Output/Calculat / 输出 / 计算	70
Output/Calculat. / 输出 / 计算	69

P

Parameter okay / 参数正确	59, 60, 61
Password/reset / 密码 / 复位	73
Probe length / 传感器长度	75
Proof test / 自检	61
屏蔽段长度	17, 19

Q

墙装支架	22
------	----

R

Reset / 复位	74
软件版本更新	88
软件锁定	44

S

Safety setting / 安全设置	52, 58
Sensor DAT / 传感器 DAT	69
Sensor DAT stat. / 传感器 DAT 状态	69
Sep. character / 小数点符号	73
Serial No. / 序列号	75
Short TAG HART / 短 HART 位号	70
SIL operating mode / SIL 工作模式	60
Sim. level value / 仿真液位值	65
Sim. vol. value / 仿真体积值	65
Simulation / 仿真	65, 71
Simulation value / 仿真值	71
Software version / 软件版本号	75
Status / 状态	59, 60
Status table / 状态表	67
System parameters / 系统参数	75
设计指南	14
湿标	52
手操器 DXR375	46
数字编辑功能	42
锁定	44

T

Temperature unit / 温度单位	74
ToF Tool	30, 45
ToF Tool - FieldTool 软件包	45
Turn down 20 mA / 20 mA 量程比	69
Turn down 4 mA / 4 mA 量程比	69
Type / 类型	63

W

Value empty / 空标值	55, 56, 59, 60
Value full / 满标值	55, 56, 60, 61
Unit level / 物位单位	54
Working hour / 工作小时数	75
外部清洗	82
维护	82
维修	82
文档资料	96

X

下载 / 上传传感器 DAT	51
现场总线连接头	28
显示与操作单元	33, 52
显示与操作单元 (FEI50H)	32
旋转外壳	25

Y

一致性声明	12, 88
-------	--------

Z

在选择列表中编辑功能参数	40
证书和认证	96
指定用途	3
执行空标	48
子菜单	38
自检	50
最后错误	84

Declaration of Hazardous Material and De-Contamination

Erklärung zur Kontamination und Reinigung

RA No.

Please reference the Return Authorization Number (RA#), obtained from Endress+Hauser, on all paperwork and mark the RA# clearly on the outside of the box. If this procedure is not followed, it may result in the refusal of the package at our facility.

Bitte geben Sie die von E+H mitgeteilte Rücklieferungsnummer (RA#) auf allen Lieferpapieren an und vermerken Sie diese auch außen auf der Verpackung. Nichtbeachtung dieser Anweisung führt zur Ablehnung ihrer Lieferung.

Because of legal regulations and for the safety of our employees and operating equipment, we need the "Declaration of Hazardous Material and De-Contamination", with your signature, before your order can be handled. Please make absolutely sure to attach it to the outside of the packaging.

Aufgrund der gesetzlichen Vorschriften und zum Schutz unserer Mitarbeiter und Betriebseinrichtungen, benötigen wir die unterschriebene "Erklärung zur Kontamination und Reinigung", bevor Ihr Auftrag bearbeitet werden kann. Bringen Sie diese unbedingt außen an der Verpackung an.

Type of instrument / sensor

Geräte-/Sensortyp

Serial number

Seriennummer

☐ Used as SIL device in a Safety Instrumented System / Einsatz als SIL Gerät in Schutzeinrichtungen

Process data / Prozessdaten

Temperature / Temperatur _____ [°F] _____ [°C]

Pressure / Druck _____ [psi] _____ [Pa]

Conductivity / Leitfähigkeit _____ [µS/cm]

Viscosity / Viskosität _____ [cp] _____ [mm²/s]

Medium and warnings

Warnhinweise zum Medium



	Medium / concentration Medium / Konzentration	Identification CAS No.	flammable entzündlich	toxic giftig	corrosive ätzend	harmful/ irritant gesundheitsschädlich/ reizend	other * sonstiges*	harmless unbedenklich
Process medium Medium im Prozess								
Medium for process cleaning Medium zur Prozessreinigung								
Returned part cleaned with Medium zur Endreinigung								

* explosive; oxidising; dangerous for the environment; biological risk; radioactive

* explosiv; brandfördernd; umweltgefährlich; biogefährlich; radioaktiv

Please tick should one of the above be applicable, include safety data sheet and, if necessary, special handling instructions.

Zutreffendes ankreuzen; trifft einer der Warnhinweise zu, Sicherheitsdatenblatt und ggf. spezielle Handhabungsvorschriften beilegen.

Description of failure / Fehlerbeschreibung

Company data / Angaben zum Absender

Company / Firma _____	Phone number of contact person / Telefon-Nr. Ansprechpartner: _____
Address / Adresse _____	Fax / E-Mail _____
_____	Your order No. / Ihre Auftragsnr. _____

"We hereby certify that this declaration is filled out truthfully and completely to the best of our knowledge. We further certify that the returned parts have been carefully cleaned. To the best of our knowledge they are free of any residues in dangerous quantities."

"Wir bestätigen, die vorliegende Erklärung nach unserem besten Wissen wahrheitsgetreu und vollständig ausgefüllt zu haben. Wir bestätigen weiter, dass die zurückgesandten Teile sorgfältig gereinigt wurden und nach unserem besten Wissen frei von Rückständen in gefährlicher Menge sind."

(place, date / Ort, Datum)

Name, dept./Abt. (please print / bitte Druckschrift)

Signature / Unterschrift

中国E+H技术销售 www.ainstru.com
电话: 0755-82221901
邮箱: sales@ainstru.com

www.endress.com/worldwide

Endress + Hauser 
People for Process Automation

