

技术资料

Liquipoint FTW33

电导和电容原理的限位测量



限位开关 用于食品和饮料行业中液体和糊状介质的测量

应用

Liquipoint FTW33 是用于液体和糊状介质测量的限位开关。

特别适用于在储罐、混合容器和管道中使用。针对食品和饮料行业设计，Liquipoint FTW33 满足国际卫生型要求。

特别适用于要求齐平安装的应用场合。

Liquipoint FTW33 可以在最高过程温度为 100 °C (212 °F) 的场合中连续测量；在 60 min 内，在清洗和消毒过程中的最高温度为 150 °C (302 °F)。

Liquipoint FTW33 还可以用于食品和饮料行业中常见的泡沫检测。

优势




- 齐平安装，仍可使用管道安装短管
- 适用于介电常数 ≥ 2 的水基介质和油基介质
- 无需针对每种介质单独进行调节
- 即使出现严重粘附，补偿功能也能确保可靠开关切换
- 紧凑型结构设计，安装简便，即使在狭小空间中或难于操作的场合中也能简便安装
- 具有多种过程连接，可以安装在新系统和现有系统中
- 坚固耐用的不锈钢外壳，可选带 M12x1 连接头，具有 IP69K 防护等级
- 通过 LED 显示进行现场功能检测
- 可以进行就地清洗和原位消毒(CIP/SIP)
- 3A 认证和 EHEDG 测试
- 满足 EU 1935/2004 (10/2011 和 2023/2006)和 FDA 21 CFR 177.2415 要求

目录	
文档信息	3
文档符号	3
功能与系统设计	3
测量原理	3
测量系统	3
输入	4
测量变量	4
测量范围	4
输出	4
DC-PNP 开关量输出	4
电源	4
供电电压	4
功率消耗	4
电流消耗	4
电气连接	5
电缆规格	6
连接电缆长度	6
过电压保护	6
性能参数	7
参考操作条件	7
测量误差	7
迟滞性	7
不可重复性	7
开关延迟时间	7
开启延迟时间	7
安装条件	7
安装方向	7
环境条件	8
环境温度范围	8
温度关系曲线	8
储存温度	8
气候等级	8
海波高度	8
防护等级	8
抗冲击性	8
抗振性	8
清洗	8
电磁兼容性(EMC)	8
极性反接保护	8
短路保护	8
过程条件	9
过程温度范围	9
过程压力范围	9
聚集状态	9
标准设置和扩展设置	9
机械结构	10
重量	10
材料	11
可操作性	11
信号指示灯(LED)	11
测试磁铁	12
证书和认证	12
CE 认证	12
C-Tick 认证	12
认证	12
卫生型认证	13
卫生型认证	13
检测证书	13
订购信息	13
产品选型表	13
附件	14
过程适配接头 M24	14
焊座	14
DIN11851 开槽螺母	14
其他附件	14
补充文档资料	15
操作手册	15
补充文档资料	15

文档信息

文档符号

特定信息图标

图标	说明
	允许 标识允许的操作、过程或动作。
	推荐 标识推荐的操作、过程或动作。
	提示 标识附加信息。
	禁止 标识禁止的操作、过程或动作。
	参考页面 参考相关页面。

图中的图标

图标	说明
1, 2, 3 ...	部件号
A, B, C, ...	视图

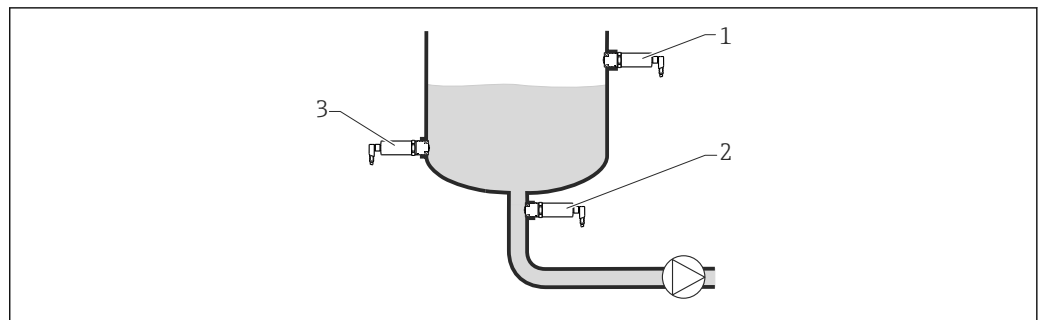
功能与系统设计

测量原理

在接液电极上加载电气绝缘的低交流(AC)电压。电极接触液体或糊状介质时，出现可测量的电流，Liquipoint FTW33 开关动作。即使传感器上出现介质粘附，自动粘附补偿功能也能确保测量设备可靠开关动作。

测量系统

测量系统包括 Liquipoint FTW33 限位开关，例如：连接可编程逻辑控制器(PLC)。



A0016816

1 应用实例

- 1 溢出保护或高限检测(MAX)
- 2 泵空转保护(MIN)
- 3 低限检测(MIN)

输入

测量变量 接液电极被介质覆盖

测量范围 与电导率无关。
 ■ 标准：水基介质或酒精基介质(介电常数 ≥ 10)
 ■ 扩展：油基介质($2 < DC < 10$)或严重粘附介质
 “标准”和“扩展”设置的详细信息 → 9

输出

DC-PNP 开关量输出

- 功能：电子插件的开关量输出为正电压信号
- 开关动作：开(ON) / 关(OFF)
- 可连接负载：200 mA (短路保护)
- 安全切换：低限液位(MIN)或高限液位(MAX)
 液位到达限位点、发生故障或电源故障时，电子开关打开。
 - 高限检测(MAX)：例如溢出保护
 传感器未被液体覆盖时，设备始终保持电子开关闭合。
 - 低限检测(MIN)：例如泵空转保护
 传感器被液体覆盖时，设备始终保持电子开关闭合。
- 残余波动电压：< 3 V
- 残余波动电流：< 100 μ A

电源

供电电压 10...30 V DC

功率消耗 < 1 W (连接最大负载时为 200 mA)


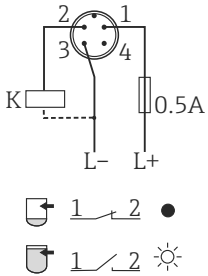
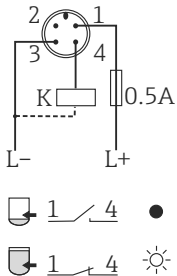
电流消耗 < 15 mA

电气连接

电源：安全接触电压或 Cl. 2 回路(北美)。操作仪表时，必须安装 500 mA 细丝保险丝(慢熔型)。

M12 接头

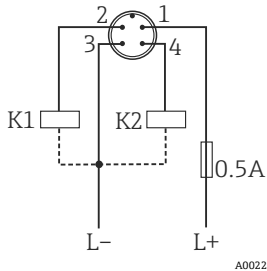
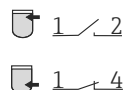
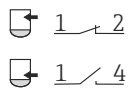
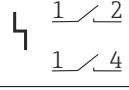
取决于开关量输出分析，仪表在高限检测(MAX)或低限检测(MIN)模式下工作。

电气连接	模式	
	高限检测(MAX)	低限检测(MIN)
 A0022901		
图标 ☀ • K	说明 黄色 LED 指示灯(ye)亮起 黄色 LED 指示灯(ye)熄灭 外部负载	

功能监测(M12 接头)

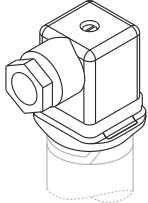
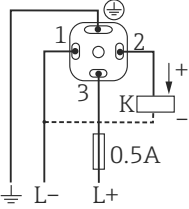


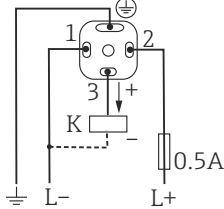


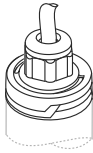
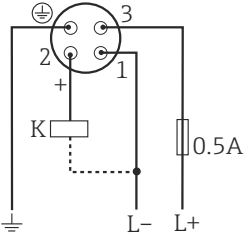


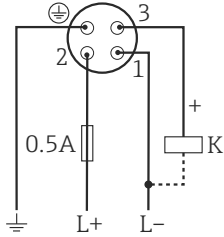


使用双通道分析，不仅能进行液位监测，还能进行传感器功能监测。

仪表无故障(XOR)测量时，如果同时连接两路输出，低限检测(MIN)和高限检测(MAX)的输出状态相反。出现报警条件或回路断路时，两路输出均失效。

功能监测连接		黄色 LED 指示灯(ye)	红色 LED 指示灯(rd)
 A0022917	传感器被覆盖 	☀	•
	传感器未被覆盖 	•	•
	故障 	•	☀
图标 ☀ • ⚡ K1 / K2	说明 LED 指示灯亮起 LED 指示灯熄灭 故障或警告 外部负载		

阀塞和电缆

取决于连接头分配或电缆连接，仪表在高限检测(MAX)或低限检测(MIN)模式下工作。

电气连接	模式									
 <p>A0022900</p>	<p>高限检测(MAX)</p>  <p>  3 / 2 ☒  3 / 2 ◐ </p>	<p>低限检测(MIN)</p>  <p>  2 / 3 ◐  2 / 3 ☒ </p>								
 <p>A0022902</p> <p>线芯颜色: 1 = BK (黑) 2 = GR (灰) 3 = BN (棕) Ground = GNYE (绿黄)</p>	 <p>  3 / 2 ☒  3 / 2 ◐ </p>	 <p>  2 / 3 ◐  2 / 3 ☒ </p>								
<table border="0"> <tr> <td>图标</td> <td>说明</td> </tr> <tr> <td>◐</td> <td>黄色 LED 指示灯(ye)熄灭</td> </tr> <tr> <td>☒</td> <td>黄色 LED 指示灯(ye)亮起</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>外部负载</td> </tr> </table>			图标	说明	◐	黄色 LED 指示灯(ye)熄灭	☒	黄色 LED 指示灯(ye)亮起	K	外部负载
图标	说明									
◐	黄色 LED 指示灯(ye)熄灭									
☒	黄色 LED 指示灯(ye)亮起									
K	外部负载									

电缆规格

- M12 连接头: 符合 IEC 60947-5-2 标准
- 阀塞
 - 电缆横截面积: max. 1.5 mm² (16 AWG)
 - Ø 3.5...6.5 mm (0.14...0.26 in)
- 电缆(3LPE)
 - 电缆横截面积: 0.75 mm² (20 AWG)
 - Ø 6...8 mm (0.24...0.31 in)
 - 材料: PUR

连接电缆长度

max. 25 Ω/线芯, 总电容值 < 100 nF

过电压保护

过电压保护等级 II

性能参数

参考操作条件	水平安装： <ul style="list-style-type: none"> ■ 环境温度：20 °C (68 °F) ± 5 °C ■ 介质温度：20 °C (68 °F) ± 5 °C ■ 过程压力：1 bar (14.5 psi) ■ 介质：水 ■ 电导率：约 200 µS/cm
测量误差	±1 mm (0.04 in)，符合 DIN 61298-2 标准
迟滞性	max. 1 mm (0.04 in)
不可重复性	±0.5 mm (0.02 in)，符合 DIN 61298-2 标准
开关延迟时间	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0.5 s，叉体被覆盖时 ■ 1.0 s，叉体未被覆盖时 ■ 可选：0.3 s；1.5 s 或 5 s (传感器被覆盖和未被覆盖时)，参考产品选型表的订购选项“服务”，选型代号 HS “开关延迟时间”
开启延迟时间	< 1 s (此前的开关状态不明确)

安装条件

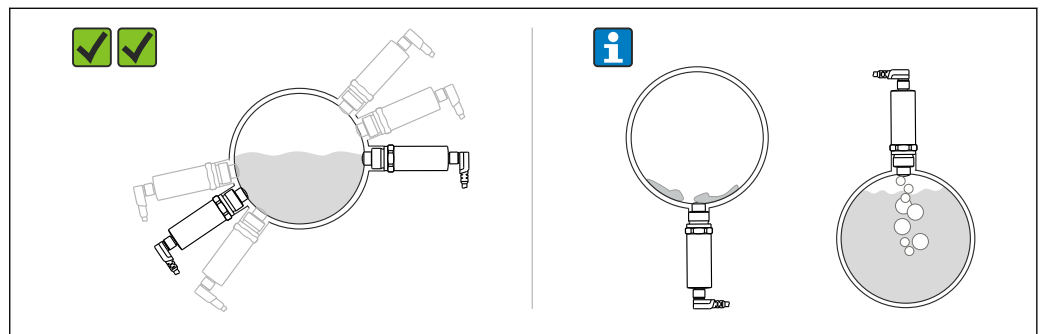
安装方向

测量设备可以安装在任意位置处。使用套筒扳手可以将测量设备安装在难于操作的测量点。

套筒扳手可以和设备一同订购或单独作为附件订购，参考“附件”章节 → 14。

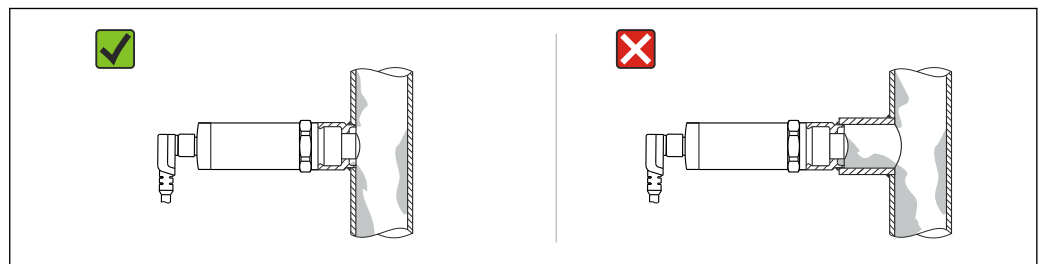
在水平管道中：

i 竖直安装可能会影响测量。传感器未完全被液体覆盖，或未完全被气泡覆盖，会影响测量。



A0016834

2 在水平管道中安装



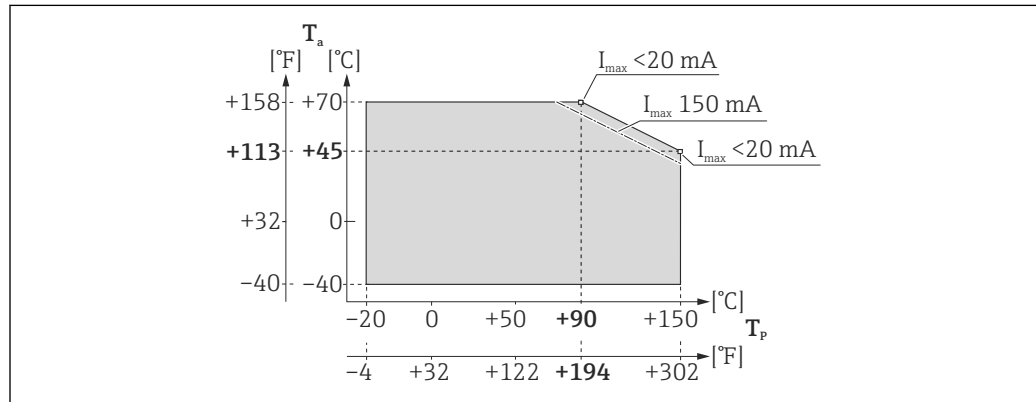
A0025915

3 齐平安装，适用于高粘度介质

环境条件

环境温度范围 -40...+70 °C (-40...+158 °F)，参考下图

温度关系曲线



Ta 环境温度
Tp 过程温度

储存温度 -40...+85 °C (-40...+185 °F)

气候等级 符合 DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38 标准: Z/AD 测试

海波高度 max. 2 000 m (6 600 ft)，海平面上

防护等级

- IP65 (阀塞)
- IP65/67 NEMA type 4X 外壳(M12 接头, 适用于塑料外壳盖)
- IP66/68/69K NEMA type 4X/6P 外壳(M12 接头, 适用于金属外壳盖)
- IP66/68 NEMA Type 4X/6P 外壳(电缆)

抗冲击性 通过 Ea 测试, 符合 EN 60068-2-27:2007 标准: $a = 300 \text{ m/s}^2 = 30 \text{ g}$, 3 个平面 x 2 个方向 x 3 次冲击 x 18 ms

抗振性 通过 Fh 测试, 符合 EN 60068-2-64:2008 标准: $a(\text{RMS}) = 50 \text{ m/s}^2$, $f = 5 \dots 2000 \text{ Hz}$, $t = 3$ 个平面 x 2 h

清洗 可以使用常用清洗剂进行外部清洗, 符合 Ecolab 测试。


电磁兼容性(EMC) 电磁兼容性符合 EN 61326 系列标准和 NAMUR 推荐的 EMC (NE 21) 标准的所有相关要求。详细信息请参考一致性声明。

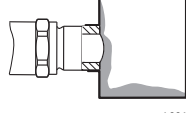
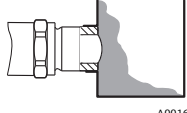
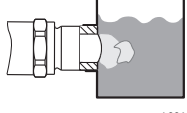
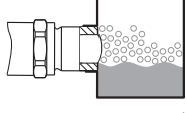
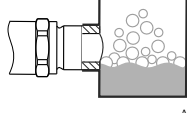
极性反接保护 内置; 极性反接或短路时传感器不会被损坏

短路保护 $I > 250 \text{ mA}$ 时的过载保护/短路保护; 传感器不会被损坏。
智能监测: 每隔 1.5 s 进行过载测试; 一旦过载/短路被修复, 仍继续正常操作

过程条件

过程温度范围	-20...+100 °C (-4...+212 °F) <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 h: +150 °C (+302 °F) ▪ 1 h, M24 过程适配接头, 带 EPDM 过程密封圈: +130 °C (+266 °F)
过程压力范围	-1...+25 bar (-14.5...+362.5 psi)
聚集状态	液体

标准设置和扩展设置	<p>Liquipoint FTW33 能适应过程条件, 实现可靠限位检测。使用测试磁铁可以进行下列设备设置:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 标准: 对于无粘附或仅轻微粘附的水基或酒精介质(介电常数≥ 10), 选择“标准”设置(例如: 水、牛奶和各种奶制品、软饮料、啤酒)。 ▪ 扩展: 对于油基介质($2 < DC < 10$)或严重粘附的介质, 选择“扩展”设置(例如: 油、番茄酱、芥末、蜂蜜、杏仁沙拉酱、牛轧乳)。 <p> 不同行业中的使用的多种重要介质的介电常数(DC 值)请参考:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Endress+Hauser DC 手册(CP01076F) ▪ Endress+Hauser “DC 值 App” (适用于 Android 和 iOS 系统)
-----------	--

设置	过程条件				
	粘稠介质			起泡介质	
	轻微粘附  A0016835	严重粘附  A0016836	表面干燥  A0016837	小泡沫  A0016838	大泡沫  A0016839
标准	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	传感器信号“被覆盖” 当泡沫存在时	传感器信号“未被覆盖” 当泡沫存在时 ¹⁾
扩展	2)	<input checked="" type="checkbox"/>	2)	传感器信号“未被覆盖” 当泡沫存在时	传感器信号“未被覆盖” 当泡沫存在时

- 1) 传感器不再能够检测到极大泡沫。
- 2) 表面干燥或绝缘, 非均匀液面可能会导致传感器发出“未被覆盖”信号, 因此需要避免或消除, 特别是在高限(MAX)安全模式下(溢出)。标准设置特别适用于此类应用。

缺省值: 测量设备的出厂缺省设置为“标准”。可选订购“扩展”缺省设置。参考产品选型表中的订购选项“服务”, 选型代号 HD “预设置: 扩展”。

机械结构

单位: mm (in)

Liquipoint FTW33		电气连接							
	M12 接头		M12 接头		阀塞		电缆 ¹⁾		
	 A0016840		 A0016842		 A0016842		 A0024600		
	外壳盖								
	塑料 M12		金属 M12		塑料阀塞				
	 A0016846		 A0016845		 A0016847				
	H1	21 (0.83)		16 (0.63)		46 (1.82)			
	外壳								
			 A0016848						
	H2	58 (2.28)							
	过程连接								
2)	3CJ	3EJ	1AJ	1CJ	W5J	WSJ	X2J	WVJ	
	卡箍		牛奶管道接头		螺纹				
	DN25...38 1...1½"	DN40 2"	DN25 PN40	DN40 PN40	G ¾"	G 1"	M24x1.5	G ½" 卫生型接头	
	 A0016849	 A0016850	 A0016851	 A0016852	 A0016853	 A0016776	 A0016854	 A0016855	
H3	36 (1.42)				41 (1.61)	43 (1.69)	41 (1.61)	50 (1.97)	
H4	-				16 (0.63)	19 (0.75)	13 (0.51)	15 (0.59)	
H5	-				28 (1.1)	32 (1.3)	19 (0.8)	37 (1.5)	
H6	2 (0.08)								

1) 出厂时, 电缆和外壳盖已焊接在仪表上, 不得拆除

2) 选型代号的详细说明请参考产品选型表的订购选项“过程连接”

重量 约 300 g (10.58 oz)

材料

材料规格符合 AISI 和 DIN EN 标准。

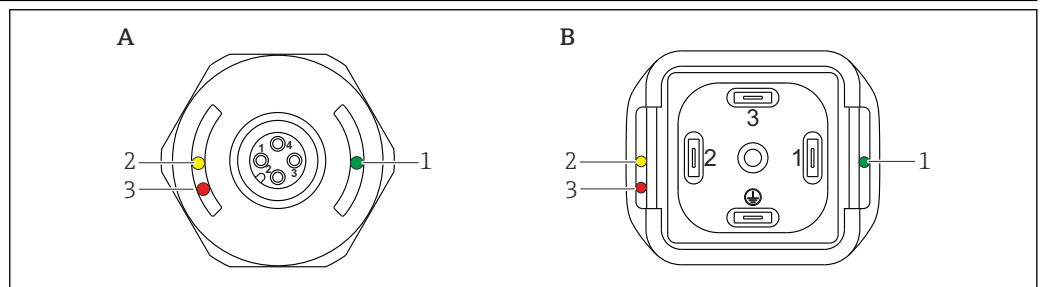
接液部件材料	非接液部件材料
传感器: 316L (1.4404)、PEEK PEEK 材料满足 EU 1935/2004 (10/2011 和 2023/2006)和 FDA 21 CFR 177.2415 要求	外壳盖: <ul style="list-style-type: none"> ■ M12 金属连接头: 316L (1.4404) ■ M12 塑料连接头: PPSU 设计环: PBT/PC ■ 塑料阀塞: PPSU ■ 塑料电缆: PPSU
过程连接: 316L (1.4404/1.4435)	外壳: 316L (1.4404) 铭牌: 激光刻印在外壳上

接液金属表面: $\leq 0.76 \mu\text{m}$ (30 μin)

i Endress+Hauser 提供 DIN/EN 过程连接, 带 AISI 316L 不锈钢螺纹连接(DIN/EN 材料号: 1.4404 或 1.4435)。就材料的温度稳定性而言, 1.4404 和 1.4435 均归属在 EN 1092-1 标准表 18 的 13E0 中。两种材料的化学成份相同。

可操作性

信号指示灯(LED)



4 外壳盖上的 LED 指示灯位置

- A M12 连接头(图例中不带电缆)
- B 阀塞

部件	功能	说明
1	绿色 LED 指示灯(gn)	LED 指示灯亮起: 仪表工作中
2	黄色 LED 指示灯(ye)	M12 连接头 标识传感器状态: 传感器被液体覆盖 阀塞/电缆 标识开关状态: <ul style="list-style-type: none"> ■ 高限检测(MAX)工作模式(溢出保护): 传感器未被液体覆盖 ■ 低限检测(MIN)工作模式(空转保护): 传感器被液体覆盖
3	红色 LED 指示灯(rd)	警告或故障

i 金属外壳盖(IP69K)无外部 LED 信号。带 M12 连接头的连接电缆和 LED 显示屏可以作为附件订购 → **14**。

测试磁铁

测试磁铁为标准供货件。

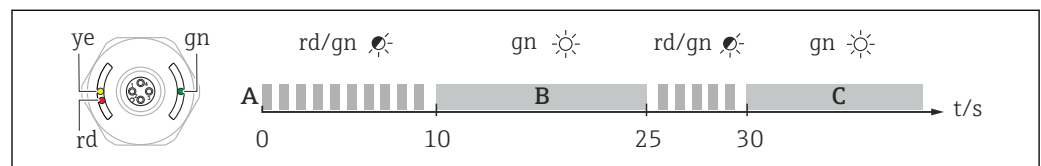
测量设备的出厂缺省设置为“标准”。可选，可以订购“扩展”缺省设置，参考铭牌订货号：FTW33-****HD****。

标准：启动设备时绿色 LED 指示灯持续亮起。

扩展：设备启动后绿色 LED 指示灯闪烁约 5 s，随后持续亮起。

在标准设置和扩展设置间切换

- A:** 将测试磁铁放置在外壳标记上。
启动设备(加载工作电压，恢复电压)。
- B:** 至少 10 s 后，测量设备从标准模式切换至扩展模式。
不带 LED 指示灯：至少 15 s 后。
- C:** 至少 30 s 后，测量设备必须复位至缺省值。
无 LED 指示灯：至少 35 s 后。



A0026044

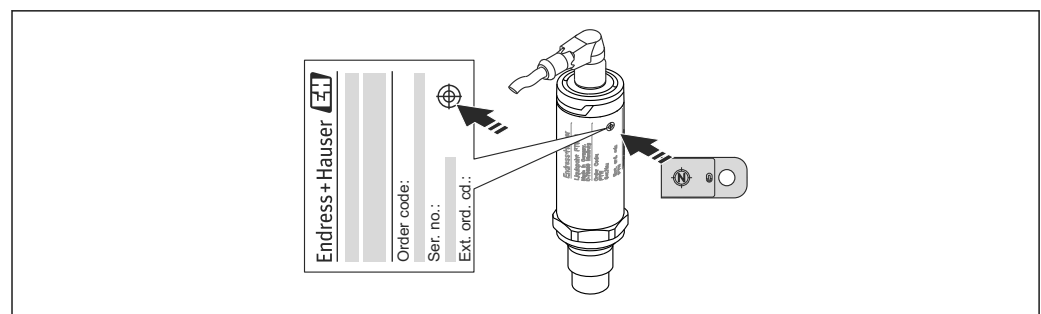
图 5 设置时间图和缺省值

功能测试

在设备工作过程中执行功能测试。

- ▶ 将测试磁铁放置在外壳标记上，并至少保持 2 s。
 - ↳ 反转当前开关状态，黄色 LED 指示灯切换状态。移去磁铁时，恢复至当前有效开关状态。

测试磁铁放置在外壳标记上的时间超过 30 s 时，红色 LED 指示灯闪烁：设备自动返回至当前开关状态。



A0024532

图 6 外壳上的测试磁铁位置

证书和认证

CE 认证

测量系统遵守 EC 准则的法律要求。详细信息列举在 EC 一致性声明和适用标准中。

Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。

C-Tick 认证

测量系统符合“澳大利亚通讯与媒体管理局(ACMA)”制定的 EMC 标准。

认证

CSA C/US 通用型

卫生型认证

设备设计用于卫生型过程。过程接液部件材料符合 FDA 认证和 3-A 卫生型标准第 74 章的要求。Endress+Hauser 确保粘贴有 3-A 标志的设备满足此要求。

订购设备时，可以同时订购下列证书的副本(可选)：

3-A



EHEDG



- 需要进行就地清洗(CIP)时，提供符合 3-A 认证要求的焊座。水平安装时应使得溢流口朝下放置，确保能尽快检测泄漏。
- 为了避免污染的风险，按照 EHEDG 设计原理文档 37 “传感器的卫生型设计和应用”和文档 16 “卫生型管道连接”安装仪表。
- 必须使用合适的接头和密封圈，确保符合 3A 标准第 74 章和 EHEDG 认证要求的卫生型设计。
- 3-A 认证和 EHEDG 认证型焊座的详细信息请参考“焊座和法兰”，TI00426F。
- 通过 SIP 和 CIP 可以清洗无缝连接的所有残液，这是行业中常见的清洗方法。请注意 CIP 和 SIP 过程中的传感器和过程连接的压力和温度参数。

卫生型认证

3-A 认证和 EHEDG 认证型焊座的详细信息请参考“焊座和法兰”，TI00426F。

可以在产品选型表中选择不同的型号，参考“订购信息”章节 → 13。

过程连接	选型代号	认证	
		EHEDG 认证	3-A 认证
螺纹 ISO228 G ½, 316L, 焊座安装附件	WVJ	-	-
螺纹 ISO228 G 1, 316L, 焊座安装附件 螺纹 ISO228 G ¾, 316L, 焊座安装附件	WSJ W5J	✓	✓
螺纹 M24, 316L, 安装接头附件	X2J	✓	✓
DIN11851 DN25 PN40, 不带开槽螺母, 316L DIN11851 DN40 PN40, 不带开槽螺母, 316L	1AJ 1CJ	✓	✓
Tri-Clamp 卡箍 ISO2852 DN25...38 (1...1-½"), 316L, DIN32676 DN25...40 Tri-Clamp 卡箍 ISO2852 DN40...51 (2"), 316L, DIN32676 DN50	3CJ 3EJ	✓	✓


检测证书

订购仪表时，可以同时订购以下认证(可选)：

- EN 10204-3.1 验收检测证书
- ISO4287/Ra 表面光洁度测试报告
- 最终检测报告

订购信息

产品选型表

 产品选型软件：产品选型工具

通过下列方式获取产品的详细订购信息：

- 使用 Endress+Hauser 公司网页上的产品选型软件：www.endress.com → 选择国家 → 产品 → 选择仪表 → 功能页面：产品选型
- 咨询 Endress+Hauser 当地销售中心：www.endress.com/worldwide
- 最新设置参数
- 取决于设备类型：直接输入测量点参数，例如：测量范围或显示语言
- 自动校验排他选项
- 自动生成订货号及其明细，PDF 文件或 Excel 文件输出
- 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购

附件

附件可以与仪表一同订购，或单独订购。

提供带 3.1 EN10204 检测证书的适配接头。

过程适配接头 M24

过程和焊座的详细信息请参考补充文档资料 → 15。

过程适配接头 M24:	压力等级(PN)
Varivent N	40
Varivent F	40
DIN11851 DN50, 带开槽螺母	25
SMS 1 1/2"	25
材料: 316L (1.4435) M24 螺纹过程接头密封圈: EPDM	

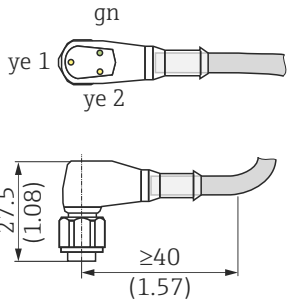
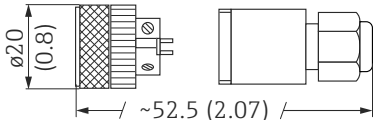
焊座

螺纹:	说明
G 3/4"	ø50 容器安装, ø29 管道安装
G 1"	ø53 管道安装, ø60 容器安装
M24	ø65 容器安装
材料: 316L (1.4435) G 3/4"、G 1"焊座密封圈: VMQ (硅)	

DIN11851 开槽螺母

牛奶管道:	
DN50	F50
DN40	F40
DN25	F26
材料: 304 (1.4307)	

其他附件

说明	订货号
测试磁铁	71267011
套筒扳手, 六角螺栓, 32 AF	52010156
电缆, 带插接头 单位: mm (in)  图例: M12, 带 LED 指示灯	M12, IP69K, 带 LED 指示灯 <ul style="list-style-type: none"> 90°弯头, 单端端接 5 m (16 ft) PVC 电缆(橙) 本体: PVC (透明) 开槽螺母 316L 52018763
	M12, IP69K, 无 LED 指示灯 <ul style="list-style-type: none"> 90°弯头, 单端端接 5 m (16 ft) PVC 电缆(橙) 本体: PVC (橙) 开槽螺母 316L (1.4435) 52024216
	M12, IP67, 无 LED 指示灯 <ul style="list-style-type: none"> 90°弯头 5 m (16 ft) PVC 电缆(灰) 开槽螺母 Cu Sn/Ni 本体: PUR (蓝) 52010285
	M12, IP67, 无 LED 指示灯 <ul style="list-style-type: none"> 平接头, 自动连接至 M12 连接头 开槽螺母 Cu Sn/Ni 本体: PBT 52006263
M12 连接头的线芯颜色: 1 = BN (棕)、2 = WT (白)、3 = BU (蓝)、4 = BK (黑)	

补充文档资料



登陆 Endress+Hauser 公司网站的下载区，可以下载下列文件：www.endress.com → 下载

操作手册

Liquipoint FTW33 → BA00418F

补充文档资料

- 过程适配接头、焊座和法兰(概述) → TI00426F
- G 1"、G ¾"焊座(安装指南) → SD00352F
- M24 焊座(安装指南) → BA00361F



www.addresses.endress.com
