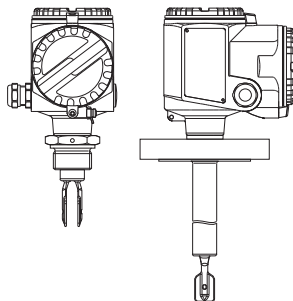


简明操作指南

Liquiphant M FTL50H/51H-#####7#

ZH- 音叉液位开关



ZH - 目录

安全注意事项	3
搬运	4
设备标识	6
应用	12
测量系统	13
安装	17
设置	26
指示灯信号	31
连接	32
维护和清洁	54
技术参数	55
故障排除	56
备件	58
维修	60
补充文档资料	61



小心!

= 禁止;

若不遵守会导致操作错误
或损坏设备。

ZH- 安全注意事项

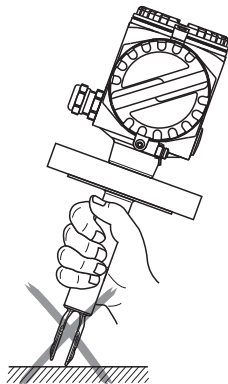
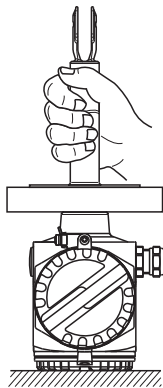
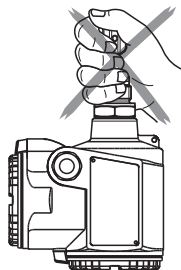
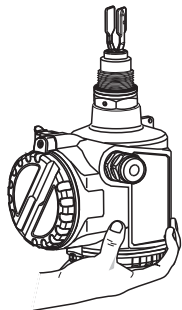
Liquiphant M FTL50H、
FTL51H 用于液体限位检测。
如果使用不当，可能会在实际
应用场合中引发危险。

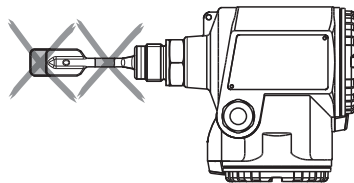
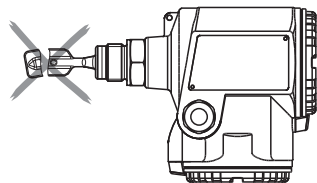
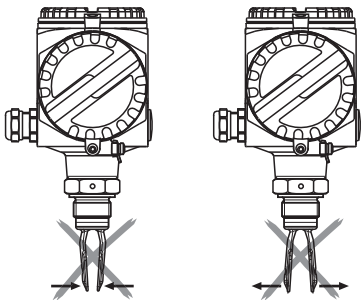
仅允许经授权的合格专业人员
执行 Liquiphant M FTL50H、
FTL51H 音叉液位开关的安装、
连接、调试、操作和维护，
同时严格遵守《操作手册》、
相关标准和法规要求以及证书
(可选)。

在设备附近安装便于操作的电
源开关，并标识为设备的断路
保护器。

ZH- 搬运

在搬运过程中，手握设备的外壳、法兰或延长管。





ZH- 禁止弯曲叉体
禁止截短叉体
禁止拉伸叉体





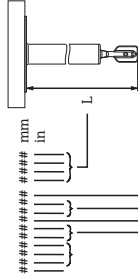
ENDRESS+HAUSER
LIQUIPHANT M

订货号

FTL5#H - ##### mm

in

FTL51H



IC $\frac{1}{2}$

ID $\frac{1}{2}$

JC

JD

KC

KD

LC "L II",

LD "L II",

QC $\frac{1}{2}$

QD $\frac{1}{2}$

RD

RC

SC

SD

TC "L II",

TD "L II",

YY $\frac{1}{2}$

Ra < 1.5 μm /120grit

Ra < 0.3 μm /320grit / A3 + "T" (FTL50H)

mm, Ra < 1.5 μm /120grit + "T" (FTL50H)

mm, Ra < 0.3 μm /320grit + "T" (FTL50H)

in, Ra < 1.5 μm /120grit + "T" (FTL50H)

in, Ra < 0.3 μm /320grit + "T" (FTL50H)

"L II", Ra < 1.5 μm /120grit + "T" (FTL50H)

"L II", Ra < 0.3 μm /320grit + "T" (FTL50H)

Ra < 1.5 μm /120grit + "p" (FTL50H)

Ra < 0.3 μm /320grit / A3 + "p" (FTL50H)

mm, Ra < 1.5 μm /120grit + "p" (FTL50H)

mm, Ra < 0.3 μm /320grit + "p" (FTL50H)

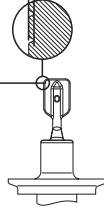
in, Ra < 1.5 μm /120grit + "p" (FTL50H)

in, Ra < 0.3 μm /320grit + "p" (FTL50H)

"L II", Ra < 1.5 μm /120grit + "p" (FTL50H)

"L II", Ra < 0.3 μm /320grit + "p" (FTL50H)

< 1,5 μm (> 120 grit)
< 0,3 μm (> 320 grit)



A FEL50A, PROFIBUS PA

FEL51, 19...253 V AC

FEL52, 10... 55 V DC, PNP

FEL54, 19...253 V AC, 19...5.5 V DC, DPDT

FEL55, 11... 36 V DC, 8/16mA

FEL56, NAMUR, L-H

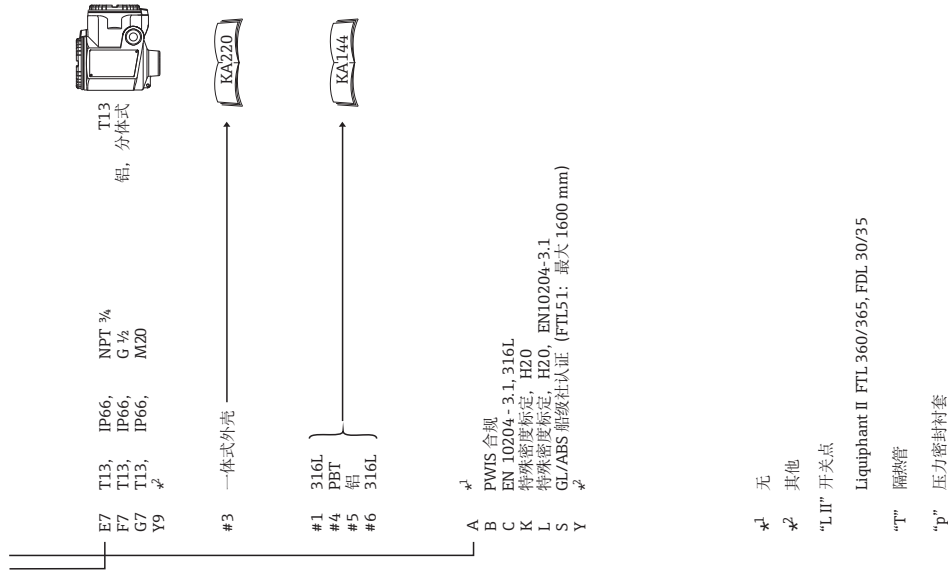
FEL57, PFM

FEL58, NAMUR, H-L

$\frac{1}{2}$



34...53





ENDRESS+HAUSER
LIQUIPHANT M

订货号

FTL5#H - #####



法兰

ANSI B 16.5

AA2	1¼", 150 lbs, RF, 316/316L
AC2	1½", 150 lbs, RF, 316/316L
AE2	2", 150 lbs, RF, 316/316L
AF2	2", 300 lbs, RF, 316/316L
AJ2	2¼", 300 lbs, RF, 316/316L (FTL51H)
AL2	3", 150 lbs, RF, 316/316L
AM2	3", 300 lbs, RF, 316/316L (FTL51H)
AP2	4", 150 lbs, RF, 316/316L
AQ2	4", 300 lbs, RF, 316/316L (FTL51H)
AS2	1", 150 lbs, RF, 316/316L

EN 1092-1

BA2	DN32, PN6 A, 316L
BB2	DN32, PN25/40A, 316L
BC2	DN40, PN6 A, 316L
BD2	DN40, PN25/40A, 316L
BE2	DN50, PN6 A, 316L
BG2	DN50, PN25/40A, 316L
BH2	DN65, PN6 A, 316L
BK2	DN65, PN25/40A, 316L
BM2	DN80, PN10/16A, 316L
BN2	DN80, PN25/40A, 316L
BQ2	DN100, PN10/16A, 316L
BR2	DN100, PN25/40A, 316L
B82	DN25, PN25/40A, 316L
CG2	DN50, PN25/40 B1, 316L
CN2	DN80, PN25/40 B1, 316L
CQ2	DN100, PN10/16 B1, 316L

JIS B2220

KA2	10K 25, RF,	316L
KC2	10K 40, RF,	316L
KE2	10K 50, RF,	316L
KL2	10K 80, RF,	316L
KP2	10K 100, RF,	316L

过程连接

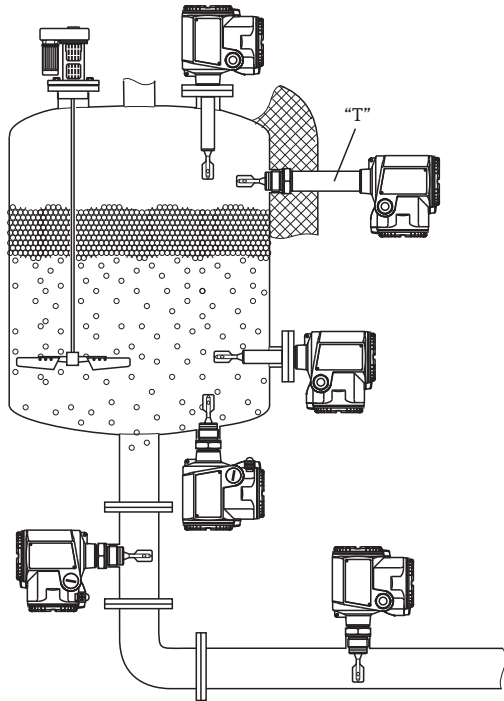
	EE2	1",	316L	40 bar, 100 °C 25 bar, 150 °C
	GQ2	G 3/4, ISO 228,	316L (FTL50H)	40 bar, 100 °C 25 bar, 150 °C
	GW2	G 1, ISO 228,	316L	40 bar, 100 °C 25 bar, 150 °C
	HE2	DN50, DIN 11864-1 A,	316L	25 bar, 140 °C
	MA2	DN32, PN25, DIN 11851,	316L	40 bar, 100 °C 25 bar, 140 °C
	MC2	DN40, PN25, DIN 11851,	316L	40 bar, 100 °C 25 bar, 140 °C
	ME2	DN50 PN25, DIN 11851,	316L	25 bar, 140 °C
	PE2	DRD, 65 mm,	316L	40 bar, 100 °C 25 bar, 150 °C
	TC2	DN25-38 (1...1½"), ISO 2852,	316L	16 bar, 120 °C 2 bar, 150 °C
	TE2	DN40-51 (2"), ISO 2852,	316L	16 bar, 120 °C 2 bar, 150 °C
	UE2	SMS 2", PN25,	316L	25 bar, 140 °C
	WE2	DN65-162 PN10, Varivent [®] ,	316L	10 bar, 120 °C
	YY9	^{★2}		

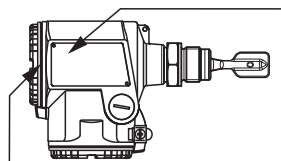
最大过程压力 Pe,
最高过程温度 T

^{★2} 其他

ZH- 应用

液体限位检测

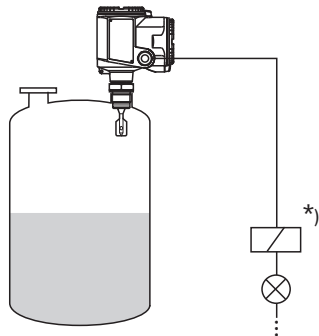




电子插件

订货号:
FTL5#H - # # # # # # # # # #

FEL51
FEL52
FEL54

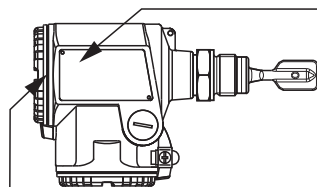


*) 外部负载

ZH- 测量系统 直接连接负载

ZH- 测量系统

通过开关单元连接负载



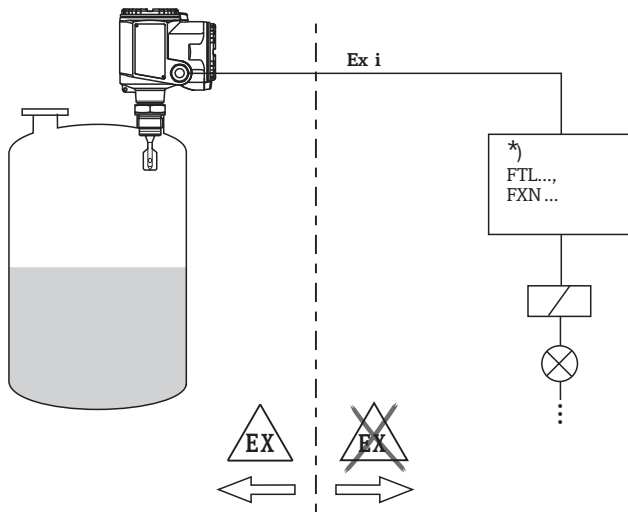
电子插件

订货号:

FTL5#H - ##### #



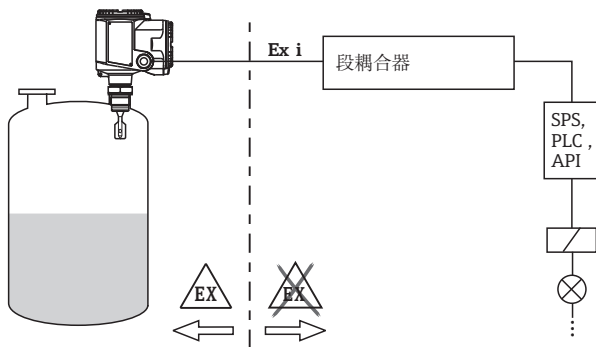
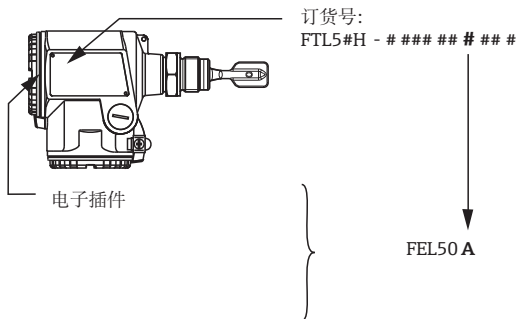
FEL55
FEL56
FEL57
FEL58



*) 开关单元、PLC、隔离放大器

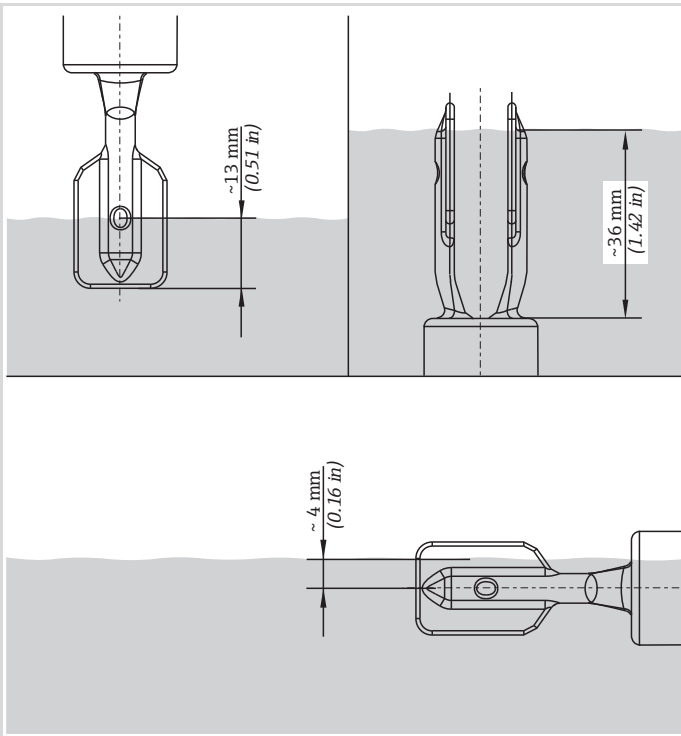
ZH- 测量系统

连接 PROFIBUS PA



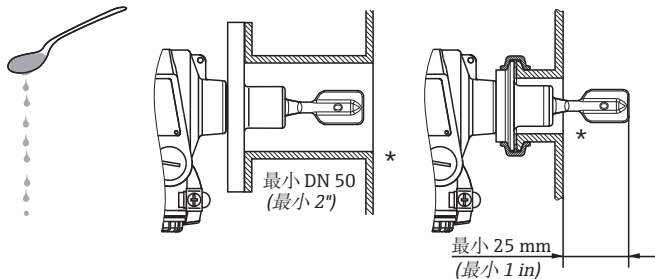
ZH- 安装

开关点取决于音叉液位开关的
安装位置



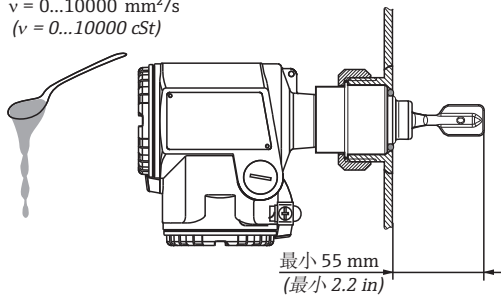
ZH- 安装实例
取决于液体粘度 ν

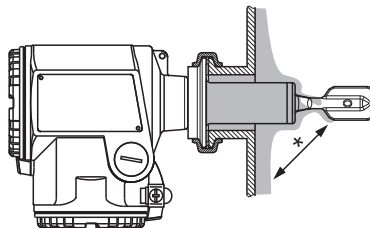
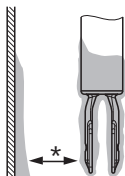
$\nu = 0 \dots 2000 \text{ mm}^2/\text{s}$
($\nu = 0 \dots 2000 \text{ cSt}$)



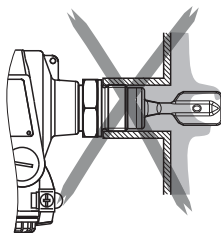
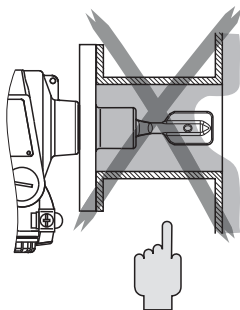
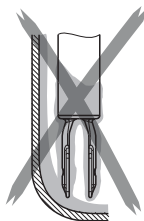
* 去除毛刺

$\nu = 0 \dots 10000 \text{ mm}^2/\text{s}$
($\nu = 0 \dots 10000 \text{ cSt}$)



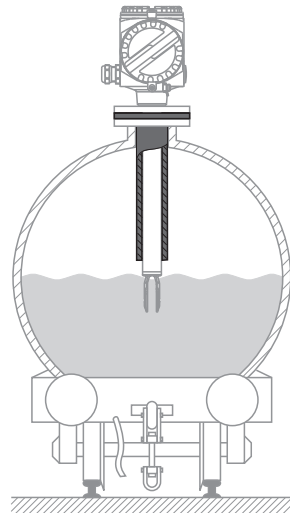
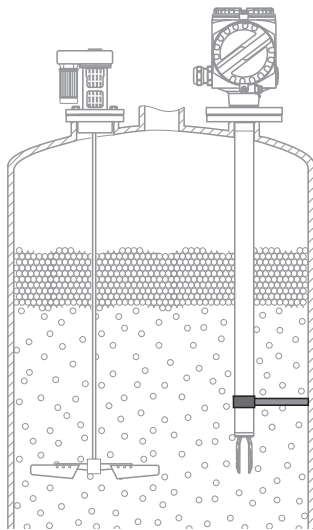


★ 保持充足间距!

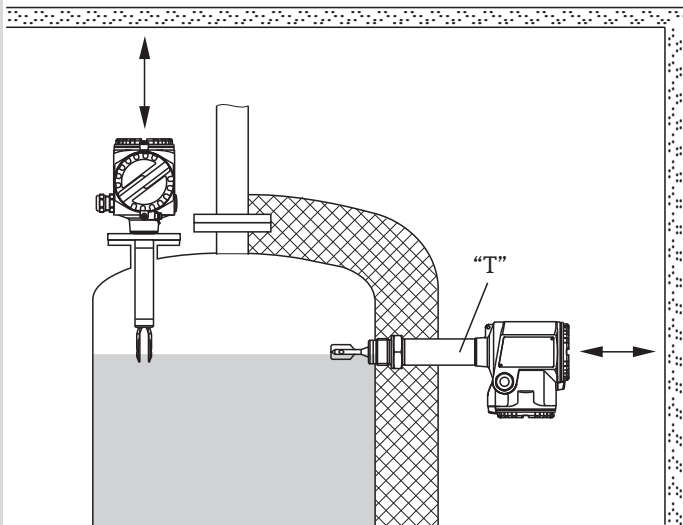


ZH- 考虑介质粘附。
避免叉体接触粘附。

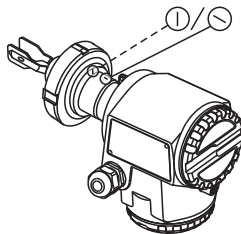
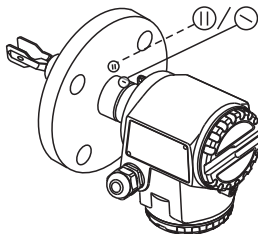
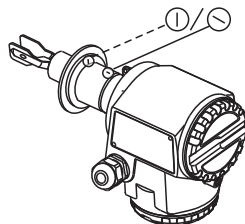
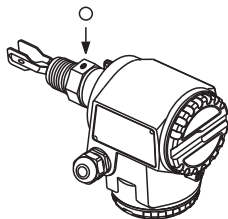
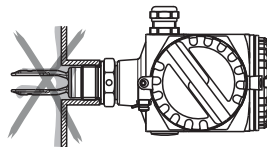
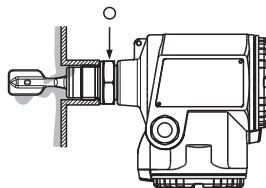
ZH- 存在动态负载时，应支撑设备



“T” = 选配隔热管，适合安装在带保温层的罐体上。

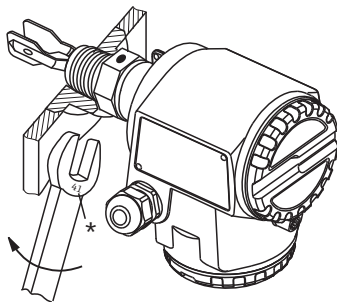


ZH- 叉体安装方向:
标记朝上或朝下

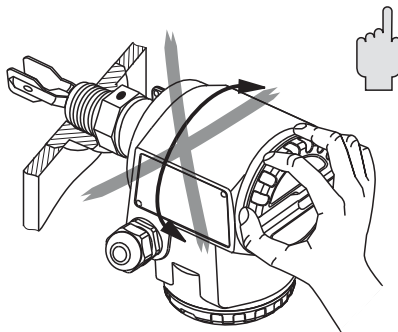


G $\frac{3}{4}$, 32 mm (1 $\frac{1}{4}$ "*)
G 1, 41 mm (1 $\frac{5}{8}$ "*)

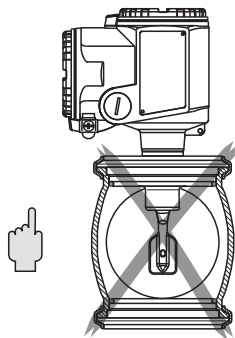
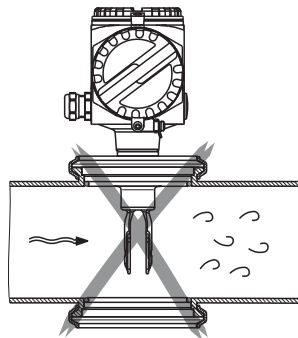
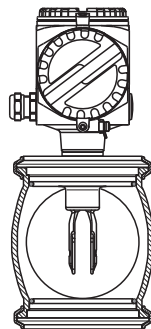
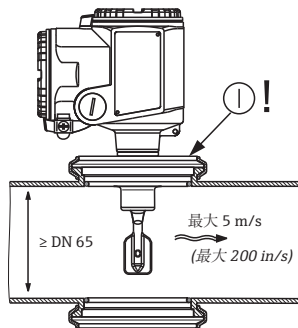
安装在焊座中



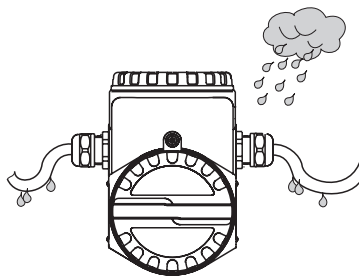
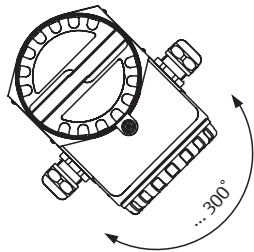
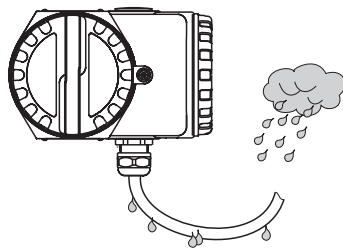
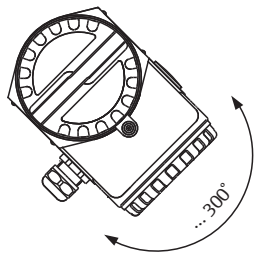
ZH- 将 Liquiphant 拧入过程
连接中。
禁止 握住外壳转动。



ZH- 安装在管道中的叉体安装方向:
标记与介质流向一致



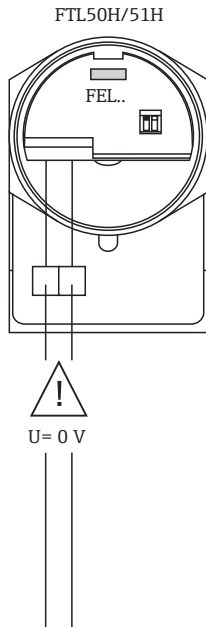
ZH- 缆塞的安装方向



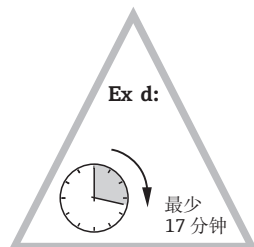
ZH- 设置

打开电子腔

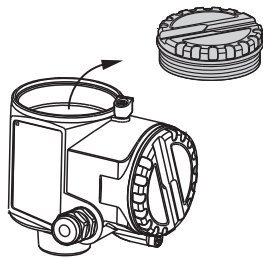
①.



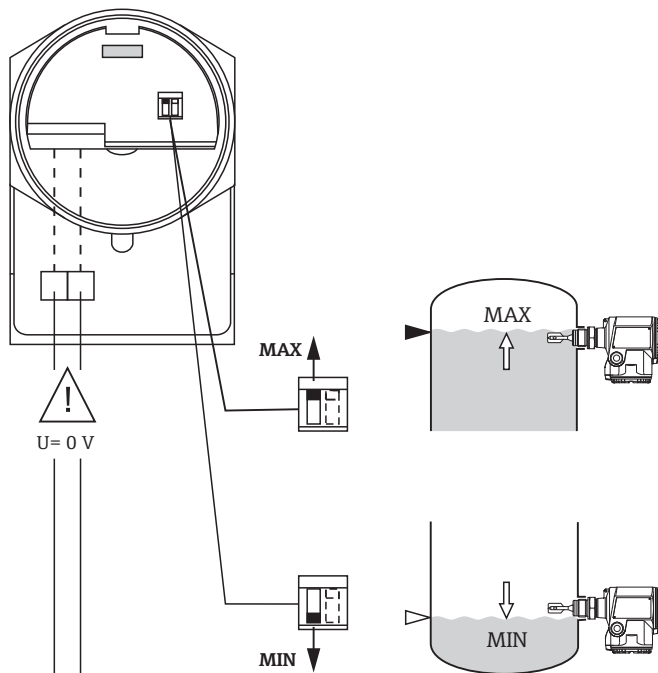
②.



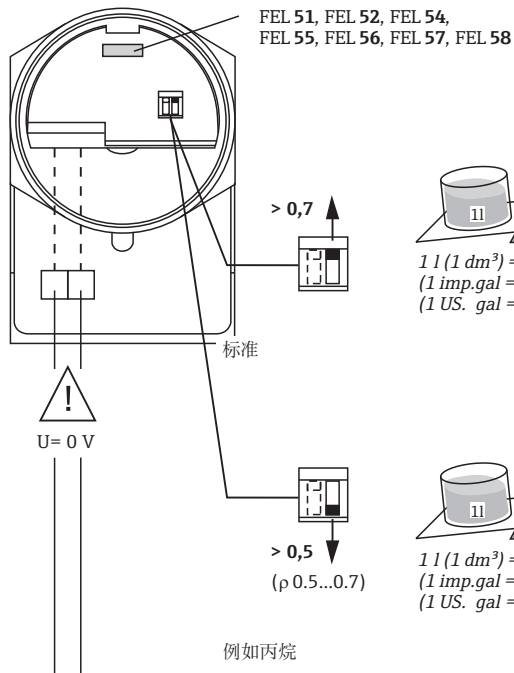
③.



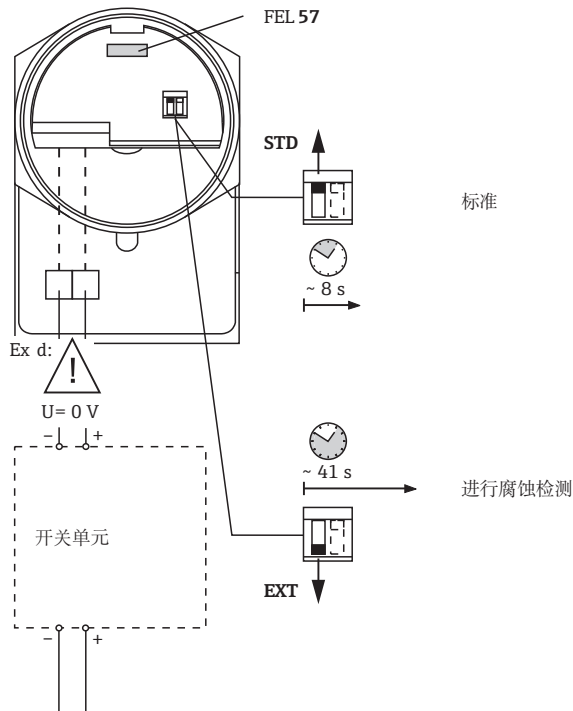
ZH- 高限 (MAX) / 低限 (MIN)
检测模式



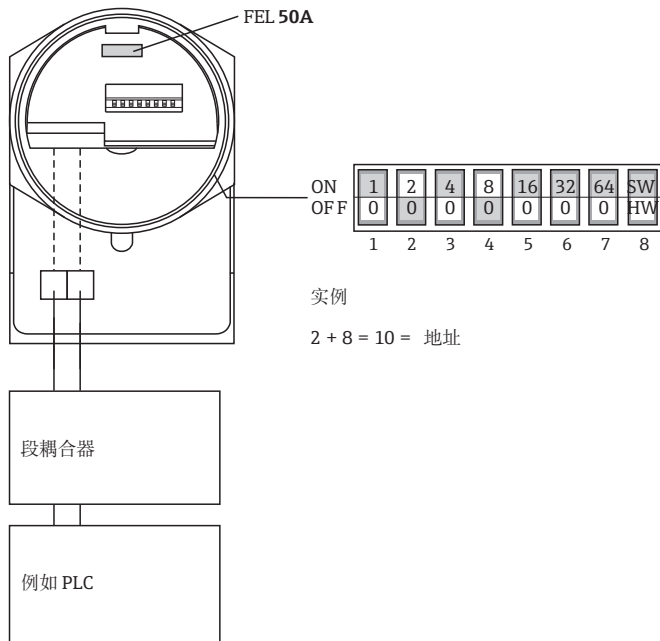
ZH- 测量液体密度。
密度 ρ 测量值单位为 g/cm^3
或 kg/l 。

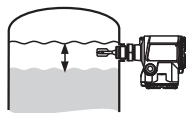


ZH-FEL57 的自检操作
(操作步骤参见第 46 页、
第 47 页和开关单元)

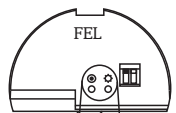


ZH- 设置设备地址
(参数设置的详细信息
参见 BA141F)





液位波动



FEL

绿色

红色
(黄色)

LED 指示灯



待机



开关状态



FEL57、FEL50A: 叉体被介质覆盖



亮起



闪烁



熄灭

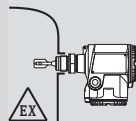


输出信号

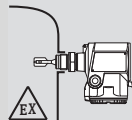


信号故障

ZH- 指示灯信号



检查



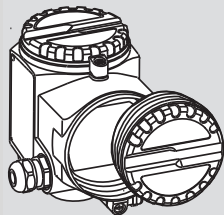
ZH- 连接

* 电缆入口

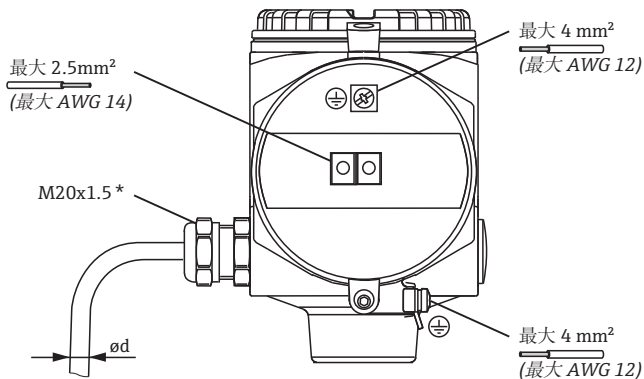
镀镍黄铜:

直径 $\varnothing d = 7 \dots 10.5 \text{ mm}$

(0.28...0.41 in)

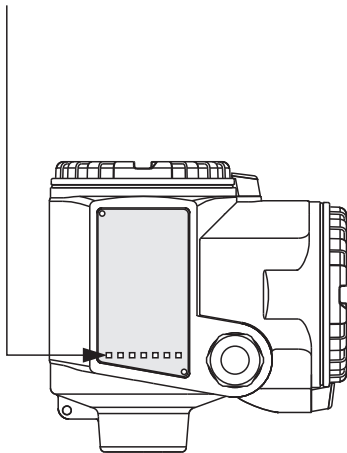


注意国家法规!

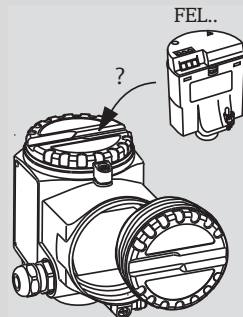


参见铭牌

☒ FEL..

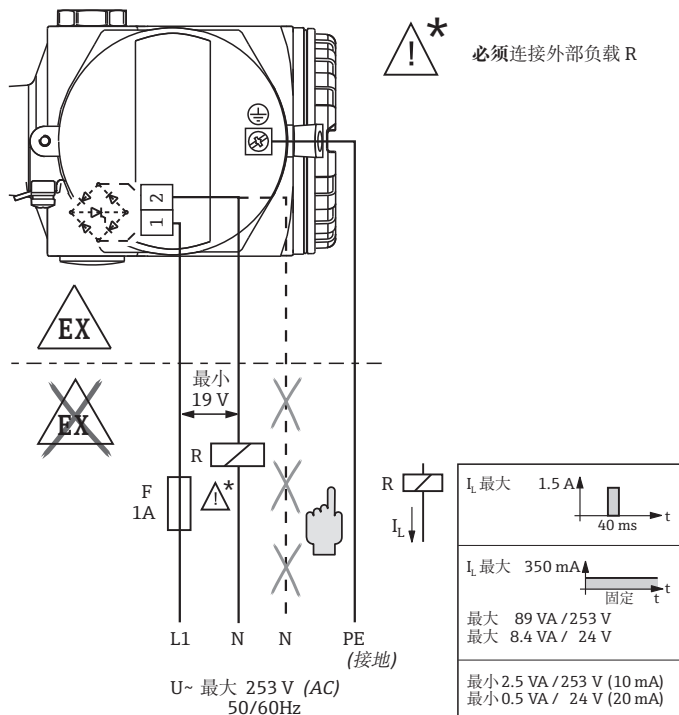


ZH- 内置电子插件



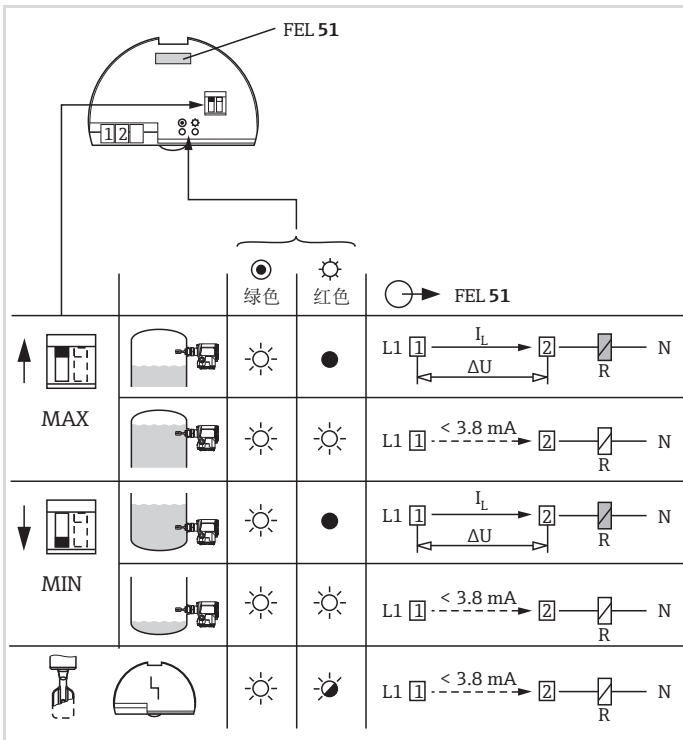
ZH-FEL51 接线图

两线制连接，交流供电型



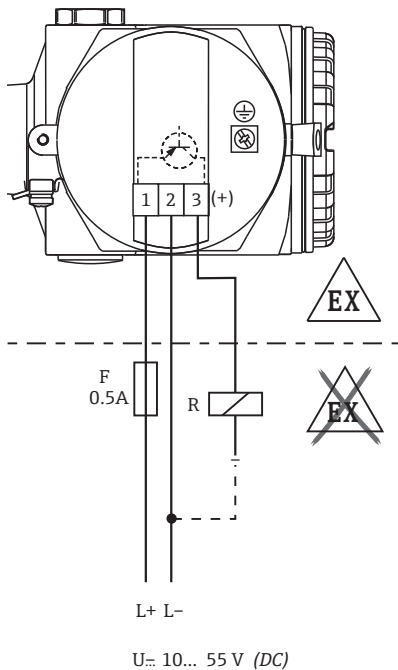
损坏设备

ZH- FEL51 功能示意图



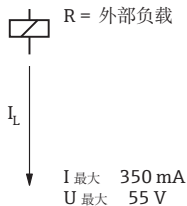
ΔU_{FEL51} 不超过 12 V

ZH-FEL52 接线图 直流连接型 (PNP)

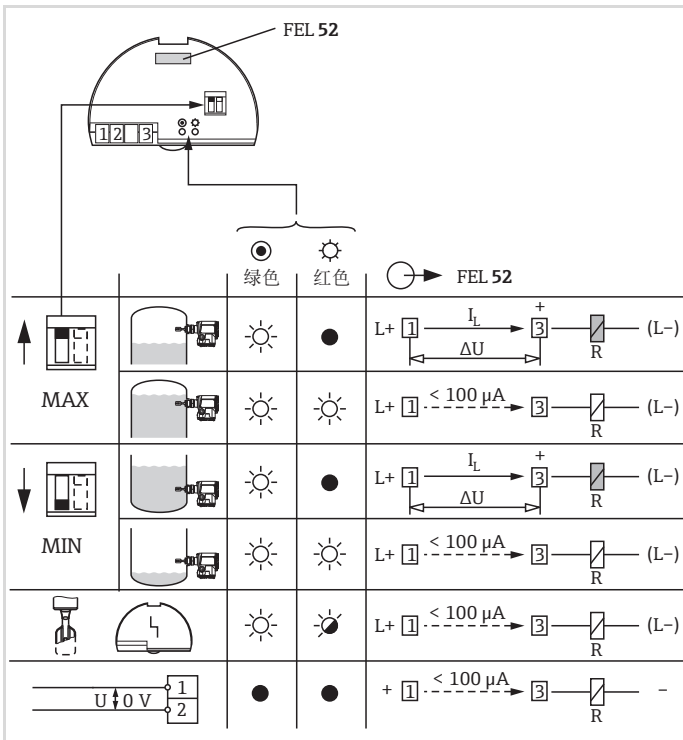


同时适用数字量输入模块

EN 61131-2

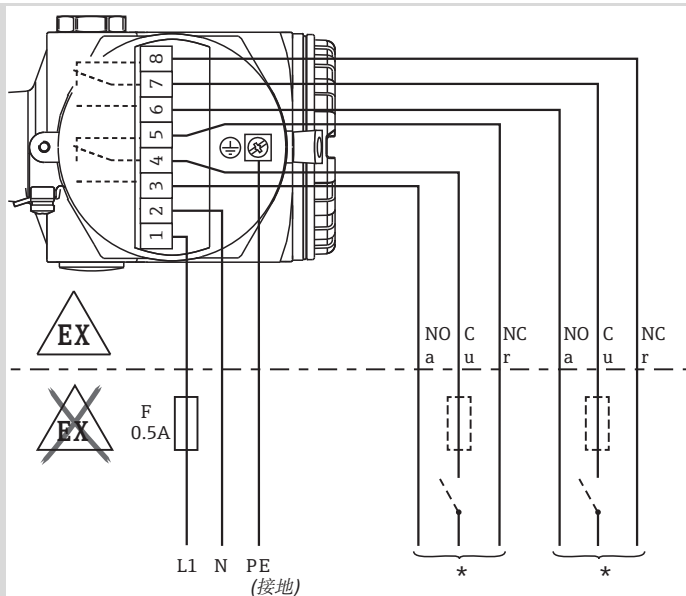


ZH- FEL52 功能示意图



ΔU_{FEL52} 不超过 3 V

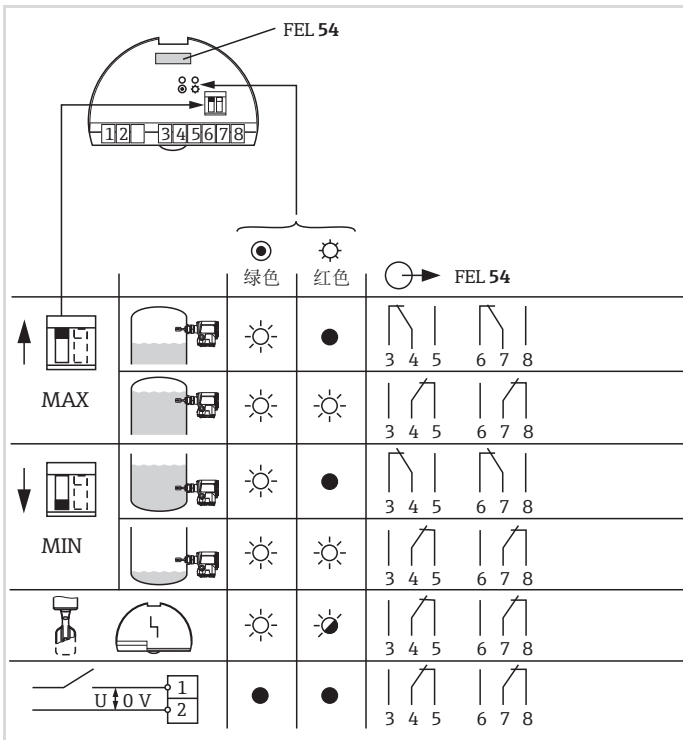
ZH-FEL54 接线图
通用电流连接型
继电器输出



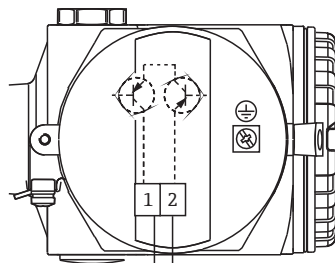
$U_{\sim}$ 19...253 V (AC)

L+ L-
 U_{DC} 19... 55 V (DC)

$\left\{ \begin{array}{l} U_{\sim} \text{ 最大 } 253 \text{ V, } I_{\sim} \text{ 最大 } 6 \text{ A} \\ P_{\sim} \text{ 最大 } 1500 \text{ VA, } \cos \varphi = 1 \\ * P_{\sim} \text{ 最大 } 750 \text{ VA, } \cos \varphi > 0.7 \\ I_{\text{DC}} \text{ 最大 } 6 \text{ A, } U_{\text{DC}} < 30 \text{ V} \\ I_{\text{DC}} \text{ 最大 } 0.2 \text{ A, } U_{\text{DC}} < 125 \text{ V} \end{array} \right.$



ZH-FEL55 接线图
8/16 mA 输出
 * 适用潮湿地区。



- + Ex ia



- +
 F T 50 mA

非防爆应用场合：
 必须安装保险丝！
 仅允许使用带安全电气隔离的供电
 单元，例如安全特低电压（SELV）
 供电单元！



- +
 R
 T

$$R_{\text{最大}} = \frac{U - 11 \text{ V}}{16.8 \text{ mA}}$$

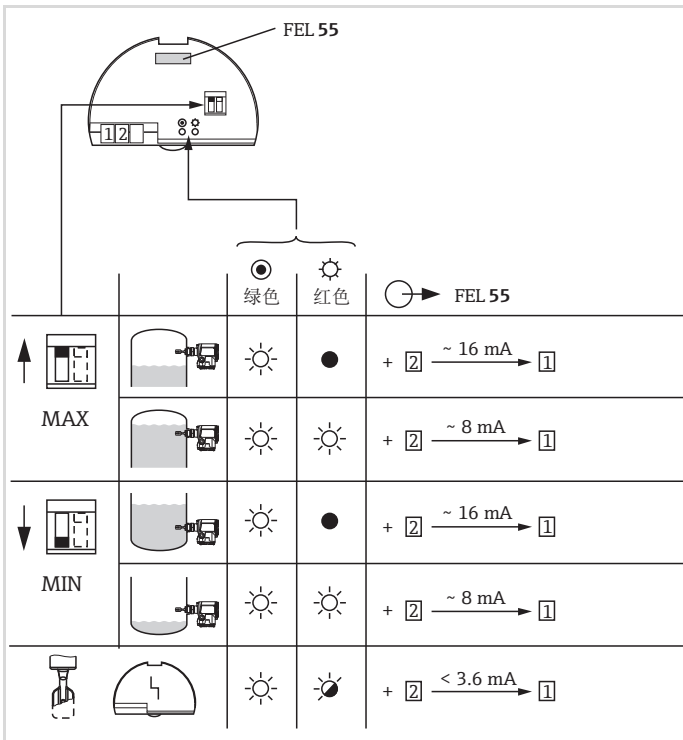
**PLC、
 模拟量输入模块等**

$U = 11 \dots 36 \text{ V (DC)}$

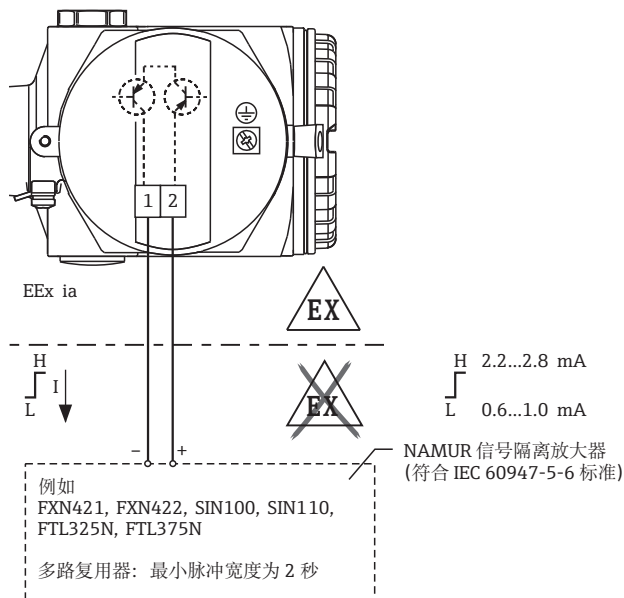
$U = 11 \dots 35 \text{ V (DC)}^*$

**4...20 mA
 EN 61131-2**

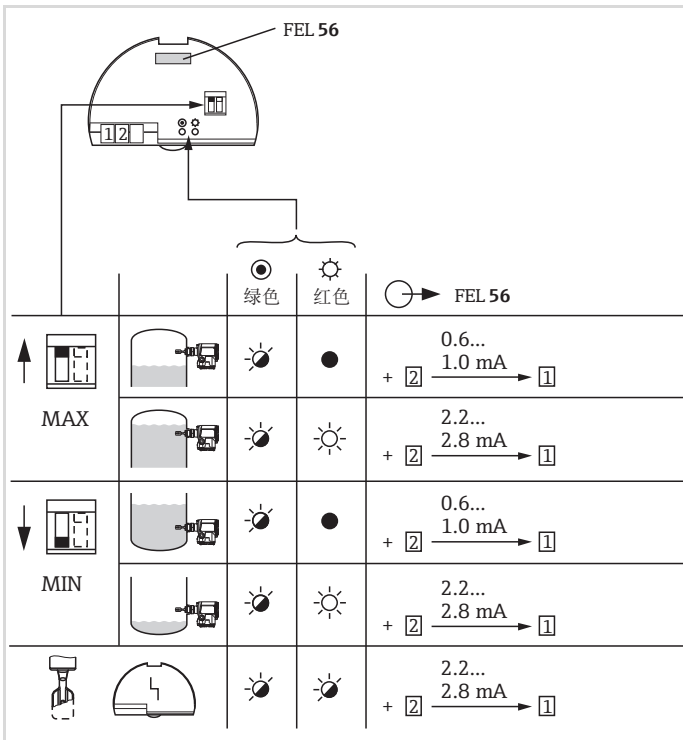
ZH- FEL55 功能示意图



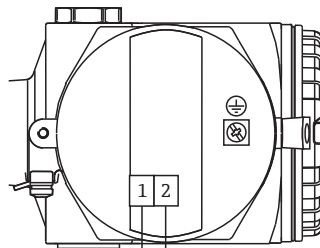
ZH- FEL56 接线图
 NAMUR 输出,
 上升沿触发 (L-H)
 $< 1.0 \text{ mA} / > 2.2 \text{ mA}$



电源
 供电电压: $8.2 \text{ VDC} \pm 20\%$



ZH-FEL57 接线图
PFM 输出
150 Hz / 50 Hz



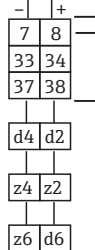
注意功能!



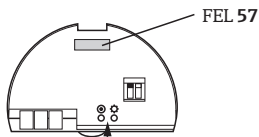
EEx ia



H 150 Hz
 L 50 Hz



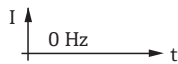
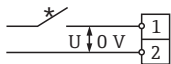
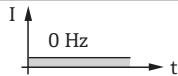
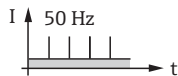
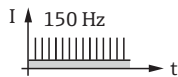
- | | |
|------------|------------------------------------|
| Nivotester | FTL325P (CH1), FTL320, FTL120Z |
| Nivotester | FTL325P (CH3) |
| Nivotester | FTL375P (CH1), FTL370/372, FTL170Z |
| | → 1 |
| Nivotester | FTL375P (CH2), FTL372, FTL170Z |
| | → 2 |
| Nivotester | FTL375P (CH3) |
| | → 3 |



●
绿色

⊙
黄色

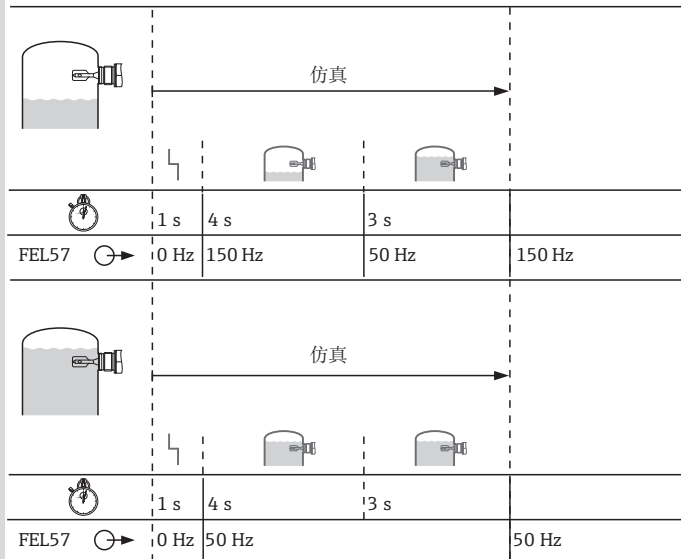
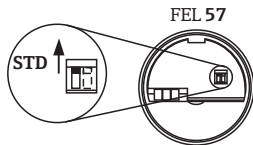
⊖ → FEL57



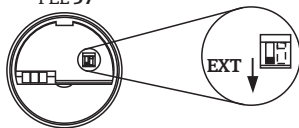
* 上电时的响应状态



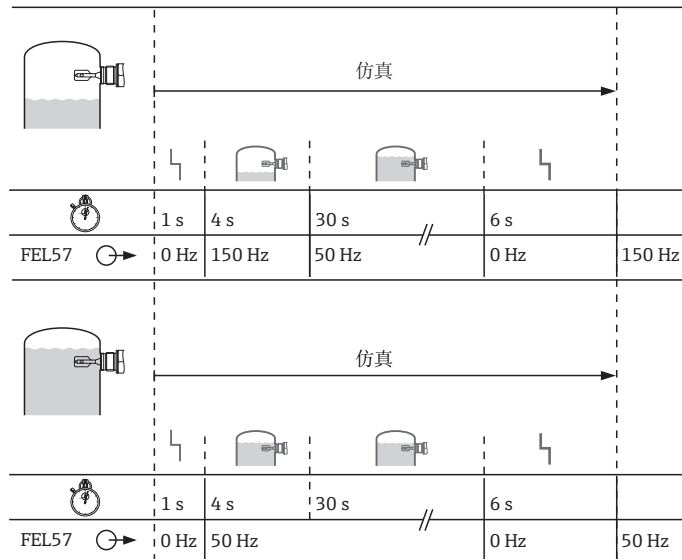
ZH- FEL57 功能示意图 上电时的响应状态 (STD)



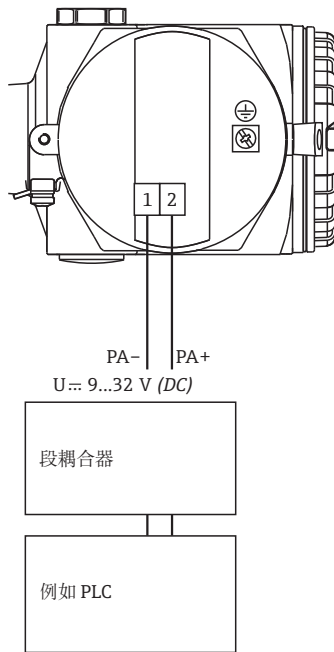
FEL 57

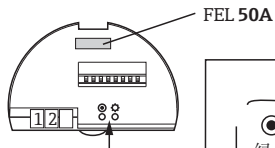


ZH- FEL57 功能示意图
上电时的响应状态 (EXT)



ZH- FEL50A 接线图





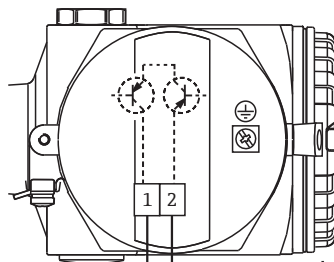
绿色

黄色

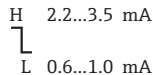
PA 总线信号

不切换开关状态				OUT_D = 0
				OUT_D = 1
切换开关状态				OUT_D = 0
				OUT_D = 1
SPS Commuwin II			-	通信
		-		响应状态参见 BA141F
				../..

ZH- FEL58 接线图
 NAMUR 输出,
 下降沿触发 (H-L)
 $> 2.2 \text{ mA} / < 1.0 \text{ mA}$



EEx ia

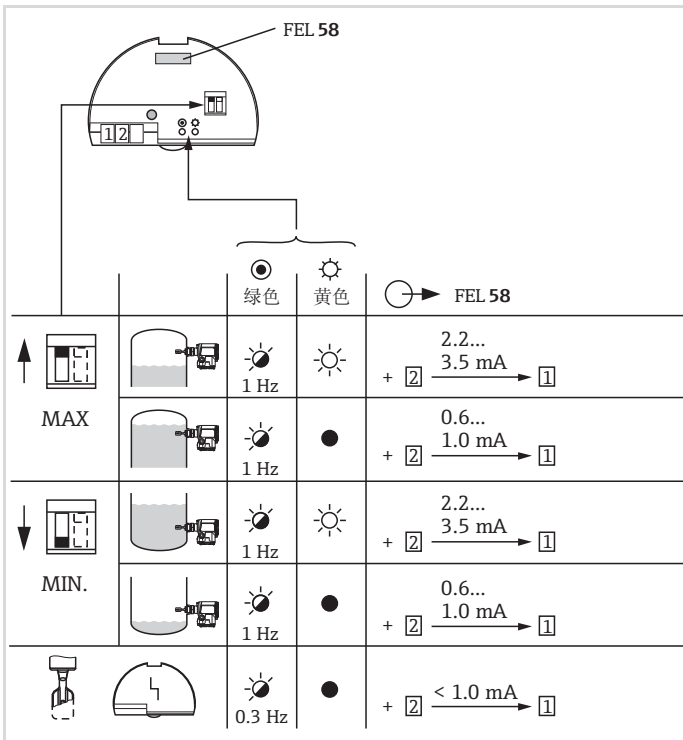


NAMUR 信号隔离放大器
 (符合 IEC 60947-5-6 标准)

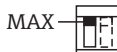
电源
 供电电压: $8.2 \text{ VDC} \pm 20\%$

例如
 FXN421, FXN422, SIN100, SIN110,
 FTL325N, FTL375N

多路复用器: 最小脉冲宽度为 2 秒



ZH- FEL58 的功能测试按钮 **高限 (MAX) 检测模式**



1. 正常工作

绿色 黄色



1 Hz

+ 2.2...
3.5 mA → 1

绿色 黄色



1 Hz

+ 0.6...
1.0 mA → 1

2. 按下测试按钮



绿色 黄色



+ 0 mA → 1

绿色 黄色



+ 0 mA → 1

3. 进入正常工作状态约 2 秒后
松开测试按钮



绿色 黄色



1 Hz

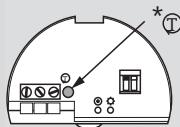
+ 2.2...
3.5 mA → 1

绿色 黄色



1 Hz

+ 0.6...
1.0 mA → 1



MIN



ZH-FEL58 的功能测试按钮 低限 (MIN) 检测模式

1. 正常工作

绿色 黄色
 
 1 Hz

+ 2.2...
 + 3.5 mA → 1

绿色 黄色
 
 1 Hz

+ 0.6...
 + 1.0 mA → 1

2. 按下测试按钮



绿色 黄色
 

+ 0 mA → 1

绿色 黄色
 

+ 0 mA → 1

3. 进入正常工作状态约 2 秒后
松开测试按钮

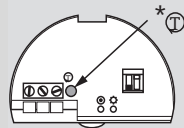


绿色 黄色
 
 1 Hz

+ 2.2...
 + 3.5 mA → 1

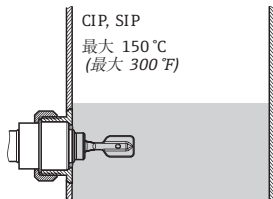
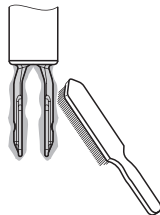
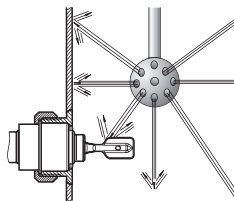
绿色 黄色
 
 1 Hz

+ 0.6...
 + 1.0 mA → 1

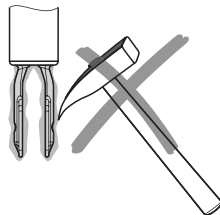


ZH- 维护和清洁

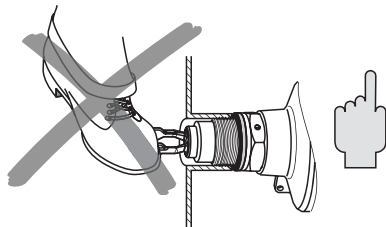
清除严重介质粘附

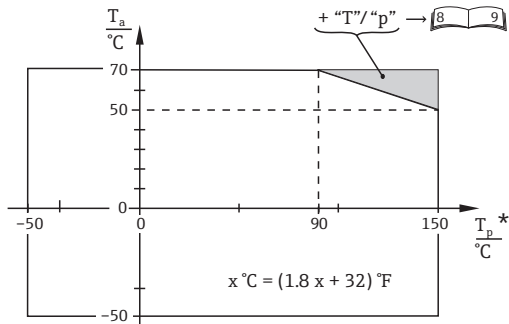
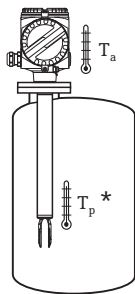


CIP, SIP
最大 150 °C
(最大 300 °F)



禁止踩踏叉体!





过程压力

$\left. \begin{matrix} *p_e \\ *T_p \end{matrix} \right\}$ 过程连接 / 附件

$p_e = \text{最大 } 64 \text{ bar } (930 \text{ psi})^*$

ZH- 技术参数

环境温度 T_a

过程温度 T_p

ZH- 故障排除

故障	原因	补救措施
开关不动作	未接通电源	检查电源
	信号线故障	检查信号线
	电子插件故障 - FEL51 直接连接至 L1 和 N	更换 - 始终通过外部负载连接 FEL51
	液体密度太低	在电子插件上将密度设置为不低于 0.5
	叉体上存在介质粘附	清洁叉体
	叉体被腐蚀 (FEL 上的指示灯: 红 - 黄交替闪烁, FEL58 上的指示灯: 以 0.3 Hz 频率绿色 闪烁)	更换叉体和过程连接
	FEL51: 连接继电器的内部电阻过大	连接合适的继电器
	FEL51: 连接继电器的保持电流过小	将电阻与继电器并联
	FEL54: 继电器触点烧熔 (短路后)	更换 FEL54; 在触点回路中安装保险丝
错误开关动作	高限 (MAX) / 低限 (MIN) 检测模式 设置错误	在电子插件上设置正确的故障安全模式
偶尔出现开关 动作不正确	介质中夹杂大量气泡、 强扰动工况、 测量起泡液体介质	Liquiphant 安装在旁路管道中
	存在强射频干扰	使用屏蔽电缆
	处于强振动环境	拆下设备, 采取减振措施, 并转动 叉体 90°
	外壳进水	拧紧外壳盖和缆塞
	FEL52: 输出过载	降低负载大小和 (电缆) 电容
断电恢复后 开关动作不正确	FEL57 正在进行上电自检 (功能测试)	注意 FEL57 的响应状态; 重新上电后, 系统约需要 45 秒才能正常工作

ZH- 故障排除补充信息

如果叉体的响应状态异常，在诊断插座的针脚 4 处测量叉体振动频率。

安装 FEL51、FEL52、FEL54、FEL55、FEL56、FEL57、FEL58 电子插件时，音叉进行正弦波振动，可基于振动幅值确定音叉状态。

安装 FEL50A 电子插件时，输出方波信号，此时才可测量叉体振动频率。

ZH- 备件

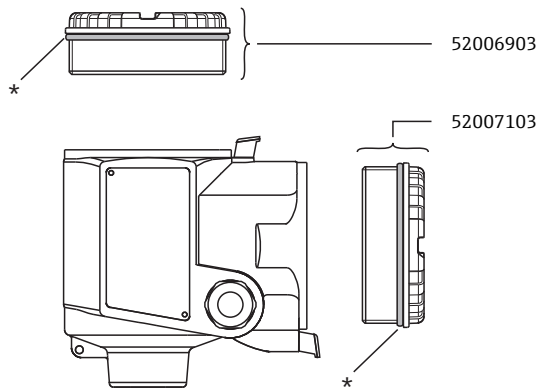
电子插件



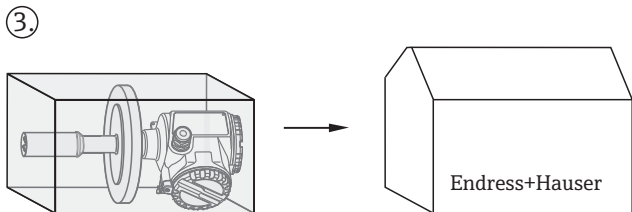
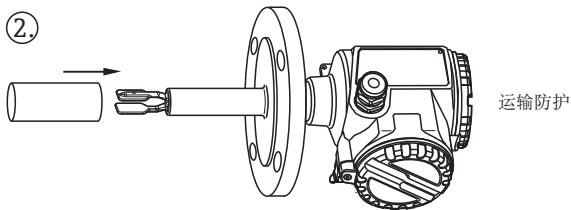
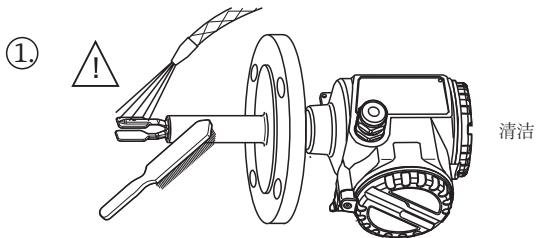
FEL51	52002304
FEL52	52002305
FEL54	52002306
FEL55	52002307
FEL56	52002308
FEL57	52002309
FEL58	52006454
FEL50A	52010527

安装注意事项: 安装过程中, 切记不得将由非本安回路供电的电气部件 (电子插件) 串接至本安回路。

ZH- 外壳盖、
密封圈



* 使用硅润滑脂进行润滑



技术资料

TI00328F Liquiphant FTL50、FTL50H、FTL51、FTL51H
TI00426F 焊座、过程转接头和法兰

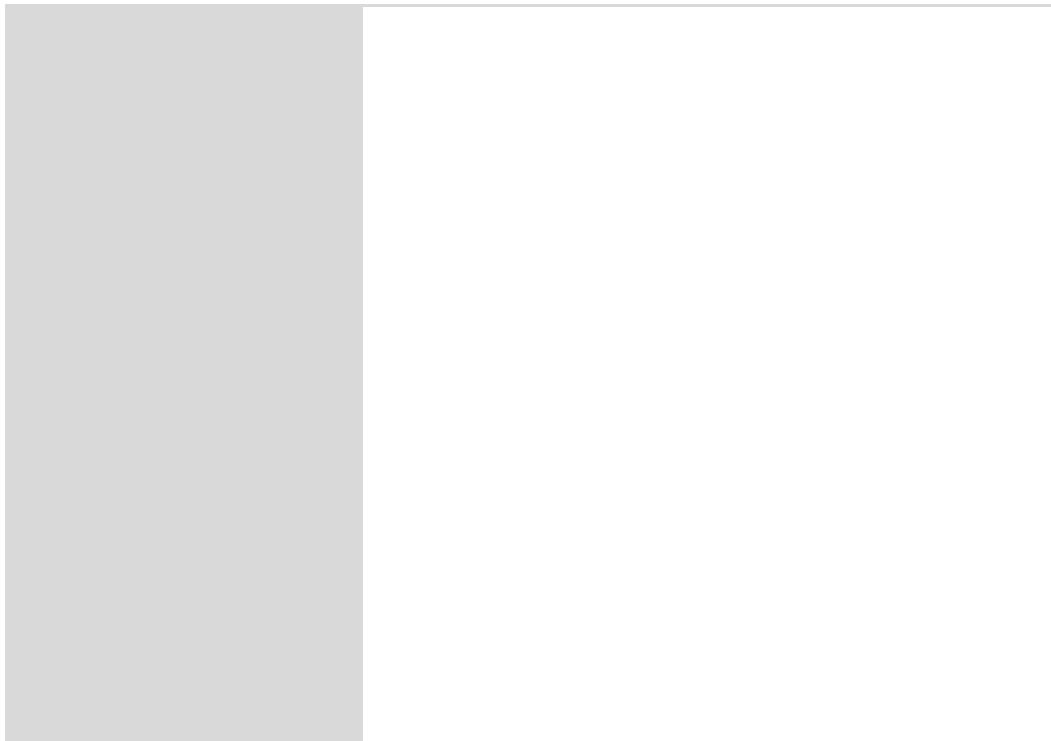
操作手册

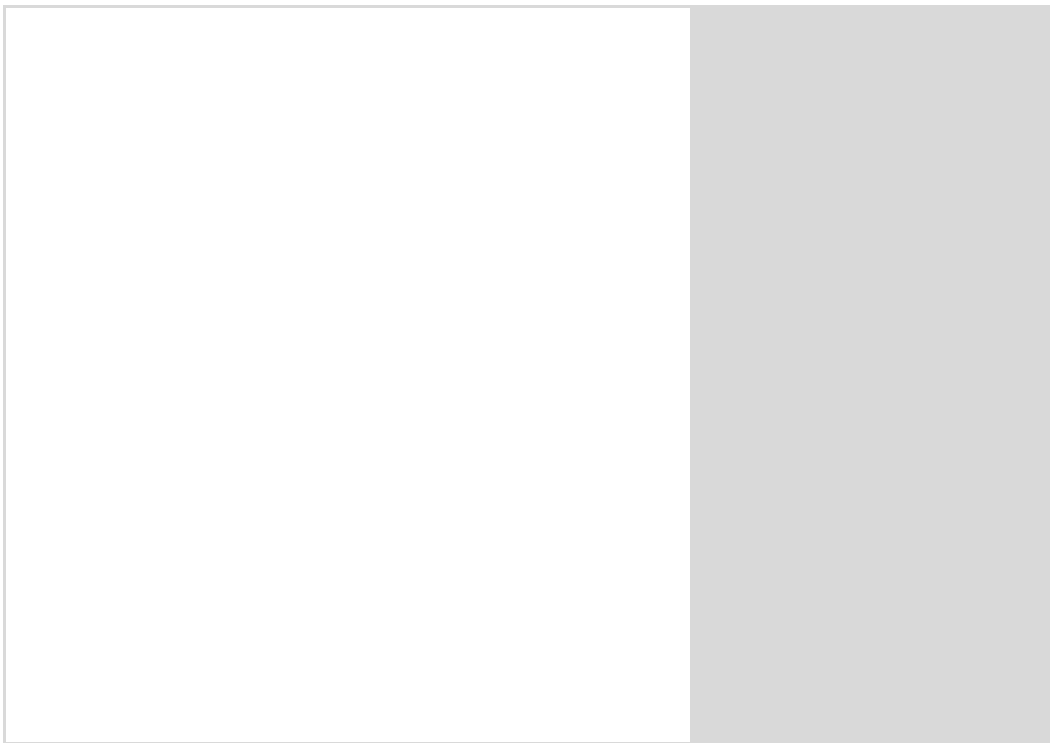
BA00141F FEL50A (PROFIBUS PA)

安全指南

XA00031F	CE Ex	II 1/2 G,	Ex d	IIC/IIIB
XA00063F	CE Ex	II 1/2 G, II 1/2 D,	Ex ia/ib	IIC/IIIB
XA00064F	CE Ex	II 1 G,	Ex ia	IIC/IIIB
XA00108F	CE Ex	II 1/2 G,	Ex de	IIC/IIIB
XA00113F	CE Ex	II 1/2 G,	Ex ia/ib	IIC
XA00114F	CE Ex	II 1/2 G,	Ex d	IIC
XA00115F	CE Ex	II 1/2 G,	Ex de	IIC
XA00154F	CE Ex	II 1/2 G, II 1/2 D,	Ex ia/ib	IIC/IIIB
XA00158F	CE Ex	II 1/2 G,	Ex ia/ib	IIC
XA00159F	CE Ex	II 1 G,	Ex ia	IIC/IIIB
XA00182F	CE Ex	II 3 G, II 3 D,	Ex nA/nC	IIC/IIIC

ZH- 补充文档资料







71501643

www.endress.com/worldwide
