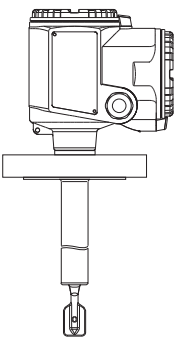
KA00165F/28/ZH/14.17
71501645

简明操作指南
Liquiphant M FTL51C-########7##



ZH- 音叉液位开关

Endress+Hauser
People for Process Automation

ZH -目录

小心!
= 禁止;
若不遵守会导致操作错误
或损坏设备。

ZH- 安全指南

Liquiphant M FTL51C 用于液体限位检测。

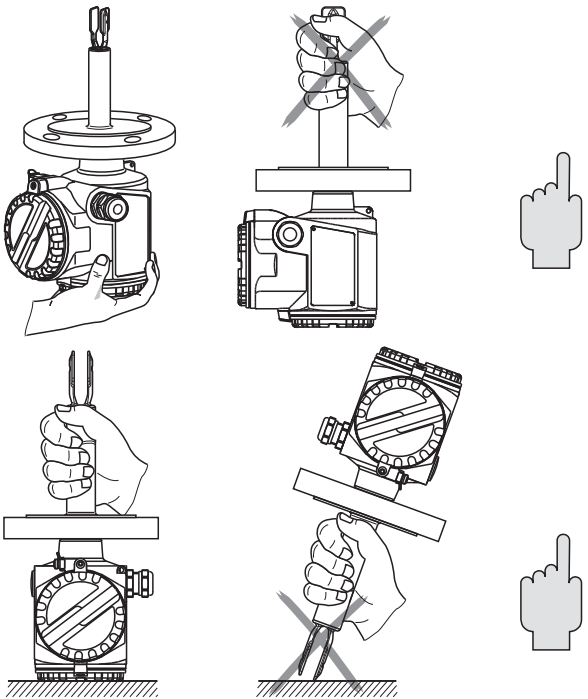
如果使用不当，可能会在实际应用场合中引发危险。

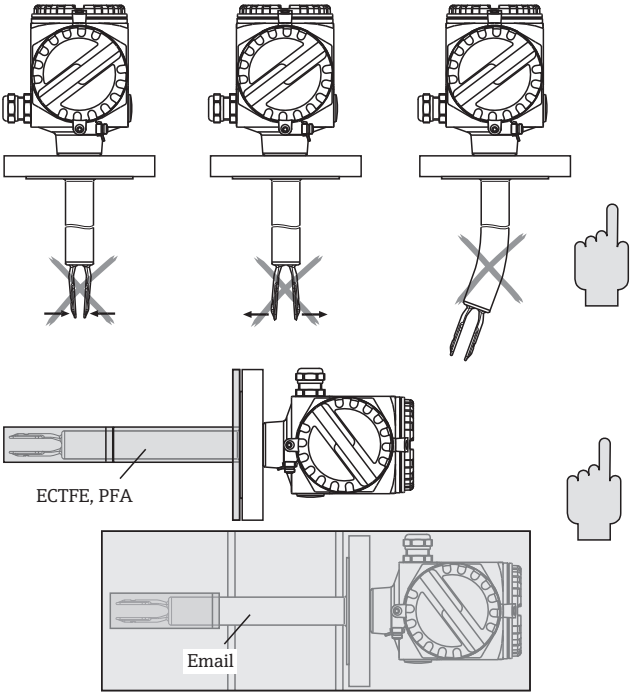
仅允许经授权的合格专业人员执行 Liquiphant M FTL51C 音叉液位开关的安装、连接、调试、操作和维护，同时严格遵守 《操作手册》、相关标准和法规要求以及证书 （可选）。

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。



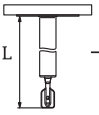


ZH- **禁止**弯曲叉体
保护涂层

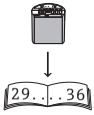
Email = 搪瓷

ENDRESS+HAUSER
LIQUIPHANT M
订货号
FTL51C-##########
FTL51C
mm
in
L
A
B
C
D
E
F
L
M
N
P
Q
R
S
T
U
V
W
X
Y
1
2
3
4
5
6
7
8
*1
ATEX II 3 G EEx nC II T6, WHG
ATEX II 3 D T 85°C, *3
ATEX II 3 G EEx nA II T6, WHG
ATEX II 3 D T 85°C, *3
*1, WHG
ATEX II 1/2 G EEx de IIC T6, WHG
ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6, WHG
ATEX II 1/2 D T 80°C, *3
ATEX II 1/2 G EEx d IIC T6, WHG
NEPSI, Ex ia IIC T6
NEPSI, Ex d IIC T6
FM, IS, Cl. I, II, III, Div. 1, Gr. A-G
FM, XP, Cl. I, II, III, Div. 1, Gr. B-G
E5 => Gr. A-G
FM, Ni, Cl. I, Div. 2, Gr. A-D
CSA, IS, Cl. I, II, III, Div. 1, Gr. A-G
CSA, XP, Cl. I, II, III, Div. 1, Gr. A-G
CSA, General purpose
TIIS, Ex ia IIC T3
TIIS, Ex d IIB T3
TIIS, Ex ia IIC T6
*2
ATEX II 1/2 G EEx ia IIB T6, WHG
ATEX II 1/2 G EEx d IIB T6, WHG
ATEX II 1/2 G EEx de IIB T6, WHG
ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6, WHG
ATEX II 1/2 G EEx d IIC T6, WHG
ATEX II 1/2 G EEx de IIC T6, WHG
TIIS, Ex d IIC T3
TIIS, Ex d IIC T6
A##
B##
C##
K##
YY9
XA113
XA114
XA115
8
9

B#
C#
D#
YY



A	FEL50A, PROFIBUS PA
1	FEL51, 19...253 V AC
2	FEL52, 10... 55 V DC, PNP
4	FEL54, 19...253 V AC, 19...55 V DC, DPDT
5	FEL55, 11... 36 V DC, 8/16mA
6	FEL56, NAMUR, L-H
7	FEL57, PFM
8	FEL58, NAMUR, H-L
9	*2



铝，分体式

E7	铝，分体式，IP66，¾ NPT
F7	铝，分体式，IP66，G ½ A
G7	铝，分体式，IP66，M20x1.5

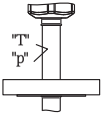
#1
#4
#5
#6

PBT　铝　316L
316L

Y9 *2

A	*1
S	德国劳氏船级社（GL）认证
Y	*2

A	*1
B	"T"
C	"p"
Y	*2



*1　无

*2　其他

*3　不适用 PBT 材质

“T”　隔热管

“p”　压力密封衬套

ANSI B 16.5

ACK	1½", 150 lbs, ECTFE	>316/316L
ACL	1½", 150 lbs, PFA (Edlon™)	>316/316L
ACM	1½", 150 lbs, PFA (RubyRed)	>316/316L
ACN	1½", 150 lbs, PFA (cond.)	>316/316L
AEK	2", 150 lbs, ECTFE	>316/316L
AEL	2", 150 lbs, PFA (Edlon™)	>316/316L
AEM	2", 150 lbs, PFA (RubyRed)	>316/316L
AEN	2", 150 lbs, PFA (cond.)	>316/316L
AES	2", 150 lbs, Email	>316/316L
AFK	2", 300 lbs, ECTFE	>316/316L
AFL	2", 300 lbs, PFA (Edlon™)	>316/316L
AFM	2", 300 lbs, PFA (RubyRed)	>316/316L
AFN	2", 300 lbs, PFA (cond.)	>316/316L
AFS	2", 300 lbs, Email	>316/316L
ALK	3", 150 lbs, ECTFE	>316/316L
ALL	3", 150 lbs, PFA (Edlon™)	>316/316L
ALM	3", 150 lbs, PFA (RubyRed)	>316/316L
ALN	3", 150 lbs, PFA (cond.)	>316/316L
APK	4", 150 lbs, ECTFE	>316/316L
APL	4", 150 lbs, PFA (Edlon™)	>316/316L
APM	4", 150 lbs, PFA (RubyRed)	>316/316L
APN	4", 150 lbs, PFA (cond.)	>316/316L
A8K	1", 150 lbs, ECTFE	>316/316L
A8L	1", 150 lbs, PFA (Edlon™)	>316/316L
A8M	1", 150 lbs, PFA (RubyRed)	>316/316L
A8N	1", 150 lbs, PFA (cond.)	>316/316L

EN 1092-1 (DIN 2527)

BBK	DN 32, PN 25/40,ECTFE	>316 L
BBL	DN 32, PN 25/40,PFA (Edlon™)	>316 L
BBM	DN 32, PN 25/40,PFA (RubyRed)	>316 L
BBN	DN 32, PN 25/40,PFA (cond.)	>316 L
BDK	DN 40, PN 25/40,ECTFE	>316 L
BDL	DN 40, PN 25/40,PFA (Edlon™)	>316 L

BDM	DN 40, PN 25/40,PFA (RubyRed)	>316 L
BDN	DN 40, PN 25/40,PFA (cond.)	>316 L
BEK	DN 50, PN 6, ECTFE	>316 L
BEL	DN 50, PN 6, PFA (Edlon™)	>316 L
BEM	DN 50, PN 6, PFA (RubyRed)	>316 L
BEN	DN 50, PN 6, PFA (cond.)	>316 L
BGK	DN 50, PN 25/40,ECTFE	>316 L
BGL	DN 50, PN 25/40,PFA (Edlon™)	>316 L
BGM	DN 50, PN 25/40,PFA (RubyRed)	>316 L
BGN	DN 50, PN 25/40,PFA (cond.)	>316 L
BNK	DN 80, PN 25/40,ECTFE	>316 L
BNL	DN 80, PN 25/40,PFA (Edlon™)	>316 L
BNM	DN 80, PN 25/40,PFA (RubyRed)	>316 L
BNN	DN 80, PN 25/40,PFA (cond.)	>316 L
BQK	DN 100, PN 10/16,ECTFE	>316 L
BQL	DN 100, PN 10/16,PFA (Edlon™)	>316 L
BQM	DN 100, PN 10/16,PFA (RubyRed)	>316 L
BQN	DN 100, PN 10/16,PFA (cond.)	>316 L
B8K	DN 25, PN 25/40,ECTFE	>316 L
B8L	DN 25, PN 25/40,PFA (Edlon™)	>316 L
B8M	DN 25, PN 25/40,PFA (RubyRed)	>316 L
B8N	DN 25, PN 25/40,PFA (cond.)	>316 L
CGS	DN 50, PN 25/40,Email	>1.0487
CNS	DN 80, PN 25/40,Email	>1.0487

JIS B 2220

KEK	10K 50A, ECTFE	>316 L
KEL	10K 50A, PFA (Edlon™)	>316 L
KEM	10K 50A, PFA (RubyRed)	>316 L
KEN	10K 50A, PFA (cond.)	>316 L

YY9 *[2]

L

148 mm...3000 mm

BK .....mm, ECTFE
BL .....mm, PFA (Edlon™)
BM .....mm, PFA (RubyRed)
BN .....mm, PFA (cond.)

148 mm...1200 mm

BS .....mm, Email

6 in...115 in

CK .....in, ECTFE
CL .....in, PFA (Edlon™)
CM .....in, PFA (RubyRed)
CN .....in, PFA (cond.)

6 in...46 in

CS .....in, Email

DK "L II", ECTFE
DL "L II", PFA (Edlon™)
DM "L II", PFA (RubyRed)
DN "L II", PFA (cond.)
DS "L II", Email
YY *[2]

*[2] 其他

"LII" 开关点

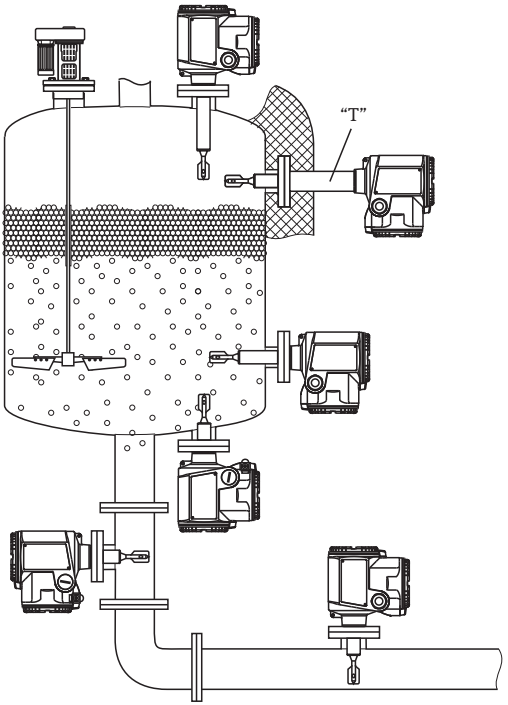
Liquiphant II
FTL 360/365,FDL 30/35

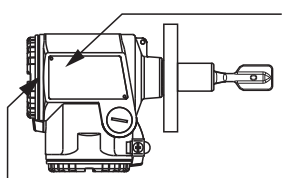
Email 搪瓷

cond. 导电

ZH- 应用

液体限位检测

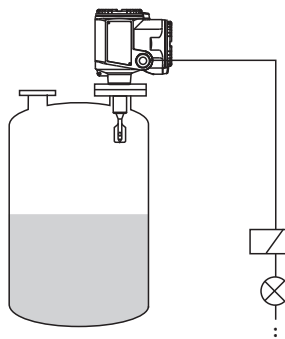




订货号:
FTL51C - # ### ## # ## #

电子插件

FEL51
FEL52
FEL54



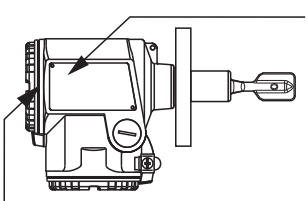
*)

*) 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



订货号:

FTL51C - # ### ## **#** ## #

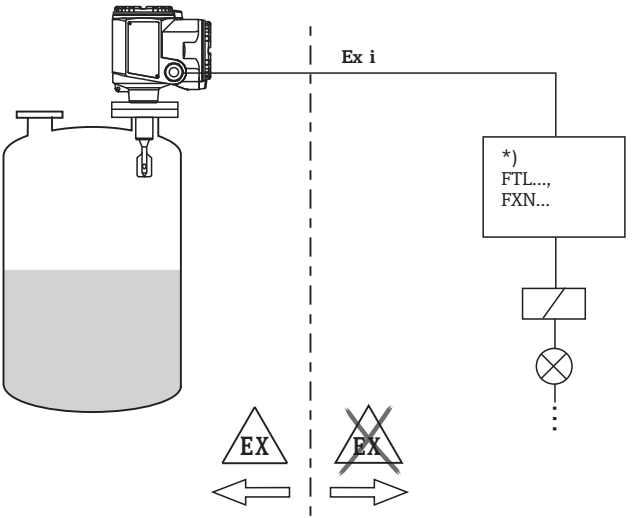
电子插件

FEL5**5**

FEL5**6**

FEL5**7**

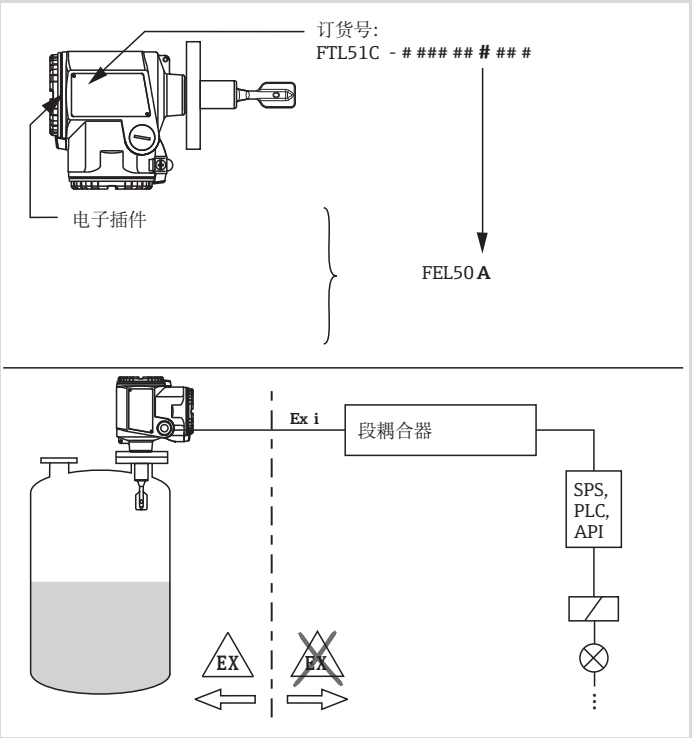
FEL5**8**

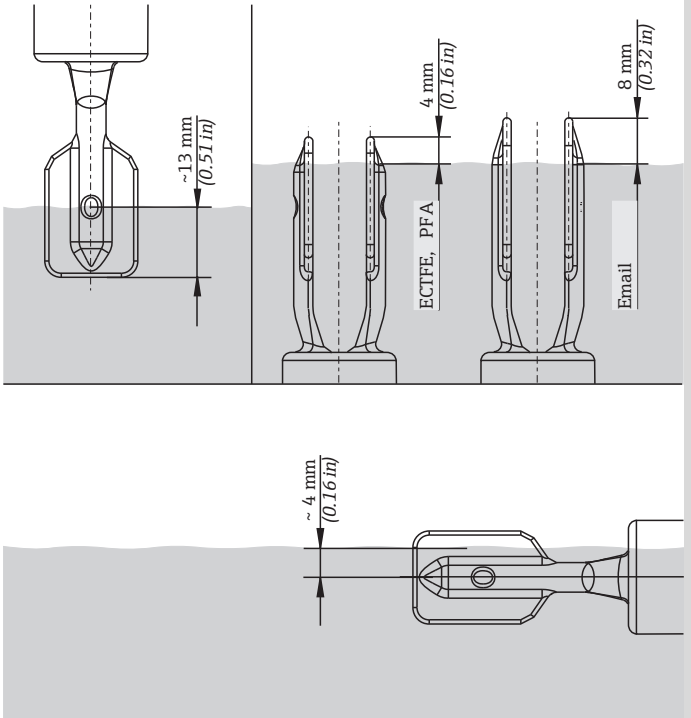


*) 开关单元、PLC、隔离放大器

ZH- 测量系统

连接 PROFIBUS PA



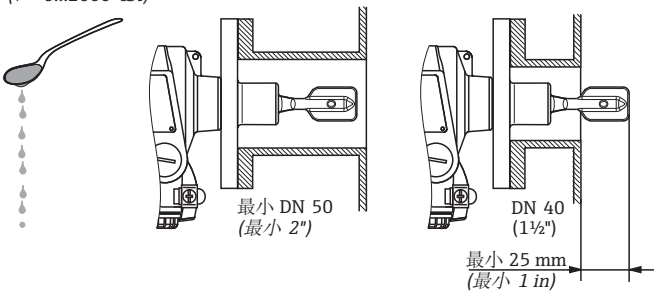


ZH- 安装

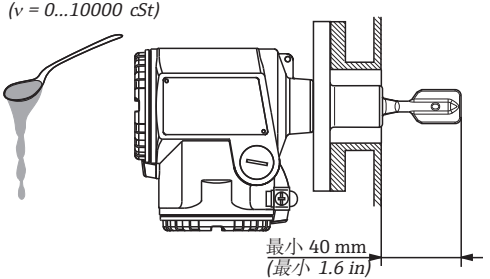
开关点取决于音叉液位开关的安装位置

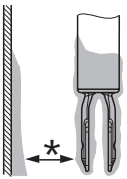
ZH- 安装实例
取决于液体粘度 ν

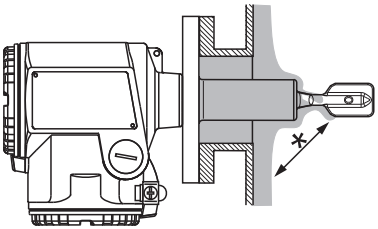
ν = 0...2000 mm²/s
(ν = 0...2000 cSt)



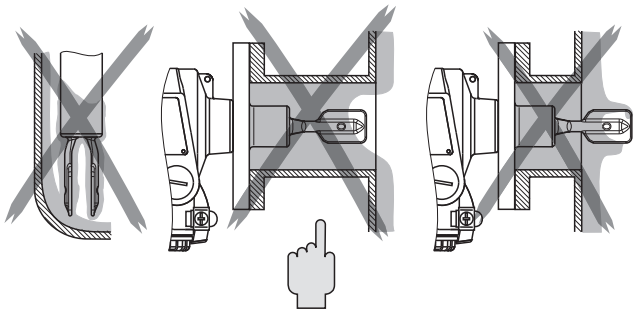
ν = 0...10000 mm²/s
(ν = 0...10000 cSt)







*保持充足间距!

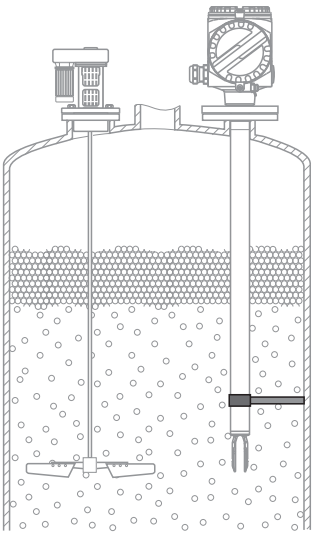


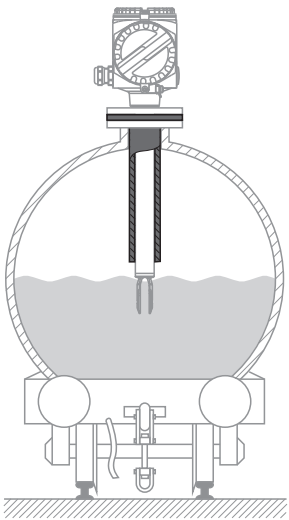
ZH- 考虑介质粘附。
避免叉体接触粘附。

ZH- 存在动态负载时，应支撑设备

涂层类型： 塑料

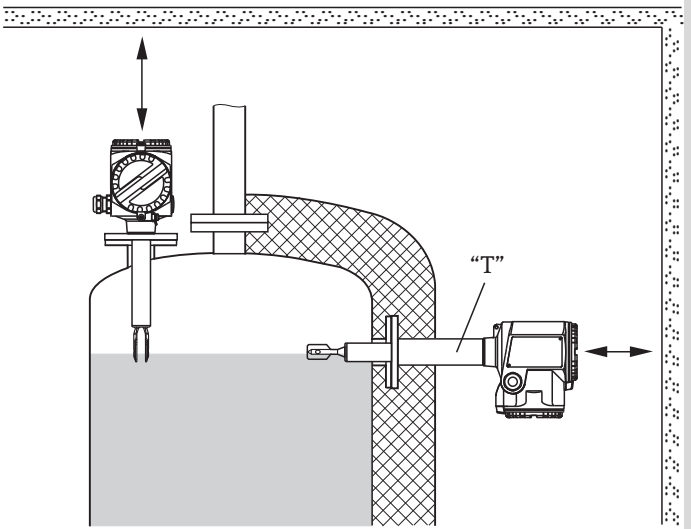
涂层类型： 搪瓷



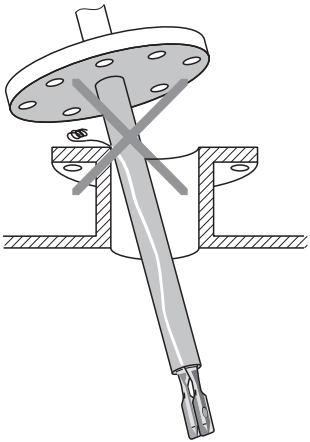


ZH- 预留安装间隙

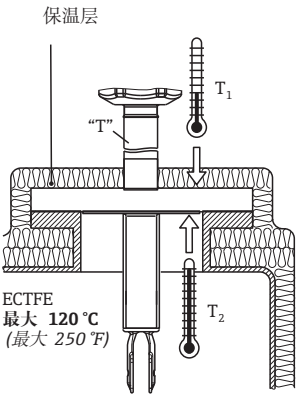
“T” = 选配隔热管，适合安装在带保温层的罐体上

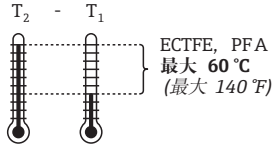


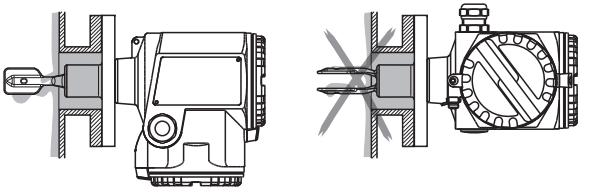
ZH- 保护涂层。
注意温度!

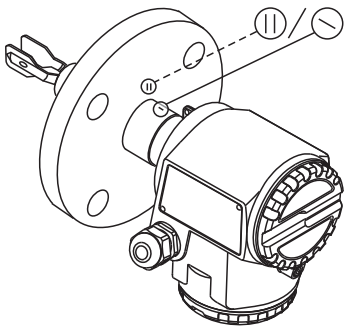


禁止刮伤涂层!



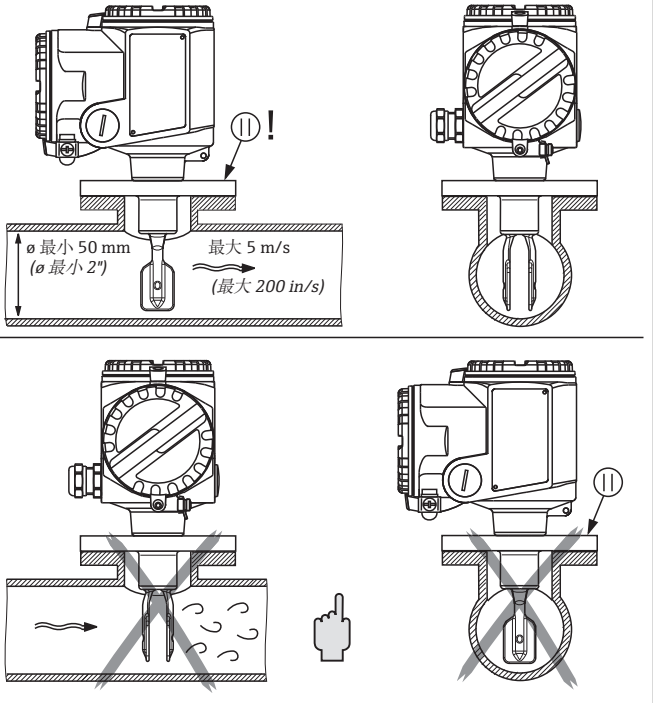


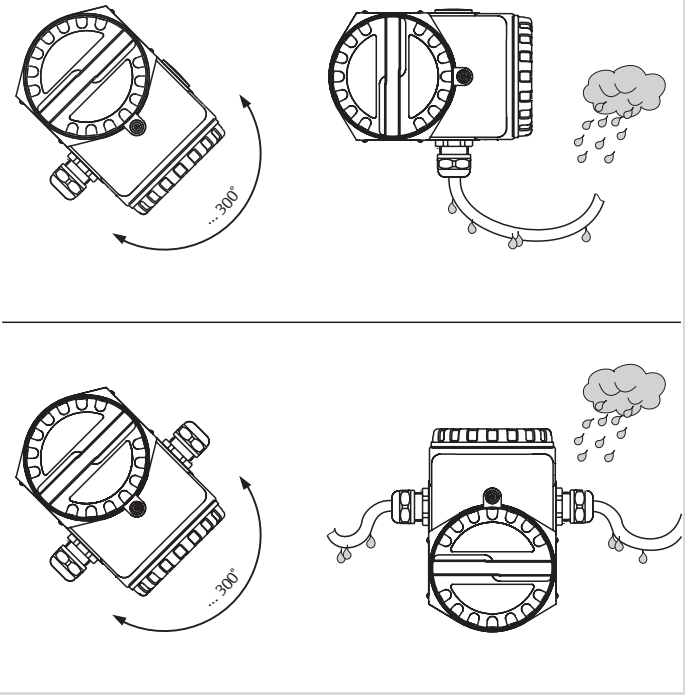




ZH- 叉体安装方向:
标记朝上或朝下

ZH- 安装在管道中时的叉体安装方向:
标记与介质流向一致

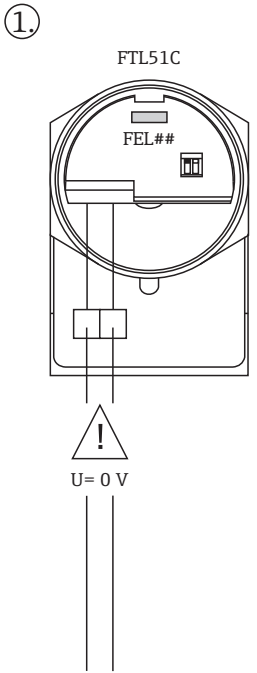


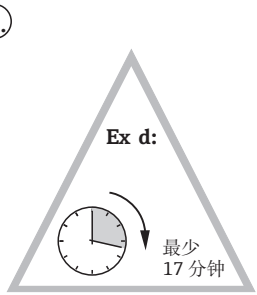


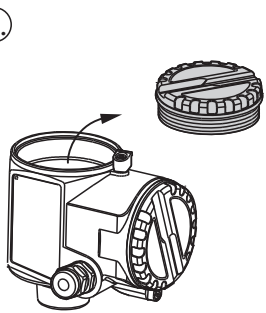
ZH- 缆塞的安装方向

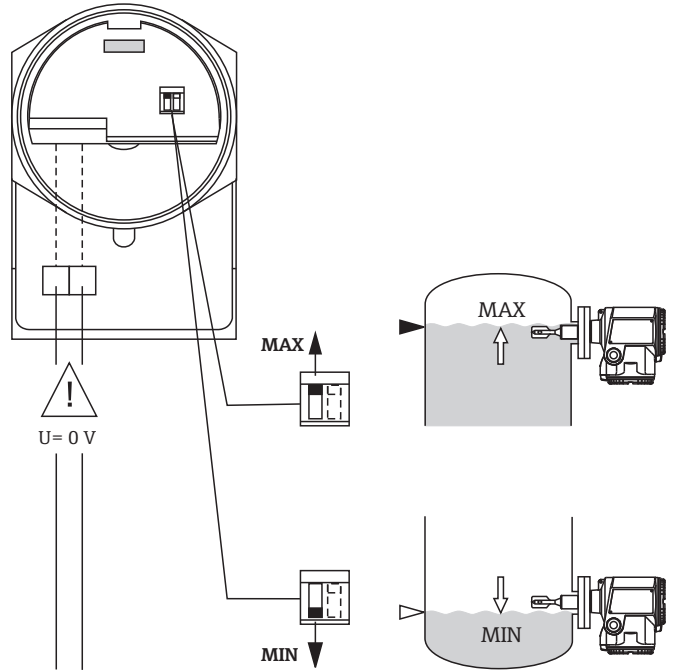
ZH- 设置

打开电子腔



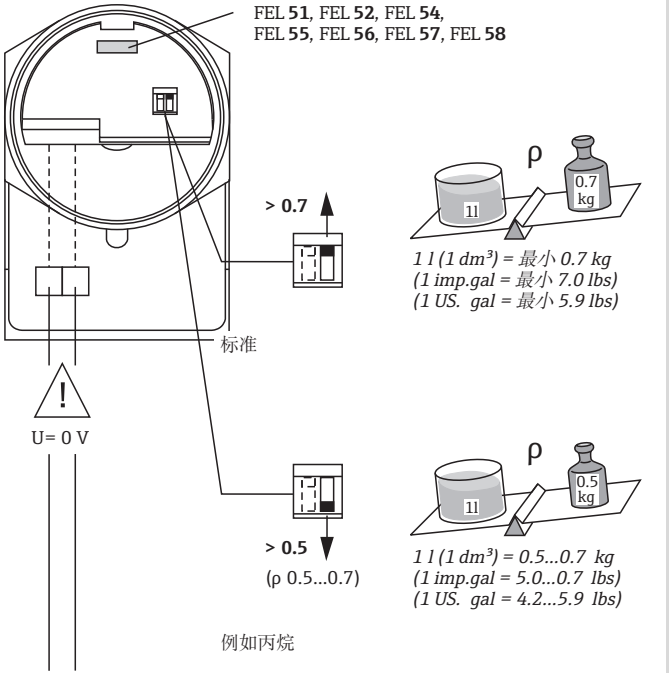


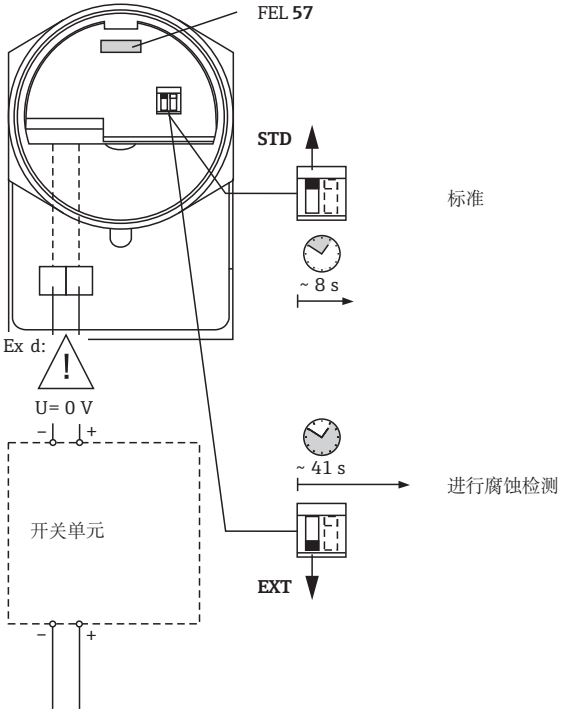




ZH- 高限 （MAX）/ 低限 （MIN）检测模式

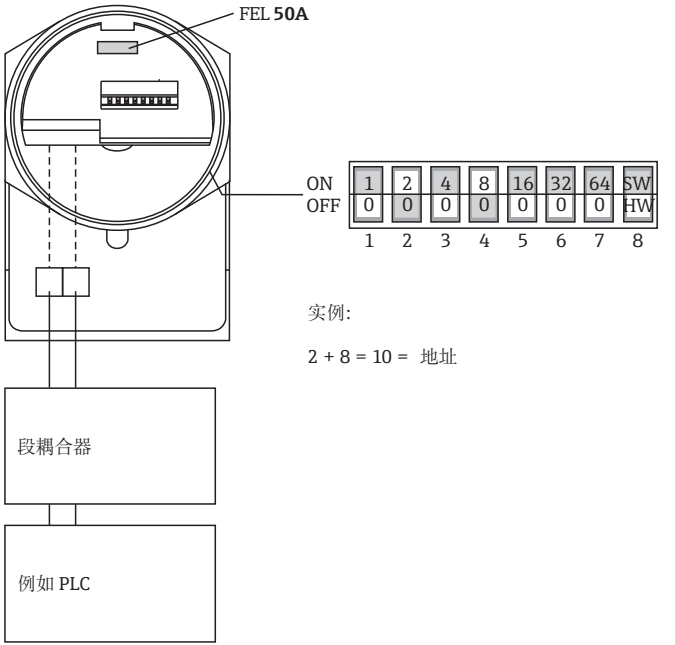
ZH- 测量液体密度。
密度 ρ 测量值单位为 g/cm³
或 kg/l。

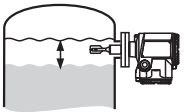




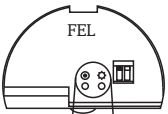
ZH- 功能测试
上电自检 （操作步骤参见第 44 页、第 45 页和开关单元）

ZH- 设置设备地址
(参数设置的详细信息
参见 BA141F)

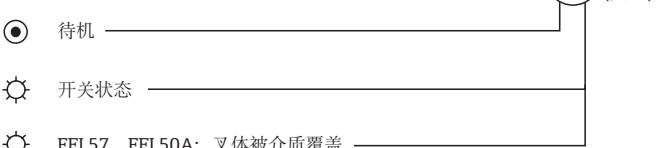




液位波动

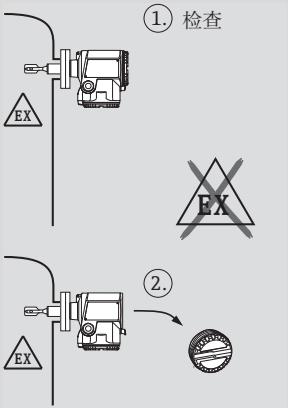


LED 指示灯



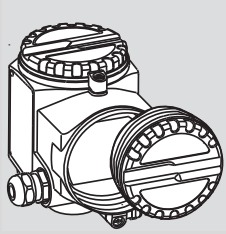
- 待机
- 开关状态
- FEL57，FEL50A：叉体被介质覆盖
- 亮起
- 闪烁
- 熄灭
- 输出信号
- 故障

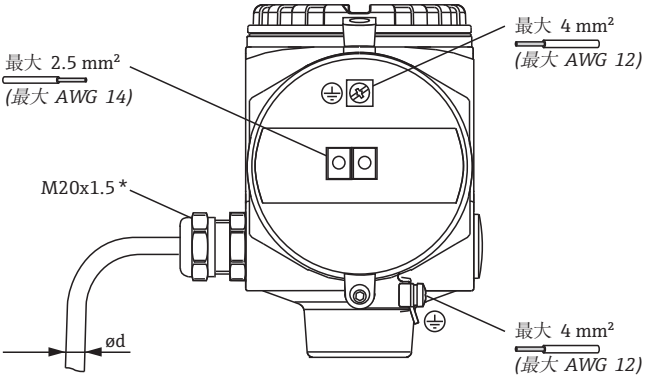
ZH- 指示灯信号



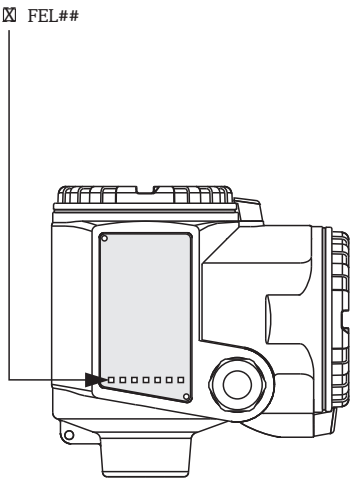
注意国家法规!

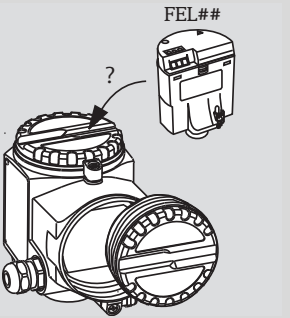
*** 电缆入口**
镀镍黄铜:
直径 ∅d = 7...10.5 mm
(0.28...0.41 in)



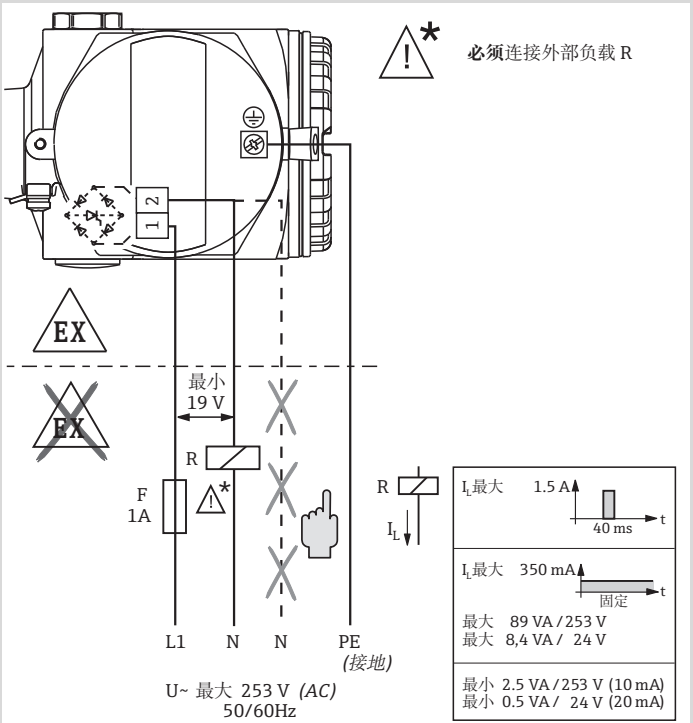


参见铭牌

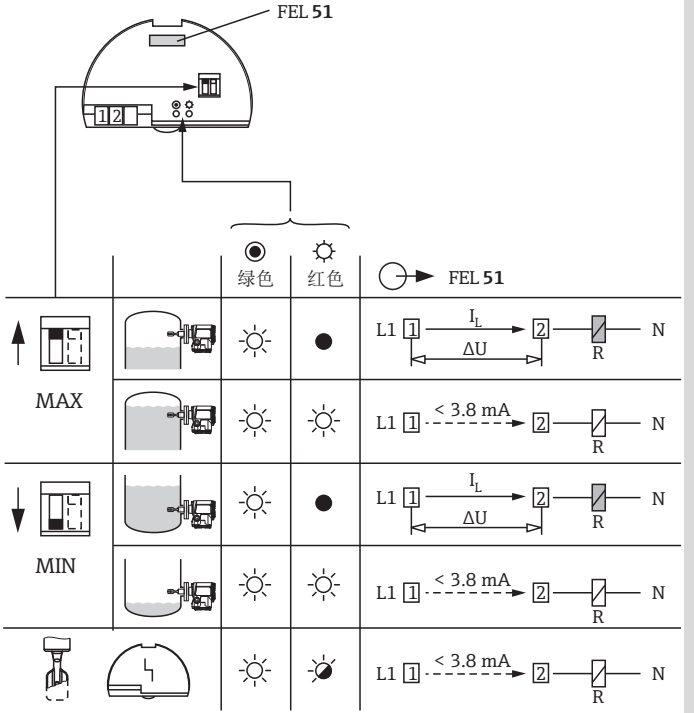




ZH- FEL51 接线图
两线制连接，交流供电型



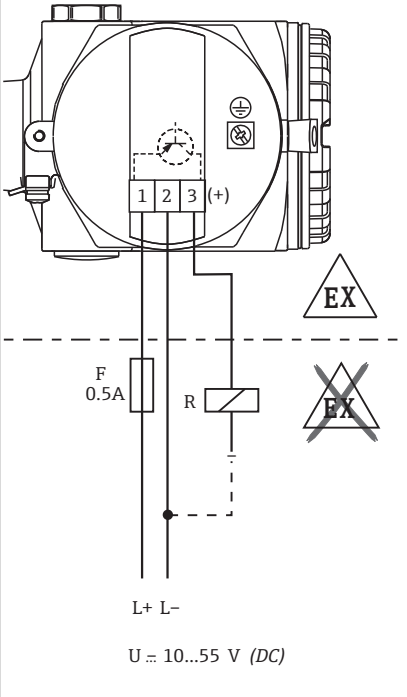
损坏设备



ZH- FEL51 功能示意图

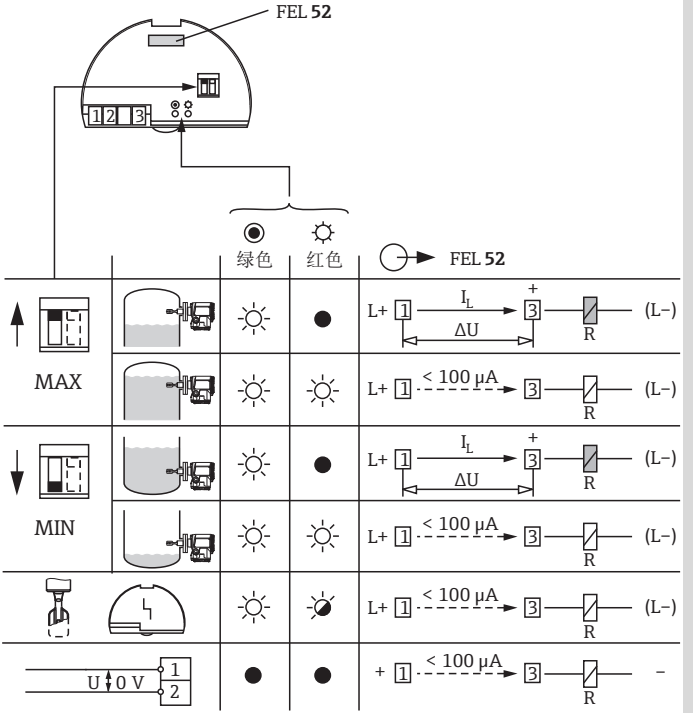
ΔU_{FEL51} 不超过 12 V

ZH- FEL52 接线图
直流连接型 (PNP)



同时适用数字量输入模块

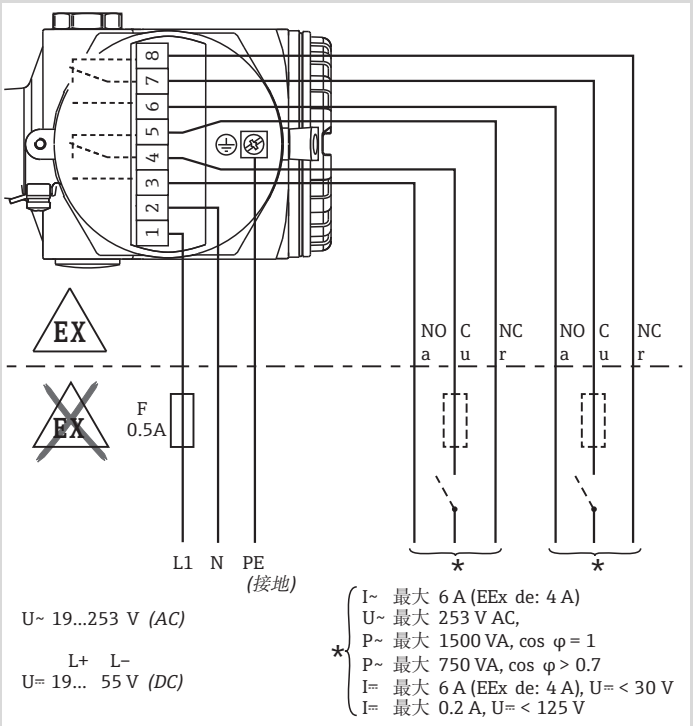
EN 61131-2

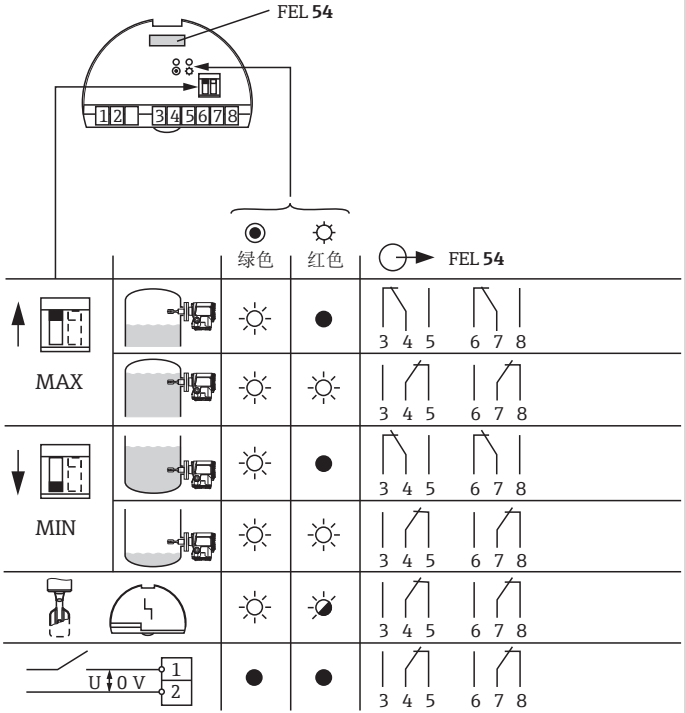


ZH- FEL52 功能示意图

ΔU_{FEL52} 不超过 3 V

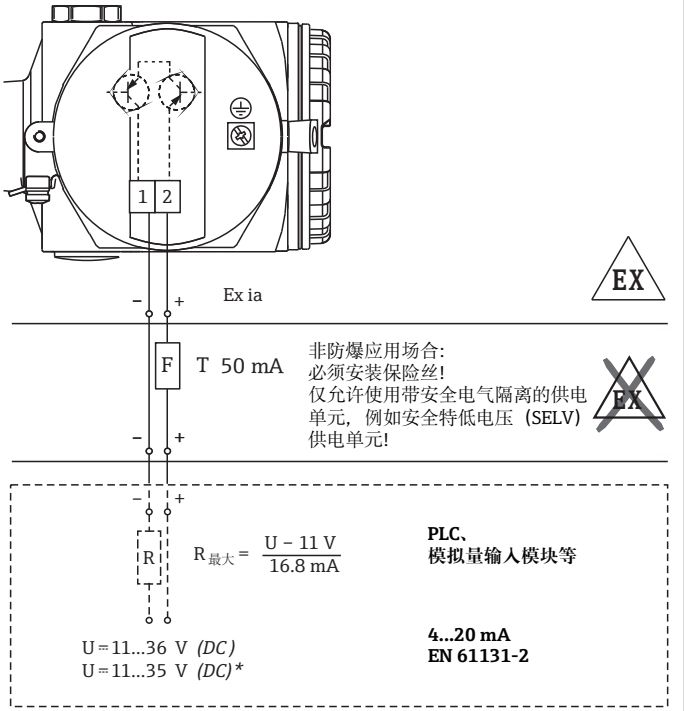
ZH- FEL54 接线图
通用电流连接型
继电器输出

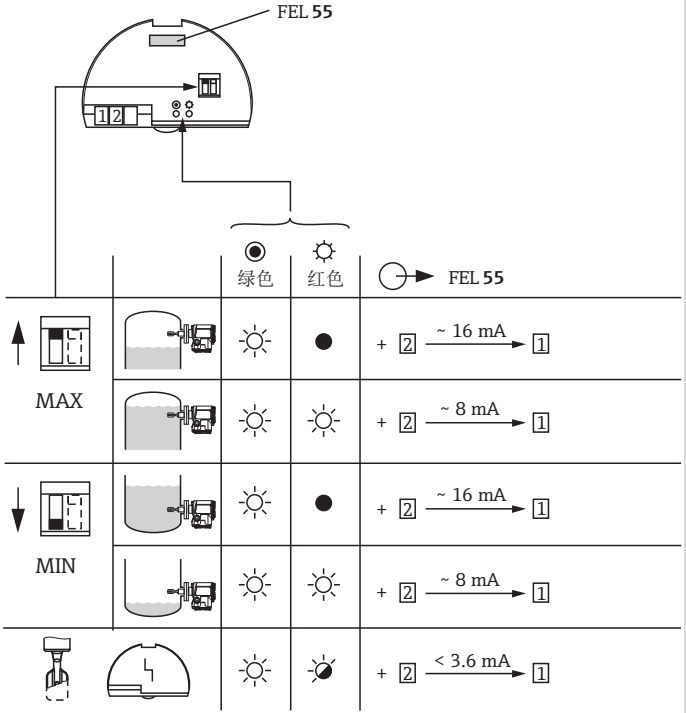




ZH- FEL54 功能示意图

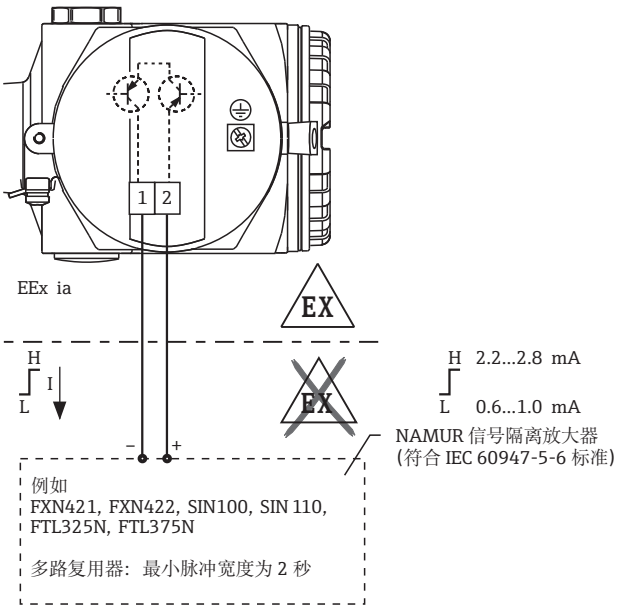
ZH- FEL55 接线图
8/16 mA 输出
***** 适用潮湿地区。



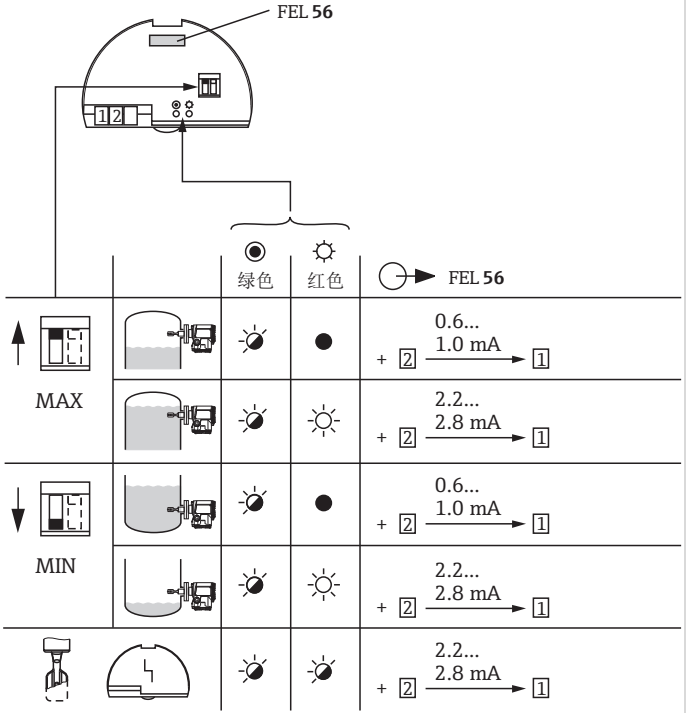


ZH- FEL55 功能示意图

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

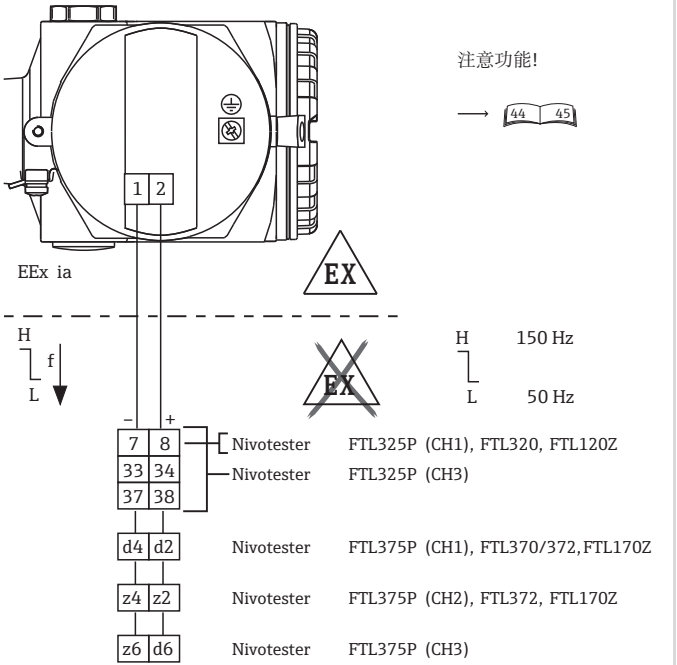


电源
供电电压：8.2 VDC +/- 20%

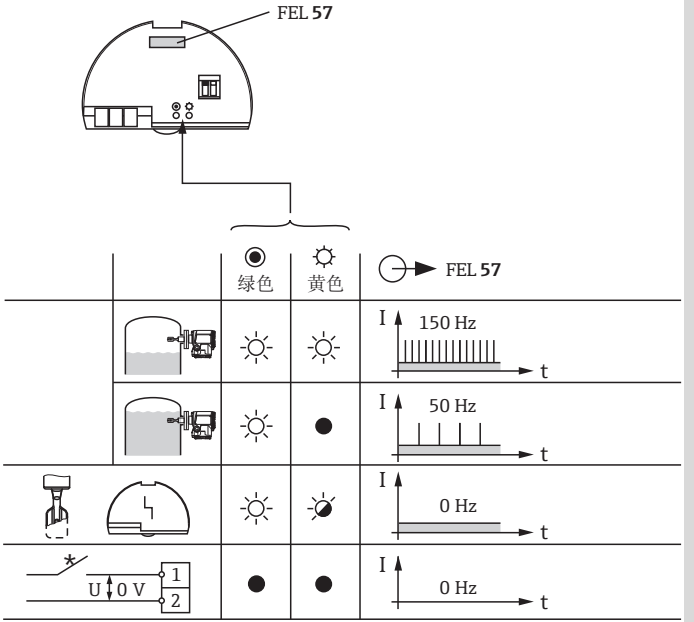


ZH- FEL56 功能示意图

ZH- FEL57 接线图
PFM 输出
150 Hz / 50 Hz



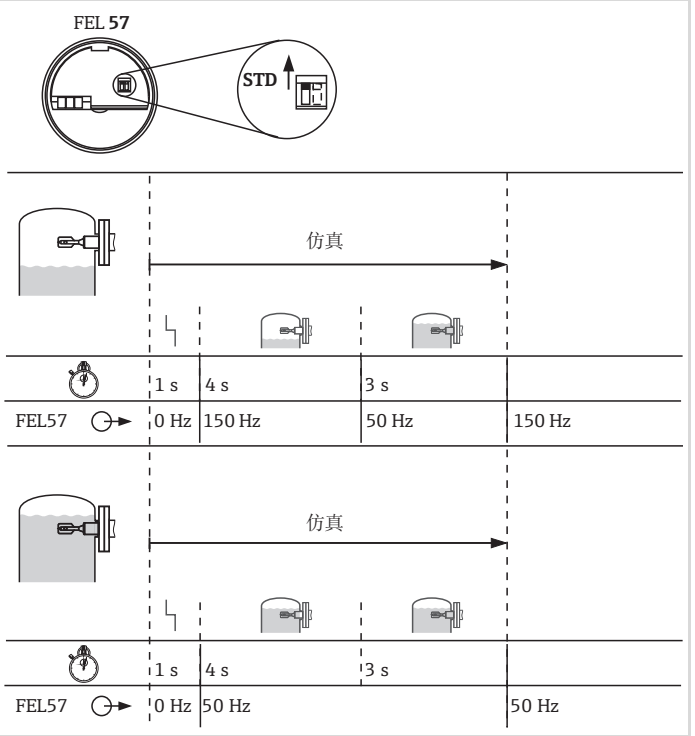
ZH- FEL57 功能示意图

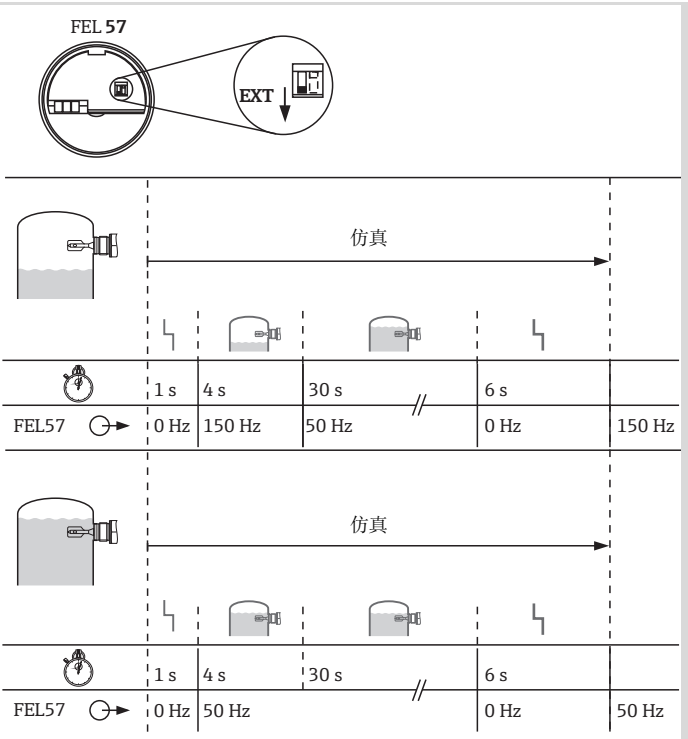


*上电时的响应状态

→ 44 45

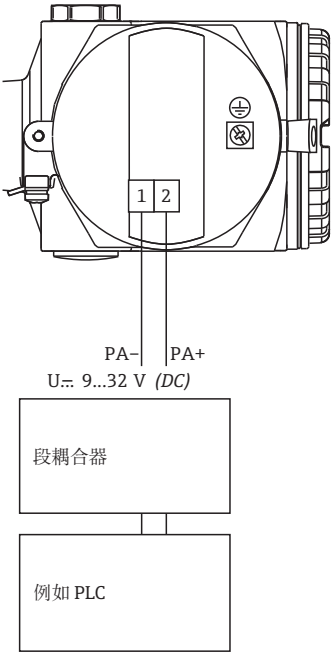
ZH- FEL57 功能示意图
上电时的响应状态 (STD)



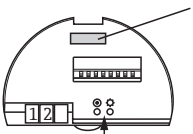


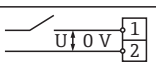
ZH- FEL57 功能示意图
上电时的响应状态 (EXT)

ZH- FEL50A 接线图

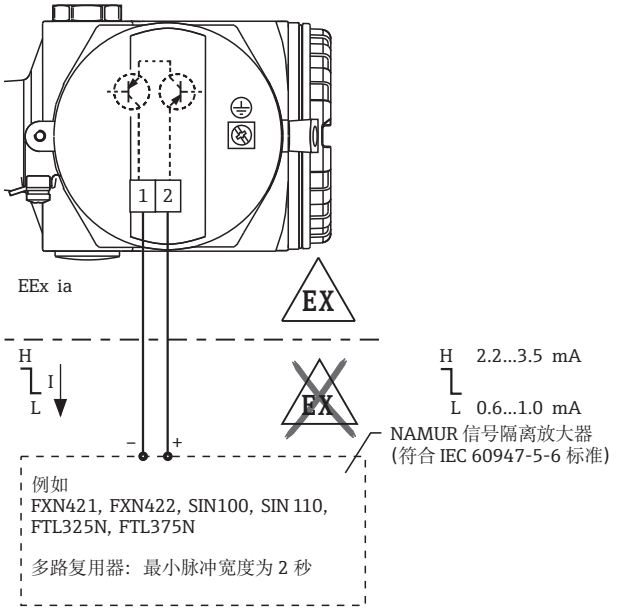


ZH- FEL50A 功能示意图

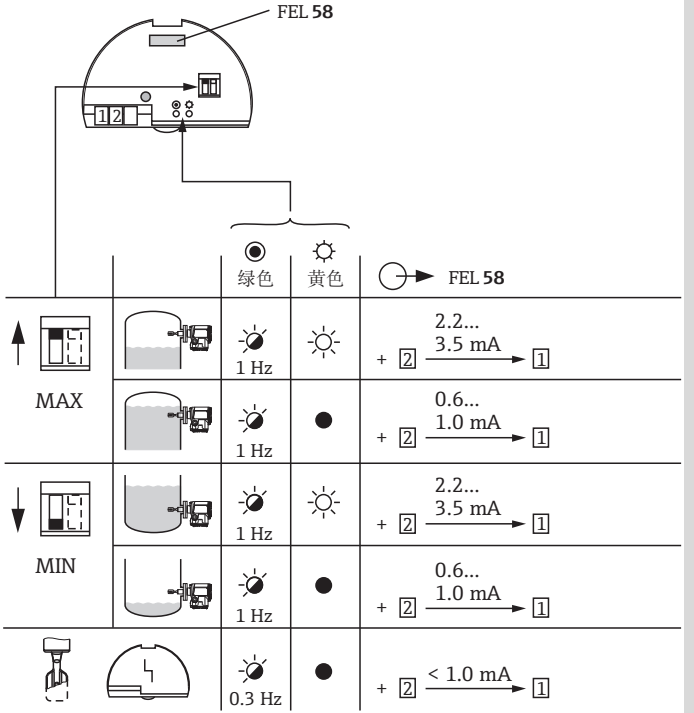


		绿色	黄色	FEL 50A PA 总线信号
不切换开关状态		☼	●	OUT_D = 0
		☼	☼	OUT_D = 1
切换开关状态		☼	☼	OUT_D = 0
		☼	●	OUT_D = 1
 SPS Commuwin II		☼	–	通信
		–	☼	响应状态参见 BA141F
		●	●	../..

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

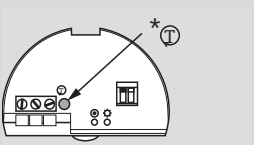


电源
供电电压：8.2 VDC +/- 20%



ZH- FEL58 功能示意图

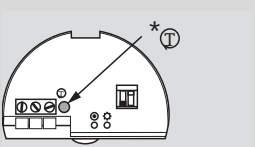
ZH- FEL58 的功能测试按钮
高限 (MAX) 检测模式



MAX + Ⓣ		
1. 正常工作	绿色 黄色 1 Hz + 2 — 2.2... 3.5 mA → 1	绿色 黄色 1 Hz + 2 — 0.6... 1.0 mA → 1
2. 按下测试按钮 >3 s	绿色 黄色 + 2 — 0 mA → 1	绿色 黄色 + 2 — 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 — 2.2... 3.5 mA → 1	绿色 黄色 1 Hz + 2 — 0.6... 1.0 mA → 1

ZH- FEL58 的功能测试按钮
低限 （MIN）检测模式

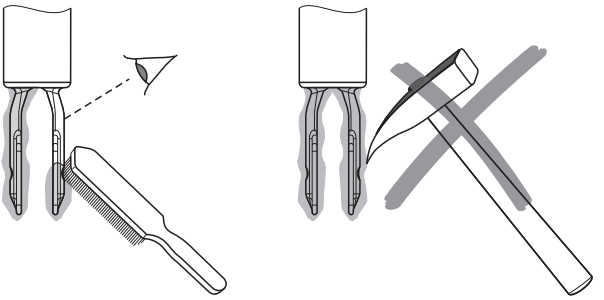
MIN + Ⓣ		
1. 正常工作	绿色 黄色 1 Hz + 2 — 2.2... 3.5 mA → 1	绿色 黄色 1 Hz + 2 — 0.6... 1.0 mA → 1
2. 按下测试按钮 >3 s 	绿色 黄色 + 2 — 0 mA → 1	绿色 黄色 + 2 — 0 mA → 1
3. 进入正常工作状态约 2 秒后松开测试按钮 	绿色 黄色 1 Hz + 2 — 2.2... 3.5 mA → 1	绿色 黄色 1 Hz + 2 — 0.6... 1.0 mA → 1



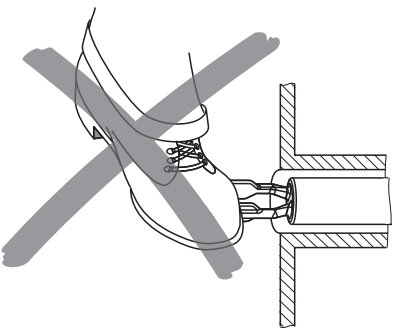
ZH- 维护和清洁

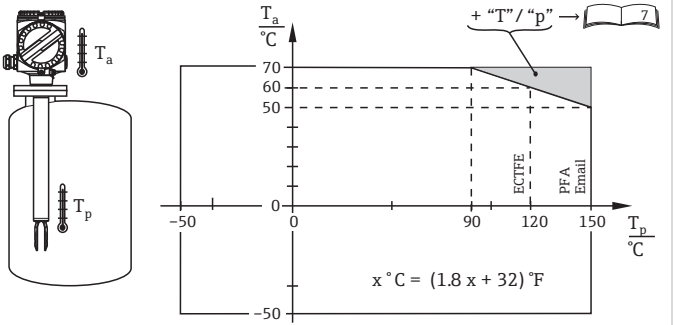
清除严重介质粘附

检查涂层



禁止踩踏叉体!



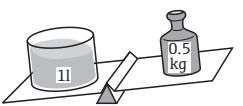


过程压力

参见法兰信息（第 8 页至第 9 页）

p_e = ECTFE，PFA：最大 40 bar *(580 psi)*；Email：最大 25 bar *(360 psi)*

密度 ρ



(1 imp.gal = 最小 5.0 lbs)
(1 US.gal = 最小 4.2 lbs)

粘度 ν

ν 最大 10000 mm^2/s
(ν 最大 10000 cSt)

ZH- 技术参数

环境温度 T_a

过程温度 T_p

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

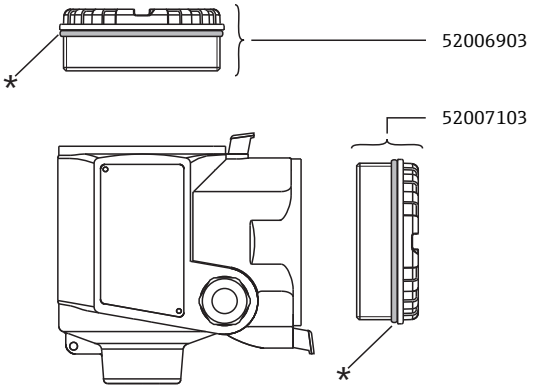
如果叉体的响应状态异常，在诊断插座的针脚 4 处测量叉体振动频率。
安装 FEL51、FEL52、FEL54、FEL55、FEL56、FEL57、FEL58 电子插件时，音叉进行正弦波振动，可基于振动幅值确定音叉状态。
安装 FEL50A 电子插件时，输出方波信号，此时才可测量叉体振动频率。

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。

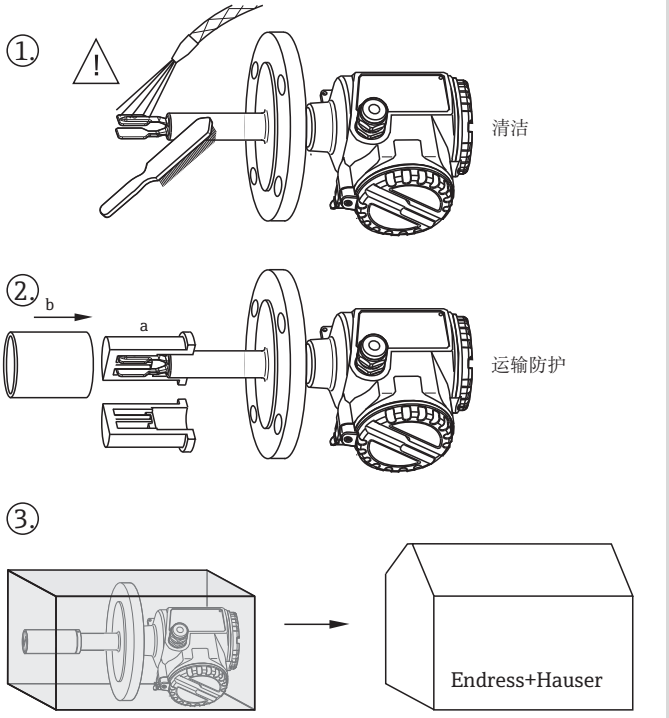


* 使用硅润滑脂进行润滑

ZH- 外壳盖、
密封圈

ZH- 维修

交由 Endress+Hauser 负责



技术资料

TI00347F Liquiphant FTL51C
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/IIB
XA00063F	CE ⟨Ex⟩	II 1/2 G, II 1/2 D,	Ex ia/ib	IIC/IIB
XA00064F	CE ⟨Ex⟩	II 1 G,	Ex ia	IIC/IIB
XA00108F	CE ⟨Ex⟩	II 1/2 G,	Ex de	IIC/IIB
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/IIB
XA00158F	CE ⟨Ex⟩	II 1/2 G,	Ex ia/ib	IIC
XA00159F	CE ⟨Ex⟩	II 1 G,	Ex ia	IIC/IIB
XA00182F	CE ⟨Ex⟩	II 3 G, II 3 D,	Ex nA/nC	IIC/IIIC

ZH- 补充文档资料

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser

People for Process Automation