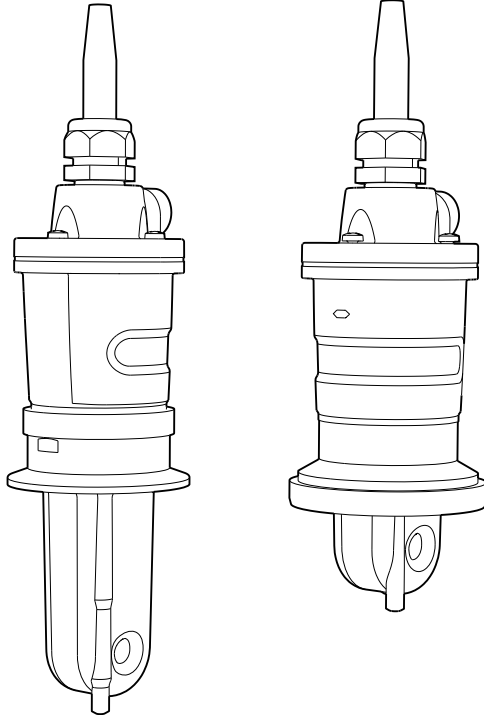


操作手册

Indumax CLS54

电导率传感器



目录

| | | |
|----------|------------------------|-----------|
| 1 | 文档信息 | 4 |
| 1.1 | 安全图标 | 4 |
| 1.2 | 信息图标 | 4 |
| 1.3 | 设备上的图标 | 4 |
| 2 | 基本安全指南 | 5 |
| 2.1 | 人员要求 | 5 |
| 2.2 | 指定用途 | 5 |
| 2.3 | 工作场所安全 | 5 |
| 2.4 | 操作安全 | 5 |
| 2.5 | 产品安全 | 6 |
| 3 | 到货验收和产品标识 | 7 |
| 3.1 | 到货验收 | 7 |
| 3.2 | 产品标识 | 7 |
| 3.3 | 供货清单 | 8 |
| 3.4 | 证书和认证 | 9 |
| 4 | 安装 | 10 |
| 4.1 | 安装条件 | 10 |
| 4.2 | 安装传感器 | 15 |
| 4.3 | 安装后检查 | 15 |
| 5 | 电气连接 | 15 |
| 5.1 | 接线方式 | 16 |
| 5.2 | 传感器接线 | 16 |
| 5.3 | 确保保护等级 | 17 |
| 5.4 | 连接后检查 | 17 |
| 6 | 维护 | 18 |
| 7 | 维修 | 18 |
| 7.1 | 返厂 | 18 |
| 7.2 | 废弃 | 19 |
| 8 | 附件 | 19 |
| 8.1 | 延长电缆 | 19 |
| 8.2 | 标定液 | 20 |
| 9 | 技术参数 | 20 |
| 9.1 | 输入 | 20 |
| 9.2 | 性能参数 | 20 |
| 9.3 | 环境条件 | 21 |
| 9.4 | 过程条件 | 21 |
| 9.5 | 机械结构 | 22 |
| | 索引 | 24 |

1 文档信息

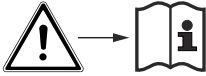
1.1 安全图标

| 安全信息结构 | 说明 |
|--|--|
| <p>危险</p> <p>原因(/后续动作) 疏忽安全信息的后续动作 ▶ 校正动作</p> | <p>危险状况警示。 疏忽会导致人员死亡或严重伤害。</p> |
| <p>警告</p> <p>原因(/后续动作) 疏忽安全信息的后续动作 ▶ 校正动作</p> | <p>危险状况警示。 疏忽可能导致人员死亡或严重伤害。</p> |
| <p>小心</p> <p>原因(/后续动作) 疏忽安全信息的后续动作 ▶ 校正动作</p> | <p>危险状况警示。 疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。</p> |
| <p>注意</p> <p>原因/状况 疏忽安全信息的后续动作 ▶ 动作/提示</p> | <p>疏忽可能导致财产和设备损坏。</p> |

1.2 信息图标

| 图标 | 说明 |
|---|-----------|
|  | 附加信息，提示 |
|  | 允许或推荐的操作 |
|  | 禁止或不推荐的操作 |
|  | 参见设备文档 |
|  | 参考页面 |
|  | 参考图 |
|  | 操作结果 |

1.3 设备上的图标

| 图标 | 说明 |
|--|--------|
|  | 参见设备文档 |

2 基本安全指南

2.1 人员要求

- 仅允许经培训的专业技术人员进行测量系统的安装、调试、操作和维护。
- 执行特定操作的技术人员必须经工厂方授权。
- 仅允许电工进行设备的电气连接。
- 技术人员必须阅读《操作手册》，理解并遵守其中的各项规定。
- 仅允许经专业培训的授权人员进行测量点故障排除。



仅允许制造商或其服务机构直接进行《操作手册》中未描述的维修操作。

2.2 指定用途

Indumax CLS54 用于液体的电感式电导率测量。传感器特别适用于在食品、饮料、制药和生物技术行业的卫生应用中测量。

与 Liquiline CM42 和 Liquisys CLM223/253 变送器配套使用；同时也是 Smartec CLD134 测量系统的组成部分。

除本文档指定用途外，其他任何用途均有可能对人员和整个测量系统的安全造成威胁，禁止使用。

由于不恰当使用，或用于非指定用途而导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。

2.3 工作场所安全

用户有责任且必须遵守下列安全标准的要求：

- 安装指南
- 地方标准和法规
- 防爆保护法规

电磁兼容性

- 产品通过电磁兼容性（EMC）测试，符合国际工业应用的适用标准要求。
- 仅完全按照本《操作手册》说明进行接线的产品才符合电磁兼容性（EMC）要求。

2.4 操作安全

在进行整个测量点调试之前：

1. 检查并确认所有连接均正确。
2. 确保电缆和软管连接无损坏。
3. 禁止使用已损坏的产品，并采取保护措施避免误操作。
4. 将产品标识为故障产品。

在操作过程中：

- ▶ 如果故障无法修复：
产品必须停用，并采取保护措施避免误操作。

2.5 产品安全

2.5.1 先进技术

产品设计符合最严格的安全要求，通过出厂测试，可以安全工作。必须遵守相关法规和国际标准的要求。

2.5.2 在危险区中使用的电气设备

传感器只能与下列变送器搭配使用：

- Liquiline M CM42, EC 型式证书 TÜV 13 ATEX 7459 X、TÜV 14 ATEX 7510 X、TÜV 14 ATEX 7509 X, EX5 05 03 30266 012
- Mycom S CLM153-G, EC 型式证书 DMT 01 ATEX E 174

CLS54-G*****和 CLS54-K*****

- 传感器的设计和制造符合欧洲适用标准和指南，可以在危险区中使用。
- 《操作手册》中提供一致性声明，确认在危险区中使用传感器符合欧共体标准的要求。
- 必须参考相关《操作手册》连接和操作传感器。必须注意传感器的所有工作参数。
- 保证安装正确，确保始终具有外壳防护等级 (IP65)。使用原装密封圈，并正确安装电缆入口。
- 符合指定环境和过程温度范围是正确使用仪表的前提条件！
- 传感器只能测量电导率 $>10 \text{ nS/cm}$ 的液体介质。
- 为了避免静电荷充电，所有带金属表面的 CLS54（取决于过程连接）的电气连接阻抗必须 $R \leq 1 \text{ M}\Omega$ 。
- 最大允许测量电缆长度为 50 m。
- 使用仪表和传感器时，必须完全符合危险区中使用电气系统的法规要求 (EN 60079-14)。

温度等级

| 温度等级 | 环境温度范围 T_a | 介质温度范围 T_{med} |
|------|--------------|--|
| T6 | -20...+60 °C | $-10 \text{ °C} \leq T_{med} \leq + 55 \text{ °C}$ |
| T4 | | $-10 \text{ °C} \leq T_{med} \leq + 105 \text{ °C}$ |
| T3 | | $-10 \text{ °C} \leq T_{med} \leq + 125 \text{ °C}^{1)}$ |

1) 60 分钟以内: 150 °C

CSA 认证型传感器 (CLS504-O*****)

参考变送器的文档资料和控制图示。

3 到货验收和产品标识

3.1 到货验收

1. 检查并确认包装是否完好无损。
 - ↳ 如有损坏，请告知供应商。
在事情未解决之前，请妥善保存包装。
2. 检查并确认物品是否完好无损。
 - ↳ 如有损坏，请告知供应商。
在事情未解决之前，请妥善保存物品。
3. 检查订单的完整性，是否与供货清单一致。
 - ↳ 比对供货清单和订单。
4. 使用抗冲击和防潮包装储存和运输产品。
 - ↳ 原包装提供最佳保护。
确保遵守允许环境条件要求。

如有任何疑问，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

3.2 产品标识

3.2.1 防爆型传感器的订货号

| 名称 | 型号 | 订货号 | | | | | | | |
|---------|-------|-----|--|--------------------------------|---|---|---|---|---|
| Indumax | CLS54 | - | G | xxx | x | x | x | + | x |
| | | | 适用于 ATEX II 1G Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga 防爆危险区 | 过程连接、附加选项、电缆连接、温度传感器、标识 非防爆 | | | | | |

| 名称 | 型号 | 订货号 | | | | | | | |
|---------|-------|-----|---|--------------------------------|---|---|---|---|---|
| Indumax | CLS54 | - | O | xxx | x | x | x | + | x |
| | | | 适用于 CSA IS NI Cl.I Div.1&2, Gr. A-D 防爆危险区 | 过程连接、附加选项、电缆连接、温度传感器、标识 非防爆 | | | | | |

| 名称 | 型号 | 订货号 | | | | | | | |
|---------|-------|-----|--|--------------------------------|---|---|---|---|---|
| Indumax | CLS54 | - | K | xxx | x | x | x | + | x |
| | | | 适用于 EAC Ex、OEx ia IIC T6/T4 Ga X 防爆危险区 | 过程连接、附加选项、电缆连接、温度传感器、标识 非防爆 | | | | | |

3.2.2 铭牌

传感器上带铭牌。

铭牌提供下列信息:

- 制造商名称
- 订货号
- 扩展订货号
- 序列号
- 电极常数(标称值)
- 防护等级
- 20 °C 时的压力参数
- 连续工作温度



比对铭牌参数和订单参数，确保完全一致。

3.2.3 产品标识

产品主页

www.endress.com/cls54

订货号说明

下列位置处标识有产品订货号和序列号:

- 在铭牌上
- 在发货清单中

查询产品信息

1. 登陆 www.endress.com。
2. 进入搜索栏（放大镜）。
3. 输入有效序列号。
4. 搜索。
 - ↳ 弹出窗口中显示产品结构。
5. 点击弹出窗口中的产品示意图。
 - ↳ 打开新窗口 (**Device Viewer**)。窗口中显示所有设备信息及配备文档资料。

制造商地址

Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG
Dieselstraße 24
D-70839 Gerlingen

3.3 供货清单

供货清单如下:

- 传感器
- 《操作手册》
- ▶ 如有疑问:
 - 请咨询供应商或当地销售中心。

3.4 证书和认证

3.4.1 CE认证

符合性声明

产品符合欧共体标准的一致性要求。因此，遵守 EU 准则的法律要求。制造商确保贴有CE标志的仪表均成功通过了所需测试。

3.4.2 防爆认证

- ATEX II 1G Ex ia IIC T3/T4/T6
- CSA IS/NI Cl. I Div. 1 & 2 GP A - D, 搭配 Liquiline M CM42 变送器使用
- EAC Ex, OEx ia IIC T6/T4 Ga X
 - 防爆 0 区
 - 证书号: TC RU C-DE.AA87.B.00088
 - 产品通过 TR CU 012/2011 认证, 允许在欧共体 (EEA) 范围内使用。产品上粘贴有 EAC 一致性标签。

3.4.3 卫生型认证

FDA 认证

所有接触介质的部件材料均为 FDA 认证材料。

EHEDG 测试

清洁能力认证, 符合 EHEDG TYPE EL-cl. I 标准。



在卫生应用中使用传感器时, 请注意传感器的清洁能力还与传感器的安装方式相关。在管道中安装传感器时, 特定过程连接需要使用合适的 EHEDG 认证型流通容器。

3A 认证

符合 3-A 认证标注 74- (“牛奶和牛奶生产设备上使用的传感器、传感器接头和过程连接的 3-A 卫生型标准”)。

生物活性试验 (USP Cl. VI, 可选)

生物活性测试证书(一致性证书)符合 USP (美国药典) 第<87>章和第<88>章 Cl. VI, 接液部件使用大量可溯源材料。

3.4.4 EC 1935/2004 法规

满足法规(EC) 1935/2004 要求

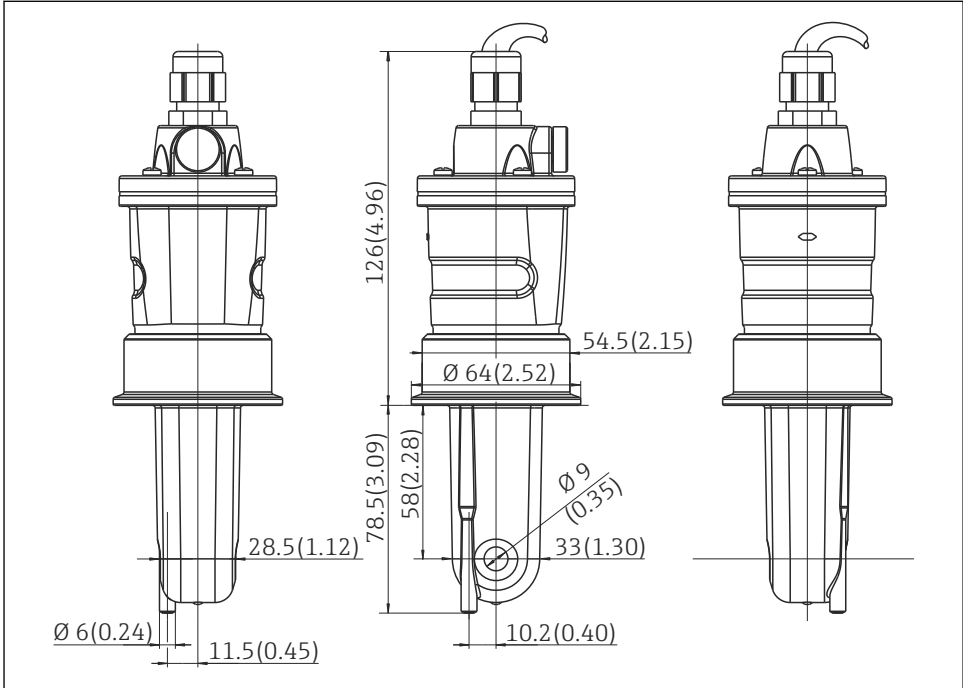
3.4.5 压力容器认证

加拿大管道压力认证, 符合 ASME B31.3 标准

4 安装

4.1 安装条件

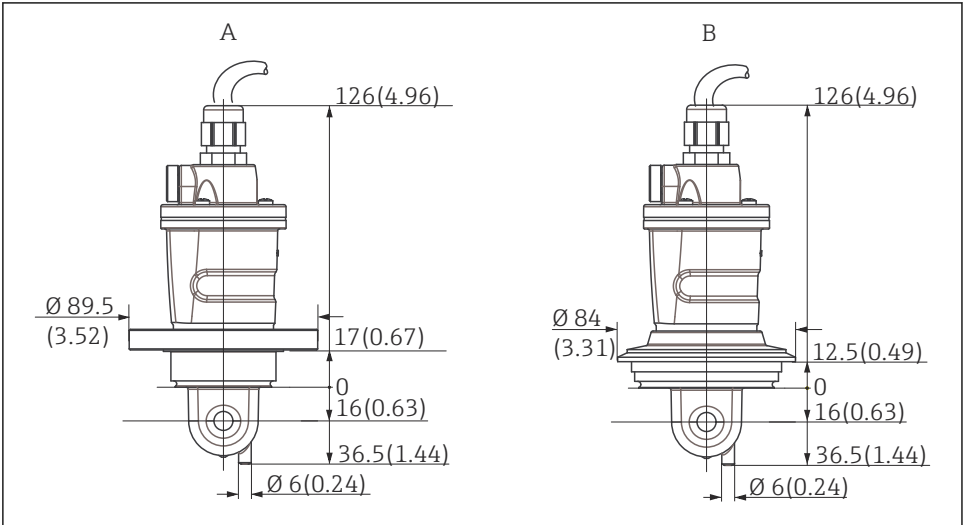
4.1.1 外形尺寸



A0005429

图 1 外形尺寸示意图(长型); 单位: mm (inch)

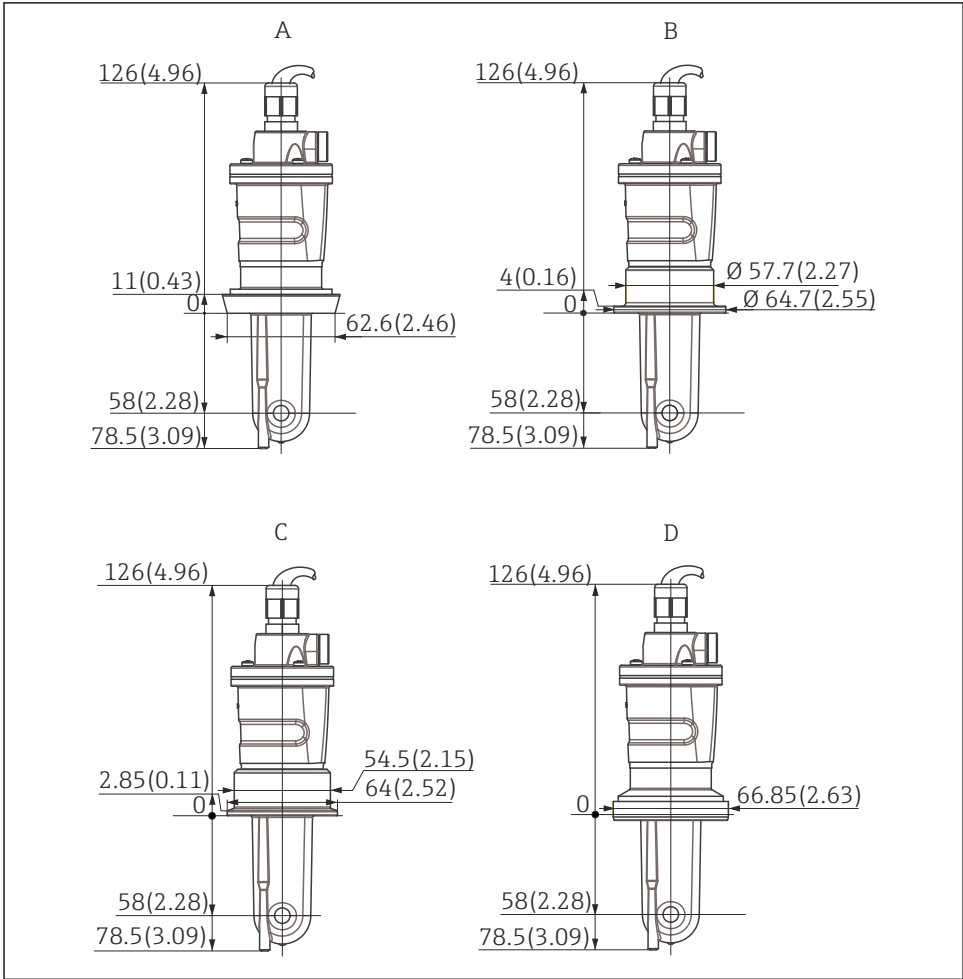
过程连接



A0037964

图 2 CLS54 的过程连接 (短型) ; 单位: mm (inch)

- A NEUMO BioControl D50 管道接头, DN 40 (DIN 11866 series A, DIN 11850) ; DN 42.4 (DIN 11866 series B, DIN EN ISO 1127) ; 2" (DIN 11866 series C, ASME-BPE)
- B Varivent N 接头, DN 40...125



A0037965

图 3 CLS54 的过程连接 (长型) ; 单位: mm (inch)

- A DIN 11851 卫生接头, DN 50
- B SMS 接头, 2"
- C ISO 2852 卡箍, 2"
- D DIN 11864-1 form A 防腐接头, 配合 DIN 11850 管道, DN 50

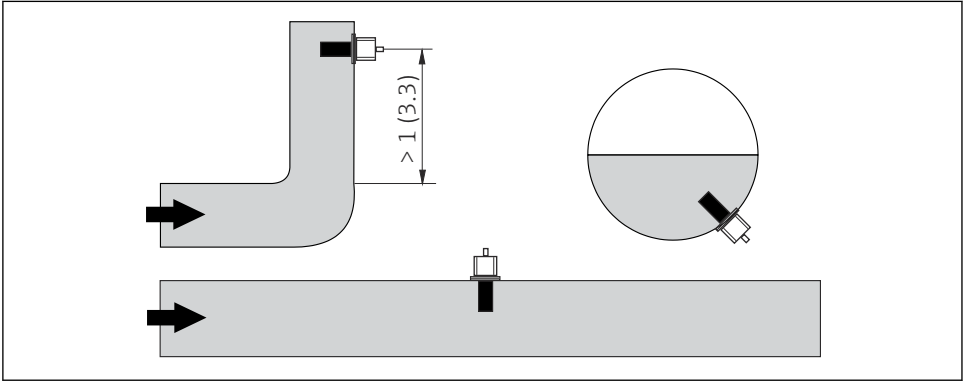
4.1.2 卫生合规要求

保证 3-A 卫生合规的安装指南:

- ▶ 确保安装就位的仪表满足严格卫生要求。
- ▶ 必须使用 3-A 认证型过程连接。

4.1.3 安装方向

传感器必须完全插入介质中。传感器安装位置附近不得出现气泡。



A0037970

4 电导率传感器的安装位置

i 如果弯头后方的介质流向发生改变，管道内将发生介质扰动。在管道弯头后方安装传感器，与弯头的间距不得小于 1 m (3.3 ft)。

介质必须流过传感器开孔（参见外壳上的箭头标识）。结构对称的测量管道允许介质双向流动。

4.1.4 安装系数

安装在狭小空间中时，液体中的离子流受管壁的影响。安装系数对此进行补偿。测量时需要在变送器中输入安装系数，或乘以安装系数以修正电极常数。

安装系数的数值大小与管径、管道导电性以及传感器与管壁间的距离相关。

传感器与管壁间的距离足够大时，无需考虑安装系数 f ($f = 1.00$) ($a > 15 \text{ mm}$ ，口径不小于 DN 65)。

传感器与管壁间的距离较小时，电绝缘管道的安装系数将增大 ($f > 1$)，导电性管道的安装系数将减小 ($f < 1$)。使用标定液测量安装系数，或基于以下曲线预估安装系数。

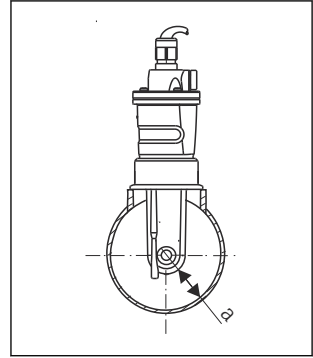


图 5 CLS54 的安装示意图

a 与管壁间的距离

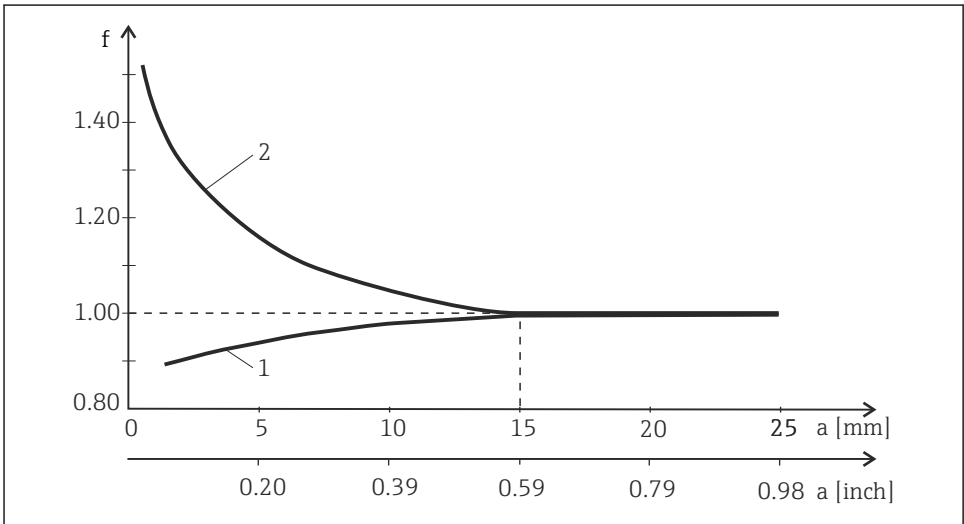


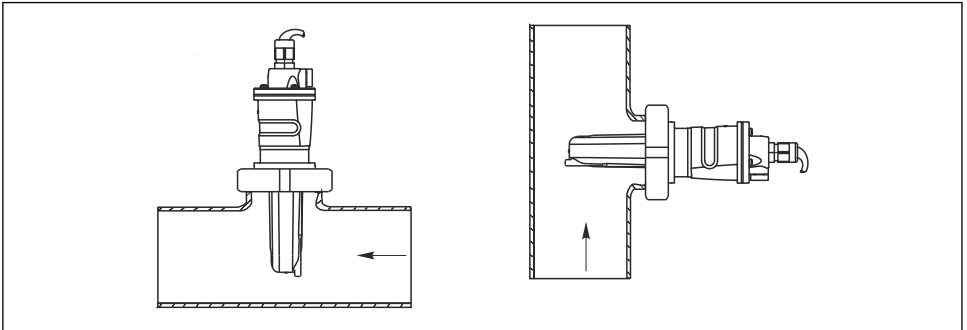
图 6 安装系数 (f) 和传感器与管壁间距离 (a) 的关系示意图

- 1 导电性管壁
- 2 电绝缘管壁

4.1.5 在空气中标定

为了对电缆余耦和两个传感器线圈间的余耦进行补偿，安装传感器前，必须在空气中进行零点标定(“空标”)。详细信息请参考变送器的《操作手册》。

4.2 安装传感器



A0028428

图 7 CLS54 的安装示意图，箭头指向与流向一致

安装时务必确保介质能够通过传感器上的开孔。传感器必须完全浸没在介质中。对称结构的测量管道允许双向介质流。

4.3 安装后检查

仅当以下问题的答案均为“是”时，才能使用传感器测量：

1. 传感器和电缆是否完好无损？
2. 安装方向是否正确？
3. 传感器是否安装在过程连接中，未悬挂安装在电缆上？

5 电气连接

警告

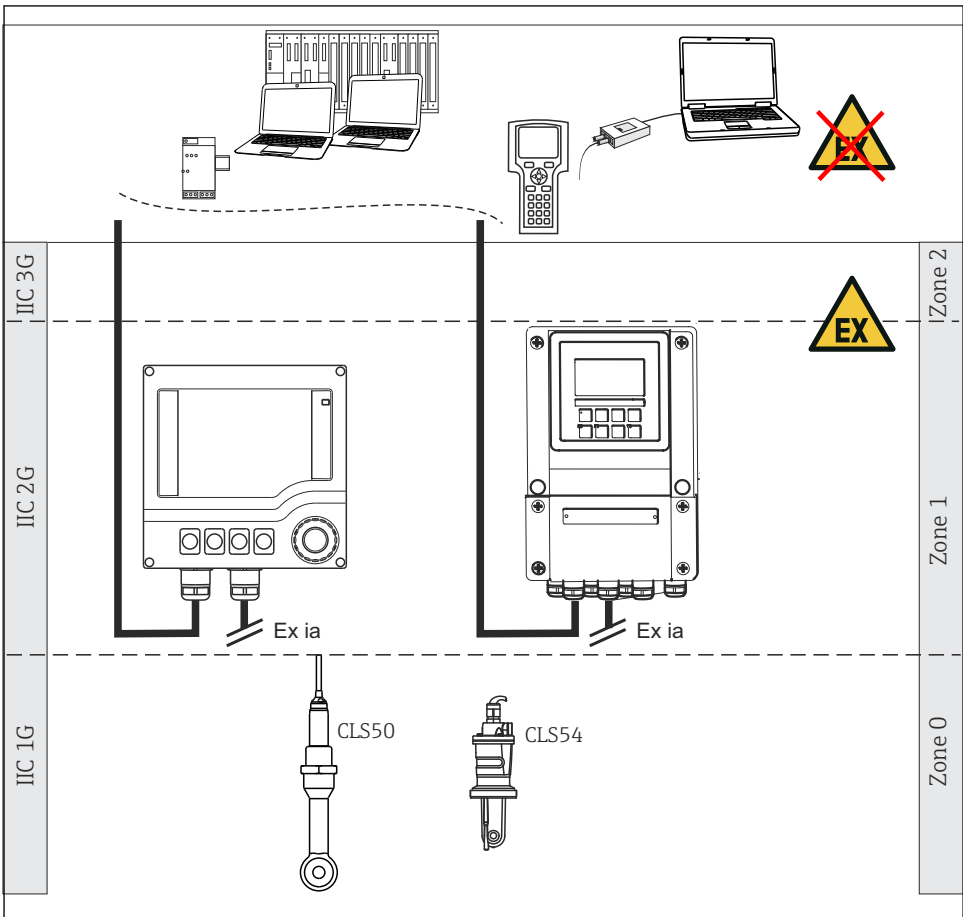
仪表带电

接线错误可能导致人员伤亡！

- ▶ 仅允许认证电工执行电气连接操作。
- ▶ 电工必须事先阅读《操作手册》，理解并遵守其中的各项规定。
- ▶ 进行任何接线操作之前，必须确保所有电缆均不带电。

5.1 接线方式

5.1.1 接线图：在防爆 0 区中安装传感器 (ATEX/EAC Ex 认证)



A0032676

5.1.2 CSA 认证型传感器

FM 或 CAS 认证型传感器参考控制图示中的指南接线。请参考连接变送器《操作手册》中的控制图示。

5.2 传感器接线

传感器带整体电缆。接线图请参考变送器《操作手册》。

需要通过 VBM 接线盒连接电缆。使用 CLK6 电缆连接传感器和变送器。

6 维护

警告

硫脲

吞食有害。尚无充分证据证明硫脲致癌。可能对胎儿有害。长期危害环境。

- ▶ 佩戴护目镜和防护手套，并穿着合适的防护服。
- ▶ 禁止接触眼睛、口腔和皮肤。
- ▶ 禁止直接排放至环境中。

参照以下说明分类清除电极上的污染粘附：

1. 油层和油脂层：

使用除油脂溶剂（例如酒精）进行清洗；也可以使用热水和含表面活性成分（碱性）溶剂（例如餐具洗涤剂）进行清洗。

2. 石灰石、金属氢氧化物粘附和难溶性有机粘附：

使用稀盐酸（3%）溶解粘附，随后使用大量清水彻底进行清洗。

3. 硫化物粘附（烟气脱硫或污水处理厂排放）：

使用盐酸（3%）和硫脲（商用）混合液溶解粘附，随后使用大量清水彻底进行清洗。

4. 蛋白质粘附（如在食品行业中）：

使用盐酸（0.5%）和胃蛋白酶（商用）混合液溶解粘附，随后使用大量清水彻底进行清洗。

5. 易溶性生物粘附：

首先，使用加压水冲洗。

随后，使用大量清水彻底进行清洗。

7 维修

7.1 返厂

产品需维修或进行工厂标定、订购型号错误或发货错误时，必须返厂。Endress+Hauser 是 ISO 认证企业，依据相关法规规定的特定程序进行接液产品的处置。

为了能够快速、安全且专业地进行设备返厂：

- ▶ 参照网站 www.endress.com/support/return-material 上提供的设备返厂步骤和条件说明。

7.2 废弃



为满足 2012/19/EU 指令关于废弃电气和电子设备 (WEEE) 的要求, Endress+Hauser 产品均带上图标, 尽量避免将废弃电气和电子设备作为未分类城市垃圾废弃处置。此类产品不可作为未分类城市垃圾废弃处置。必须遵循规定条件将产品寄回 Endress+Hauser 废弃处置。

8 附件

以下为本文档发布时可提供的重要附件。

▶ 未列举附件的详细信息请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

8.1 延长电缆

8.1.1 测量电缆

测量电缆 CLK6

- 用于连接电感式电导率传感器, 通过 VBM 接线盒延长
- 按米(m)订购, 订货号: 71183688

8.1.2 接线盒

VBM

- 接线盒, 用于延长电缆
- 10 个端子接线排
- 电缆入口: 2 x Pg 13.5 或 2 x NPT ½"
- 材料: 铝
- 防护等级: IP 65
- 订货号
 - Pg 13.5 电缆入口: 50003987
 - NPT ½"电缆入口: 51500177

干燥剂包

- 干燥剂包, 带颜色标识, 适用于 VBM 接线盒
- 订货号: 50000671

8.2 标定液

精准标定液，通过 NIST 的 SRM（标准参比材料）认证，可用于标定电导率测量系统，符合 ISO 9000 标准

精密标定液，已获得 NIST 颁发的 SRM（标准参比材料）证书，适用于标定电导率测量系统，符合 ISO 9000 标准

- CLY11-B, 149.6 $\mu\text{S}/\text{cm}$ （参考温度: 25 °C (77 °F)），500 ml (16.9 fl.oz)
订货号: 50081903
- CLY11-C, 1.406 mS/cm （参考温度: 25 °C (77 °F)），500 ml (16.9 fl.oz)
订货号: 50081904
- CLY11-D, 12.64 mS/cm （参考温度: 25 °C (77 °F)），500 ml (16.9 fl.oz)
订货号: 50081905
- CLY11-E, 107.00 mS/cm （参考温度: 25 °C (77 °F)），500 ml (16.9 fl.oz)
订货号: 50081906



《技术资料》TI00162C

9 技术参数

9.1 输入

9.1.1 测量变量

- 电导率
- 温度

9.1.2 测量范围

电导率
温度

推荐量程: 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$...2000 mS/cm (未补偿)
-10...+150 °C (+14...+302 °F)

9.1.3 电极常数

$k = 6.3 \text{ cm}^{-1}$

9.1.4 温度测量

Pt1000 (, 符合 DIN EN 60751 标准)

9.2 性能参数

9.2.1 温度测量响应时间

$t_{90} \leq 26 \text{ s}$

9.2.2 最大测量误差

\pm (读数值的 0.5 % + 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$), 标定后

(加上电导率标定液的不确定性)

9.3 环境条件

9.3.1 环境温度范围

-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

9.3.2 储存温度范围

-25...+80 °C (-13...+176 °F)

9.3.3 相对湿度

5...95 %

9.3.4 防护等级

IP 68 / NEMA type 6 (1 m (3.3 ft)水柱, 50 °C (122 °F), 168 h)

9.4 过程条件

9.4.1 过程温度范围

-10...+125 °C (+14...+257 °F)

9.4.2 高温消毒

150 °C (302 °F) / 6 bar (87 psi), 绝压(max. 60 min.)

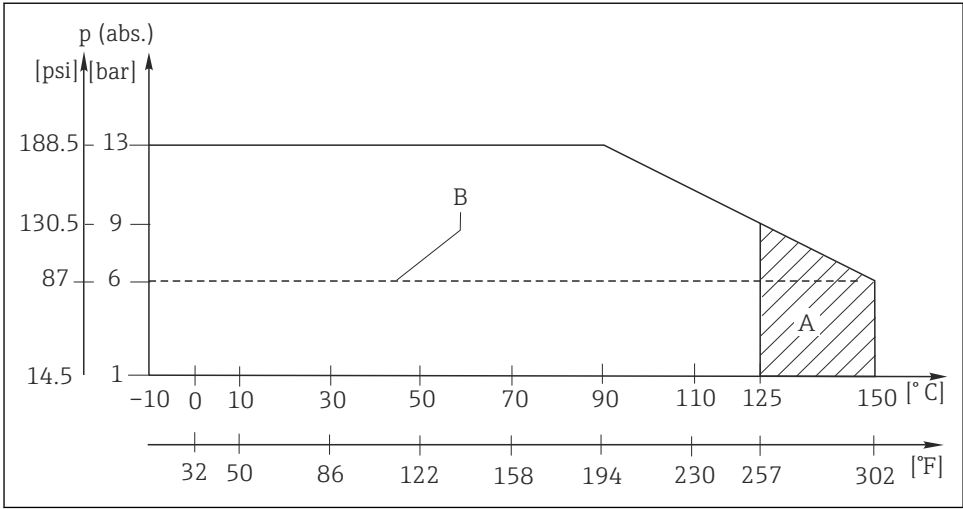
9.4.3 过程绝压

13 bar (188.5 psi), max. 90 °C (194 °F)

9 bar (130.5 psi), 125 °C (257 °F)时

1...6 bar (14.5...87 psi), 在 50 bar (725 psi)压力下
进行 CRN 环境测试
压力低至 0.1 bar (1.45 psi)

9.4.4 温压曲线



A0008379

图 9 温度-压力曲线

A A=短时间消毒(max. 60 min.)

B MAWP (最大允许工作压力), 符合 ASME-BPVC 标准的第 VIII 章, Div 1 UG101, CRN 认证

9.5 机械结构

9.5.1 外形尺寸

→“安装”章节

9.5.2 重量

0.3...0.5 kg (0.66...1.1 lb.), 取决于传感器型号, 含电缆重量

9.5.3 材质

接液部件

天然 PEEK

非接液部件

PPS-GF40

不锈钢 1.4404 (AISI 316L)

螺丝: 1.4301 (AISI 304)

缆塞: PVDF

密封圈: FKM、EPDM

电缆: TPE

9.5.4 表面光洁度

接液表面 $Ra \leq 0.8 \mu m$ ((注塑 PEEK 材质的光滑表面)

9.5.5 耐化学腐蚀性

| 介质 | 浓度 | PEEK |
|-----------------------------------|-----------|--------------------------|
| 苛性钠 NaOH | 0...15 % | 20...90 °C (68...194 °F) |
| 硝酸 HNO ₃ | 0...10 % | 20...90 °C (68...194 °F) |
| 磷酸 H ₃ PO ₄ | 0...15 % | 20...80 °C (68...176 °F) |
| 硫酸 H ₂ SO ₄ | 0... 30 % | 20 °C (68 °F) |
| 过氧乙酸 H ₃ C-CO-OOH | 0.2 % | 20 °C (68 °F) |

索引

0 ... 9

3A 认证 9

A

安全

在危险区中使用的电气设备 6

安全图标 4

安全指南 5

安装 10

安装方向 13

安装后检查 15

安装条件 10

安装系数 14

B

标定液 20

表面光洁度 22

C

材质 22

操作安全 5

测量变量 20

测量电缆 19

测量范围 20

产品安全 6

产品标识 7, 8

产品主页 8

储存温度范围 21

传感器

安装 15

连接 16

在危险区中接线 16

D

到货验收 7

电极常数 20

电气连接 15

订货号 7

订货号说明 8

E

EC 符合性声明 2

EHEDG 测试 9

F

返厂 18

防爆认证 9

防护等级 21

 确保 17

废弃 19

符合性声明 2, 9

附件 19

FDA 认证 9

G

高温消毒 21

工作场所安全 5

供货清单 8

过程连接 11

过程条件 21

过程温度范围 21

过程压力 21

H

环境条件 21

环境温度范围 21

J

机械结构 22

技术参数 20

 过程条件 21

 环境条件 21

 机械结构 22

 性能参数 20

检查

 安装 15

 连接 17

接线 16

接线方式 16

接线盒 19

L

连接

 检查 17

 确保防护等级 17

M

铭牌 7

N

耐化学腐蚀性 23

Q

清洗液 18

R

人员要求 5

认证 9

S

生物活性试验 9

输入 20

W

外形尺寸 10

危险区 6

维护 18

维修 18

温度测量 20

温度测量响应时间 20

温压曲线 22

X

先进技术 6

相对湿度 21

信息图标 4

性能参数 20

Y

压力容器认证 9

用途 5

Z

在空气中标定 14

证书 9

指定用途 5

制造商地址 8

重量 22

最大测量误差 20

中国E+H技术销售 www.ainstru.com
电话: 18923830905
邮箱: sales@ainstruom.c
