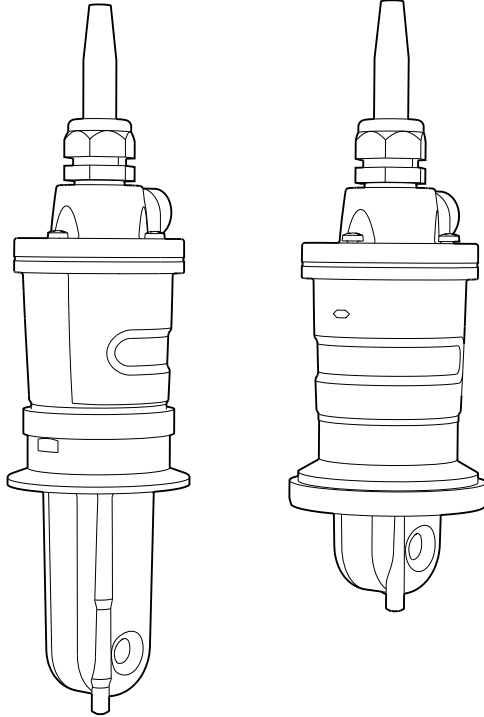


操作手册

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	6
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	供货清单	7
3.3	产品标识	7
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	12
4.3	外形尺寸	13
4.4	安装后检查	15
5	电气连接	16
5.1	连接条件	16
5.2	连接变送器	17
5.3	确保防护等级	17
5.4	连接后检查	17
6	维护	18
7	修理	18
7.1	返厂	18
7.2	废弃	18
8	附件	19
8.1	延长电缆	19
8.2	标定液	19
9	技术参数	20
	索引	23

1 文档信息

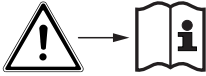
1.1 安全图标

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
	参考文档
	参考页面
	参考图
	操作结果

1.3 设备上的图标

图标	说明
	参考设备文档

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(EMC)

- 产品通过电磁兼容性(EMC)测试，符合欧洲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

1. 进行整个测量点调试前，确保所有连接正确。确保电缆和软管连接无损坏。
2. 不得操作已损坏的仪表，防止误调试。需要对已损坏的仪表进行故障标识。
3. 故障无法修复时：
仪表必须停用，防止误调试。

2.5 产品安全

2.5.1 先进技术

产品设计符合最先进的安全要求，通过出厂测试，可以放心使用。必须遵守相关法规和欧洲标准的要求。

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-R*****

- 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. 验证包装是否完好无损。
 - ↳ 如包装损坏，请告知供应商。
在事情未解决之前，请妥善保存包装。
2. 验证物品是否损坏。
 - ↳ 如物品损坏，请告知供应商。
在事情未解决之前，请妥善保存包装。
3. 对照供货清单，检查是否有遗漏。
 - ↳ 对照供货清单，检查是否与订单一致。
4. 使用抗冲击和防潮措施的包装储存和运输产品。
 - ↳ 原包装提供最佳保护。
必须遵守允许环境条件要求(参考“技术参数”)。

如有任何疑问，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

3.2 供货清单

供货清单如下：

- 所订购型号的电极
- 《操作手册》

3.3 产品标识

3.3.1 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				

3.3.2 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。

3.3.3 产品标识

产品主页

www.endress.com/cls54

订货号说明

下列位置上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. 登录互联网，进入产品主页。
2. 在页面底部点击链接 **在线工具**，并选择 **检查您的设备功能**。
↳ 显示新窗口。
3. 在搜索栏中输入铭牌上的订货号，并选择 **Show details**。
↳ 可以查看每一位订货号的详细说明。

制造商地址

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

3.4 证书和认证

3.4.1 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 认证

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。

3-A 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”)。

生物反应认证 (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。

3.4.2 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 EC 法规 1935/2004

满足法规(EC) 1935/2004 要求

3.4.4 压力认证

加拿大管道压力认证，符合 ASME B31.3 标准

3.4.5 CE 认证

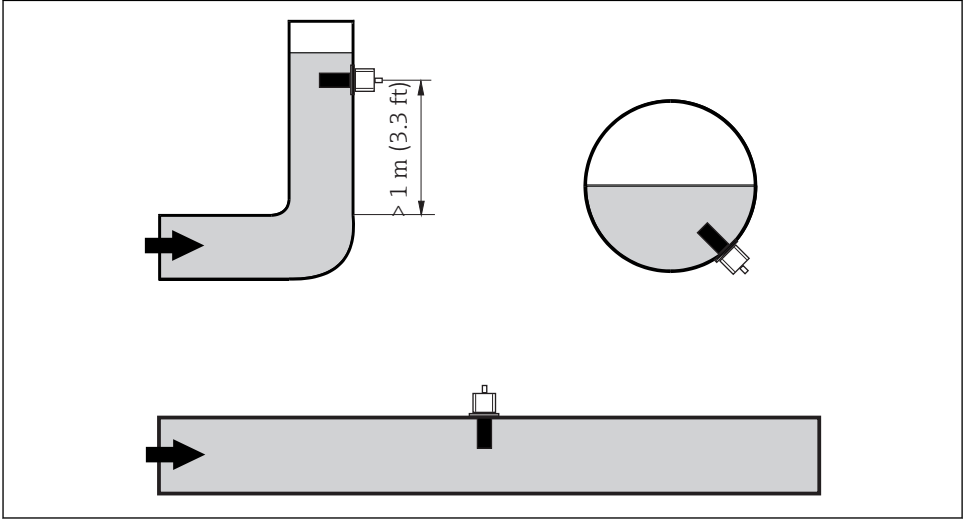
产品符合欧共体标准的一致性要求。因此，遵守 EU 准则的法律要求。制造商确保贴有 CE 标志的仪表均成功通过了所需测试。

4 安装

4.1 安装条件

4.1.1 安装方向

传感器必须完全浸没在介质中。应避免传感器安装位置周围出现气泡。



A0017691

图 1 电导率传感器的安装位置示意图

i 流向改变时(管道弯头后方)，介质中会出现扰动。传感器应安装下游管道中，与管道弯头的间距至少为 1 m (3.3 ft)。

介质应流过传感器开孔(参考外壳上的箭头)。对称结构的测量管道允许双向介质流。

i 必须注意以下几点，确保安装满足 3-A 认证要求：

安装完成后的仪表保持完整卫生性。所有过程连接都必须使用 3-A 认证型连接。

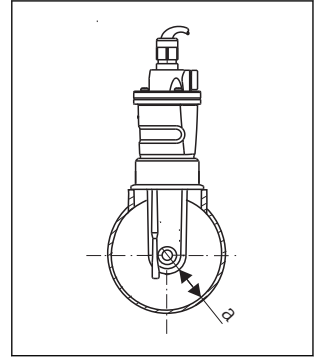
4.1.2 安装系数

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

安装系数数值的大小与管径、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 ($f = 1.00$) ($a > 15 \text{ mm}$, $> \text{DN } 65$)。

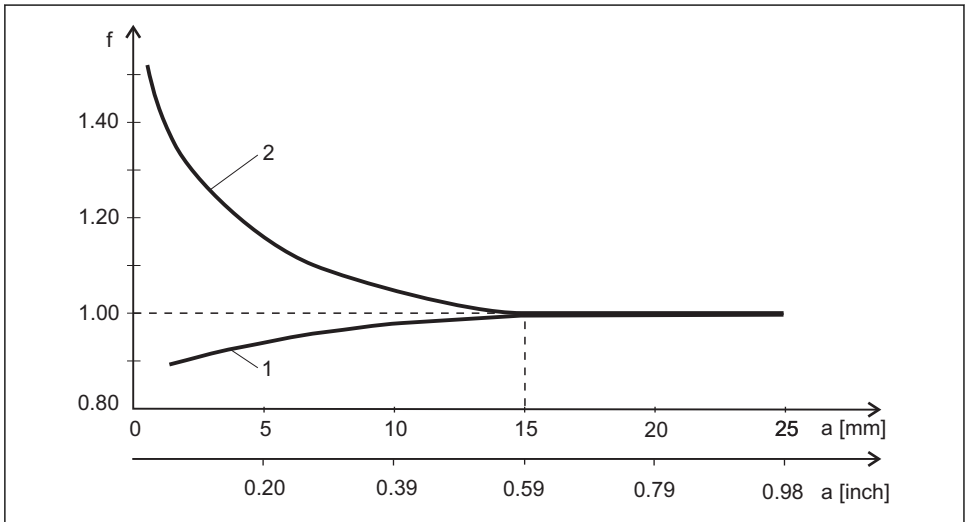
传感器与管壁间的距离较小时，电绝缘管道的安装系数将增大 ($f > 1$)，导电性管道的安装系数将减小 ($f < 1$)。使用标定液测量安装系数，或基于以下曲线预估安装系数。



A0032680

图 2 CLS54 的安装示意图

a 距离管壁的距离



A0005441

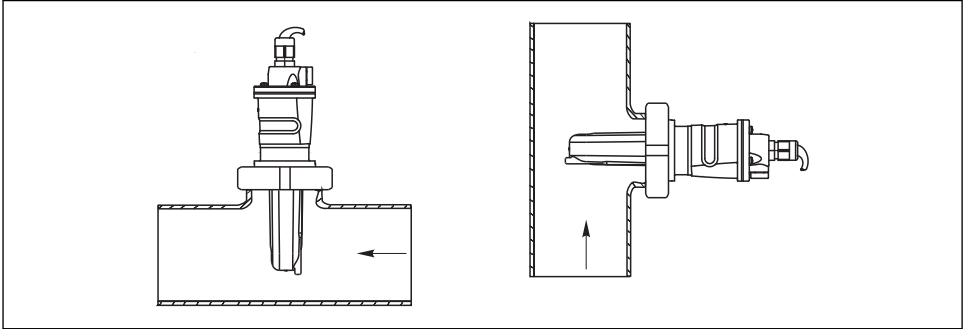
图 3 安装系数(f)和传感器与管壁间距离(a)的关系示意图

- 1 导电性管壁
- 2 电绝缘管壁

4.1.3 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

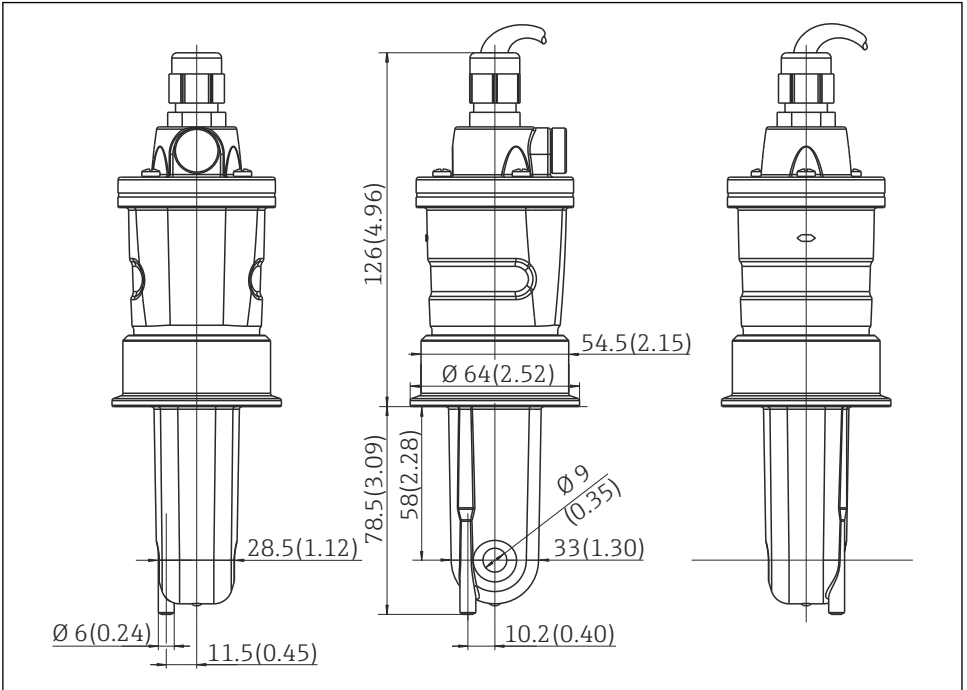


A0028428

图 4 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。

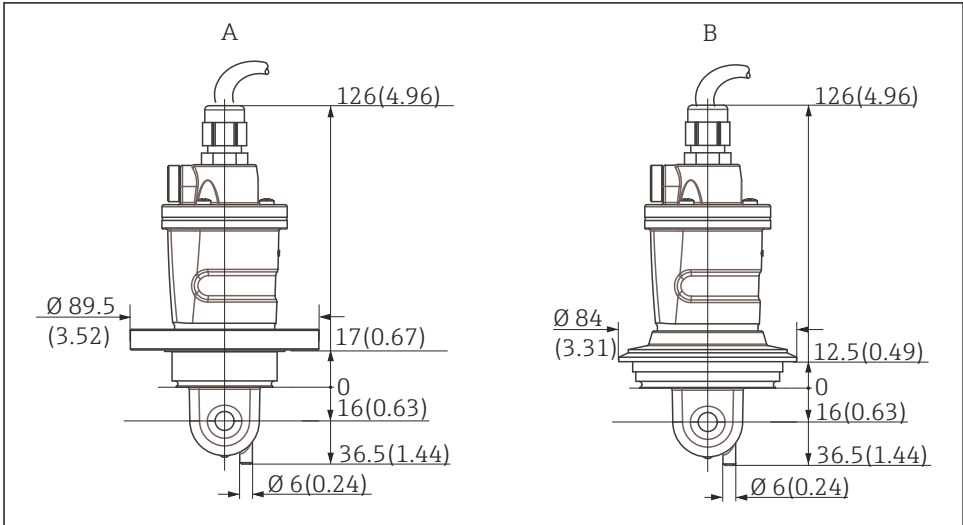
4.3 外形尺寸



A0005429

图 5 外形尺寸示意图(长型); 单位: mm (inch)

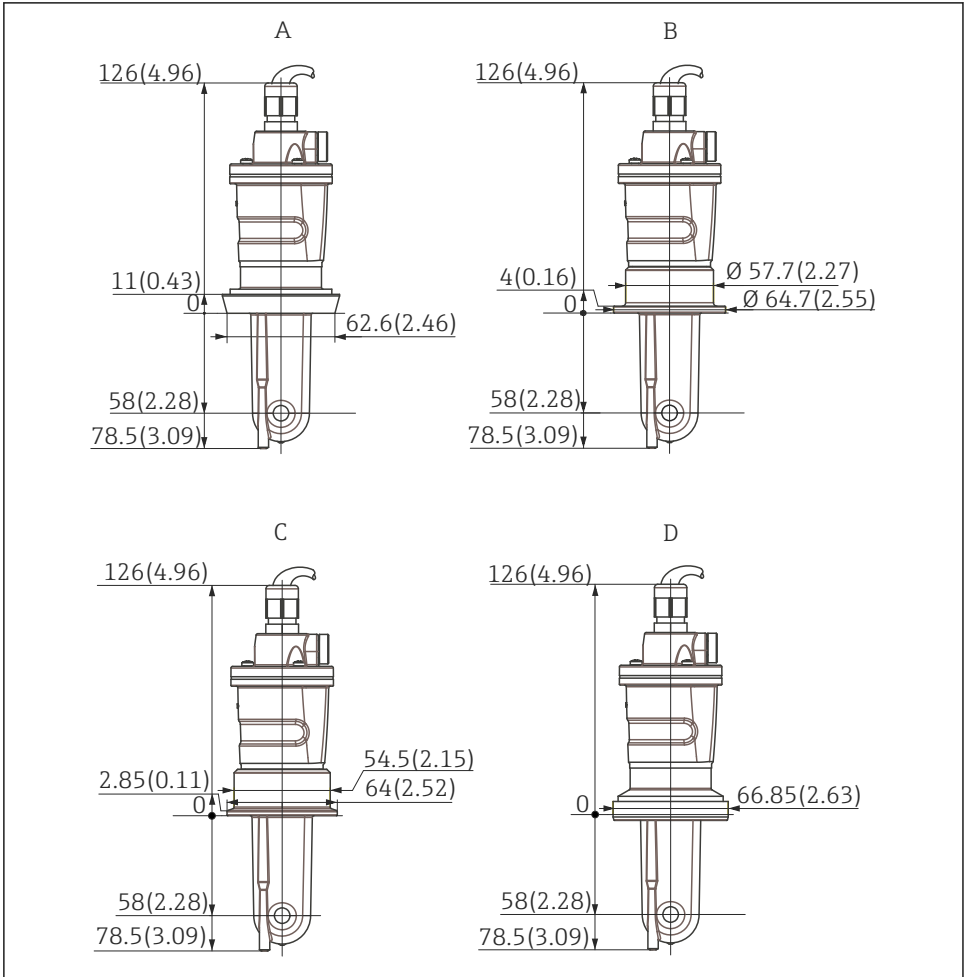
4.3.1 过程连接



A0004949

图 6 CLS54 (短型)的过程连接示意图; 单位: mm (inch)

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



A0005436

图 7 CLS54 的过程连接示意图(长型); 单位: mm (inch)

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

4.4 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:

- 传感器和电缆是否完好无损?
- 安装方向是否正确?
- 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

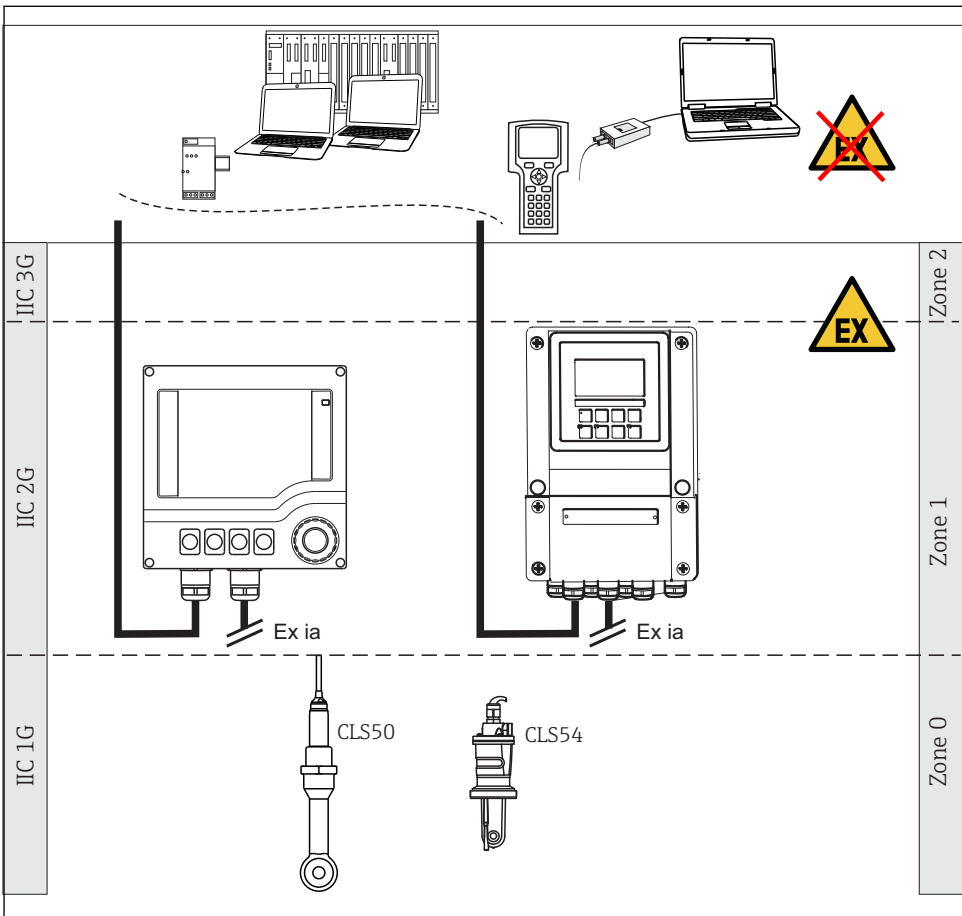
仪表带电

接线错误可能会导致人员受伤或死亡

- ▶ 仅允许认证电工进行仪表的电气连接。
- ▶ 电工必须事先阅读并理解《操作手册》，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 连接条件

5.1.1 接线图：在防爆 0 区中安装传感器 (ATEX/EAC Ex)



A0032676

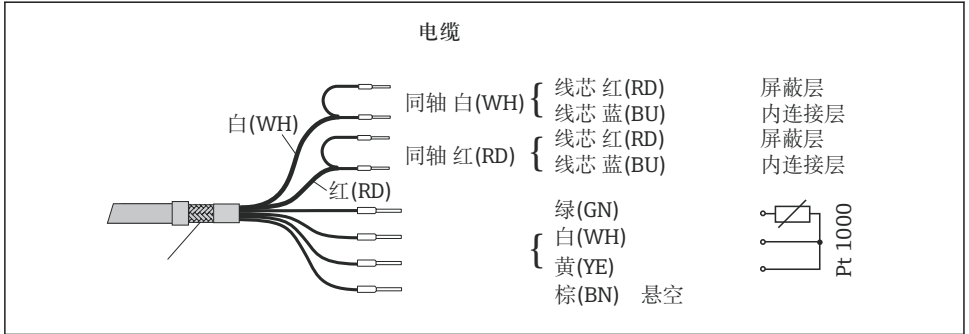
5.1.2

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 连接变送器

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。



A0005433-ZH

图 8 整体电缆或 CLK6 测量电缆

电缆长度: 最大总长度为 55 m (180 ft) (非防爆型)
最大总长度为 50 m (180 ft) (防爆型)

5.3 确保防护等级

仅进行本《操作手册》中介绍的和所需的机械和电气连接，可以在设备出厂前完成。

► 操作时，请特别注意。

否则，不再能确保产品的各类防护(防护等级(IP)、电气安全性、EMC 抗干扰能力)；例如：盖板掉落或电缆末端松动。

5.4 连接后检查

设备状态和技术规范	说明
传感器、安装支架、电缆外观是否完好无损？	目视检查
电气连接	说明
已安装电缆是否已经消除应力，未出现缠绕？	
电缆线芯去皮长度是否足够，且正确安装到位？	检查安装(轻轻拉动)
所有螺纹接线端子是否正确拧紧？	拧紧

设备状态和技术规范	说明
所有缆塞是否均已安装、牢固拧紧和密封？	对于侧面电缆入口：电缆回路是否朝下防止，允许水滴落。
所有电缆入口是否均朝下安装或安装在侧面？	

6 维护

⚠ 小心

腐蚀性化学品

存在化学品烧伤眼睛和皮肤的危险。存在衣服和设备损坏的危险

- ▶ 操作酸液、碱液和有机溶剂时，必须采取防护措施保护眼睛和手。
- ▶ 佩带护目镜，穿戴防护手套。
- ▶ 清洗溅洒至衣服和其他物品上化学品，防止任何损坏。
- ▶ 特别注意化学品的安全数据表中的信息。

电感式传感器与介质不电气隔离，同传统的电导式传感器相比，对脏物和污染的敏感度较低。

但是脏物会堵塞测量管，改变电极常数。出现此情形时需要清洁电感式传感器。

根据污染类型，采取合适的传感器清洁方式：

- 油和油脂：
 - 使用油脂去除剂清洗，例如：酒精、丙酮，也可以是热水和家用清洗剂。
- 石灰和金属氢氧化物粘附：
 - 使用稀盐酸(3%)溶解粘附物；随后，使用大量清水彻底清洗。
- 硫化物粘附(来自脱硫烟气或污水处理厂)：
 - 使用盐酸(3%)和硫胺(商业用)混合液清洗；随后，使用大量清水彻底清洗。
- 蛋白质粘附(例如：食品行业)：
 - 使用盐酸(0.5%)和胃蛋白酶(商业用)混合液清洗，随后，使用大量清水彻底清洗。

7 修理

7.1 返厂

产品需维修或进行工厂标定、订购型号错误发货错误时，必须返回产品。Endress+Hauser 是 ISO 认证企业，根据法规要求需要按照特定程序进行接液产品的返回操作。

为了快捷、安全和专业地返回设备，请登录以下网址查阅返回步骤和条款：

www.endress.com/support/return-material.

7.2 废弃

设备内置电子部件。因此，必须按照电子垃圾废弃法规进行废弃处理。

遵守地方法规要求。

8 附件

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

电导率标定液 CLY11

精准标定液，参比 NIST 制定的 SRM (标准参考物质)标准；用于电导率测量系统的质量标定，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 测量值

- 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 $^{\circ}\text{C}$ (+14...+302 $^{\circ}\text{F}$)

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 $^{\circ}\text{C}$ (-4...140 $^{\circ}\text{F}$)

9.3.2 储存温度

-25...+80 $^{\circ}\text{C}$ (-13...+176 $^{\circ}\text{F}$)

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 $^{\circ}\text{C}$ (122 $^{\circ}\text{F}$), 168 h)

9.4 过程条件

9.4.1 过程温度

-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 过程压力 (绝压)

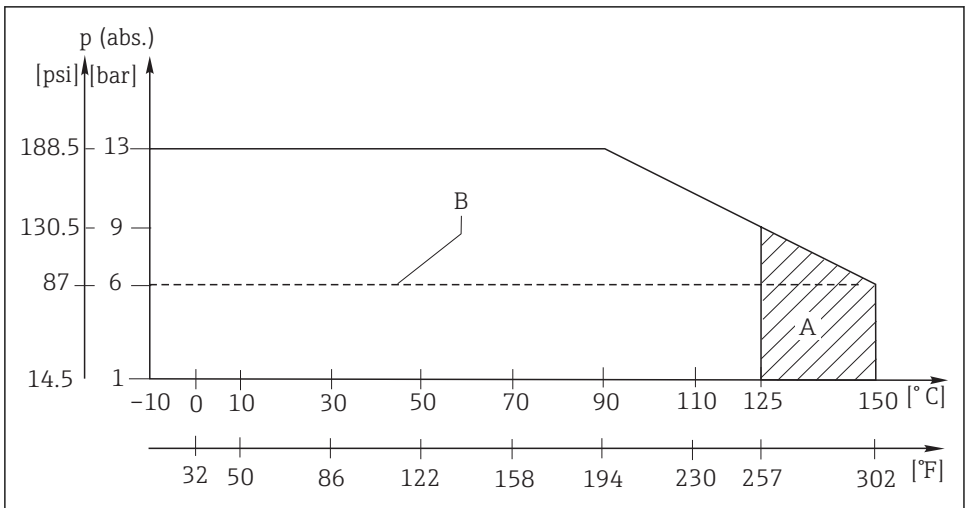
13 bar (188.5 psi), max. 90 °C (194 °F)

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 温度-压力曲线



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 材料

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 $Ra \leq 0.8 \mu\text{m}$ ((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

3-A 认证 9

A

安全图标 4

安全性

 在危险区中使用的电气设备 6

安全指南 5

安装 10, 12

安装方向 10

安装后检查 15

安装条件 10

安装系数 11

B

标定液 19

表面光洁度 22

C

材料 22

操作安全 6

测量电缆 19

测量范围 20

测量值 20

产品安全 6

产品标识 7, 8

产品主页 8

储存温度 20

传感器

 在危险区中接线 16

D

到货验收 7

电极常数 20

电气连接 16

订货号 7

订货号说明 8

E

EC 一致性声明 2

EHEDG 认证 9

F

FDA 认证 9

返厂 18

防爆认证 9

防护等级 20

废弃 18

附件 19

G

高温消毒 21

工作场所安全 5

供货清单 7

过程连接 14

过程条件 21

过程温度 21

过程压力 21

H

环境条件 20

环境温度范围 20

J

机械结构 21

技术参数 20

接线 17

接线盒 17, 19

L

连接后检查 17

连接条件 16

M

铭牌 8

N

耐化学腐蚀性 22

Q

确保防护等级 17

R

人员要求 5

认证 9

S

生物反应认证 9

输入 20

T

图标 4

W

外形尺寸	13
危险区	6
维护	18
温度-压力曲线	21
温度传感器	20
温度响应时间	20

X

先进技术	6
相对湿度	20
性能参数	20
修理	18

Y

压力认证	9
一致性声明	2
用途	5

Z

在空气中标定	11
证书	9
指定用途	5
制造商地址	8
重量	22
最大测量误差	20
CE认证	9



71377435

www.addresses.endress.com
