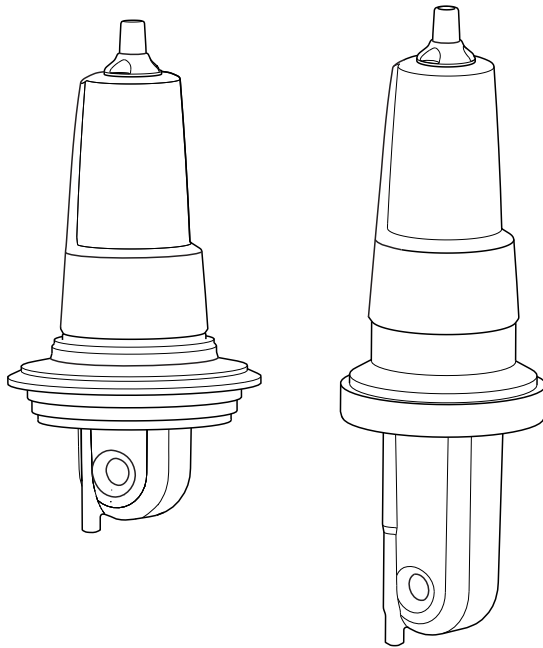


操作手册

Indumax CLS54D

电感式电导率传感器，采用卫生型设计，适用于食品、饮料和制药行业，以及生物技术领域



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	8
3.4	证书和认证	9
4	安装	10
4.1	安装条件	10
4.2	安装	12
4.3	安装后检查	12
5	电气连接	13
5.1	连接变送器	13
5.2	确保防护等级	14
5.3	连接后检查	14
6	维护	15
7	修理	15
7.1	返厂	15
7.2	废弃	15
8	附件	16
8.1	延长电缆	16
8.2	标定液	16
9	技术参数	17
	索引	20

1 文档信息

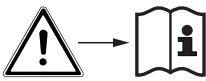
1.1 安全图标

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 CLS54D 用于食品和饮料行业中液体的电感式电导率测量。

传感器提供六级量程，且接液部件材料具有优良的耐化学腐蚀性能，应用广泛：

- 酸碱浓度测量
- 产品相分离

传感器与 Liquiline CM44x/R/P、Liquiline CM42 或 Liquiline CM14 配套使用。

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。

注意

非指定用途

错误测量结果、功能故障，甚至测量点故障

- ▶ 仅允许按照产品规格参数使用。
- ▶ 注意铭牌上的技术参数。

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

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

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。

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 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。

3.3.2 产品标识

产品主页

www.endress.com/cls54D

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 CE 认证

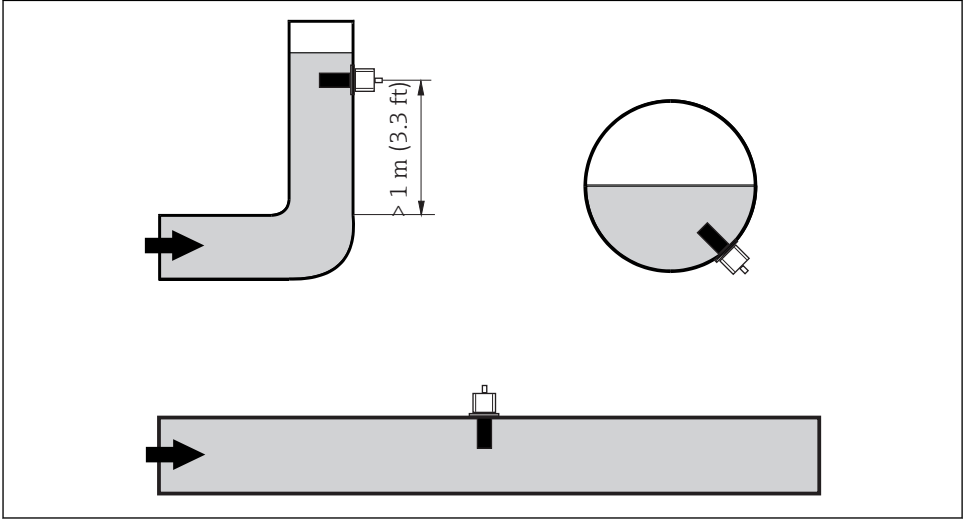
产品符合欧共体标准的一致性要求。因此，遵守 EU 准则的法律要求。制造商确保贴有 CE 标志的仪表均成功通过了所需测试。

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

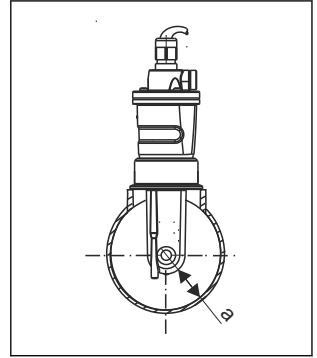
在狭小空间中安装时，液体中的离子流受管壁的影响。安装系数对此进行补偿。测量时，可以在变送器中输入安装系数，或乘以安装系数修正电极常数。

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 ($f = 1.00$) ($a > 15 \text{ mm}$, $> \text{DN } 65$)。

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 ($f < 1$)。

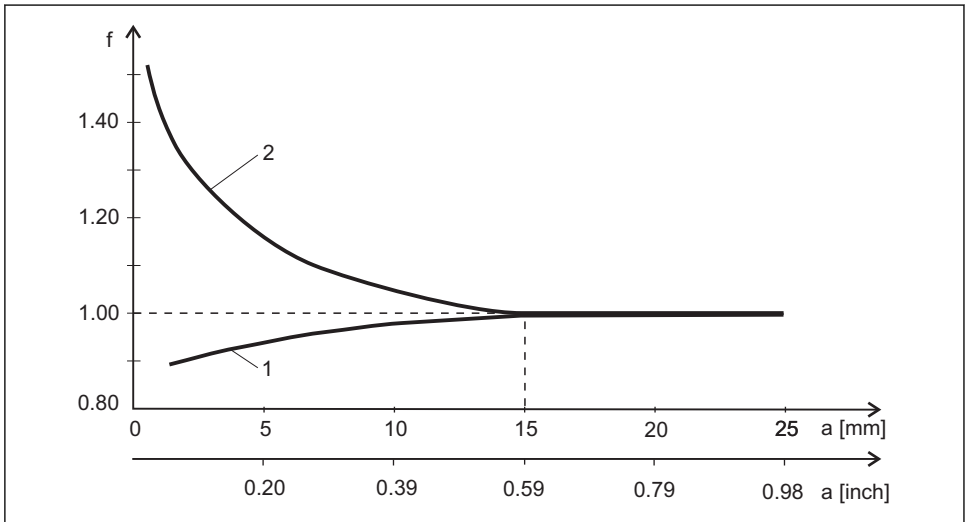
使用标定液可以测量安装系数，或基于以下曲线预估安装系数。



A0005453

图 2 CLS54D 的安装示意图

a 底部距离管壁的距离



A0005441

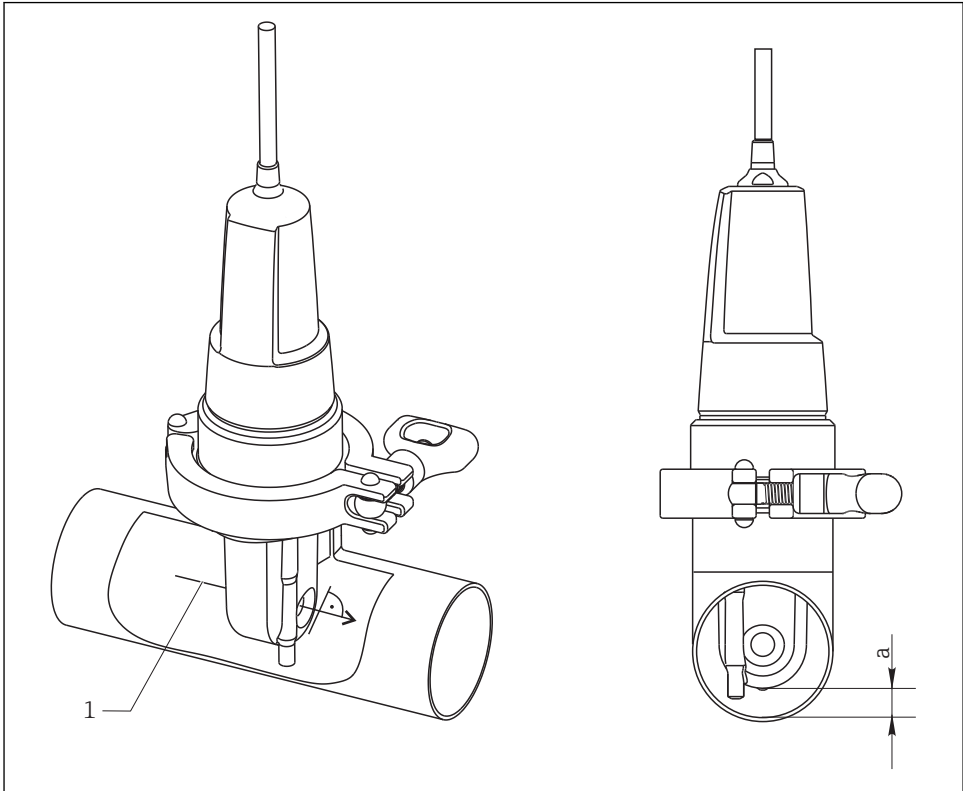
图 3 安装系数(f)和传感器与管壁间距离(a)的关系示意图

- 1 导电性管壁
- 2 电绝缘管壁

4.1.3 在空气中标定

数字式传感器已进行出厂标定。无需现场标定。

4.2 安装



A0032586

图 4 传感器的安装长度

- 1 介质流向
a 传感器与管壁间的距离

► 安装传感器时，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。

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：

- 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

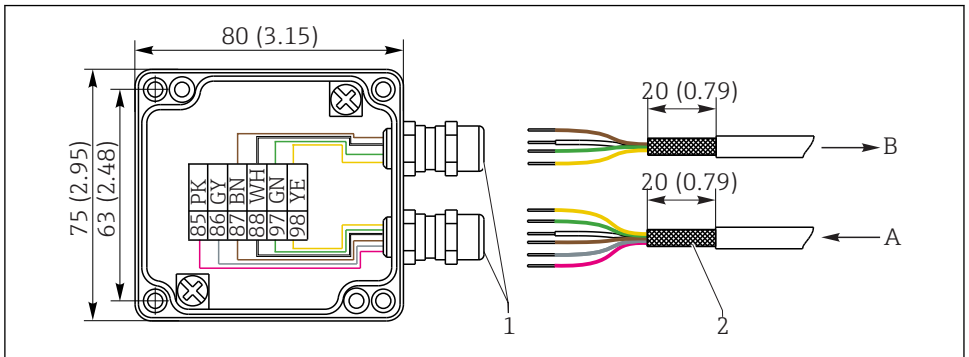
接线错误可能会导致人员受伤或死亡

- ▶ 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 连接变送器

传感器带整体电缆。接线图请参考变送器的《操作手册》。

进行电缆连接时需要使用接线盒。使用 CYK11 电缆延长连接至变送器的电缆连接。

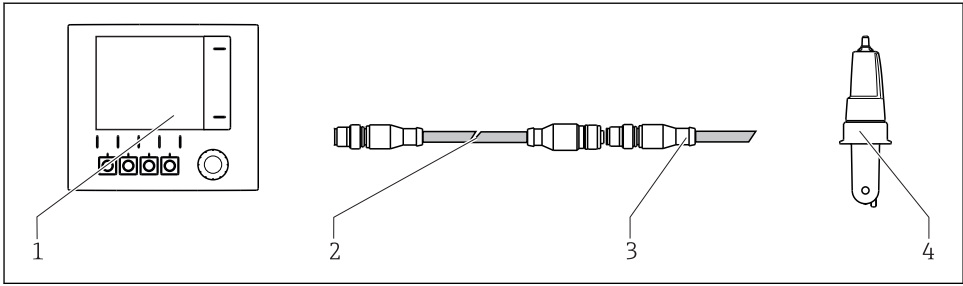


A0032587

图 5 通过接线盒使用 CYK11 延长电缆连接；单位：mm (inch)

- 1 缆塞，屏蔽线固定在缆塞中
- 2 屏蔽层
- A 连接变送器的 CYK11
- B 传感器电缆

使用 CYK11 测量电缆和 M12 插座可以延长带整体电缆和 M12 插头的传感器电缆。



A0017842

图 6 CYK11 电缆，用于延长 M12 连接

- 1 变压器
- 2 CYK11 测量电缆，带 M12 连接
- A CLS54D 连接电缆，带 M12 插头
- B CLS54D 传感器

5.2 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。

5.3 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
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



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。
- ▶ 佩戴护目镜，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

Memosens 数据电缆 CYK11

- 延长电缆，适用于 Memosens 数字式传感器
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cyk11



《技术资料》TI00118C

8.1.2 接线盒

接线盒, M12 插槽/电缆

- 材料: 铝, 带涂层
- 延长电缆: Memosens 传感器, Liquiline
- 订货号: 71145498

接线盒, 电缆/电缆

- 材料: 铝, 带涂层
- 延长电缆: Memosens 传感器, Liquiline
- 订货号: 71145499

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 (Cl. A, 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 电导率响应时间

$t_{95} \leq 2 \text{ s}$

9.2.3 最大测量误差

< 100 $^{\circ}\text{C}$ (212 $^{\circ}\text{F}$):

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

> 100 $^{\circ}\text{C}$ (212 $^{\circ}\text{F}$):

$\pm(25 \mu\text{S}/\text{cm} + \text{读数值的 } 0.5 \%)$, 标定后

9.2.4 重复性

读数值的 0.2 % + 3 $\mu\text{S}/\text{cm}$

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 6P (1 m 水柱, 25 °C, 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.)

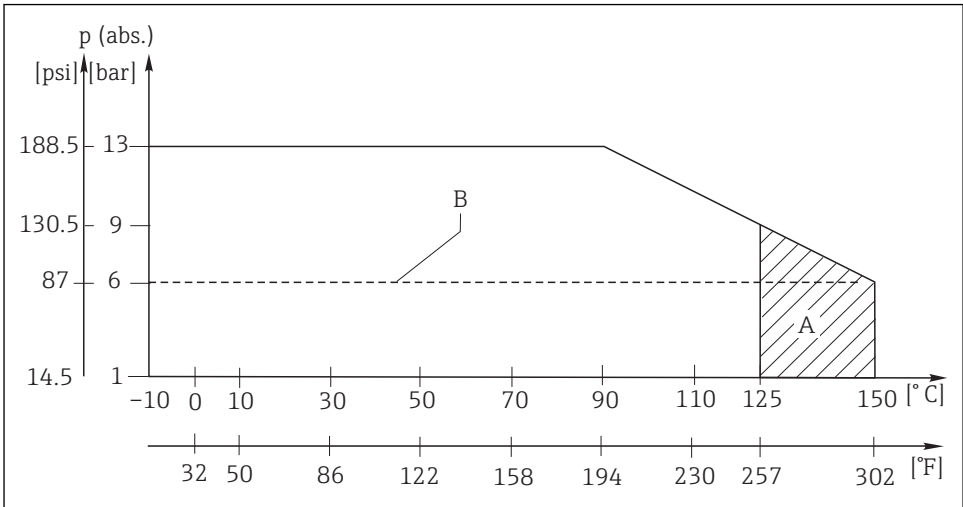
9.4.3 过程压力(绝压)

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

9 bar (130.5 psi), 125 °C (257 °F)时

压力低至 0.1 bar (1.45 psi)

9.4.4 温度-压力曲线



A0008379

图 7 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 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

9.5.2 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

9.5.3 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)

9.5.4 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

安全指南 5

安装 10, 12

安装方向 10

安装后检查 12

安装条件 10

安装系数 11

B

标定液 16

表面光洁度 19

C

材料 19

操作安全 6

测量电缆 16

测量范围 17

测量值 17

产品安全 6

产品标识 7, 8

产品主页 8

储存温度 17

D

到货验收 7

电导率响应时间 17

电极常数 17

电气连接 13

订货号说明 8

E

EHEDG 认证 9

F

FDA 认证 9

返厂 15

防护等级 18

废弃 15

附件 16

G

高温消毒 18

工作场所安全 5

供货清单 7

过程条件 18

过程温度 18

过程压力 18

H

环境条件 17

环境温度范围 17

J

机械结构 18

技术参数 17

接线 13

接线盒 13, 16

L

连接后检查 14

M

铭牌 8

N

耐化学腐蚀性 19

Q

确保防护等级 14

R

人员要求 5

认证 9

S

生物反应认证 9

输入 17

T

图标 4

W

维护 15

温度-压力曲线 18

温度传感器 17

温度响应时间 17

X

相对湿度 17

性能参数	17
修理	15

Y

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
重复性	17
重量	18
最大测量误差	17
CE认证	9

中国E+H技术销售服务中心 www.ainstru.com
电话: 18923830905
邮箱: sales@ainstru.com