



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid
Analysis

Registration

Systems
Components

Services



Solutions

技术资料

Indumax CLS54D

电感式电导率传感器

卫生型设计，适用于食品、饮料和制药行业和生物技术领域



应用

CLS54D 电导率传感器特别适用于食品、饮料和制药行业和生物技术领域等卫生型应用场合中进行测量。传感器本体采用食品级天然 PEEK 材料，无接头、无缝结构设计，通过卫生型认证，满足上述行业中极其苛刻的卫生要求。CLS54D 特别适用于下列应用场合：

- 管路系统中产品 / 水和产品 / 产品混合物的相分离
- 回流管路中的 CIP (原位清洗) 过程控制
- CIP 清洗剂浓度控制
- 管路系统、瓶装厂、质量控制中的产品监控
- 泄露监控

适用于下列行业：

- 乳制品业
- 酿酒业
- 饮料制造业 (水、果汁、软饮料)
- 制药行业和生物技术领域

传感器可以与 Liquiline CM44x、CM42 和 CM14 变送器配套使用。

优势

- 独特的卫生型设计，无二次污染的风险
- 具有卫生型应用场合中使用的所有过程连接
- 快速测量，温度响应时间 t_{90} 小于 26 s，确保了安全、有效的相分离

Memosens 技术的优势

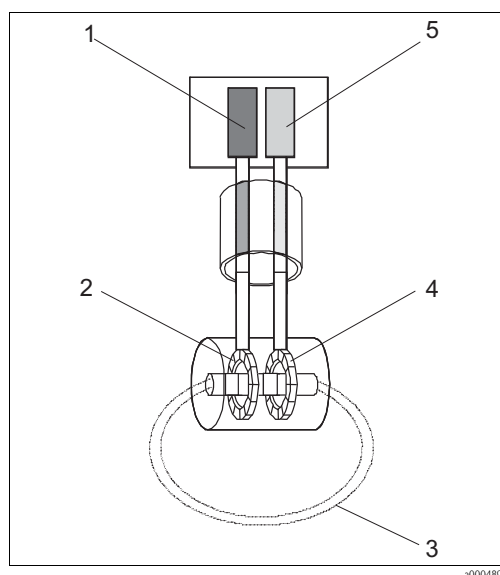
- 无需空标，调试简便
- 自动传感器识别和有效连接监控，确保获取可靠的测量值
- 记录传感器负载参数，具有可溯源

功能与系统设计

测量原理

电感式电导率测量

发生器 (1) 在初级线圈 (2) 处生成交变电磁场，在介质 (3) 中产生感应电流。感应电流的强度取决于电导率，即介质中的离子浓度。感应电流在次级线圈 (4) 处生成另一个电磁场。接收器 (5) 测量线圈上的感应电流，由此确定介质的电导率。



电感式电导率测量

- 1 发生器
- 2 初级线圈
- 3 介质中的电流
- 4 次级线圈
- 5 接收器

电感式电导率测量的优点：

- 无电极，因此，无极化反应
- 可以对重度污染介质和趋于沉淀的介质或溶液进行高精度测量
- 测量和介质完全电气隔离

Indumax CLS54D 的重要特性

■ 卫生型设计

PEEK 注塑传感器具有高化学稳定性、强抗机械变形能力及高耐温性。采用无接头、无缝结构设计，具有高卫生安全性。接液部件采用专用的天然 PEEK 材料，确保了食品、饮料和制药行业中的最高生物安全性。传感器设计符合 ASME BPE (美国机械工程师协会 - 生物加工设备) 标准。

■ 卫生型认证

传感器通过了卫生型行业要求的所有强制认证，例如：接液部件仅使用 FDA 认证材料，通过 EHEDG 测试 (欧洲卫生工程设计组织) 和 3A 认证。生物活性试验证书符合 USP 标准第 <87> 章及第 <88> 章 Cl. VI 标准的要求，可溯源。

■ 过程连接

传感器具有卫生型应用场合中常用的所有过程连接。大部分过程连接可以通过标准选型订购。其他过程连接可以通过特殊选型订购。

■ 过程温度和过程压力

特殊成份和材料的传感器可以在 +125 °C (275 °F) 温度下连续工作。在消毒过程中，短时间内 (max. 60 min.) 传感器可以在 +150 °C (300 °F) 温度下工作。传感器的最高压力可达 12 bar (174 psi)，最高温度可达 90 °C (194 °F)。在更高温度下，传感器耐压高于相应的蒸汽压力。传感器可以在负压条件下使用。

■ 温度测量

传感器内置温度传感器，温度响应时间 $t_{90} < 26 \text{ s}$ 。因此，在快速变化的过程温度下，传感器可以经济、有效地完成相分离。温度传感器安装在 PEEK 传感器本体内，无需使用密封圈，使用寿命长。

Memosens 数字式传感器的优势

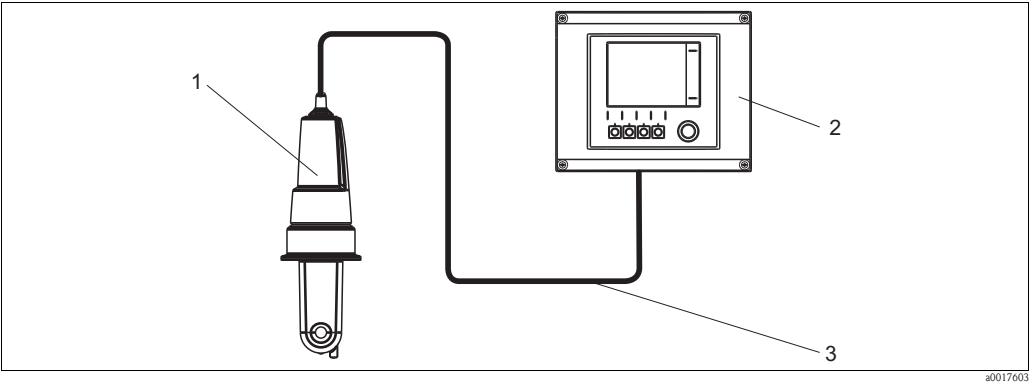
数字式传感器中可以储存下列系统参数：

- 生产参数
 - 序列号
 - 订货号
 - 制造日期
- 标定参数
 - 标定日期
 - 电极常数
 - 电极常数的变化量
 - 标定次数
 - 最近一次标定使用变送器的序列号
- 应用参数
 - 温度应用范围
 - 电导率应用范围
 - 首次调试日期
 - 最高温度
 - 高温条件下的工作小时数

测量系统

完整的测量系统包括：

- CLS54D 电感式电导率传感器
- 变送器，例如：Liquiline CM44x



测量系统示意图

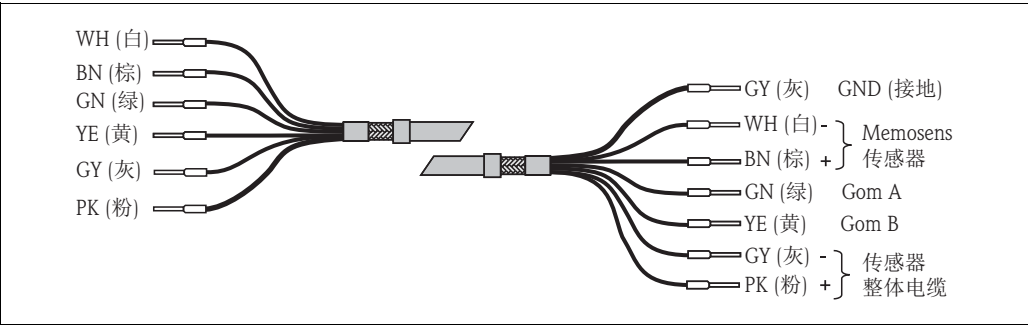
- 1 Indumax CLS54D 传感器
- 2 Liquiline CM44x 变送器
- 3 测量电缆

输入

测量变量	电导率 温度	
电极常数 k	$k = 6.3 \text{ cm}^{-1}$	
测量范围	电导率 温度	推荐范围：100 $\mu\text{S/cm}$...2000 mS/cm (未补偿) -10...+150 °C (+14...+302 °F)
温度测量	Pt 1000 (Cl. A, 符合 IEC 60751 标准)	

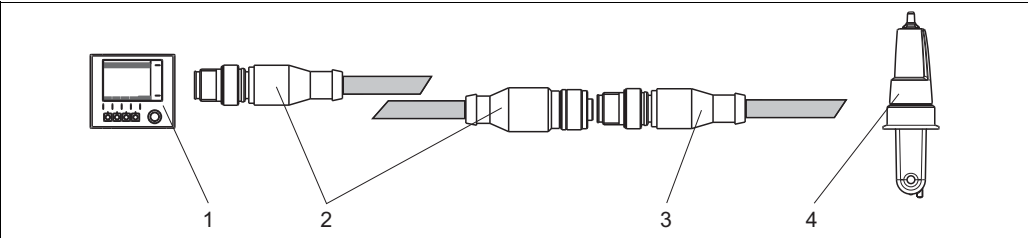
电源

电缆规格 传感器带整体电缆。使用 CYK11 专用测量电缆可以延长传感器和变送器之间的连接电缆。



CYK11，带末端线鼻子 - 整根电缆的长度：max. 100 m (330 ft)

使用带 M12 连接头的 CYK11 测量电缆延长带 M12 插头的传感器整体电缆。



CYK11，带 M12 接头
1 变送器
2 CYK11 专用测量电缆，带 M12 接头
3 CLS54D 的整体电缆，带 M12 接头
4 CLS54D 传感器

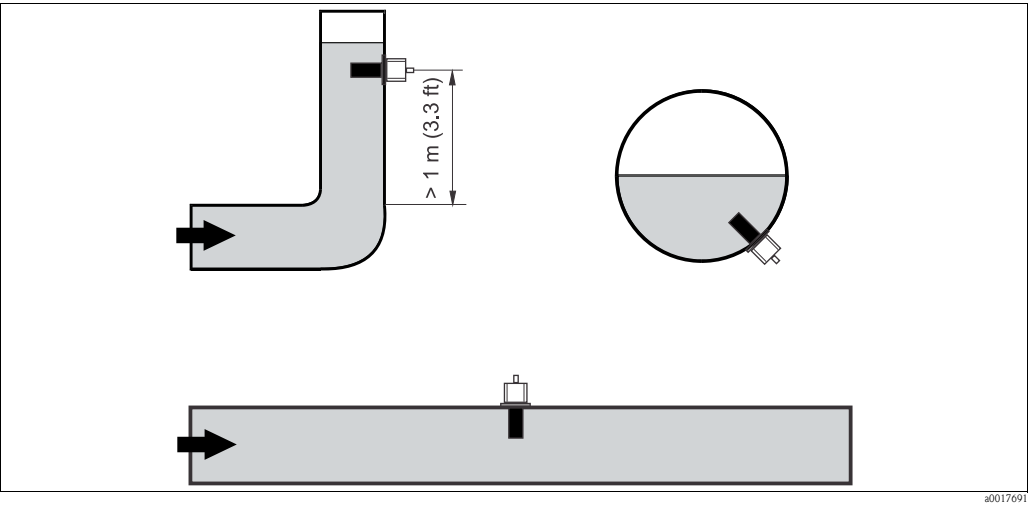
性能参数

温度响应时间	$t_{90} \leq 26 \text{ s}$
电导率响应时间	$t_{95} \leq 2 \text{ s}$
测量误差	$\pm (\text{测量值的 } 0.5 \% + 10 \text{ } \mu\text{S/cm})$ ，完成标定后， $T < 100 \text{ }^\circ\text{C}$ (212 °F) $\pm (\text{测量值的 } 0.5 \% + 25 \text{ } \mu\text{S/cm})$ ，完成标定后， $T > 100 \text{ }^\circ\text{C}$ (212 °F) (加上标定误差)
重复性	测量值的 $0.2 \% + 3 \text{ } \mu\text{S/cm}$

安装条件

安装位置

传感器必须完全浸入在介质中。避免传感器周围出现气泡。



电导率传感器的安装位置示意图

i 在管道弯头后，介质中可能会出现湍流。因此，传感器的安装位置与管道弯头间的距离至少为 1 m (3.3 ft)。

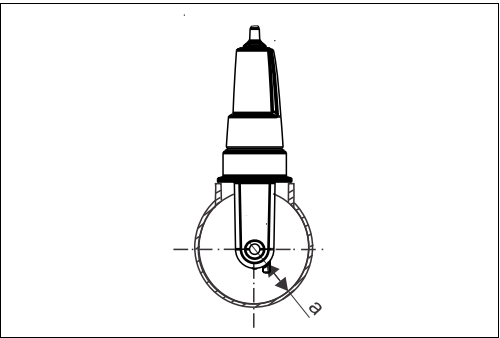
介质应流过传感器开口 (参考传感器本体上的箭头标识)。对称性结构的测量通道允许双向介质流通过。

在狭小空间中安装时，介质中的离子流受管壁的影响。通过安装系数对此进行补偿。可以在变送器中输入安装系数，或通过乘以安装系数对电极常数进行修正，确保正确测量。安装系数取决于管径、管道导电性，以及传感器与管壁间的距离。

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

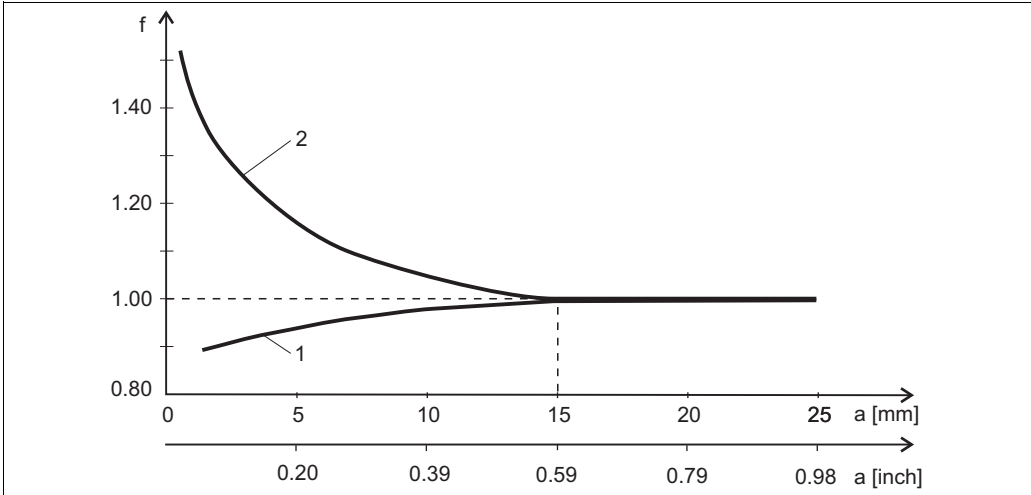
与管壁间的距离较小时，电绝缘管道的安装系数将增大 ($f > 1$)，导电性管道的安装系数将减小 ($f < 1$)。

使用标定液可以测量安装系数，或基于右边曲线图预估安装系数。



CLS54D 的安装示意图

a 传感器与管壁间的距离



安装系数 (f) 和传感器与管壁间距离 (a) 的关系示意图

- 1 导电性管道
- 2 绝缘管道

空气标定 传感器已经通过出厂标定，无需现场标定。

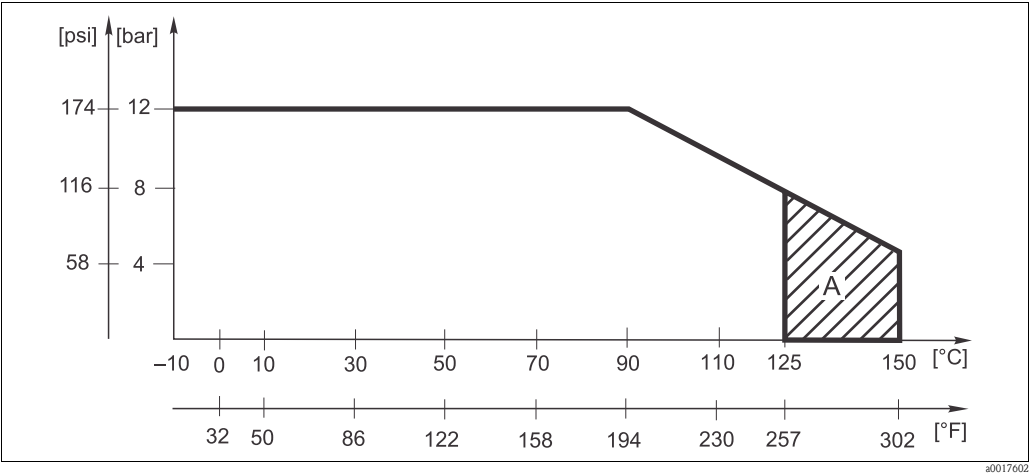
环境条件

环境温度	-20...+60 °C (-4...+140 °F)
储存温度	-25...+80 °C (-13...+176 °F)
相对湿度	5...95 %
防护等级	IP 68 (测试条件：10 m 水柱， 25 °C， 168 h) / NEMA Type 6P

过程条件

过程温度	-10...+125 °C (14...257 °F)
消毒	150 °C (300 °F) / 5 bar (72.5 psi) (max. 60 min)
过程压力	12 bar (174 psi), max. 90 °C (194 °F) 8 bar (116 psi), 125 °C (257 °F) 时 负压至 0.1 bar (1.45 psi), 绝压

压力 - 温度负载曲线

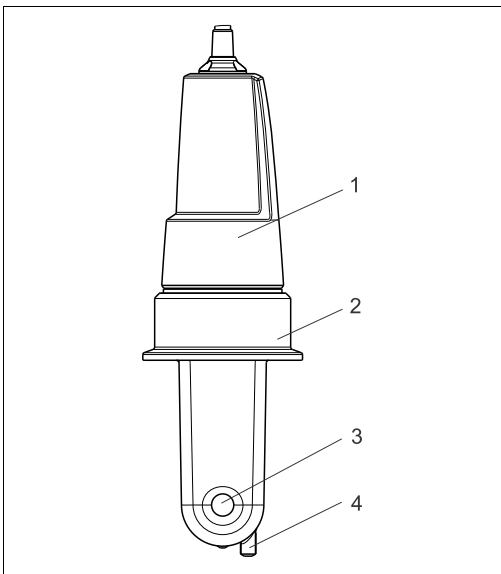


压力 - 温度负载曲线图
A 短时间消毒 (max. 60 min.)

流速	max. 10 m/s (33 ft/s): 管径 ≥ 80 mm, 低粘度介质 max. 5 m/s: 管径 ≥ 50 mm 且 < 80 mm, 低粘度介质
----	---

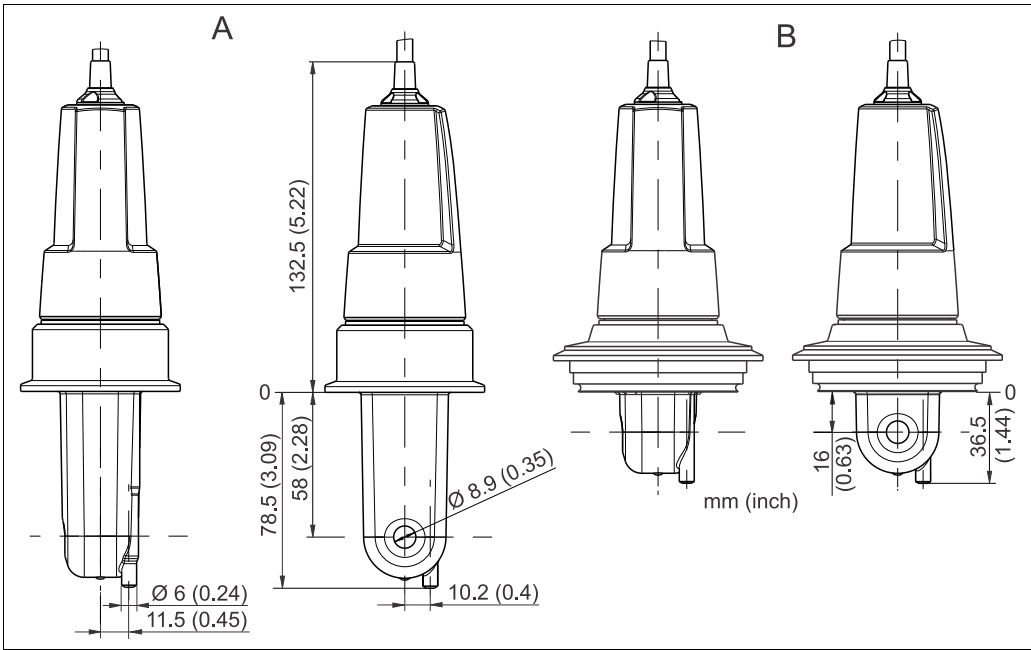
机械结构

设计及外形尺寸



- 1 外壳
- 2 过程连接
- 3 开孔
- 4 温度传感器

Indumax CLS54D 的结构示意图



外形尺寸示意图

- A 长型
- B 短型

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

表面光洁度 Ra ≤ 0.8 μm (光滑、注塑 PEEK 表面)，适用于接液部件

材料

接液部件	天然 PEEK
不接液部件	PPS-GF40
	不锈钢 1.4404 (AISI 316L)
	FKM、EPDM (密封圈)
	PEEK (缆塞)
	TPE (电缆)

过程连接

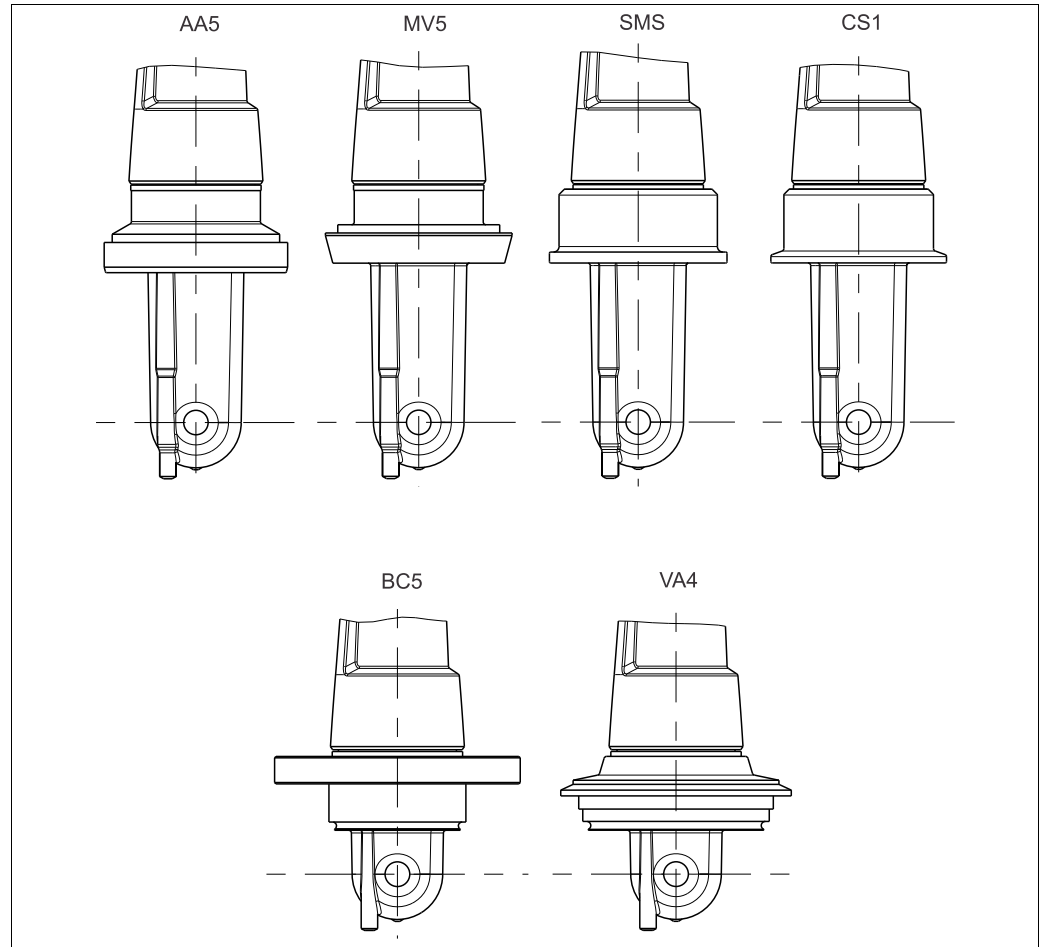
- DIN 11851 DN 50 牛奶管道接头^{a)}
- DIN 11864-1 form A 防腐接头，适用于 DIN 11850 DN 50 管道
- ISO 2852 2" 夹头 (同样适用于 TriClamp 卡箍， DIN 32676)^{b)}
- SMS 2" 接头^{c)}
- Varivent N DN 40...125 接头
- NEUMO BioControl D50 接头

其他过程连接可以通过特殊选型订购。

a) DIN 11851 牛奶管道接头通常不能用作卫生型连接。与 SKS Siersma 适配接头配套使用，满足 3A 标准的要求。

b) 与 Hyjoin PEEK / 不锈钢环 (Hyjoin Ltd., UK) 和 Kalrez 密封圈 (Dupont) 配套使用，夹头才是卫生型连接

c) 根据 EHEDG 测试标准，过程连接 SMS 2" 接头不是卫生型连接。



CLS54D 的过程连接示意图

a0017604

- | | |
|-----|--|
| AA5 | DIN 11864-1 form A 防腐接头，适用于 DIN 11850 DN 50 管道 |
| MV5 | DIN 11851 DN 50 牛奶管道接头 |
| SMS | SMS 2" 接头 |
| CS1 | ISO 2852 2" 夹头 |
| BC5 | NEUMO BioControl D50 接头 |
| | 适用于管道连接： 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) |
| VA4 | Varivent N DN 40...125 接头 |

化学稳定性

介质	浓度	PEEK
氢氧化钠溶液 NaOH	0...15 %	20...90 °C (68...194 °F)
硝酸 HNO ₃	0...25 %	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)

上述信息仅供参考，Endress + Hauser 不对信息的准确性承担任何责任。

证书和认证

卫生型认证

FDA 认证

所有接液部件材料均符合 FDA 认证

EHEDG 测试

清洁能力认证符合 EHEDG 标准第二章要求



传感器的清洁能力取决于安装方式。在管道系统中安装传感器时，应针对相应过程连接正确选择通过 EHEDG 测试的流通式安装支架。

3A 认证

符合 3A 标准 74-04 (“牛奶和乳制品设备用传感器接头和连接的 3A 卫生型标准”)

生物反应 (USP Cl. VI) (可选)

生物反应测试证书 (符合性证书) 符合 USP (美国药典) 标准的第 <87> 章和第 <88> Cl. VI 章，接液部件材料通过溯源认证。

订购信息

产品选型表

通过下列方式获取产品的详细订购信息：

- 使用 Endress+Hauser 公司网页上的 **产品选型软件**：
www.endress.com → 选择国家 → 产品 → 选择仪表 → 功能页面：产品选型
- 咨询 Endress+Hauser 当地销售中心：www.endress.com/worldwide

产品选型软件：产品选型工具

- 最新设置参数
- 取决于设备类型：直接输入测量点参数，例如：测量范围或显示语言
- 自动校验排他选项
- 自动生成订货号及其明细，PDF 文件或 Excel 文件输出
- 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购

供货清单

供货清单如下：

- Indumax CLS54D 传感器，1 支
- 《操作手册》BA00508C

附件

测量电缆

CYK11 Memosens 数据电缆

- 延长电缆，适用于 Memosens 数字式传感器
- 订购信息 (-> 在线选型工具， www.products.endress.com/cyk11)

RM 接线盒

- 延长电缆用 (例如: Memosens 传感器)
- 5 个接线端子
- 电缆入口: 2 x Pg 13.5
- 材料: PC
- 防护等级: IP 65
- 订货号: 51500832

标定液

精准标定液，SRM (标准参考材料) 通过 NIST 溯源认证，用于符合 ISO 9000 标准的电导率测量系统的质量标定，带温度补偿表。

- 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
107.0 mS/cm (参考温度: 25 °C (77 °F)), 500 ml (16.9 fl.oz)
订货号: 50081906

中国E+H技术销售服务中心

www.ainstru.com

电话: 18923830905

邮箱: sales@ainstru.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation