



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

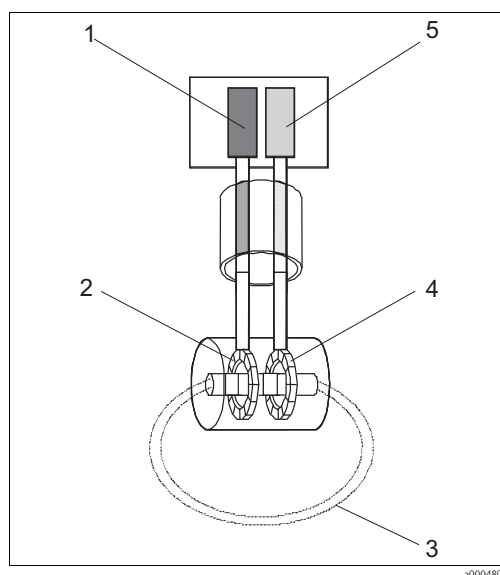
- 无需空标，调试简便
- 自动传感器识别和有效连接监控，确保获取可靠的测量值
- 记录传感器负载参数，具有可溯源

## 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  $t_{90} < 26$  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**

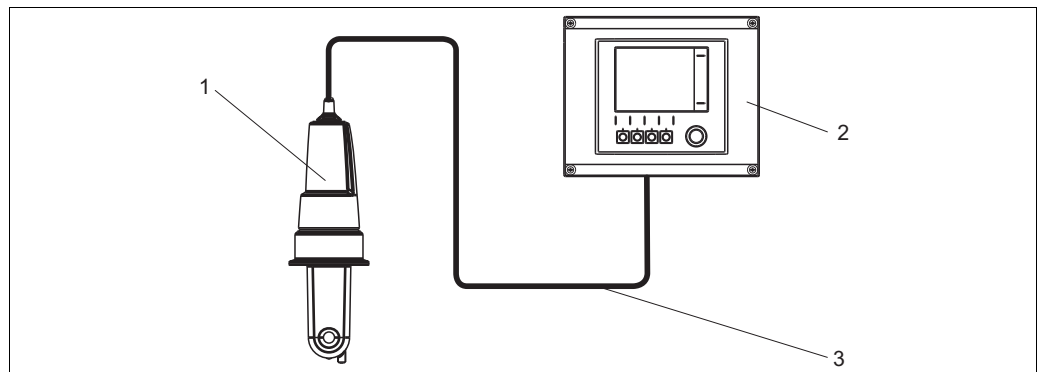
数字式传感器中可以储存下列系统参数:

- 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

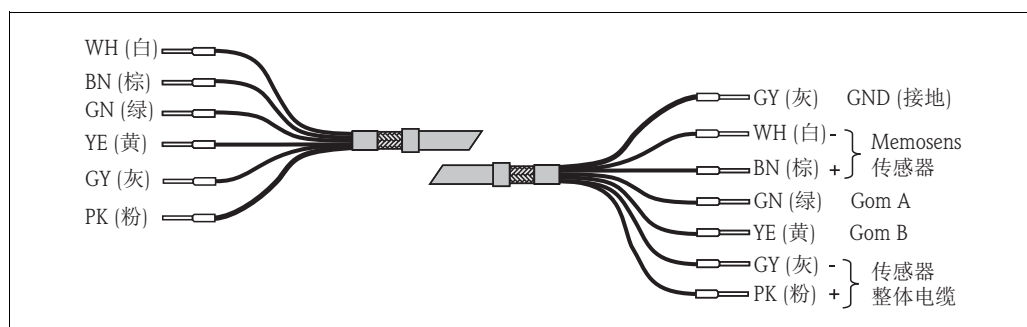
**输入**

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

## 电源

### 电缆规格

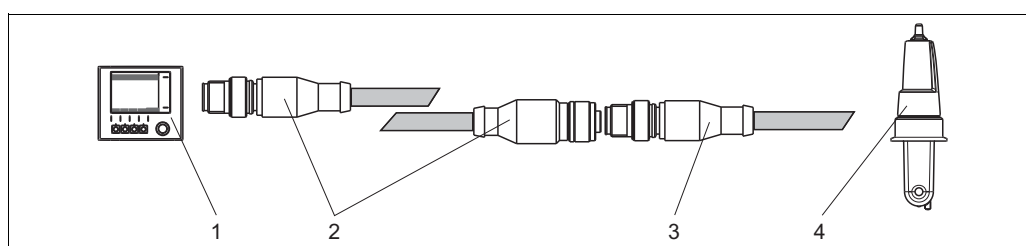
传感器带整体电缆。使用 CYK11 专用测量电缆可以延长传感器和变送器之间的连接电缆。



a0015715-zh

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。



a0017842

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

$\pm$  ( 测量值的 0.5 % + 10  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ), 完成标定后,  $T < 100 \text{ }^\circ\text{C}$  (212  $^\circ\text{F}$ )  
 $\pm$  ( 测量值的 0.5 % + 25  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ), 完成标定后,  $T > 100 \text{ }^\circ\text{C}$  (212  $^\circ\text{F}$ )  
 ( 加上标定误差 )

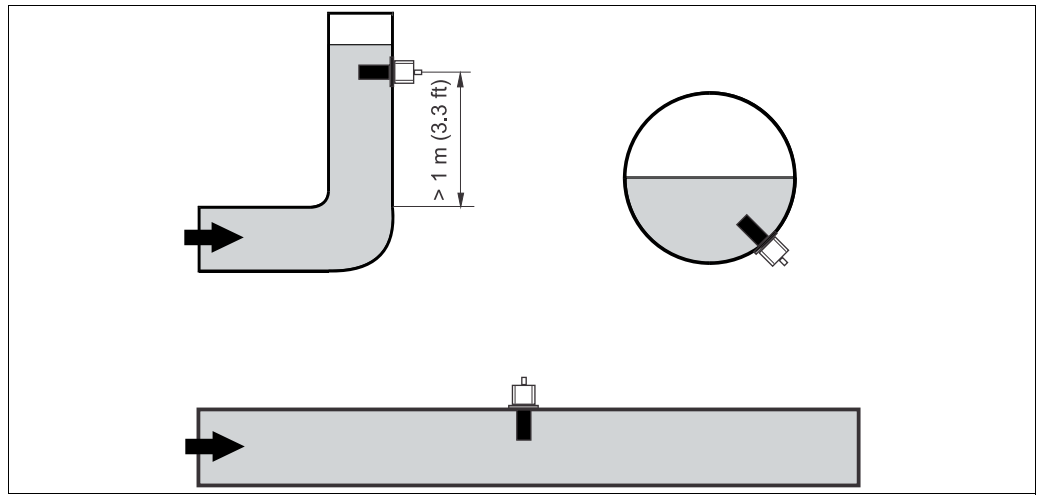
### 重复性

测量值的 0.2 % + 3  $\mu\text{S}/\text{cm}$

## 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。

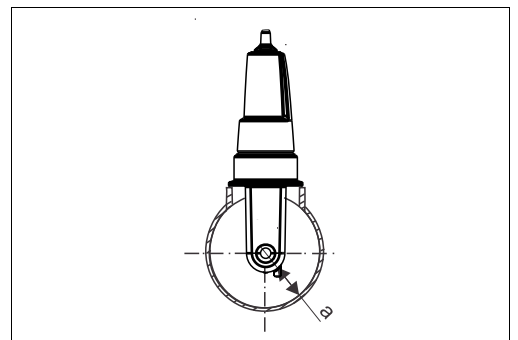


电导率传感器的安装位置示意图

**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)。

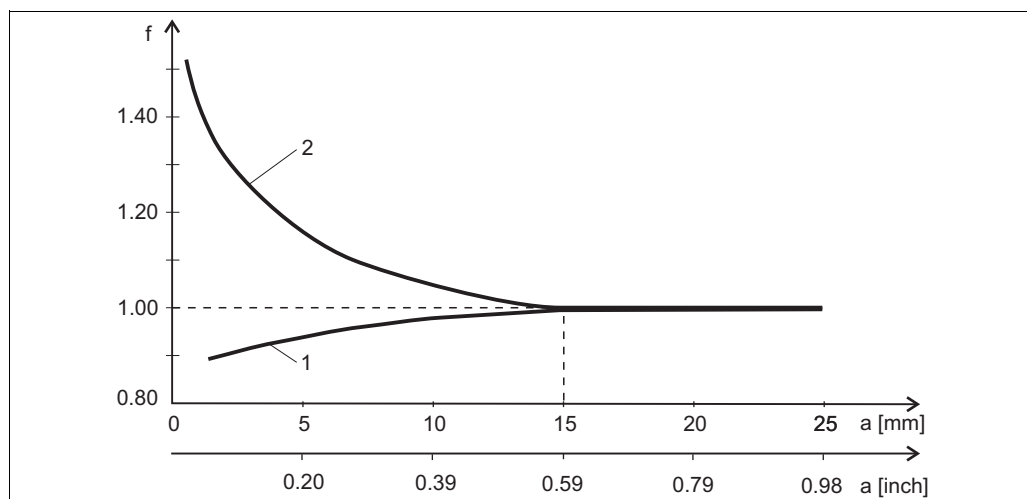
介质应流过传感器开口 (参考传感器本体上的箭头标识)。对称性结构的测量通道允许双向介质流通过。

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 %

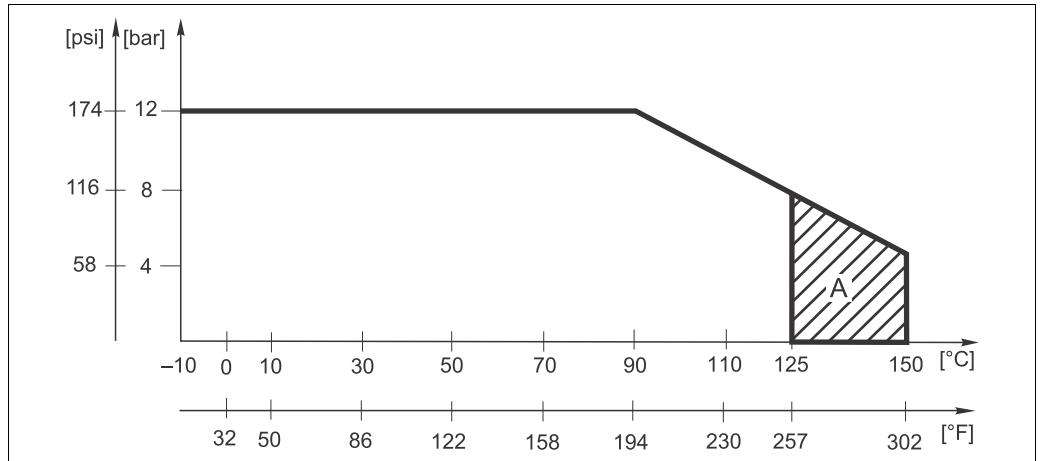
#### 防护等级

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

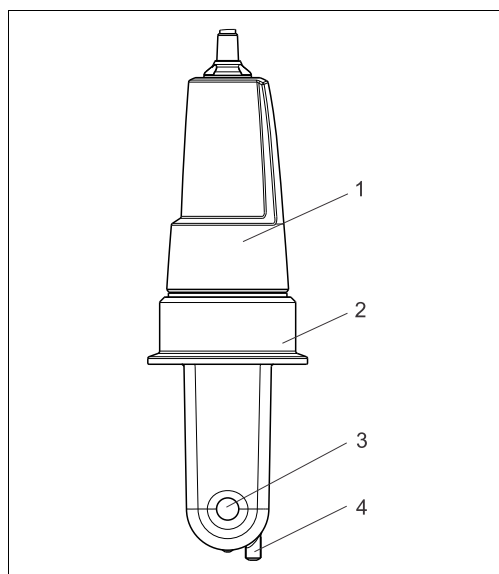
A 短时间消毒 (max. 60 min.)

### 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

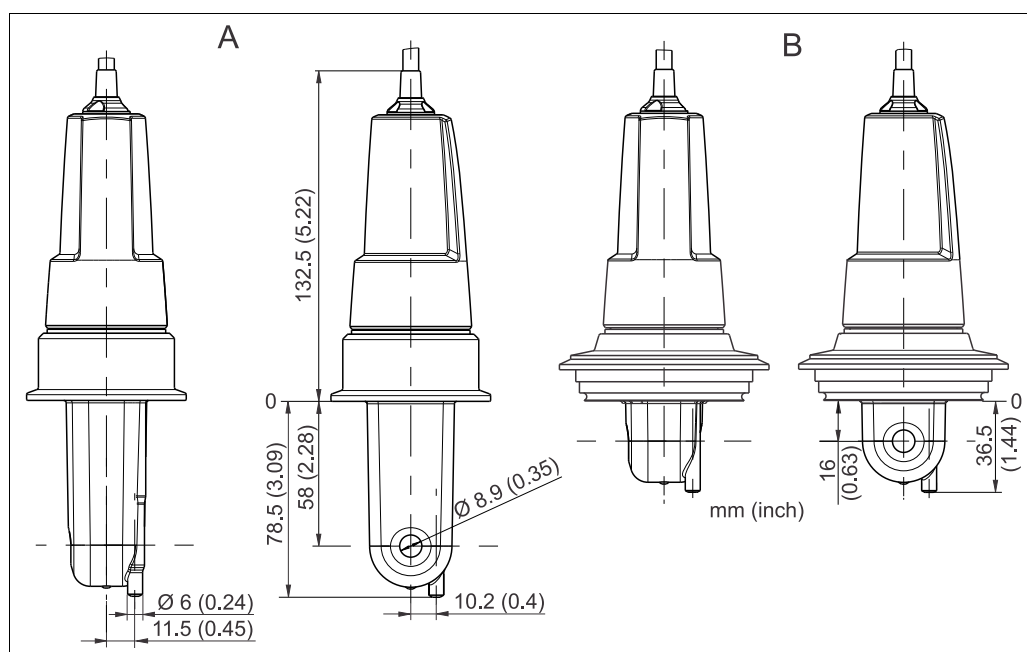
### 设计及外形尺寸



- 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

a0017601



a0017600

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

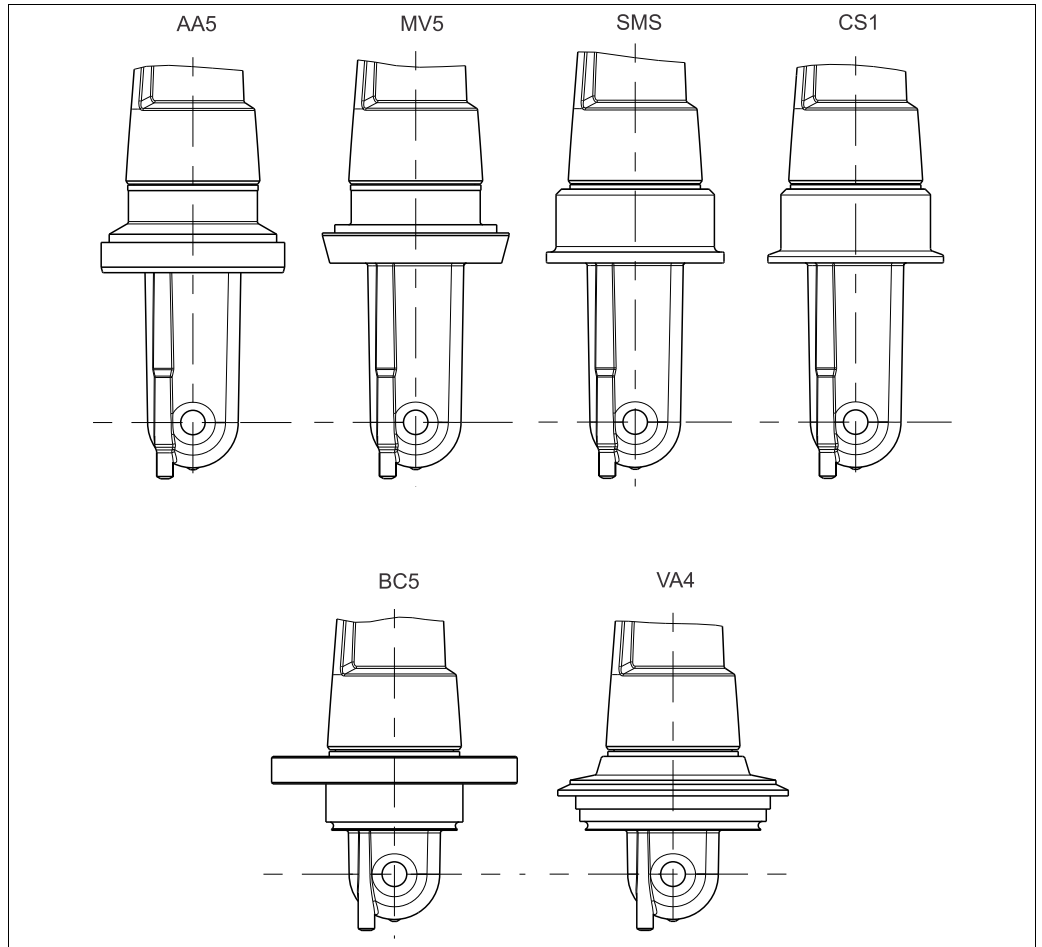
- DIN 11851 DN 50 牛奶管道接头<sup>a)</sup>
- DIN 11864-1 form A 防腐接头，适用于 DIN 11850 DN 50 管道
- ISO 2852 2" 夹头 ( 同样适用于 TriClamp 卡箍， DIN 32676)<sup>b)</sup>
- SMS 2" 接头<sup>c)</sup>
- Varivent N DN 40...125 接头
- NEUMO BioControl D50 接头

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

80017604

- |     |  |
|-----|--|
| 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 <sub>3</sub>	0...25 %	20...90 °C (68...194 °F)
磷酸 H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	0...15 %	20...80 °C (68...176 °F)
硫酸 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0...30 %	20 °C (68 °F)
过氧乙酸 H <sub>3</sub> 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](http://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  $\text{mS}/\text{cm}$  ( 参考温度: 25 °C (77 °F)), 500 ml (16.9 fl.oz)  
订货号: 50081904
- CLY11-D  
12.64  $\text{mS}/\text{cm}$  ( 参考温度: 25 °C (77 °F)), 500 ml (16.9 fl.oz)  
订货号: 50081905
- CLY11-E  
107.0  $\text{mS}/\text{cm}$  ( 参考温度: 25 °C (77 °F)), 500 ml (16.9 fl.oz)  
订货号: 50081906

Endress+Hauser中国销售中心总部

上海市闵行区江川东路458号

电话: +86 21 2403 9600  
+86 21 2403 9700  
+86 4008 86 2580 (服务热线)  
传真: +86 21 2403 9607  
邮编: 200241  
[www.cn.endress.com](http://www.cn.endress.com)  
[info@cn.endress.com](mailto:info@cn.endress.com)

Endress+Hauser   
People for Process Automation