



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid  
Analysis

Registration

Systems  
Components

Services



Solutions

## 技术资料

# Indumax CLS50/CLS50D

电感式电导率传感器

模拟式传感器或 Memosens 数字式传感器

适用于标准场合、防爆场合和高温场合



### 应用

Indumax CLS50/CLS50D 电导率传感器特别适用于在化工行业和过程领域中进行测量。传感器具有六级量程，接液部件材料 (PFA 或 PEEK) 具有强抗化学腐蚀性。因此，传感器可以在多种不同应用场合中使用，例如：

- 酸碱的浓度测量
- 罐体和管道中的化学品质量监控
- 产品 / 产品混合物的相分离

CLS50D 数字式传感器与 Liquiline CM442 变送器配套使用；CLS50 模拟式传感器与 Liquiline CM42、Liquisys CLM223/253 或 Mycom CLM153 变送器配套使用。

### 优势

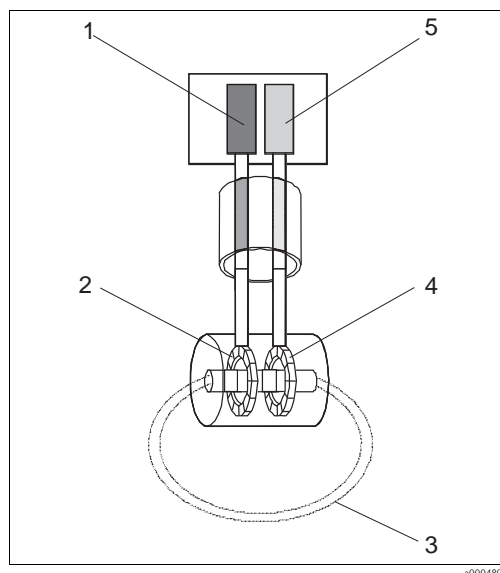
- 高稳定性
  - 带 PFA 涂层，具有强抗化学腐蚀性
  - PEEK 传感器适用于高温测量场合，最高温度可达 180 °C (356 °F)
- 低沾污风险
  - 抗污型 PFA 表面
  - 大传感器开孔
- 安装方便
  - 可以安装在三通上 ( $\geq$  DN 80)，出口处可以缩径至  $\geq$  DN 50
  - 总电缆长度可达 55 m (180 ft)
- 宽量程范围：2  $\mu$ S/cm ... 2000 mS/cm
- 内置带涂层的 Pt 100 C1.A 温度传感器
- Ex 防爆认证：EEx ia IIC T6/T4

## 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
- 可以对重度污染以及易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

### 重要特征

- **宽量程**  
传感器具有六级量程，量程范围：2  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ...2000  $\text{mS}/\text{cm}$ 。
- **高稳定性**  
接液部件材料 (PEEK、PFA) 具有高化学稳定性。此外，PEEK 传感器适用于高温测量场合，最高温度可达 180  $^{\circ}\text{C}$  (356  $^{\circ}\text{F}$ )。
- **低沾污风险**  
大传感器开孔结构设计使其不易被污染。PFA 传感器具有抗污型表面，低清洗需求。

### 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
  - 最新标定使用的变送器序列号
- 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

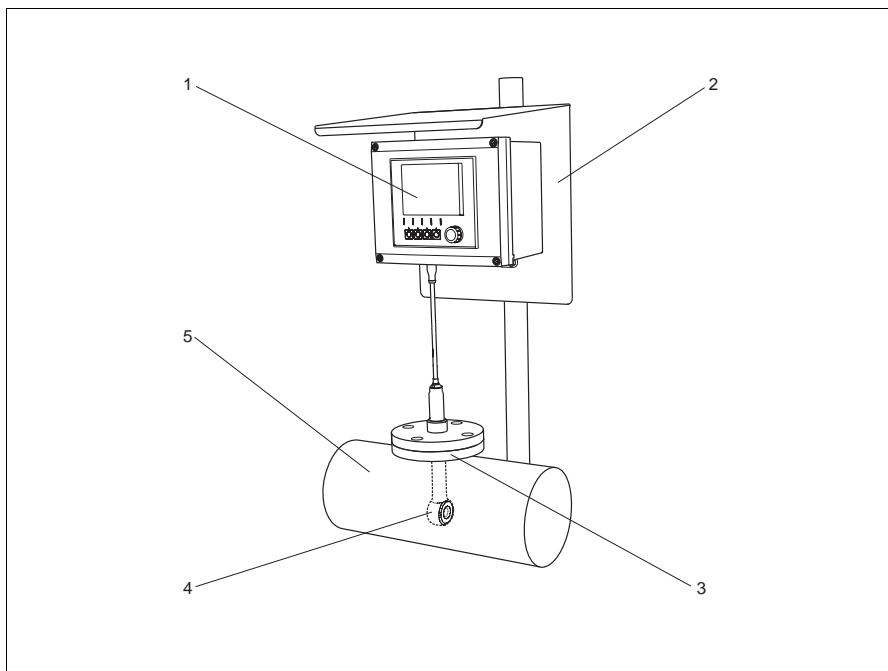
CLS50D

完整的测量系统包括:

- CLS50D 电导率传感器, 带整体电缆
- 变送器, 例如: Liquiline CM44x

可选配件:

- 防护罩, 适用于现场安装的变送器
- 安装支架, 用于在罐体或管路中安装传感器, 例如: CLA111



a0012990

测量系统的结构示意图

- 1 Liquiline CM44x 变送器
- 2 防护罩
- 3 DN50 PN/6 法兰的管道焊接座
- 4 CLS50D 传感器 (DN50 PN/6 法兰型), 带 M12 插头的整体电缆

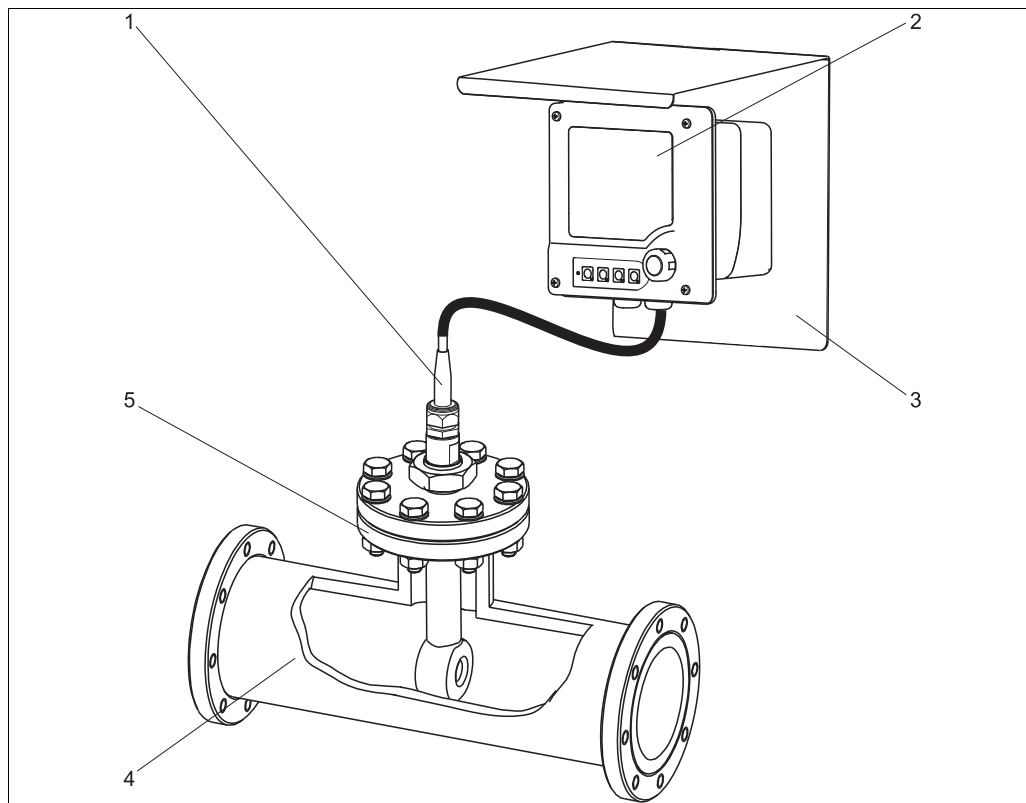
## CLS50

完整的测量系统包括:

- CLS50 电导率传感器, 带整体电缆
- 变送器, 例如: Liquiline CM42

可选配件:

- 防护罩, 适用于现场安装的变送器
- 安装支架, 用于在罐体或管路中安装传感器, 例如: CLA111



测量系统的结构示意图

- |   |                    |
|---|--------------------|
| 1 | Indumax CLS50 传感器  |
| 2 | Liquiline CM42 变送器 |
| 3 | 防护罩                |
| 4 | 管路                 |
| 5 | 管道焊接座              |

## 输入

### 测量变量

- 电导率
- 温度

### 电极常数

$k = 1.98 \text{ cm}^{-1}$

### 工作频率

2 kHz

### 测量范围

电导率:	2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ... 2000 $\text{mS}/\text{cm}$ (未补偿)
温度:	-20 ... +180 °C (-4 ... +350 °F)

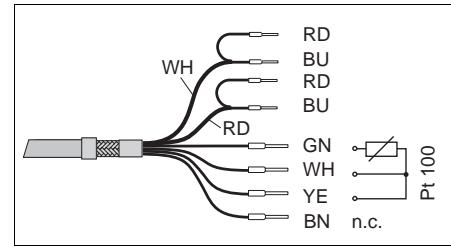
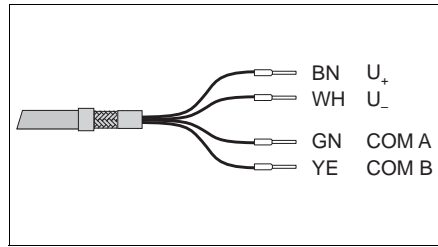
### 温度测量

Pt 100 (Cl. A, 符合 IEC 60751 标准)

## 接线

### 电缆规格

传感器带整体电缆。使用 CYK81 (CLS50D) 电缆或 CLK5 (CLS50) 专用测量电缆可以延长传感器和变送器之间的连接。



CYK81 电缆，用作 CLS50D 的延长电缆  
- 最大总电缆长度：100 m (330 ft)

CYK5 电缆，用作 CLS50 的延长电缆  
- 最大总电缆长度：55 m (180 ft)

### 注意！

请注意：延长后电缆的余耦将增大。

## 性能参数

### 最大测量误差

- **-20 ... 100 °C (-4 ... 212 °F):**  
± (5 μS/cm + 测量值的 0.5 %)
- **> 100 °C (212 °F):**  
± (10 μS/cm + 测量值的 0.5 %)

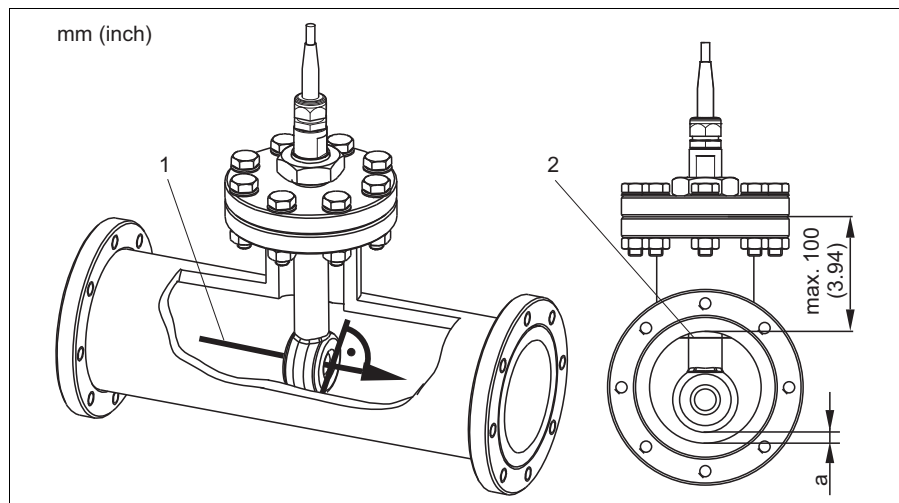
### 温度响应时间

- **PEEK 传感器:**  
约 7 min
- **PFA 传感器:**  
约 11 min

## 安装条件

### 安装位置

安装传感器时，应确保传感器的开孔位置与介质流向保持一致。传感器必须完全浸入在介质中。



传感器的安装位置示意图

- 1 介质流向
- 2 管道内的最低液位
- a 传感器与管壁间的距离

## 安装系数

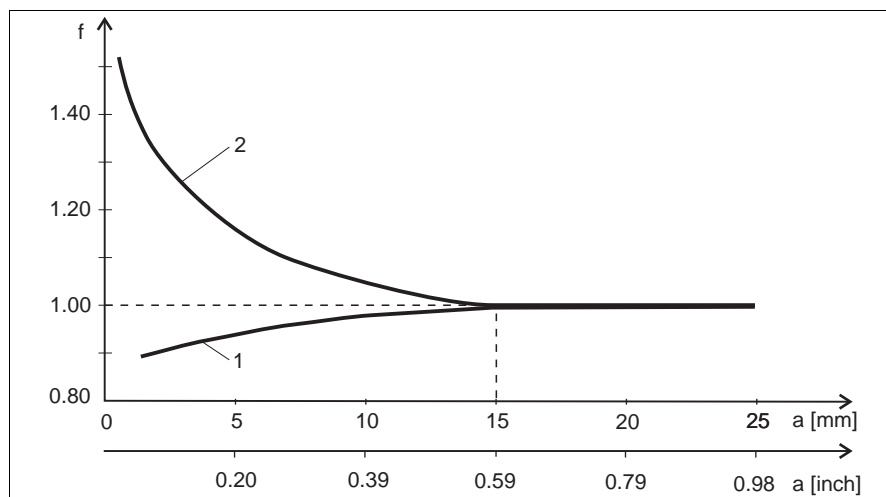
在狭小空间中安装时，电导率测量受管壁的影响。通过安装系数可以对此进行补偿。变送器乘以安装系数，对电极常数进行修正。

安装系数取决于管径、管道的导电性，以及传感器与管壁间的距离。

传感器与管壁间的距离足够大时 (DN 80 时,  $a > 15 \text{ mm}$  (0.59")), 无需考虑安装系数 ( $f = 1.00$ )。

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，或基于以下曲线图预估安装系数。



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 绝缘管壁

a0005441

## 空气标定

### CLS50

为了补偿电缆余耦以及两个传感器线圈间的余耦，安装传感器前，必须在空气中进行传感器零点标定（“空标”）。

详细信息请参考变送器的《操作手册》。

### CLS50D

数字式传感器已经通过出厂标定，无需现场标定。

### 带法兰的传感器的安装

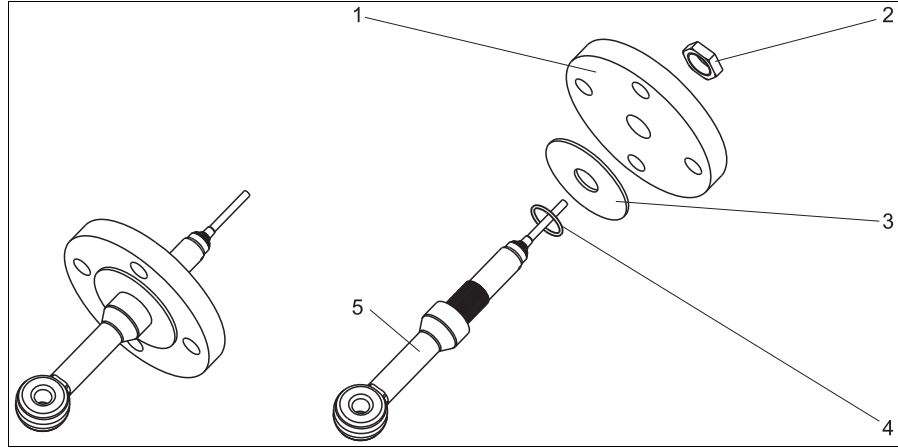
传感器可以安装在三通上，三通的口径应  $\geq$  DN 80，出口处可以缩径至  $\geq$  DN 50。

#### 警告！

#### 介质泄露存在人员受伤风险

- 拧紧螺母，扭矩至少为 20 Nm。
- 为了避免泄露，定期检查螺母是否拧紧。

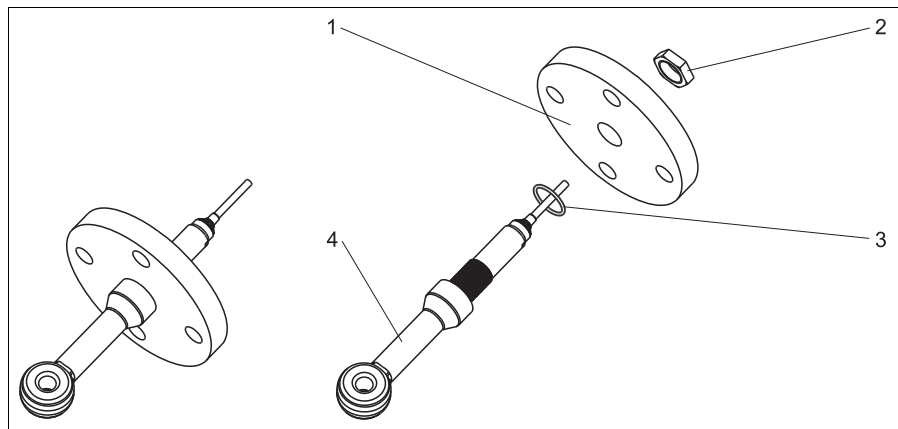
#### 不接液法兰



固定不接液法兰的安装示意图 (“过程连接” 订购选项: 5、6、7)

- |                |       |
|----------------|-------|
| 1 法兰 (不锈钢)     | 4 O型圈 |
| 2 螺母           | 5 传感器 |
| 3 密封圈 (Gylon®) |       |

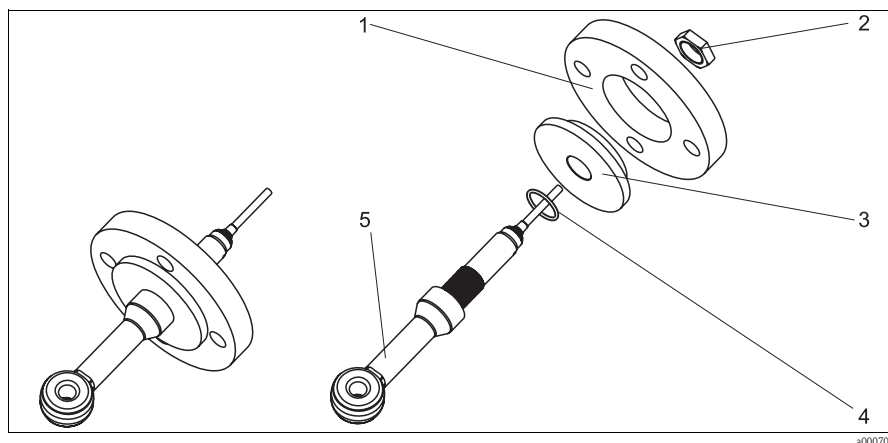
#### 接液法兰



固定接液法兰的安装示意图 (“过程连接” 订购选项: 3、4)

- |            |       |
|------------|-------|
| 1 法兰 (不锈钢) | 3 O型圈 |
| 2 螺母       | 4 传感器 |

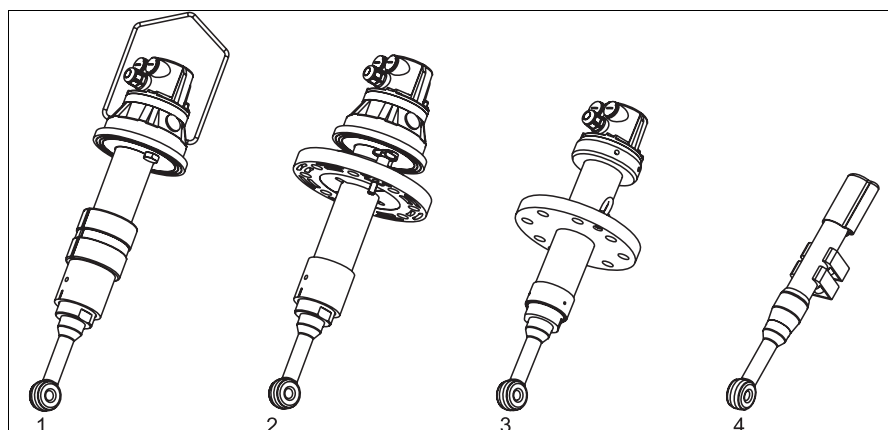
## 不接液松套法兰



不接液松套法兰的安装示意图 (“过程连接”订购选项: A、B、C)

- |                |       |
|----------------|-------|
| 1 松套法兰 (PP-GF) | 4 O型圈 |
| 2 螺母 (不锈钢)     | 5 传感器 |
| 3 法兰 (PVDF)    |       |

## 带安装支架的传感器的安装



带安装支架的传感器的安装示意图

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1 CLA111, 带悬摆支架 | 3 CLA140, 带法兰连接 |
| 2 CLA111, 带法兰连接 | 4 CYA112        |

## 环境条件

环境温度范围	-10 ... +70 °C (+10 ... +160 °F)
储存温度	-20 ... +80 °C (-4 ... +180 °F)
防护等级	IP 68 / NEMA 6 (使用原厂密封圈安装)

## 过程条件

### 过程温度

#### CLS50D

-20 ... 125 °C (-4 ... 260 °F), 与传感器型号相关, 请参考压力 - 温度曲线

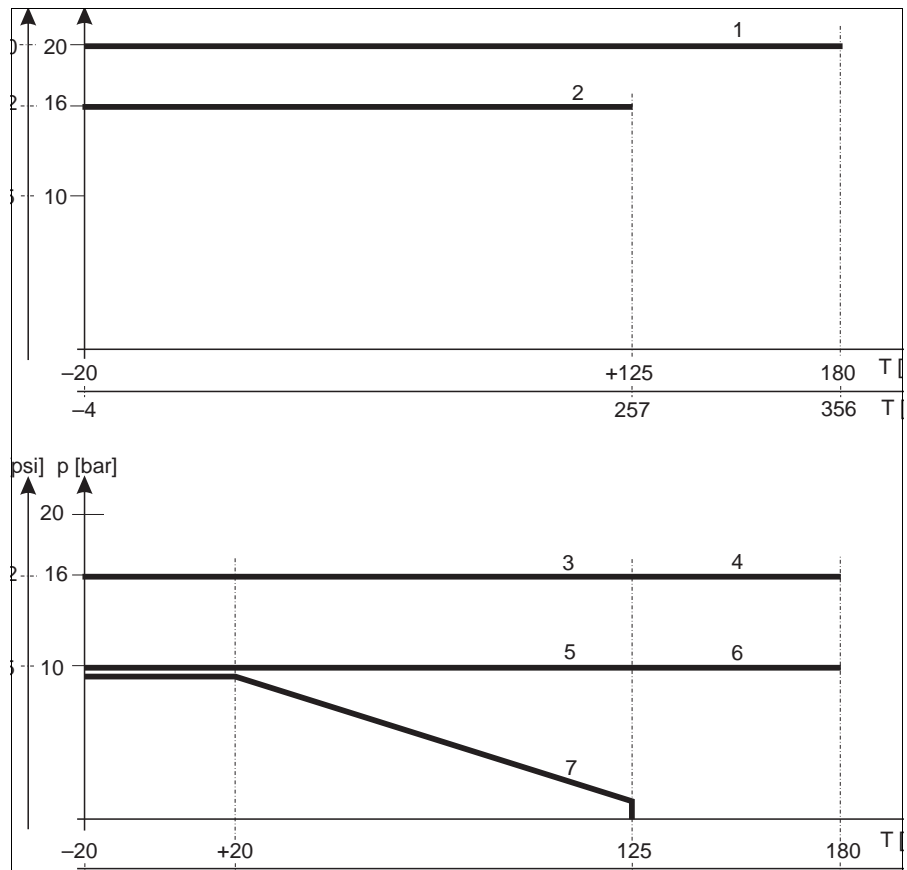
#### CLS50

-20 ... 180 °C (-4 ... 360 °F), 与传感器型号相关, 请参考压力 - 温度曲线

### 过程压力

max. 20 bar (290 psi), 与传感器型号相关, 请参考压力 - 温度曲线

### 压力 - 温度曲线

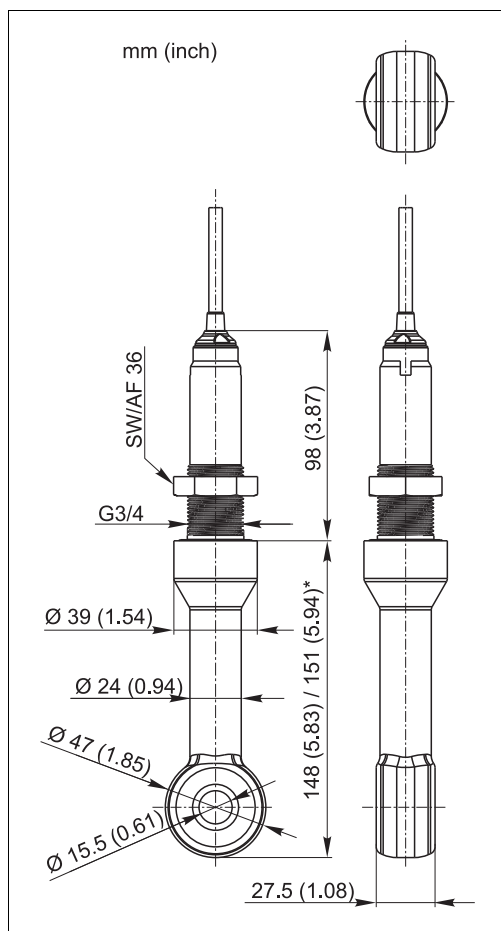


压力 - 温度曲线图 (与传感器型号相关, 参考“订购信息”)

- 1 PEEK 传感器, 不带法兰,  
CLS50: 温度可达 180 °C (356 °F), CLS50D: 温度可达 125 °C (257 °F)
- 2 PFA 传感器, 不带法兰, 温度可达 125 °C (257 °F)
- 3 PEEK/PFA 传感器, 带 DN 50/ANSI 2" 法兰, 1.4404 (AISI 316 L), 温度可达 125 °C (257 °F)
- 4 PEEK 传感器, 带 DN 50/ANSI 2" 法兰, 1.4404 (AISI 316 L),  
CLS50: 温度可达 180 °C (356 °F), CLS50D: 温度可达 125 °C (257 °F)
- 5 PEEK/PFA 传感器, 带 JIS 法兰, 1.4404 (AISI 316 L), 温度可达 125 °C (257 °F)
- 6 PEEK 传感器, 带 JIS 法兰, 1.4404 (AISI 316 L),  
CLS50: 温度可达 180 °C (356 °F), CLS50D: 温度可达 125 °C (257 °F)
- 7 PEEK/PFA 传感器, 带 PVDF 法兰

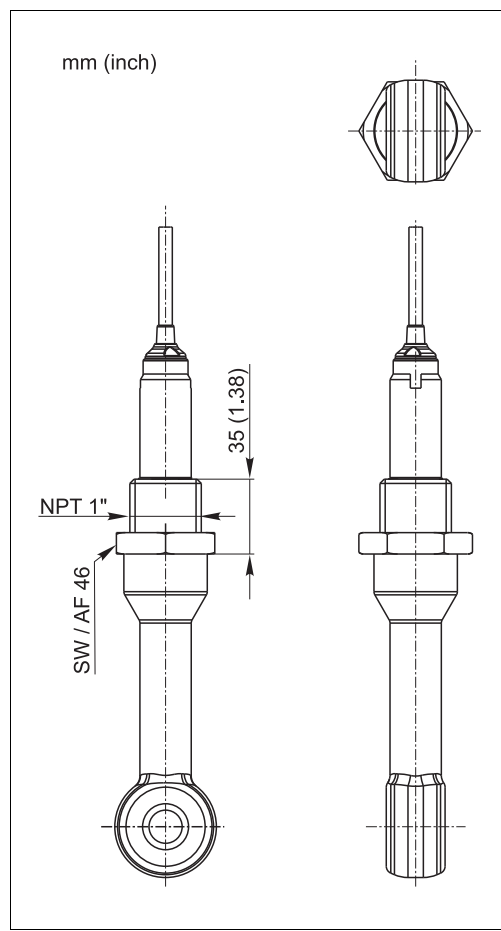
## 机械结构

### 传感器的外形尺寸



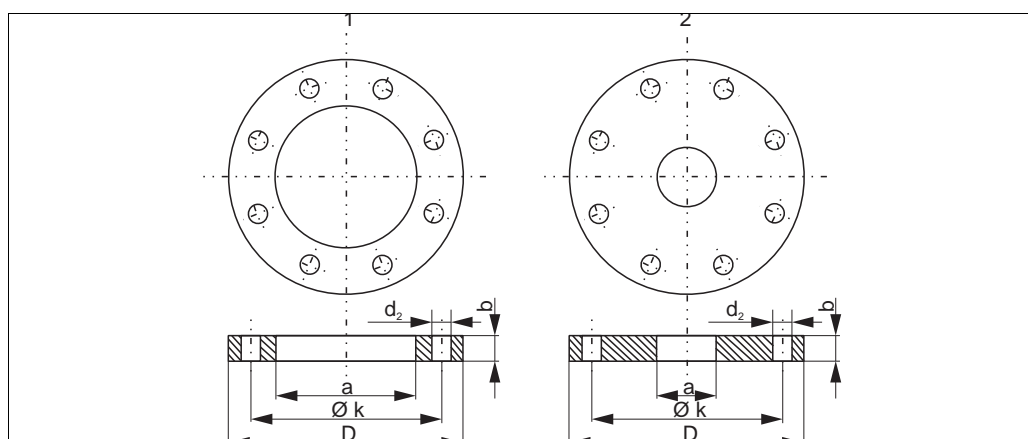
带 G ¾ 螺纹的传感器的外形尺寸示意图

\* PEEK 传感器的外形尺寸



带 NPT 1" 螺纹的传感器的外形尺寸示意图

### 法兰的外形尺寸



法兰的外形尺寸示意图

- 1 松套法兰 (PP-GF)
- 2 固定法兰 (不锈钢)

松套法兰 (PP-GF)	DN 50 PN 10	ANSI 2" 150 lbs	JIS 10K 50A
D	165	165	152
Ø k	125	121	120
d <sub>2</sub>	4 x 18	8 x 19	4 x 19
b	18	18	18
a	78	78	78
螺丝	M16	M16	M16

固定法兰 (不锈钢 316L)	DN 50 PN 16	ANSI 2" 300 lbs	JIS 10K 50A
D	165	165.1	155
Ø k	125	127	120
d <sub>2</sub>	4 x 18	8 x 19	4 x 19
b	18	22.2	16
a	27	27	27
螺丝	M16	M16	M16

**重量** 约 1350 g (2.98 lbs)

#### 材料

传感器:	PEEK、PFA (取决于订购型号)
传感器密封圈:	Viton®、Chemraz® (取决于订购型号)
过程连接:	
G ¾ 螺纹:	CLS50: 不锈钢 1.4571 (AISI 316 Ti) CLS50D: PEEK
NPT 1" 螺纹:	PEEK
固定法兰:	不锈钢 1.4404 (AISI 316 L)
密封圈:	PTFE
松套法兰:	PP-GF
松套法兰连接:	PVDF

#### 化学稳定性

介质	浓度	PEEK	PFA	Chemraz®	Viton®
氢氧化钠溶液 NaOH	0 ... 50 %	20 ... 100 °C (68 ... 212 °F)	20 ... 80 °C (68 ... 176 °F)	0 ... 150 °C (32 ... 302 °F)	不适用
硝酸 HNO <sub>3</sub>	0 ... 5 %	20 ... 60 °C (68 ... 140 °F)	20 ... 60 °C (68 ... 140 °F)	0 ... 150 °C (32 ... 302 °F)	0 ... 120 °C (32 ... 248 °F)
	0 ... 40 %	20 °C (68 °F)	20 ... 60 °C (68 ... 140 °F)	0 ... 150 °C (32 ... 302 °F)	0 ... 120 °C (32 ... 248 °F)
磷酸 H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	0 ... 50 %	20 ... 60 °C (68 ... 140 °F)	20 ... 60 °C (68 ... 140 °F)	0 ... 150 °C (32 ... 302 °F)	0 ... 120 °C (32 ... 248 °F)
硫酸 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0 ... 2.5 %	20 ... 80 °C (68 ... 176 °F)	20 ... 100 °C (68 ... 212 °F)	0 ... 150 °C (32 ... 302 °F)	0 ... 120 °C (32 ... 248 °F)
	0 ... 30 %	20 (68 °F)	20 ... 100 °C (68 ... 212 °F)	0 ... 150 °C (32 ... 302 °F)	0 ... 120 °C (32 ... 248 °F)
盐酸 HCl	0 ... 5 %	20 ... 100 °C (68 ... 212 °F)	20 ... 50 °C (68 ... 122 °F)	0 ... 150 °C (32 ... 302 °F)	0 ... 120 °C (32 ... 248 °F)
	0 ... 10 %	20 ... 100 °C (68 ... 212 °F)	20 °C (68 °F)	0 ... 150 °C (32 ... 302 °F)	0 ... 120 °C (32 ... 248 °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。

## 订购信息

## 产品选型表

## CLS50D

认证	
AA	非防爆区
BA	ATEX II 1G EEx ia IIC T4/T6
BV	ATEX II 3G Ex nL IIC T4/T6 + NEPSI Ex nL IIC T4/T6
C2	FM IS NI Cl . I, II, III, Div. 1&2, Group A-G
FB	CSA IS NI Cl . I, II, III, Div. 1&2, Group A-G
NA	NEPSI Ex ia IIC T4/T6
过程连接	
A	DN 50 PN 10 松套法兰, PP-GF
B	ANSI 2" 150 lbs 松套法兰, PP-GF
C	JIS 10 K 50 A 松套法兰, PP-GF
1	G 3/4 螺纹, 不锈钢 1.4571 (AISI 316 Ti)
2	NPT 1" 螺纹, PEEK
3	DN 50 PN 16 法兰, 不锈钢 1.4404 (AISI 316 L)
4	ANSI 2" 300 lbs 法兰, 不锈钢 1.4404 (AISI 316 L)
5	DN 50 PN 16 法兰, 不锈钢 1.4404 (AISI 316 L), PTFE 密封圈
6	ANSI 2" 300 lbs 法兰, 不锈钢 1.4404 (AISI 316 L), PTFE 密封圈
7	JIS 10 K 50 A 法兰, 不锈钢 1.4404 (AISI 316 L), PTFE 密封圈
传感器材料; 密封圈	
A	PFA; Chemraz®
B	PEEK; Viton®
C	PEEK; Chemraz®
电缆长度	
1	3 m (9.84 ft)
2	7 m (23 ft)
3	15 m (49 ft)
7	... m 整体电缆, max. 50 m
8	... ft 整体电缆, max. 164 ft
电缆连接	
1	整体电缆, 带接线端子
2	整体电缆, M12 插头
CLS50D-	产品订货号
标定 (单选项)	
F1	电极常数
特殊选项 (多选项)	
HC	免 LABS (LABS: 喷涂使用时, 用作脱硅处理)
位号 (多项选择)	
1	位号, 参考附加说明
2	现场总线位号

**注意!**

将上述选项代号添加至产品订货号之后, 即为完整的产品订货号。

任何疑问, 敬请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

## CLS50

认证	
A	非防爆区
G	ATEX II 1G EEx ia IIC T4/T6
H	NEPSI Ex ia IIC T4/T6
L	非防爆区, 无 PWIS
O	FM IS NI Cl. I, II, III, Div. 1&2, Group A-G
S	CSA IS NI Cl. I, II, III, Div. 1&2, Group A-G
T	TIIS
V	ATEX II 3G Ex nL IIC T4/T6 + NEPSI Ex nL IIC T4/T6
过程连接	
A	DN 50 PN 10 松套法兰, PP-GF
B	ANSI 2" 150 lbs 松套法兰, PP-GF
C	JIS 10 K 50 A 松套法兰, PP-GF
1	G 3/4 螺纹, 不锈钢 1.4571 (AISI 316 Ti)
2	NPT 1" 螺纹, PEEK
3	DN 50 PN 16 法兰, 不锈钢 1.4404 (AISI 316 L)
4	ANSI 2" 300 lbs 法兰, 不锈钢 1.4404 (AISI 316 L)
5	DN 50 PN 16 法兰, 不锈钢 1.4404 (AISI 316 L), PTFE 密封圈
6	ANSI 2" 300 lbs 法兰, 不锈钢 1.4404 (AISI 316 L), PTFE 密封圈
7	JIS 10 K 50 A 法兰, 不锈钢 1.4404 (AISI 316 L), PTFE 密封圈
传感器材料 / 密封圈	
A	PFA; Chemraz®
B	PEEK; Viton®
C	PEEK; Chemraz®
电缆长度和温度范围	
1	5 m (16 ft) 整体电缆, max. 125 °C (257 °F)
2	10 m (32 ft) 整体电缆, max. 125 °C (257 °F)
3	20 m (65 ft) 整体电缆, max. 125 °C (257 °F)
4	用户自定义电缆长度, max. 55 m (180 ft), max. 125 °C (257 °F)
5	5 m (16 ft) 整体电缆, max. 180 °C (356 °F) (仅适用于 PEEK 传感器, 仅适用于非防爆区)
6	10 m (32 ft) 整体电缆, max. 180 °C (356 °F) (仅适用于 PEEK 传感器, 仅适用于非防爆区)
CLS50-	完整的产品订货号

## 证书和认证

## 防爆认证 (Ex)

## CLS50

- ATEX II 1G Ex ia IIC T3/T4/T6
- ATEX II 3G Ex nL IIC T4/T6 + NEPSI Ex nL IIC T4/T6
- FM/CSA IS NI Cl. I, II, III, Div. 1 & 2; Group A - G:  
与 Liquiline CM42 或 Mycom CLM153 变送器配套使用
- NEPSI Ex ia IIC T4/T6

## 附件

### 测量电缆

#### CLS50D 用测量电缆

##### CYK81 测量电缆

- 测量电缆，不带接线端子，用作传感器的延长电缆，例如：Memosens 传感器、CUS31/CUS41
- 双芯、屏蔽双绞电缆，带 PVC 护套 (2 x 2 x 0.5 mm<sup>2</sup> + 屏蔽层)
- 按米 (m) 订购，订货号：51502543

##### 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

#### CLS50 用测量电缆

##### CLK5 延长电缆

- 用于连接电导率传感器，通过 VBM 接线盒延长，按米 (m) 订购
- 订货号：50085473

##### VBM 接线盒

- 延长电缆用
- 10 个接线端子
- 电缆入口：2 x Pg 13.5 或 2 x NPT ½"
- 材料：铝
- 防护等级：IP 65 (≅ NEMA 4X)
- 订货号：
  - Pg 13.5 电缆入口：50003987
  - NPT ½" 电缆入口：51500177

### 变送器

#### CLS50D 配套用变送器

##### Liquiline CM44x

- 多通道变送器，连接 Memosens 数字式传感器
- 供电电压：85 ... 265 V AC、18 ... 36 V DC 或 20 ... 28 V AC (不适用于 CM448)
- 通用型变送器，可升级
- SD 卡槽
- 报警继电器
- IP 66
- 订购信息请参考《技术资料》TI444C

#### CLS50 配套用变送器

##### Liquiline CM42 (连接模拟式和 Memosens 数字式电导率传感器)

- 模块化两线制变送器，可在防爆及非防爆区中使用
- HART®、PROFIBUS 或基金会现场总线 (FF) 可选
- 订购信息请参考《技术资料》TI381C

##### Liquisys CLM223/253 (连接模拟式电导率传感器)

- 电导率变送器，现场型或盘装型外壳
- HART® 或 PROFIBUS 可选
- 订购信息请参考《技术资料》TI193C

##### Mycom CLM153 (连接模拟式电导率传感器)

- 电导率变送器，单通道型或双通道型，防爆型 (Ex) 或非防爆型
- HART® 或 PROFIBUS 可选
- 订购信息请参考《技术资料》TI234C

## 安装支架

### Dipfit CLA111

- 浸入式安装支架，用于在敞口池或密闭罐中安装传感器，带 DN 100 法兰；
- 订购信息请参考《技术资料》TI135C

### Dipfit CLA140

- 用于安装 CLS50/CLS50D 电感式传感器
- 浸入式安装支架，带法兰，用于高要求的过程测量
- 订购信息请参考《技术资料》TI196C

---

## 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

