

技术资料

Ceragel CPS71, CPS71D

pH 单杆复合电极系统

模拟式和 Memosens 数字式电极



适用于过程领域和卫生型应用场合
带抗毒性的参比离子捕捉阱

应用

- 卫生型和消毒场合（高温、高压消毒）
 - 发酵罐
 - 生物技术
 - 制药行业
 - 食品行业
 - 化工过程
- 过程领域和过程监测：
 - pH 值快速变化
 - 高浓度毒性介质，例如： H_2S

通过 ATEX、FM 和 CSA 认证，可在危险区域中使用。

优势

电极

- 生物兼容性认证，无细胞毒性
- 盐桥电解液不含丙烯酰胺
- 内置加压参比系统的电极专用于发酵过程
- 倒装型电极的内置参比端采用固态凝胶
- 内置温度传感器，进行有效温度补偿

BB、BC、BP 和 BU 型电极

- 双腔室参比系统，超长毒性扩散路径
- 耐 CIP/SIP 清洗和高温灭菌，温度可达 $135\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($275\text{ }^{\circ}\text{F}$)

TB、TC 和 TP 型电极

- 带抗毒性的离子捕捉阱，使用寿命长，盐桥电解液中不含银离子
- 耐 CIP/SIP 清洗和高温灭菌，温度可达 $140\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($284\text{ }^{\circ}\text{F}$)，取决于电极类型

功能与系统设计

测量原理	pH 测量 pH 值是介质的酸度和碱度测量单位。电极玻璃膜上生成电化学电位。电位值取决于介质的 pH 值。氢离子 (H⁺) 选择性渗透通过外层膜，产生电化学电位，即电化分界层的电位。 内置 Ag/AgCl 参比系统用作参比电极。 变送器基于能斯特方程 (NERNST) 将测量电压转换成相应的 pH 值。
常规特性	■ 响应时间短 介质可以快速充分扩散通过陶瓷隔膜，响应时间短。 ■ 可消毒 电极可消毒和高温灭菌 (max. 140 ° C (284 ° F))。 ■ 高长期稳定性 BP 型和 TP 型电极专门设计用于发酵过程。内置加压参比系统确保电极具有高长期稳定性。 ■ 电极倒装 BU 型电极可以倒装；可以采用任意倾斜角度安装。 BB 型、BC 型、BP 型和 BU 型电极 ■ 抗温度和压力变化 内置电解液盐桥确保电极不受压力和温度波动的影响。 TB 型、TC 型和 TP 型电极 ■ 长使用寿命 具有不受温度和压力波动影响的抗毒性离子捕捉阱。因此，使用寿命长。离子捕捉阱可以有效防止银离子扩散至盐桥电解液中。
CPS71D 的通信和数据处理	数字式传感器内保存下列测量系统参数： ■ 制造参数 - 序列号 - 订货号 - 生产日期 ■ 标定参数 - 标定日期 - 25 ° C (77 ° F) 时的标定斜率 - 25 ° C (77 ° F) 时的标定零点 - 温度偏置量 - 标定次数 - 最近一次标定使用的变送器序列号 ■ 工作参数 - 应用温度范围 - 应用 pH 值范围 - 首次调试时间 - 最高温度值 - 在温度高于 80 ° C (176 ° F) / 100 ° C (212 ° F) 条件下的工作小时数 - 在极低或极高 pH 条件下的工作小时数 (能斯特电压值低于 -300 mV, 或高于 +300 mV) - 消毒次数 - 玻璃隔膜阻抗 上述参数值可以通过 Mycom S CPM153、Liquiline M CM42 和 Liquiline CM44x 变送器显示。

CPS71D 的可靠性**最高过程安全性**

通过非接触式接头连接进行感应式测量值传输，Memosens 确保了最高过程安全性，具有下列优点：

- 消除了所有潮湿导致的测量问题：
 - 接头连接免腐蚀
 - 不会因为湿气导致测量值偏差
 - 接头系统可以在水下连接
- 变送器与介质电气隔离。
因此，无需考虑“对称系统的高阻抗”、“不对称系统”（pH/ORP 测量时）或阻抗转换器对测量的影响
- 数字式测量值传输的屏蔽措施确保了电磁兼容安全性 (EMC)
- 采用本安型电子部件，可以便捷地在危险区域中使用

Memosens 电极采用数字式测量值，通过非接触方式将测量值传输至变送器中，不受干扰的影响。优点如下：

- 电极故障，或电极与变送器之间的连接中断时，自动发出故障信息
- 及时故障识别功能极大地提升了测量点有效性

操作简便

Memosens 电极内置电子部件，用于储存标定参数和其他附加信息，例如：总工作小时数和极端工况条件下的工作小时数。电极安装完成后，标定参数自动传输至变送器中，用于计算当前测量值。电极中储存标定参数，可以在测量点之外进行电极标定和调节。优点如下：

- 可以在实验室中进行最佳外部条件下的电极标定，提升标定质量
- 快速、轻松地更换预标定电极，极大地提升了测量点有效性
- 变送器可以安装在远离测量点的仪表间里，减少了现场的固定部件和电缆接线
- 基于储存的电极负荷参数和标定参数可以确定维护间隔时间，进行预维护
- 电极历史可以储存在外部数据储存器中，通过评估程序存档记录，例如：Memobase Plus。因此，可以基于先前历史确认电极的当前应用。

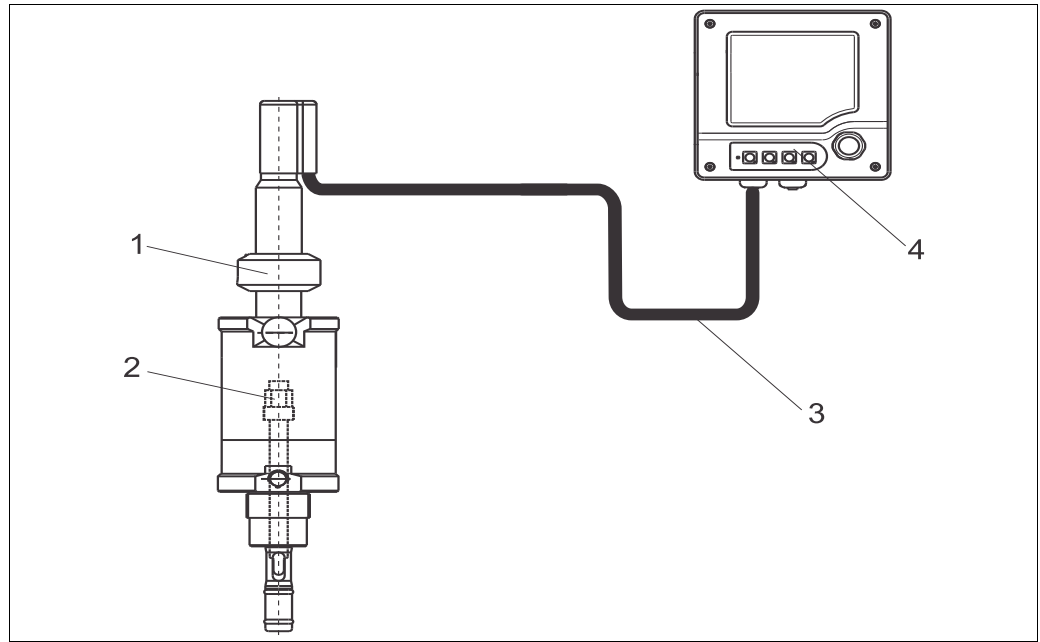
与变送器通信

始终将数字式电极连接至 Memosens 变送器。连接至模拟式变送器时，无法进行数据传输。

测量系统

完整的测量系统包括：

- pH 电极 CPS71 或 CPS71D
- 变送器，例如：Liquiline CM42 (连接 Memosens CPS71D 电极)
- 专用测量电缆 CPK9，或 Memosens 数据电缆 CYK10 (连接 CPS71D 电极)
- 浸入式安装支架、流通式安装支架或可伸缩式安装支架，例如：Cleanfit H CPA475



pH 测量系统示意图

- 1 pH 电极 CPS71
- 2 Cleanfit H CPA475 过程安装支架
- 3 CPK9 专用测量电缆 (连接带 TOP68 接头的电极) / CYK10 专用测量电缆 (连接数字式电极)
- 4 Liquiline CM42 变送器

输入

测量变量	pH 值 温度
测量范围	BB、BC 型电极： pH：0...14 pH 温度：0...135 °C (32...275 °F) BP 型电极： pH：0...12 pH 温度：0...135 °C (32...275 °F) (135 °C (275 °F)，仅适用于消毒过程； T > 100 °C (212 °F) 时，压损将增大；因此，连续工作的最高温度为 100 °C (212 °F)) BU 型电极： pH：0...12 pH 温度：0...135 °C (32...275 °F) (135 °C (275 °F)，仅适用于消毒过程； T > 100 °C (212 °F) 时，内置凝胶电解液将液化；因此，连续工作的最高温度为 100 °C (212 °F)) TB、TC 型电极： pH：0...14 pH 温度：0...140 °C (32...284 °F) 0...135 °C (32...275 °F)，适用于防爆型 (Ex) 电极和模拟电极 TP 型电极 (内置加压参比电极)： pH：0...14 pH 温度：0...140 °C (32...284 °F) (140 °C (284 °F)，仅适用于消毒过程； T > 100 °C (212 °F) 时，压损将增大；因此，连续工作的最高温度为 100 °C (212 °F)) 0...135 °C (32...275 °F)，适用于防爆型 (Ex) 电极和模拟电极

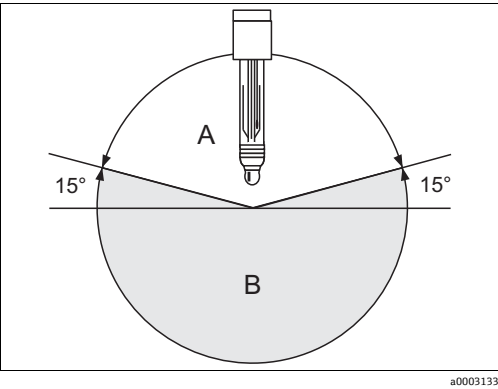


注意过程应用条件。

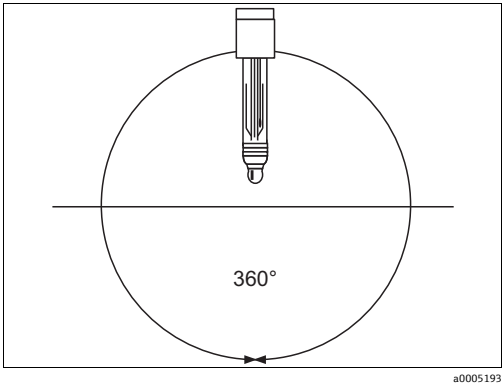
安装条件

常规安装指南

- **BB、BC、BP、TB、TC 和 TP 型电极**
禁止电极倒装。水平倾斜角必须至少为 15°。倾斜安装角过小，将导致玻璃膜中形成气泡层，进而导致 pH 隔膜不能完全浸润在电解液中。
- **BU 型电极**
电极可以倒装；可以采取任意倾斜角度安装。



电极安装示意图 (BB、BC、BP、TB、TC、TP 型)
水平倾斜角至少为 15°
A 允许安装范围
B 禁止安装范围



电极安装示意图 (BU 型)
任意安装角度

注意

- 请确保电极的安装支架螺纹接头清洁。安装电极前，工作正常。
- ▶ 手动拧紧电极 (3 Nm) ! (参数值仅适用于使用 Endress+Hauser 安装支架进行电极安装)。
 - ▶ 请遵守安装支架 《操作手册》 中的安装指南。

BP 型和 TP 型电极的安装指南

⚠ 小心

- 内置加压参比系统中使用的玻璃电极突然破裂时，可能出现玻璃碎片飞溅 (内部压力约 6 bar)
- ▶ 操作电极时，应始终佩戴护目镜。
 - ▶ 去除参比系统的聚合物密封时，应特别注意。此时，需要使用小刀。

调试电极之前，必须拆除隔膜上的硅密封。去除密封后，系统才能正确测量 pH 值。

操作步骤如下：

1. 使用包装中的小刀，完全去除隔膜上的硅密封胶。
2. 同所有其他 pH 电极一样，标定前，将电极静置在标定液中约 15-20 min，确保最佳精度。
3. 使用电极开始测量。

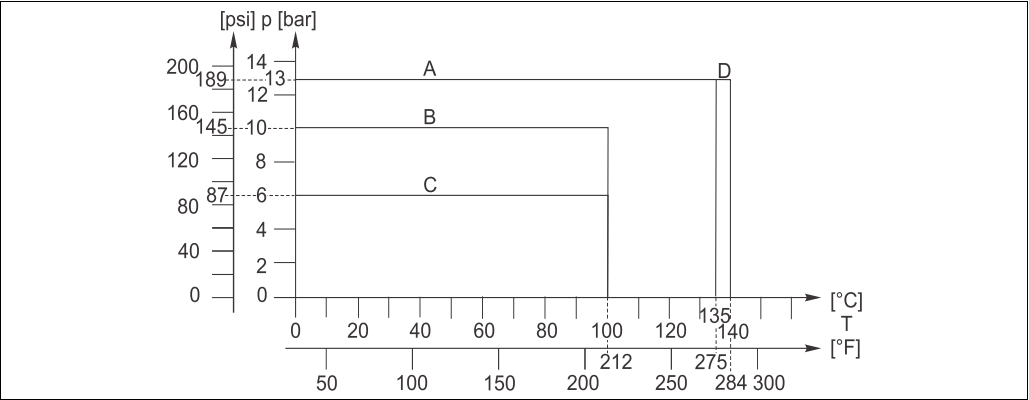
环境条件

环境温度范围	注意 霜冻可能会导致电极损坏 ▶ 温度低于 -15 °C (5 °F) 时，禁止使用电极。
储存温度	0...50 °C (32...120 °F)
防护等级	IP 67 : GSA 接头 (带密闭接头系统) IP 68 : ESA 接头 (测试条件：1 m (3.3 ft) 水柱, 50 °C (120 °F), 168 h) IP 68 : Memosens 接头 (测试条件：10 m (33 ft) 水柱, 25 °C (77 °F), 45 天, 1 M KCl)

过程条件

过程温度范围	BB、BC 型电极 : 0...135 °C (32...275 °F) BU、BP 型电极 : 0...100 °C (32...212 °F) (消毒过程 : max. 135 °C (275 °F)) TB、TC 型电极 : 0...140 °C (32...284 °F) 0...135 °C (32...275 °F), 适用于防爆型 (Ex) 电极和模拟电极 TP 型电极 : 0...100 °C (32...212 °F) (消毒过程 : max. 140 °C (284 °F))
过程压力范围	BB、BC、TB、TC 型电极 : 0...13 bar (0...189 psi) BU 型电极 : 0...10 bar (0...145 psi) BP、TP 型电极 : 0...6 bar (0...87 psi)

压力 - 温度曲线



- 压力 - 温度曲线
- A BB、BC 型电极
 - B BU 型电极
 - C BP、TP 型电极
 - D TB、TC 型电极

最小电导率	min. 10 µS/cm
pH 范围	BB、BC、TB、TC 型电极 : 0...14 pH BP、BU、TP 型电极 : 0...12 pH

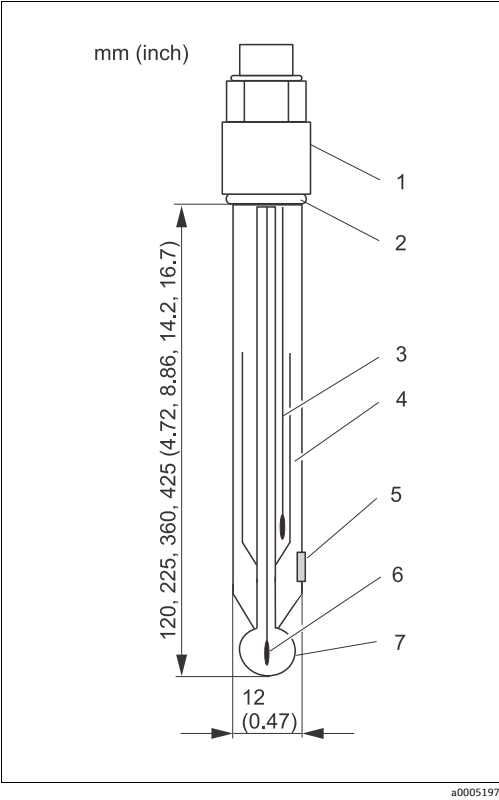
注意

存在电极损坏的风险

▶ 请勿超出列举规格参数时使用电极！

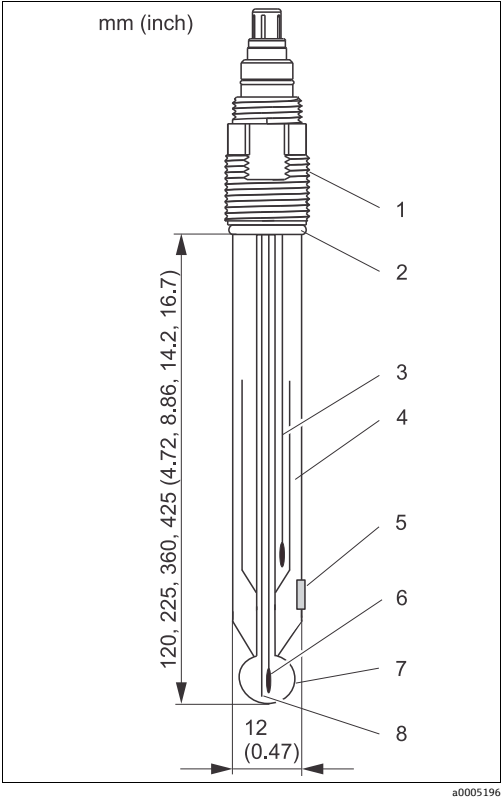
机械结构

CPS71 的设计及外形尺寸



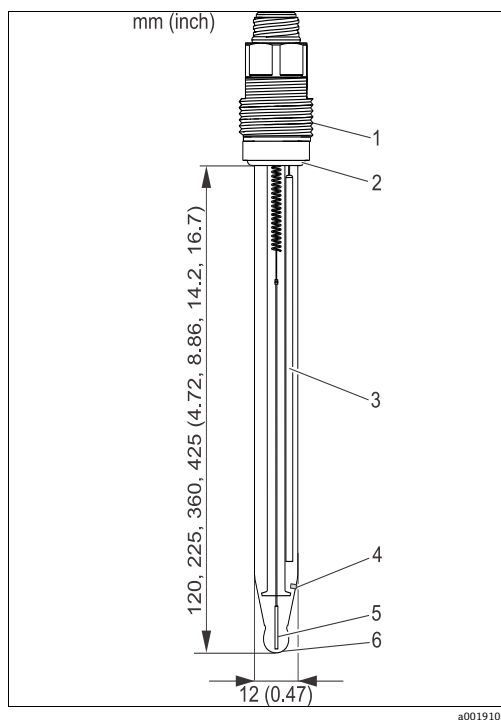
CPS71 电极，带 GSA 接头，BB 型

- 1 GSA 电极接头，Pg 13.5
- 2 Viton O 型圈，带止推环
- 3 Ag/AgCl 外部参比引线
- 4 电解液盐桥
- 5 隔膜
- 6 Ag/AgCl 内部参比引线
- 7 pH 隔膜



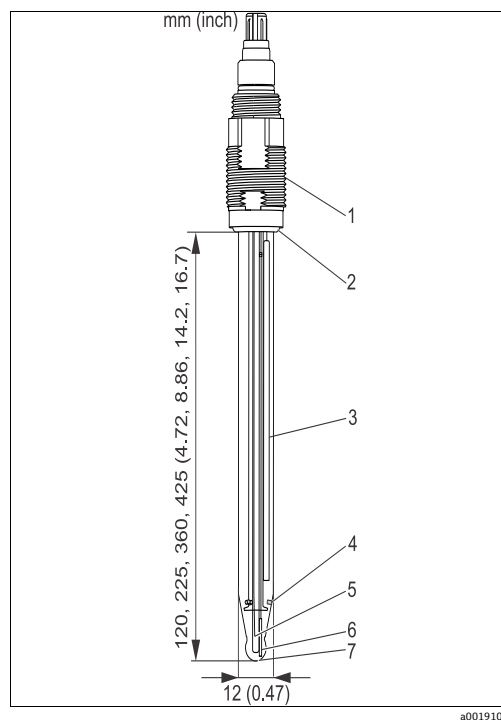
CPS71 电极，带 ESA 接头和温度传感器，BB 型

- 1 ESA 电极接头，Pg 13.5
- 2 Viton O 型圈，带止推环
- 3 Ag/AgCl 外部参比引线
- 4 电解液盐桥
- 5 隔膜
- 6 Ag/AgCl 内部参比引线
- 7 pH 隔膜
- 8 温度传感器



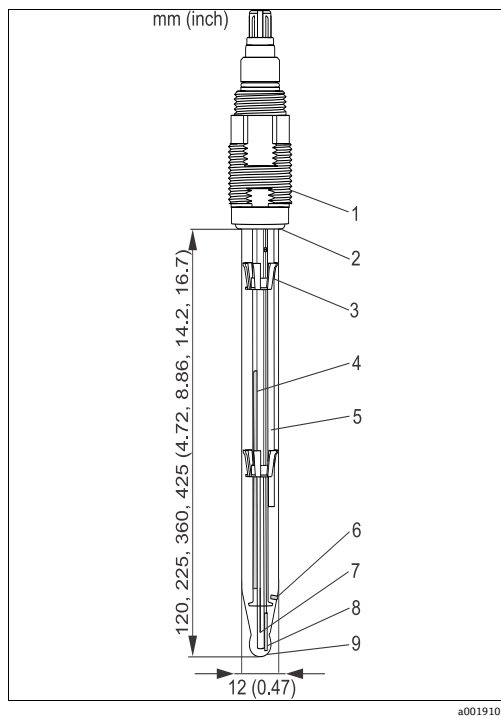
CPS71 电极，带 GSA 接头，TB 型

- 1 GSA 电极接头，Pg 13.5
- 2 Viton O 型圈，带止推环
- 3 Ag/AgCl 参比引线，带离子捕捉阱
- 4 隔膜
- 5 Ag/AgCl 内部参比引线
- 6 pH 隔膜



CPS71 电极，带 ESA 接头，TC 型

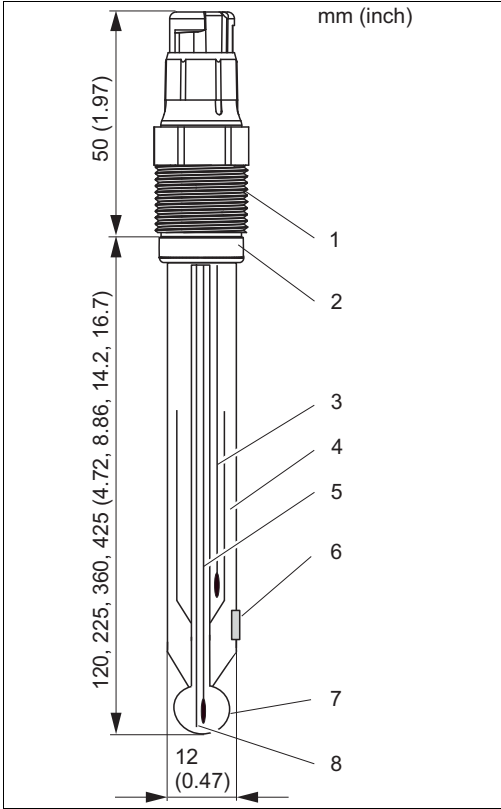
- 1 ESA 电极接头，Pg 13.5
- 2 Viton O 型圈，带止推环
- 3 Ag/AgCl 参比引线，带离子捕捉阱
- 4 隔膜
- 5 温度传感器
- 6 Ag/AgCl 内部参比引线
- 7 pH 隔膜



CPS71，带 ESA 接头，TP 型

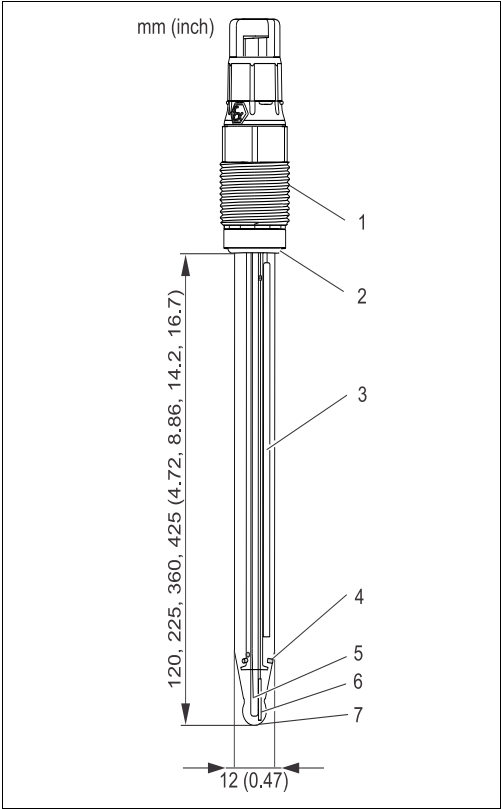
- 1 ESA 电极接头，Pg 13.5
- 2 Viton O 型圈，带止推环
- 3 隔离支架
- 4 压力标识，带气泡
- 5 Ag/AgCl 参比引线，带离子捕捉阱
- 6 隔膜
- 7 温度传感器
- 8 Ag/AgCl 内部参比引线
- 9 pH 隔膜

CPS71D 的设计及外形尺寸



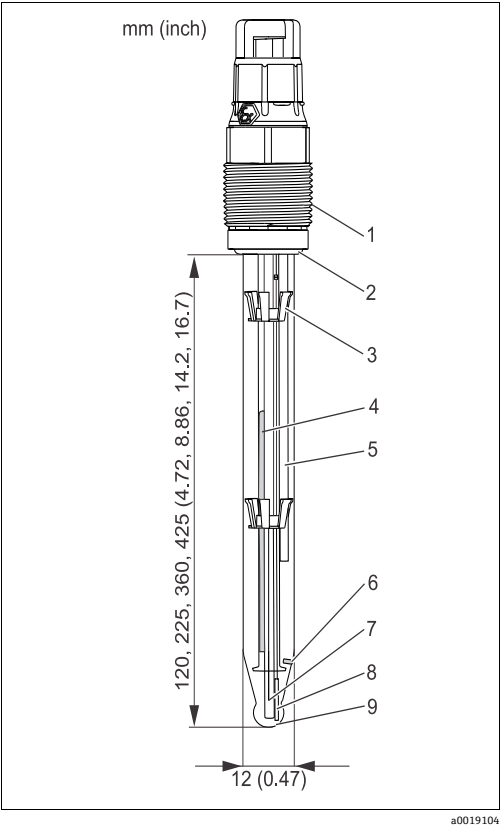
CPS71D, 带 Memosens 接头和温度传感器, BB 型

- 1 Memosens 接头
- 2 Viton O 型圈, 带止推环
- 3 Ag/AgCl 外部参比引线
- 4 电解液盐桥
- 5 Ag/AgCl 内部参比引线
- 6 隔膜
- 7 pH 隔膜
- 8 温度传感器



CPS71D, 带 Memosens 接头, TB 型

- 1 Memosens 接头
- 2 Viton O 型圈, 带止推环
- 3 Ag/AgCl 参比引线, 带离子捕捉阱
- 4 隔膜
- 5 温度传感器
- 6 Ag/AgCl 内部参比引线
- 7 pH 隔膜



CPS71D, 带 Memosens 接头, TP 型

- 1 Memosens 接头
- 2 Viton O 型圈, 带止推环
- 3 隔离支架
- 4 压力标识, 带气泡
- 5 Ag/AgCl 参比引线, 带离子捕捉阱
- 6 隔膜
- 7 温度传感器
- 8 Ag/AgCl 内部参比引线
- 9 pH 隔膜

重量	0.1 kg (0.22 lbs), 适用于长度为 120 mm (4.72 inch) 的电极	
材料	电极杆 pH 玻璃膜 金属引线 隔膜 凝胶 BB、BC、BP 型电极 : BU 型电极 :	过程玻璃 B 型 Ag/AgCl 陶瓷隔膜, 可消毒和高温灭菌 盐桥电解液, 不含丙烯酰胺, 无细胞毒性 完全不含丙烯酰胺 接液部件不含丙烯酰胺
过程连接	Pg 13.5	
温度传感器	CPS71 : CPS71D :	Pt 100、Pt 1000 NTC 30K
接头	CPS71 : ESA : GSA : CPS71D :	螺纹接头 Pg 13.5, TOP68, 16 bar (232 psi), 防爆型 (Ex) 螺纹接头 Pg 13.5, 非防爆型 Memosens 接头, 用于数字非接触式数据传输, 16 bar (232 psi), 防爆型 (Ex) 或非防爆型

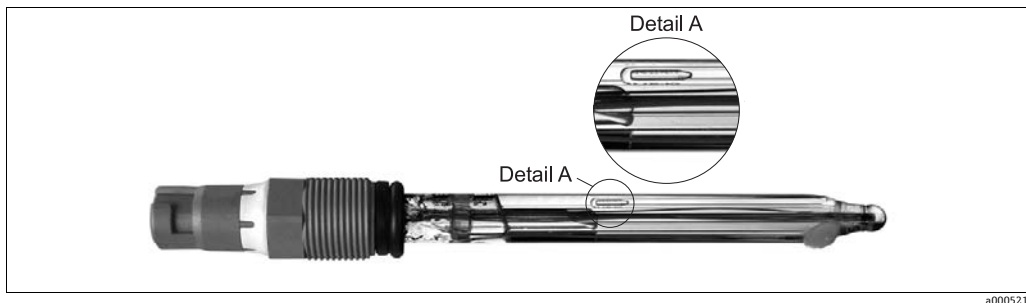
参比系统

BB、BC、BU 型电极：

Ag/AgCl 参比引线，带改良型凝胶 3 M KCl，不含 AgCl
 电解液盐桥

BP 型电极：

Ag/AgCl 参比引线，带改良型凝胶 3 M KCl，不含 AgCl
 电解液盐桥
 内置加压参比系统 (6 bar)；带压力标识 (参考下图)



BP 和 TP 型电极的压力指示

TB、TC 型电极：

Ag/AgCl 参比引线，带凝胶电解液，不含丙烯酰胺，无细胞毒性，3 M KCl，不含 AgCl，带离子捕捉阱

TP 型电极：

Ag/AgCl 参比引线，带凝胶电解液，不含丙烯酰胺，无细胞毒性，3 M KCl，不含 AgCl，带离子捕捉阱
 内置加压参比系统 (6 bar)；带压力标识 (参考上图)

证书和认证

防爆认证 (Ex) - CPS71 (ESA) 和 CPS71D

ATEX/NEPSI
 ■ II 1G Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga
 FM/CSA
 ■ IS/NI CL. I. Div 1, Gr. A-D

生物兼容性

生物兼容性认证：
 ■ ISO 10993-5:1993
 ■ USP 认证 <87>, 琼脂扩散试验和脱色试验

TÜV 认证 (ESA 接头和 Memosens 接头)

承压能力可达 16 bar (232 psi), 至少三倍过压安全保护

CPS71D 的电磁兼容性 (EMC)

干扰发射和抗干扰能力符合 EN 61326: 2006 标准

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

附件

安装支架

Cleanfit W CPA450

- 可伸缩式安装支架，手动操作，用于在罐体和管道中安装 120 mm 传感器
- 产品选型表 (-> Configurator 在线选型, www.products.endress.com/cpa450)
- 《技术资料》TI00183C

Cleanfit P CPA471

- 可伸缩式安装支架，一体式结构，不锈钢材质，用于在罐体或管道中安装，手动或气动操作
- 产品选型表 (-> Configurator 在线选型, www.products.endress.com/cpa471)
- 《技术资料》TI00217C

Cleanfit P CPA472

- 可伸缩式安装支架，一体式结构，塑料材质，用于在罐体或管道中安装，手动或气动操作
- 产品选型表 (-> Configurator 在线选型, www.products.endress.com/cpa472)
- 《技术资料》TI00223C

Cleanfit P CPA472D

- 可伸缩式安装支架，结构坚固，手动或气动远程控制操作，用于安装 pH 电极、ORP 电极或其他工业传感器，重型支架使用耐用材料
- 产品选型表 (-> Configurator 在线选型, www.products.endress.com/cpa472d)
- 《技术资料》TI00403C

Cleanfit P CPA473

- 可伸缩式过程安装支架，不锈钢材质，带球阀，可以安全可靠地分离介质和环境
- 产品选型表 (-> Configurator 在线选型, www.products.endress.com/cpa473)
- 《技术资料》TI00344C

Cleanfit P CPA474

- 可伸缩式过程安装支架，塑料材质，带球阀，可以安全可靠地分离介质和环境
- 产品选型表 (-> Configurator 在线选型, www.products.endress.com/cpa474)
- 《技术资料》TI00345C

Cleanfit H CPA475

- 可伸缩式安装支架，用于在消毒状态下的罐体或管道中安装
- 产品选型表 (-> Configurator 在线选型, www.products.endress.com/cpa475)
- 《技术资料》TI00240C

Unifit H CPA442

- 过程安装支架，适用于食品行业、生物技术和化工行业；用于安装 120 mm pH 电极
- 产品选型表 (-> Configurator 在线选型, www.products.endress.com/cpa442)
- 《技术资料》TI00306C

Dipfit W CPA111

- 浸入式安装支架，塑料材质，用于在敞口罐或密闭罐中安装
- 产品选型表 (-> Configurator 在线选型, www.products.endress.com/cpa111)
- 《技术资料》TI00112C

Dipfit P CPA140

- 浸入式安装支架，用于在所需过程中安装 pH/ORP 电极
- 产品选型表 (-> Configurator 在线选型, www.products.endress.com/cpa140)
- 《技术资料》TI00178C

Flowfit P CPA240

- 流通式安装支架，用于在所需过程中安装 pH/ORP 电极
- 产品选型表 (-> Configurator 在线选型, www.products.endress.com/cpa240)
- 《技术资料》TI00179C

Flowfit W CPA250

- 流通式安装支架，用于安装 pH/ORP 电极
- 产品选型表 (-> Configurator 在线选型, www.products.endress.com/cpa250)
- 《技术资料》TI00041C

Ecofit CPA640

- 包括过程连接适配接头，用于安装 120 mm pH 电极，和带 TOP68 耦合接头的传感器电缆
- 产品选型表 (-> Configurator 在线选型, www.products.endress.com/cpa640)
- 《技术资料》TI00264C

标定液

Endress+Hauser 高品质标定液 - CPY20

- 参比标定液由符合 DAkkS 认证的 Endress+Hauser 标定液实验室 (DkkS : 德国认证机构) 制造, 满足 PTB 认证的主要参比材料要求, 符合 DIN 19266 标准的国家标准技术研究所 (NIST) 的标准参比材料要求。
- 产品选型表 (-> Configurator 在线选型, www.products.endress.com/cpy20)

测量电缆

测量电缆

- 适用于带 TOP68 接头的电极, 及高温和高压应用场合, IP 68
- 订购信息请参考 《技术资料》 (TI118C)

CPK1 专用测量电缆

- 适用于带 GSA 接头的 pH/ORP 电极
- 订购信息请参考 《技术资料》 (TI118C)

Memosens 数据电缆 CYK10

- 适用于 Memosens 数字式电极
- 产品选型表 (-> Configurator 在线选型, www.products.endress.com/cyk10)

www.addresses.endress.com

中国E+H技术销售 www.ainstru.com
电话: 0755-82221901
邮箱: sales@ainstru.com