

技术资料

Ceraliquid OPS41, OPS41D

pH 电极 - 模拟式或 Memosens 数字式电极
带陶瓷隔膜和液态 KCl 电解液，内置温度传感器可选



应用

极低电导率介质、高浓度有机溶剂或酒精的测量：

- 食品行业
- 生物技术
- 实验室测量
- 电厂



通过 ATEX、FM 和 CSA 认证，可在危险区域中使用

优势

- 采用液态 KCl 电解液，适用于极低电导率介质的测量 ($\geq 0.1 \mu\text{S}/\text{cm}$)
- 陶瓷隔膜设计，以增大 KCl 流通能力
- 液态加压条件下的应用过程压力可达 10 bar (145 psi)
- 参比腔室与介质隔离，具有抗毒性能力
- 耐 CIP / SIP 清洗
- pH 玻璃膜适用于蒸汽消毒应用场合
- 提供四种电极长度：
120 mm、225 mm、360 mm 和 425 mm
- 内置 Pt 100、Pt 1000 或 NTC 温度传感器

Memosens 技术优势

- 非接触式感应信号传输确保了最高过程安全性
- 数字式数据传输确保了数据安全
- 储存传感器特征参数，操作简便
- 传感器中记录传感器负荷参数，可实现预维护

功能与系统设计

测量原理

pH 测量

pH 值是液体介质的酸度和碱度测量单位。电极的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，即电化分界面的电位。

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

■ 低电导率应用

采用液态 KCl 电解液，电极可用于低电导率介质的测量 (单个隔膜: $\geq 5 \mu\text{S}/\text{cm}$ ；三个隔膜: $\geq 0.1 \mu\text{S}/\text{cm}$)。

■ 可消毒

电极适用于蒸汽消毒应用场合 (max. 135 °C (275 °F))。

■ 耐久性

液态加压条件下的电极工作压力可达 10 bar (145 psi)。

OPS41D 的重要特性

最高过程安全性

Memosens 非接触式感应测量值传输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
 - 不再因为湿气导致测量值偏差
 - 接头系统可在水下连接
- 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”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)

采用数字式数据传输，数据安全性高

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，自动发出错误信息
- 及时错误识别功能极大地提升了测量点有效性
- 数字式信号适用于危险应用场合；内置本安型电子部件

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：总工作小时数和极低或极高 pH 值时的工作小时数。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 pH 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极端工况条件下的 pH 电极标定。气候条件对标定质量和操作员无影响
- 快速、轻松地更换预标定电极，极大地提升了测量点有效性
- 变送器无需安装在测量点附近，可以安装在控制室中
- 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存储器中，可在任何时间进行评估。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 OPS41D 连接至 Memosens 数字式变送器。连接至模拟式变送器时，无法进行数据传输。

OPS41D 的存储参数

数字式电极中可以储存下列系统参数：

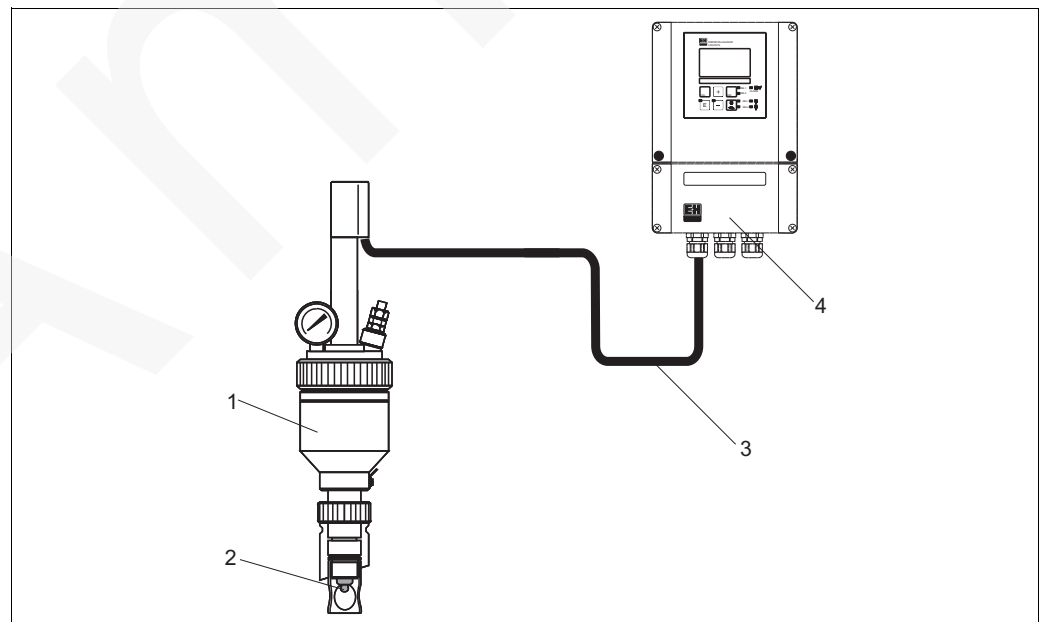
- 制造参数
 - 序列号
 - 订货号
 - 生产日期
- 标定参数
 - 标定日期
 - 25 °C (77 °F) 时的标定斜率
 - 25 °C (77 °F) 时的标定零点
 - 温度偏置量
 - 标定次数
 - 最新标定使用的变送器序列号
- 应用参数
 - 应用温度范围
 - 应用 pH 值范围
 - 首次调试日期
 - 最高温度值
 - 在温度高于 80 °C (176 °F) 和 100 °C (212 °F) 条件下的工作小时数
 - 在极低或极高 pH 值条件下的工作小时数
(能斯特电压值低于 -300 mV, 或高于 +300 mV)
 - 消毒次数
 - 玻璃膜阻抗

上述系统参数可以通过 Mycom S 变送器显示。

测量系统

完整的测量系统包括：

- OPS41 pH 模拟式电极，或 OPS41D pH 数字式电极
- 变送器，例如：Liquisys M OPM223/253 (连接 OPS41D Memosens 数字式电极)
- 专用测量电缆，例如：CPK9 或 Memosens 数据电缆 (连接 OPS41D)
- 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：Unifit H CPA441



pH 测量系统示意图

- 1 Unifit H CPA441
- 2 OPS41 / OPS41D pH 电极
- 3 CPK9 专用测量电缆 (适用于带 TOP68 接头的电极) / CYK10 (适用于数字式电极)
- 4 Liquisys M OPM253 变送器

输入

测量变量	pH 值 温度
测量范围	<p>AB 型和 AC 型电极 (适用于水 / 污水测量):</p> <p>pH: 1...12</p> <p>温度: -15...80 °C (5...176 °F)</p> <p>BB 型和 BC 型电极 (适用于过程测量, 可消毒):</p> <p>pH: 0...14</p> <p>温度: 0...135 °C (32...275 °F)</p>



小心!
请注意过程操作条件。

安装条件

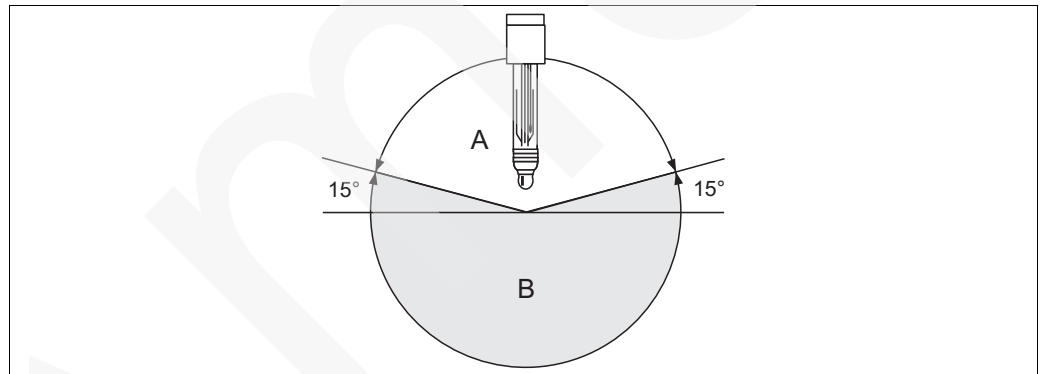
安装指南



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。

小心!

- 请确保电极的安装支架螺纹连接头清洁。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安装支架安装电极时)
- 请遵守安装支架的《操作手册》中的安装指南



电极的安装示意图, 水平倾斜角度: min. 15°

- A 允许倾斜安装范围
B 禁止倾斜安装范围

环境条件

环境温度



小心！
存在霜冻损坏的危险
温度低于 -15 °C (5 °F) 时，请勿使用电极。

储存温度

0...50 °C (32...122 °F)

防护等级

IP 67: GSA 和 SSA 接头 (密闭接头连接)
IP 68: TOP68 接头 (测试条件: 1 m (3.28 ft) 水柱, 50 °C (122 °F), 168 h)
IP 68: Memosens 接头 (测试条件: 10 m (32.81 ft) 水柱, 25 °C (77 °F), 45 天, 1M KCl)

过程条件

过程温度

AB 型、AC 型: -15...80 °C (5...176 °F)
BB 型、BC 型: 0...135 °C (32...275 °F)

过程压力

0...10 bar (0...145 psi), 液态加压, 通过独立 KCl 加压盐罐

最小电导率

电解液, 带单个隔膜: min. 5 µS/cm
电解液, 带三个隔膜: min. 0.1 µS/cm

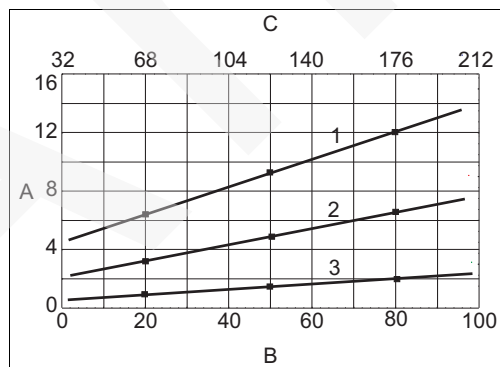
pH 范围

AB 型、AC 型: 1...12 pH
BB 型、BC 型: 0...14 pH



小心！
存在电极损坏的危险
请勿在其他未指定应用场合中操作电极！

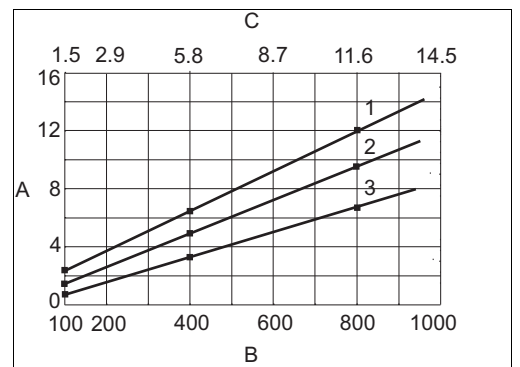
KCl 消耗量



KCl 消耗量, 取决于温度¹

A 消耗量 (ml / 天)
B 温度 (°C)
C 温度 (°F)
1 过压: 800 mbar (11.6 psi)
2 过压: 400 mbar (5.8 psi)
3 过压: 100 mbar (1.5 psi)

1) 带单个隔膜的电极的 KCl 电解液消耗量。
带三个隔膜的电极的 KCl 电解液消耗量较高。

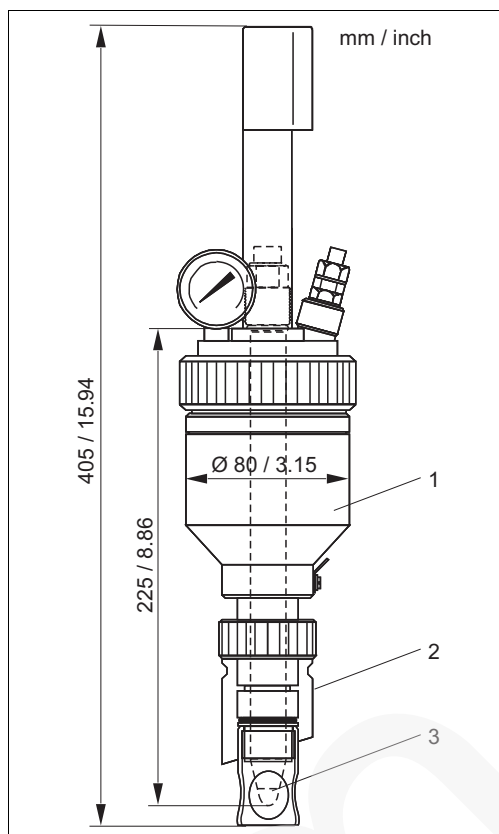


KCl 消耗量, 取决于过程压力¹

A 消耗量 (ml / 天)
B 过压 (mbar)
C 过压 (psi)
1 介质温度: 80 °C (176 °F)
2 介质温度: 50 °C (122 °F)
3 介质温度: 20 °C (68 °F)

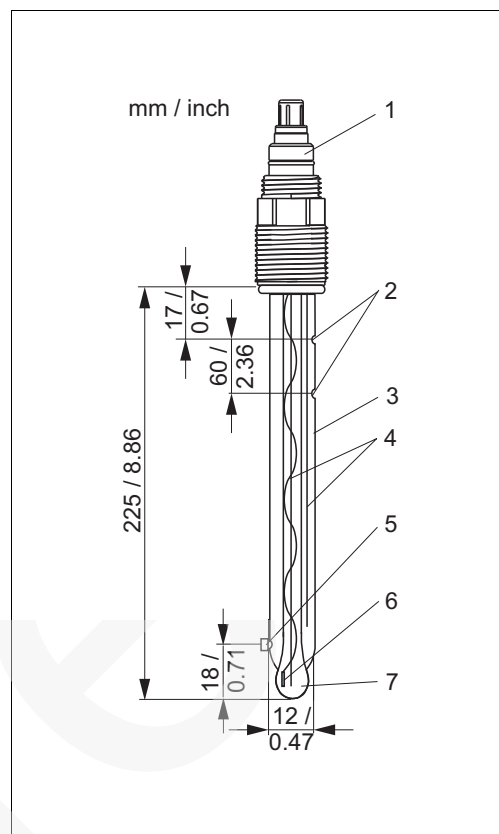
机械结构

OPS41 的设计及外形尺寸

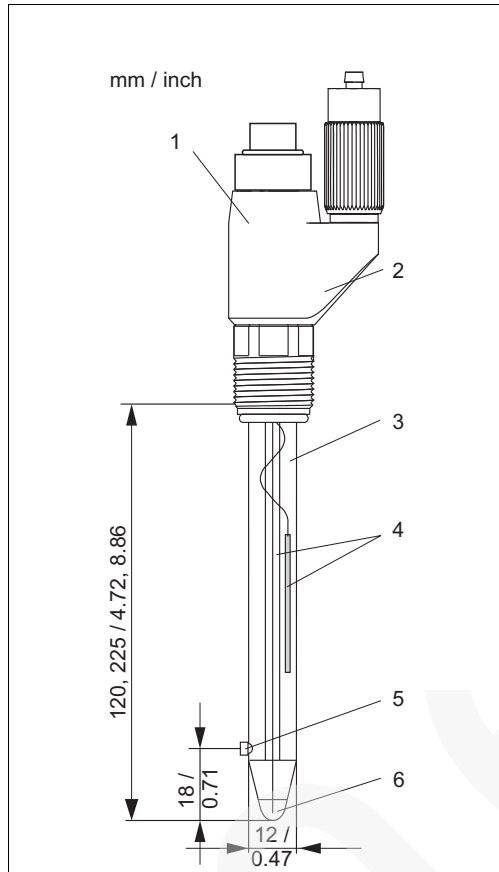


安装有 OPS41 电极的 Unifit H CPA441

- 1 KCl 加压盐罐
- 2 安装设备
- 3 OPS41 (电极杆长: 225 mm (8.86"))

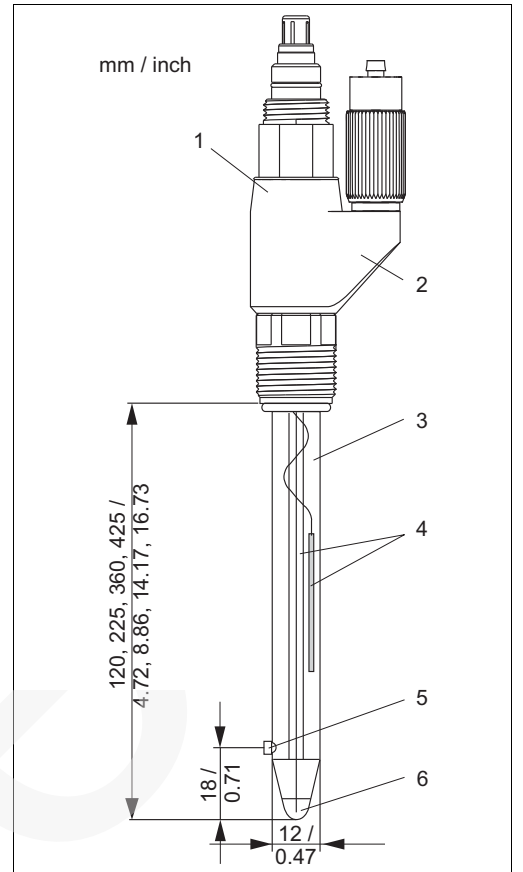
OPS41 电极, 带 ESA 接头
连接至 CPA441 和温度传感器

- 1 TOP68 接头, Pg 13.5
- 2 KCl 电解液填充口
- 3 液态 KCl 电解液
- 4 Ag/AgCl 引线
- 5 陶瓷隔膜
- 6 Pt 100 温度传感器
- 7 pH 玻璃膜



OPS41 电极，带 SSA 接头

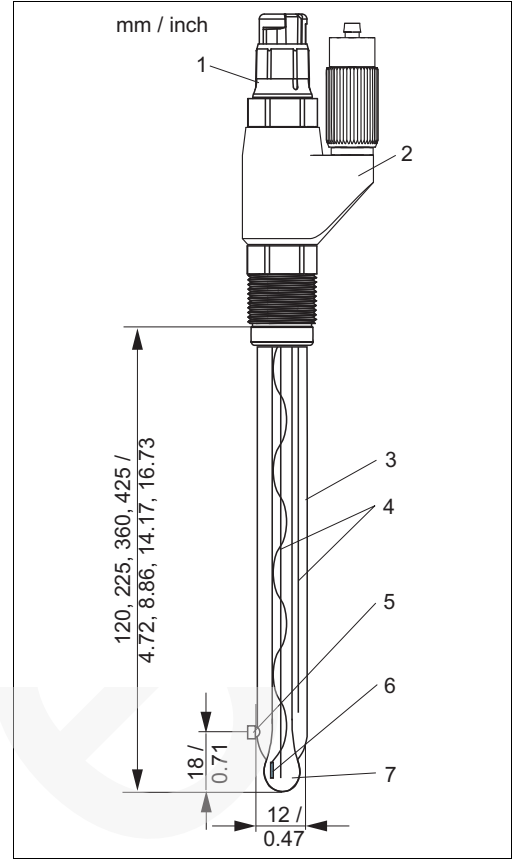
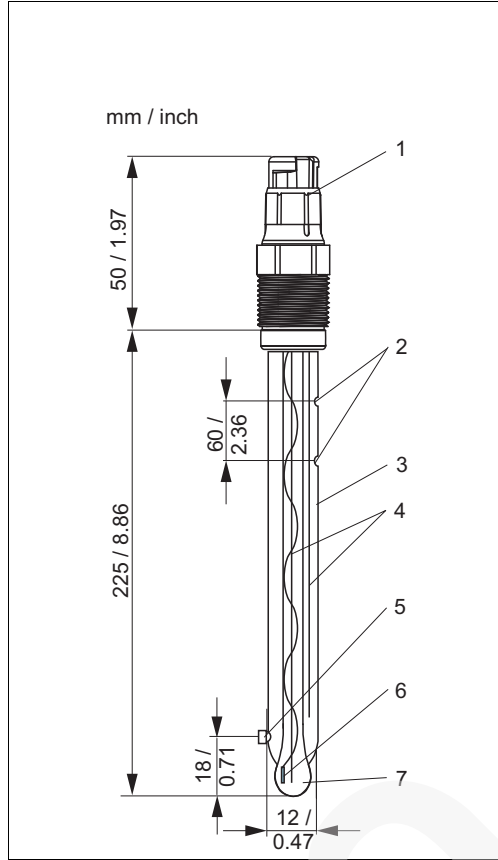
- 1 SSA 接头, Pg 13.5
- 2 KCl 电解液填充口的软管连接
- 3 液态 KCl 电解液
- 4 Ag/AgCl 引线
- 5 陶瓷隔膜
- 6 pH 玻璃膜



OPS41 电极，带 ESS 接头

- 1 ESS 接头, Pg 13.5
- 2 KCl 电解液填充口的软管连接
- 3 液态 KCl 电解液
- 4 Ag/AgCl 引线
- 5 陶瓷隔膜
- 6 pH 玻璃膜

OPS41D 的设计及外形尺寸



OPS41D 电极，带 Memosens 接头，连接至 CPA441

- 1 Memosens 接头
- 2 KCl 电解液填充口
- 3 液态 KCl 电解液
- 4 Ag/AgCl 引线
- 5 陶瓷隔膜
- 6 NTC 30K 温度传感器
- 7 pH 玻璃膜

OPS41D 电极，带 Memosens 接头和 KCl 电解液连接

- 1 Memosens 接头
- 2 KCl 电解液填充口的软管连接
- 3 液态 KCl 电解液
- 4 Ag/AgCl 引线
- 5 陶瓷隔膜
- 6 NTC 30K 温度传感器
- 7 pH 玻璃膜

重量 0.1 kg (0.2 lb.)

材料

电极杆	过程玻璃
pH 玻璃膜	A、B 型
金属引线	Ag/AgCl
隔膜	陶瓷隔膜，可消毒

过程连接 Pg 13.5

温度传感器

OPS41:	Pt 100、Pt 1000
OPS41D:	NTC

接头

OPS41	
ESA:	Pg 13.5 螺纹接头 TOP68 接头, 适用于带 / 不带温度传感器的电极 16 bar (232 psi), 防爆 (Ex) 型
ESS:	Pg 13.5 接头, 带 KCl 电解液填充口的软管连接 TOP68 接头, 适用于带 / 不带温度传感器的电极 10 bar (145 psi), 防爆 (Ex) 型
GSA:	Pg 13.5 螺纹接头, 适用于不带温度传感器的电极
SSA:	Pg 13.5 接头, 带 KCl 电解液填充口的软管连接, 适用于不带温度传感器的电极
OPS41D-****A*:	Memosens 接头, 适用于数字非接触式数据传输, 16 bar (232 psi)
OPS41D-****B*:	Memosens 接头, 带 KCl 电解液填充口的软管连接, 适用于数字非接触式数据传输, 10 bar (145 psi)

参比系统

Ag/AgCl 金属引线, 带液态 KCl 电解液, 3 M, 不含 AgCl




证书和认证

防爆认证 (Ex) - OPS41 (ESA、ESS)

- ATEX II 2G EEx ia IIC T3/T4/T6
- FM Cl. I Div. 2, 与 Mypro CPM431 和 Mycom S OPM153 变送器配套使用

防爆认证 (Ex) - OPS41D

- ATEX II 2G EEx ia IIC T3/T4/T6

 注意！
防爆 (Ex) 型 Memosens 数字式电极的接头上有桔红色环。

生物兼容性认证

生物兼容性认证：

- ISO 10993-5:1993
- USP 认证，当前修订版本

TÜV 认证 (TOP68 接头) 承压能力可达 16 bar，至少三倍过压安全保护

TÜV 认证 (Memosens 接头) 承压能力可达 16 bar，至少三倍过压安全保护

OPS41D 的电磁兼容性 (EMC) 干扰发射和抗干扰能力符合 EN 61326: 1997 / A1: 1998 标准

附件

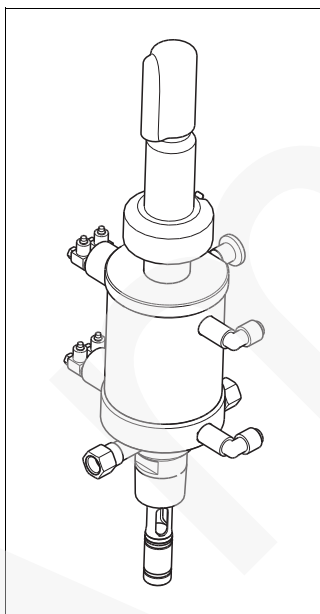


注意！

提供多种类型的附件，以满足不同用户的需求。
未列举的附件信息请咨询当地服务或销售中心。

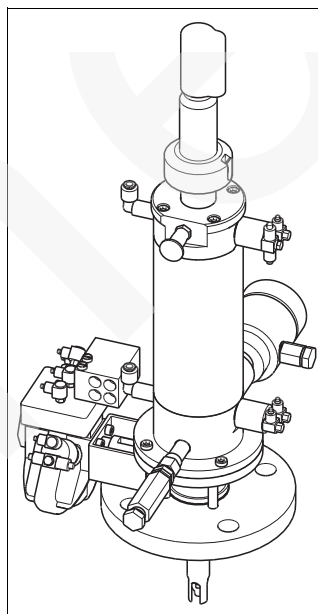
安装支架

- 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
订购信息请参考《技术资料》TI217C
- 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
订购信息请参考《技术资料》TI223C
- 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
订购信息请参考《技术资料》TI344C
- 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
订购信息请参考《技术资料》TI345C
- 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
订购信息请参考《技术资料》TI240C



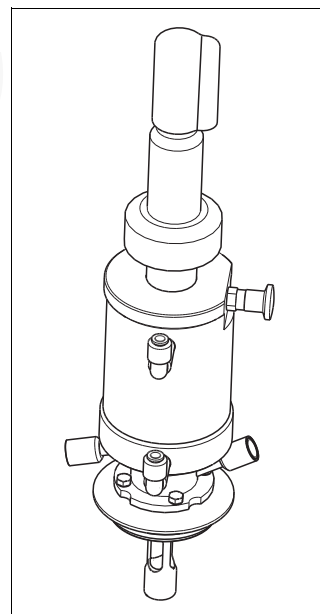
Cleanfit P CPA471 或 472

a0003137



Cleanfit P CPA473 或 474

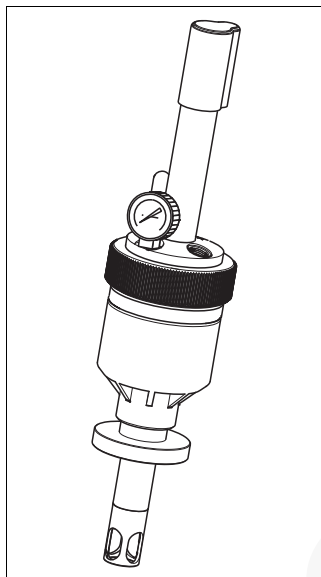
a0003138



Cleanfit H CPA475

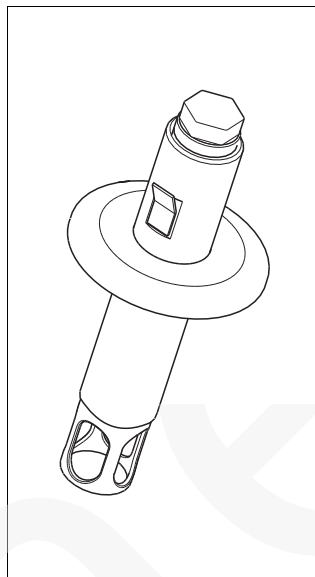
a0003136

- Unifit H CPA441
 过程安装支架，内置加压盐罐，用于安装 pH/ORP 电极
 订购信息请参考《技术资料》TI026C
- Unifit H CPA442
 过程安装支架，适用于食品行业、生物技术和制药行业，符合 EHEDG 测试标准和 3A 标准 74-02
 订购信息请参考《技术资料》TI306C
- 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
 订购信息请参考《技术资料》TI112C



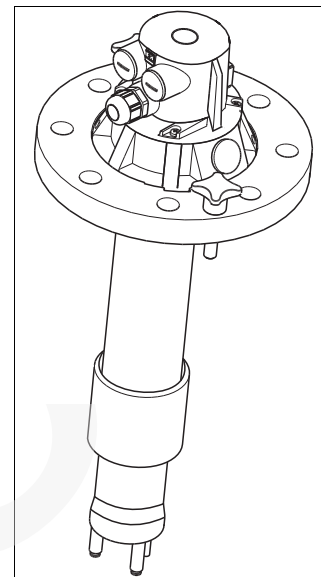
Unifit H CPA441

a0003102



Unifit H CPA442

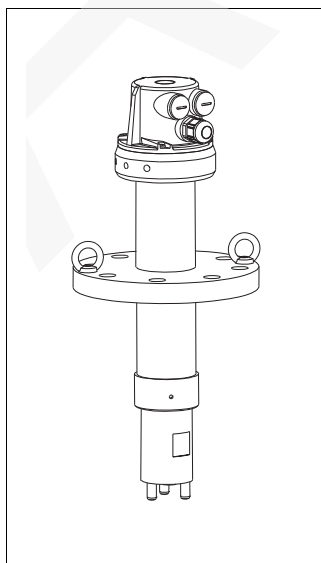
a0003139



Dipfit W CPA111

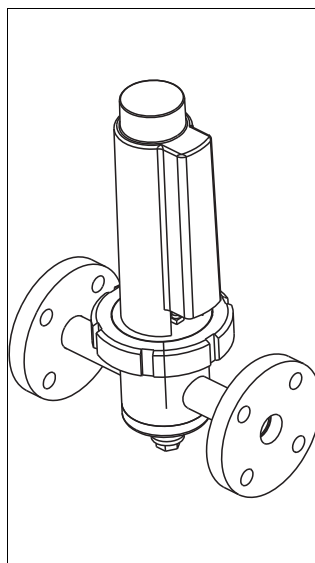
a0003140

- Dipfit P CPA140
 浸入式安装支架，用于在所需过程中安装 pH/ORP 电极
 订购信息请参考《技术资料》TI178C
- Flowfit P CPA240
 流通式安装支架，用于在所需过程中安装 pH/ORP 电极
 订购信息请参考《技术资料》TI179C
- Flowfit W CPA250
 流通式安装支架，用于安装 pH/ORP 电极
 订购信息请参考《技术资料》TI041C



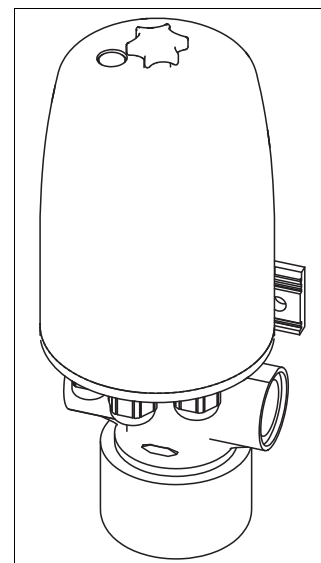
Dipfit P CPA140

a0003141



Flowfit P CPA240

a0003142



Flowfit W CPA250

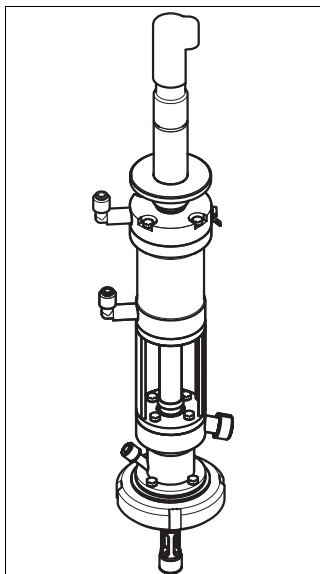
a0003143

■ Proffit H CPA465

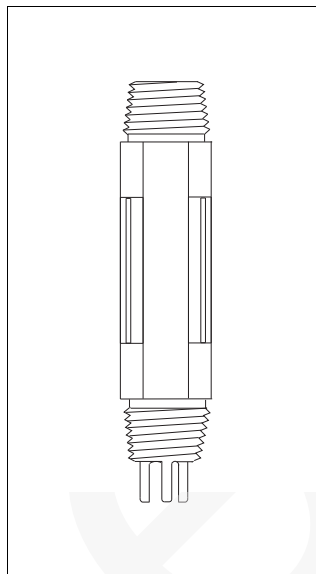
可伸缩式安装支架，用于在消毒条件下的罐体和管道中安装
订购信息请参考《技术资料》TI146C

■ Ecofit CPA640

过程连接适配接头和电缆套件，用于安装带 TOP68 接头的 120 mm (4.72") pH/ORP 电极
订购信息请参考《技术资料》TI264C



Proffit H CPA465



Ecofit CPA640

加压盐罐

■ CPY7 加压盐罐

用于储存 KCl 电解液，150 ml (0.04 US.gal)
订购信息请参考《操作手册》BA128C

电解液

液态 KCl 电解液

- 3.0 mol, T = -10...100 °C (14...212 °F), 100 ml (3 oz); 订货号: CPY4-1
- 3.0 mol, T = -10...100 °C (14 ... 212 °F), 1000 ml (30 oz); 订货号: CPY4-2
- 1.5 mol, T = -30...100 °C (-22 ... 266 °F), 100 ml (3 oz); 订货号: CPY4-3
- 1.5 mol, T = -30...100 °C (-22 ... 266 °F), 1000 ml (30 oz); 订货号: CPY4-4

标定液

标定液的技术参数，精度为 0.02 pH，符合 NIST/DIN 标准

- pH 4.0, 红色, 100 ml (0.026 US gal.); 订货号: CPY 2-0
- pH 4.0, 红色, 1000 ml (0.264 US gal.); 订货号: CPY 2-1
- pH 7.0, 绿色, 100 ml (0.026 US gal.); 订货号: CPY 2-2
- pH 7.0, 绿色, 1000 ml (0.264 US gal.); 订货号: CPY 2-3

一次性标定液，精度为 0.02 pH，符合 NIST/DIN 标准

- pH 4.0 20 x 20 ml (0.005 US gal.); 订货号: CPY 2-D
- pH 7.0 20 x 20 ml (0.005 US gal.); 订货号: CPY 2-E

变送器

Liquiline CM442/CM444/CM448

- 模块化四线制变送器，多通道多参数变送器，塑料外壳，现场型仪表
- HART、PROFIBUS、MODBUS 以太网可选
- 订购信息请参考《技术资料》TI00444C

Liquiline M OM42

- 模块化两线制变送器，不锈钢或塑料外壳，现场型或盘装型仪表
- 多项防爆认证 (Ex) (ATEX、FM、CSA、NEPSI、TIIS)
- 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 M OPM223/253

- pH/ORP 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》TI194C

Mycom S OPM153

- pH/ORP 变送器，单通道或双通道型，防爆 (Ex) 型或非防爆型
- HART 或 PROFIBUS 可选
- 订购信息请参考《技术资料》TI233C

测量电缆

- CPK9 专用测量电缆
适用于带 TOP68 接头的传感器，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
- CPK12 专用测量电缆
适用于带 TOP68 接头的 pH/ORP 玻璃电极和 ISFET 电极
订购信息请参考《技术资料》TI118C
- Memosens 数据电缆 CYK10
适用于 Memosens pH 数字式电极 (CPSxxD)
订购信息如下：

认证	
A	标准型，非防爆场合
G	ATEX II 1G EEx ia IIC T6/T4
电缆长度	
03	电缆长度：3 m (9.84 ft)
05	电缆长度：5 m (16.41 ft)
10	电缆长度：10 m (32.81 ft)
15	电缆长度：15 m (49.22 ft)
20	电缆长度：20 m (65.62 ft)
25	电缆长度：25 m (82.03 ft)
88	电缆长度：... m
89	电缆长度：... ft
已配置	
1	接线端子
CYK10-	完整的产品订货号



注意！
防爆型 (Ex) CYK10 数据电缆末端带桔红色耦合接头。