

技术资料

Memosens CCS55E

Memosens 数字式游离溴传感器



应用

Memosens CCS55E 数字式游离溴传感器能够在下列应用场合可靠测量:

- 海水应用 (例如脱盐设备): 确保安全消毒, 有效控制消毒剂投加剂量
- 工艺用水和冷却水 (为了降低腐蚀性使用含溴消毒剂)
- 食品行业: 精确监测渔场水质
- 游泳池水和浴疗用水 (出于水的盐度原因, 使用含溴消毒剂替代含氯消毒剂)

优势

- 在海水应用中安全消毒: 使用游离氯对海水消毒会形成溴化合物。因此, 仅仅进行游离氯测量会导致测量误差, 同时低估消毒性能, 这种情况下需要进行游离氯测量。
- 高装置稳定性: 采用 Memosens 2.0 技术, 允许预标定传感器, 确保快速更换传感器。同时传感器极化时间更短, 提高了装置稳定性。
- 高效进行过程控制: 响应迅速 ($T_{90} < 25$ s), 高精度显示过程状况, 及时应对过程变化。传感器在无溴介质中不会失效, 因此在添加含溴消毒剂后可快速恢复测量。
- 高过程可靠性: 可以实现长期稳定的准确测量, 根据实际应用不同, 精确调节消毒剂投加剂量。
- 测量范围广, 满足不同应用需求: 从痕量测量至游离溴浓度不超过 200 mg/l 均可测量。
- 与 Liquiline 多参数变送器配套使用, 同时测量其他水分析参数, 例如 pH、电导率或溶解氧浓度。

目录

功能与系统设计	3	附件	9
测量原理	3	服务专用附件	9
测量系统	3	设备专用附件	9
可靠性	4		
输入	5		
测量变量	5		
测量范围	5		
信号电流	5		
电源	5		
电气连接	5		
性能参数	5		
参考操作条件	5		
响应时间	5		
极化时间	5		
测量值分辨率	5		
测量误差	6		
重复性	6		
标称斜率	6		
长期漂移	6		
电解液使用寿命	6		
固有消耗量	6		
安装	6		
安装方向	6		
插入深度	6		
安装指南	7		
环境条件	7		
环境温度范围	7		
储存温度范围	7		
防护等级	7		
过程条件	7		
过程温度范围	7		
过程压力	7		
pH 范围	7		
电导率	7		
限流值	7		
流量	7		
机械结构	8		
外形尺寸	8		
重量	8		
材质	8		
电缆规格	8		
证书与认证	9		
订购信息	9		
产品主页	9		
Configurator 产品选型软件	9		
供货清单	9		

功能与系统设计

测量原理

基于次溴酸 (HOBr) 覆膜法测定游离溴浓度。

介质中含有的次溴酸 (HOBr) 通过传感器覆膜, 并在金工作电极处还原为溴离子 (Br^-)。在银反电极处, 银氧化为溴化银。工作电极 (金) 释放电子, 银反电极接收电子, 形成电流回路。在恒定操作条件下, 回路电流与介质中的余溴浓度成正比。

次溴酸 (HOBr) 的浓度与 pH 值相关。单独测量 pH 值, 对此影响进行补偿。

变送器基于电流信号 (单位: nA) 计算浓度测量值 (单位: mg/l (ppm))。

传感器还可以测量有机溴化试剂。此时, 建议在调试过程中重新标定传感器。

工作原理

传感器包括:

- 覆膜帽 (安装在测量腔室外部)
- 传感器杆, 由大表面反电极和塑料工作电极组成

电极浸入放置在电解液中, 覆膜隔离电解液和介质, 以防电解液泄漏, 渗透污染介质。

基于 DPD 光度法测定游离溴浓度, 测量系统通过光度比色法标定。测定的参比值输入至变送器中, 用于传感器校正。

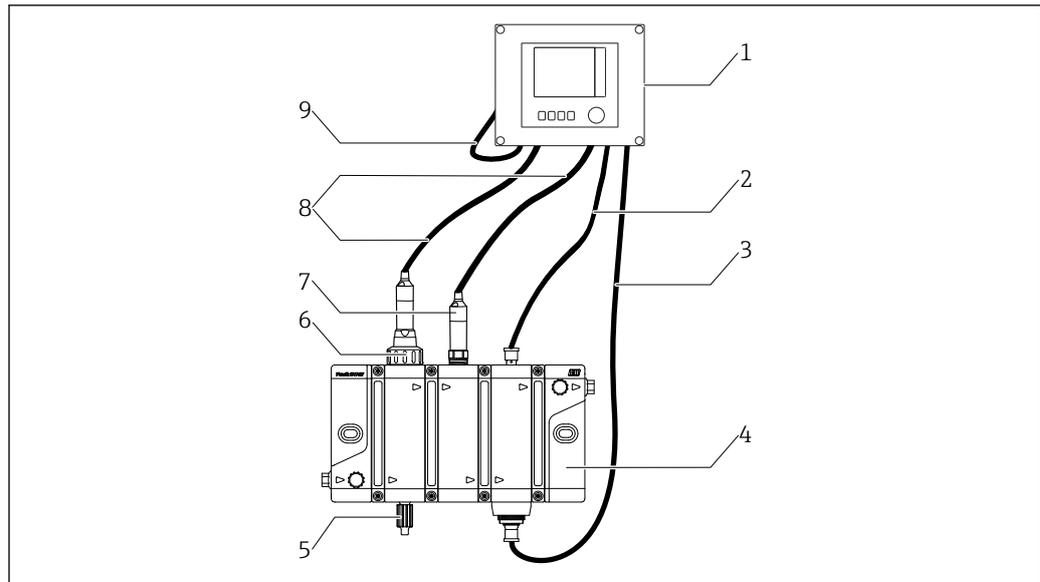
交叉灵敏度

存在交叉灵敏度, 例如总溴、余氯、总氯、二氧化氯、臭氧、过氧化氢和过氧乙酸。

测量系统

整套测量系统包括:

- 消毒剂传感器 CCS55E (覆膜法, $\varnothing 25 \text{ mm}$ (0.98 in)), 带配套安装转接头
- Flowfit CYA27 流通式安装支架
- 测量电缆, 例如 CYK10 或 CYK20
- 变送器, 例如 Liquiline CM44x (固件版本号不低于 01.13.00) 或 CM44xR (固件版本号不低于 01.13.00)
- 选配: 延长电缆 CYK11
- 选配: 接近开关
- 选配: Flexdip CYA112 浸入式安装支架
- 选配: CPS31E pH 电极



A0045215

图 1 测量系统示意图

- 1 Liquiline CM44x 或 CM44xR 变送器
- 2 电缆，连接感应式接近开关
- 3 电缆，连接安装支架状态指示灯
- 4 流通式安装支架，例如 Flowfit CYA27
- 5 取样阀
- 6 消毒剂传感器 Memosens CCS55E（覆膜法， $\varnothing 25$ mm）
- 7 pH 电极 Memosens CPS31E
- 8 CYK10 测量电缆
- 9 Liquiline CM44x 或 CM44xR 变送器的供电电缆

可靠性

可靠性

Memosens

Memosens 技术使测量点更安全、更可靠：

- 非接触式数字信号传输，实现最优的电气隔离效果
- 防粉尘、防水（IP 68 防护等级）
- 允许在实验室中标定传感器，提升了过程测量点的稳定性
- 基于记录的传感器参数进行预维护，例如：
 - 总工作小时数
 - 出现极高或极低测量值的工作小时数
 - 高温工况下的累计工作小时数
 - 历史标定信息

可维护性

操作简单

Memosens 数字式传感器内置电子部件，储存标定参数和其他信息（例如：总运行小时数或极端工况下的累计工作小时数）。一旦传感器成功连接变送器，传感器参数立即自动传输至变送器中，用于计算当前测量值。由于标定参数储存在传感器中，因此，传感器标定和调节可以在非测量点处执行。因此：

- 可以在测试实验室的最佳外部工况下轻松标定传感器，提高了标定质量。
- 可使用预标定传感器快速便捷地替换现有传感器，显著提升了测量点的可用性。
- 基于保存的传感器参数可以精确定维护间隔时间，实现预维护。
- 可在外部存储单元和应用程序中归档保存传感器历史记录。
- 因此可通过传感器的历史记录确定其当前应用情况。

安全性

数字式数据传输保证了数据安全

Memosens 技术对传感器中的测量值进行数字化处理，测量值以非接触方式传输至变送器中，无任何电气干扰。优点如下：

- 出现传感器故障，或发生传感器和变送器连接中断时，系统自动发出错误信息
- 及时快速检测错误，提高了测量点的稳定性

输入

测量变量	游离溴 (HOBr)	次溴酸 (HOBr) [mg/l, µg/l, ppm, ppb]
	温度	[°C, °F]
测量范围	CCS55E-**31AD**	0 ... 5 mg/l (ppm) HOBr
	CCS55E-**31BF**	0 ... 20 mg/l (ppm) HOBr
	CCS55E-**31CJ**	0 ... 200 mg/l (ppm) HOBr
信号电流	CCS55E-**31AD**	56...104 nA / 1 mg/l (ppm) HOBr
	CCS55E-**31BF**	14...26 nA / 1 mg/l (ppm) HOBr
	CCS55E-**31CJ**	14...26 nA / 1 mg/l (ppm) HOBr

电源

电气连接

变送器通过 Memosens 电缆 CYK10 进行电气连接。

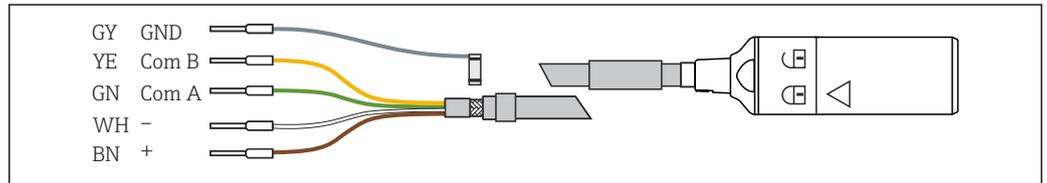


图 2 测量电缆 CYK10

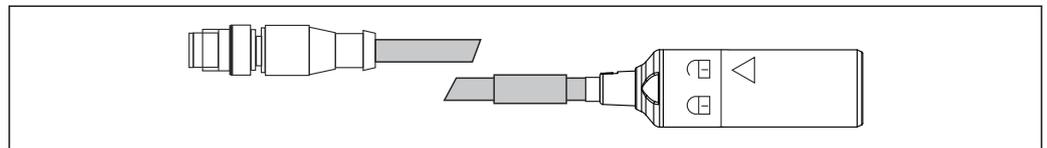


图 3 电气连接: CYK10, 带 M12 插头

性能参数

参考操作条件	温度	20 °C (68 °F)
	pH 值	pH 6.5 ± 0.2
	流量	40 ... 60 cm/s (15.7 ... 23.6 in/s)
	不含 HOBr 的基础介质	自来水
响应时间	T ₉₀ < 20 秒 (完成极化后) 在特定条件下 T ₉₀ 可以更长。如果传感器在无溴介质中操作或存储了较长时间，一旦出现溴，传感器便会立即开始测量，但是经过延迟后才能达到精确的浓度值。	
极化时间	初始调试	45 min
	重新调试	20 min
测量值分辨率	CCS55E-**31AD**	0.03 µg/l (ppb) ClO ₂
	CCS55E-**31BF**	0.13 µg/l (ppb) ClO ₂
	CCS55E-**31CJ**	1.10 µg/l (ppb) ClO ₂
	在满足参考操作条件且高于定量限 (LOQ) 的情况下，最小分辨率为测量值的 0.05 %。	

测量误差	测量值的±2 %或±5 µg/l (ppb) (取两者中的较大值)	
		LOD (检测限) ¹⁾
	CCS55E-**31AD**	0.0008 mg/l (ppm)
	CCS55E-**31BF**	0.0026 mg/l (ppm)
		LOQ (定量限) ¹⁾
	CCS55E-**31CJ**	0.0061 mg/l (ppm)
		0.0203 mg/l (ppm)
1) 符合 ISO 15839 标准。测量误差已考虑测量回路中传感器和变送器的测量不确定性，但是未考虑标液和实际操作引起的测量误差。		
重复性	CCS55E-**31AD**	0.0017 mg/l (ppm)
	CCS55E-**31BF**	0.0087 mg/l (ppm)
	CCS55E-**31CJ**	0.0476 mg/l (ppm)
标称斜率	CCS55E-**31AD**	80 nA / 1 mg/l (ppm) HOBr
	CCS55E-**31BF**	20 nA / 1 mg/l (ppm) HOBr
	CCS55E-**31CJ**	20 nA / 1 mg/l (ppm) HOBr
长期漂移	< 1 % / 月 (平均值, 在变化浓度和参考操作条件下操作时测定)	
电解液使用寿命	在量程的 10 %和 20 °C 温度条件下:	2 年
	在量程的 50 %和 20 °C 温度条件下:	1 年
	在最高浓度和 55 °C 温度条件下:	60 天
固有消耗量	传感器的固有耗溴量可以忽略不计。	

安装

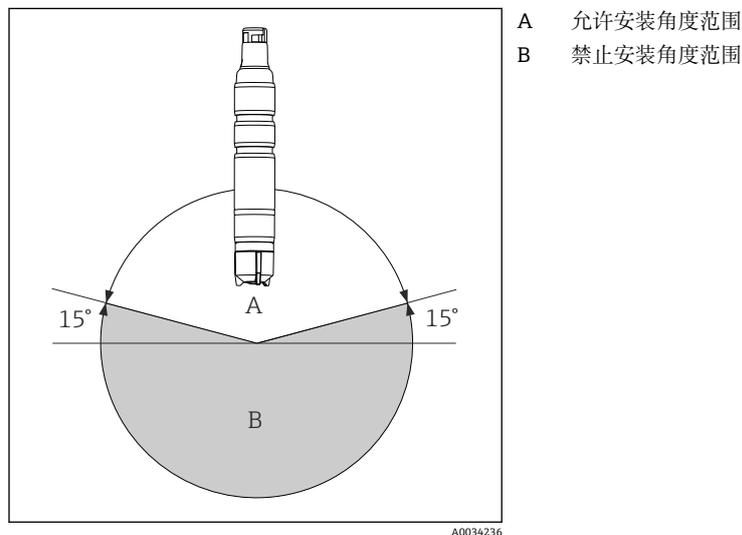
安装方向

注意

禁止倒装!

工作电极上无恒定厚度的电解液膜，将失去传感器功能。

- ▶ 将传感器安装在安装支架、安装支座或合适过程连接中，水平倾斜角度不得小于 15°。
- ▶ 禁止采用其他安装角度。
- ▶ 参照安装支架的《操作手册》安装传感器。



插入深度

不得小于 50 mm (1.97 in)。

参见传感器上的安装标记 (▼)。

安装指南

在 Flowfit CYA27 安装支架中安装传感器

传感器可以安装在 Flowfit CYA27 流通式安装支架中。安装支架不仅可以安装游离溴传感器，还支持同时多参数测量，并提供流量监测功能。

安装注意事项：

- ▶ 保证流经传感器的介质流速不低于 16 cm/s (0.52 ft/s)，流入安装支架的介质体积流量不小于 5 l/h 或 30 l/h)。
- ▶ 在介质直接回流至溢流池、管道或类似装置的过程中，必须确保传感器的背压恒定，不得大于 1 bar relativ (14.5 psi relativ) (2 bar abs. (29 psi abs.))。
- ▶ 避免出现传感器真空，例如介质回流至泵的进水口产生的真空。
- ▶ 为了避免发生黏附，重度污染水样需要首先经过过滤处理。

环境条件

环境温度范围

-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

储存温度范围

	长期储存最长不超过 2 年	储存最长不超过 48 小时
充注有电解液	0 ... 35 °C (32 ... 95 °F) (不结冻)	35 ... 55 °C (95 ... 131 °F)
未充注电解液	-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)	

防护等级

IP68 (测试条件: 1.8 m (5.91 ft)水柱, 20 °C (68 °F), 超过 7 天)

过程条件

过程温度范围

0...55 °C (32...130 °F), 不结冻

过程压力

进水口压力与实际使用的接头类型和安装方式相关。
 在敞开式出水口处测量。
 传感器覆膜上方的介质压力不得超过 1 bar (14.5 psi) (2 bar abs. (29 psi abs.))。

pH 范围

保证有效测量游离溴的 pH 范围 pH 5...10¹⁾
 标定 pH 5...9
 测量 pH 5...10

1) 在 pH 值不超过 5 的环境下，由次溴酸生成液溴，其通过覆膜时的表现与次溴酸不同。如果介质中同时存在氯离子 (Cl⁻)，将生成氯化溴，也会导致测量结果不正确。

电导率

传感器可以测量极低电导率的介质，例如去离子水。在此类应用中，应注意介质的 pH 缓冲能力已被削弱。因此，pH 值调节困难，影响 pH 补偿效果。
 此时，需要频繁更换电解液。

限流值

不低于 5 l/h (1.3 gal/h)，安装在 Flowfit CYA27 流通式安装支架 (5 l) 中
 不低于 30 l/h (7.9 gal/h)，安装在 Flowfit CYA27 流通式安装支架 (30 l) 中

流量

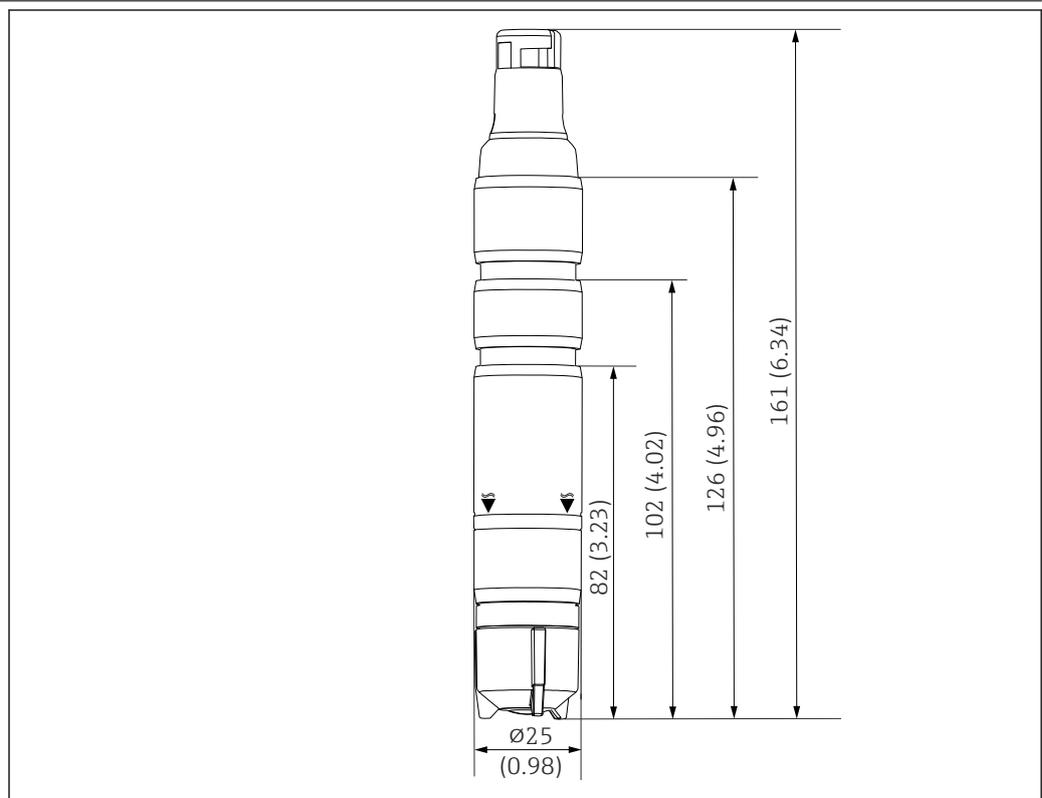
不低于 16 cm/s (0.5 ft/s)，例如安装在 Flexdip CYA112 浸入式安装支架中
 ▶ 为了确保传感器的各项功能正常，符合设计性能，必须满足下表中列举的介质流速要求。

	介质流速 [cm/s]	体积流量[l/h]		
		Flowfit CYA27 (5 l 型号)	Flowfit CYA27 (30 l 型 号)	Flexdip CYA112
最小值	16	5	30	传感器自由悬挂安装在介质中；请注意：安装过程中的介质流速不得低于 16 cm/s。
最大值	80	30	60	

i 介质流速波动对游离溴传感器的影响较大，建议安装在 Flowfit CYA27 安装支架的最后一个模组中。

机械结构

外形尺寸



A0045241

图 4 外形尺寸示意图；单位：mm (in)

重量 传感器，带覆膜帽和电解液（无保护帽和转接头）
约 95 g (3.35 oz)

材质

传感器杆	PVC
覆膜	PET
覆膜帽	PVDF
保护盖	<ul style="list-style-type: none"> ■ 容器：PC Makrolon（聚碳酸酯） ■ 密封圈：Kraiburg TPE TM5MED ■ 盖板：PC Makrolon（聚碳酸酯）
密封圈	FKM
传感器杆接头	PPS

电缆规格 max. 100 m (330 ft)，含延长电缆

证书与认证

登陆公司官网，打开 Configurator 产品选型软件，下载最新产品证书：www.endress.com。

1. 点击“产品筛选”按钮，或在搜索栏中直接输入基本型号，选择所需产品。
2. 打开产品主页。

点击配置按钮，打开 Configurator 产品选型软件。

订购信息

产品主页

www.endress.com/ccs55e

Configurator 产品选型软件

详细的订购信息可从距离您最近的销售机构 www.addresses.endress.com 或通过 www.endress.com 的产品选型软件获取：

1. 使用过滤器和搜索框选择产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择 **Configuration**。



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：

- 消毒剂传感器（覆膜法， $\varnothing 25$ mm），带保护帽，即插即用
- 电解液（瓶装，50 ml (1.69 fl oz)）
- 替换覆膜帽，安装在保护帽中
- 《操作手册》
- 制造商证书

附件

以下为本文档发布时可提供的重要附件。

此处列出的附件兼容文档资料介绍的产品。

1. 不同产品组合面临不同的应用限制。
确保测量点与应用相配，相关工作由测量点操作人员负责。
2. 请注意文档资料中的所有产品信息，特别是技术参数。
3. 未列举附件的详细信息请联系 Endress+Hauser 服务部门或当地销售中心。

服务专用附件

维护套件 CCV05

订购信息参见产品选型表

- 2 个覆膜帽和 1 瓶电解液（50 ml (1.69 fl oz)）
- 1 瓶电解液（50 ml (1.69 fl oz)）
- 2 套密封圈

设备专用附件

Memosens 电缆 CYK10

- 连接 Memosens 数字式传感器
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cyk10



《技术资料》TI00118C

Memosens 电缆 CYK11

- 延长电缆，适用于 Memosens 数字式传感器
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cyk11



《技术资料》TI00118C

Memosens 电缆 CYK20

- 连接 Memosens 数字式传感器
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cyk20

Flowfit CYA27

- 模块化流通池，支持多参数测量
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cya27



《技术资料》TI01559C

Flexdip CYA112

- 浸入式安装支架，用于水和污水测量
- 模块化安装支架系统，用于在敞口池、明渠和敞口罐中安装传感器
- 材质: PVC 或不锈钢
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cya112



《技术资料》TI00432C

PF-3 光度计

- 紧凑型手持光度计，用于测定参比测量值
- 显色试剂瓶，带试剂滴加说明
- 订货号: 71257946

CYA27 的转接头套件 CCS5x (D/E)

- 卡环
- 止推环
- O 型圈
- 订货号: 71372027

CYA112 的转接头套件 CCS5x (D/E)

- 转接头，带 O 型圈
- 2 个锁定螺栓
- 订货号: 71372026

CYA112 的快速紧固件套件

- 转接头，含内部和外部组件（包括 O 型圈）
- 安装拆卸工具
- 订货号: 71093377，或作为 CYA112 的安装附件购买

COY8

零点凝胶，适用溶解氧传感器和消毒剂传感器

- 不含消毒剂成分的零点凝胶，用于溶解液和消毒剂测量点的验证、零点标定和调节
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/coy8



《技术资料》TI01244C





www.addresses.endress.com
