

# 技术资料

## Memosens CPS16D

Memosens pH/ORP 组合电极  
适用于过程测量和环境领域中的标准应用



### 带抗毒性的参比离子捕捉阱

#### 应用

- 稳定过程条件下的在线长期监测或限定值控制
  - 化工过程
  - 纸浆和造纸行业
  - 电厂(例如: 脱硫)
  - 焚化厂
  - 采矿
  - 污水
- 水处理
  - 饮用水
  - 冷却水
  - 井水

通过 ATE、IEC、FM 和 CSA 认证, 可在危险区中使用。

#### 优势

- 同时测量 pH、ORP 和 rH 值(在 rH 模式下)
- 附加铂电极用于参比阻抗测量
- 采用大面积环状 PTFE 隔膜, 低维护量, 坚固耐用
- 可以在过程压力不超过 17 bar (246 psi) 绝压的条件下测量
- 过程玻璃适用于高碱性应用
- 内置温度传感器, 进行有效温度补偿
- 带抗毒性的参比离子捕捉阱, 使用寿命长
- 测量中进行玻璃破裂和堵塞检测:
  - 玻璃膜阻抗
  - 参比阻抗

#### 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
- 采用数字式数据传输, 确保了数据安全性
- 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

Endress + Hauser 

People for Process Automation

## 功能与系统设计

### 测量原理

#### pH 测量

pH 值是液体介质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<sup>+</sup>)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。

#### ORP 测量

氧化还原电位(ORP)是描述介质氧化还原能力的测量单位。使用铂电极或金电极取代 pH 选择性玻璃膜，进行 ORP 值测量。类似于 pH 测量，内置 Ag/AgCl 参比系统用作参比电极。

#### rH 测量

rH 值定义为溶液中氢分压的负对数值。计算 rH 值时，必须同时测量溶液的 pH 值和 ORP 值。

数值的计算公式如下：

$$rH = 2 \cdot (mV/S) + 2 \text{ pH}$$

$$pH = \text{pH 测量值}$$

$$mV = \text{ORP 测量值(mV)} + 207 \text{ mV (Ag/AgCl 系统)}$$

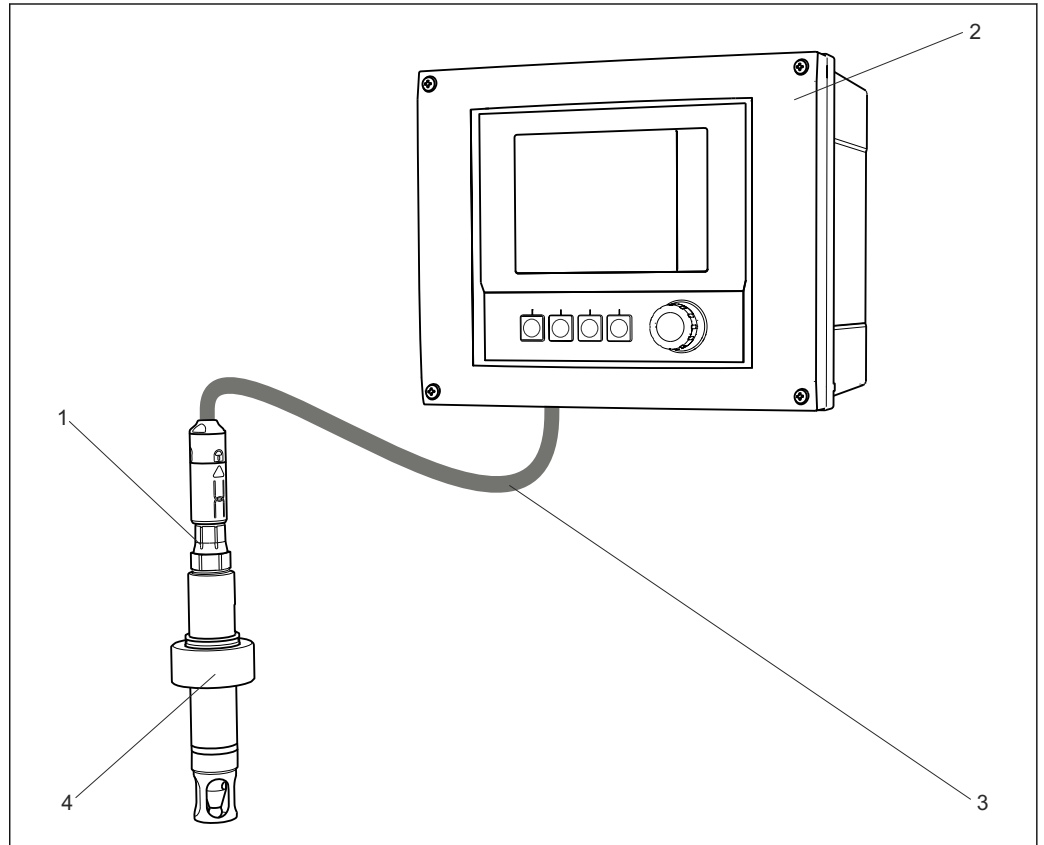
$$S = \text{pH 电极的斜率}$$

rH 值是过程溶液的氧化能力和还原能力的指标。测量范围为 0...42。rH 值处于 0...9 之间的过程介质具有强还原能力；rH 值处于 9...17 之间的过程介质的还原能力较弱；rH 值处于 17...25 之间时，无法确定；rH 值处于 25...34 之间的过程介质的氧化能力较弱，rH 值处于 34...42 之间的过程介质具有强氧化能力。

测量系统

完整的测量系统包括:

- pH/ORP 组合电极 CPS16D
- 变送器, 例如: Liquiline CM44x
- 测量电缆 CYK10
- 浸入式安装支架、固定式安装支架, 流通式安装支架或可伸缩式安装支架, 例如: CPA442



A0024594

图 1 测量系统结构示意图

- 1 pH/ORP 组合电极 CPS16D
- 2 变送器 CM44x
- 3 测量电缆 CYK10
- 4 固定式安装支架 CPA442

通信和数据处理

与变送器通信

始终将数字式 Memosens pH 电极或 ORP 电极连接至具有相应功能的 Memosens 变送器。变送器可以是 Liquiline CM42 变送器(软件包 9, 或更高版本)和 Liquiline CM44x 变送器(软件版本号: 01.04.00, 2012 年 4 季度发布)。将 Liquiline CM42 升级至软件包 9 或更高版本时, 需要使用数字式传感器输入模块 FSDG1, 固件版本号为 1.01.01, 或更高版本。FSDG1 模块的固件版本号低于 1:01:01 时, 必须更换传感器输入模块。订货号: 51518007 (非防爆型)和 51517469 (防爆型(Ex))。使用 DAT CY42-S1 将软件包 9 上传至 CM42 中。数据传输至较老版本变送器时, 包括 Memosens 变送器时, 部分功能受限(仅进行 pH 测量)。在少数情形下不允许执行数据传输。

数字式传感器中可以储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
  - 标定偏置量(ORP 测量模式: mV)
  - 斜率(%) (ORP 测量模式: %)
  - 温度偏置量
  - 标定次数
  - 最近一次标定使用的变送器序列号
  - 标定数据库(在 Memosens 内置芯片中保存最近 8 个标定参数)
- 应用参数
  - 温度应用范围
  - pH 应用范围
  - ORP 应用范围
  - 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

<b>可靠性</b>	<p><b>最高过程安全性</b></p> <p>通过非接触式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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 消除了所有湿气导致的测量问题。           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 接头连接免腐蚀</li> <li>- 不会因为湿气导致测量值偏差。</li> <li>- 接头系统可以在水下连接。</li> </ul> </li> <li>■ 变送器与介质电气隔离。无需考虑过去的“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。</li> <li>■ 数字式测量值传输的屏蔽措施确保了电磁兼容安全性(EMC)。</li> </ul>
------------	--

<b>维护性</b>	<p><b>低维护量</b></p> <p>电极带可消毒的抗污型环状 PTFE 隔膜, 可以防止堵塞, 使得电极能长期可靠稳定地测量。</p>
------------	---

<b>完整性</b>	<p><b>采用数字式数据传输, 确保了数据安全性</b></p> <p>Memosens 技术将传感器中的测量值数字化, 并通过非接触式连接将其传输至变送器, 无电气干扰。优点如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 传感器故障或传感器和变送器间的连接中断时, 自动发出错误信息</li> <li>■ 及时的错误检测提升测量点的适用性</li> </ul> <p><b>操作简便</b></p> <p>Memosens 传感器内置电子部件, 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。正确连接传感器后, 传感器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传感器标定和调节。优点如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在优化外部条件的测量实验室中简单标定, 提升标定质量。</li> <li>■ 可以快速、简便地更换预标定传感器, 极大地提升测量点的适用性。</li> <li>■ 基于所有储存的传感器负荷参数和标定参数可以确定维护时间间隔。</li> <li>■ 传感器历史可以储存在外部数据储存器中, 可在任何时间进行评估。因此, 可以基于先前历史确认传感器的当前应用。</li> </ul>
------------	--

## 输入

<b>测量变量</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ pH 值</li> <li>■ ORP</li> <li>■ rH 值</li> <li>■ 温度</li> </ul>
-------------	---

测量范围

	pH	ORP	rH	温度
AT 型(水/污水)	1...12	-1500...1500 mV	0...42	-15...80 °C (5...175 °F)
BT 型(过程)	0...14	-1500...1500 mV	0...42	0...135 °C (32...275 °F)

## 电气连接

连接至变送器

通过专用测量电缆 CYK10 或 CYK20 实现电极和变送器之间的电气连接。

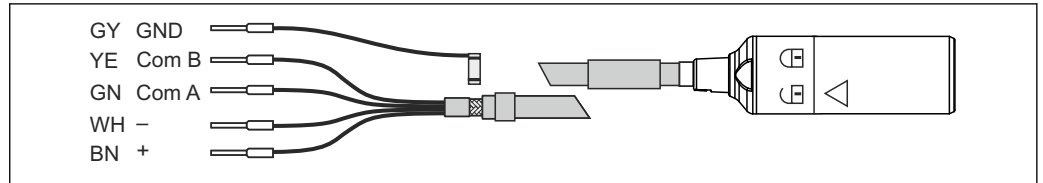


图 2 测量电缆 CYK10/CYK20

A0024019

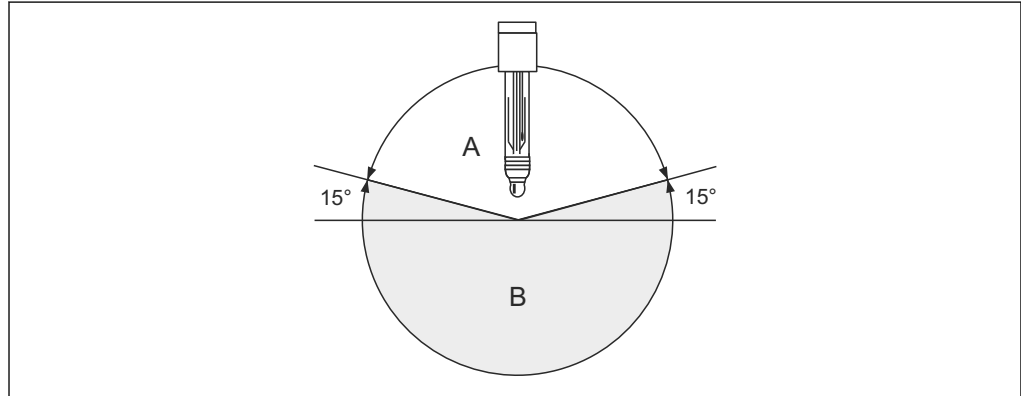
## 安装条件

### 安装指南

- 拧入电极前，确保电极的安装支架螺纹清洁，工作正常。
- 手动拧紧电极(3 Nm)! (参数值仅适用于使用 Endress+Hauser 安装支架安装。)
- 请遵守安装支架《操作手册》中的安装指南。

### 安装角度

禁止倒装电极。水平倾斜角必须至少为 15°。倾斜安装角过小会导致玻璃膜中形成气泡层，导致 pH 隔膜不能完全浸润在电解液中。



A0024316

图 3 安装角度

- A 允许安装角度  
B 禁止安装角度

## 环境条件

### 环境温度

#### 注意

存在霜冻损坏电极的风险

- ▶ 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 68 (10 m (33 ft) 水柱, 25 °C (77 °F), 45 天, 1 mol/l KCl)

## 过程条件

过程温度	AT 型:	-15...80 °C (5...175 °F)
	BT 型:	0...135 °C (32...275 °F)

### 过程压力



在加压条件下长时间使用时，电极内部的压力会增大

玻璃破裂存在导致人员受伤的风险

- ▶ 在减压过程压力或在大气压条件下使用时，避免电极过热。
- ▶ 操作这些电极时，需佩戴护目镜和防护手套。

AT 型:	1...7 bar (15...102 psi)
BT 型:	1...17 bar (15...246 psi)

### 压力-温度曲线

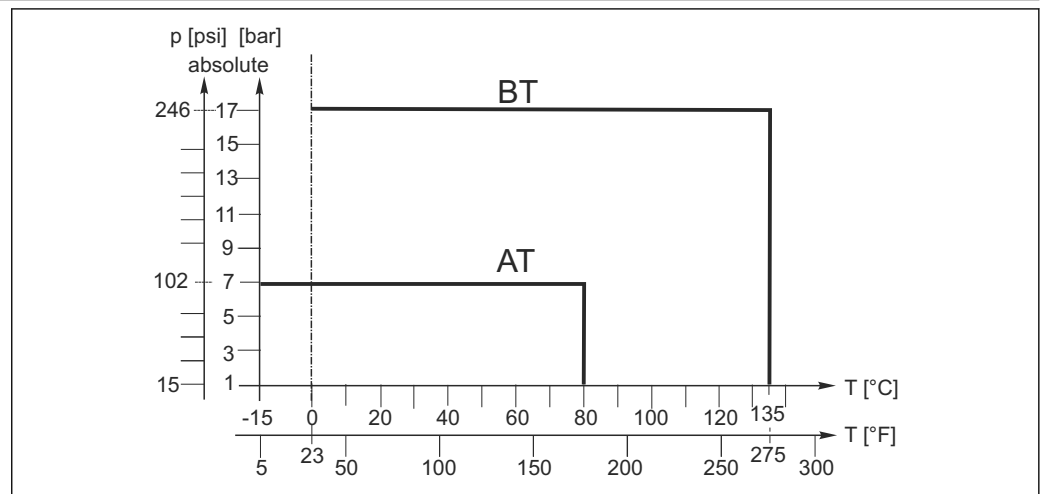


图 4 CPS16D 的压力-温度曲线示意图

最小电导率	50 $\mu$ S/cm
-------	---------------

## 机械结构

### 设计及外形尺寸

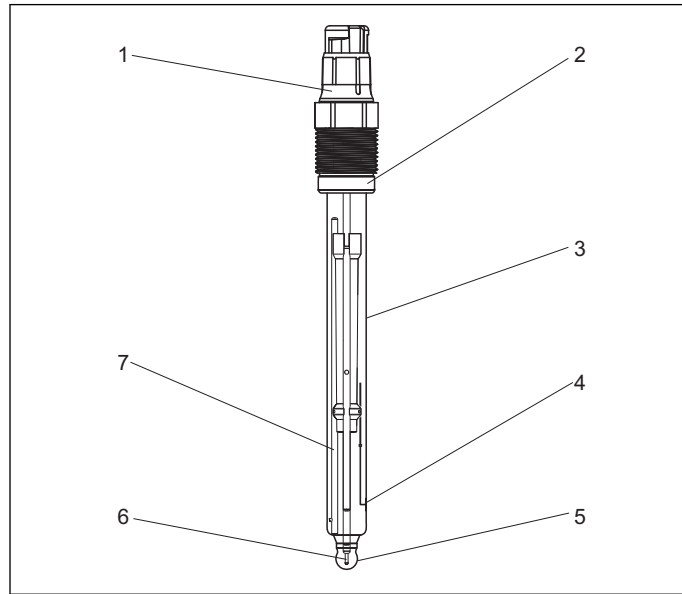


图 5 设计

- 1 Memosens 接头, Pg 13.5
- 2 Viton O 型圈, 带止推环
- 3 玻璃杆
- 4 圆形铂环(ORP 部件)
- 5 pH 玻璃膜
- 6 Ag/AgCl 参比引线 - pH 测量
- 7 参比端, 带离子阱

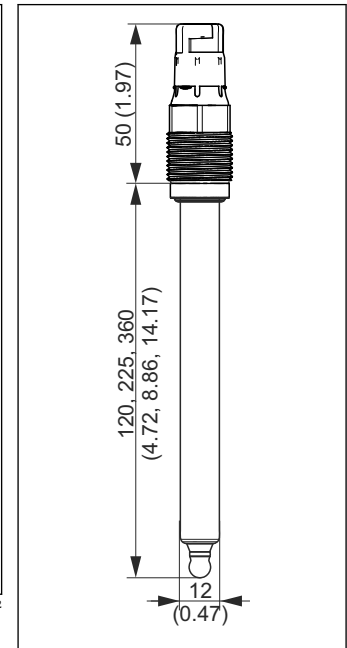


图 6 单位: mm (inch)

重量 0.1 kg (0.2 lbs)

材料	电极杆	过程玻璃
	pH 玻璃膜	A、B 型
	ORP 测量部件	圆形铂环
	参比端	PTFE, 环状, 可消毒
	金属引线	Ag/AgCl

过程连接 Pg 13.5

温度传感器 NTC 30KΩ

接头 Memosens 接头, 用于数字非接触式数据传输

参比系统 Ag/AgCl 金属引线, 带离子捕捉阱和改良型 Gel, 3 M KCl



## 证书和认证

---

### 防爆认证(Ex)

- ATEX II 1G Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga
- IECEx Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga
- FM/CSA IS/NI Cl. I. Div 1+2, Gr. A-D



危险区使用的 Memosens 数字式电极的接头上带桔红色环。

### 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

---

### 产品主页


[www.endress.com/cps16d](http://www.endress.com/cps16d)

### 产品选型表

引导区位于产品主页的右侧。

1. 在“设备支持”下点击“仪表选型”。
  - ↳ 在单独窗口中打开产品选型软件。
2. 选择符合您需求的所有选项，设置设备。
  - ↳ 从而获取设备的有效完整订货号。
3. 以 PDF 或 Excel 文件输出订货号。点击屏幕上方的正确按钮即可。


## 附件

 以下为本文档发布时可提供的重要附件。未列举附件的详细信息请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

### 安装支架


#### Dipfit 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
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：[www.endress.com/cpa111](http://www.endress.com/cpa111)

 《技术资料》TI00112C


#### Dipfit CPA140

- 浸入式安装支架，带法兰连接，用于在苛刻过程中安装 pH/ORP 电极
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：[www.endress.com/cpa140](http://www.endress.com/cpa140)

 《技术资料》TI00178C


#### Unifit CPA442


- 安装支架，适用于食品行业、生物技术和制药行业
- 通过 EHEDG 测试和 3A 认证
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：[www.endress.com/cpa442](http://www.endress.com/cpa442)

 《技术资料》TI00306C

#### Cleanfit CPA871


- 灵活过程可伸缩式安装支架，适用于水、污水和化工行业
- 适用于标准 12 mm 传感器的应用
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：[www.endress.com/cpa871](http://www.endress.com/cpa871)

 《技术资料》TI01191C

 不适用于长度为 120 mm 的组合电极


#### Cleanfit CPA472

- 可伸缩式安装支架，一体式结构，塑料材质，用于在罐体和管道中安装
- 手动或气动远程控制操作
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：[www.endress.com/cpa472](http://www.endress.com/cpa472)

 《技术资料》TI00223C


#### Cleanfit CPA472D

- 可伸缩式安装支架，结构坚固，用于安装 pH 电极、ORP 电极或其他工业传感器
- 重型支架，使用耐久材料
- 手动或气动远程控制操作
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：[www.endress.com/cpa472d](http://www.endress.com/cpa472d)

 《技术资料》TI00403C


#### Cleanfit CPA473

- 可伸缩式过程安装支架，不锈钢材质，带截止球阀，可以安全可靠地分离介质和环境
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：[www.endress.com/cpa473](http://www.endress.com/cpa473)

 《技术资料》TI00344C


#### Cleanfit CPA474

- 可伸缩式过程安装支架，塑料材质，带截止球阀，可以安全可靠地分离介质和环境
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：[www.endress.com/cpa474](http://www.endress.com/cpa474)

 《技术资料》TI00345C


#### Cleanfit CPA875

- 可伸缩式过程安装支架，适用于消毒和卫生应用
- 适用于使用标准 12 mm 传感器进行在线测量，适用参数：pH、ORP 和溶解氧
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：[www.endress.com/cpa875](http://www.endress.com/cpa875)

 《技术资料》TI01168C


**Cleanfit 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
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cpa450](http://www.endress.com/cpa450)

 《技术资料》 TI00183C


**Flowfit CPA250**

- 流通式安装支架，适用于 pH/ORP 测量
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cpa250](http://www.endress.com/cpa250)

 《技术资料》 TI00041C


**Flowfit CPA240**


- pH/ORP 流量式安装支架，适用于要求严格的过程
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cpa240](http://www.endress.com/cpa240)

 《技术资料》 TI00179C

**Ecofit CPA640**

- 套件包括适配接头，适用于 120 mm pH/ORP 电极和带 TOP68 接头的传感器电缆
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cpa640](http://www.endress.com/cpa640)

 《技术资料》 TI00246C

 仅 CPA640-A\*\*\*、CPA640-B\*\*\*、CPA640-G\*\*\*和 CPA640-I\*\*\*适用于安装组合电极。

---

**标定液**

**Endress+Hauser 的高品质标定液 CPY20**

第二种标定液符合 PTB 认证(联邦德国工程物理研究所)的主要参比材料要求，也符合 NIST 认证(美国国家标准技术研究所)的标准参比材料要求，按照 DIN19266 标准由 DKD(德国标定服务机构)认证实验室颁发。


产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cpy20](http://www.endress.com/cpy20)

---

**测量电缆**


**Memosens 数据电缆 CYK10**

- 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/cyk10](http://www.endress.com/cyk10)

 《技术资料》 TI00118C

**Memosens 数据电缆 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](http://www.endress.com/cyk11)

 《技术资料》 TI00118C

