

# 技术资料

## Liquiline System CA80SI

光度比色法硅酸盐分析仪



内置控制器，最多六个测量通道，连接 Memosens 数字式传感器

### 应用

- 测量锅炉给水中的硅酸盐浓度
- 监测汽水循环和凝结水
- 监测和优化反渗透和除盐装置

### 优势

- 最多提供六个测量通道
- 最多可以连接四路 Memosens 数字式传感器，轻松升级至测量站
- 配备高级诊断功能，支持预维护
- 通过数字式通信进行远程访问

<b>目录</b>	
<b>功能与系统设计</b> .....	<b>4</b>
比色法测量原理 .....	4
硅酸盐 .....	4
光度比色法硅酸盐测量 .....	4
干扰物质 .....	5
测量系统 .....	5
<b>设备结构</b> .....	<b>6</b>
功能块 .....	6
插槽和端口分配 .....	7
<b>通信和数据处理</b> .....	<b>8</b>
<b>可靠性</b> .....	<b>8</b>
Memosens 技术保证可靠性 .....	8
可维护性 .....	9
自监测功能 .....	11
数据安全 .....	11
IT 安全 .....	11
<b>输入</b> .....	<b>12</b>
测量值 .....	12
测量范围 .....	12
输入信号类型 .....	12
输入信号 .....	12
无源电流输入 .....	12
电缆规格 (连接可选 Memosens 数字式传感器) .....	12
<b>输出</b> .....	<b>13</b>
输出信号 .....	13
报警信号 .....	13
负载 .....	13
传输响应 .....	13
<b>有源电流输出</b> .....	<b>13</b>
量程 .....	13
信号特性 .....	13
电气参数 .....	13
电缆规格 .....	14
<b>继电器输出</b> .....	<b>14</b>
电气参数 .....	14
<b>通信规范参数</b> .....	<b>15</b>
Modbus RS485 .....	15
Modbus TCP .....	15
网页服务器 .....	15
EtherNet/IP .....	15
<b>电源</b> .....	<b>17</b>
供电电压 .....	17
现场总线连接 .....	17
功率消耗 .....	17
电缆入口 .....	17
软管入口 .....	17
电缆规格 .....	17
可选连接模块 .....	18
传感器连接 (可选) .....	20
<b>性能参数</b> .....	<b>21</b>
测量误差 .....	21
传感器输入的测量误差 .....	21
电流输入和电流输出的测量误差 .....	21
重复性 .....	21
传感器输入的重复性 .....	21
测量间隔时间 .....	21
测量通道数量 .....	21
样品消耗量 .....	21
试剂消耗量 .....	21
标液消耗量 .....	21
标定间隔时间 .....	21
维护间隔时间 .....	21
维护要求 .....	21
<b>环境条件</b> .....	<b>22</b>
环境温度 .....	22
储存温度 .....	22
湿度 .....	22
防护等级 .....	22
电磁兼容性 (EMC) .....	22
电气安全 .....	22
污染等级 .....	22
<b>过程条件</b> .....	<b>22</b>
样品温度 .....	22
过程压力 .....	22
样品流量 .....	22
样品均匀性 .....	22
过程连接 .....	22
<b>机械结构</b> .....	<b>22</b>
外形尺寸 .....	22
重量 .....	24
材质 .....	25
<b>可操作性</b> .....	<b>26</b>
操作方式 .....	26
显示单元 .....	26
远程操作 .....	26
显示语言 .....	29
<b>证书和认证</b> .....	<b>29</b>
CE 认证 .....	29
cCSAus .....	29
<b>订购信息</b> .....	<b>30</b>
产品主页 .....	30
Configurator 产品选型软件 .....	30
供货清单 .....	30
<b>附件</b> .....	<b>30</b>
CA80SI 的耗材 .....	30

维护套件 CAV800 .....	30
升级套件 CAZ800 .....	31
传感器 .....	31
附加功能 .....	33
测量电缆 .....	34
软件 .....	35
其他附件 .....	35

## 功能与系统设计

### 比色法测量原理

完成特定应用的样品预处理后，部分滤液被泵送至混合器/反应腔室中。按照指定混合比例精确加入专用显色剂。化学反应结束后，样品显现为某种特定颜色。多光谱光度计测量样品或着色溶液在特定波长处的吸光度。分析波长及其相互关系受特定参数的影响。

基于比例关系，总吸光度直接代表试样中分析参数的浓度。为了对浊度和污染、LED 光源老化产生的干扰进行补偿，进行实际测量前需要首先进行参比测量。从测量信号中减去参考信号。光度计恒温，确保短时期内发生的反应可重现。

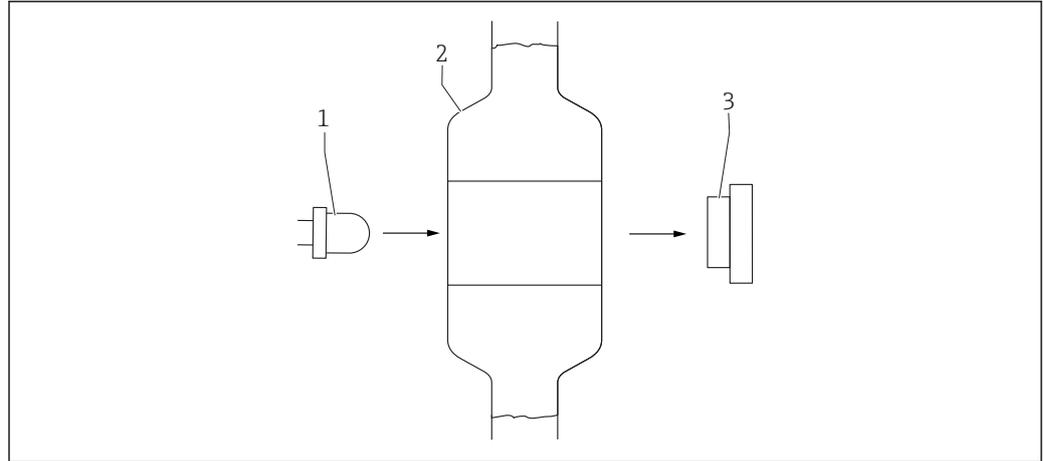


图 1 比色法测量原理

- 1 多光谱 LED 光源（用作测量光源/参比光源）
- 2 光度计反应腔室：混合器和反应容器
- 3 检测器（用于测量/参比）

### 硅酸盐

地壳中的硅含量为 15%，位列第二。在大多数矿物质中的硅元素以硅酸盐或二氧化硅的形式存在。少量的水即可冲走矿物质中的硅酸盐或硅酸。

目前，硅酸盐是否对人体有害尚无定论，因此饮用水的硅酸盐含量无标准限值。在电厂中，硅酸盐浓度却对设备效率有着重要的影响。锅炉给水中仅允许极低浓度的硅酸盐，因为热交换反应和高压工况均会导致硅酸盐蒸发成为气体，生成不可溶解的二氧化硅，它们固化在锅炉内、热交换器中和涡轮叶片上，导致热交换器的工作效率降低，增加意外停车和修理的风险。因此，锅炉给水中的硅酸盐浓度限值通常由供应商和电厂厂长协商约定。

### 光度比色法硅酸盐测量

#### 杂多蓝法硅酸盐检测法

在酸性条件下硅酸盐和磷酸盐同钼酸盐发生化学反应，生成黄色的钼酸和磷钼酸络合物。随后，添加柠檬酸，磷酸盐络合物分解。最后，添加氨基酸，氨基酸分解黄色硅钼酸络合物，使得硅钼酸的蓝色加深。吸光强度与样品中的硅酸盐浓度成比例。

干扰物质

对特定浓度的下列离子进行检测。共同效应尚未研究。未达到上述浓度时，无干扰效应。

不超过 2000 mg/l (ppm)	盐, NaCl
不超过 25°dH	硬度, CaCl <sub>2</sub>
不超过 10 mg/l (ppm), 测量误差小于 4 ug/l (ppb)	PO <sub>4</sub>
CA80SI-**AH*: 0.5 ... 200 ug/l (ppb)	4 < pH < 12
CA80SI-**AJ*: 50 ... 5000 ug/l (ppb)	5 < pH < 12

测量系统

整套测量系统包括:

- Liquiline System CA80SI 分析仪
- 试剂和标液 (单独订购)
- 过滤单元和减压阀 (单通道型/双通道型: 分别带角撑架; 四通道型/六通道型: 安装在面板上)
- 取样通道切换装置安装面板: 4 / 6 个进水口 (四通道型/六通道型)

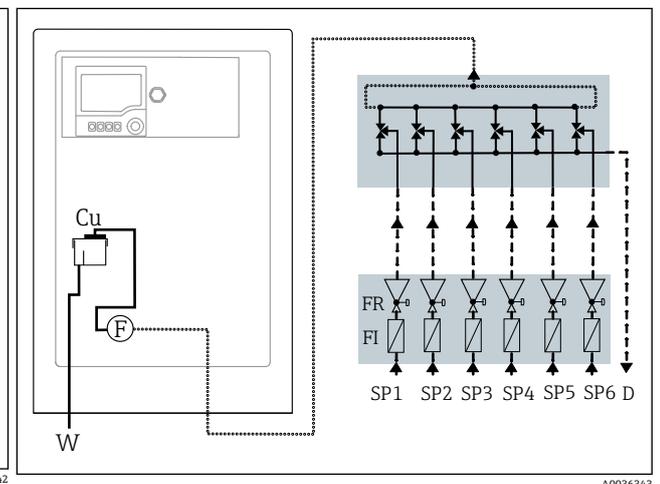
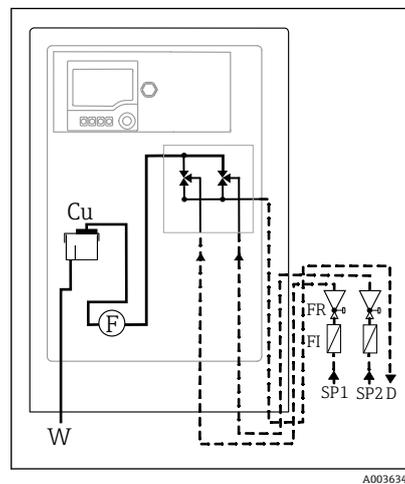


图 2 单通道型/双通道型测量系统, 安装有上游管道减压阀和过滤单元

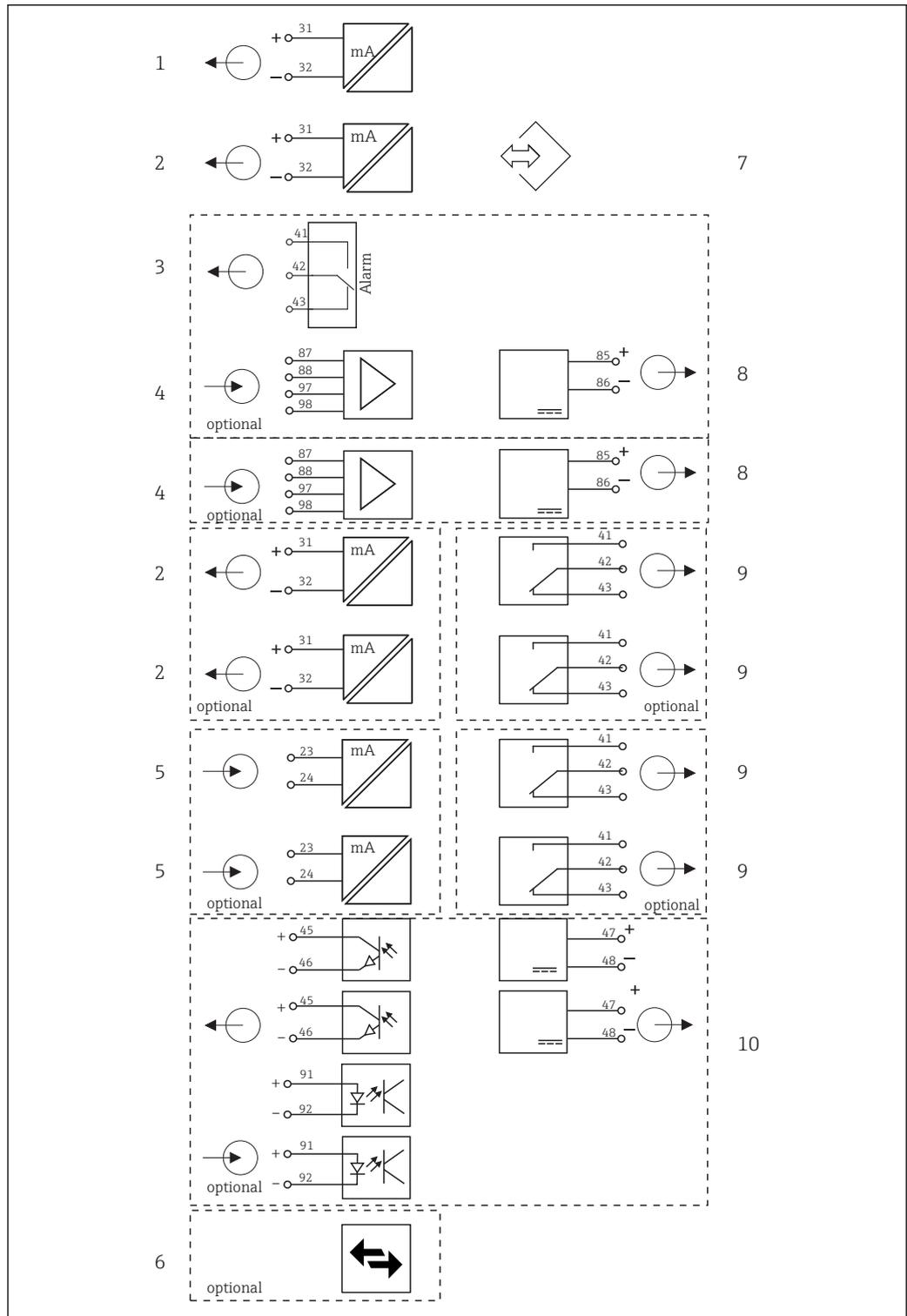
图 3 四通道型/六通道型测量系统, 面板上安装有上游管道减压阀和过滤单元, 以及外部样品通道切换装置

- Cu 反应池溢流
- D 出水口
- F 流量传感器
- FI 过滤单元
- FR 流量控制器
- SPx 进水口
- W 废液口

- Cu 反应池溢流
- D 出水口
- F 流量传感器
- FI 过滤单元
- FR 流量控制器
- SPx 进水口
- W 废液口

## 设备结构

功能块



A0021099

图 4 CA80 功能块示意图

- |                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| 1 电流输出 1:1                | 6 Modbus/以太网 (可选)   |
| 2 电流输出                    | 7 服务接口              |
| 3 报警继电器                   | 8 电源, 带整体电缆的传感器     |
| 4 2 路 Memosens 输入 (1 路可选) | 9 2 路或 4 路继电器 (可选)  |
| 5 2 路电流输入 (可选)            | 10 2 路数字式输入和输出 (可选) |

插槽和端口分配

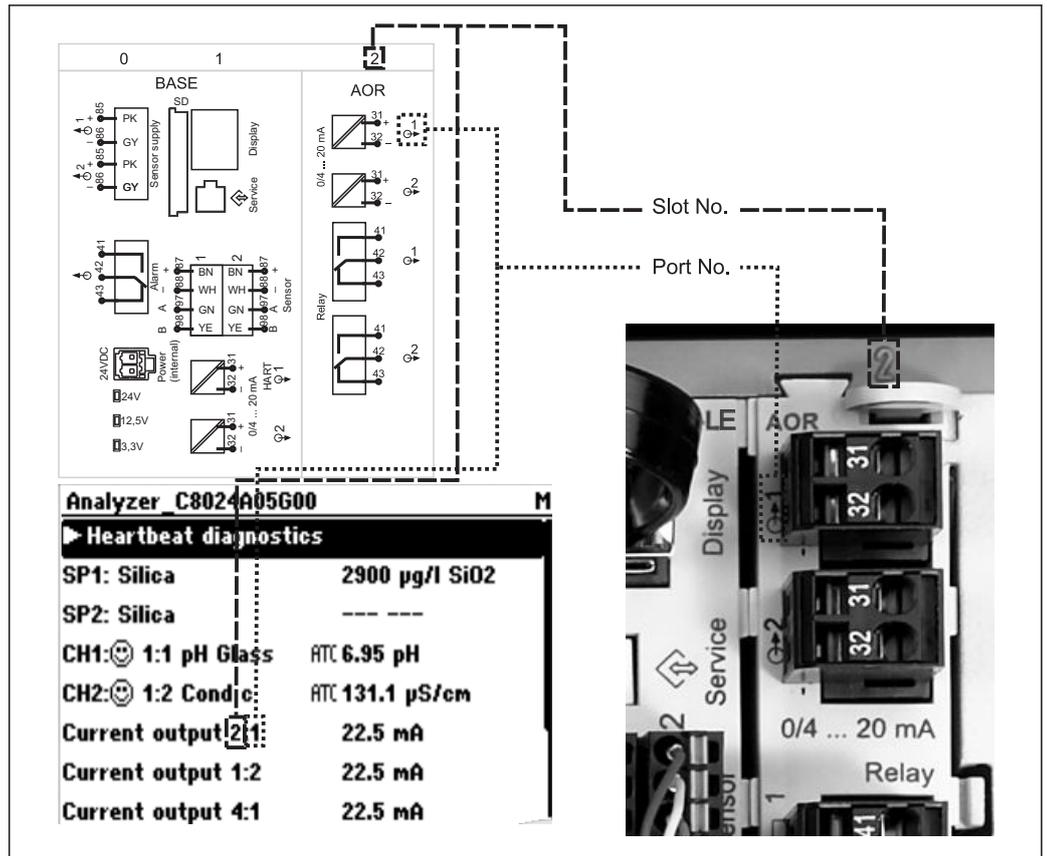


图 5 插槽和端口分配的硬件分配和示意图

模块化电子部件:

- 提供多个电子模块插槽。
- 外壳内的插槽连续命名。基本模块始终使用插槽 0 和插槽 1。
- 每个电子模块均带一路或多路输入、输出或继电器，称之为“端口”。
- 每个电子模块上的端口连续编号。软件自动识别端口。
- 输出和继电器按功能命名，例如“电流输出”，并按照插槽号和端口号的升序显示。  
例如：  
“Current output 2:1”表示：插槽 2（例如 AOR 模块）：端口 1（AOR 模块的电流输出 1）
- 按照“插槽: 端口”的升序顺序将输入分配给测量通道  
例如：
  - 显示屏上显示“SP1: ”表示：  
取样点 SP1 分配给分析仪的测量通道 1。
  - 显示屏上显示“CH1: 1:1 pH glass”表示：  
测量通道 1 (CH1) 为插槽 1（基本模块）：端口 1（输入 1）和连接的 pH 玻璃电极。

## 通信和数据处理

### 通信方式:

- 现场总线
  - PROFIBUS DP (Profile 3.02)
  - Modbus TCP 或 RS485
- 通过以太网设置
- EtherNet/IP

### 485 扩展模块和电流输出

Modbus 和以太网通信通信:

最多允许同时使用 2 路电流输出。

### ETH 扩展模块和电流输出

- 通过以太网或 EtherNet/IP 通信
- 最多允许同时使用 4 路电流输出。

### 设备上的总线端接

- 通过 485 总线模块上的侧面开关
- 通过 485 总线模块上的“T”型 LED 指示灯

## 可靠性

### Memosens 技术保证可靠性

### Memosens

Memosens 使得测量点更安全、更可靠:

- 非接触式数字信号传输方式, 实现最佳电气隔离效果
- 整体防水防潮
- 允许实验室传感器标定, 提升了过程测量点的适用性
- 记录传感器参数, 进行预维护, 例如:
  - 总工作小时数
  - 极高或极低测量值的工作小时数
  - 高温条件下的工作小时数
  - 蒸汽消毒次数
  - 传感器状态

## 可维护性

## 模块化设计

分析仪采用模块化结构设计，轻松满足您的要求：

- 扩展模块可更换，实现新功能或功能扩展，例如电流输出，继电器和数字式通信
- 升级为连接 Memosens 数字式传感器的测量站
- 可选：M12 传感器接头，连接各类 Memosens 数字式传感器

## 存储单元

- 独立的内置环形存储单元 (FIFO) 或堆栈式缓冲单元，用于记录：
  - 模拟量值 (例如流量、pH 值、电导率)
  - 事件 (例如电源故障)
- 分析仪数据日志
  - 扫描时间：自动调整至测量间隔时间
  - 最多 6 条数据日志
  - 每条日志中包含 20000 条输入
  - 图形显示 (负载曲线) 或数文清单
  - 工厂设置：打开所有测量通道，环形存储单元 (FIFO)
- 数字式传感器的数据日志：
  - 可调节扫描时间：1...3600 秒 (1 小时)
  - 最多 8 条数据日志
  - 每条日志中包含 150,000 条记录
  - 图形显示 (负载曲线) 或数文清单
- 标定日志：最多 75 条
- 硬件日志：
  - 硬件设置和更改
  - 最多 125 条
- 版本日志：
  - 包括软件升级
  - 最多 50 条
- 事件日志
- 分析仪事件日志
  - 分析仪事件
  - 最多 19500 条记录，环形存储单元或填充式缓冲单元，用于记录
- 运行日志：最多 250 条
- 诊断日志：最多 250 条

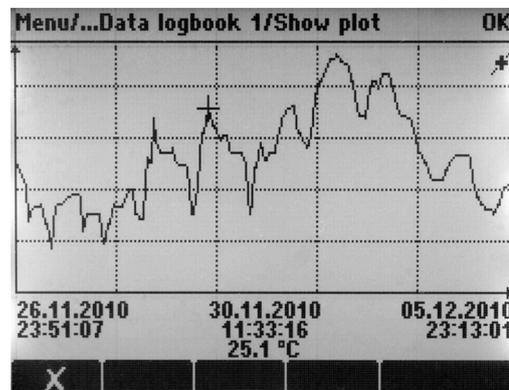


图 6 数据日志：图形化显示

A0024359

## 数学功能 (虚拟过程值)

“实际”过程值是实际连接传感器或模拟量输入的数值，“虚拟”过程值是基于数学方法计算得到的数值，最多可以计算六个“虚拟”过程值。

## “虚拟”过程值可以是：

- 电流输出或现场总线的输出值
- 可以用作调节控制变量
- 分配为限位触点的测量变量
- 用作触发清洗功能的测量变量
- 可以在用户自定义测量菜单中显示

## 提供下列数学功能：

- 基于两个电导率值计算 pH，符合 VGB 405 标准，例如测量锅炉给水
- 不同源的两个测量值的差值，例如膜监测
- 电导率差值，例如离子交换器的能效监测

- 除气电导率，例如电厂过程控制
- 监测两个或三个冗余传感器的冗余测量
- 基于 pH 电极和 ORP 电极的测量值计算 rH 值
- 公式编辑器是功能强大的算术计算工具，进行最多 3 个测量值的布尔运算

### FieldCare 和现场数据管理器

#### FieldCare

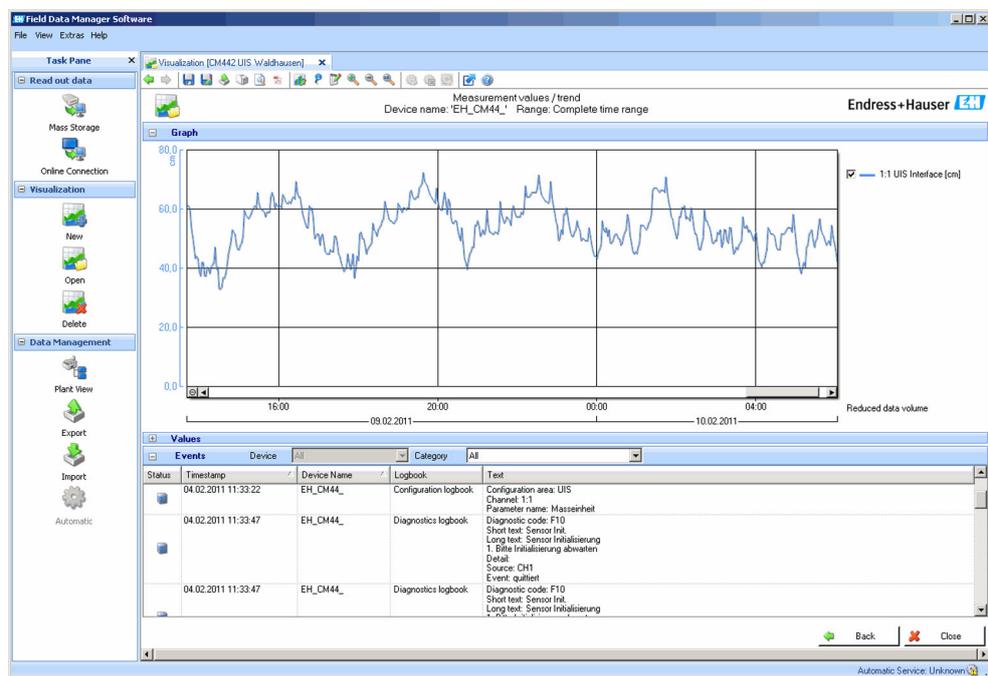
基于 FDT/DTM 技术的组态设置和资产管理软件

- 通过 FXA291 和服务接口连接时的设备组态设置
- 通过 HART 调制解调器访问设置参数，标识、测量和诊断数据
- 下载 CSV 格式或二进制格式的日志文件，适用“现场数据管理器”软件

#### 现场数据管理器

显示软件和测量、标定和设置数据库

- SQL 数据库，防止误修改
- 日志的输入、保存和打印功能
- 测量值负载曲线显示



A0016009

图 7 现场数据管理器：数据曲线

### SD 卡

双向数据存储单元：

- 软件更新和升级快速、简便
- 快速、简便地更新和升级至测量参数列表
- 内置储存设备的数据储存功能（例如日志）
- 向相同设置的仪表传输整套设置参数（备份功能）
- 将不带位号（TAG）的设置和总线地址传输至相同设置的仪表中（备份功能）

Endress+Hauser 提供工业认证型 SD 卡，用户可以作为附件订购。它具有最高数据安全性和准确性。

可以使用其他 SD 卡。但是，Endress+Hauser 不对此类 SD 卡的安全性承担任何责任。

**自监测功能**

**电子模块**

- 出现过电流现象时关闭电流输入；一旦过电流下降至正常值后，自动重新打开电流输入。
- 监测主板电压和主板温度。

**计数器**

耗材监测计数器，例如试剂或柱塞泵。

**光度计**

- 自动温度监测
- 自动监测光度计与分析仪电子模块间的通信
- 外壳内的泄露检测器
- 流量监测

---

**数据安全**

所有设置、日志等均储存在非挥发性储存单元中，确保即使电源中断后仍能保持数据。

---

**IT 安全**

只有按照安装指南操作和使用设备，我们才会提供质保。设备配备安全机制，防止设备设置被意外更改。

IT 安全措施根据操作员安全标准制定，旨在为设备和设备数据传输提供额外防护，必须由操作员亲自实施。

## 输入

测量值	SiO <sub>2</sub> [mg/l, µg/l, ppm, ppb]
测量范围	CA80SI-**AH*: 0.5 ... 200 µg/l (ppb) CA80SI-**AJ*: 50 ... 5 000 µg/l (ppb)
输入信号类型	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1个、2个、4个或6个测量通道 (分析仪主要参数)</li> <li>■ 1...4路 Memosens 数字式传感器输入 (可选)</li> <li>■ 模拟量电流输入 (可选)</li> <li>■ 数字量输入 (可选)</li> </ul>
输入信号	取决于型号 2 x 0/4...20 mA (可选), 无源信号, 电气隔离
无源电流输入	<p>量程 &gt; 0...20 mA</p> <p>信号特征 线性</p> <p>内阻抗 线性</p> <p>测试电压 500 V</p>
电缆规格 (连接可选 Memosens 数字式传感器)	<p>电缆类型 Memosens 数据电缆 CYK10 或传感器整体电缆, 均带电缆末端护套, 或 M12 圆针接头(可选)</p> <p>电缆长度 Max. 100 m (330 ft)</p>

## 输出

### 输出信号

取决于具体型号:

- 2 路 0/4...20 mA 有源输出, 电气隔离 (标准型)
- 4 路 0/4...20 mA 有源输出, 电气隔离 (带“2 路附加输出”的型号)
- 6 路 0/4...20 mA 有源输出, 电气隔离 (带“4 路附加输出”的型号)
- 数字量输出

Modbus RS485	
信号编码	EIA/TIA-485
数据传输速度	2,400、4,800、9,600、19,200、38,400、57,600 和 115,200 baud
电气隔离	是
总线端接	内置侧面开关, 带 LED 指示灯

网页服务器和 Modbus TCP	
信号编码	IEEE 802.3 (以太网)
数据传输速度	10 / 100 MBd
电气隔离	是
连接	RJ45, M12 可选
IP 地址	DHCP 或通过菜单设置

EtherNet/IP	
信号编码	IEEE 802.3 (以太网)
数据传输速度	10 / 100 MBd
电气隔离	是
连接	RJ45, M12 可选 (D 码)
IP 地址	DHCP (缺省) 或通过菜单设置

### 报警信号

可调节, 符合 NAMUR 推荐的 NE 43 标准

- 测量范围为 0...20 mA:  
错误电流范围为 0...23 mA
- 测量范围为 4...20 mA:  
错误电流范围为 2.4...23 mA
- 两种测量范围的错误电流的工厂设定值:  
21.5 mA

### 负载

Max. 500 Ω

### 传输响应

线性

## 有源电流输出

### 量程

0...23 mA

### 信号特性

线性

### 电气参数

输出电压  
Max. 24 V

测试电压  
500 V

#### 电缆规格

电缆类型  
建议使用屏蔽电缆

电缆规格  
Max. 2.5 mm<sup>2</sup> (14 AWG)

## 继电器输出

#### 电气参数

继电器类型

- 1 个单针可切换触点(报警继电器)
- 2 或 4 个单针可切换触点(可选带扩展模块)

最大负载

- 报警继电器: 0.5 A
- 其他继电器: 2.0 A

继电器开关容量

#### 基本模块(报警继电器)

开关电压	最大负载	最小开关周期
230 V AC, $\cos\Phi = 0.8...1$	0.1 A	700,000
	0.5 A	450,000
115 V AC, $\cos\Phi = 0.8...1$	0.1 A	1,000,000
	0.5 A	650,000
24 V DC, L/R = 0...1 ms	0.1 A	500,000
	0.5 A	350,000

#### 扩展模块

开关电压	最大负载	最小开关周期
230 V AC, $\cos\Phi = 0.8...1$	0.1 A	700,000
	0.5 A	450,000
	2 A	120,000
115 V AC, $\cos\Phi = 0.8...1$	0.1 A	1,000,000
	0.5 A	650,000
	2 A	170,000
24 V DC, L/R = 0...1 ms	0.1 A	500,000
	0.5 A	350,000
	2 A	150,000

#### 最小负载(典型值)

- Min. 100 mA, 5 V DC 时
- Min. 1 mA, 24 V DC 时
- Min. 5 mA, 24 V AC 时
- Min. 1 mA, 230 V AC 时

## 通信规范参数

<b>Modbus RS485</b>	协议	RTU/ASCII
	功能代码	03、04、06、08、16、23
	广播支持的功能代码	06、16、23
	输出值	16 个测量值(数值、单位、状态)、8 个数字值(数值、状态)
	输入值	4 个设定值(数值、单位、状态)、8 个数字值(数值、状态)、诊断信息
	支持功能	通过开关或软件可以设置地址

<b>Modbus TCP</b>	TCP 端口	502
	TCP 连接	3
	协议	TCP
	功能代码	03、04、06、08、16、23
	广播支持的功能代码	06、16、23
	输出值	16 个测量值(数值、单位、状态)、8 个数字值(数值、状态)
	输入值	4 个设定值(数值、单位、状态)、8 个数字值(数值、状态)、诊断信息
	支持功能	通过 DHCP 或软件设置地址

### 网页服务器

网页服务器通过标准 WiFi、WLAN、LAN、GSM 或带用户自定义 IP 地址的 3G 路由器可以访问所有设备组态设置、测量值、诊断信息、日志和服务参数。

TCP 端口	80
支持功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 远程控制的设备组态设置 (1 段)</li> <li>■ 保存/恢复设备组态设置 (通过 SD 卡)</li> <li>■ 输出日志 (文件格式: CSV、FDM)</li> <li>■ 通过 DTM 或 Internet 浏览器访问网页服务器</li> <li>■ 登录</li> <li>■ 可以关闭网页服务器</li> </ul>

### EtherNet/IP

协议	工业以太网(EtherNet/IP)	
ODVA 证书	是	
设备 profile	通用设备(产品类型: 0x2B)	
制造商 ID	0x049E <sub>h</sub>	
设备类型 ID	0x109F	
极性	自动 MIDI-X	
连接	CIP	12
	I/O	6
	专有信息	6
	广播	3 个客户
最小 RPI	100 ms (缺省)	
最大 RPI	10000 ms	
系统集成	工业以太网(EtherNet/IP)	EDS
	罗克韦尔	Profile III 附件, 工厂面板 Talk SE

IO 数据	输入(T → O)	设备状况和最高优先级的诊断信息 测量值: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ 16 个 AI (模拟量输入) +状态+单位</li><li>▪ 8 个 DI (数字量输入) +状态</li></ul>
	输出(O → T)	动作值: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ 4 个 AO (模拟量输出) +状态+单位</li><li>▪ 8 个 DO (开关量输出) +状态</li></ul>

## 电源

### 供电电压

 分析仪带供电电缆和安全插头，电缆长度为 4.3 m (14.1 ft)。

- 100...120 V AC / 200...240 V AC
- 50 或 60 Hz

#### 注意

#### 设备不带电源开关

- ▶ 用户必须在设备附近安装断路保护器。
- ▶ 必须是开关或电源断路保护器，且必须标识为设备的断路保护器。

### 现场总线连接

供电电压：不适用

### 功率消耗

1250 VA

### 电缆入口

- 4 x 孔，适用于 M16、G3/8、NPT3/8"，Memosens 连接
- 4 x 孔，适用于 M20、G1/2、NPT1/2"

### 软管入口

4 x 孔，适用于 M32 样品入口和出口

### 电缆规格

缆塞	允许电缆直径
M16x1.5 mm	4...8 mm (0.16...0.32")
M12x1.5 mm (适用 M12 插座选项，连接 Memosens 数字式传感器)	2...5 mm (0.08...0.20")
M20x1.5 mm	6...12 mm (0.24...0.48")
NPT <sup>3</sup> / <sub>8</sub> "	4...8 mm (0.16...0.32")
G <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	4...8 mm (0.16...0.32")
NPT <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	6...12 mm (0.24...0.48")
G <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7...12 mm (0.28...0.48")

 出厂时，使用 2 Nm 扭矩安装缆塞。

可选连接模块

安装有扩展模块的设备表可以订购附加功能。

**注意**

**非法硬件组合 (电源冲突)**

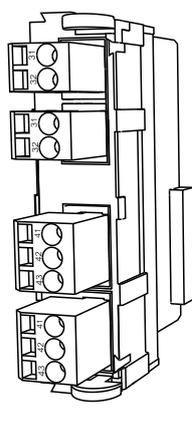
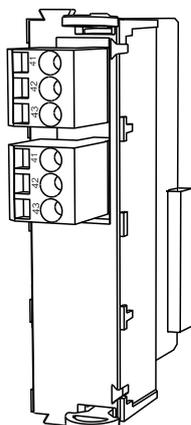
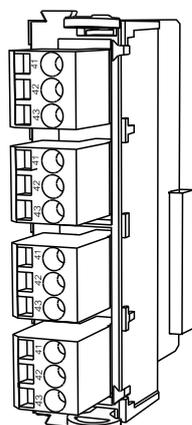
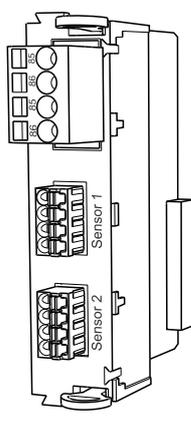
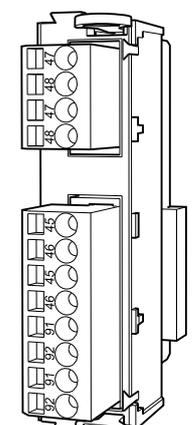
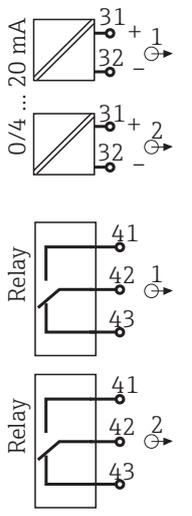
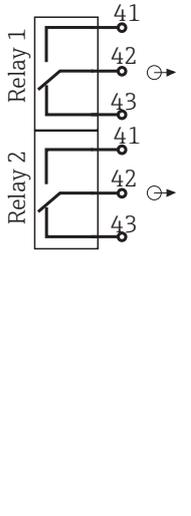
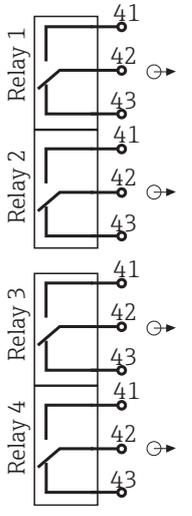
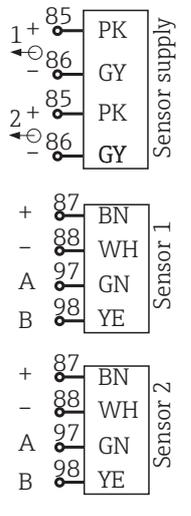
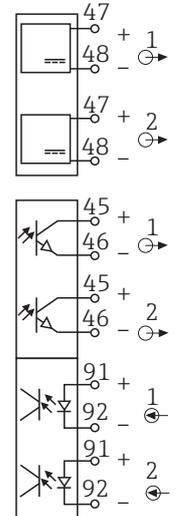
聚热或过载会导致错误测量或测量点整体故障

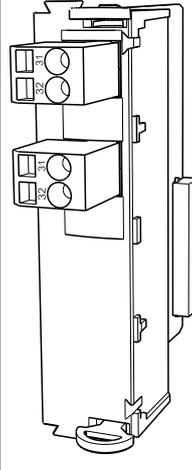
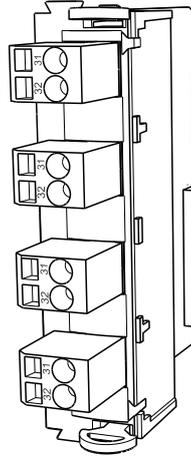
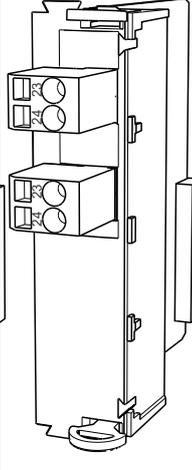
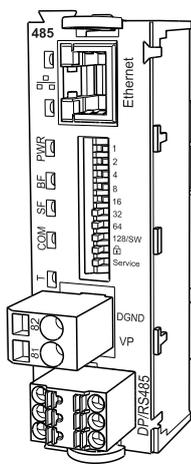
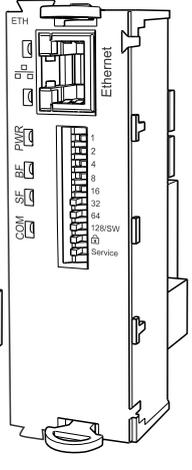
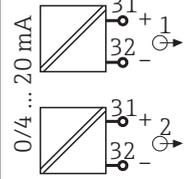
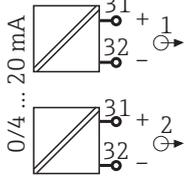
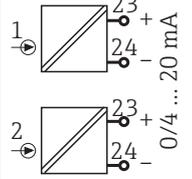
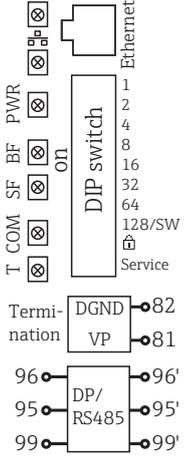
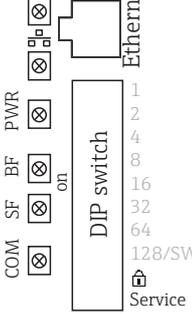
- ▶ 查看设备的升级设计是否满足硬件组合方式要求 (Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/CA80SI](http://www.endress.com/CA80SI))。
- ▶ 最多允许连接四路传感器输入。
- ▶ 最多允许连接四路继电器输出。
- ▶ 最多允许连接八路电流输入和六路电流输出。
- ▶ 最多允许连接两个“DIO”模块。
- ▶ 如有任何问题, 敬请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

 模块数量受现有电缆入口数量限制。

 电缆入口和可能的电缆直径

模块概述

模块名称				
AOR	2R	4R	2DS	DIO
				
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 路 0/4...20mA 模拟量输出</li> <li>■ 2 路继电器</li> <li>■ 订货号: 71111053</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 路继电器</li> <li>■ 订货号: 71125375</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 路继电器</li> <li>■ 订货号: 71125376</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 路数字式传感器输入</li> <li>■ 2 路数字式传感器的电源系统</li> <li>■ 订货号: 71135631</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 路数字量输入</li> <li>■ 2 路数字量输出, 带附加电压</li> <li>■ 订货号: 71135638</li> </ul>
 <p>0/4 ... 20 mA</p> <p>Relay</p> <p>Relay</p>	 <p>Relay 1</p> <p>Relay 2</p>	 <p>Relay 1</p> <p>Relay 2</p> <p>Relay 3</p> <p>Relay 4</p>	 <p>Sensor supply</p> <p>Sensor 1</p> <p>Sensor 2</p>	

模块名称				
2AO 模块	4AO 模块	2AI	485	ETH
				
<ul style="list-style-type: none"> <li>2 路 0/4...20mA 模拟量输出</li> <li>订货号: 71135632</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4 路 0/4...20mA 模拟量输出</li> <li>订货号: 71135633</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 路 0/4...20mA 模拟量输出</li> <li>订货号: 71135639</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>以太网 (网页服务器或 Modbus TCP)</li> <li>订货号: 71135634</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>网页服务器和 Ethernet/IP 或 Modbus TCP</li> <li>订货号: 71272410</li> </ul>
 <p>0/4 ... 20 mA</p>	 <p>0/4 ... 20 mA</p>	 <p>0/4 ... 20 mA</p>	 <p>485 module wiring details including Ethernet, DP/RS485, and termination points.</p>	 <p>ETH module wiring details including Ethernet and DIP switch.</p>



**PROFIBUS DP (485 模块)**

在连接头中跳线连接触点 95、96 和 99。确保连接头断开时 PROFIBUS 通信不会中断。

## 传感器连接 (可选)

## Memosens 数字式传感器

传感器类型	传感器电缆	传感器
数字式传感器, 不带附加内部电源	带插头连接, 采用感应式信号传输	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ pH 电极</li> <li>▪ ORP 电极</li> <li>▪ 组合电极</li> <li>▪ 溶解氧传感器 (覆膜法和荧光法)</li> <li>▪ 电导式电导率传感器</li> <li>▪ 余氯传感器 (消毒剂)</li> </ul>
	整体电缆	电感式电导率传感器
数字式传感器, 带附加内部电源	整体电缆	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 浊度传感器</li> <li>▪ 污泥界面测量传感器</li> <li>▪ 光谱吸收系数(SAC)测量传感器</li> <li>▪ 硝酸盐传感器</li> <li>▪ 荧光法溶解氧传感器</li> <li>▪ 离子选择电极</li> </ul>

## 性能参数

测量误差 <sup>1)</sup>	CA80SI-**AH*: CA80SI-**AJ*:	±1.0 µg/l (ppb) 或测量值的± 2 % (典型值) 测量值的± 5 % (典型值)
传感器输入的测量误差	→参考连接传感器的文档资料	
电流输入和电流输出的测量误差	典型测量误差: < 20 µA (电流值< 4 mA) < 50 µA (电流值 4...20 mA) 均在 25 °C (77° F)时, 在各个情况下 附加测量误差取决于温度: < 1.5 µA/K	
重复性	CA80SI-**AH*: CA80SI-**AJ*:	± 0.5 µg/l (ppb)或测量值的± 1 % 测量值的± 1 %
传感器输入的重复性	→参考连接传感器的文档资料	
测量间隔时间	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 连续测量 (约 9.5 分钟), 设置时间必须大于 10 分钟</li> <li>■ 工厂设置: 20 分钟</li> </ul>	
测量通道数量	1、2、4 或 6 个测量通道, 取决于订购型号	
样品消耗量	每次测量的样品消耗量约为 100 ml (3.381 fl.oz)	
试剂消耗量	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 每次测量每种试剂所需体积约为 200 µl</li> <li>■ 测量间隔时间为 20 分钟时, 一套试剂可以使用约 60 个月</li> </ul>	
标液消耗量	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 每次标定所需标液体积约为 100 ml (3.381 fl.oz)</li> <li>■ 使用 2.5 L (84.52 fl.oz)标液瓶, 标定间隔时间为 48 小时, 约 50 天</li> </ul>	
标定间隔时间	1...99 天, 取决于应用和环境条件	
维护间隔时间	每 3...6 个月, 取决于应用	
维护要求	每周: 目视检查	

1) 标液符合 ISO 15839 标准 测量误差包括分析仪的所有不确定性。不包括参比标液的不确定性。

## 环境条件

环境温度	+5...+40 °C (41..104 °F)
储存温度	-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)
湿度	10...95%, 无冷凝
防护等级	IP55 (机柜安装、分析仪立柜安装)、TYPE 3R (机柜安装、分析仪立柜安装)
电磁兼容性 (EMC)	干扰发射和抗干扰能力符合 EN 61326-1:2013 标准, A 类工业区
电气安全	符合 EN/IEC 61010-1:2010 标准, I 类设备 低压: 过电压等级 II 最大安装高度为海平面(MSL)之上 2000 m (6500 ft)
污染等级	污染等级 2

## 过程条件

样品温度	+5...+45 °C (41...113 °F)
过程压力	1 ... 5 bar (14.5 ... 72.5 psi) 推荐压力范围: 1.5 ... 3 bar (21.8 ... 43.5 psi)
样品流量	60 ... 250 ml/min (2.0 ... 8.5 fl.oz/min) 推荐压力范围: 70 ml/min (2.4 fl.oz/min)
样品均匀性	无颗粒
过程连接	插入式软管接头, 连接外径为 6 mm 的硬软管

## 机械结构

### 外形尺寸

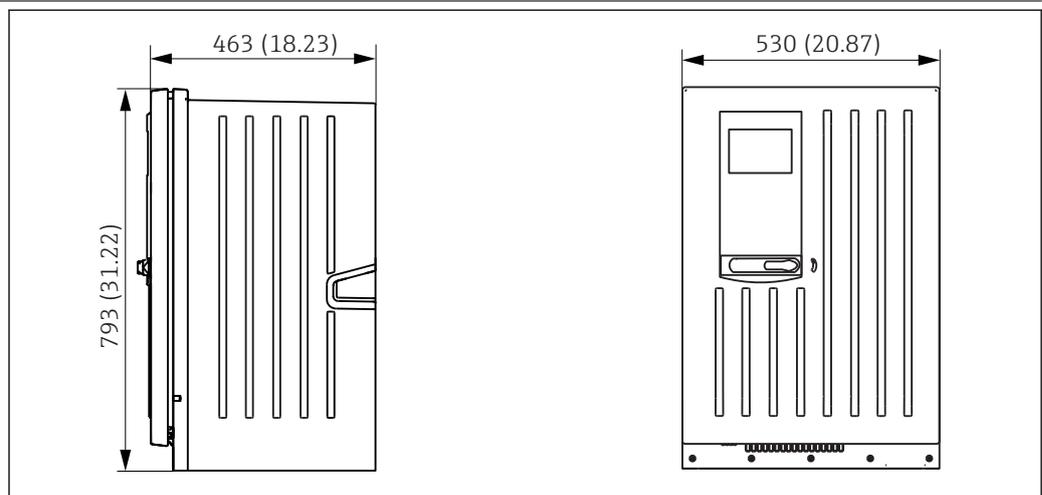
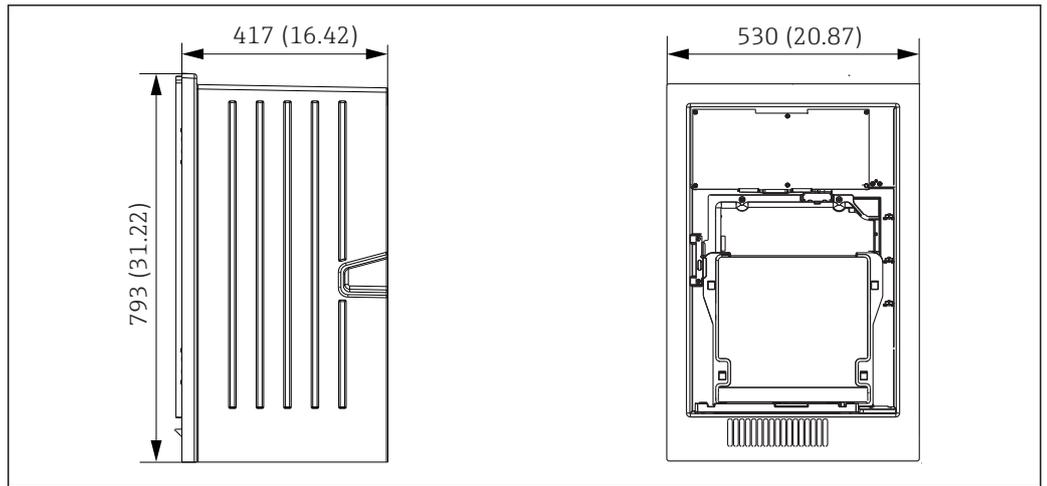


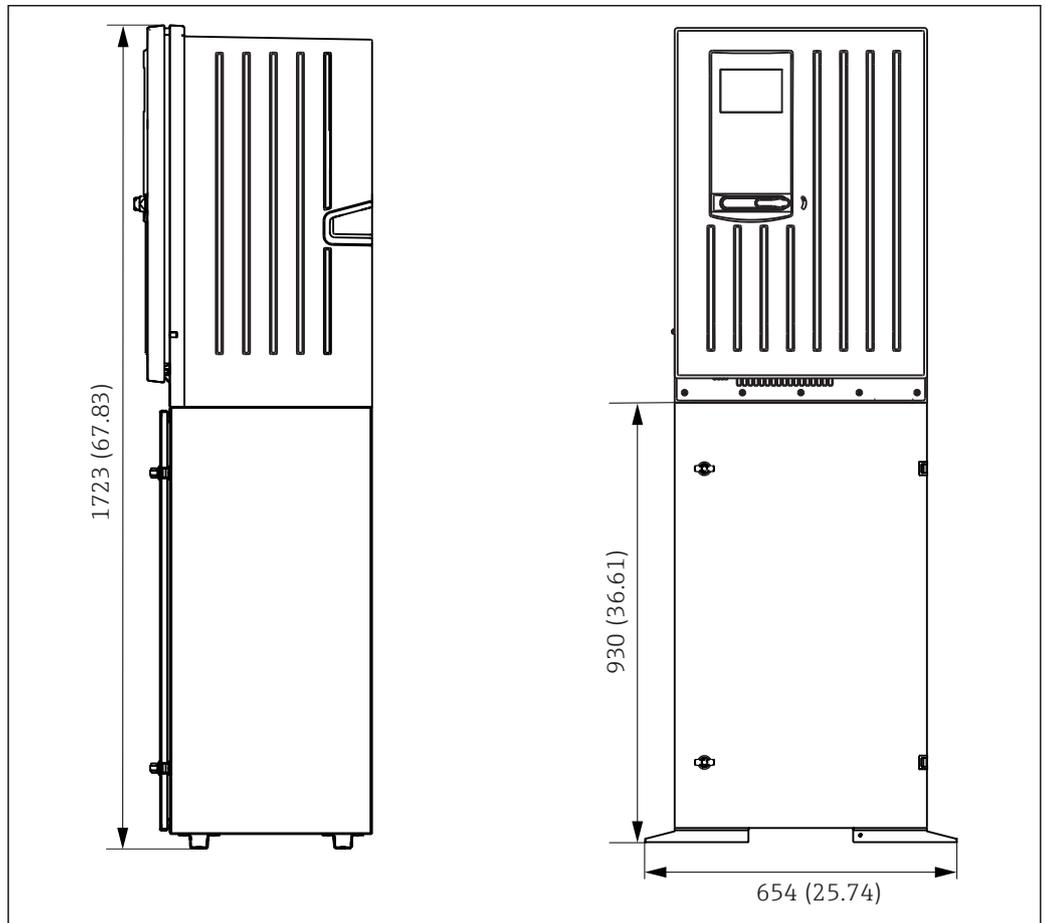
图 8 Liquiline System CA80 (柜门关闭) ; 单位: mm (in)

A0028820



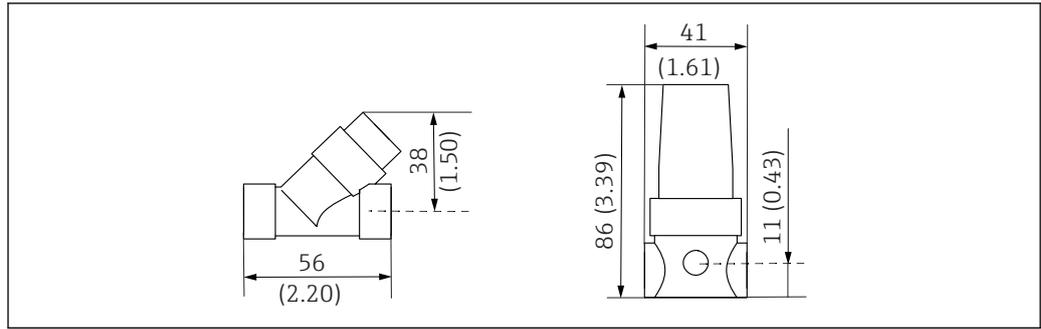
A0030419

9 Liquiline System CA80 (柜门打开) ; 单位: mm (in)



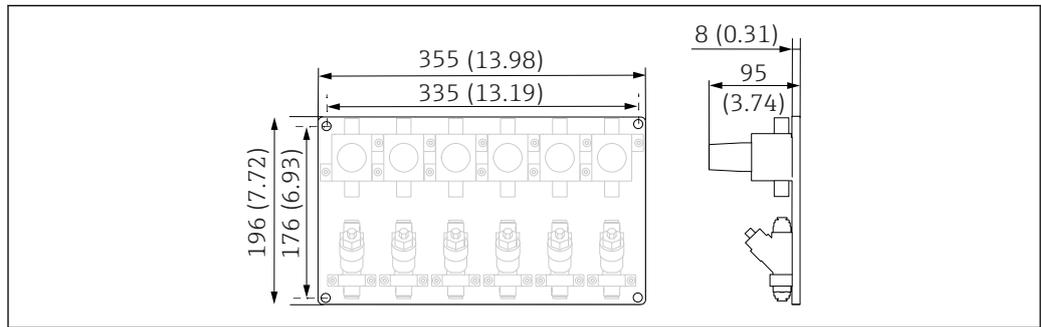
A0028821

10 Liquiline System CA80 (带安装底座) ; 单位: mm (in)



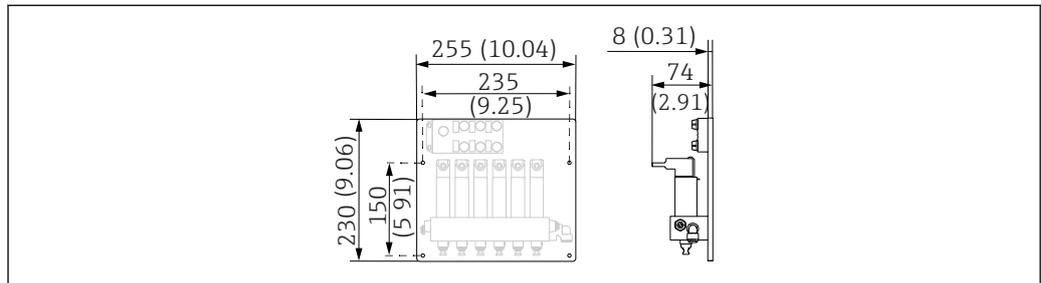
A0036334

图 11 单通道型/双通道型 CA80SI: 过滤单元 (左图)、减压阀 (右图); 单位: mm (in)



A0036389

图 12 四通道型/六通道型 CA80SI: 面板上安装有减压阀和过滤单元; 单位: mm (in)



A0036390

图 13 四通道型/六通道型 CA80SI: 面板上安装有样品通道切换装置; 单位: mm (in)

**重量**

**订购类型**

**重量**

机柜型	40 kg (88.2 lbs)
开放式	32 kg (70.6 lbs)
立柜型	73 kg (161 lbs)

## 材质

非接液部件	
机柜型, 外盖板	塑料 ASA+PC
开放式安装, 外盖板	
机柜型, 内部内衬	塑料 PP
开放式安装, 内部内衬	
窗口	防碎玻璃, 带涂层
试剂瓶	塑料 PP
绝缘	塑料 EPP (PP 之外)
底座, 分析仪立柜	粉末涂层钢板

接液部件	
减压阀	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ EPDM</li> <li>■ POM</li> <li>■ 不锈钢 1.4401</li> </ul>
流量传感器	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FKM</li> <li>■ PP</li> <li>■ PVDF</li> </ul>
过滤单元	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 不锈钢 1.4408</li> <li>■ PTFE</li> </ul>
毛细管支撑架	PC, 黑色
反应池	PMMA
样品通道切换装置	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 阀组: PVC</li> <li>■ 阀: EPDM、PPS</li> </ul>
样品预热装置 (加热线圈)	不锈钢 1.4301
软管	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ C-Flex</li> <li>■ Norprene</li> <li>■ PEEK</li> <li>■ 聚氨酯</li> <li>■ PTFE</li> <li>■ PVC</li> </ul>
连接插头 (John-Guest 连接插头)	POM

## 可操作性

### 操作方式

简单的结构式操作菜单建立了新标准:

- 操作直观, 带飞梭旋钮和操作按键
- 应用类测量选项的快速设置
- 全中文显示, 设置和诊断简便
- 每台仪表均可订购多种语言



图 14 操作简便

A0028642-ZH



图 15 全中文菜单

A0023002-ZH

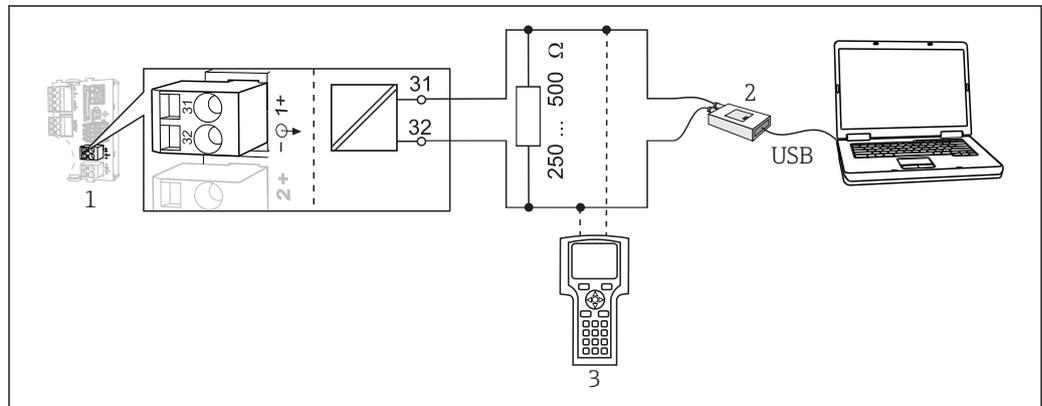
### 显示单元

图形化显示:

- 分辨率: 240 x 160 像素
- 背光显示, 可关闭
- 红色背景显示, 提醒用户注意错误
- 半透显示技术, 即使在强光照条件下仍能以最大对比度显示
- 用户自定义测量菜单, 用户可以始终跟踪重要应用参数

### 远程操作

通过 HART 通信操作(例如: 使用 HART 调制解调器和 FieldCare)



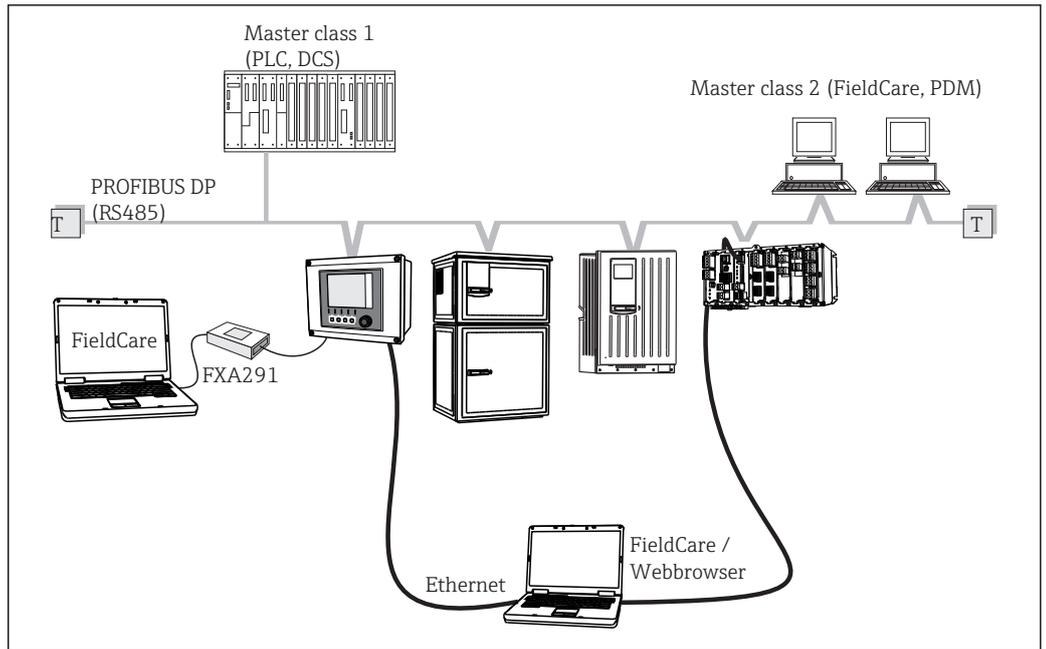
A0028995

图 16 HART 通信, 使用调制解调器

- 1 设备基本模块 Base E: HART 电流输出 1
- 2 HART 调制解调器, 连接个人计算机, 例如: Commubox FXA191 (RS232)或 FXA195<sup>1)</sup> (USB)
- 3 HART 手操器

<sup>1)</sup>开关位置“ON” (替换电阻)

通过 PROFIBUS DP 通信操作

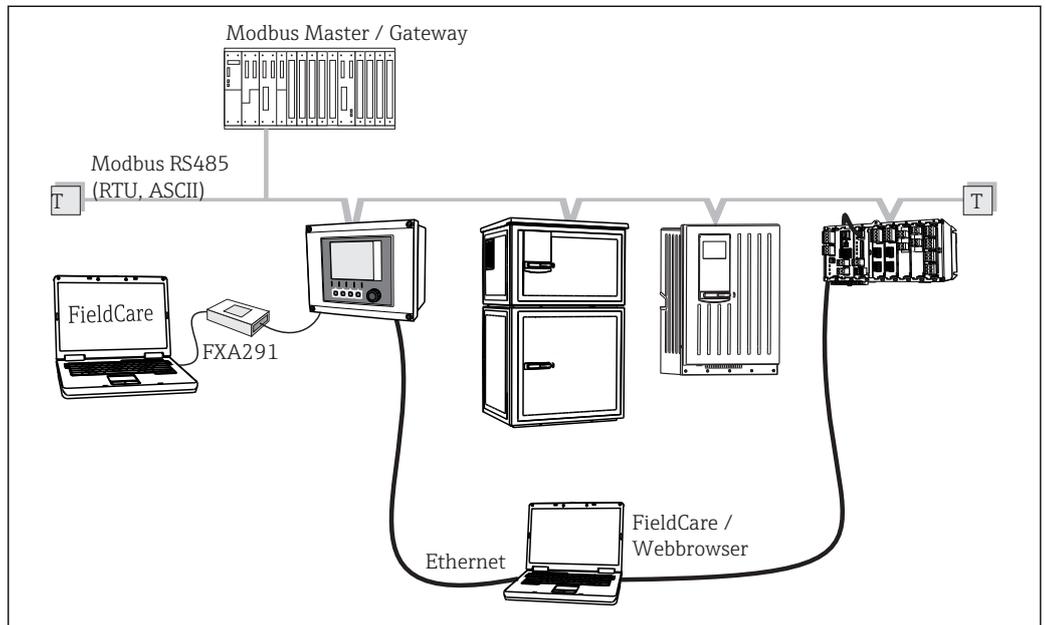


A0028993

17 PROFIBUS DP

T 终端电阻

通过 Modbus RS485 通信操作

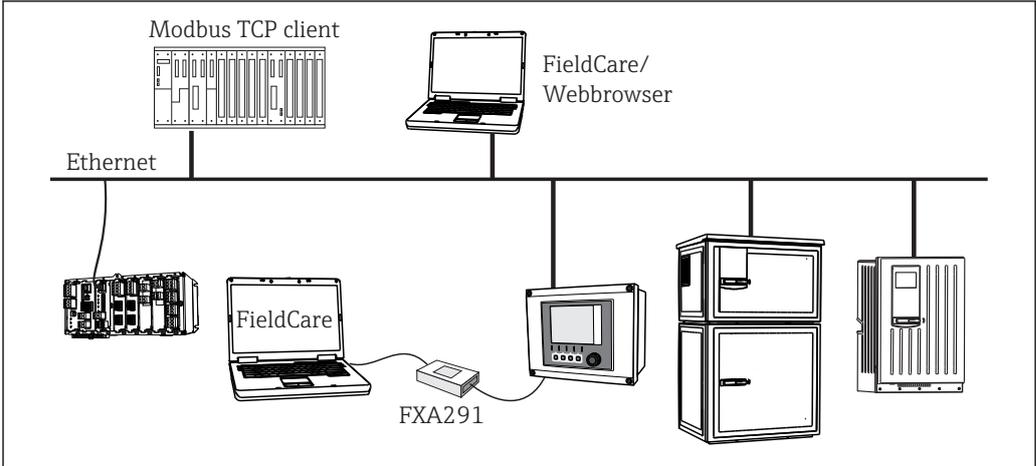


A0028993

18 Modbus RS485

T 终端电阻

通过以太网/ Web 服务器/Modbus TCP/工业以太网(EtherNet/IP)通信操作



19 Modbus TCP 和/或工业以太网(EtherNet/IP)

**显示语言**

在产品选型表中选择的语言为工厂预设置的操作语言。所有其他语言可以通过菜单选择。

- 英文 (美国)
- 德文
- 中文 (简体中文, 中国)
- 捷克文
- 荷兰文
- 法文
- 意大利文
- 日文
- 波兰文
- 葡萄牙文
- 俄文
- 西班牙文
- 土耳其文
- 匈牙利文
- 克罗地亚文
- 越南文

通过产品选型表检查可选其他语言, [www.endress.com/](http://www.endress.com/)。

## 证书和认证

**CE认证**

产品符合欧共体标准的一致性要求。因此, 遵守 EU 准则的法律要求。制造商确保贴有CE标志的仪表均成功通过了所需测试。

**cCSAus**

产品符合“CLASS 2252 06: 过程控制设备”和“CLASS 2252 86: 过程控制设备”标准的要求。遵循加拿大和美国标准进行测试: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 UL Std. No. 61010-1 (第3版)。

## 订购信息

### 产品主页

[www.endress.com/ca80si](http://www.endress.com/ca80si)

### Configurator 产品选型软件

在产品主页上，**配置**按钮位于产品示意图右侧。

1. 点击按钮。
  - ↳ 在独立窗口中打开 Configurator 产品选型软件。
2. 按需选择所有选项，完成设备设置。
  - ↳ 生成有效完整的设备订货号。
3. 以 PDF 或 Excel 文件输出订货号。正确点击选择窗口右上方的按钮操作。

 许多产品还提供产品的 CAD 图或二维图形下载选项。点击 **CAD** 标签，并在下拉菜单中选择所需文件类型。

### 供货清单

#### 供货清单

- 分析仪及可选硬件，1 台
- 《简明操作指南》(订购语言)，1 本
- **附件：**
  - 墙装架
  - 磁力搅拌棒（安装在反应池中）
  - 10 ml 柱塞泵，带软管（反应池和进样软管中的液体排放）
  - SD 卡（可选）
  - 进样软管
  - 样品出水软管（样品溢流）
  - 出水软管（反应池溢流）

	单通道	双通道	四通道	六通道
过滤单元和减压阀	1 个过滤单元，1 个减压阀，带角撑架	2 个过滤单元，2 个减压阀，带角撑架	预安装有 4 个过滤单元和 4 个减压阀的面板	预安装有 6 个过滤单元和 6 个减压阀的面板
样品通道切换装置	在分析仪中	在分析仪中	预安装在面板上	预安装在面板上

## 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。

### CA80SI 的耗材

#### CY80SI 的试剂套件

##### **注意**

##### 试剂危害环境

- ▶ 废弃试剂时务必注意安全数据表中的信息。

干样试剂套件，3 × 1000 ml (33.81 fl.oz)

订货号：CY80SI-AH+SH

#### CY80SI 的标液

##### 500 ml (16.9 fl.oz.) 标液

0 ug/l SiO<sub>2</sub>; 订货号：CY80SI-AH+TA

不同硅酸盐浓度的标液，2500 ml (84.5 fl.oz.)

- 50 ug/l (ppb) SiO<sub>2</sub>; 订货号：CY80SI-AH+TB
- 200 ug/l (ppb) SiO<sub>2</sub>; 订货号：CY80SI-AH+TC
- 500 ug/l (ppb) SiO<sub>2</sub>; 订货号：CY80SI-AH+TD
- 1000 ug/l (ppb) SiO<sub>2</sub>; 订货号：CY80SI-AH+TE
- 2500 ug/l (ppb) SiO<sub>2</sub>; 订货号：CY80SI-AH+TF

### 维护套件 CAV800

订购信息参见产品选型表

**标准**

- 柱塞泵, 6 x 2.5 ml, 带转接头和连接头
- 软管接头
- 进水软管和出水软管
- 滤网
- 反应池
- 管道截短夹

**可选**

- 反应池, 带毛细管
- 磁力搅拌棒 (2 根)
- 泵头, 带软管

**升级套件 CAZ800**

升级套件: 升级至 2...6 个测量通道

- 2 个测量通道; 订货号: CAZ800-AHK2
- 4 个测量通道; 订货号: CAZ800-AHK4
- 6 个测量通道; 订货号: CAZ800-AHK6

**传感器****pH 玻璃电极****Orbisint CPS11D**

- pH 电极, 用于过程测量
- 可选 SIL 型, 连接 SIL 变送器
- 带抗污型 PTFE 隔膜
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cps11d](http://www.endress.com/cps11d)

 《技术资料》TI00028C

**Memosens CPS31D**

- pH 电极, 带凝胶参比系统, 带陶瓷隔膜
- 产品选型表: [www.endress.com/cps31d](http://www.endress.com/cps31d)

 《技术资料》TI00030C

**Ceramax CPS341D**

- pH 电极, 带 pH 敏感瓷釉
- 满足最高测量精度、压力、温度、消毒和耐久性要求
- 产品选型表: [www.endress.com/cps341d](http://www.endress.com/cps341d)

 《技术资料》TI00468C

**Ceragel CPS71D**

- pH 电极, 带参比系统, 含离子捕捉阱
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cps71d](http://www.endress.com/cps71d)

 《技术资料》TI00245C

**Orbipore CPS91D**

- pH 电极, 带开放式隔膜, 适用于重度污染介质
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cps91d](http://www.endress.com/cps91d)

 《技术资料》TI00375C

**Orbipac CPF81D**

- 一体式 pH 电极, 浸入式安装在
- 工业水和污水中测量
- 产品选型表: [www.endress.com/cpf81d](http://www.endress.com/cpf81d)

 《技术资料》TI00191C

**ORP 电极****Orbisint CPS12D**

- ORP 电极, 用于过程测量
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cps12d](http://www.endress.com/cps12d)

 《技术资料》TI00367C

**Ceraliquid CPS42D**

- ORP 电极，带陶瓷隔膜和液态 KCl 电解液
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cps42d](http://www.endress.com/cps42d)



《技术资料》TI00373C

**Ceragel CPS72D**

- ORP 电极，带参比系统，含离子捕捉阱
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cps72d](http://www.endress.com/cps72d)



《技术资料》TI00374C

**Orbipac CPF82D**

- 一体式 ORP 电极，浸入式安装在过程水和污水中测量
- 产品选型表: [www.endress.com/cpf82d](http://www.endress.com/cpf82d)



《技术资料》TI00191C

**Orbipore CPS92D**

- ORP 电极，带开放式隔膜，适用于重度污染介质
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cps92d](http://www.endress.com/cps92d)



《技术资料》TI00435C

**电感式电导率传感器****Indumax CLS50D**

- 高稳定性电感式电导率传感器，
- 适用标准和危险区应用场合
- 采用 Memosens 数字式技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cls50d](http://www.endress.com/cls50d)



《技术资料》TI00182C

**电导式电导率传感器****Condumax CLS21D**

- 双电极传感器，插头连接型
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/CLS21d](http://www.endress.com/CLS21d)



《技术资料》TI00085C

**溶解氧传感器****Oxymax COS51D**

- 覆膜法溶解氧传感器
- Memosens 数字式传感器
- 产品选型表: [www.endress.com/cos51d](http://www.endress.com/cos51d)



《技术资料》TI00413C

**Oxymax COS61D**

- 荧光法传感器，用于饮用水和工业水测量
- 测量原理: 荧光法
- Memosens 数字式传感器
- 产品选型表: [www.endress.com/cos61d](http://www.endress.com/cos61d)



《技术资料》TI00387C

**Memosens COS81D**

- 光学溶解氧传感器，可消毒
- Memosens 数字式传感器
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cos81d](http://www.endress.com/cos81d)



《技术资料》TI01201C

**二氧化氯和氯传感器**

**CCS50D**

- 覆膜式电流法二氧化氯传感器
- Memosens 数字式传感器
- 产品选型表: [www.endress.com/ccs50d](http://www.endress.com/ccs50d)

 《技术资料》 TI01353C

**CCS142D**

- 覆膜法余氯传感器
- 测量范围: 0.01...20 mg/l
- Memosens 数字式传感器
- 产品选型表: [www.endress.com/ccs142d](http://www.endress.com/ccs142d)

 《技术资料》 TI00419C

**离子选择电极**

**ISEmax CAS40D**

- 离子选择传感器
- 产品选型表: [www.endress.com/cas40d](http://www.endress.com/cas40d)

 《技术资料》 TI00491C

**浊度传感器**

**Turbimax CUS51D**

- 用于污水的浊度和悬浮固体浓度测量
- 四脉冲光束测量原理
- Memosens 数字式传感器
- 产品选型表: [www.endress.com/cus51d](http://www.endress.com/cus51d)

 《技术资料》 TI00461C

**Turbimax CUS52D**

- 卫生型 Memosens 传感器, 用于饮用水、过程水和市政水中的浊度测量
- Memosens 数字式传感器
- 产品选型表: [www.endress.com/cus52d](http://www.endress.com/cus52d)

 《技术资料》 TI01136C

**光谱吸收系数 (SAC) 和硝酸盐传感器**

**Viomax CAS51D**

- 饮用水和污水的光谱吸收系数(SAC)和硝酸盐测量
- Memosens 数字式传感器
- 产品选型表: [www.endress.com/cas51d](http://www.endress.com/cas51d)

 《技术资料》 TI00459C

**污泥界面测量**

**Turbimax CUS71D**

- 浸入式传感器, 用于污泥界面测量
- 超声波污泥界面测量传感器
- 产品选型表: [www.endress.com/cus71d](http://www.endress.com/cus71d)

 《技术资料》 TI00490C

**附加功能**

- ▶ 订购附件时需要提供仪表的序列号!

	通信; 软件
51516983	Commubox FXA291 (硬件)
71127100	SD 卡, 内含 Liquiline 固件, 1 GB, 工业级闪存
71135636	Modbus RS485 通信的激活密码

	通信; 软件
71135637	Modbus TCP 通信的激活密码
71219871	EtherNet/IP 通信的激活密码
71279813	ETH 模块的 Modbus TCP 通信激活密码
71279830	ETH 模块的 EtherNet/IP 通信激活密码
71211288	前馈控制的激活密码
71249548	CA80 套件: 第 1 路数字式传感器输入的激活密码
71249555	CA80 套件: 第 2 路数字式传感器输入的激活密码

	维护套件
71136999	CSF48/CA80 套件: 更换服务接口 (CDI 法兰连接头、耦合螺母)
71218507	CA80 套件: CM44 的接口模块
71111053	CM442/CM444/CM448/CSF48/CA80 套件: 扩展模块 AOR; 2 x 继电器, 2 x 0/4...20 mA 模拟量输出
71125375	CM442/CM444/CM448/CSF48/CA80 套件: 扩展模块 2R; 2 x 继电器
71125376	CM442/CM444/CM448/CSF48/CA80 套件: 扩展模块 4R; 4 x 继电器
71135632	CM442/CM444/CM448/CSF48/CA80 套件: 扩展模块 2AO; 2 x 0/4...20 mA 模拟量输出
71135633	CM442/CM444/CM448/CSF48/CA80 套件: 扩展模块 4AO; 4 x 0/4...20 mA 模拟量输出
71135631	CM444/CM448/CSF48/CA80 套件: 扩展模块 2DS; 2 路 Memosens 数字式传感器
71135634	CM442/CM444/CM448/CSF48/CA80 套件: 扩展模块 485; 以太网设置; 可以扩展至 PROFIBUS DP 或 Modbus RS485 或 Modbus TCP 或工业以太网(EtherNet/IP)。需要其他激活密码, 可以单独订购 (参见 CM444/CM448/CSF48/CA80 套件: 扩展模块 DIO; 2 x 数字量输入; 2 x 数字量输出; 辅助电源, 连接数字式输出通信; 软件)
71135638	CM444/CM448/CSF48/CA80 套件: 扩展模块 DIO; 2 x 数字量输入; 2 x 数字量输出; 辅助电源, 连接数字量输出
71135639	CM442/CM444/CM448/CSF48/CA80 套件: 扩展模块 2AI; 2 x 0/4...20 mA 模拟量输入
71140889	CM442/CM444/CM448/CSF48/CA80 升级套件; 扩展模块 485; Modbus RS485 (+网页服务器)
71140890	CM442/CM444/CM448/CSF48/CA80 升级套件; 扩展模块 485; Modbus (+网页服务器)
71219868	CM442/CM444/CM448/CSF48/CA80 升级套件; 扩展模块 485; EtherNet/IP (+网页设置)
71279809	CM442/CM444/CM448/CSF48/CA80 升级套件; ETH 扩展模块+ Modbus TCP
71279812	CM442/CM444/CM448/CSF48/CA80 升级套件; ETH 扩展模块+EtherNet/IP
71141366	CM442/CM444/CM448/CSF48/CA80 套件: 扩展底板

## 测量电缆

### Memosens 电缆 CYK10

- 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

### 测量电缆 CYK81

- 非端接电缆, 用于延长传感器电缆(例如: Memosens、CUS31/CUS41)
- 2 x 2 芯, 双绞屏蔽, 带 PVC 护套(2 x 2 x 0.5 mm<sup>2</sup> +屏蔽)
- 按米销售; 订货号: 51502543

软件

**Memobase Plus CYZ71D**

- 个人计算机软件，支持实验室标定
- 对传感器进行可视化和文档化的管理
- 传感器标定储存在数据库中
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cyz71d](http://www.endress.com/cyz71d)



《技术资料》TI00502C

**现场数据管理器软件 MS20**

- 个人计算机软件，进行集中数据管理
- 显示多个测量结果和事件日志
- SQL 数据库，安全存储数据

---

其他附件

**SD 卡**

- 工业闪存卡，1 GB
- 重量: 2 g
- 订货号: 71110815

**电缆接线盒，带尼龙搭扣**

- 4 个，连接传感器电缆
- 订货号: 71092051

中国E+H技术销售服务中心 [www.ainstru.com](http://www.ainstru.com)  
电话：18923830905  
邮箱：sales@ainstru.com

---