BA01225C/28/ZH/17.23-00
71630132
2023-08-24
自下列版本起生效
01.09.00

操作手册
Liquiline CM442R/CM444R/ CM448R

通用型四线制多通道控制器
机柜盘装

Endress+Hauser
People for Process Automation

目录

1 文档信息 5
1.1 安全图标 5
1.2 信息图标 5
1.3 设备上的图标 5
1.4 文档资料 6

2 基本安全指南 7
2.1 人员要求 7
2.2 指定用途 7
2.3 工作场所安全 8
2.4 操作安全 8
2.5 产品安全 9

3 设备描述 10
3.1 标准型设备 10
3.2 设备，安装有传感器通信模块 2DS Ex-i 11
3.3 插槽和端口分配 12
3.4 接线端子分配 13

4 到货验收和产品标识 14
4.1 到货验收 14
4.2 产品标识 14
4.3 供货清单 15

5 安装 16
5.1 安装要求 16
5.2 安装测量设备 20
5.3 安装后检查 23

6 电气连接 24
6.1 连接条件 24
6.2 连接测量设备 24
6.3 连接传感器 27
6.4 连接附加输入、输出或继电器 31
6.5 连接 PROFIBUS DP 或 Modbus RS 485 通信型设备 35
6.6 硬件设置 37
6.7 确保防护等级 38
6.8 连接后检查 39

7 系统集成 40
7.1 网页服务器 40
7.2 服务接口 41
7.3 现场总线系统 42

8 操作方式 44
8.1 概览 44
8.2 通过现场显示单元访问操作菜单 45
8.3 设置选项 46

9 调试 48
9.1 功能检查 48
9.2 上电 48
9.3 **用户自定义显示屏设置** 49
9.4 基本设置 49

10 操作 51
10.1 显示 51
10.2 常规设置 53
10.3 电流输入 65
10.4 输出 65
10.5 数字量输入和输出 74
10.6 附加功能 79

11 标定 109

12 诊断和故障排除 110
12.1 常见故障排除 110
12.2 现场显示单元上的诊断信息（可选） 111
12.3 通过网页浏览器查看诊断信息 111
12.4 通过现场总线查看诊断信息 111
12.5 接受诊断信息 111
12.6 诊断信息概述 112
12.7 待解决诊断信息 116
12.8 **诊断列表** 116
12.9 事件日志 117
12.10 **仿真** 119
12.11 设备测试 120
12.12 复位测量设备 121
12.13 设备信息 122
12.14 固件更新历史 124

13 维护 127
13.1 清洁 127

14 维修 129
14.1 概述 129
14.2 备件 129
14.3 返厂 129
14.4 废弃 129

15 附件 130
15.1 设备专用附件 130
15.2 通信专用附件 135
15.3 服务专用附件 136
15.4 系统组件 138
15.5 其他附件 138

16 技术参数 139
16.1 输入 139
16.2 无源数字量输入 139

16.3 无源电流输入 140
16.4 输出 140
16.5 无源数字量输出 142
16.6 有源电流输出 142
16.7 继电器输出 142
16.8 通信规范参数 143
16.9 电源 146
16.10 性能参数 147
16.11 环境条件 147
16.12 机械结构 150

索引 151

1 文档信息

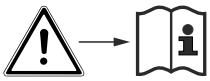
1.1 安全图标

安全信息结构	说明
危险 **原因(/后续动作)** 疏略安全信息的后续动作 ▶ 校正动作	危险状况警示。 疏忽**会**导致人员死亡或严重伤害。
警告 **原因(/后续动作)** 疏略安全信息的后续动作 ▶ 校正动作	危险状况警示。 疏忽**可能**导致人员死亡或严重伤害。
小心 **原因(/后续动作)** 疏略安全信息的后续动作 ▶ 校正动作	危险状况警示。 疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。
注意 **原因/状况** 疏略安全信息的后续动作 ▶ 动作/提示	疏忽可能导致财产和设备损坏。

1.2 信息图标

图标	说明
	附加信息、提示
	允许或推荐的操作
	推荐
	禁止或不推荐的操作
	参见设备文档
	参考页面
	参考图
	操作结果

1.3 设备上的图标

图标	说明
	参见设备文档
	带此标志的产品不能列入未分类的城市垃圾处理。在满足适用条件的前提下，寄回制造商报废。

1.4 文档资料

下列文档资料是《操作手册》的补充说明，登陆网站，进入产品主页，下载文件:

- 《简明操作指南》：Liquiline CM44xR（KA01160C）
- Memosens 数字式传感器的《操作手册》（BA01245C）
  - Memosens 输入的软件说明
  - Memosens 数字式传感器的标定指南
  - 传感器诊断信息和故障排除
- HART 通信型仪表的《操作手册》：BA00486C
  - HART 现场设置和安装指南
  - HART 驱动程序说明
- 现场总线和网页服务器通信指南
  - HART：SD01187C
  - PROFIBUS：SD01188C
  - Modbus：SD01189C
  - 网页服务器：SD01190C
  - EtherNet/IP：SD01293C
  - PROFINET：SD02490C

2 基本安全指南

2.1 人员要求

- 仅允许经培训的专业技术人员进行测量系统的安装、调试、操作和维护。
- 执行特定操作的技术人员必须经工厂厂方授权。
- 仅允许电工进行设备的电气连接。
- 技术人员必须阅读《操作手册》，理解并遵守其中的各项规定。
- 仅允许经专业培训的授权人员进行测量点故障排除。

仅允许制造商或其服务机构直接进行《操作手册》中未描述的维修操作。

2.2 指定用途

2.2.1 非防爆危险区

Liquiline CM44xR 为多通道控制器，连接 Memosens 数字式传感器，在非防爆危险区中使用。

应用领域:
- 食品与饮料行业
- 生命科学行业
- 水和污水行业
- 化工行业
- 电力行业
- 其他工业应用

2.2.2 防爆危险区

▶ 请注意与《安全指南》（XA）相关的文档中的信息。

2.2.3 非指定用途和不当使用

注意

在外壳顶部存放物品

可能引起短路或引发火灾，导致机柜部件故障，甚至测量点整体故障。

▶ 外壳顶部禁止置物，例如工具、电缆、纸张、食品、盛液容器或类似物品。
▶ 始终遵守操作员规范，特别是有关消防安全（吸烟）和食品（饮料）的规范。

除本文档指定用途外，其他任何用途均有可能对人员和整个测量系统的安全造成威胁，禁止使用。

由于不恰当使用，或用于非指定用途而导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。

2.2.4 安装环境

仪表及相关供电单元的工作电压为 24 V AC、24 V DC 或 100...230 V AC，满足 IP20 防护等级要求。
部件适用于污染等级 2 级且无冷凝的工况。因此，必须将它们安装在合适的保护外壳中。必须遵守指南中规定的环境条件要求。

2.3 工作场所安全

用户有责任且必须遵守下列安全标准的要求:
- 安装指南
- 地方标准和法规
- 防爆保护法规

电磁兼容性
- 产品通过电磁兼容性（EMC）测试，符合国际工业应用的适用标准要求。
- 仅完全按照本《操作手册》说明进行接线的产品才符合电磁兼容性（EMC）要求。

2.4 操作安全

在进行整个测量点调试之前:

1. 检查并确认所有连接均正确。
2. 确保电缆和软管连接无损坏。
3. 禁止使用已损坏的产品，并采取保护措施避免误操作。
4. 将产品标识为故障产品。

在操作过程中:

▶ 如果故障无法修复:
产品必须停用，并采取保护措施避免误操作。

⚠ 小心

维护过程中未关闭程序。
存在介质或清洗液导致人员受伤的风险!
▶ 关闭所有运行中的程序。
▶ 切换至服务模式。
▶ 如果在清洗过程中测试清洗功能，操作人员必须穿着防护服，佩戴护目镜和防护手套，或正确采取人员防护措施。

2.5 产品安全

2.5.1 先进技术

产品设计符合最严格的安全要求，通过出厂测试，可以安全工作。必须遵守相关法规和国际标准的要求。

2.5.2 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。

3 设备描述

3.1 标准型设备

3.1.1 概览

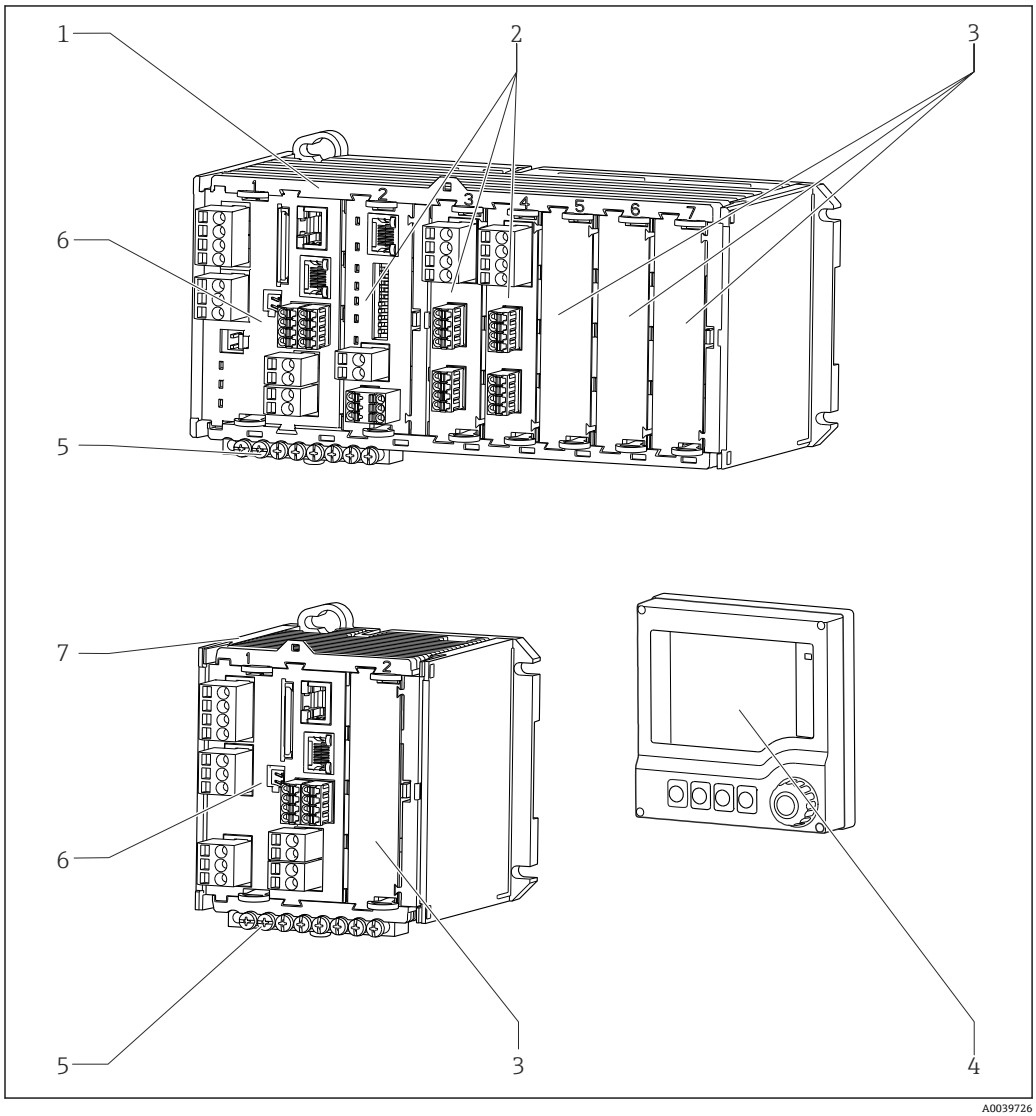
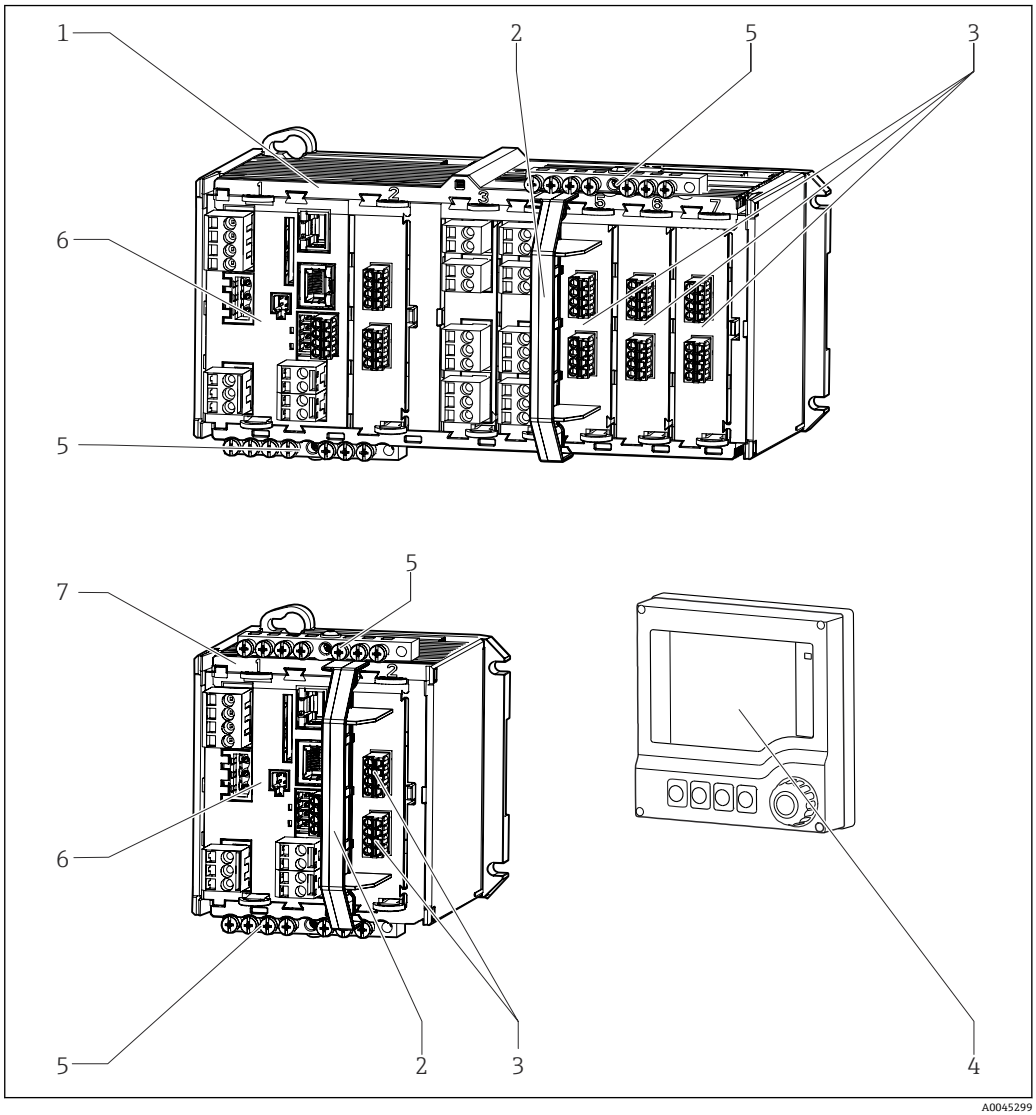


图 1 设备带可选外接显示单元（不含电缆）

1	四通道型或八通道型设备	5	端子接线排
2	扩展模块（可选）	6	基本模块
3	抗冲击占位模块	7	双通道型设备
4	外接显示单元（可选）	8	外接电源（仅适用 CM444R 或 CM448R）

3.2 设备，安装有传感器通信模块 2DS Ex-i



2 安装有传感器通信模块 2DS Ex-i 的设备以及选配外接显示单元（未连接电缆）

1	四通道型或八通道型设备	5	端子接线排
2	隔板组件（预安装）	6	基本模块（防爆型设备的基本模块不提供传感器接线端子）
3	本安型传感器接线端子	7	双通道型设备
4	外接显示单元（可选）		图中未显示：外接供电单元（CM444R 或 CM448R）

3.3 插槽和端口分配

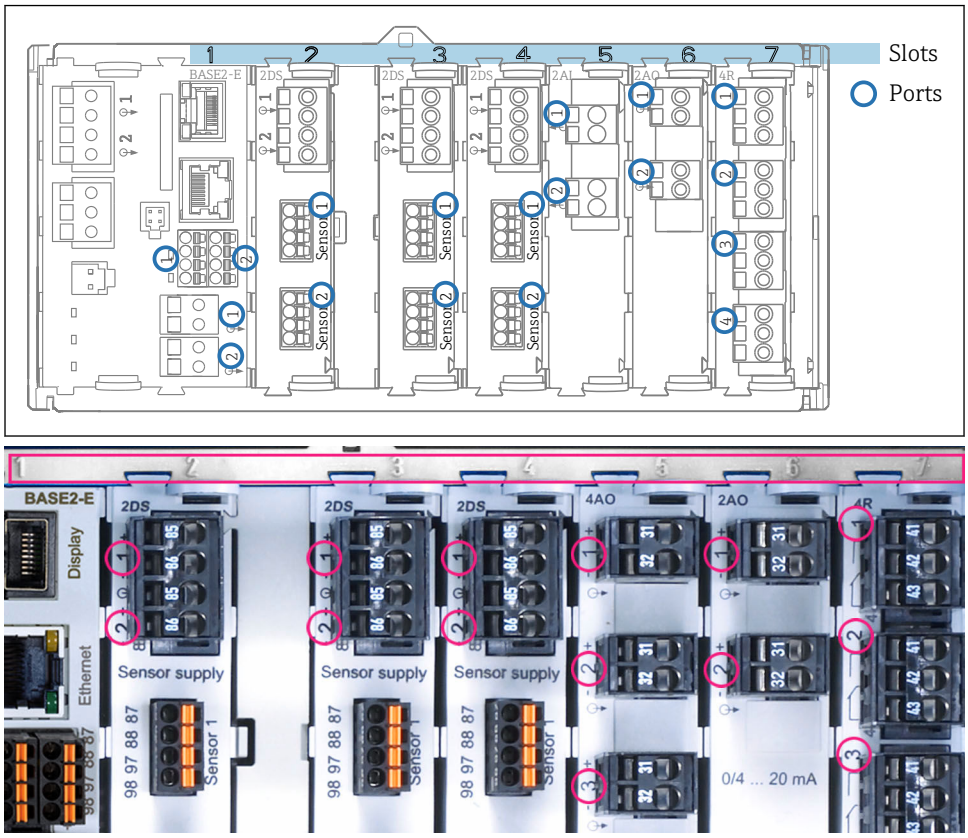


图 3 硬件模块的插槽和端口分配示意图

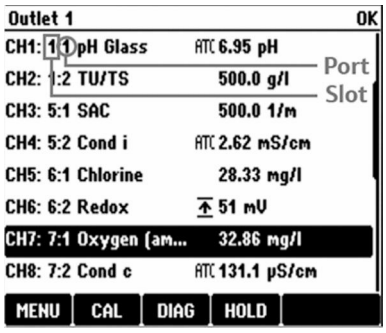


图 4 插槽和端口的显示示意图

- 按照插槽和端口序号升序将输入分配给各个测量通道。
  实例:
  “CH1: 1:1 pH glass”表示:
  通道 1（CH1）对应插槽 1（基本模块）：端口 1（输入 1）连接 pH 玻璃电极
- 按功能命名输出和继电器，例如“电流输出”，并按照插槽和端口序号升序显示

3.4 接线端子分配

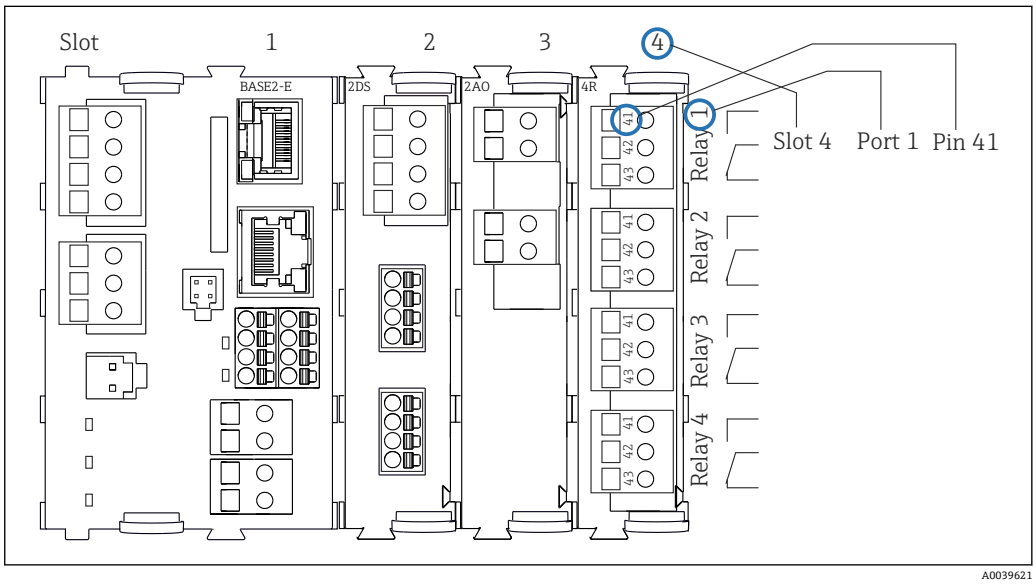
唯一接线端子名称的命名规则:

插槽号:端口号:接线端子号

实例：继电器的常开触点（NO）

设备带 4 路数字式传感器输入、4 路电流输出和 4 路继电器

- 基本模块 BASE2-E（带 2 路传感器输入，2 路电流输出）
- 2DS 模块（2 路传感器输入）
- 2AO 模块（2 路电流输出）
- 4R 模块（4 路继电器）



5 继电器常开触点（41 号接线端子）的接线端子分配图

4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收

1. 检查并确认外包装完好无损。
   ↳ 如存在外包装破损，请立即告知供应商。
   在事情尚未解决之前，务必妥善保管外包装。
2. 检查并确认包装内的物品完好无损。
   ↳ 如物品已被损坏，请立即告知供应商。
   在事情尚未解决之前，务必妥善保管物品。
3. 检查订单的完整性，确保与供货清单完全一致。
   ↳ 比对供货清单和订单。
4. 使用抗冲击和防潮包装存放和运输产品。
   ↳ 原包装具有最佳防护效果。
   必须符合环境条件的指定要求。

如有任何疑问，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

4.2 产品标识

4.2.1 铭牌

铭牌提供下列设备信息:
- 制造商名称
- 订货号
- 扩展订货号
- 序列号
- 固件版本号
- 环境条件
- 输入值和输出值
- 激活码
- 安全信息和警告
- 防护等级

▶ 比对铭牌和订货单，确保信息一致。

4.2.2 产品标识

产品主页

www.endress.com/cm442r

www.endress.com/cm444r

www.endress.com/cm448r

订货号说明

下列位置处标识有产品订货号和序列号:
- 铭牌上
- 供货清单上

查询产品信息

1. 登陆公司网站 www.endress.com。
2. 在搜索页面（带放大镜图标）中输入有效序列号。

3. 进行搜索（点击放大镜图标）。
   ↳ 弹出窗口中显示产品列表。
4. 点击产品概览。
   ↳ 显示新窗口。输入设备信息，包括产品文档资料代号。

制造商地址

Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG
Dieselstraße 24
70839 Gerlingen
Germany

4.3 供货清单

供货清单包括:
- 多通道多参数变送器，1 台
- 安装背板，，1 块
- 外接显示单元（可选），1 台 [1)]
- DIN 盘装电源，带电缆，1 个（仅适用于 CM444R 和 CM448R）
- DIN 盘装电源的《操作手册》（印刷版），1 本
- 《简明操作指南》（印刷版），与订购的设备显示语言一致，1 本
- 隔板组件（预安装在防爆型传感器通信模块 2DS Ex-i）
- 防爆型设备的《安全指南》（适用于防爆型传感器通信模块 2DS Ex-i）
- 端子接线排

▶ 如有疑问:
请咨询供应商或当地销售中心。

1) 可以在产品选型表中订购，也可以日后作为附件单独订购。

5 安装

5.1 安装要求

5.1.1 外形尺寸

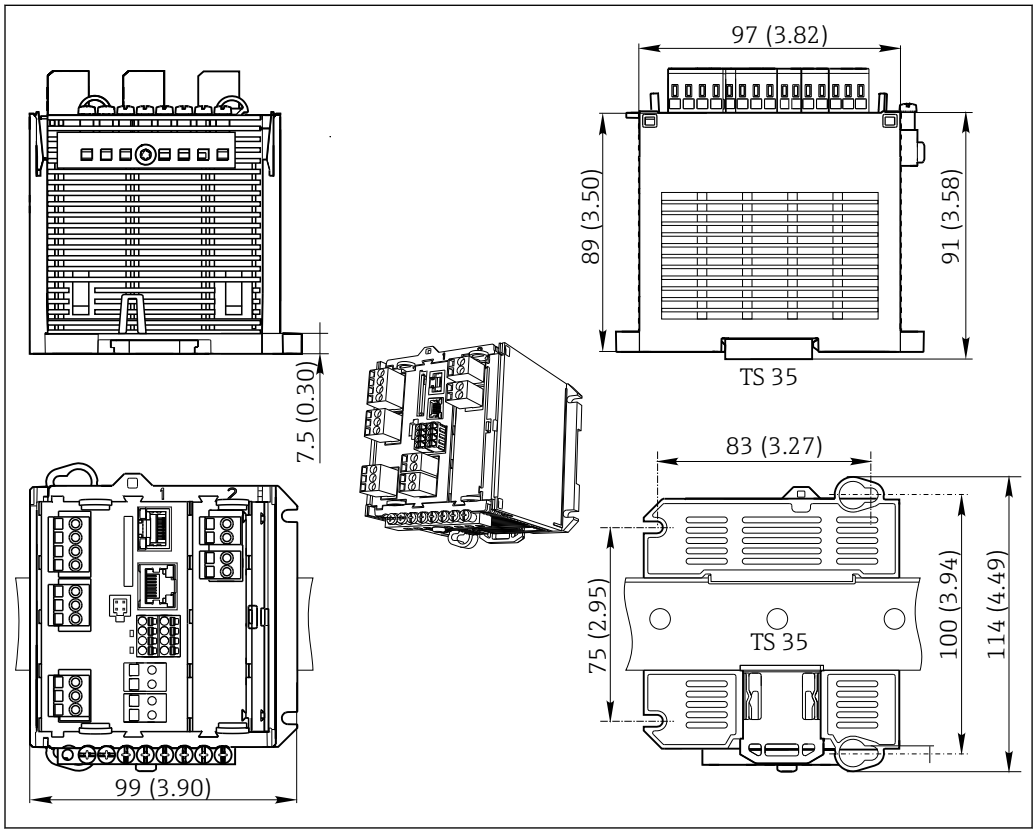
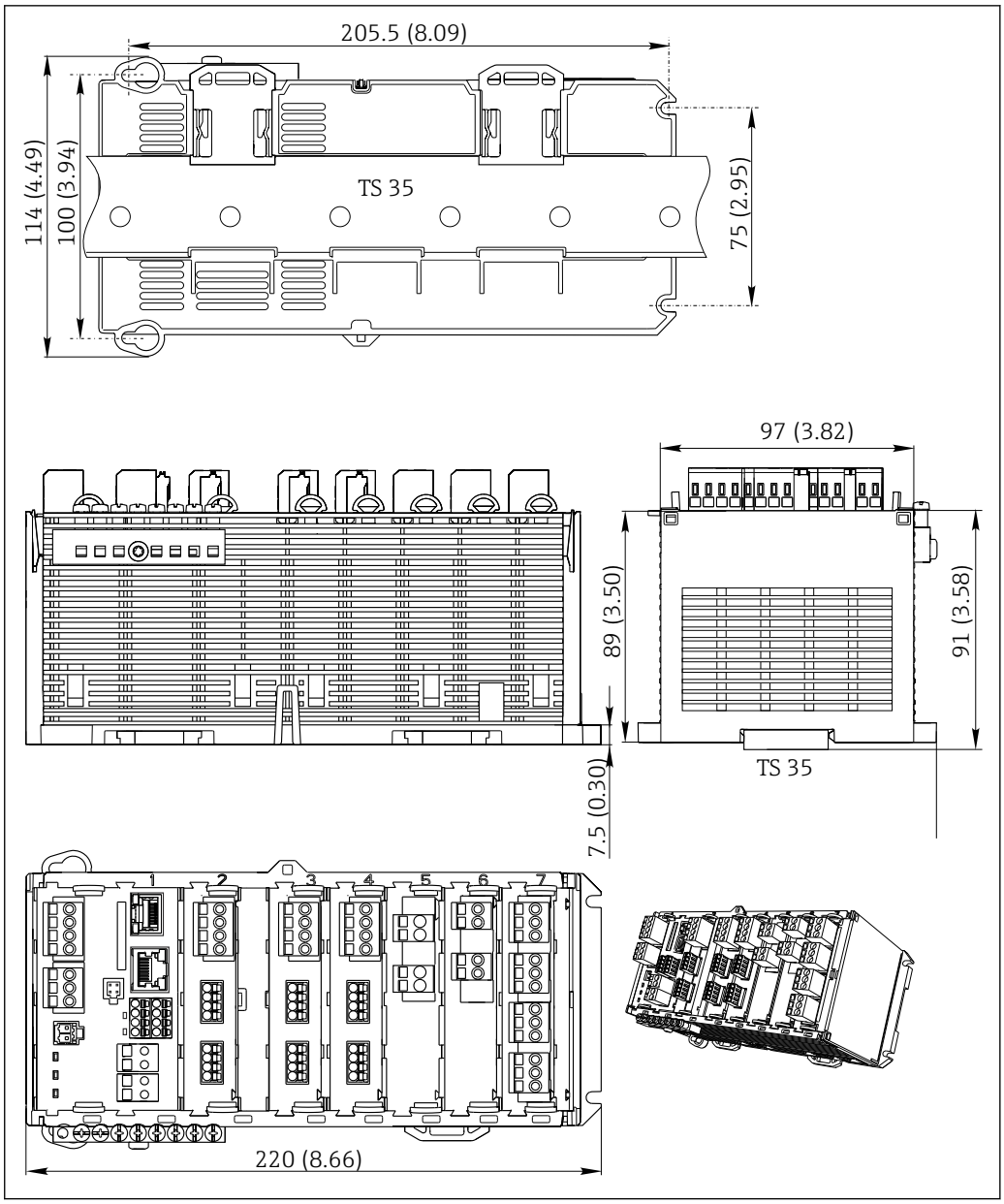


图 6 单位：mm (inch)



7 单位: mm (inch)

5.1.2 安装在符合 IEC 60715 标准的 DIN 导轨上

⚠ 小心

满载运行的电源的温度很高

人员接触烫伤危险!

- ▶ 在操作过程中禁止触碰供电单元。
- ▶ 必须遵守最小推荐安装间距要求。
- ▶ 断电后需要冷却供电单元，随后才能进行其他操作。

⚠ 小心

设备上出现冷凝

危及用户安全!

- ▶ 设备满足 IP20 防护等级要求。仅适用于无冷凝的工况。
- ▶ 遵守指定环境条件要求，例如将设备安装在合适的保护外壳中。

注意

设备未正确安装在机柜中，不满足安装间距要求

内部热量积聚和相邻设备的相互干扰可能会导致设备故障!

- ▶ 禁止将设备直接安装在热源上方。必须始终在允许温度范围内使用。
- ▶ 部件设计遵循对流冷却原理。避免热量积聚。确保开孔未被覆盖，例如开孔上方敷设有电缆。
- ▶ 遵守距离其他设备的安装间距要求。
- ▶ 设备远离频率转换器/高压设备安装。
- ▶ 建议水平安装设备。指定环境条件（特别是环境温度）仅针对水平安装的设备。
- ▶ 允许竖直安装设备。但是必须额外使用固定夹将其固定在安装位置处，确保设备在 DIN 导轨上安装到位。
- ▶ CM444R 和 CM448R 的供电单元的推荐安装位置：设备左侧

必须遵守下列最小安装间距要求：

- 左右两侧与其他设备（包括供电单元）和机柜柜壁间的距离：
  不小于 20 mm (0.79 in)
- 设备顶部和底部的空隙和安装深度（与控制柜柜门或其他安装设备间的距离）：
  不小于 50 mm (1.97 in)

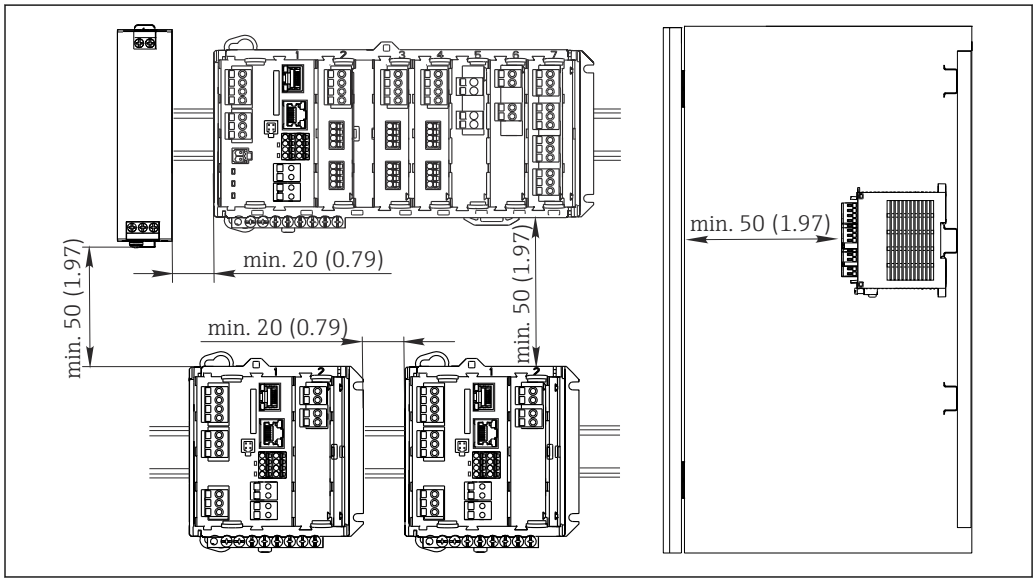


图 8 最小安装间距；单位：mm (in)

5.1.3 墙装

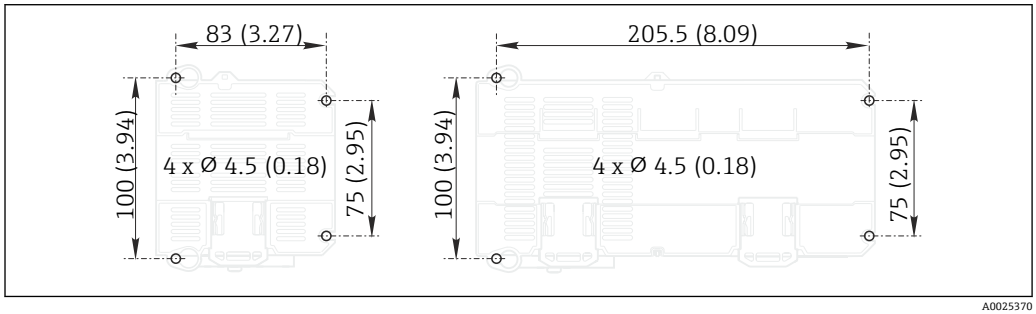
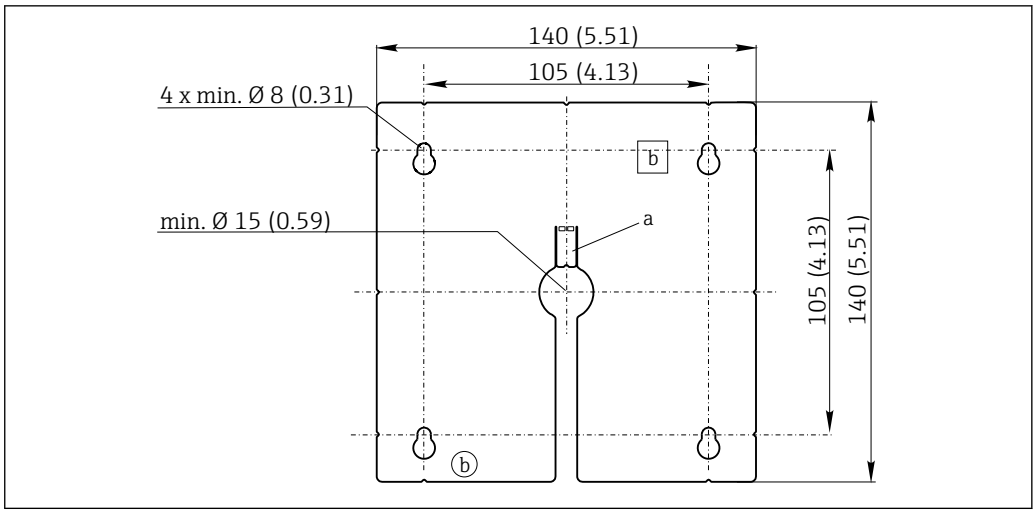


图 9 墙挂安装的钻孔位置；单位：mm (inch)

5.1.4 安装外接显示单元

安装背板也是钻孔模板。侧面记号帮助用户定位钻孔位置。



10 外接显示单元的安装背板的外形尺寸；单位：mm (in)

a 定位卡扣
b 生产凹陷，对用户无影响

5.1.5 选配显示单元的电缆长度

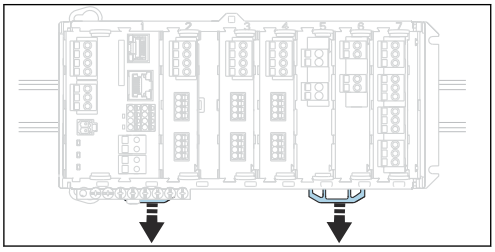
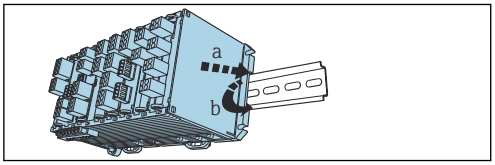
包装中的显示电缆长度：
3 m (10 ft)

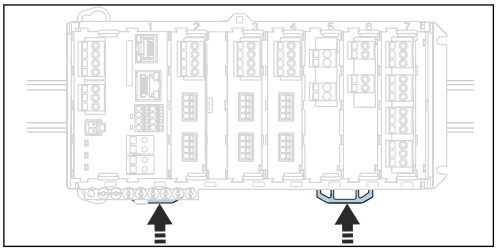
显示单元电缆的最大允许长度：
5 m (16.5 ft)

5.2 安装测量设备

5.2.1 DIN 导轨安装

所有 Liquiline 设备的安装步骤相同。以下以 CM448R 为例进行说明。

1. 根据订购的设备型号，使用固定夹将设备固定安装在 DIN 导轨上。
   下拉固定夹，松开固定夹。
   ↳
   
2. 从顶部将设备安装在 DIN 导轨（a）上，下压并固定（b）。
   ↳
   

3. 上推固定夹直至啮合到位，将设备固定在 DIN 导轨上。
   ↳
   
4. **仅适用 CM444R 和 CM448R**
   以同样的方法安装外接电源。

5.2.2 墙装

安装材料（螺丝、定位销）不是标准供货件，必须由用户自备。
CM444R 和 CM448R：外接电源仅允许安装在 DIN 导轨上。

使用外壳背板定位安装孔位置。(→ 9, 18)

1. 钻孔；如需要，安装墙壁插座。
2. 将外壳安装在墙壁上。

5.2.3 安装选配外接显示单元

⚠ 小心

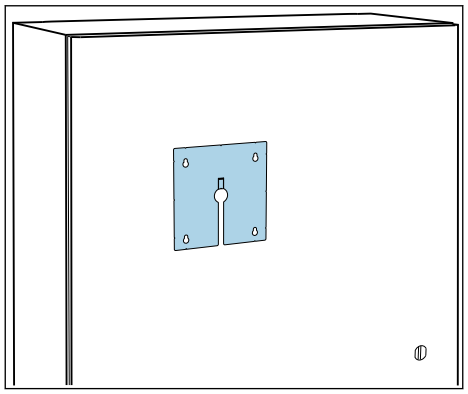
钻孔边缘锋利，未去毛刺

存在人员受伤和显示单元电缆损坏的风险!

▶ 修整所有钻孔，进行去毛刺处理。尤其需要对显示单元电缆的中心安装钻孔进行去毛刺处理。

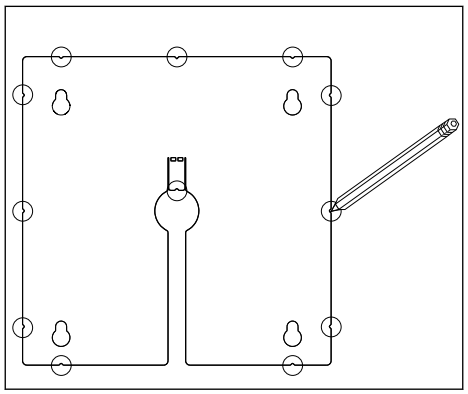
将显示单元安装在机柜柜门上

1.



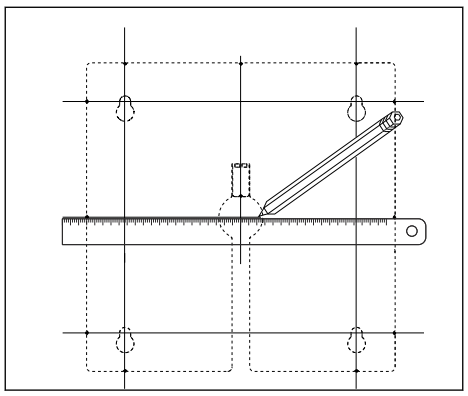
在机柜柜门外侧选择合适的安装板固定位置。选择显示单元的安装位置。

2.



做好所有标记点。

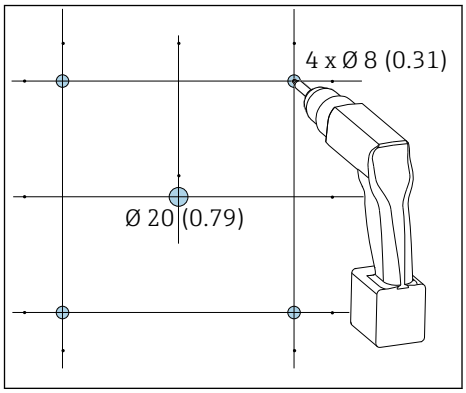
3.



用直线连接所有标记点。

↳ 通过直线交叉点标出 5 处钻孔位置。

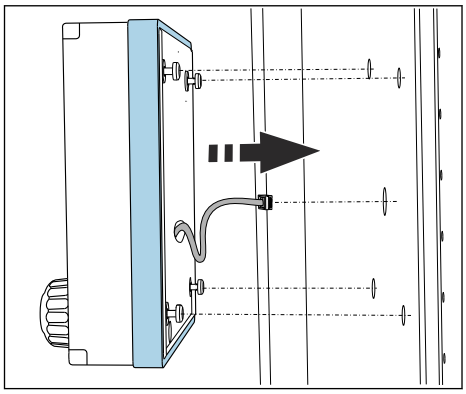
4.



11 钻孔直径（单位：mm (in)）

钻孔。→ 10, 19

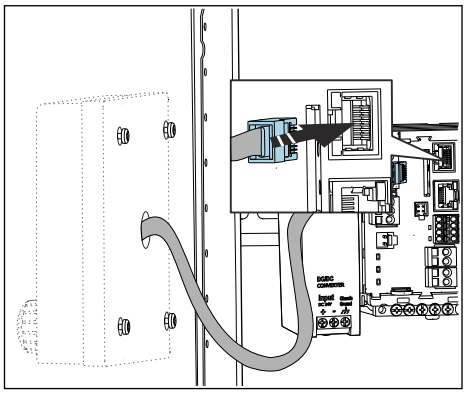
5.



从中间钻孔的位置处拉出显示单元电缆。

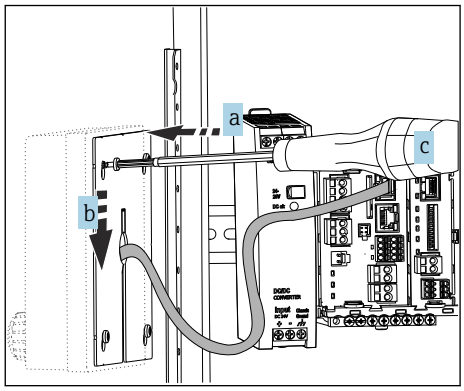
6. 通过四个专用钻孔在外侧安装显示单元，确保梅花螺丝仍剩余有半圈未拧紧，但是仍能保证正确的安装位置。确保橡胶条（密封条、蓝色高亮显示）无破损，且固定在柜门表面。

7.



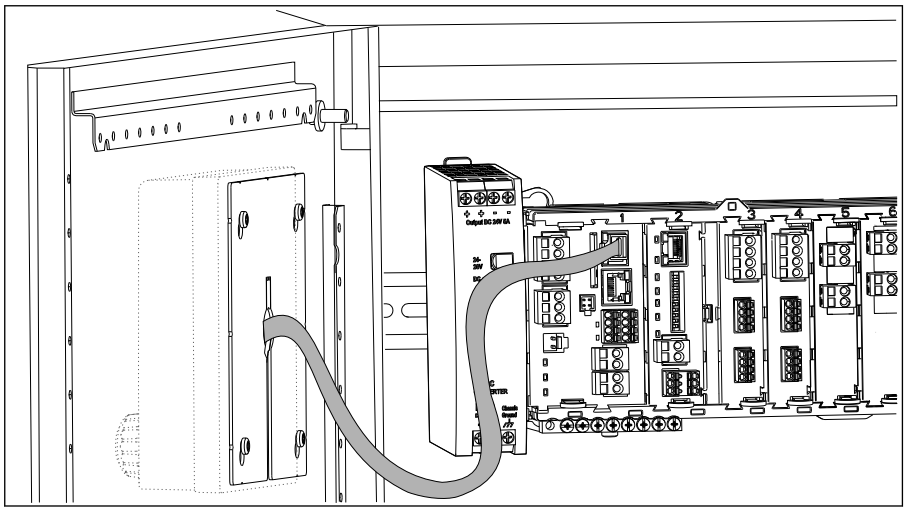
将显示单元电缆连接至基本模块的 RJ-45 插座上。RJ-45 插座处标有 **Display** 字样。

8.



将安装板放置在内侧螺丝（a）上，向下滑动螺丝（b），并拧紧螺丝（c）。

↳ 显示单元已经安装完毕，即可使用。



12 安装到位的显示单元

注意

安装错误

可能出现损坏和故障

- ▶ 敷设电缆，确保电缆不会被压扁，例如关闭机柜柜门时。
- ▶ 仅允许将显示单元电缆连接至基本模块上标有 **Display** 字样的 RJ45 插座。

5.3 安装后检查

1. 安装后检查所有设备（控制器、电源、显示单元）是否完好无损。
2. 确认符合指定安装间距要求。
3. 检查并确认所有固定夹均安装到位，部件已经安全固定在 DIN 导轨上。
4. 确保符合安装点的允许温度范围要求。

6 电气连接

6.1 连接条件

6.1.1 通过 HART 通信操作（例如通过 HART 调制解调器和 FieldCare）

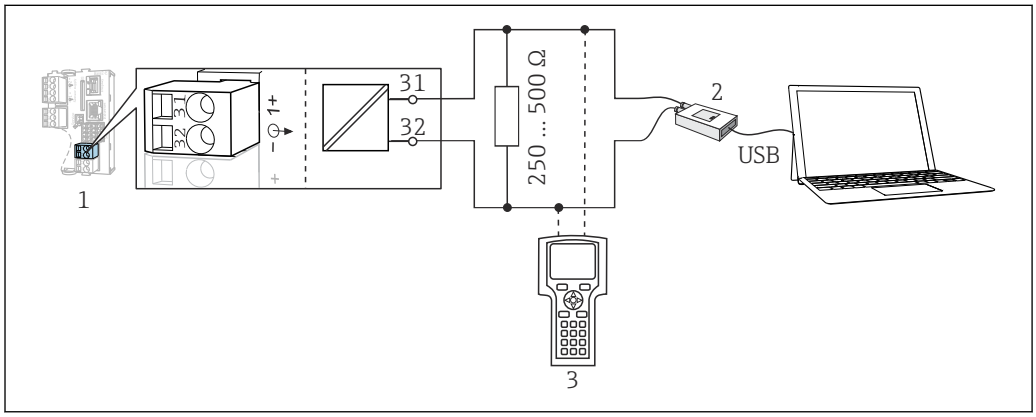


图 13 HART 通信，使用调制解调器

1 基本模块 Base2-L、-H 或-E：HART 电流输出 1
2 HART 调制解调器，连接至个人计算机，例如 Commubox FXA191（RS232）或 FXA195 [1]（USB）
3 HART 手操器

[1] 开关位置位于“ON”（替代 HART 通信电阻）

6.2 连接测量设备

⚠ 警告

仪表带电

接线错误可能导致人员伤亡!

- ▶ 仅允许认证电工执行电气连接操作。
- ▶ 电工必须事先阅读《操作手册》，理解并遵守其中的各项规定。
- ▶ 进行任何接线操作**之前**，必须确保所有电缆均不带电。

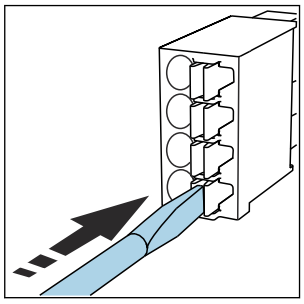
注意

设备不带电源开关!

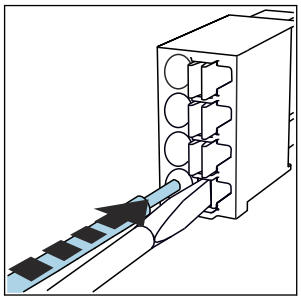
- ▶ 必须在设备安装位置附近安装断路保护器。
- ▶ 断路保护器必须是开关或电源开关，且必须标识为设备的断路保护器。
- ▶ 对于 24 V 设备，电源必须通过双层或增强绝缘措施与危险带电电缆隔离。

6.2.1 电缆接线端子

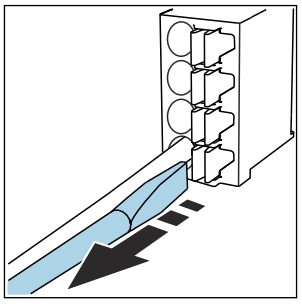
Memosens 和 PROFIBUS/RS485 接头连接的直插式接线端子



▶ 插入螺丝刀，按压线夹（打开接线端子）。



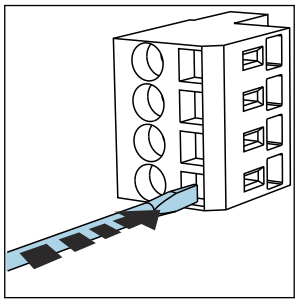
▶ 插入电缆，直至止动位置处。



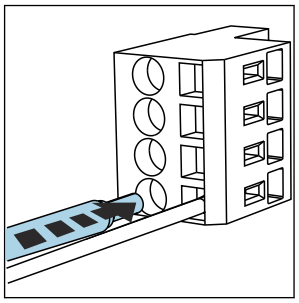
▶ 拔出螺丝刀（关闭接线端子）。

连接后确保每个电缆末端均安装固定到位。如果电缆末端未正确安装至限位挡块位置处，端接电缆末端特别容易松动。

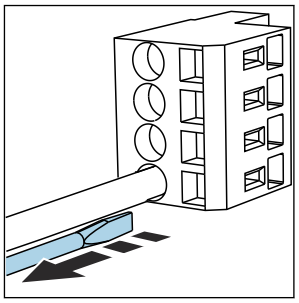
其他插入式接线端子



▶ 插入螺丝刀，按压线夹（打开接线端子）。



▶ 插入电缆，直至止动位置处。



▶ 拔出螺丝刀（关闭接线端子）。

6.2.2 接通 CM442R 的电源

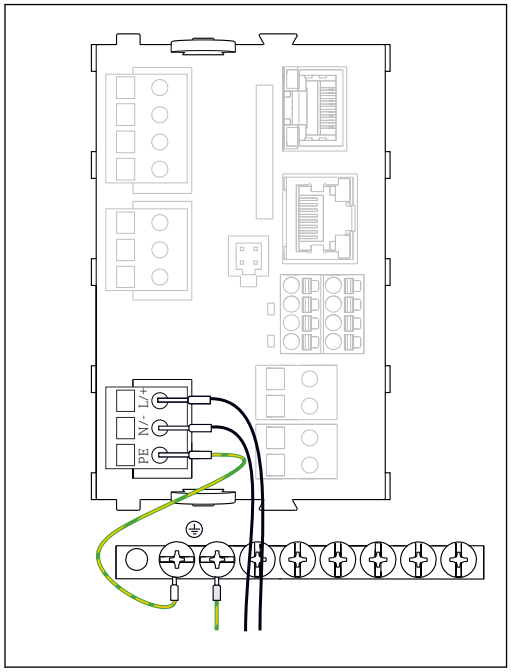


图 14 BASE2-H 或 BASE2-L 模块的电源接线示意图

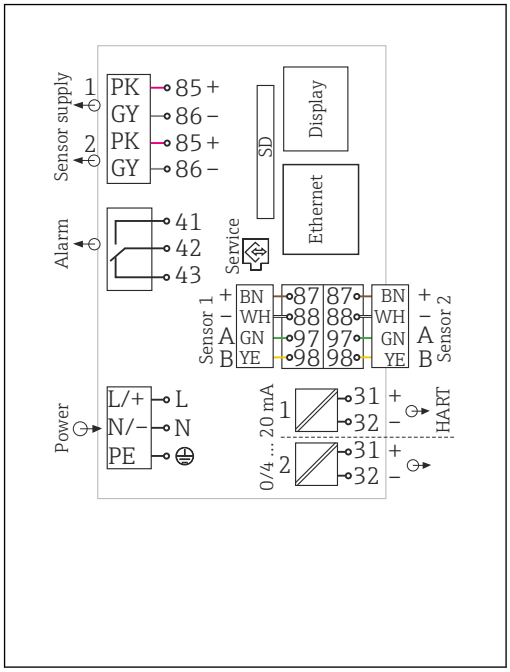


图 15 BASE2-H 或 BASE2-L 模块的完整接线图

H 供电单元：100...230 VAC
L 供电单元：24 VAC 或 24 V DC

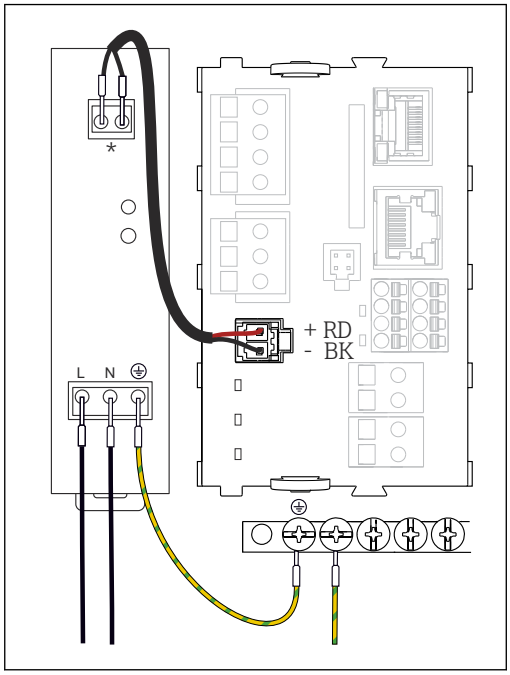
注意

接线错误，以及电缆未隔离敷设

信号电缆或显示单元电缆上可能出现干扰信号、导致测量值错误或显示单元故障!

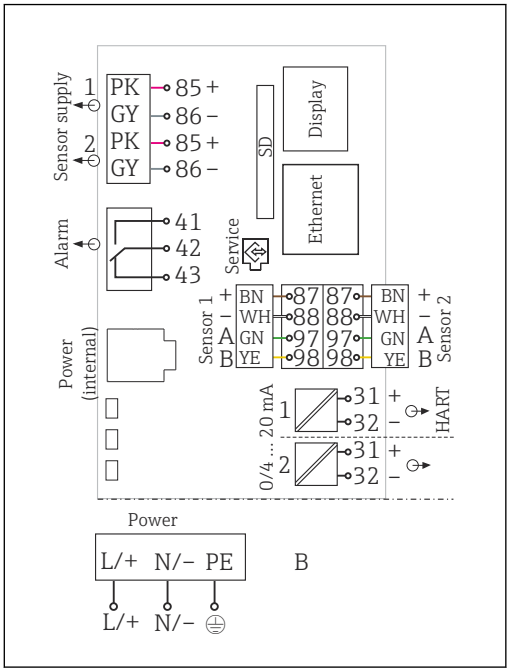
- ▶ **禁止**将显示单元电缆的屏蔽线芯连接至等电势端 PE（仪表的端子接线排）！
- ▶ 在控制机柜中敷设信号/显示单元电缆时，与信号电缆隔离敷设。

6.2.3 CM444R 和 CM448R 电源接线



16 BASE2-E 模块的电源接线示意图

* 接线端子分配取决于供电单元；确保正确接线。



17 BASE2-E 模块和外接供电单元（B）的完整接线图

两种类型的设备均只允许使用随箱包装中的供电单元和供电电缆。请注意供电单元《操作手册》中的说明。

注意

接线错误，以及电缆未隔离敷设

信号电缆或显示单元电缆上可能出现干扰信号、导致测量值错误或显示单元故障！

- ▶ **禁止**将显示单元电缆的屏蔽线芯连接至等电势端 PE（仪表的端子接线排）！
- ▶ 在控制机柜中敷设信号/显示单元电缆时，与信号电缆隔离敷设。

6.3 连接传感器

6.3.1 非防爆型 Memosens 数字式传感器

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	▪ pH 电极 ▪ ORP 电极 ▪ 组合电极 ▪ 溶解氧传感器（覆膜法和荧光法） ▪ 电导式电导率传感器 ▪ 余氯传感器（消毒剂）
	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	▪ 浊度传感器 ▪ 界面测量传感器 ▪ 光谱吸收系数（SAC）测量传感器 ▪ 硝酸盐传感器 ▪ 荧光法溶解氧传感器 ▪ 离子选择电极

连接 CUS71D 传感器时，遵守以下规则：

- CM442R
  - 仅允许连接一个 CUS71D；不允许连接其他传感器。
  - 第二路传感器输入不能用于其他类型的传感器。
- CM444R
  无限制。所有传感器输入均可按需使用。
- CM448R
  - 连接 CUS71D 时传感器的输入数量受限，不得超过 4 个。
  - 所有 4 路输入均可用于 CUS71D 传感器。
  - CUS71D 和其他传感器的组合不受限制，连接传感器总数不得超过 4 个。

6.3.2 防爆型 Memosens 数字式传感器

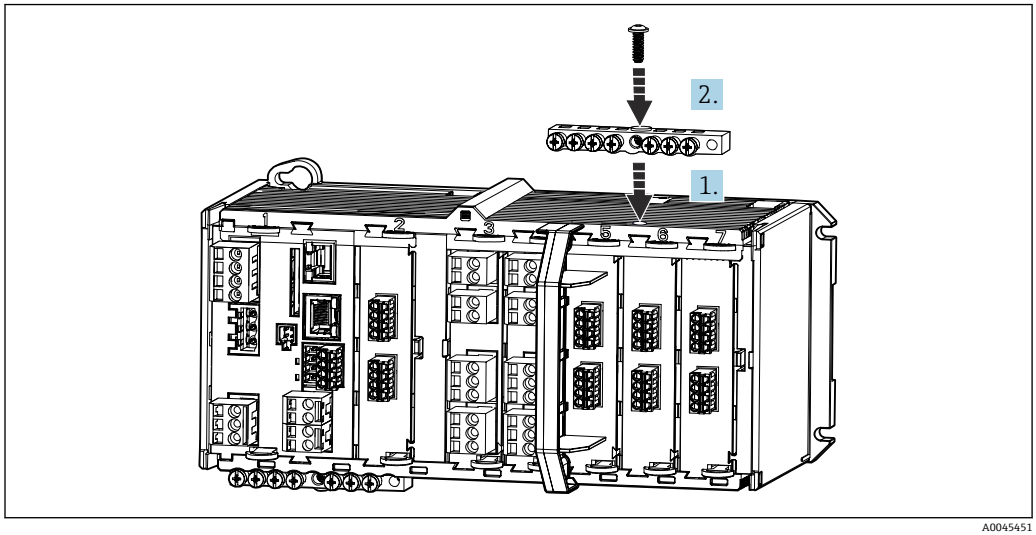
Memosens 数字式传感器

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	插接头连接，感应式信号传输	▪ pH 电极 ▪ ORP 电极 ▪ 组合电极 ▪ 溶解氧传感器（覆膜法和荧光法） ▪ 电导式电导率传感器 ▪ 氯传感器（消毒剂）
	整体电缆	电感式电导率传感器

防爆场合中使用的本安型传感器只能连接本安 Ex-i 传感器通信模块 2DS。只允许连接证书中列举的传感器（参见 XA 手册）。

禁止基本模块连接非防爆型传感器。

6.3.3 安装传感器通信模块 2DS Ex-i 的端子接线排

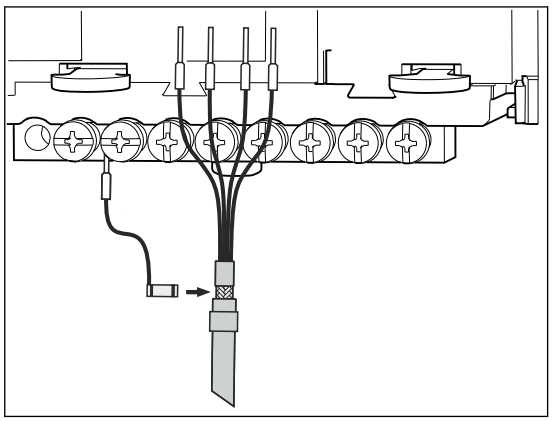


A0045451

1. 将电缆槽中心孔直接安装在本安 Ex-i 传感器通信模块 2DS 的螺纹螺钉上方。
2. 拧紧电缆槽。
3. 电缆槽接地（例如：通过基本模块接地）。使用专用绿黄双色电缆。

6.3.4 连接功能性接地端

必须始终将接线端子排连接至柜体中中央节点的等电势端(PE)。
使用 Memosens 电缆包装中的带电缆夹的导线将功能性接地连接至 CM44xR 的端子接线排。



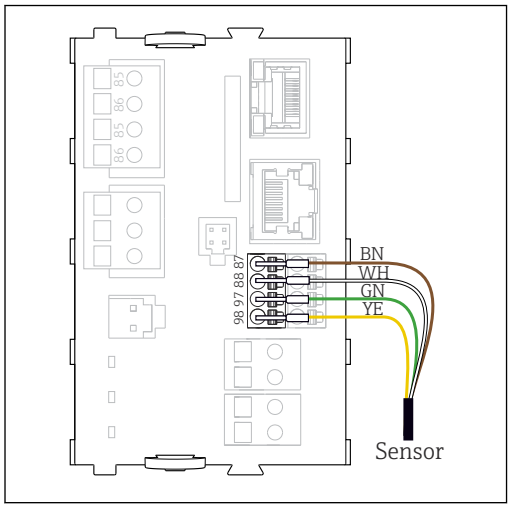
18 功能性接地连接示意图

一个功能性接地连接仅允许连接至接线端子排中的一个螺丝上。否则，无法确保屏蔽效果 否则，无法确保屏蔽效果。

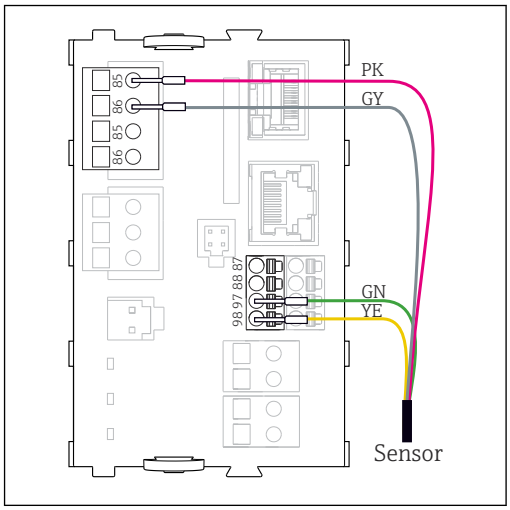
6.3.5 连接非防爆型传感器

连接
将传感器电缆直接连接至基本模块-L、-H 或-E（→ 19 ff.）的接线端子

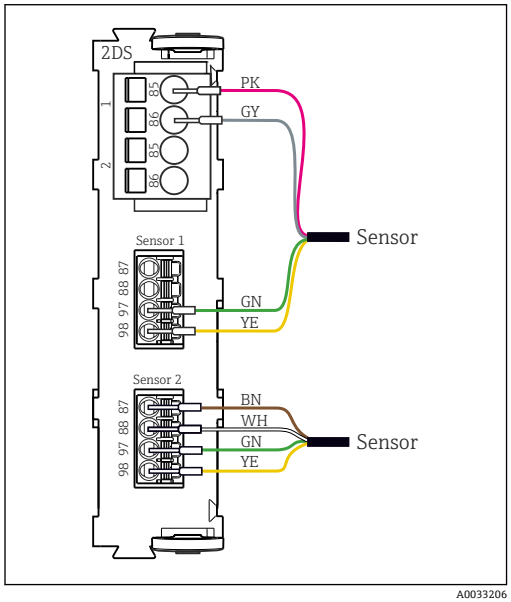
- 直接连接传感器电缆
  将传感器电缆连接至 Memosens 接线端子上（在传感器模块 2DS 或模块 BASE2-L、-H 或-E 上）。



19 传感器，不连接附加电源



20 传感器，连接附加电源



21 传感器，连接/不连接传感器模块 2DS 处的附加电源

对于单通道设备:
必须使用基本模块左手侧的 Memosens 输入单元!

6.3.6 将本安型传感器连接至传感器通信模块 2DS Ex i

直接连接传感器电缆

▶ 将传感器电缆连接至本安 Ex-i 型传感器通信模块 2DS 的端子接线排上。

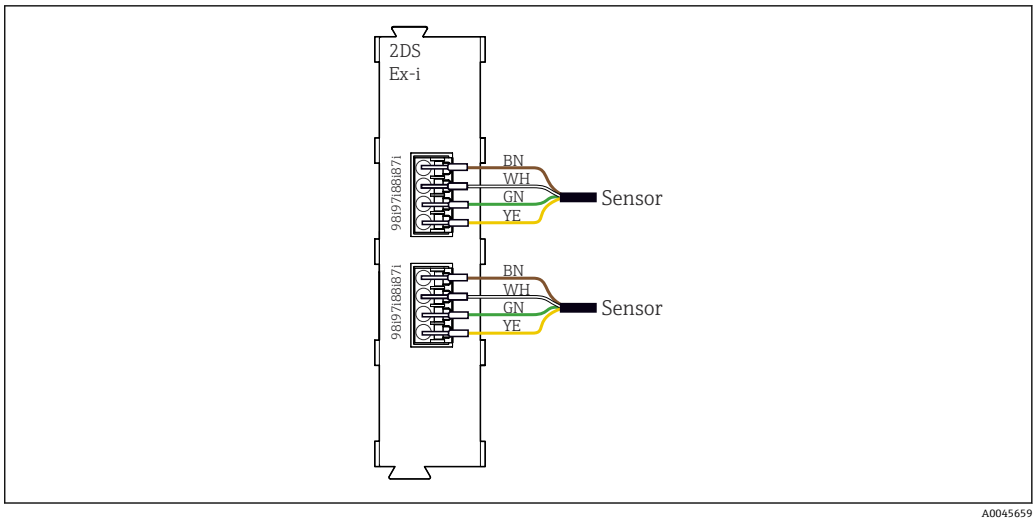


图 22 传感器和本安 Ex-i 型传感器通信模块 2DS，不带附加电源

在防爆区中使用的本安型传感器只能连接至本安 Ex-i 型传感器通信模块 2DS。只允许连接证书中列举的传感器（参见 XA 手册）。

6.4 连接附加输入、输出或继电器

警告

不包含模块

无抗冲击保护。存在电击危险!

- 更改或扩展**非防爆型**硬件：始终从左至右使用插槽。禁止留下任何空置插槽。
- 插槽未全部使用时，对于**非防爆型**设备：必须在最后一个模块右侧的 (→ 图 1, 10))。这样才能保证设备不受冲击影响。
- 始终确保抗冲击保护功能，特别是使用继电器模块（2R、4R、AOR）时。
- 不得更改**防爆型**硬件。只有制造商服务团队可以将认证设备转换为其他认证设备版本。这包括带集成 2DS Ex-i 模块的所有变送器模块，以及涉及非本质安全模块的各种变化。

使用端子接线排连接电缆屏蔽层。

- 必须通过用户自备端子接线排将其他屏蔽线连接至控制柜中央的 PE 上。

6.4.1 数字量输入和输出

DIO 模块

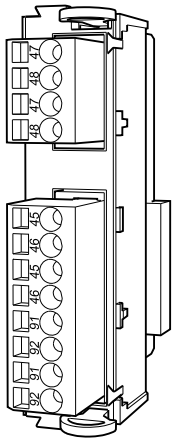


图 23 模块示意图

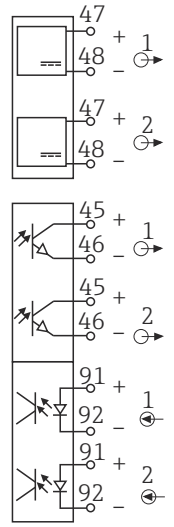


图 24 接线图

6.4.2 电流输入

2AI 模块

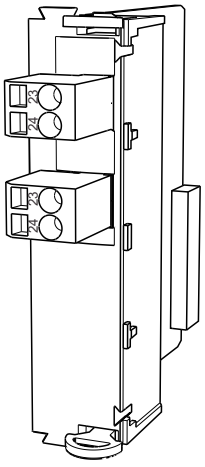


图 25 模块示意图

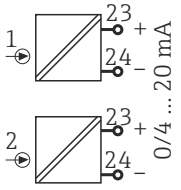
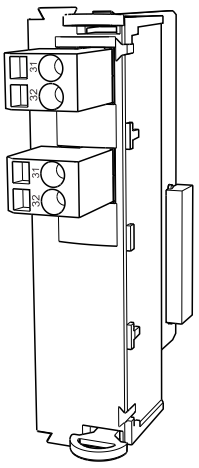
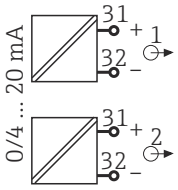
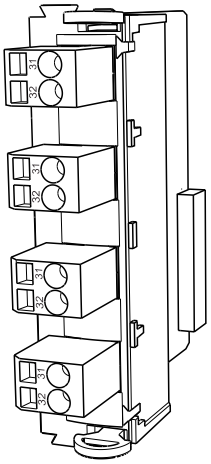
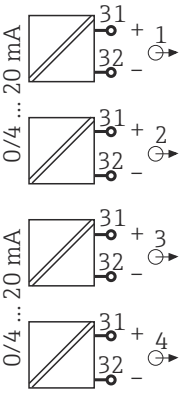
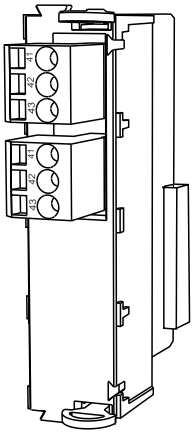
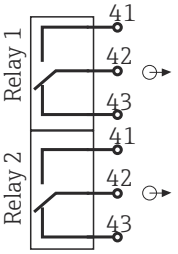
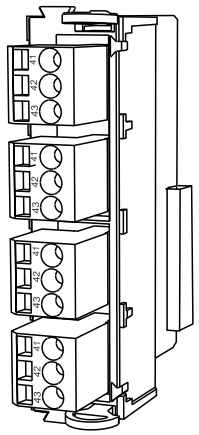
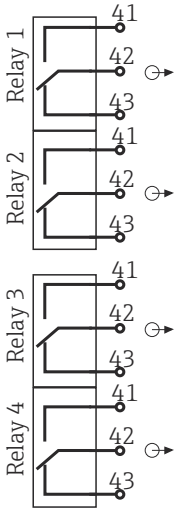


图 26 接线图

6.4.3 电流输出

2AO 模块		4AO 模块	
			
27 模块示意图	28 接线图	29 模块示意图	30 接线图

6.4.4 继电器

2R 模块		4R 模块	
			
31 模块示意图	32 接线图	33 模块示意图	34 接线图

实例：连接 CAS40D 的清洗单元（订货号：71072583）

注意

Liquiline 报警继电器的功耗过高!

基本模块发生不可修复的损坏

► 仅允许将清洗单元连接至附加模块（AOR、2R 或 4R）的接线端子上，**禁止**连接基本模块的报警继电器。

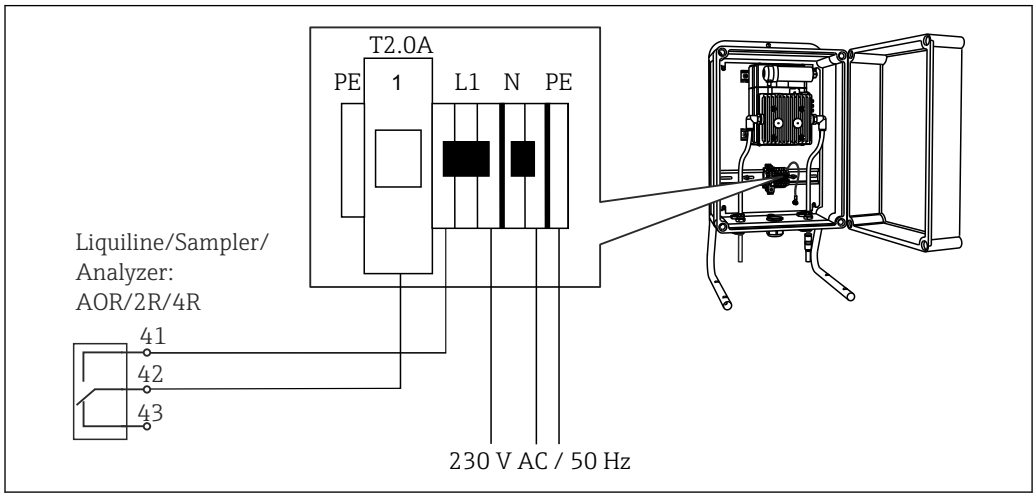


图 35 连接 CAS40D 的清洗单元

实例：连接 Chemoclean CYR10B 喷射清洗单元

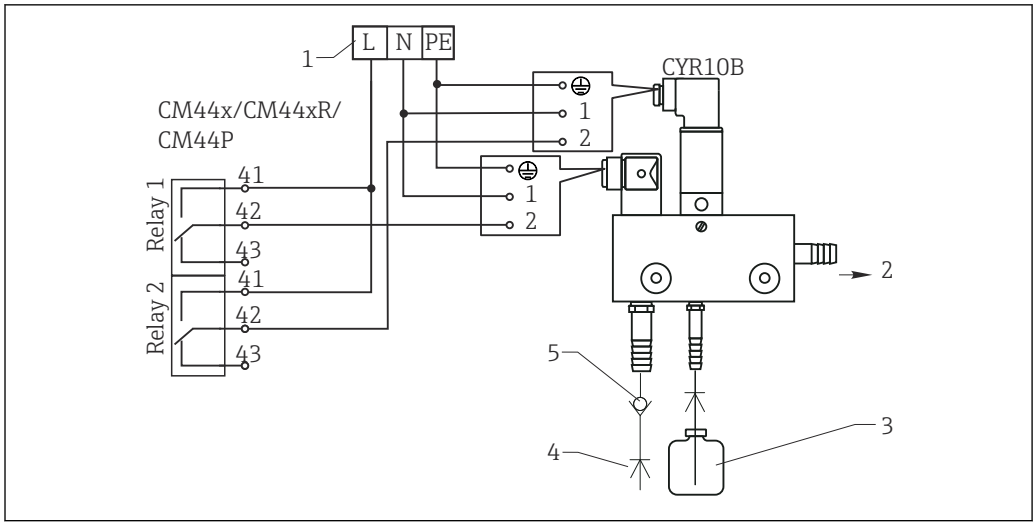
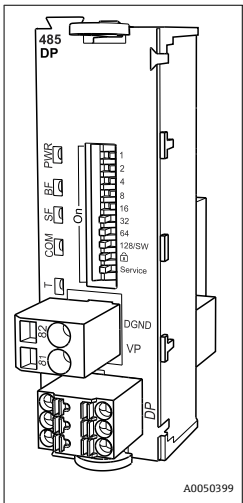


图 36 Chemoclean CYR10B 喷射清洗单元接线图

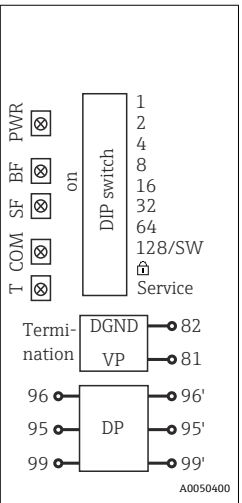
1 外接电源
2 清洗液喷头
3 清洗液瓶
4 带压水（2...12 bar (30...180 psi)）
5 反冲洗阀（用户自备）

6.5 连接 PROFIBUS DP 或 Modbus RS 485 通信型设备

6.5.1 模块 485DP



37 模块



38 接线图

接线端子	PROFIBUS DP
95	A
96	B
99	未连接
82	DGND
81	VP

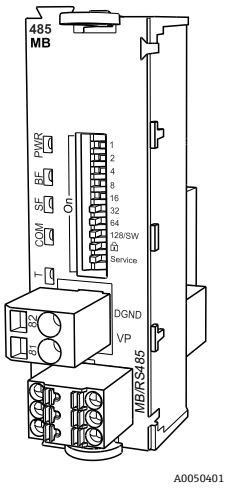
模块前端的 LED 指示灯

LED 指示灯	名称	颜色	说明
PWR	电源	绿色（GN）	已上电，模块已完成初始化。
BF	总线故障	红色（RD）	总线故障
SF	系统故障	红色（RD）	设备错误
COM	通信	黄色（YE）	发送或接收 PROFIBUS 信息。
T	总线端接	黄色（YE）	▪ 熄灭：未端接 ▪ 亮起：已端接

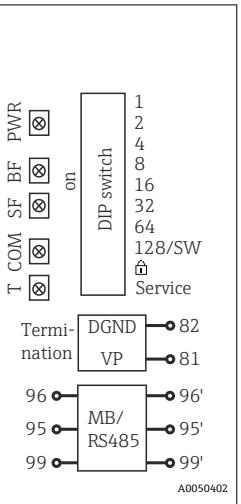
模块前部的 DIP 开关

DIP 开关	出厂设置	分配
1…128	ON	总线地址（→ “调试/通信”）
🔒	OFF	写保护：“ON” = 无法通过总线设置，仅可进行现场设置
Service	OFF	此开关未分配功能

6.5.2 模块 485 MB



39 模块



40 接线图

接线端子	Modbus RS485
95	B
96	A
99	C
82	DGND
81	VP

模块前端的 LED 指示灯

LED 指示灯	名称	颜色	说明
PWR	电源	绿色（GN）	已上电，模块已完成初始化。
BF	总线故障	红色（RD）	总线故障
SF	系统故障	红色（RD）	设备错误
COM	通信	黄色（YE）	发送或接收 Modbus 信息。
T	总线端接	黄色（YE）	▪ 熄灭：未端接 ▪ 亮起：已端接

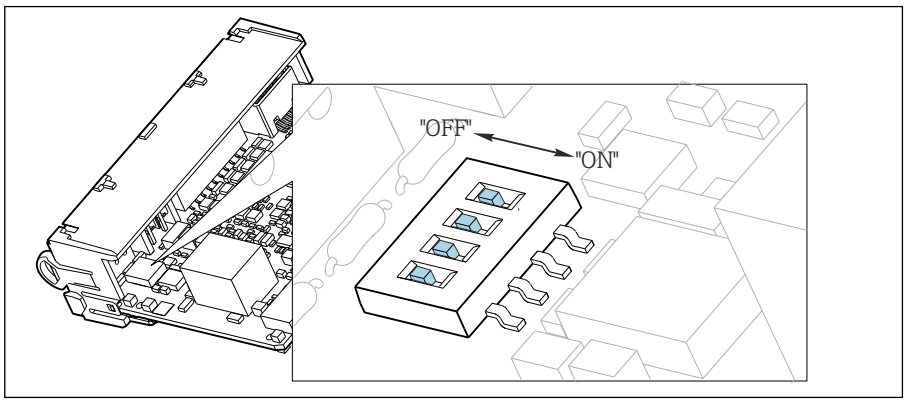
模块前部的 DIP 开关

DIP 开关	出厂设置	分配
1...128	ON	总线地址（→ “调试/通信”）
🔓	OFF	写保护：“ON” = 无法通过总线设置，仅可进行现场设置
Service	OFF	此开关未分配功能

6.5.3 总线端接

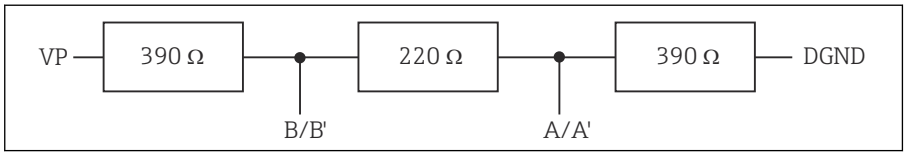
提供两种总线端接方式:

1.内部端接（通过模块板上的 DIP 开关）



41 内部端接的 DIP 开关

- 使用合适工具，例如镊子，将四个 DIP 开关全部拨至“ON”。
  ↳ 使用内部端接。



42 内部端接示意图

2.外部端接

将模块板上的 DIP 开关保留在“OFF”（出厂设置）。

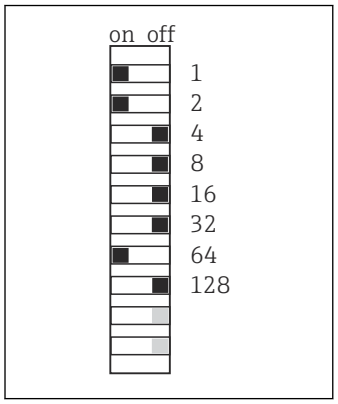
- 进行外部端接，连接 5 V 电源的 485DP 或 485MB 模块前端的接线端子 81 和 82。
  ↳ 使用外部端接。

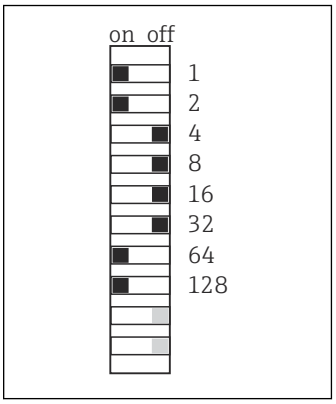
6.6 硬件设置

设置总线地址

1. 打开外壳。
2. 通过 485DP 或 485MB 模块上的 DIP 开关设置所需总线地址。

PROFIBUS DP 的有效地址范围在 1...126 之间； Modbus 的有效地址范围在 1...247 之间。如果地址设置无效，通过现场设置或现场总线自动启动软件地址设定。





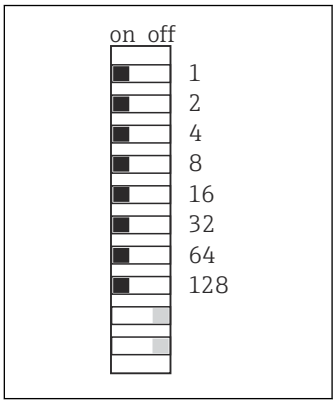


图 43 有效 PROFIBUS 地址 67 图 44 有效 Modbus 地址 195 图 45 无效地址 255 [1)]

[1)]订购设置，软件地址设定生效，软件地址的出厂设置：PROFIBUS 126，Modbus 247

6.7 确保防护等级

仅允许进行本《操作手册》中介绍的所需或指定用途所需的机械和电气连接，可以在设备出厂前完成相应接线。

▶ 操作时应特别注意。

如果出现下列情况，将无法确保产品的防护等级（防护等级（IP）、电气安全性、电磁兼容性、防爆性能）：

- 盖板未关闭
- 使用非指定型号的电源
- 未完全拧紧缆塞（必须以 2 Nm (1.5 lbf ft)扭矩拧紧缆塞，才能确保防护等级）
- 使用的电缆直径与缆塞不匹配
- 模块未完全固定
- 显示单元未安全固定（未完全密封导致水汽进入外壳内）
- 电缆/电缆末端松动或未完全拧紧
- 设备内存在导电性电缆线芯

6.8 连接后检查

⚠ 警告

接线错误

存在人员和测量点安全风险！由于未遵守本手册指南操作而导致的设备故障，制造商不承担任何责任。

▶ 以下问题答案均为**是**时，才能使用设备。

设备状态和规格参数

▶ 设备和电缆的外观是否完好无损？

电气连接

▶ 安装后的电缆完全不受外力的影响？
▶ 连接电缆无盘卷和交叉？
▶ 是否按照接线图正确连接信号电缆？
▶ 所有插入式接线端子是否都牢固啮合？
▶ 所有连接线均已牢固连接至电缆连接接线端子上？

7 系统集成

7.1 网页服务器

非现场总线通信型设备：使用网页服务器需要激活码。
必须通过 BASE2 模块才能建立网页服务器连接。

7.1.1 连接

▶ 将计算机的通信电缆连接到 BASE2 模块的以太网端口。

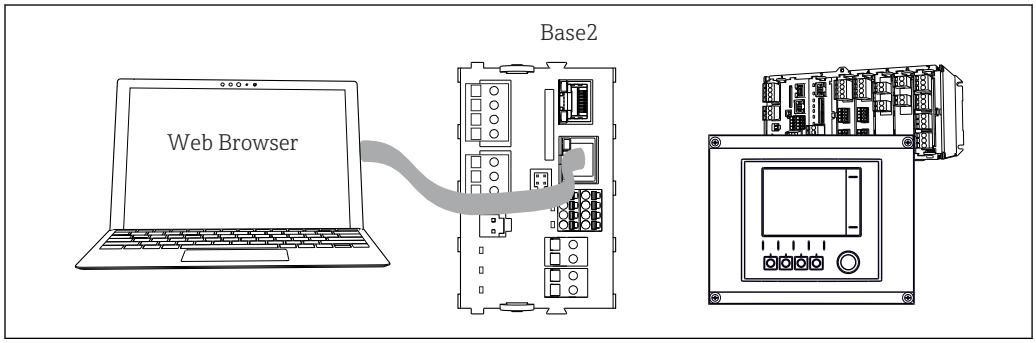


图 46 网页服务器/以太网连接

7.1.2 建立数据连接

所有设备型号（PROFINET 通信型设备除外）：
为确保设备 IP 地址有效，必须关闭以太网设置中的 **DHCP** 参数。（菜单路径：**菜单/设置/常规设置/扩展设置/以太网/设置**）
您可以在相同的菜单中手动分配 IP 地址（对于点对点连接）。

所有设备型号（包括 PROFINET 通信型设备）：
查找设备的 IP 地址和子网掩码（菜单路径：**DIAG/系统信息/以太网**）。

1. 启动个人计算机。
2. 首先，在操作系统的网络连接设置中手动设置 IP 地址。

实例：Microsoft Windows 10

3. 打开网络和共享中心。
   ↳ 除标准网络连接外，还可看到一个附加以太网连接（例如“未识别的网络”）。
4. 点击此以太网连接的链接。
5. 在弹出窗口中选择“属性”按钮。
6. 双击“Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4)”。
7. 选择“使用下面的 IP 地址”。
8. 输入所需 IP 地址。该地址与设备的 IP 地址必须在同一子网络中，例如：
   ↳ Liquiline 的 IP 地址：192.168.1.212（预先设置）
   个人计算机的 IP 地址：192.168.1.213。
9. 打开 Internet 浏览器。
10. 通过代理服务器连接至 Internet 时：
    关闭代理服务器（进入“连接/局域网（LAN）设置”进行浏览器设置）。
11. 在地址栏中输入设备的 IP 地址（实例中为 192.168.1.212）。
    ↳ 系统稍后建立连接；随后，CM44 的网页服务器启动。可能要求用户输入密码。缺省用户名和密码均为“admin”。

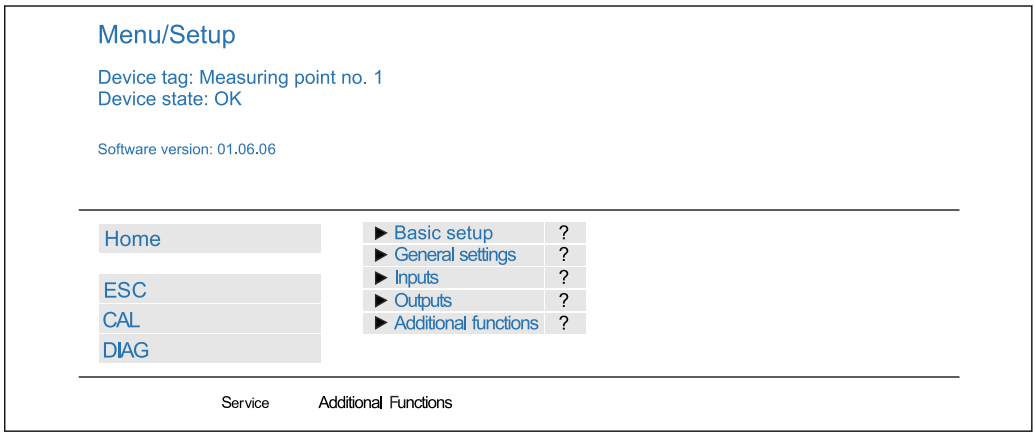
12. 输入下列地址，下载日志：
    ↳ 192.168.1.212/logbooks_csv.fhtml（CSV 格式的日志）
    192.168.1.212/logbooks_fdm.fhtml（FDM 格式的日志）

使用 Endress+Hauser 的“现场数据管理器软件”可以安全传输、保存和查看以 FDM 格式下载的日志。

（→ www.endress.com/ms20）

7.1.3 操作

网页服务器的菜单结构与现场操作相关。



47 网页服务器示例（菜单/语言=英文）

- 点击菜单名或功能参数，并按下飞梭旋钮。
- 使用计算机键盘便捷进行设备设置。

除了使用 Internet 浏览器，还可通过以太网中使用 FieldCare 进行设置。需要使用以太网 DTM，它是“Endress+Hauser 接口设备 DTM 库”的组成部分。

下载地址：https://portal.endress.com/webdownload/FieldCareDownloadGUI/

7.1.4 心跳自校验

用户也可通过网页服务器启动心跳自校验。这样，用户可以在浏览器中直接查看结果，无需使用 SD 卡。

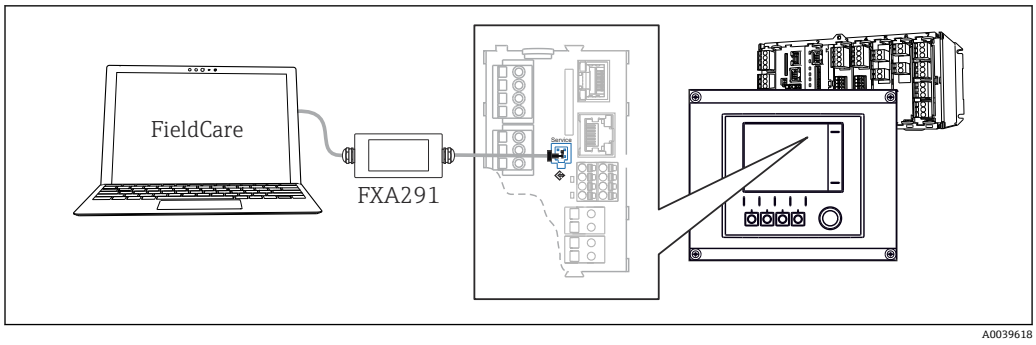
1. 打开菜单：**诊断/系统测试/Heartbeat**。
2. ▷**性能验证**。
3. ▶**验证结果**（快速显示并导出到 SD 卡）或者 **Additional Functions**（分界线下方的附加菜单→ 47）。
4. **Additional Functions/Heartbeat**：选择 PDF 文件的显示语言。
   ↳ 校验报告显示在浏览器中，可以打印输出、另存为 PDF 文件等。

7.2 服务接口

通过服务接口连接设备和计算机，并使用“FieldCare”进行设备组态设置。此外，还可以保存、传输和归档组态设置。

7.2.1 连接

1. 将服务接头连接至 Liquiline 基本模块的接口上，并将其连接至 Commubox。
2. 通过 USB 端口将 Commubox 连接至安装有 FieldCare 的计算机。



48 连接示意图

7.2.2 建立数据连接

1. 打开 FieldCare。
2. 连接 Commubox。需要选择“CDI Communication FXA291” ComDTM。
3. 随后选择“Liquiline CM44x” DTM，开始进行设备设置。

可以通过 DTM 文件在线设置设备。

在线设置与现场操作相互排斥，即只允许选择其中一种方式。选择一种方式，另一种方式自动关闭。

7.2.3 操作

- DTM 菜单结构与现场操作相关。主界面左侧显示 Liquiline 按键功能。
- 单击菜单名或功能参数相当于按下飞梭旋钮。
- 使用计算机键盘便捷进行设备设置。
- FieldCare 可以保存日志，备份组态设置，并将组态设置传输至另一台设备中。
- 此外，还可以打印设置，或以 PDF 格式保存设置。

7.3 现场总线系统

7.3.1 HART

使用电流输出 1 进行 HART 通信。

1. 将 HART 调制解调器或 HART 手操器连接至电流输出 1（通信负荷：250...500 欧姆）。
2. 通过 HART 设备建立连接。
3. 通过 HART 设备操作 Liquiline。参照手册中的指南操作。

HART 通信的详细信息参见网站上的产品主页（→ BA00486C）。

7.3.2 PROFIBUS DP

使用 485DP 模块和相应设备型号可进行 PROFIBUS DP 通信。

▶ 将 PROFIBUS 数据线连接至现场总线模块的接线端子上（）。

PROFIBUS 通信的详细信息参见网站上的产品主页（→ SD01188C）。

7.3.3 Modbus

使用 485MB 模块和相应设备型号可进行 Modbus RS485 通信。

使用 BASE2 模块可进行 Modbus TCP 通信。

通过 Modbus RS485 连接时，使用 RTU 和 ASCII 协议。可以在设备上进行 ASCII 切换。

- 将 Modbus 数据线连接至 485MB 现场总线模块（RS 485）的接线端子上或 BASE2 (TCP)端口的 RJ45 插座上。

Modbus 通信的详细信息参见网站上的产品主页（→ SD01189C）。

7.3.4 EtherNet/IP

使用 BASE2 模块和相应设备型号可以进行 EtherNet/IP 通信。

- 将 EtherNet/IP 数据线连接至 BASE2 模块的 RJ45 插座上。

EtherNet/IP 通信的详细信息参见网站上的产品主页（→ SD01293C）。

7.3.5 PROFINET

使用 BASE2 模块和相应设备型号可进行 PROFINET 通信。

- 将 PROFINET 数据线连接至 BASE2 模块的 RJ45 插座上。

PROFINET 通信的详细信息参见网站上的产品主页（→ SD02490C）。

8 操作方式

8.1 概览

8.1.1 显示与操作单元（仅适用选配显示单元的型号）

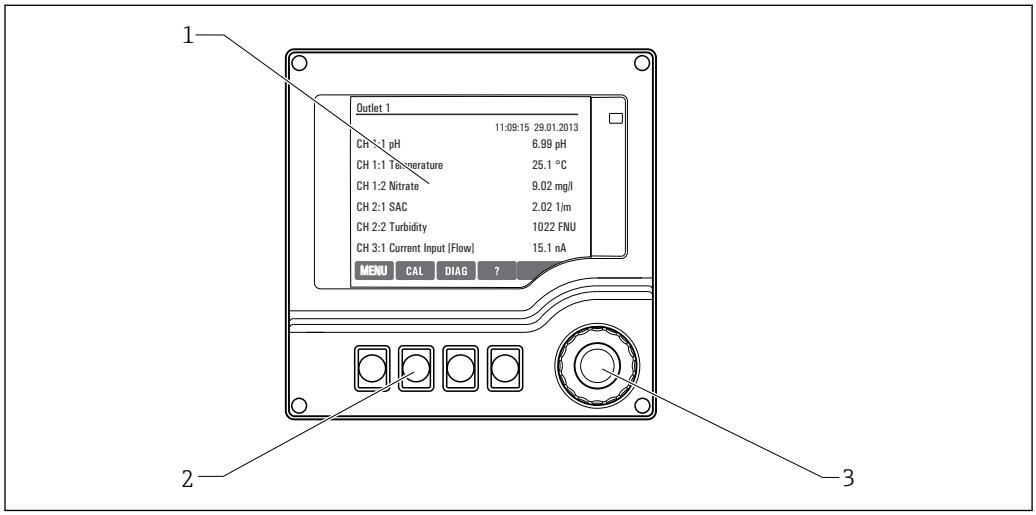
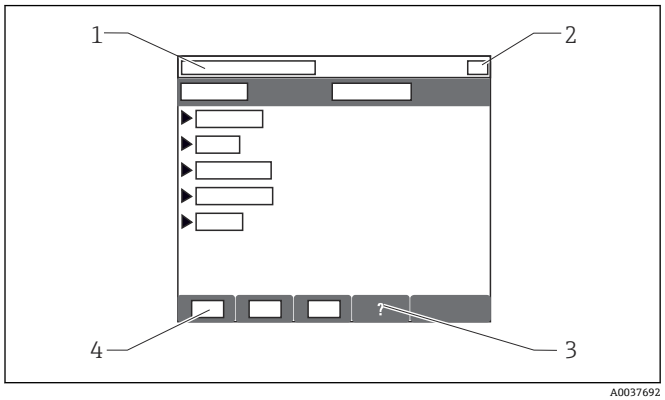


图 49 操作概述

1 显示屏（报警状态下红色背景显示）
2 操作按键（具体功能与菜单位置相关）
3 飞梭旋钮（快进/慢退和按下/保持功能）

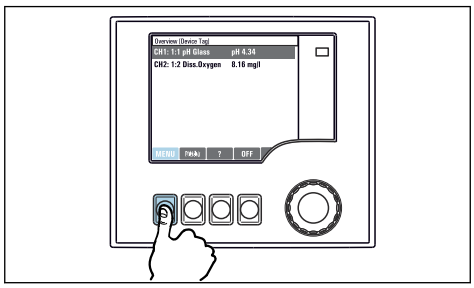
8.1.2 显示单元



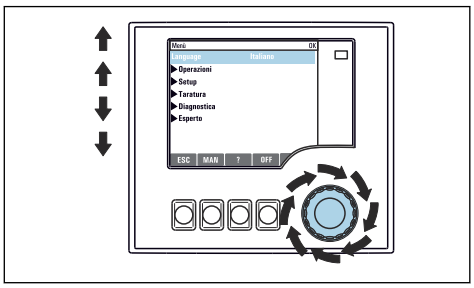
1 菜单路径和/或设备型号
2 状态显示
3 帮助信息（可选）
4 操作按键分配

8.2 通过现场显示单元访问操作菜单

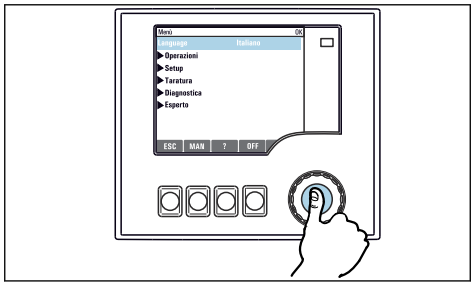
8.2.1 操作方式（适用选配显示单元的型号）



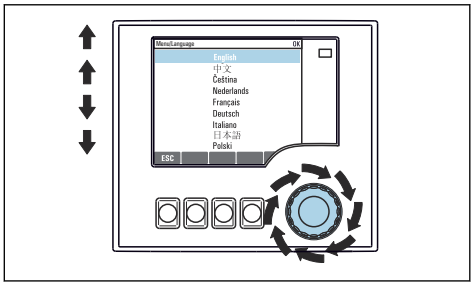
▶ 按下操作按键：直接选择菜单



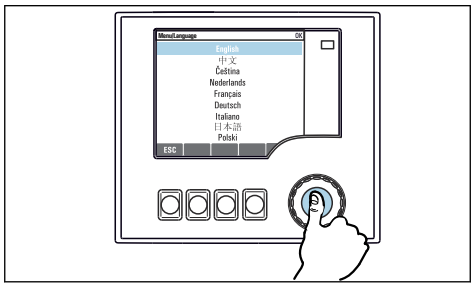
▶ 旋转飞梭旋钮：在菜单中移动光标



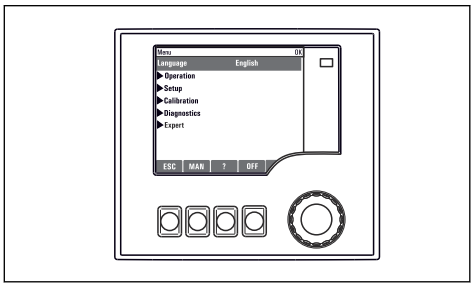
▶ 按下飞梭旋钮：进入功能选项



▶ 旋转飞梭旋钮：选择数值（例如，从列表中选择）



▶ 按下飞梭旋钮：接受新数值



↳新设置生效

8.2.2 锁定或解锁操作按键

锁定操作按键

1. 按下飞梭旋钮，并至少保持 2 秒。
   ↳ 显示锁定操作按键的文本菜单。
   可以选择锁定按键是否带密码保护。“带密码保护”表示只有正确输入密码后才能解锁操作按键。密码设置菜单路径如下：**菜单/设置/常规设置/扩展设置/数据管理/更改锁定密码**。
2. 选择是否需要输入密码才能锁定按键。
   ↳ 操作按键已被锁定。无法输入。软键盘中显示🔒图标。

仪表的出厂密码为 0000。**务必记下新密码**，否则您将无法自行解锁键盘。

解锁操作按键

1. 按下飞梭旋钮，并至少保持 2 秒。
   ↳ 显示解锁操作按键的文本菜单。
2. **按键未锁** 。
   ↳ 未设置解锁密码时，立即解锁按键。否则，将要求输入密码。
3. 仅适用于键盘带密码保护时：正确输入密码。
   ↳ 按键已解锁。即可再次重新访问整个现场操作。显示屏上不再显示🔓图标。

8.3 设置选项

8.3.1 只读内容

- 只允许读取数值，不能更改数值。
- 常见只读内容：传感器参数和系统信息

8.3.2 选择列表

- 提供选项列表。在少数情况下，显示复选框。
- 通常，只能选择一个选项；少数情况下可以选择一个或多个选项。

8.3.3 数值

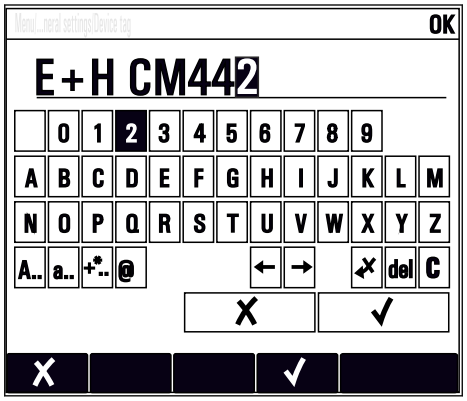
- 数值作为变量可以更改。
- 显示屏上显示变量的最大值和最小值。
- 在指定范围内设置数值。

8.3.4 操作

- 通过合适的功能参数触发操作。
- 显示下列图标表示此项操作需要经再次确认后才会执行：▷
- 典型操作实例：
  - 删除日志输入
  - 保存或上传设置
  - 启动清洗程序
- 实例：**诊断/日志/设置日志/删除所有输入**

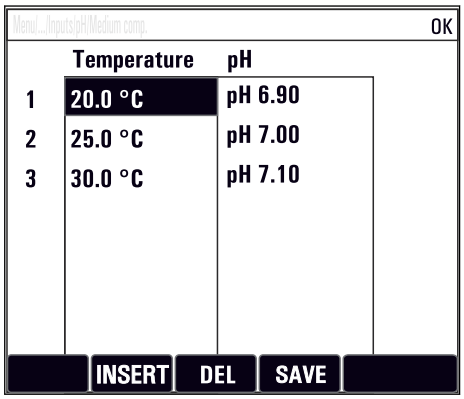
8.3.5 用户自定义文本

- 可以设置专用名称。
- 输入文本。可以使用编辑器中的字符（大写和小写字母、数字和特殊字符）。
- 使用操作按键可以执行下列操作:
  - 取消输入，不保存数值（✗）
  - 删除光标前的字符（✗）
  - 光标后退一位（←）
  - 完成输入并保存（✓）
- 实例：**菜单/设置/常规设置/设备位号**



8.3.6 表格

- 使用表格映射算术功能或输入按非常规间隔取样的样品。
- 使用飞梭旋钮可以查看行和列，更改单元格中的数值，编辑表格。
- 仅允许编辑数值，控制器自动选择单位。
- 在表格中插入行（**INSERT** 操作按键）或删除行（**DEL** 操作按键）。
- 随后，保存表格（**SAVE** 操作按键）。
- 使用✗操作按键可以随时取消输入。
- 实例：**菜单/设置/输入/pH/介质补偿**



9 调试

9.1 功能检查

⚠ 警告

接线错误，供电电压错误
存在人员受伤和设备故障的安全风险
- ▶ 参照接线图检查并确保所有连接均正确。
- ▶ 确保供电电压与铭牌电压一致。

截图保存设置

通过可选显示屏可以随时截图，并将其保存在 SD 卡中。

1. 将 SD 卡插入至基本模块的 SD 卡槽中。
2. 按下飞梭旋钮，并至少保持 3 秒。
3. 在文本菜单中显示 **屏幕画面** 。
   ↳ 将当前界面以位图文件保存在 SD 卡中的“截图”文件夹中。

9.2 上电

在仪表启动阶段，完成初始化过程之前继电器和电流输出存在数秒不明确状态。注意：可能会影响连接的动作器。

9.2.1 选择显示语言

设置语言

1. 接通电源。
   ↳ 等待完成初始化过程。
2. 按下 **MENU** 操作按键。
3. 在顶部菜单项中设置语言。
   ↳ 设备显示选定语言。

9.2.2 显示设置

菜单/操作/显示		
功能参数	**选项**	**说明**
显示对比度	5...95 % **出厂设置** 50 %	根据工作环境调整显示屏设置。 **背光显示=自动** 如果短时间内无按键操作，自动关闭背光显示。再次按下飞梭旋钮后立即重新打开背光显示。 **背光显示=开** 不会自动关闭背光显示。
背光显示	**选项** ▪ 开 ▪ 关闭 ▪ 自动 **出厂设置** 自动	
显示屏旋转	**选项** ▪ 手动 ▪ 自动 **出厂设置** 手动	如果选择**自动**，单通道测量值显示每秒自动从一个通道切换至另一个通道。

9.3 用户自定义显示屏设置

菜单/操作/用户自定义显示屏设置		
功能参数	**选项**	**说明**
▶ 测量显示屏 1 … 6		可以创建 6 个测量显示屏，并分别命名。所有 6 个测量显示屏的此功能参数均相同。
测量显示屏	**选项** ▪ 开 ▪ 关闭 **工厂设置** 关闭	一旦自定义测量显示屏，即可在此切换至自定义测量显示屏。在**用户自定义显示屏设置**下找到新的显示屏。
标签	用户自定义文本，20 个字符	测量显示屏名称 显示在显示屏的状态栏中。
显示行数	1…8 **工厂设置** 8	设置测量值显示的行数。
▶ Line 1 … 8	**用户界面** 标签	在每一列的子菜单明确**标签**内容。
数据源	**选项** ▪ 无 ▪ 参见“信息”中的列 **工厂设置** 无	▶ 选择数据源。 可以选择下列数据源: ▪ 传感器输入 ▪ 传感器输入的心跳自诊断 ▪ 控制器 ▪ 电流输入 ▪ 现场总线信号 ▪ 算术功能 ▪ 数字量输入和输出 ▪ 电流输出 ▪ 继电器 ▪ 量程切换
测量值 **数据源** 为输入	**选项** 取决于输入 **工厂设置** 无	可以显示不同主要测量值、第二测量值和原始测量值，取决于传感器输入类型。 在此功能参数中不能选择输出选项。
动作器类型 **数据源** 为控制器	**选项** ▪ 无 ▪ 双极的 ▪ 单极性- ▪ 单极性+ **工厂设置** 无	控制器和控制变量的详细信息: → 🖹 67。
标签	用户自定义文本，20 个字符	显示用户定义参数名称
▷ 将名称设置为 "%0V" [1]	操作	执行此操作后接受自动推荐的参数名。自身参数名（**标签**）丢失!

1) "%0V"在这里表示取决于上下文的文本。文本由软件自动生成，替换%0V。例如在最简单的状况下，生成的文本可能是测量通道的名称。

9.4 基本设置

执行基本设置

1. 切换至 **设置/基本设置** 菜单。
   ↳ 完成下列设置。
2. **设备位号**: 可以设置任意仪表名称(最多 32 个字符)。
3. **设定日期**: 如需要，校正设定日期。

4. **设定时间**：如需要，校正设定时间。
   ↳ 进行快速调试时，可以忽略输出、继电器等的附加设置。日后，在特定菜单中再进行上述设置。
5. 需要返回测量模式时：按下按键， **ESC** 并至少保持 1 秒。
   ↳ 控制器即可按照基本设置工作。连接的传感器使用传感器类型的工厂设置和最近一次保存的标定设置。

如需在 **基本设置**中设置最重要的输入和输出参数:

- 使用满足时间设定要求的子菜单设置电流输出、继电器、限位触点、控制器、设备诊断和清洗周期。

10 操作

10.1 显示

10.1.1 测量模式下的操作按键

在测量显示屏的底行有四个操作按键:
- 按下 **MENU**、 **CAL** 和 **DIAG**，直接进入特定软件菜单。
- 按下 **HOLD**，立即开启传感器的常规保持功能。还可以将所有已连接的输出、控制器和清洗周期程序设置为保持状态。中断当前正在运行的所有传感器清洗程序。但是在保持模式下仍可启动手动传感器清洗。

10.1.2 测量模式

支持多个显示模式: （旋转飞梭旋钮切换显示模式）
- （1）所有输入和输出信号
- （2）一路输入或一路输出的主要测量值，或继电器状态
- （3）一路传感器输入的主要测量值和第二测量值
- （4）一路传感器输入的所有测量值
- （5）**仅适用界面测量:**
  图形化显示分层界面

还可以显示子菜单:
- （6）用户自设定测量菜单（必须事先设定）
  选择预先设置的显示界面(→ 🖹 49)
- （7）心跳自诊断信息
  快速查看设备健康状况，以及采用心跳技术的连接传感器的健康状况

在显示模式（2）至（5）之间切换

▶ 旋转飞梭旋钮。
↳ 依次切换显示通道。

传感器类型	主值	主要测量值/第二测量值	所有参数
pH 玻璃电极	pH 值	pH 值、温度	**主值、原始值、温度、玻璃阻抗**
pH/ORP 组合电极	pH 值、ORP、rH 值	pH 值、ORP、rH 值、温度	**主值、原始值、温度、玻璃阻抗**
pH ISFET 电极	pH 值	pH 值、温度	**主值、原始值、温度**
ORP	ORP	ORP、温度	**主值、原始值、偏离值、温度**
电感式电导率传感器	电导率、浓度	电导率、浓度、温度	**主值、原始值、温度**
电导式电导率传感器	电导率、电阻率、浓度	电导率、电阻率、浓度、温度	**主值、原始值、温度**
荧光法和覆膜法溶解氧传感器	溶解氧浓度	溶解氧、温度	**分压、饱和、浓度、温度**
消毒剂传感器	氯、 二氧化氯（取决于传感器型号）	氯或二氧化氯、温度	**主值、原始值、温度**
硝酸盐传感器	硝酸盐	硝酸盐、温度	**主值、原始值、温度**
浊度传感器	浊度	浊度、温度	**主值、原始值、温度**
光谱吸收系数传感器	SAC	SAC、温度	**主值、原始值、温度**
污泥界面传感器	浊度	浊度、温度	**主值、原始值、温度**
离子选择电极（氨氮）	铵盐	铵盐、温度	**主值、原始值、温度**
离子选择电极（硝酸盐）	硝酸盐	硝酸盐、温度	**主值、原始值、温度**

传感器类型	主值	主要测量值/第二测量值	所有参数
离子选择电极（钾离子）	钾盐	钾盐、温度	**主值、原始值、温度**
界面传感器	UIS	UIS	**主值、原始值、温度** 污泥界面（图形显示）

心跳诊断
（可选订购选项或单独订购激活码）
- 在心跳自诊断界面中，图标显示设备和传感器健康状况，并显示维护或（传感器）标定定时器
- 设备健康和传感器状况的心跳信息→ 🖹 52
  - ☺：传感器和设备状况和维护定时器的数值大于 20%；无需安排维护
  - 😐：传感器和设备状况或维护定时器的数值在 5...20%之间；无需立即安排维护，但需要计划维护
  - ☹：传感器和设备状况或维护定时器的数值小于 5 %，建议立即安排维护
- 通过心跳传感器状况评估标定效果和传感器的诊断功能。

标定结果、测量值状态或超过设定的最大工作小时数都会出现不开心表情符号。在传感器设置菜单中设置限定值，保证心跳自诊断能够满足实际应用的要求。

心跳状态与 NAMUR 故障等级
心跳状态说明传感器或设备状况，NAMUR 故障等级（F、C、M、S）评估测量值的可靠性。两者相互关联，但又并非必须关联。
- **实例 1**
  - 传感器的剩余清洗次数达到最大设定值的 20%。心跳图标从☺切换至😐。此时，测量值仍可靠，NAMUR 状态信号不改变。
  - 如果清洗次数超过最大设定值，心跳图标从😐切换至☹。此时，测量值仍可靠，NAMUR 状态信号切换至 M（需要维护）。
- **实例 2**
  传感器断路。心跳状态立即从☺切换至☹，且 NAMUR 状态信号立即切换至 F（故障）。

10.1.3 设备状态

显示屏上的显示图标提醒用户注意特殊设备状况。

图标	位置	描述
F	标题栏	诊断信息“故障”
M	标题栏	诊断信息“需要维护”
C	标题栏	诊断信息“检查”
S	标题栏	诊断信息“超出规范”
⇆	标题栏	现场总线或 TCP/IP 通信中
⧗	标题栏	保持开启（针对传感器）
⧗	测量值位置	执行器保持开启（电流输出、限位开关等）
⍑	测量值位置 [1]	测量值已加上偏置量
⊗	测量值位置	“不良”或“报警”状态下的测量值
ATC	测量值位置	自动温度补偿开启（针对传感器）
MTC	测量值位置	手动温度补偿开启（针对传感器）
SIM	标题栏	仿真模式已开启或已连接 Memocheck SIM
SIM	测量值位置	测量值受仿真值的影响
SIM	测量值位置	仿真显示的测量值（针对传感器）
☺	通道号后	心跳自诊断：传感器状况良好
☹	通道号后	心跳自诊断：传感器状况不良

图标	位置	描述
😐	通道号后	心跳自诊断：传感器状况正常
◻	标题栏	控制器工作中

1) 仅针对 pH 或 ORP 测量

如果同时出现两条或多条诊断信息，显示屏上仅显示优先级最高的诊断信息的图标(优先级符合 NAMUR 标准，→ 111)。

10.1.4 分配视图

分配视图（例如 **查看通道分配**），显示菜单多个部分的最后功能参数。通过此功能参数查看连接至输入或输出的动作器或功能参数。按顺序显示分配。

10.2 常规设置

10.2.1 基本设置

菜单/设置/常规设置		
功能参数	**选项**	**说明**
设备位号	自定义文本，32 个字符	▶ 选择任意控制器名称，例如使用位号名。
温度单位	**选项** ▪ ℃ ▪ ℉ ▪ K **出厂设置** ℃	
电流输出范围	**选项** ▪ 0..20mA ▪ 4..20mA **出厂设置** 4..20mA	NAMUR NE43 标准规定，电流线性范围为 3.8...20.5 mA（**4..20mA**）或 0...20.5 mA（**0..20mA**）。如果超出上述范围，电流值保持在上限或下限，并输出诊断信息（460 或 461）。
故障电流	0.0...23.0 mA **出厂设置** 22.5 mA	符合 NAMUR NE43 标准。 ▶ 设置发生错误时通过电流输出输出的电流值。
故障电流值应在测量范围之外。如果选择**电流输出范围 = 0..20mA**，应将故障电流设置为 20.1...23 mA。如果选择**电流输出范围= 4..20mA**，也可故障电流设置为 < 4 mA 的数值。 设备允许将故障电流设置在测量范围内。这种情况下，需要注意过程可能会受到影响。		
报警延迟	0...9999 秒 **出厂设置** 0 秒	软件仅显示超过设定延迟时间仍存在的错误。因此不会显示短暂出现的错误和正常过程波动触发的错误的信息。
设备保持	**选项** ▪ 不可用 ▪ 授权 **出厂设置** 不可用	在此立即开启常规保持功能（传感器）。此功能参数的作用等同于测量界面上的 **HOLD** 操作按键。

10.2.2 日期和时间

菜单/设置/常规设置/日期/时间		
功能参数	**选项**	**说明**
设定日期	取决于格式	编辑模式: 日（两位数字）：01...31 月（两位数字）：01...12 年（四位数字）：1970...2106
设定时间	取决于格式	编辑模式: hh（时）：00...23 / 0 am...12 pm mm（分）：00...59 ss（秒）：00...59
▶ 扩展设置		
日期格式	**选项** ▪ 日.月.年 ▪ 年-月-日 ▪ 月-日-年 **工厂设置** 日.月.年	▶ 选择日期格式。
时间格式	**选项** ▪ 小时:分钟 am (12 小时) ▪ 小时:分钟 (24 小时) ▪ 小时:分钟:秒 (24 小时) **工厂设置** 小时:分钟:秒 (24 小时)	▶ 选择 12 小时或 24 小时显示格式。24 小时显示模式中也可以显示秒钟。
时区	**选项** ▪ 无 ▪ 35 个时区 **工厂设置** 无	**无** = 格林尼治时间（伦敦）。
夏令时	**选项** ▪ 关闭 ▪ 欧洲 ▪ 美国 ▪ 手动 **工厂设置** 关闭	如果选择欧洲或美国夏令时，控制器自动进行夏令时/标准时间切换。 手动选项要求用户自行设置夏令时的起始时间。此时还会显示另外两个子菜单，用于设置切换起始日期和时间。

10.2.3 保持设置

菜单/设置/常规设置/保持设置		
功能参数	**选项**	**说明**
设置自动保持		
保持释放时间	0...600 秒 **工厂设置** 0 秒	切换至测量模式时在延迟时间持续过程中处于保持状态。
设置菜单	**选项** ▪ 不可用 ▪ 授权 **工厂设置** 不可用	▶ 确定打开特定菜单时设备输出是否切换至设定的保持状态。
诊断菜单		
标定启用	**工厂设置** 授权	

如果已打开设备指定保持状态，所有先前启动的清洗程序均中断。如果保持已开启，仅可启动手动清洗。

10.2.4 日志

日志中记录下列事件:
- 标定/调节事件
- 操作事件
- 诊断事件

可以确定日志中的数据储存方式。

此外还可以分别设置各个的数据日志。

1. 分配日志名称。
2. 选择记录的测量值。
3. 设置扫描时间（**扫描时间**）。
   ↳ 可以分别设置每条数据日志的扫描时间。

详细日志信息: → 117。

菜单/设置/常规设置/日志		
功能	**选项**	**说明**
日志识别	用户自定义文本，16 个字符	输出日志时显示的部分文件名
事件日志	**选项** ■ 关闭 ■ 环形缓存器 ■ 内存 **出厂设置** 环形缓存器	记录所有诊断信息 **环形缓存器** 存储空间不足时，最近输入自动覆盖最早输入。 **内存** 如果存储空间已满，将会发生溢出，即无法再输入新数值。控制器显示相应的诊断信息。必须手动清理存储单元。
▶ 溢出警告 **事件日志 = 内存**		
标定日志 诊断日志 设置日志	**选项** ■ 关闭 ■ 开 **出厂设置** 关闭	▶ 确定相关日志填充缓冲区溢出时是否接收诊断信息。
▶ 数据日志		
▶ 新		最多可以创建 8 条数据日志。
日志名称	用户自定义文本，20 个字符	
数据源	**选项** ■ 传感器输入 ■ 心跳信号 ■ 控制器 ■ 电流输入 ■ 现场总线信号 ■ 数字量输入 ■ 算术功能 **出厂设置** 无	▶ 选择日志输入的数据源。 可以选择下列数据源: ■ 连接的传感器 ■ 可选控制器 ■ 电流输入 ■ 现场总线信号 ■ 数字量输入信号 ■ 算术功能
测量值	**选项** 取决于 **数据源** **出厂设置** 无	可以记录不同的测量值，取决于数据源。

菜单/设置/常规设置/日志		
功能	**选项**	**说明**
扫描时间	0:00:01...1:00:00 **出厂设置** 0:01:00	两条输入的最短间隔时间 格式：H:MM:SS
数据日志	**选项** ▪ 环形缓存器 ▪ 内存 **出厂设置** 环形缓存器	**环形缓存器** 存储空间不足时，最近输入自动覆盖最早输入。 **内存** 存储空间不足时，直接溢出，即不保存新数值。控制器显示相应的诊断信息。必须手动清理存储单元。
溢出警告 **事件日志 = 内存**	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **出厂设置** 关闭	▶ 确定相关日志填充缓冲区溢出时是否接收诊断信息。
▷ 增加另一日志	操作	仅当需要立即创建另一条数据日志时。日后可以使用**新**添加新的数据日志。
▷ 完成	操作	退出**新**菜单。
▷ 同时启动/停止	操作	创建多条数据日志时才会显示。鼠标单击即可启动或停止记录所有数据日志。
▶ 日志名称		子菜单名为日志名，创建日志时显示子菜单名。
存在多条数据日志时，多次显示菜单。		
数据源 测量值	只读	仅供参考。需要记录另一个数值时，删除此日志并创建新数据日志。
日志时间左 **事件日志 = 内存**	只读	显示距离日志溢出的剩余天数、小时数和分钟数。
日志大小 **事件日志 = 内存**	只读	显示距离日志溢出的剩余输入条数。
日志名称	用户自定义文本，20 个字符	可以再次更改日志名。
扫描时间	0:00:01...1:00:00 **出厂设置** 0:01:00	同上 两条输入的最短间隔时间 格式：H:MM:SS
数据日志	**选项** ▪ 环形缓存器 ▪ 内存 **出厂设置** 环形缓存器	**环形缓存器** 存储空间不足时，最近输入自动覆盖最早输入。 **内存** 存储空间不足时，直接溢出，即不保存新数值。控制器显示相应的诊断信息。必须手动清理存储单元。
溢出警告 **事件日志 = 内存**	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **出厂设置** 关闭	▶ 确定相关日志填充缓冲区溢出时是否接收诊断信息。

菜单/设置/常规设置/日志		
功能	**选项**	**说明**
▶ 线绘图仪		图形显示设置菜单
轴	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **出厂设置** 开	是否显示坐标轴（x，y）：（**开**）或（**关闭**）？
方向	**选项** ▪ 水平 ▪ 垂直的 **出厂设置** 水平	选择数值曲线的显示方式：从左至右（**水平**）或从上至下（**垂直的**）。需要同时显示两条数据日志时，确保两条日志的设置相同。
X-描述 Y-描述 网格 间距	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **出厂设置** 开	▶ 确定是否显示坐标轴说明和是否显示网格。此外，还可以确定是否显示网格距离。
X 间距/网格距离 Y 间距/网格距离	10...50% **出厂设置** 10 %	▶ 确定网格距离。
▷ 移除	操作	删除数据日志。所有未保存的数据都会丢失。

实例：新数据日志（设置/常规设置/日志/数据日志/新）

1. 进行设置:

- 日志名称
  分配名称。实例：“01”。
- 数据源
  选择数据源。实例：连接至通道 1 的传感器（CH1）。
- 测量值
  选择记录的测量值。实例：pH 值。
- 扫描时间
  设置两条日志输入的间隔时间。
- 数据日志
  打开日志：设置数据存储方式。

2. **../完成**：执行操作。
   ↳ 设备显示数据包日志列表中的新日志。
3. 选择数据日志“01”。
   ↳ 其他显示：**日志时间左**。
4. 仅适用**内存**:
   将**溢出警告**设置为：**开**或**关闭**。
   ↳ **开**：设备显示存储单元溢出时的诊断信息。
5. **线绘图仪**子菜单：设置图形显示方式。

10.2.5 扩展设置

诊断设置

诊断信息列表显示与当前菜单路径相关。显示设备专用信息以及取决于连接传感器类型的信息。

菜单/设置/（常规设置或输入<传感器通道>）/扩展设置/诊断设定/诊断行为		
功能参数	**选项**	**说明**
诊断信息列表		▶ 选择需要更改的信息。随后才能进行相应信息设置。
诊断代码	只读	
诊断信息	**选项** ▪ 开 ▪ 关闭 **出厂设置** 取决于诊断信息	关闭或重新开启诊断信息显示。 关闭诊断信息显示后: ▪ 测量模式下无错误信息 ▪ 电流输出端不输出故障电流
故障电流	**选项** ▪ 开 ▪ 关闭 **出厂设置** 取决于诊断信息	▶ 确定开启诊断信息显示时电流输出是否输出故障电流。 出现常规设备错误时所有电流输出均输出故障电流。出现通道特定错误时，仅在指定电流输出端输出故障电流。
状态信号	**选项** ▪ 维护（M） ▪ 超出规格（S） ▪ 功能检查（C） ▪ 失败（F） **出厂设置** 取决于诊断信息	诊断信息遵循 NAMUR NE 107 标准分类。 ▶ 确定是否需要根据当前应用更改状态信号分配。
诊断输出	**选项** ▪ 无 ▪ 报警继电器 ▪ 数字量输出 ▪ 继电器 1…n（与设备型号相关） **出厂设置** 无	选择需要分配诊断信息的输出。 必须首先在**诊断**中设置继电器输出，方能将诊断信息分配给输出。 （**菜单/设置/输出**：分配**诊断**功能，并设置**工作模式**为**作为分配**。）
报警继电器可用，具体取决于设备型号。		
清洗程序 （适用于传感器）	**选项** ▪ 无 ▪ 清洗 1 ▪ 清洗 2 ▪ 清洗 3 ▪ 清洗 4 **出厂设置** 无	▶ 确定诊断信息是否触发清洗程序。 可以在下列菜单中设置清洗程序: **菜单/设置/附加功能/清洗**
详细信息	只读	提供详细诊断信息以及补救措施。

HART 总线地址

显示的诊断信息列表与当前菜单位置相关。提供设备指定信息和与连接传感器相关的信息。

菜单/设置/常规设置/扩展设置/HART		
功能参数	**选项**	**说明**
总线地址	0…63 **工厂设置** 0	可以将设备地址更改为单一网络中集成的多台 HART 设备（Multidrop 模式）。

如果将设备复位至工厂缺省设置（**诊断/重置/出厂默认**），总线地址不会复位。地址设置保持不变。

PROFIBUS DP

菜单/设置/常规设置/扩展设置/PROFIBUS		
功能参数	**选项**	**说明**
启动	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **工厂设置** 开	可以关闭通信。只能通过现场操作访问软件。
结束	只读	通过硬件端接总线上的最后一台设备。 → 37
总线地址	1…125	采用硬件地址设定时(模块上的 DIP 开关， → 37)，可以查看地址。 硬件设定地址无效时，必须在此或通过总线正确分配仪表地址。
标识号	**选项** ▪ 自动 ▪ PA-Profile 3.02(9760) ▪ Liquiline CM44x (155D) ▪ 生产商规格 **工厂设置** 自动	

Modbus

菜单/设置/常规设置/扩展设置/Modbus		
功能参数	**选项**	**说明**
启动	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **工厂设置** 开	可以关闭通信。只能通过现场操作访问软件。
结束	只读	通过硬件端接总线上的最后一台设备。 → 37

菜单/设置/常规设置/扩展设置/Modbus		
功能参数	**选项**	**说明**
设置		
传输模式	**选项** ▪ TCP ▪ RTU ▪ ASCII **工厂设置** (仅适用于 Modbus-RS485) RTU	显示传输方式，取决于订购型号。 采用 RS485 传输时，可以选择 **RTU** 或 **ASCII** 。 Modbus-TCP 无需选择。
波特率 仅适用于 Modbus-RS485	**选项** ▪ 1200 ▪ 2400 ▪ 4800 ▪ 9600 ▪ 19200 ▪ 38400 ▪ 57600 ▪ 115200 **工厂设置** 19200	
同等 仅适用于 Modbus-RS485	**选项** ▪ 偶数（1 个停止位） ▪ 奇数（1 个停止位） ▪ 没有（2 个停止位） **工厂设置** 偶数（1 个停止位）	
字节顺序	**选项** ▪ 1-0-3-2 ▪ 0-1-2-3 ▪ 2-3-0-1 ▪ 3-2-1-0 **工厂设置** 1-0-3-2	
看门狗	0…999 s **工厂设置** 5 s	超出设定时间且无数据传输时，显示通信中断。此后通过 Modbus 接收的输入值被被视为无效值。

网页服务器

菜单/设置/常规设置/扩展设置/网络服务器		
功能参数	**选项**	**说明**
网络服务器	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **工厂设置** 开	可以关闭通信。只能通过现场操作访问软件。
TCP 端口 80 网络服务器	只读	传输控制协议（TCP）规定计算机间如何实现交换数据。端口是地址的一部分，将数据段分配给网络协议。
登录网络服务器	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **工厂设置** 开	可以进行用户管理打开和关闭切换。实现带密码多用户访问。

菜单/设置/常规设置/扩展设置/网络服务器		
功能参数	**选项**	**说明**
用户管理		
已创建的用户列表	显示/编辑	可以更改用户名或密码，或删除用户。出厂时已创建用户名“admin”，密码为“admin”。
新用户:		
名称	自定义文本	**创建新用户** 1. **INSERT** 。 2. 分配新用户名。 3. 选择用户密码。 4. 确认密码。 ↳ 可以随时更改密码。
输入新的锁定密码	自定义文本	
确定新的锁定密码	自定义文本	
更改用户密码	自定义文本	

PROFINET

菜单/设置/常规设置/扩展设置/PROFINET		
功能	**选型代号**	**说明**
站名	只读 **工厂设置** 空字符串	PROFINET 系统中现场设备的唯一标识符号名称。该参数只能通过 DCP 协议写入。

Ethernet/IP 或以太网（取决于通信协议）

如果使用 PROFINET，则该菜单中的设置为只读设置。网络设置通过 PROFINET-DCP 协议进行。

PROFINET 通信的详细信息参见网站上的产品主页（→ SD02490C）。

菜单/设置/常规设置/扩展设置/以太网		
功能	**选项**	**说明**
启动	**选项** ■ 关闭 ■ 开 **出厂设置** 开	可以关闭通信。只能通过现场操作访问软件。
设置		
链接设置	**选项** ■ 自动转让 ■ 10MBps 半双工 ■ 10MBps 全双工 ■ 100MBps 半双工 ■ 100MBps 全双工 **出厂设置** 自动转让	通信通道的传输方式 ■ 全双工: 允许同时传输和接收数据。 ■ 半双工: 仅可交替传输和接收数据，即非同时。
DHCP	**选项** ■ 关闭 ■ 开 **出厂设置** 开	动态主机配置协议（DHCP）允许通过服务器将网络设置分配给客户端。使用 DHCP 可以将设备自动集成至现有网络中，无需手动设置。通常，仅需在客户端设置自动分配 IP 地址。在启动过程中，DHCP 服务器检索 IP 地址、网络掩码和网关。 需要手动分配设备 IP 地址吗？如果出现这种情况，必须设置 **DHCP** = **关闭**。

菜单/设置/常规设置/扩展设置/以太网		
功能	**选项**	**说明**
IP 地址	xxx.xxx.xxx.xxx	IP 地址是基于 Internet 协议（IP）在计算机网络中的地址。 如果 **DHCP** 关闭，仅设置 IP 地址。
网络掩码	xxx.xxx.xxx.xxx	基于设备 IP 地址，网络掩码设置设备在网络中的搜索 IP 地址，通过路由器可以在其他网络中访问地址。因此，IP 地址包含网络部分（网络前缀）和设备部分。各个网络中的所有设备的网络部分均相同，设备部分必须不相同。
网关	x.x.x.x	网关（协议转换器）实现采用不同协议工作的网络间的通信。
服务开关	只读	
MAC 地址	只读	MAC 地址（媒体访问控制地址）是每台独立网络适配器的硬件地址，是计算机网络中设备的唯一标识。
EtherNetIP 端口 44818	只读	端口是地址的一部分，将数据段分配给网络协议。

接受设置

您是否已经手动更改设置，例如 IP 地址？

▶ 离开**以太网**菜单前：
选择 **SAVE** 应用设置。
↳ 在**诊断/系统信息**菜单中，可以检查是否已使用新设置。

数据管理

固件更新

控制器支持的固件升级版本和老型号产品的兼容固件版本请咨询当地销售中心。

当前固件版本（）。菜单/诊断/系统信息

▶ 将当前设备设置和日志备份保存在 SD 卡中。

升级设备固件时，必须将待升级的固件版本保存在 SD 卡中。

1. 将 SD 卡插入至控制器的读卡器中。
2. 进入菜单：**菜单/设置/常规设置/扩展设置/数据管理/固件更新**。
   ↳ 显示 SD 卡保存的固件升级文件。
3. 选择需要更新的固件版本，出现下列问题时选择是：
   当前固件将被改写，然后设备将重启。
   您要继续进行吗？
   ↳ 加载固件，随后重启设备。

保存设置

保存设置具有以下优点：：
- 为其他设备中备份设置
- 快速简便地切换不同设置，例 如不同用户组或多次更改传感器类型
- 恢复经验证的设置，例 如更改许多设置后遗忘初始设置

1. 将 SD 卡插入控制器的读卡器中。
2. 进入 **菜单/设置/常规设置/扩展设置/数据管理/保存设置** 。
3. **名称**：分配文件名。

4. 随后选择 **保存** 。
   ↳ 如果已分配文件名，询问是否覆盖现有设置。
5. 选择 **好的** ，确认或取消，并分配新文件名。
   ↳ 设置储存在 SD 卡中，日后可以快速加载至设备中。

加载设置

加载设置时，当前设置被覆盖。

1. 将 SD 卡插入控制器的读卡器中。SD 卡中必须保存有设置。
2. 进入 **菜单/设置/常规设置/扩展设置/数据管理/装载设置** 。
   ↳ 显示 SD 卡中的所有设置列表。
   SD 卡中无有效设置时显示错误信息。
3. 选择所需设置。
   ↳ 显示警告:

   设备重启后现有参数将被覆盖
   当前参数将被改写，设备将重启
   警告：请注意清洗程序和控制器可以运转，您要继续进行吗？
4. 选择 **好的** ，确认或取消。
   ↳ 选择 **好的** ，确认，设备以所需设置重启。

导出设置

导出设置具有以下优点：：
- 在 XML 兼容应用中输出 XML 格式文件，例如。Microsoft Internet Explorer
- 导入数据（将 XML 文件拖入至浏览器窗口中）

1. 将 SD 卡插入控制器的读卡器中。
2. 进入 **菜单/设置/常规设置/扩展设置/数据管理/导出设置** 。
3. **名称**：分配文件名。
4. 随后选择 **导出** 。
   ↳ 如果已分配文件名，询问是否覆盖现有设置。
5. 选择 **好的** ，确认或取消，并分配新文件名。
   ↳ 设置保存在 SD 卡的“Device”文件夹中。

无法将导出设置再次上传至设备中。必须选择 **保存设置** 。这是在 SD 卡中保存设置、日后重新上传或上传至另一台设备中的唯一方法。

激活码

执行下列操作需要激活码:
- 使用附加功能，例如现场总线通信
- 固件升级
- 改装设备，例如关闭现场总线通信

如果初始订购的设备带激活码，激活码标识在铭牌上。设备在出厂时相应功能均已开启。只有进行设备维修或关闭现场总线通信时才需要激活码。

1. 输入激活码：**菜单/设置/常规设置/扩展设置/数据管理/激活码**。
2. 确认输入。
   ↳ 开启并设置新硬件或软件功能。

通过激活码可以开启的功能参数:

功能参数	激活码的起始字段
第二路 Memosens 数字量输入（仅适用 CM442R)	062...
拆除 485DP/485MB 模块后关闭现场总线通信 [1)]	0B0...

功能参数	激活码的起始字段
2 路电流输出（仅适用 BASE2-E 模块）	081...
网页服务器 [2) 3)]	351...
HART	0B1...
PROFIBUS DP	0B3...
Modbus TCP [3)]	0B8...
Modbus RS485	0B5...
EtherNet/IP [3)]	0B9...
PROFINET	0B7...
量程切换 1	211...
量程切换 2 [4)]	212...
前馈控制	220...
Chemoclean Plus	25...
阳离子交换器 [5)]	301...
Formula [6)]	321...
心跳自监测	2D1...
心跳自校验	2E1...

1) 如果拆除 485DP/485MB 模块后仍开启现场总线通信，设备输出错误信息。输入内侧铭牌上的激活码。关闭现场总线通信。此后必须正确输入激活码，才能打开基本模块的电流输出。使用相应模块立即打开附加电流输出（仅适用 CM444R 和 CM448R）。
2) 通过 BASE2 模块的以太网插槽，连接非以太网现场总线通信型设备
3)
4) 选择“量程切换”选项的用户将收到两个激活码。必须输入两个激活码才能实现量程切换功能。
5) 算术功能
6) 算术功能

更改密码

使用密码可以锁定操作按键（长按飞梭旋钮访问文本菜单）。只有正确输入密码后才能解锁按键。

设置按键锁定密码：**菜单/设置/常规设置/扩展设置/数据管理/更改锁定密码**。

1. 输入当前密码（工厂设置：0000）。
   ↳ 输入新密码
2. 输入新密码。
   ↳ 确定新密码
3. 再次输入新密码。
   ↳ 密码修改成功。

长按飞梭旋钮，返回测量模式。

10.3 电流输入

输入可以用作限位开关和日志的数据源。此外，外部值可以用作控制器的设定点。

菜单/设置/输入/电流输入 x:y [1]		
功能参数	**选项**	**说明**
模式	**选项** ▪ 关闭 ▪ 0 - 20 mA ▪ 4 - 20 mA **工厂设置** 4 - 20 mA	▶ 选择与数据源（连接设备）相同的电流范围。
输入模式	**选项** ▪ 流速 ▪ 参数 ▪ 电流 **工厂设置** 电流	▶ 选择输入变量。
测量值格式	**选项** ▪ # ▪ #.# ▪ #.## ▪ #.### **工厂设置** #.#	▶ 设置小数点位数。
参数名称 **输入模式 = 参数**	用户自定义文本，16 个字符	▶ 设置有效名称，例如数据源的参数名。
测量单位 **输入模式 = 参数**	用户自定义文本，16 个字符	无法从列表中选择单位。如果需要使用单位，必须输入用户自定义文本。
低范围值 **输入模式 = 参数**	-20.0 ... **范围上限值** <测量单位> **工厂设置** 0.0 <工程单位>	▶ 输入测量范围。量程下限值和量程上限值设置分别对应 0 mA 或 4 mA 和 20 mA。系统使用事先输入的工程单位。
范围上限值 **输入模式 = 参数**	**低范围值** ...10000.0 <工程单位> **工厂设置** 10.0 <工程单位>	
阻尼	0...60 秒 **工厂设置** 0 秒	阻尼时间影响指定时间内测量值的平均浮动曲线。

1) x:y =插槽号 : 输入数量

10.4 输出

10.4.1 电流输出

基本型仪表始终带两路电流输出。

通过扩展模块可以设置附加电流输出。

设置电流输出范围

▶ **菜单/设置/常规设置**：**0..20mA** 或 **4..20mA**。

菜单/设置/输出/电流输出 x:y [1]		
功能参数	**选项**	**说明**
电流输出	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **出厂设置** 关闭	在此功能参数中打开或关闭电流输出的输出变量
数据源	**选项** ▪ 无 ▪ 连接输入信号 ▪ 控制器 **出厂设置** 无	数据源取决于仪表型号。 连接至输入的所有传感器和控制器的主值均可供选择。
测量值	**选项** ▪ 无 ▪ 取决于**数据源** **出厂设置** 无	可选测量值取决于在**数据源**中选择的选项。
相关测量值列表在**测量值**表中给出，随**数据源**→ 🖹 66 调整。 除了连接传感器的测量值，还可以选择控制器作为数据源。执行该操作的最佳方式是使用**附加功能**菜单。可以选择和设置输出受控变量的电流输出。		
范围低值 范围高值	调节范围和出厂设置取决于**测量值**	可以输出整个测量范围或仅仅输出部分电流输出范围。因此，按需设置量程上限值和量程下限值。
保持行为	**选项** ▪ 锁定上一个值 ▪ 固定值 ▪ 忽略 **出厂设置** 取决于测量通道：输出	**锁定上一个值** 仪表冻结上一个电流值。 **固定值** 定义输出端输出的固定电流值。 **忽略** 保持对电流输出无影响。
保持电流 **保持行为 = 固定值**	0.0...23.0 mA **出厂设置** 22.0 mA	▶ 设置保持状态下电流输出端输出的电流。

1) x:y = 插槽号:输出数量

测量值取决于数据源

数据源	**测量值**
玻璃电极 塑料电极	**选项** ▪ 原始值 mV ▪ pH ▪ 温度
ORP	**选项** ▪ 温度 ▪ ORP mv ▪ ORP%
溶解氧(覆膜法) 溶解氧(荧光法)	**选项** ▪ 温度 ▪ 分压 ▪ 液态浓度 ▪ 饱和 ▪ 原始值 nA （仅适用于**溶解氧(覆膜法)**） ▪ 原始值 µs （仅适用于**溶解氧(荧光法)**）

数据源	测量值
感应式电导率 电导式电导率 4 电极电导式电导率	**选项** ▪ 温度 ▪ 电导率 ▪ 电阻 （仅适用于**电导式电导率**） ▪ 浓度 （仅适用于**感应式电导率**和 **4 电极电导式电导率**）
消毒	**选项** ▪ 温度 ▪ 传感器电流 ▪ 浓度
ISE	**选项** ▪ 温度 ▪ pH ▪ 氨氮 ▪ 硝酸盐 ▪ 钾离子 ▪ 氯离子
浊度/总固体含量 浊度	**选项** ▪ 温度 ▪ 浊度 g/l （仅适用于**浊度/总固体含量**） ▪ 浊度 FNU （仅适用于**浊度/总固体含量**） ▪ 浊度 福尔马肼 （仅适用于**浊度**） ▪ 浊度 固体 （仅适用于**浊度**）
硝酸盐	**选项** ▪ 温度 ▪ 硝酸盐 ▪ 硝氮
超声波界面传感器	**选项** 界面
SAC	**选项** ▪ 温度 ▪ SAC ▪ 传输 ▪ 吸收 ▪ COD ▪ BOD
控制器 1 控制器 2	**选项** ▪ 双极的 （仅适用电流输出） ▪ 单极性+ ▪ 单极性-
数学函数	所有算术功能均可用作数据源，测量值可以用作计算值。

通过电流输出输出控制器控制变量
单极性+ 分配给能够增大测量值的连接动作器的输出。**单极性-** 分配给能够减小测量值的连接动作器的输出。
需要输出双向控制器的控制变量时，通常必须将正控制变量和负控制变量输出至不同的动作器，因为大多数控制器只能单向影响过程(非双向)。因此，仪表将双极性控制变量 y 分成两个单极性变量 y+和 y-。
仅两个单极性控制变量可选择输出至调制继电器。通过电流输出输出数值时，还可以将双极性控制变量 y 输出至仅一路电流输出(分段量程)。

10.4.2 报警继电器和可选继电器

基本型设备始终带一路报警继电器。可选更多继电器，取决于仪表型号。

通过继电器可以输出下列功能参数:
- 限位开关状态
- 控制执行器的控制器控制变量
- 诊断信息
- 控制泵或阀门的清洗功能状态

可以将继电器分配给多路输入，例如：使用一个清洗单元清洗多个传感器。

菜单/设置/输出/报警继电器或继电器通道号		
功能参数	**选项**	**说明**
功能	**选项** ▪ 关闭 ▪ 限位开关 ▪ 控制器 ▪ 诊断 ▪ 清洗 （传感器） ▪ Formula （传感器） ▪ 设备状态信号 **出厂设置** ▪ 报警继电器: 诊断 ▪ 其他继电器: 关闭	下列功能参数取决于所选选项。 后续章节中详细介绍了每个选项。 **功能 = 关闭** 关闭继电器功能，即无需进一步设置。

输出限位开关状态

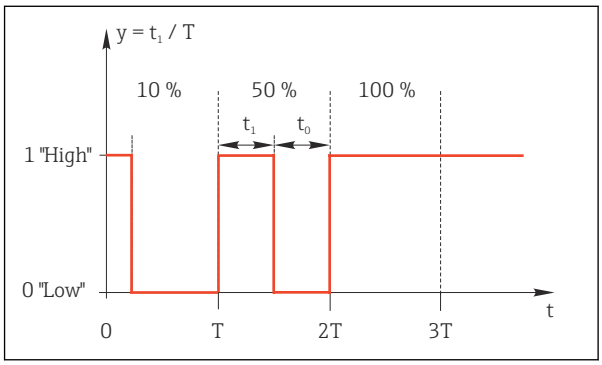
功能 = 限位开关		
功能	**选项**	**说明**
数据源	**选项** 限位开关 1 … 8 **出厂设置** 无	选择输出继电器状态的限位开关。 在下列菜单中设置限位开关: **设置/附加功能/限位开关**. 使用 **ALL** 和 **NONE** 按键一次性选择或取消选择所有限位开关。
保持行为	**选项** ▪ 锁定上一个值 ▪ 固定值 ▪ 忽略 **出厂设置** 忽略	

输出控制器的控制变量

通过继电器输出控制器的控制变量时，需要调制继电器。继电器通电（脉冲，t_1），随后断电（间隔时间，t_0）。

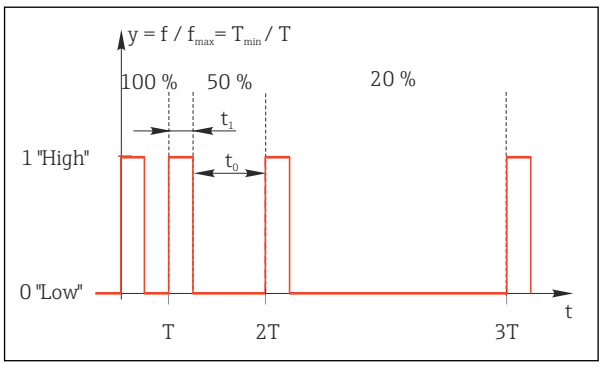
功能 = 控制器		
功能	**选项**	**说明**
数据源	**选项** ▪ 无 ▪ 控制器 1 ▪ 控制器 2 **出厂设置** 无	▶ 选择用作数据源的控制器。
工作模式	**选项** ▪ PWM ▪ PFM **出厂设置** PWM	PWM =脉冲宽度调制 PFM =脉冲频率调制

1. **PWM**（脉冲宽度调制）：
   占空比在周期 **T** 内变化（$T=t_1+t_0$）。周期持续时间保持不变。



50 常见应用：电磁阀

2. **PFM**（脉冲频率调制）：
   输出恒定脉冲宽度（t_1），脉冲间隔时间变化（t_0）。最高频率时 $t_1 = t_0$。



51 常见应用：采样泵

功能 = 控制器		
功能	**选项**	**说明**
动作器类型	**选项** ▪ 无 ▪ 单极性(-) ▪ 单极性(+) **出厂设置** 无	设置为继电器供电的控制器部件。**单极性(+)**是控制器用来增加过程值，控制变量的一部分（例如用于加热）。或者，如果要将执行器连接到减小控制变量的继电器（例如冷却），则选择**单极性(-)**。
周期时间 **工作模式 = PWM**	**最短开机时间**...999.0 s **出厂设置** 10.0 s	▶ 设置占空比变化的持续周期（仅适用PWM）。
周期时间和**最短开机时间**的设置相互影响。以下内容适用：**周期时间 ≥ 最短开机时间**。		
最短开机时间 **工作模式 = PWM**	0.3 s...**周期时间** **出厂设置** 0.3 s	不会输出小于限定值的脉冲，以便保护执行器。
最大频率 **工作模式 = PFM**	1...180 min^{-1} **出厂设置** 60 min^{-1}	每分钟的最大脉冲数 控制器基于此参数计算脉冲持续时间。
保持行为	**选项** ▪ 锁定上一个值 ▪ 固定值 ▪ 忽略 **出厂设置** 忽略	

通过继电器输出诊断信息

如果将一个继电器定义为诊断继电器（**功能 = 诊断**），则以“**故障安全模式**”运行。
在常规状态下，如果无错误发生，继电器触点始终吸合（“常闭”）。例如，这也可用于指示电压降。
报警继电器始终在故障安全模式下工作。

继电器可以输出两类诊断信息：
- NAMUR 定义的四类诊断信息之一→ 🖹 111
- 单独设置继电器输出的诊断信息

通过 2 个专用菜单参数设置继电器输出：
- **菜单/设置/常规设置/扩展设置/诊断设置/诊断行为**
  （设备诊断信息）
- **菜单/设置/输入/**<传感器>**/扩展设置/诊断设置/诊断行为**
  （传感器诊断信息）

在**诊断行为**中设置继电器输出的专用信息前，需要设置**输出**/继电器 x:y 或 **/报警继电器/功能 = 诊断**。

功能 = 诊断		
功能参数	**选项**	**说明**
工作模式	**选项** ▪ 作为分配 ▪ Namur M ▪ Namur S ▪ Namur C ▪ Namur F **出厂设置** ▪ 继电器: 作为分配 ▪ 报警继电器: Namur F	**作为分配** 选择此选项，通过继电器输出单独分配给继电器的诊断信息。 **Namur M** ... **Namur F** 选择任意类别的 NAMUR 诊断信息时，通过继电器输出分配给相应等级的所有信息。可以更改每条诊断信息的 NAMUR 类别。 **（菜单/设置/常规设置/扩展设置/诊断设置/诊断行为**或**菜单/设置/输入/**<传感器>**/扩展设置/诊断设置/诊断行为）**
属性诊断消息 **工作模式 = 作为分配**	只读	显示屏上显示所有分配给继电器输出的信息。不能编辑。

从 CYA27 安装支架输出诊断信息

功能 = 设备状态信号		
功能参数	**选项**	**说明**
工作模式	**选项** ▪ 好的 ▪ Namur M ▪ Namur S ▪ Namur C ▪ Namur F **工厂设置** 全部禁用	此功能参数可通过继电器输出 CYA27 安装支架的状态信号。 在此过程中，可并行输出多路信号。

输出清洗功能状态

功能 = 清洗		
功能	**选项**	**说明**
分配	**选项** ▪ 无 ▪ 取决于清洗方式 **出厂设置** 无	在此功能参数中设置继电器的清洗功能显示方式。 取决于所选的清洁程序，提供以下选项（**菜单/设置/附加功能/清洗**: ▪ **清洗类型 = 标准清洗** **清洗 1 – 水**, **清洗 2 – 水**, **清洗 3 – 水**, **清洗 4 – 水** ▪ **清洗类型 = 化学清洗** **清洗 1 – 水**, **清洗 1 – 清洗液**, **清洗 2 – 水**, **清洗 2 – 清洗液**, **清洗 3 – 水**, **清洗 3 – 清洗液**, **清洗 4 – 水**, **清洗 4 – 清洗液** ▪ **清洗类型 = ChemoClean Plus** 4x **清洗 1 – %0V**，4x **清洗 2 – %0V** [1]
保持行为	**选项** ▪ 锁定上一个值 ▪ 固定值 ▪ 忽略 **出厂设置** 忽略	**锁定上一个值** 设备冻结最后的测量值。 **固定值** 定义输出固定测量值。 **忽略** 保持无效。

1) %0V 是变量文本，可在**菜单/设置/附加功能/清洗/ChemoClean Plus/输出标识 1 ... 4** 中分配。

计算公式

功能 = 控制器		
功能	**选型代号**	**说明**
工作模式	**选项** ▪ PWM ▪ PFM **工厂设置** PWM	PWM =脉冲宽度调制 PFM =脉冲频率调制→ 🖹 69
数据源	**选项** ▪ 可用公式列表 ▪ 最多 8 个公式	Formula 类型算术功能必须可用。 ▶ 选择作为数据源的公式。
范围低值	0...9999	
范围高值	**范围低值**...9999	
周期时间 **工作模式 = PWM**	**最短开机时间**...999.0 s **工厂设置** 10.0 s	▶ 设置占空比变化的持续周期（仅适用 PWM）。
ℹ **周期时间**和**最短开机时间**的设置相互影响。下列条件适用：**周期时间 ≥ 最短开机时间**。		
最短开机时间 **工作模式 = PWM**	0.3 s ...**周期时间** **工厂设置** 0.3 s	不会输出小于限定值的脉冲，以便保护动作器。
最大频率 **工作模式 = PFM**	1...180 min^{-1} **工厂设置** 60 min^{-1}	每分钟的最大脉冲数 控制器基于此参数计算脉冲持续时间。
保持行为	**选项** ▪ 锁定上一个值 ▪ 固定值 ▪ 忽略 **工厂设置** 忽略	

10.4.3 HART

设置 HART 通信输出的设备参数。

最多可以设置 16 个设备参数。

1. 设置数据源。
   ↳ 可以选择传感器输入和控制器。
2. 选择输出的测量值。
3. 设置“保持”状态下的响应。（**数据源**、**测量值** 和 **保持行为**的设置选项）→ 🖹 66

请注意：如果选择 **保持行为 = 冻结**，系统不仅标识状态，而且会“冻结”测量值。

📖 详细信息参见：
《操作手册》（HART 通信）：BA00486C

10.4.4 PROFIBUS DP 和 PROFINET

设备参数（设备 → PROFIBUS/PROFINET）

设置映射至 PROFIBUS 功能块，且能够通过 PROFIBUS 通信传输的过程值。

最多可以设置 16 个设备参数（AI 块）。

1. 确定数据源。
   ↳ 可以在传感器输入、电流输入和算术功能参数中选择。
2. 选择传输的测量值。
3. 确定“保持”状态下的设备响应。（**数据源**的设置选项，**测量值**和**保持行为**）
   → 66

请注意，选择**保持行为=冻结**时，系统不仅标识状态，而且会“冻结”测量值。

此外，可以设置 8 个数字量变量（DI 块）：

1. 确定数据源。
2. 选择传输状态的限位开关或继电器。

PROFIBUS/PROFINET 变量（PROFIBUS/PROFINET → 设备）

最多 4 个模拟量（AO）和 8 个数字量（DO）PROFIBUS 变量可以用作控制器、限位开关或电流输出菜单中的测量值。

实例：将 AO 或 DO 值用作控制器的设定点

菜单/设置/附加功能/控制器 1

1. 在上述菜单中将 PROFIBUS 设置为数据源。
2. 将所需模拟量输出（AO）或数字量输出（DO）选择为测量值。

“PROFIBUS”的详细信息参见 PROFIBUS 通信指南 SD01188C

“PROFINET”的详细信息参见 PROFINET 通信指南 SD02490C

10.4.5 Modbus RS485 和 Modbus TCP

设置通过 Modbus RS485 通信或通过 Modbus TCP 输出的过程值。

使用 Modbus RS485 时，可以在 RTU 和 ASCII 协议间切换。

最多可以设置 16 个设备参数。

1. 确定数据源。
   ↳ 在传感器输入和控制器间选择。
2. 选择输出的测量值。
3. 确定“保持”状态下的设备响应。（**数据源**、**测量值** 和 **保持行为**）→ 66

请注意：选择 **保持行为** = **冻结** 时，系统不仅标识状态，而且会“冻结”测量值。

Modbus 的详细信息参见 Modbus 通信的指南 SD01189C

10.4.6 Ethernet/IP

设置通过 EtherNet/IP 通信输出的过程值。

最多可以设置 16 个模拟量设备参数（AI 块）。

1. 确定数据源。
   ↳ 在传感器输入和控制器间选择。
2. 选择输出的测量值。
3. 确定“保持”状态下的设备响应。（**数据源**、**测量值** 和 **保持行为**）→ 66
4. 使用控制器时，同时还需设置控制变量类型。

请注意：选择 **保持行为** = **冻结** 时，系统不仅标识状态，而且会“冻结”测量值。

此外，可以设置个数字量设备参数(DI 块)：

▶ 确定数据源。
↳ 可以在继电器、数字量输入和限位开关中选择。

EtherNet/IP 的详细信息参见 EtherNet/IP 通信指南 SD01293C

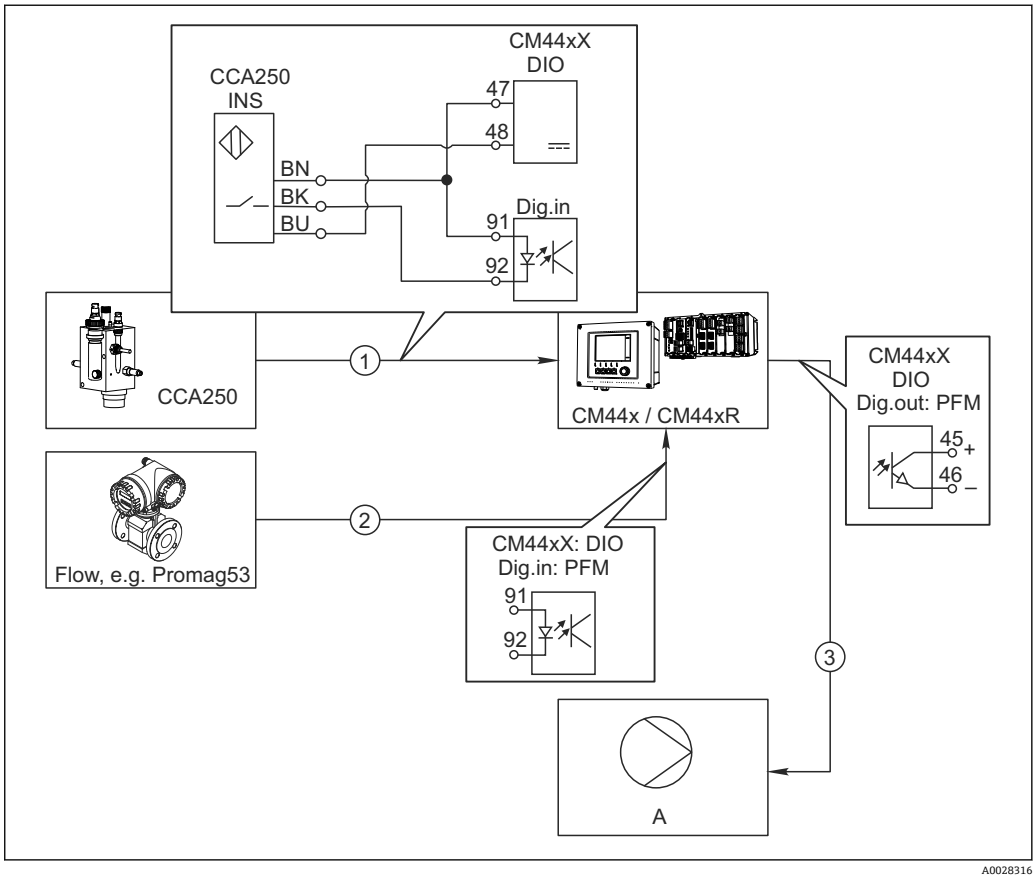
10.5 数字量输入和输出

硬件选项，例如带 2 路数字量输入和 2 路数字量输出的 DIO 模块或 485DP/485MB 现场总线模块能够:

- 通过数字量输入信号
  - 电导率量程切换（需要升级密码，→ 63）
  - 使用光学传感器时，在不同标定数据组间的切换
  - 外部保持
  - 触发清洗的间隔时间
  - 打开/关闭 PID 控制器，例如通过 CCA250 的接近开关
  - 将输入用作脉冲频率调制（PFM）的“模拟量输入”
- 通过数字量输出信号
  - 静态传输诊断状况、限位开关、 或类似状态（类同于继电器）
  - 动态传输 PFM 信号（类似无损耗“模拟量输出”），例如控制采样泵

10.5.1 应用实例

带前馈控制的余氯调节



52 带前馈控制的余氯控制实例

1 将 CCA250 的感应式接近开关 INS 连接至 DIO 模块的数字量输入
2 将流量计信号连接至 DIO 模块的数字量输入
3 通过 DIO 模块的数字量输出打开(脉冲)采样泵
A 采样泵

同继电器控制系统相比，数字量输出能够实现高效无损耗控制。使用脉冲频率调制（PFM)）使用更高输入频率的采样泵可以实现几乎连续采样。

1. 将 CCA250 安装支架的 INS 接近开关连接至 DIO 模块的数字量输入（例如端口 1 的插槽 6）。
2. 在软件中设置控制器，并选作数字量输入的数据源（例如二**进制输入 1**）。（**菜单/附加功能/控制器/控制器 1/控制器可用** = 二**进制输入 1**）
3. **信号类型**：输入选择工厂设置（**统计信号**）。
4. 将流量计测量值连接至 DIO 模块的第二路输入（例如插槽 6，端口 2）。
5. **信号类型**：输入选择 **脉冲频率调制**。（**菜单/输入/二进制输入 6:2/信号类型** = **脉冲频率调制**）
6. **输入模式**选择相应测量值（**流速**）。
   ↳ 可以将设置的输入用作控制器的干扰变量[2)]。
7. **分配变量**：在控制器菜单中选择连接流量测量值的数字量输入。（**菜单/附加功能/控制器/控制器 1/分配变量/数据源** = 二**进制输入 6:2** 和 **测量值** = **PFM 值**）

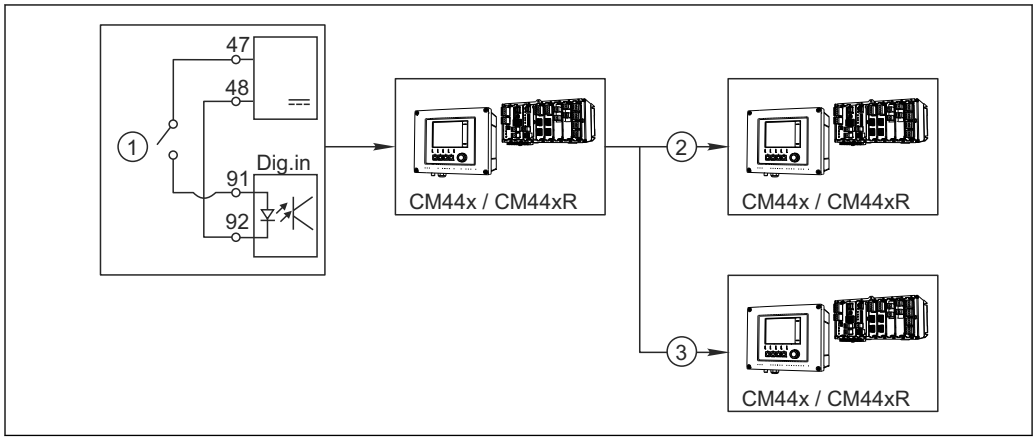
2) “前馈控制”功能需要激活码；订货号：71211288。

8. 通过 DIO 模块的数字量输出使用 PFM 可以打开采样泵。
   将泵连接至 DIO 模块的输出（例如端口 1 的插槽 6），并在菜单中选择下列设置:
   菜单/输出/二进制输出 6:1/信号类型 = 脉冲频率调制 和 **数据源 = 控制器 1**。

注意采样方向。正确选择参数（**动作器类型 = 单极性+** 或 **单极性-**）。

必须在控制器菜单中完成其他设置才能实现针对过程条件的用户自定义控制。

CM44x 用作清洗主站



53 中央清洗控制实例

1 由数字量输入触发外部清洗
2 将数字量输出上的外部保持传输至其他测量仪表，无需连接清洗功能
3 将数字量输出上的清洗触发传输至其他自清洗测量点

1. 外部触发打开主站的清洗操作。例如：通过继电器或数字量输出连接清洗单元。
2. 通过数字量输出将清洗触发传输至其他仪表。未连接专用清洗单元，但是已放置在介质中的传感器受清洗主站的影响，由触发设置为保持。
3. 通过其他数字量输出将触发传输至另一台设备，设备的传感器自带清洗单元。信号可以同时打开主站自清洗。

10.5.2 数字量输入设置

菜单/设置/输入/二进制输入 x:y [1]		
功能参数	**选项**	**说明**
二进制输入	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **工厂设置** 开	切换输入打开/关闭。
信号类型	**选项** ▪ 统计信号 ▪ 脉冲频率调制 **工厂设置** 统计信号	▶ 选择信号类型。 **统计信号** 例如通过此设置查看位置、开/关切换、感应式接近开关或 PLC 数字量输出。 信号应用：用于量程切换、接受外部保持、触发清洗或打开控制器。 **脉冲频率调制** PFM 生成脉冲-频率调制信号，用作仪表的静态连续过程值。 例如：流量计的测量信号。

菜单/设置/输入/二进制输入 x:y [1]		
功能参数	**选项**	**说明**
信号类型 = 统计信号		
信号液位	**选项** ▪ 低 ▪ 高 **工厂设置** 高	设置打开输入信号电平，例如量程切换或清洗。 **低** 输入信号在 0 和 5 V DC 之间 **高** 输入信号在 11 和 30 V DC 之间
信号类型 = 脉冲频率调制		
最大频率	100.00...1000.00 Hz **工厂设置** 1000.00 Hz	PFM 输入信号的最高频率 与量程的最大允许上限值一致。 选择数值过小时，无法检测到更高的频率。相反，数值过大时，低频范围的分辨率相对较低。
测量值格式	**选项** ▪ # ▪ #.# ▪ #.## ▪ #.### **工厂设置** #.##	▶ 设置小数点位数。
输入模式	**选项** ▪ 频率 ▪ 参数 ▪ 流速 **工厂设置** 频率	**频率** 在测量菜单中以 Hz 显示。 **参数** 随后确定参数名称和单位。在测量菜单中显示。 **流速** 用于连接流量计。
参数名称 **输入模式 = 参数**	用户自定义文本，16 个字符	▶ 设置参数名称，例如“压力”。
测量单位 **输入模式 = 参数**	用户自定义文本，16 个字符	▶ 设置参数单位，例如“hPa”。
流量单位 **输入模式 = 流速**	**选项** ▪ l/s ▪ l/h ▪ m^3/s ▪ m^3/h ▪ cfs ▪ cfd ▪ mgd **工厂设置** l/s	▶ 确定流量单位。 **cfs** =立方米每秒 **cfd** =立方英尺每天 **mgd** =百万加仑每天
低范围值 **输入模式 = 参数** 或 **流速**	-2000.00...0.00 **工厂设置** 0.00	量程下限值对应 0 Hz 频率。 同时显示事先确定的单位。
范围上限值 **输入模式 = 参数** 或 **流速**	0.00...10000.00 **工厂设置** 0.00	量程上限值对应设定的最高频率。 同时显示事先确定的单位。
阻尼	0...60 秒 **工厂设置** 0 秒	阻尼时间影响指定时间内测量值的平均浮动曲线。

1) x:y =插槽号 : 输入数量

10.5.3 设置数字量输出

菜单/设置/输出/二进制输出 x:y [1]		
功能参数	**选项**	**说明**
二进制输出	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **工厂设置** 开	打开/关闭输出
信号类型	**选项** ▪ 统计信号 ▪ 脉冲频率调制 **工厂设置** 统计信号	▶ 选择信号类型。 **统计信号** 同继电器相比：输出诊断状态或限位开关。 **脉冲频率调制** 可以输出测量值，例如余氯值或控制器的控制变量。 例如用作“无磨损”开关触点时可以控制采样泵。
信号类型 = 统计信号		
功能	**选项** ▪ 无 ▪ 限位开关 ▪ 诊断信息 ▪ 清洗 **工厂设置** 无	输出切换状态的源 下列功能参数取决于所选选项。 **功能 = 无**，关闭功能参数。无其他设定值。
分配 **功能 = 清洗**	**多选** ▪ **清洗 1 – 水 …** ▪ 清洗 4 - 清洗液	确定打开阀门和泵的数字量输出。明确分配控制信号到数字量输出作为清洗液/水的清洗程序。 可在**菜单/设置/附加功能/清洗**菜单中设置清洗程序。
数据源 **功能 = 限位开关**	**多选** 限位开关 1 … 8	▶ 选择数字量输出输出的限位开关。 限位开关设置：**菜单/设置/附加功能/限位开关**。
工作模式 **功能 = 诊断信息**	**选项** ▪ 作为分配 ▪ Namur M ▪ Namur S ▪ Namur C ▪ Namur F **工厂设置** 作为分配	**作为分配** 选择单独分配的数字量输出传输的诊断信息。 **Namur M … F** 选择任一 NAMUR 类别时，输出分配给特定等级的所有信息。 可以更改每条诊断信息的 NAMUR 等级。
信号类型 = 脉冲频率调制		
最大频率	1.00…1000.00 Hz **工厂设置** 1000.00 Hz	PFM 输出信号的最高频率 与量程的最大允许上限值一致。
测量值格式	**选项** ▪ # ▪ #.# ▪ #.## ▪ #.### **工厂设置** #.##	▶ 设置小数点位数。

菜单/设置/输出/二进制输出 x:y [1]		
功能参数	**选项**	**说明**
数据源	**选项** ▪ 无 ▪ 传感器输入 ▪ 数字量输入 ▪ 控制器 ▪ 现场总线信号 ▪ 算术功能 **工厂设置** 无	源的数值应在数字量输出作为频率读取。
测量值 **数据源** ≠ 控制器	**选项** 取决于: 数据源	▶ 选择通过数字量输出作为频率输出的测量值。
动作器类型 **数据源** = 控制器	**选项** ▪ 无 ▪ 双极的 ▪ 单极性+ ▪ 单极性- **工厂设置** 无	▶ 设置应控制的连接执行器的控制器部件，例如采样泵。 **双极的** “分段量程” **单极性+** 控制器使用的部分控制变量增大过程值 **单极性-** 连接的执行器减小控制变量
保持行为	**选项** ▪ 冻结 ▪ 固定值 ▪ 无 **工厂设置** 无	**冻结** 仪表冻结上一个值。 **固定值** 定义输出固定电流值。 **无** 保持对输出无影响。
保持值 **保持行为 = 固定值**	0 ... 100 % **工厂设置** 0 %	
错误行为	**选项** ▪ 冻结 ▪ 固定值 **工厂设置** 固定值	**冻结** 仪表冻结上一个值。 **固定值** 定义输出固定电流值。
错误值 **错误行为 = 固定值**	0 ... 100 % **工厂设置** 0 %	

1) x:y = 插槽号：输入数量

10.6 附加功能

10.6.1 限位开关

提供不同的限位开关设置方式:
- 分配开启点和关闭点
- 分配继电器的开启点和关闭点延迟时间
- 设置报警阈值并输出错误信息
- 启动清洗功能

菜单/设置/附加功能/限位开关/限位开关 1 … 8		
功能参数	**选项**	**说明**
数据源	**选项** ▪ 无 ▪ 传感器输入 ▪ 数字量输入 ▪ 控制器 ▪ 现场总线信号 ▪ 算术功能 ▪ MRS 组 1 … 2 **工厂设置** 无	▶ 设置限位开关数据源的输入或输出。 数据源取决于仪表型号。 可以从连接传感器、数字量输入、现场总线信号、算术功能参数、控制器和量程切换设定中选择。
测量值	**选项** 取决于: 数据源	▶ 参考下表选择测量值。

测量值取决于数据源

数据源	测量值
玻璃电极 塑料电极	**选项** ▪ 原始值 mV ▪ pH ▪ 温度
ORP	**选项** ▪ 温度 ▪ ORP mv ▪ ORP%
溶解氧(覆膜法) 溶解氧(荧光法)	**选项** ▪ 温度 ▪ 分压 ▪ 液态浓度 ▪ 饱和 ▪ 原始值 nA （仅适用于**溶解氧(覆膜法)**） ▪ 原始值 µs （仅适用于**溶解氧(荧光法)**）
感应式电导率 电导式电导率 4 电极电导式电导率	**选项** ▪ 温度 ▪ 电导率 ▪ 电阻 （仅适用于**电导式电导率**） ▪ 浓度 （仅适用于**感应式电导率**和 **4 电极电导式电导率**）
消毒	**选项** ▪ 温度 ▪ 传感器电流 ▪ 浓度
ISE	**选项** ▪ 温度 ▪ pH ▪ 氨氮 ▪ 硝酸盐 ▪ 钾离子 ▪ 氯离子

数据源	测量值
浊度/总固体含量 浊度	**选项** ■ 温度 ■ 浊度 g/l （仅适用于**浊度/总固体含量**） ■ 浊度 FNU （仅适用于**浊度/总固体含量**） ■ 浊度 福尔马肼 （仅适用于**浊度**） ■ 浊度 固体 （仅适用于**浊度**）
硝酸盐	**选项** ■ 温度 ■ 硝酸盐 ■ 硝氮
超声波界面传感器	**选项** 界面
SAC	**选项** ■ 温度 ■ SAC ■ 传输 ■ 吸收 ■ COD ■ BOD
控制器 1 控制器 2	**选项** ■ 双极的 （仅适用电流输出） ■ 单极性+ ■ 单极性-
数学函数	所有算术功能均可用作数据源，测量值可以用作计算值。

通过将控制器控制变量分配给限位开关可以监控控制变量（例如设置进样时间报警）。

菜单/设置/附加功能/限位开关/限位开关 1 … 8		
功能	**选项**	**说明**
清洗程序	**选项** ■ 无 ■ 清洗 1 … 4 **出厂设置** 无	在此功能参数中选择限位开关动作时启动的清洗程序。
功能	**选项** ■ 关闭 ■ 开 **出厂设置** 关闭	打开/关闭限位开关
工作模式	**选项** ■ 高于限位检查 ■ 低于限位检查 ■ 范围内检查 ■ 超出范围检查 ■ 更改速率 **出厂设置** 高于限位检查	限位监控类型: ■ 超出限定值上限或下限→ 54 ■ 测量值在范围内或超出范围→ 55 ■ 变化速度→ 57

菜单/设置/附加功能/限位开关/限位开关 1 … 8		
功能	**选项**	**说明**
限值	设定值取决于测量值	**工作模式 = 高于限位检查**或**低于限位检查**

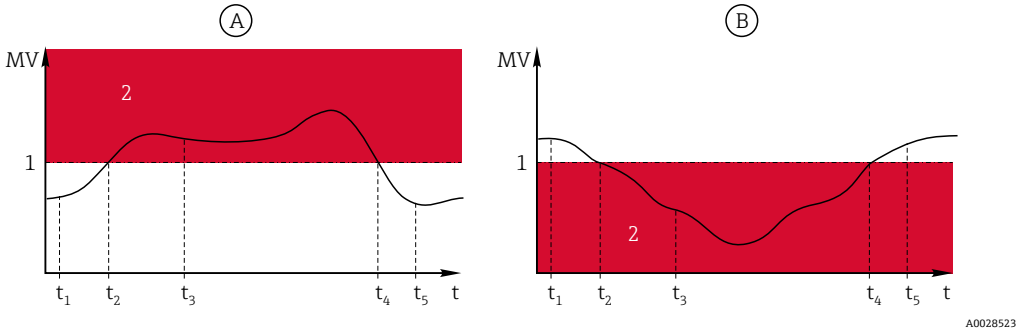


图 54 超出限定值上限（A）和下限（B）（无迟滞和启动延迟）

1 限定值
2 报警范围
$t_{1、3、5}$ 无操作
$t_{2、4}$ 触发报警

- 如果测量值（MV）增大，则在超过接通点（**限值+滞后**）且经过启动延迟（**开始延迟**）后，继电器触点闭合。
- 如果测量值减小，则在关闭点低于（**限值-滞后**）且经过断开延迟（**关闭继电器**）后，继电器触点复位。

范围低值 范围高值	设定值取决于测量值	**工作模式 = 超出范围检查**或**范围内检查**

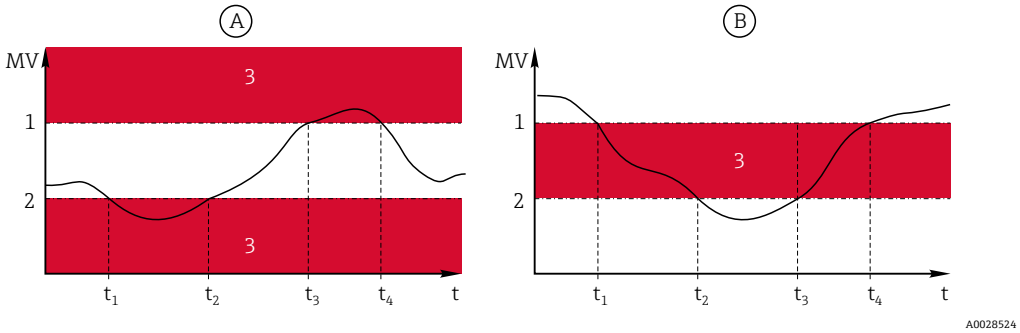


图 55 量程监控超出（A），在（B）内（无迟滞和延迟时间）

1 量程上限值
2 量程下限值
3 报警范围
t_{1-4} 触发报警

- 如果测量值（MV）增大，则在超过接通点（**范围低值+滞后**）且经过启动延迟（**开始延迟**）后，继电器触点闭合。
- 如果测量值减小，则在关闭点低于（**范围高值-滞后**）且经过断开延迟（**关闭继电器**）后，继电器触点复位。

<table>
<tr><th colspan="3">菜单/设置/附加功能/限位开关/限位开关 1 … 8</th></tr>
<tr><th>功能</th><th>选项</th><th>说明</th></tr>
<tr><td>滞后</td><td>设定值取决于测量值</td><td rowspan="2">工作模式 ≠ 更改速率

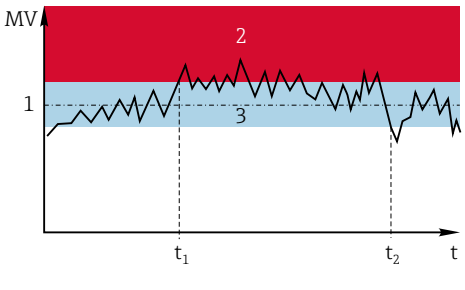
稳定开关切换需要迟滞性。
设备软件将在限定值（限值、范围低值或范围高值）的基础上加上或减去此设定值。结果是限定值附近的迟滞范围的滞后数值翻倍。仅当测量值（MV）完全超出迟滞区才会触发事件。</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 

图 56 图例为低于下限值的迟滞性
1 限定值
2 报警范围
3 迟滞范围
$t_{1、2}$ 触发报警</td></tr>
<tr><td>开始延迟
工作模式 ≠ 更改速率</td><td rowspan="2">0…9999 秒
出厂设置
0 s</td><td rowspan="2">与吸合和断开延迟时间一致</td></tr>
<tr><td>关闭继电器
工作模式 ≠ 更改速率</td></tr>
<tr><td>数值差值</td><td>设定值取决于测量值</td><td rowspan="4">工作模式 = 更改速率

在此模式下监控测量值（MV）的斜率。
如果在指定的时间范围（时间差值）内，测量值的增大或减小幅度大于指定值（数值差值），则会生成一个事件。如果该值继续大幅增大或减小，不会再生成任何事件。斜率小于限定值时，到达预设置时间（自动确认）后警报状态复位。

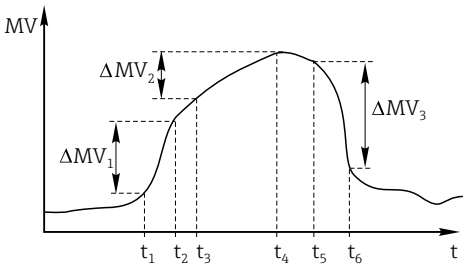
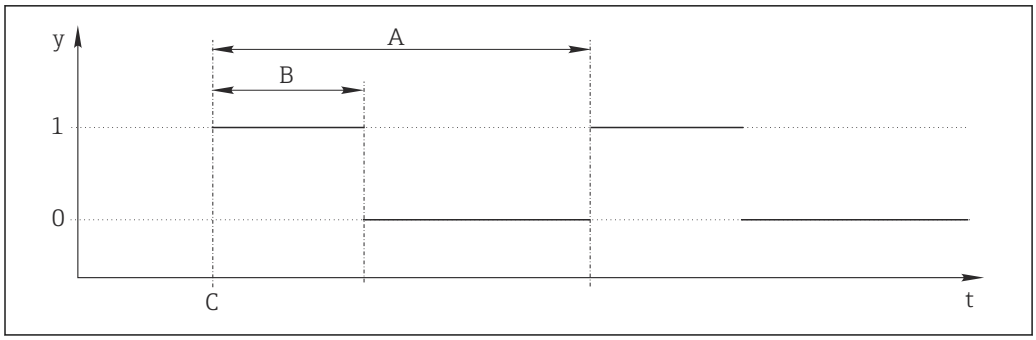
在上述实例中，出现下列条件时触发事件:
$t_2 - t_1 <$ 时间差值且ΔMV1 > 数值差值
$t_4 - t_3 >$ 自动确认且ΔMV2 < 数值差值
$t_6 - t_5 <$ 时间差值且ΔMV3 > 数值差值</td></tr>
<tr><td>时间差值</td><td>00:00:01 … 23:59:00
出厂设置
01:00:00</td></tr>
<tr><td>自动确认</td><td>00:01…23:59
出厂设置
00:01</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 

图 57 变化速度</td></tr>
</table>

10.6.2 时间开关

时间开关提供时间控制的二进制过程值。这可以作为“公式”算术功能的一个来源。



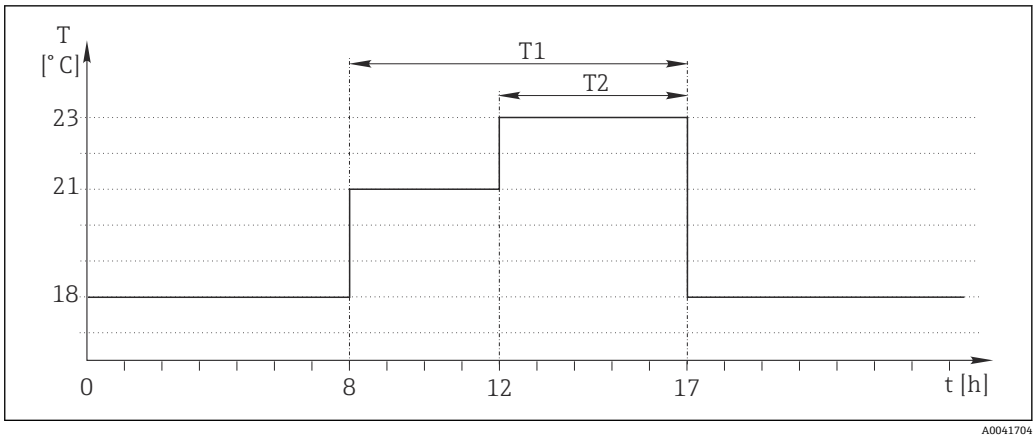
58 时间开关的信号模式

t 时间轴
y 信号电平（1 = 开，0 = 关）
A 周期
B 信号持续时间
C 开始时间（**开始日期, 开始时间**）

菜单/设置/附加功能/时间开关/ 时间开关 1 … 8		
功能	**选型代号**	**说明**
功能	**选项** ▪ 开 ▪ 关闭 **工厂设置** 关闭	功能参数的开/关切换
开始日期	01.01.2000…31.12.2099 **格式** DD.MM.YYYY	▶ 输入开始日期
开始时间	00:00:00…23:59:59 **格式** hh.mm.ss（时：分：秒）	▶ 输入开始时间
信号持续时间	00:00:03…2400:00:00 **格式** hh.mm.ss（时：分：秒）	在一个周期开始时高信号电平的持续时间
周期	00:00:03…2400:00:00 **格式** hh.mm.ss（时：分：秒）	周期
信号	只显示	时间开关的当前过程值
下一信号日期	只显示	下一个信号的日期
下一信号时间	只显示	下一个信号的时间

例 1：温度控制器的基于时间的设定值

每天 08:00 开始，应升温至 21℃，12:00 开始升温至 23℃并持续 5 小时。从 17:00 开始温度应在控制下降低至 18 ℃。为此定义了两个时间开关，在 **MF1：公式**算术功能中使用。使用算术功能则有一个模拟温度设定值可供控制器使用。



59 基于时间的温度控制

1. 程序**时间开关 1**（T1）：

- **开始日期** = 01.01.2020
- **开始时间** = 08:00:00
- **信号持续时间** = 09:00:00
- **周期** = 24:00:00

2. 定义**时间开关 2**（T2）：

- **开始日期** = 01.01.2020
- **开始时间** = 12:00:00
- **信号持续时间** = 05:00:00
- **周期** = 24:00:00

3. 创建 **Formula** 算术功能。

菜单/设置/附加功能/数学函数
- MF1：公式
- **追踪** = **开**
- **源 A** = **时间开关 1**
- **源 B** = **时间开关 2**
- **Formula** = 18.0 + 3*NUM(A) + 2*NUM(B)

说明：NUM 将逻辑值转换为数值，从而实现乘法。
- 3*NUM(A)在 08:00 ~ 17:00 期间得出数值 3.0，在此时间段外为 0.0。
- 2*NUM(B)在 12:00 ~ 17:00 期间得出数值 2.0，在此时间段外为 0.0。

因此，该公式根据时间 18.0、21.0 或 23.0 产生这些模拟值中的一个。这个模拟值可以用作温度控制器的设定点。

例 2：基于时间的条件

泵应每 2 小时（通过继电器）开启 10 分钟。这只适用于 pH 值低于 4.0 的情况。

1. 程序**时间开关 1**:

- **开始日期** = 01.01.2020
- **开始时间** = 00:00:00
- **信号持续时间** = 00:10:00
- **周期** = 02:00:00

2. 创建 **Formula** 算术功能。

菜单/设置/附加功能/数学函数
- MF1：公式
- **追踪** = **开**
- **源 A** = **时间开关 1**
- **源 B** = 一个 Memosens pH 输入的 pH 值
- **Formula** = A AND(B<4.0)

3. 使用该公式作为继电器的数据源。

菜单/设置/输出/继电器[x:y]
- **功能** = **Formula**
- **工作模式** = **统计信号**
- **数据源** = **MF1：公式**

该公式产生一个逻辑值（TRUE 或 FALSE），因此适合在静态工作模式下直接触发继电器。**时间开关 1** 每 2 小时提供 TRUE 值 10 分钟，但仅当 pH 值同时降至 4 以下时才会如此。

10.6.3 控制器

典型 Laplace 控制器结构

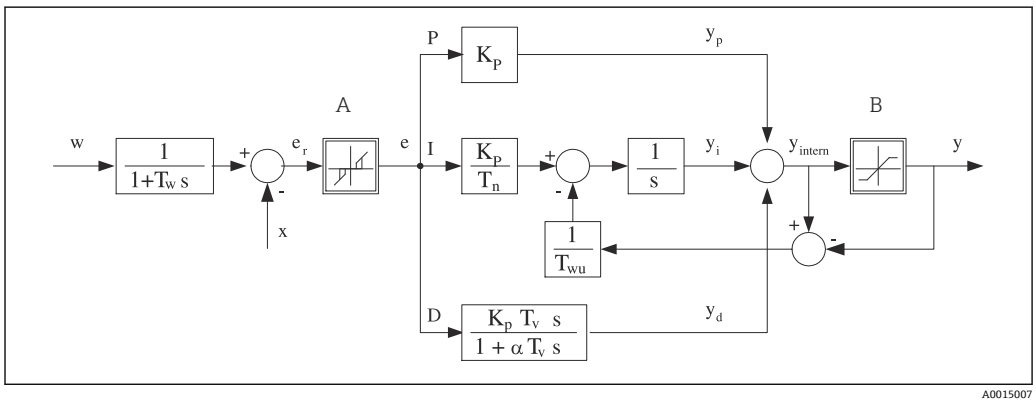


图 60 控制器结构框图

A	中和反应区	I	积分值
B	输出限定值	D	微分值
K_p	增益（P 值）	αT_V	阻尼时间常数，α = 0...1
T_n	积分响应时间（I 值））	e	控制器偏差
T_v	微分响应时间（D 值）	w	设定点
T_w	设定点阻尼时间常数	x	控制器变量
T_{wu}	抗饱和前馈的时间常数。	y	控制变量
P	比例值		

设备的控制器结构包括输入设定点阻尼时间，防止设定点变化时控制变量出现异常变化。设定点 w 和受控变量(测量值) X 的差值引起控制偏差，通过中和区滤波得出。

中和区用于抑制过小控制偏差。滤波后的控制偏差反馈至当前 PID 控制器，PID 控制器分成三部分：P（比例）、I（积分）和 D（微分）值（从上至下）。积分部分（中间）还包括限定积分器的抗饱和机理。低通滤波器添加至 D 部分，阻尼控制变量。3 部分的总和使得受限内部控制器操作变量符合设定值（PID-2s 对应-100%...+100%）。

图例中无限制控制变量变化的下游过滤器（可以在 **最大 Y 更改速率/s**）。

在菜单中无法设置增益 K_p。只能设置其倒数值，比例波段 X_p (K_p=1/X_p)。

参数设置

设置控制器时确定:
- (1) 分配什么类型的过程？→ **过程类型**
- (2) 能否单向或双向影响测量变量（控制变量）？单向或双向控制器，→ **控制器类型**
- (3) 什么是控制变量（传感器、测量值）？→ **控制变量**
- (4) 控制器输出是否存在有效干扰变量？→ **分配变量**
- (5) 确定控制器参数:
  - 设定点，→ **设置点**
  - 中和区，→ **Xn**
  - 比例区，→ **Xp**
  - 积分响应时间（I 值），→ **Tn**
  - 微分响应时间（D 值），→ **Tv**
- (6) 在保持状态下控制器如何动作（测量误差、传感器更换、清洗等）？
  - 暂停或继续进样？→**保持行为/操作变量**
  - 保持结束后，控制回路继续工作或重启（影响 I 值）？→**保持行为/状态**
- (7) 执行器如何触发？
  - **单极性+**：分配给增大测量值的执行器输出。
  - **单极性-**：分配给减小测量值的执行器输出。
  - **双极的**：选择仅需要通过一路电流输出输出控制变量的设定值（分段量程）。
- (8) 设置输出，打开控制器。

菜单/设置/附加功能/控制器 1 … 2		
功能参数	**选项**	**说明**
控制	**选项** ■ 关闭 ■ 自动 ■ 手动模式 **工厂设置** 关闭	▶ 首先设置控制器，并将开关保持在工厂设置（**关闭**）。 完成所有设置后，可以将控制器分配给输出，并打开控制器。
▶ 手动模式		
y	-100…100 % **工厂设置** 0 %	▶ 设置在手动模式下输出的控制变量。
Y 轴实际输出	只读	输出当前控制变量。
设置点		当前设定点
x		当前测量值
分配变量		干扰变量的当前测量值
正常干扰值		
名称	自定义文本	▶ 命名控制器，便于日后识别。
控制器可用	**选项** ■ 无 ■ 数字量输入 ■ 限位开关 ■ 现场总线变量 **工厂设置** 无	连接 DIO 模块时，选择数字量输入信号，即感应式接近开关，作为启动控制器的电源。
设置液位	**选项** ■ 标液 ■ 高级的 **工厂设置** 标液	更改可以设置的参数数量。→ **参数** → 🖹 91 **标液**：选择此选项时，其他控制器参数仍有效。使用工厂设置。适应大多数场合。

菜单/设置/附加功能/控制器 1 … 2

功能参数	选项	说明
过程类型	**选项** ▪ 在线 ▪ 批次 **工厂设置** 在线	▶ 确定最合适的过程类型。

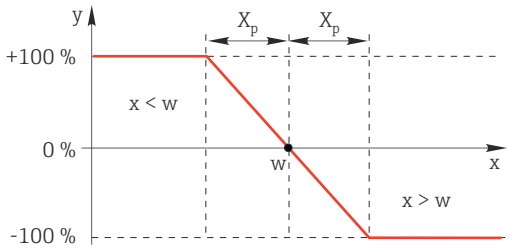
批处理过程
介质处于闭环系统中。
控制系统的任务是进样，使得测量值（控制变量）从起始值变换为目标值。一旦达到设定点且系统稳定后，不再需要进样。超出目标值时，双向控制系统可以对此进行补偿。使用双向批处理控制系统时，使用中和区并将其设置为抑制设定点周围的振动。

在线过程
在在线过程中，控制系统处理过程介质流。
控制器使用控制变量设置介质和进样试剂的混合比例，使得测量变量与设定点匹配。介质流的属性和体积随时变化，控制器连续响应此变化。流速和介质保持不变时，过程稳定后控制变量也可采用固定值。由于控制过程永不“停止”，此类控制也被称之为连续控制。

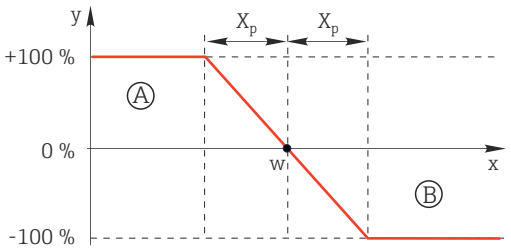
混合两种过程类型也十分常见：半批处理过程。取决于流量和容器体积的比值，响应类似批处理过程或在线过程。

控制器类型	**选项** ▪ PID 1- 并行 ▪ PID 2- 并行 **工厂设置** PID 2- 并行	取决于连接的执行器，仅在一个方向上影响过程（例如加热）或者两个方向（例如加热和冷却）。

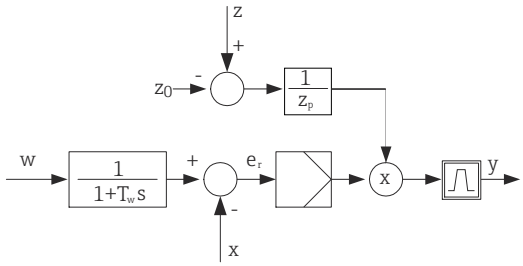
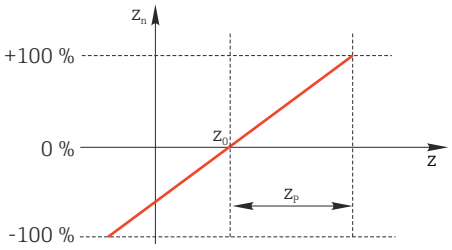
双向控制器可以在-100 %至+100 %范围内输出控制变量，即控制变量为双极性。控制器需要增大过程值时，控制变量为正数。仅使用纯 P 控制器表示受控变量 x 的数值小于设定点 w。相反，过程值需要减小时控制变量为负数。x 的数值大于设定点 w。



61 相互关系：$y = (w-x)/X_p$

菜单/设置/附加功能/控制器 1 … 2		
功能参数	**选项**	**说明**
有效方向 **控制器类型 = PID 1- 并行**	**选项** ▪ 直接的 ▪ 反向的 **工厂设置** 反向的	控制器影响测量值的方向？ ▪ 测量值应根据进样增加（例如加热） → **反向的** ▪ 测量值应根据进样减少（例如冷却） → **直接的**
单向控制器具有单极控制变量，即它只能在一个方向上影响过程。 **反向的**：控制器需要增大过程值时，设置单向响应。过程值太小时（范围 A），打开控制器。 **直接的**：选择此方向响应，控制器用作“向下控制器”。过程值太大时（范围 B），（例如温度），打开控制器。  62 红线：两个单向控制器曲线重合。		
▶ 控制变量		
数据源	**选项** ▪ 无 ▪ 传感器输入 ▪ 电流输入 ▪ 现场总线信号 ▪ 数字量输入 ▪ 算术功能 **工厂设置** 无	▸ 设置受控变量的数据源输入或输出。
测量值	**选项** 取决于 **数据源** **工厂设置** 无	▸ 设置受控变量的测量值。 可以使用不同的测量值，取决于数据源。 → 79
▶ 设置点		受控变量的目标值 如果选择现场总线作为数据源，菜单不会显示。（**数据源** = fieldbus）。
设置点	调节范围和工厂设置取决于 **数据源**	▸ 设置受控变量的目标值。
Tw **设置液位 = 高级的**	0.0…999.9 秒 **工厂设置** 2.0 秒	设定点滤波器的阻尼时间常数
▶ 分配变量		可选，需要激活码

菜单/设置/附加功能/控制器 1 … 2

功能参数	选项	说明
对于“流动介质”（在线）控制，流量可能不稳定。在此情形下，可能出现强扰动。使用流量突然下降一半的稳定控制系统时，理想情况下控制器的进样量也应减半。为了实现此类“按流量等比例”采样，不使用控制器的 I 部件，而是在控制输出输入流量（测量值），乘以干扰变量 z。  严格意义上前馈控制包括开路控制系统，对测量无直接影响。因此进口流量直接接入。被称之为“前馈控制”。 对于设备中的替代附加前馈控制，控制器控制变量应加上（标准化）干扰变量。可以设置基于采样负载的变量类型。 标准化干扰变量需要乘法和附加前馈控制，通过参数 Z_0（零点）和 Z_p（比例范围）实现：$z_n = (z - z_0)/z_p$  **示例** 测量范围为 0…200 m^3/ h 的流量计 未使用前馈控制前，控制器的当前采样量为 100%。 设置前馈控制，使得 z = 200m^3/h 时采样量仍维持在 100%(z_n = 1)。 流量下降时，采样速度应降低，且在流量小于 4 m^3/h 时，应完全停止采样(z_n = 0)。 → 选择零点 z_0 = 4 m^3/h 和比例范围 Z_p= 196 m^3/h。		
功能	**选项** ▪ 关闭 ▪ 乘 ▪ 加 **工厂设置** 关闭	选择乘法或附加前馈控制
数据源	**选项** ▪ 无 ▪ 传感器输入 ▪ 电流输入 ▪ 现场总线信号 ▪ 数字量输入 ▪ 算术功能 **工厂设置** 无	▶ 设置干扰变量的数据源输入。
测量值	**选项** 取决于 **数据源** **工厂设置** 无	▶ 设置干扰变量的测量值。 可以使用不同的测量值，取决于数据源。 → 🖹 79
Zp	校正范围取决于测量值选择	比例范围 ->
零点		零点

菜单/设置/附加功能/控制器 1 … 2

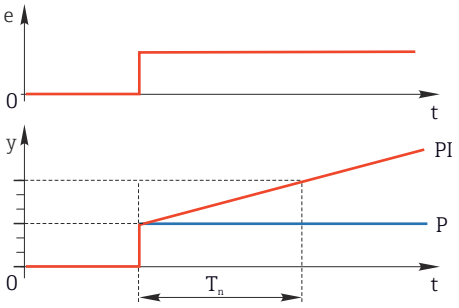
功能参数	选项	说明
▶ 参数		

LiquilinePID 控制器以串行结构形式实现即它具有以下参数:
- 积分响应时间 T_n
- 微分响应时间 T_v
- 比例范围 X_p

设置液位 = 高级的: 在此设置液位下，可以设置下列参数:
- 时间常数 T_{wu}
- 时间常数 α
- 中和区宽度 X_n
- 中和区迟滞范围宽度 X_{hyst}
- 控制器的时钟时间

Tn	0.0…9999.0 秒 **工厂设置** 0.0 秒	积分响应时间设置 I 值的影响 如果 **Tn** > 0，通常满足: **时钟< Twu** < 0.5（**Tn** + **Tv**）

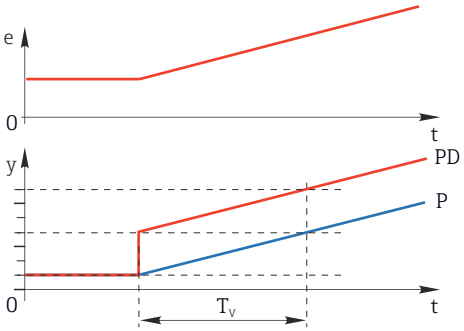
积分响应时间是阶跃功能响应跟踪控制变量变化所需的时间 - 是 I 影响的结果 - 与 P 值具有相同的幅值。



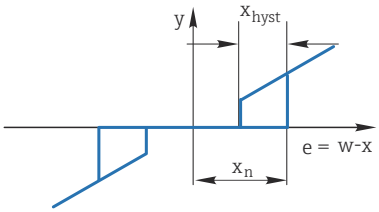
e = 控制偏差、e=w-x（受控变量设定点）

Twu	0.1…999.9 秒 **工厂设置** 20.0 秒	抗饱和反馈的时间常数 数值越小，积分抑制越大。发生变化时需要特别小心。 **时钟 < Twu** < 0.5(**Tn** + **Tv**)
Tv	0.1…999.9 秒 **工厂设置** 0.0 秒	微分响应时间设置 D 值的影响

微分响应时间是斜率早期响应 PD 控制器达到控制变量指定值的时间，可能只受 P 值的影响。



阿尔法	0.0…1.0 **工厂设置** 0.3	D 控制器的附加阻尼过滤器的影响。基于 $\alpha \cdot T_v$ 计算时间常数。
过程平衡 **控制器类型 = PID 2- 并行**	**选项** ▪ 对称的 ▪ 不对称的 **工厂设置** 对称的	**对称的** 仅有一个控制增益，适用于双向过程。 **不对称的** 可以针对双向过程分别设置控制增益。

菜单/设置/附加功能/控制器 1 … 2		
功能参数	**选项**	**说明**
Xp **过程平衡 = 对称的**	调节范围和工厂设置取决于 **数据源**	比例范围、比例增益 K_p 的倒数值 一旦受控变量 x 与设定点 w 的偏差大于 x_p 时，控制变量 y 达到 100%。
Xp 低 **过程平衡 = 不对称的**	调节范围和工厂设置取决于 **数据源**	x_p，当 y < 0 时（控制变量< 0）
Xp 高 **过程平衡 = 不对称的**		x_p，当 y > 0 时（控制变量> 0）
Xn	调节范围和工厂设置取决于 **数据源**	设定点的误差范围能够防止使用双向控制回路时设定点轻微振动。
XN 低 **过程平衡 = 不对称的**	调节范围和工厂设置取决于 **数据源**	x_n，当 x < w 时（受控变量<设定点）
XN 高 **过程平衡 = 不对称的**		x_n，当 x > w 时（受控变量>设定点）
XHyst	0.0…99.9 % **工厂设置** 0.0 %	中和区迟滞范围宽度，相对分量 X_n
 图例表示控制变量（纯 P 控制器）与控制偏差 e（设定点减去受控变量）的关系。极低的控制偏差设置为 0。控制偏差> x_n 按照“常规方式”处理。使用 x_{hyst} 可以设置迟滞，抑制边缘振动。		
时钟	0.333…100.000 秒 **工厂设置** 1.000 秒	**专家设置** 确定知晓操作后仅需更改控制器的时钟。 **时钟 < Twu < 0.5(Tn + Tv)**
最大 Y 更改速率/s	0.00…1.00 **工厂设置** 0.40	限制输出变量的变化 数值 0.5 允许控制变量每秒最多变化 50 %。
▶ 特例行为		保持 = 测量值不再可靠
操作变量	**选项** ▪ 冻结 ▪ 固定值 **工厂设置** 冻结	控制器如何响应不再可靠的测量值？ **冻结** 控制变量冻结在当前值 **固定值** 控制变量设置为 0（不采样）
状态	**选项** ▪ 冻结 ▪ 重置 **工厂设置** 冻结	内部控制器状态 **冻结** 无变化 **重置** 保持结束后，控制器系统重新启动，重新经历稳定时间。
作为例外保持	**选项** ▪ ALL ▪ 无 **工厂设置** ALL	▶ 选择：应保持触发以前选中的异常响应还是忽略？
▶ 输出		进入菜单 **输出** → 🖹 65
▶ 查看控制器分配		显示使用的输入和输出概览

10.6.4 清洗程序

⚠ 小心

维护过程中未关闭程序。
存在介质或清洗液导致人员受伤的风险!
- ▶ 关闭所有运行中的程序。
- ▶ 切换至服务模式。
- ▶ 如果在清洗过程中测试清洗功能，操作人员必须穿着防护服，佩戴护目镜和防护手套，或正确采取人员防护措施。

清洗方式

用户可以选择下列清洗方式:
- 标准清洗
- 化学清洗
- ChemoClean Plus

清洗状态: 标识是否使用清洗程序。提示信息。

选择清洗方式

1. **菜单/设置/附加功能/清洗**: 选择清洗程序。
   ↳ 可以为输入分别分配 4 种不同清洗方式。
2. **清洗类型**: 每个清洗程序确定执行的清洗方式。

标准清洗

标准清洗包含压缩空气清洗传感器，参照离子选择电极 CAS40D （连接→ 🖹 34CAS40D 的清洗单元）或用水冲洗等。

菜单/设置/附加功能/清洗/清洗 1 … 4/标准清洗		
功能参数	**选项**	**说明**
清洗时间	5...600 秒 **出厂设置** 10 秒	清洗持续时间 清洗持续时间和间隔时间取决于过程和传感器。 ▶ 根据经验确定变量。

▶ 确定清洗周期→ 🖹 96。

Chemoclean

一个实例是使用 CYR10B 喷射清洗单元清洁传感器，例如安装在 CYA112 浸入式安装支架中 （CYR10B→ 🖹 34 连接）。

菜单/设置/附加功能/清洗/清洗 1 … 4/化学清洗		
功能参数	**选项**	**说明**
清洗时间	0...900 秒 **出厂设置** 5 秒	清洗持续时间
预冲洗时间 后冲洗时间	0...900 秒 **出厂设置** 0 秒	清洗持续时间、预冲洗次数和冲洗次数以及间隔时间取决于过程和传感器。根据经验确定变量。

Chemoclean Plus

一个实例是使用 CYR10B 喷射清洗单元搭配 Cleanfit Control CYC25 自动清洗安装在气动可伸缩式安装支架中的 12 mm 传感器（CYC25 连接，参见 CYC25 的《操作手册》：BA01436C）。

<table>
<tr><th colspan="3">菜单/设置/附加功能/清洗/清洗 1 … 4/ChemoClean Plus/ChemoClean Plus 设置</th></tr>
<tr><th>功能参数</th><th>选项</th><th>说明</th></tr>
<tr><td rowspan="9">清洗步骤设置</td><td rowspan="9">用于创建时间程序的表格</td><td colspan="2">最多定义 30 个要依次执行的程序步骤。在每一步中都输入持续时间[秒]和每个继电器或输出的状态（0 =“关”、1 =“开”）。在后续菜单中设置输出数量和名称。
参见下表中的编程设置。</td></tr>
<tr><td colspan="2">在“限位开关”列查询限位开关的开关状态:
当与连接可伸缩式安装支架的 CYC25 搭配使用时，参照以下信号表:</td></tr>
<tr><td colspan="2">CPA871/CPA875</td></tr>
<tr><td>服务</td><td>ES1 1
ES2 1</td></tr>
<tr><td>测量</td><td>ES1 0
ES2 0</td></tr>
<tr><td colspan="2">CPA472D/CPA473/CPA474</td></tr>
<tr><td>服务</td><td>ES1 1
ES2 0</td></tr>
<tr><td>测量</td><td>ES1 0
ES2 1</td></tr>
<tr><td>失效保护设置</td><td>表格视图</td><td colspan="2">▶ 在表格中设置出现错误时的继电器或输出状态。</td></tr>
<tr><td>限制开关</td><td>0…2</td><td colspan="2">▶ 选择数字量输入信号的数量（例如来自可伸缩式安装支架的限位开关）。如需查询可伸缩式安装支架的限位开关，选择 2。</td></tr>
<tr><td>限制开关 1 … 2</td><td>选项
▪ 数字量输入
▪ 现场总线信号</td><td colspan="2">▶ 确定每个限位开关的信号源。
与连接可伸缩式安装支架的 CYC25 搭配使用时:
▪ 限制开关 1= DI x:1（服务）
▪ 限制开关 2= DI x:2（测量）</td></tr>
<tr><td>输出</td><td>0…4</td><td colspan="2">▶ 选择执行器（例如阀门或泵）需要开启的输出数量。</td></tr>
<tr><td>输出标识 1 … 4</td><td>用户自定义文本</td><td colspan="2">可以为每路输出设置一个有意义的名称，例如“assembly”、“cleaner 1”、“cleaner 2”等。
与 CYC25 搭配使用时:
▪ 输出 1 = 安装支架（二位四通先导阀）
▪ 输出 2 = 水（继电器，例如 CYR10B）
▪ 输出 3 = 清洗液（继电器，例如 CYR10B）
▪ 输出 4 = 选配阀门（CYC25-AA 继电器或 CYC25-AB 二位三通先导阀）</td></tr>
</table>

通过二位阀驱动气动可伸缩式安装支架，例如 CPA87x。因此，安装支架处于测量位（传感器插入介质中）或服务位（传感器位于冲洗腔室中）。通过阀门或泵提供水或清洗液等介质。存在两种状态：0（“关”或“闭合”）和 1（“开”或“断开”）。

设置实例：使用水和 2 种清洗液定期清洗

步骤	限位开关	持续时间 [秒]	安装支架 CPA87x	水	清洗液 1	清洗液 2
1	ES1 1	5	1	1	0	0
2	ES2 1	5	1	1	0	0
3	0	30	1	1	0	0
4	0	5	1	1	1	0
5	0	60	1	0	0	0
6	0	30	1	1	0	0
7	0	5	1	1	0	1
8	0	60	1	0	0	0
9	0	30	1	1	0	0
10	ES1 0	5	0	1	0	0
11	ES2 0	5	0	1	0	0
12	0	5	0	0	0	0

程序实例：用水、1 种清洗液以及安装支架冲洗腔室出水口中的附加阀定期清洗（密封水）

步骤	限位开关	持续时间 [秒]	安装支架 CPA87x	水	清洗液	阀门
1	0	5	0	1	0	0
2	ES1 1	5	1	1	0	0
3	ES2 0	5	1	1	0	1
4	0	30	1	1	0	1
5	0	5	1	1	1	0
6	0	60	1	0	0	1
7	0	30	1	1	0	0
8	ES1 0	5	0	1	0	0
9	ES2 1	5	0	1	0	0
10	0	5	0	0	0	0

设置清洗周期

菜单/设置/附加功能/清洗/清洗 1 … 4		
功能参数	**选项**	**说明**
清洗周期	**选项** ▪ 关闭 ▪ 间隔 ▪ 每周程序 **工厂设置** 每周程序	▶ 选择按照设定间隔时间重启的例行清洗和用户定义每周清洗程序。
清洗间隔 **清洗周期 = 间隔**	0-00:01…07-00:00 （天-时:分） **工厂设置** 1-00:00	间隔时间在 1 分钟至 7 天之间设置。 实例：数值设置为“1-00:00”。每天按照首次清洗相同的时间启动清洗周期。
事件时间 **清洗周期 = 每周程序**	00:00…23:59 （时:分）	1. 确定最多 6 次（**事件时间 1 … 6**）。 ↳ 可以选择每周中的任意一天。 2. 选择每周中的任意一天，用于例行清洗。 因此可以创建周计划，满足实际过程要求。
工作日 **清洗周期 = 每周程序**	**选项** **星期一 … 星期日**	

其他设置和手动清洗

菜单/设置/附加功能/清洗/清洗 1 … 4		
功能参数	**选项**	**说明**
开始信号	**选项** ▪ 无 ▪ 现场总线信号 ▪ 数字量或模拟量输入信号 **出厂设置** 无	除循环清洗外，还可通过输入信号启动由事件控制的清洗。 ▶ 选择此类清洗程序的触发事件。 间隔程序和每周程序照常执行，这意味着可能发生冲突。首先启动优先级最高的清洗程序。
保持	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **出厂设置** 开	▶ 确定在清洗过程中是否保持。保持影响清洗程序分配的输入。在传感器高级设置中启用清洗保持。
启动循环	操作	开启设定的循环清洗。仅当在**清洗周期**中选择**间隔**时显示。
▷ 开始一次	操作	通过所选参数启动相应清洗程序。开启循环清洗时，有时无法手动启动过程。
▷ **停止**或**停止失效保护**	操作	结束清洗过程（循环或手动） 仅当程序正在运行或**失效保护**已发生时显示。
▶ 输出		切换到**输出** → 🖹 65 菜单 **ChemoClean Plus** 的继电器分配: ▪ **继电器** x:1 - **清洗** x - **Out1** 或在 **ChemoClean Plus** 的设置中分配。 ▪ **继电器** x:2 - **清洗** x - **Out2** 或在 **ChemoClean Plus** 的设置中分配。 ▪ **继电器** x:3 - **清洗** x - **Out3** 或在 **ChemoClean Plus** 的设置中分配。 ▪ **继电器** x:4 - **清洗** x - **Out4** 或在 **ChemoClean Plus** 的设置中分配。
▶ 查看清洗程序分配		在清洗程序中显示输入和输出分配概览。

10.6.5 算术功能

“实际”过程值是实际连接传感器或模拟量输入的数值，“虚拟”过程值是基于算术功能计算得到的数值，最多可以计算 8 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
- 用作控制变量
- 分配给限位开关的测量变量
- 用作触发清洗功能的测量变量
- 显示在用户自定义测量菜单中

差值

例如，可以将两个传感器的测量值相减来检测测量误差。

计算差值时必须使用工程单位相同的两个测量值。

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...8/模式 = 偏差		
功能参数	**选项**	**说明**
计算	**选项** ■ 关闭 ■ 开 **出厂设置** 关闭	功能的开/关切换
Y1	选项取决于连接的传感器	选择应该作为被减数（**Y1**）或减数（**Y2**）的传感器及测量变量。
测量值		
Y2		
测量值		
差值	只读	在用户自定义测量界面中查看数值或通过电流输出输出数值。
▶ 数学函数分配一览		设置功能总览

冗余

利用此功能参数监控两个或三个传感器，进行冗余测量。计算两个最接近的测量值的平均值，作为冗余值输出。

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...8/模式 = 冗余		
功能参数	**选项**	**说明**
计算	**选项** ■ 关闭 ■ 开 **出厂设置** 关闭	功能的开/关切换
Y1	选项取决于连接的传感器	最多可以选择 3 种不同类型的传感器，输出相同的测量值。 **实例：冗余温度测量** 输入 1 和输入 2 分别连接 pH 电极和溶解氧传感器。选择 pH 电极作为 **Y1**，溶解氧传感器作为 **Y2**。**测量值**：为每种情况选择**温度**。
测量值		
Y2		
测量值		
Y3(可选的)		
测量值		

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...8/模式 = 冗余		
功能参数	**选项**	**说明**
偏差控制	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **出厂设置** 关闭	可以监控冗余。设置不会超限的绝对限定值。
偏差限制	取决于所选测量值	
冗余	只读	在用户自定义测量界面中查看数值或通过电流输出输出数值。
▶ 数学函数分配一览		设置功能总览

rH 值

计算 rH 值时必须连接 pH 电极和 ORP 电极。可以使用 pH 玻璃电极、ISFET 电极或 ISE 传感器的 pH 电极。

除了算术功能，还可以连接 pH/ORP 组合电极。

► 将主要测量值简单设置为 rH。

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...8/模式 = rH 计算		
功能参数	**选项**	**说明**
计算	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **出厂设置** 关闭	功能的开/关切换
pH 源	连接的 pH 电极	设置 pH 电极的输入和 ORP 电极的输入。测量值查询超时 – 必须选择 pH 或 ORP mV。
ORP 源	连接的 ORP 电极	
rH（计算值）	只读	在用户自定义测量界面中查看数值或通过电流输出输出数值。
▶ 数学函数分配一览		设置功能总览

脱气电导率

空气中的二氧化碳是生成介质电导率的重要因素。脱气电导率是指除去二氧化碳产生的电导率之后的介质电导率。

以电厂为例，使用脱气电导率的优点如下:
- 汽轮机启动后立即确定腐蚀性介质或进水中的污染物产生的电导率。系统排除空气侵入产生的初始高电导率值。
- 认为二氧化碳不具有腐蚀性时，在汽轮机启动阶段即可尽早直接接入蒸汽。
- 在正常工作过程中电导率值增大时，通过计算脱气电导率可以立即确定冷却液或空气侵入。

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...8/模式 = 脱气电导率		
功能参数	**选项**	**说明**
计算	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **出厂设置** 关闭	功能的开/关切换
阳离子电导率	连接的电导率传感器	**阳离子电导率**表示阳离子交换器下游和"脱气模块"上游的传感器，**脱气电导率**表示排气模块出口的传感器。 测量值查询超时 – 仅可选择电导率。
脱气电导率	连接的电导率传感器	
CO2 浓度	只读	在用户自定义测量界面中查看数值或通过电流输出输出数值。
▶ 数学函数分配一览		设置功能总览

双电导率

通过两个电导率值的差值来判断离子交换器的工作效率。

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...8/模式 = 双电导率		
功能参数	**选项**	**说明**
计算	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **出厂设置** 关闭	功能的开/关切换
入口	选项取决于连接的传感器	选择应作为被减数（**入口**，如离子交换器上游传感器）或减数（**出口**，如离子交换器下游传感器）的传感器。
测量值		
出口		
测量值		
主值格式	**选项** ▪ Auto ▪ # ▪ #.# ▪ #.## ▪ #.### **出厂设置** Auto	设置小数点位数。
电导率单位	**选项** ▪ Auto ▪ µS/cm ▪ mS/cm ▪ S/cm ▪ µS/m ▪ mS/m ▪ S/m **出厂设置** Auto	
双电导率	只读	在用户自定义测量界面中查看数值或通过电流输出输出数值。
▶ 数学函数分配一览		设置功能总览

pH 计算值

在特定条件下，基于两个电导率传感器的测量值可以计算 pH 值。应用范围包括电厂、蒸汽发电机和锅炉给水。

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...8/模式 = 根据电导率的 pH 计算		
功能参数	**选项**	**说明**
计算	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **出厂设置** 关闭	功能的开/关切换
方法	**选项** ▪ NaOH ▪ NH3 ▪ LiOH **出厂设置** NaOH	基于大型电厂运营商技术协会（Verband der Großkesselbetreiber，简称 VGB）制定的准则 VGB-R-450L 进行计算。 **NaOH** $pH = 11 + \log \{(\kappa_v - 1/3\ \kappa_h)/273\}$ **NH3** $pH = 11 + \log \{(\kappa_v - 1/3\ \kappa_h)/243\}$ **LiOH** $pH = 11 + \log \{(\kappa_v - 1/3\ \kappa_h)/228\}$ κ_v ... **入口** ... 直接电导率 κ_h ... **出口** ... 酸液电导率
入口	选项取决于连接的传感器	**入口** 阳离子交换器上游传感器，“直接电导率”
测量值		
出口		**出口** 阳离子交换器下游传感器，“酸液电导率”
测量值		测量值选择超时，因为必须始终为**电导率**。
pH（计算值）	只读	在用户自定义测量界面中查看数值或通过电流输出输出数值。
▶ 数学函数分配一览		设置功能总览

阳离子交换器（可选，需要激活码）

使用阳离子交换器监测水/蒸汽回路的无机物污染。阳离子交换器消除进入锅炉给水的碱化剂的破坏性干扰，例如氢氧化铵或苛性钠。

阳离子交换器的使用寿命取决于:
- 碱化剂类型
- 碱化剂浓度
- 介质中的污染物含量
- 阳离子交换器容量（树脂效率）

为了确保电厂正常运行，连续监测交换柱负荷十分重要。达到用户自定义剩余容量时，变送器显示诊断信息，便于适时更换或重新生成离子交换柱。

剩余容量计算取决于下列因素:
- 流量
- 交换器容量
- 交换器进水口的水盐度
- 总树脂量
- 交换器效率水平

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...8/模式 = 阳离子交换器		
功能参数	**选项**	**说明**
电导率 IEX 输出	只读	
电导率 IEX 输入		
流量		
剩余容量		
剩余工作时间		
时间单元%0B [1)]		
▶ 设置		
计算	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **出厂设置** 关闭	功能的开/关切换
体积单位	**选项** ▪ l ▪ gal **出厂设置** l	
交换器容积	0.0...99999 **出厂设置** 0.0	阳离子交换器体积 单位取决于在**体积单位**中选择的选项
TVC 树脂	0.0...99999 **eq/l** 或 **eq/gal** **出厂设置** 0.0 **eq/l**	TVC =总容量 每**体积单位**的当量单位
清洗效率	1.0...100.0% **出厂设置** 100.0%	树脂效率的信息参见所使用树脂的制造商提供的数据表。
设置剩余容量	**选项** ▪ 是 ▪ 不是 **出厂设置** 不是	启动监控前设置交换器树脂的剩余容量。 可以再次使用已使用的树脂数值。 如果不是手动输入数值，则使用 100%作为计算当前剩余容量的初始值。
剩余容量 **设置剩余容量 = 是**	0.0...100.0% **出厂设置** 0.0%	
告警限制	1.0...100.0% **出厂设置** 20.0%	设置变送器显示诊断信息的剩余容量。
电导率 IEX 输入	连接的电导率传感器	选择交换柱进水口的上游电导率传感器。
电导率 IEX 输出	连接的电导率传感器	选择交换柱出水口的下游电导率传感器。
最大电导率和 IEX 输出	0.0...99999 µS/cm **出厂设置** 0.0 µS/cm	输入阳离子交换器出水口可能出现的酸液电导率最大值。 超出此数值，变送器显示一条诊断信息。

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...8/模式 = 阳离子交换器		
功能参数	**选项**	**说明**
流量类型	**选项** ▪ 源值 ▪ 固定值 **出厂设置** 源值	**源值** 通过电流输入或数字量输入获取流量计测量值。 **固定值** 手动输入固定流量
流量	**选项** ▪ 无 ▪ 电流输入 ▪ 数字量输入 **出厂设置** 无	指定连接的输入和设置的流量计测量值（**菜单/设置/输入**）。
固定值 **流量类型 = 固定值**	用户自定义文本	设置读取外接流量计的固定流量值。
最小流速	0.0...99999 l/h	
最大流量	**出厂设置** 0.0 l/h	
▶ 数学函数分配一览		设置功能总览

1) %0B 是变化数值，取决于设置。显示设置值，例如 20%。

结合氯

此功能可计算介质中结合氯的浓度。计算方法是从总氯浓度中减去余氯浓度。这需要使用余氯传感器 CCS51E 和总氯传感器 CCS53E。

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...8/模式 /结合溴		
功能参数	**选项**	**说明**
计算	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **出厂设置** 关闭	功能的开/关切换
余氯	**选项** 连接余氯传感器的通道 **出厂设置** ---	
总氯	**选项** 连接总氯传感器的通道 **出厂设置** ---	
单位	**选项** ▪ mg/l ▪ µg/l ▪ ppm ▪ ppb **出厂设置** mg/l	

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...8/模式 /结合溴		
功能参数	**选项**	**说明**
Format	**选项** ■ #.### ■ #.## ■ #.# ■ # **出厂设置** #.###	设置小数点位数。
结合溴	只读	当前值、计算值
▶ 数学函数分配一览		设置功能总览

Formula（可选，需要激活码）

使用公式编辑器时，可以基于 3 个测量值计算新数值。提供多种算术和逻辑（布尔）运算。

Liquiline 固件提供强大的算术功能，带公式编辑器。用户只需负责公式的可行性和公式计算结果。

符号	运算	运算数类型	结果类型	实例
+	加法	数值	数值	A+2
-	减法	数值	数值	100-B
*	乘法	数值	数值	A*C
/	除法	数值	数值	B/100
^	乘幂	数值	数值	A^5
²	平方	数值	数值	A^2
³	立方	数值	数值	B^3
SIN	正弦	数值	数值	SIN (A)
COS	余弦	数值	数值	COS (B)
EXP	指数函数 e^x	数值	数值	EXP (A)
LN	自然对数	数值	数值	LN (B)
LOG	十进制对数	数值	数值	LOG (A)
MAX	取较大数	数值	数值	MAX (A,B)
MIN	取较小数	数值	数值	MIN (20,B)
MOD	带余数除法	数值	数值	MOD (10,3)
ABS	绝对值	数值	数值	ABS (C)
NUM	布尔数→数值转换	布尔数	数值	NUM (A)
=	等于	布尔数	布尔数	A=B
<>	不等于	布尔数	布尔数	A<>B
>	大于	数值	布尔数	B>5.6
<	小于	数值	布尔数	A<C
OR	或	布尔数	布尔数	B OR C
AND	和	布尔数	布尔数	A AND B
XOR	异或	布尔数	布尔数	B XOR C
NOT	否	布尔数	布尔数	NOT A

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...8/模式 = Formula		
功能参数	**选项**	**说明**
计算	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **出厂设置** 关闭	功能的开/关切换
源 A ... C	**选项** 选择源 **出厂设置** 无	所有传感器输入、数字量和模拟量输入、算术功能、限位开关、时间开关、现场总线信号、控制器和数据组均可用作量程切换的测量值数据源。 1. 在三个输入源中选择最大的一个作为测量值（A、B 和 C）。 2. 在每个源中，选择需要计算的测量值。 ↳ 所有可选信号均可以是测量值，取决于所选源。 3. 输入公式。 4. 开始计算。 ↳ 显示当前测量值 A、B 和 C，以及公式计算结果。
测量值	**选项** 取决于源	
A ... C	显示当前测量值	
Formula	用户自定义文本	表格→ 🖹 103 ℹ 确保使用精确记数法（大写）。算术字符前后的空格无影响。注意运算优先级，即乘除高于加减。如需要，可以使用括号。
结果单位	用户自定义文本	如果需要，可以输入计算值的单位。
结果格式化	**选项** ▪ # ▪ #.# ▪ #.## ▪ #.### ▪ #.#### **出厂设置** #.##	选择小数点位数。
Result numeric	只读	当前值、计算值
▶ 数学函数分配一览		设置功能总览

实例：带体积流量监测功能的两点余氯调节器

继电器输出驱动定量泵动作。满足以下 3 个条件时，泵工作:
- (1) 存在流量
- (2) 体积流量大于设定值
- (3) 余氯浓度下降至低于设定值

1. 连接 CCA250 安装支架“INS”限位开关的数字量输入信号和数字量输入/输出模块。
2. 连接体积流量计的模拟量输入信号和 AI 模块。
3. 连接余氯传感器。
4. 设置 **Formula** 算术功能：**源 A** = 数字量输入 DIO，**源 B** = 电流输入 AI，**源 C** = 输入**消毒**。
   ↳ 公式:
   A AND (B > 3) AND (C < 0.9)
   (其中 3 是最小体积流量值，0.9 是最小余氯浓度值)
5. 使用 **Formula** 算术功能设置继电器输出，并将定量泵连接到相应继电器。

满足上述所有 3 个条件时，泵工作。如果不再满足任一条件，泵再次关闭。

ℹ除了公式计算结果直接输出至继电器，还可以依次连接限位开关，通过开启和关闭继电器衰减输出信号。

实例：基于负载控制

需要基于负载（即产品浓度和体积流量）进行沉淀剂添加控制。

1. 连接磷酸盐分析仪的输入信号和 AI 模块。
2. 连接体积流量计的模拟量输入信号和 AI 模块。
3. 配置 **Formula** 算术功能：**源 A** = 磷酸盐输入信号和**源 B** = 体积流量输入信号。
   ↳ 公式：
   A*B*x
   （其中 x 是应用比例系数）
4. 选择公式为源，例如电流输出或调试后的数字量输出。
5. 连接阀或泵。

10.6.6 量程切换

量程切换（MRS）设置包含下列四路数字量输入状况之一的选项：
- 工作模式（电导率或浓度）
- 浓度表
- 温度补偿
- 电流输出量程比
- 限位开关范围

MRS 设置并打开分配通道。通过数字量输入选择的测量范围设置生效，取代链接传感器通道的常规设置。对于受 MRS 控制的电流输出和限位开关，必须链接至 MRS 设置，而不是测量通道。
电流输出和限位开关可以链接至 MRS 设置。MRS 设置提供测量值和相应量程比（电流输出）或限定值监测范围。
MRS 设置连接的限位开关始终使用 **超出范围检查**模式。因此数值超出设置范围时切换。
如果电流输出或限位开关连接至 MRS 设置，量程比、监测范围和限位开关模式不再需要手动设置。因此，菜单中隐藏显示这些选项（电流输出和限位开关）。

设置实例：酿酒厂中的 CIP 清洗

	啤酒	**水**	**碱液**	**酸液**
二进制输入 1	0	0	1	1
二进制输入 1	0	1	0	1
	测量范围 00	测量范围 01	测量范围 10	测量范围 11
工作模式	电导率	电导率	浓度	浓度
浓度表	-	-	氢氧化钠 0...15%	用户自定义表格 1
补偿	用户自定义表格 1	线性	-	-
电流输出				
范围低值	1.00 mS/cm	0.1 mS/cm	0.50 %	0.50 %
范围高值	3.00 mS/cm	0.8 mS/cm	5.00 %	1.50 %
限位开关				
范围低值	2.3 mS/cm	0.5 mS/cm	2.00 %	1.30 %
范围高值	2.5 mS/cm	0.7 mS/cm	2.10 %	1.40 %

菜单/设置/附加功能/测量范围转换		
功能参数	**选项**	**说明**
▶ MRS 组 1 … 2		如果输入两个激活码，显示两个独立的量程切换参数设置。两个设置的子菜单相同。
MRS	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **工厂设置** 关闭	功能参数的开/关切换。
传感器	**选项** ▪ 无 ▪ 已连接的电导率传感器 **工厂设置** 无	此功能参数仅适用电导率传感器。
二进制输入 1 … 2	**选项** ▪ 无 ▪ 数字量输入 ▪ 现场总线信号 ▪ 限位开关 **工厂设置** 无	切换信号的数据源，两种情形下均可在输入 1 和输入 2 中选择。
▶ 测量范围 00 … 11		选择 MRS；最多 4 个。它们的子菜单均相同，因此只显示一次。

工作模式	**选项**
	▪ 电导率
	▪ 浓度
	▪ TDS
	▪ 电阻
	工厂设置
	电导率
		选项取决于使用的传感器:
		▪ 电感式传感器和电导式四电极传感器
		  ▪ 电导率
		  ▪ 浓度
		  ▪ TDS
		▪ 电导式传感器
		  ▪ 电导率
		  ▪ 电阻
		  ▪ TDS

浓度表 **工作模式 = 浓度**	**选项** ▪ 氢氧化钠 0…15% ▪ 氢氧化钠 25…50% ▪ 盐酸 0…20% ▪ 硝酸 0…24% ▪ HNO3 24…30% ▪ 硫酸 0.5…27% ▪ 硫酸 93..99% ▪ 磷酸 0…40% ▪ NaCL 0…26% ▪ 用户自定义表格 1 … 4 **工厂设置** 氢氧化钠 0…15%	出厂自带浓度表: ▪ NaOH：0…15%，0…100 °C (32…212 °F) ▪ NaOH：25…50%，2 to 80 °C (36…176 °F) ▪ HCl：0…20%，0…65 °C (32…149 °F) ▪ HNO3：0…25%，2…80 °C (36 to 176 °F) ▪ H2SO4：0…28%，0…100 °C (32 to 212 °F) ▪ H2SO4：40…80%，0…100 °C (32 to 212 °F) ▪ H2SO4：93…100%，0…100 °C (32 to 212 °F) ▪ H3PO4：0…40%，2…80 °C (36…176 °F) ▪ NaCl：0…26%，2…80 °C (36…176 °F)
补偿 **工作模式 = 电导率**	**选项** ▪ 无 ▪ 线性 ▪ 氯化钠（IEC 746-3） ▪ 水 ISO7888 (20°C) ▪ 水 ISO7888 (25°C) ▪ 超纯水 NaCl ▪ 超纯水 HCl ▪ 用户自定义表格 1 … 4 **工厂设置** 线性	提供多种温度补偿方法：基于实际过程确定需要使用的补偿类型。此外还需选择 **无**，这样才能测量未经补偿的电导率。

菜单/设置/附加功能/测量范围转换		
功能参数	**选项**	**说明**
▶ 电流输出		
范围低单位	取决于 **工作模式**	询问单位，仅当 **工作模式 = 电导率** 时。其他单位已预设置，不允许修改。 ▪ 电导率 **S/m**、**mS/cm**、**µS/cm**、**S/cm**、**µS/m**、**mS/m** ▪ 浓度 % ▪ TDS ppm ▪ 电阻 Ωcm
范围低值		
范围高单位		
范围高值		
▶ 限位开关		
范围低单位	取决于 **工作模式**	询问单位，仅当 **工作模式 = 电导率** 时。其他单位已预设置，不允许修改。 ▪ 电导率 **S/m**、**mS/cm**、**µS/cm**、**S/cm**、**µS/m**、**mS/m** ▪ 浓度 % ▪ TDS ppm ▪ 电阻 Ωcm
范围低值		
范围高单位		
范围高值		

10.6.7 诊断模块

最多可以设置 8 条独立诊断信息。

诊断模块具有下列属性:
- 输入数据源可以被设置为诸如数字量输出（继电器、数字量输出）。
- 可以选择输出的诊断信息为高电平或低电平。
- 确定诊断信息对应的错误类别（NAMUR）。
- 可以设置自定义文本信息，用作诊断信息。

还可以关闭限位开关的工厂诊断代码。实现:
- 限位开关只用作纯功能性开关（无诊断信息）
- 设置特定应用信息文本
- 通过数字量信号或限位开关输出控制诊断模块（例如启用开启/关闭延迟时间）。

菜单/设置/附加功能/诊断模块		
功能参数	**选项**	**说明**
▶ 诊断模块 1（961） … 8（968）		
数据源	**选项** ▪ 无 ▪ 现场总线信号 ▪ 数字量输入 ▪ 限位开关 **工厂设置** 无	设置诊断信息的数据源输入。
测量值	**选项** 取决于**数据源** **工厂设置** 无	设置触发诊断信息的测量值。 可以使用不同的测量值，取决于数据源。 → 🖹 79

菜单/设置/附加功能/诊断模块		
功能参数	**选项**	**说明**
激活低	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **工厂设置** 开	**开**：输出值与反转输出值相同。
短文本	用户自定义文本	命名诊断信息。
▶ 查看限位开关分配		显示使用的诊断模块概览。

11 标定

- Memosens 数字式传感器出厂时已完成标定。
- 用户必须确定首次调试过程中是否需要预设置过程条件。
- 在许多标准应用场合中不再需要进行其他标定。

▶ 根据实际过程条件按照指定时间间隔标定传感器。

“Memosens”的《操作手册》：BA01245C

12 诊断和故障排除

12.1 常见故障排除

变送器配备连续自监控功能。

出现诊断信息时，在测量模式下交替显示诊断信息和测量值。

出现“故障（F）”类错误诊断信息时，切换至红色背景显示。

12.1.1 故障排除

在显示屏上或通过现场总线显示诊断消息，测量值不合理，或者发现了错误。

1. 详细诊断信息参见诊断菜单。
   ↳ 按指南采取补救措施。
2. 如故障仍然存在，在《操作手册》的“诊断信息概述”章节中搜索诊断信息。基于诊断代码搜索。忽略表示 NAMUR 错误类别的字母。
   ↳ 参见错误列表最右列中的故障排除指南。
3. 出现不合理测量值、现场显示单元故障或发生其他问题时，在“无信息的过程错误”章节（参见 Memosens《操作手册》BA01245C）或“设备类错误”章节（(→ 112)）中搜索故障。
   ↳ 采取建议措施。
4. 如无法自行修复错误，请联系服务部门，只需提供错误代码。

12.1.2 无信息的过程错误

“Memosens”的《操作手册》：BA01245C

12.1.3 设备错误

问题	可能的原因	测试和/或补救措施
显示屏不亮（仅适用选配显示单元的仪表型号）	未接通电源	▶ 检查是否已接通电源。
	显示连接头安装错误	▶ 检查。只能安装在基本模块上的 RJ45 插座中。
	基本模块故障	▶ 更换基本模块。
显示屏上有数值显示，但是: ▪ 显示数值恒定不变，和/或 ▪ 无法操作仪表	模块接线错误	▶ 检查模块和接线。
	操作系统处于禁用状态	▶ 关闭仪表，随后重启仪表。
不合理的测量值	输入故障	▶ 首先进行测试，参见“过程类错误”章节中列举的相应措施。 测试输入信号: ▶ 将 Memocheck Sim CYP03D 连接至输入，进行输入信号的功能检查。
电流输出故障电流值	调节错误	▶ 通过内置电流仿真进行检查，电流表直接连接电流输出。
	负载过大	
	电流回路存在泄漏电流或对地短路	
无电流输出信号	基本模块故障	▶ 通过内置电流仿真进行检查，电流表直接连接电流输出。

12.2 现场显示单元上的诊断信息（可选）

显示最新诊断事件及其状态类型、诊断代码和简要文本说明。点击飞梭旋钮可以获取更多信息和补救措施提示。

12.3 通过网页浏览器查看诊断信息

也可通过网页服务器查询现场显示单元上显示的诊断信息。

12.4 通过现场总线查看诊断信息

按照各个现场总线系统的定义和技术能力传输诊断事件、状态信号和详细信息。

12.5 接受诊断信息

12.5.1 诊断信息分类

进入 **DIAG/诊断列表**菜单，查找当前显示诊断信息的详情。

NAMUR NE 107 标准规定的诊断信息应包括:
- 信息代号
- 错误类别（信息代号前的字母）
  - **F** =（故障）检测到故障
    无法保证相关测量通道中测量值的可靠性。需要在测量点查找故障原因。连接的所有控制器需要设置为手动模式。
  - **C** =（功能检查）、（无错误）
    正在进行设备维护。等待维护完成。
  - **S** =（超出规格参数），测量点在规格参数之外工作
    仍可继续进行测量。但是，操作具有较高风险，可能导致使用寿命缩短或测量精度降低。需要在测量点之外查找故障原因。
  - **M** = 需要维护。必须尽快采取措施
    仪表仍可正常测量。无需立即采取措施。但是，正确维护可以防止仪表日后发生故障。
- 诊断信息文本

联系服务部门时，只需提供信息代号。由于用户可以自行更改错误类别，服务部门无法正确使用此信息。

12.5.2 设置诊断响应

出厂时，所有诊断信息均被分配给指定错误类别。由于其他设置可能与应用、错误类别和错误对测量点的影响相关，可以单独设置。此外，每条诊断信息均可关闭。

实例

显示屏上显示诊断信息 531 **日志存储已满**。例如：需要更改此条信息，使其不显示错误。

1. **菜单/设置/常规设置/扩展设置/诊断设置/诊断行为** 。
2. 选择诊断信息，并按下飞梭旋钮。
3. 确认：(a) 关闭信息显示？（**诊断信息** = **关闭**）
   (b) 需要更改错误类别？（**状态信号**）(c) 需要输出错误电流？（**故障电流** = **开**）
   (d) 需要触发清洗程序？（**清洗程序**）
4. 实例：关闭信息显示。
   ↳ 不再显示信息。在 **DIAG** 菜单中，信息显示为 **过去的信息**。

允许设置
诊断信息列表显示与当前菜单路径相关。提供仪表专用信息与连接的传感器类型相关的信息。

菜单/设置/运行../扩展设置/诊断设置/诊断行为		
功能	**选项**	**说明**
诊断信息列表		▶ 选择需要更改的信息。 随后才能对此信息进行设置。
诊断代码	只读	
诊断信息	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **工厂设置** 取决于 诊断代码	可以关闭或重新打开诊断信息。 关闭表示: ▪ 测量模式下无错误信息。 ▪ 电流输出不输出错误电流。
故障电流	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **工厂设置** 取决于 诊断代码	确定关闭诊断信息显示时电流输出是否输出错误电流。 出现常规仪表错误时，所有电流输出均输出错误电流。相关测量通道出现错误时，仅此测量通道的电流输出输出错误电流。
状态信号	**选项** ▪ 维护（M） ▪ 超出规格（S） ▪ 功能检查（C） ▪ 失败（F） **工厂设置** 取决于 诊断代码	NAMUR NE 107 标准规定信息分为不同的错误类别。 确定是否需要针对应用更改状态信号分配。
诊断输出	**选项** ▪ 无 ▪ 数字量输出 ▪ 报警继电器 ▪ 继电器 **工厂设置** 无	在此功能参数中选择对应诊断信息分配的输出。 所有仪表型号都带报警继电器。其他继电器可选。 将信息分配给输出之前: 设置为下列输出类型之一: **菜单/设置/输出/（报警继电器** 或 **二进制输出** 或**继电器）/功能 = 诊断** 和 **工作模式 = 作为分配**。
清洗程序	**选项** ▪ 无 ▪ 清洗 1 ... 4 **工厂设置** 无	确定诊断信息是否触发清洗程序。 可以在以下菜单中设置清洗程序: **菜单/设置/附加功能/清洗**。
▶ 详细信息	只读	提供详细诊断信息和详细问题解决指南。

12.6 诊断信息概述

12.6.1 常见设备诊断信息

代号	**显示信息**	**出厂设置**			**测试或补救措施**
		S [1]	**D** [2]	**F** [3]	
202	自测试激活	F	开	关闭	等待自检完成
216	保持激活	C	开	关闭	输出值和通道处于保持状态

代号	显示信息	出厂设置			测试或补救措施
		S [1]	D [2]	F [3]	
241	设备故障	F	开	开	设备内部错误 1. 更新软件。 2. 联系 Endress+Hauser 服务工程师。 3. 更换背板（Endress+Hauser 服务部门）。
242	固件不兼容	F	开	开	
243	设备故障	F	开	开	
261	电子模块	F	开	开	电子模块故障 1. 更换模块。 2. 联系 Endress+Hauser 服务工程师。
262	模块连接	F	开	开	电子模块不能正常通信 1. 检查电子模块；如需要，更换电子模块。 2. 联系 Endress+Hauser 服务工程师。
263	检测到不兼容	F	开	开	电子模块类型错误 1. 更换模块。 2. 联系 Endress+Hauser 服务工程师。
284	固件更新	M	开	关闭	成功完成所有更新
285	更新失败	F	开	开	固件更新失败 1. 重新操作。 2. SD 卡故障 → 换一张卡。 3. 固件错误 → 使用正确的固件重新操作。 4. 联系 Endress+Hauser 服务工程师。
302	电池电量低	M	开	关闭	实时时钟供电电池电量低 断电后，日期和时间丢失。 ▶ 联系 Endress+Hauser 服务部门（更换电池）。
304	模块数据	F	开	开	至少有 1 个模块的参数设置错误 1. 检查系统信息。 2. 联系 Endress+Hauser 服务工程师。
305	功率消耗	F	开	开	总功率消耗过高 1. 检查安装。 2. 拆除传感器/模块。
306	软件错误	F	开	开	内部固件错误 ▶ 联系 Endress+Hauser 服务工程师。
366	模块连接	F	开	开	不能与执行器通信 ▶ 检查连接 1IF 模块的内部连接电缆。
370	内部电压	F	开	开	内部电压超出有效范围 1. 检查供电电压。 2. 检查输入和输出是否短路。
373	电子插件温度高	M	开	关闭	高电子模块温度 ▶ 检查环境温度和能耗。
374	传感器检查	F	开	关闭	无传感器测量信号 1. 检查传感器连接。 2. 检查传感器；如需要，更换传感器。
401	重置至默认值	F	开	开	恢复出厂设置
403	设备校验	M	关闭	关闭	正在验证设备，请等待

代号	显示信息	出厂设置			测试或补救措施
		S [1]	D [2]	F [3]	
405	服务 IP 激活	C	关闭	关闭	Endress+Hauser 服务开关打开 设备地址：192.168.1.212。 ▶ 关闭服务开关，更改保存的 IP 设置。
406	参数激活	C	关闭	关闭	▶ 等待设置完成。
407	诊断激活	C	关闭	关闭	▶ 等待维护完成。
412	写备份	F	开	关闭	▶ 等待写操作完成
413	读取备份	F	开	关闭	▶ 等待。
436	**SD 卡** (80%)	M	开	关闭	SD 卡储存空间已用 80% 1. 使用新 SD 卡替换现有 SD 卡。 2. 清除 SD 卡中的数据。 3. 设置日志属性为环形缓冲区（**设置/常规设置/日志**）。
437	**SD 卡** (100%)	M	开	关闭	SD 卡储存空间已满。无法再写入数据。 1. 使用新 SD 卡替换现有 SD 卡。 2. 清除 SD 卡中的数据。 3. 设置日志属性为环形缓冲区（**设置/常规设置/日志**）。
438	SD 卡移动	M	开	关闭	SD 卡未插入 1. 检查 SD 卡。 2. 更换 SD 卡。 3. 关闭日志记录功能。
455	数学功能	F	开	开	算术功能：故障情况 1. 检查算术功能。 2. 检查分配的输入变量。
460	电流低限	S	开	关闭	原因 ▪ 电极放置在空气中 ▪ 安装支架中有气穴 ▪ 电极被污染 ▪ 通过电极的介质错误 1. 检查传感器的安装。 2. 清洗传感器。 3. 调节电流输出分配。
461	电流超限	S	开	关闭	
502	无文本目录	F	开	开	▶ 联系 Endress+Hauser 服务工程师。
503	更换语言	M	开	关闭	语言切换失败 ▶ 联系 Endress+Hauser 服务工程师。
529	诊断激活	C	关闭	关闭	▶ 等待维护完成。
530	日志在 80%	M	开	关闭	1. 在 SD 卡中保存日志，随后删除设备中的日志。 2. 设置存储器为环形缓冲区。 3. 关闭日志。
531	日志存储已满	M	开	关闭	
532	许可证错误	M	开	关闭	▶ 联系 Endress+Hauser 服务工程师。
540	参数保存	M	开	关闭	储存设置失败 ▶ 重新操作。
541	上传参数	M	开	关闭	成功上传设置
542	上传参数	M	开	关闭	设置上传失败 ▶ 重新操作。

代号	显示信息	出厂设置			测试或补救措施
		S [1]	D [2]	F [3]	
543	上传参数	M	开	关闭	设置上传中断
544	参数重置	M	开	关闭	成功使用出厂缺省设置
545	参数重置	M	开	关闭	复位至设备出厂设置失败
583	SD 卡写保护	M	开	关闭	SD 卡已写保护。无法写入卡中。 1. 关闭 SD 卡的写保护功能。 2. 使用无写保护功能的 SD 卡更换现有 SD 卡。 3. 设置日志属性为环形缓冲区（**设置/常规设置/日志**）。
906	Cat.更换失败	F	开	关闭	电导率或流量无效 1. 在算术功能菜单中检查有效测量值。 2. 检查传感器。 3. 检查最小流量。
907	阳离子交换器报警	S	开	关闭	超过电导率或流量限值。可能的原因: ▪ 树脂耗尽 ▪ 管道堵塞 ▶ 检查应用。
908	IEX 低	M	开	关闭	交换树脂即将耗尽。 ▶ 安排树脂再生或更换。
909	IEX 失效	F	开	关闭	交换树脂已耗尽。 ▶ 再生或更换树脂。
910	限位开关	S	开	关闭	打开限位开关
937	控制变量	S	开	关闭	控制器输入警告 控制器变量状态不正常 ▶ 检查应用。
938	额定值	S	开	关闭	控制器输入警告 设定点状态不正常 ▶ 检查应用。
939	控制干扰	S	开	关闭	控制器输入警告 干扰变量状态不正常 ▶ 检查应用。
951 - 958	保持激活 CH1 ..	C	开	关闭	输出值和通道状态保持不变。 ▶ 等待保持功能停用。
961 - 968	诊断模块 1（961） ... 诊断模块 8（968）	S	关闭	关闭	打开诊断模块
969	Modbus 看门狗	S	关闭	关闭	在指定时间内设备未接收到主站发出的 Modbus 电报。接收到的 Modbus 过程值状态设置为无效
970	输入超负荷	S	开	开	电流输入过载 电流输入由于过载关闭（大于等于 23 mA），恢复到正常负载后自动重新打开。
971	输入低	S	开	开	电流输入太小 4...20 mA 时的输入电流小于故障电流下限值。 ▶ 检查输入是否短路。
972	电流输入 > 20 mA	S	开	开	输出电流高于电流输出范围
973	电流输入 < 4 mA	S	开	开	输出电流低于电流输出范围
974	诊断确认	C	关闭	关闭	用户已经接收测量菜单中显示的信息。
975	设备重启	C	关闭	关闭	设备复位

代号	显示信息	出厂设置			测试或补救措施
		S [1]	D [2]	F [3]	
976	PFM/PWM 值高	S	开	关闭	脉冲频率调制：测量值高于/低于设定输出信号范围。 ▪ 电极放置在空气中 ▪ 安装支架中有气穴 ▪ 通过电极的介质错误 ▪ 电极被污染 1. 清洗电极 2. 进行合理性检查。 3. 调节 PFM 设置。
977	PFM 值低	S	开	关闭	
978	ChemoClean 失效保护	S	开	开	在设定周期内未检测到反馈信号。 1. 检查应用。 2. 检查接线。 3. 延长持续时间。 4. 执行**失效保护**的主动复位。菜单路径：**菜单/设置/附加功能/清洗 1 清洗 x/停止失效保护**
990	偏差限制	F	开	开	冗余：百分比偏差值高于限值
991	CO2 浓度范围	F	开	开	超出 CO_2 浓度（脱气电导率）测量范围
992	pH 计算范围	F	开	开	pH 值计算超出测量范围
993	rH 计算范围	F	开	开	rH 值计算超出测量范围
994	电导率差值法	F	开	开	超出双电导率测量范围

1) **状态信号**
2) **诊断信息**
3) **故障电流**

12.6.2 传感器诊断信息

“Memosens”的《操作手册》：BA01245C

12.7 待解决诊断信息

诊断菜单中包含所有设备状态信息。

此外，还提供多项服务功能。

每次进入菜单都会直接显示下列信息:

- **最重要信息**
  最高优先级的诊断信息
- **过去的信息**
  不再出现原因的诊断信息。

诊断菜单中的所有其他功能参数在后续章节中介绍。

12.8 诊断列表

本章节列举了所有当前诊断信息。

每条诊断信息都带时间戳。此外，用户还可以参考 **菜单/设置/常规设置/扩展设置/诊断设置/诊断行为** 中保存的设置和信息说明。

12.9 事件日志

12.9.1 可用日志

日志类型
- 物理日志（除完整日志外）
- 所有日志的数据库视图（= 完整日志）

日志	显示	最大条目数	可禁用 [1]	日志可以删除	条目可以删除	可以导出
完整日志	所有事件	20000	是	否	是	否
标定日志	标定事件	75	（是）	否	是	是
运行日志	事件配置	250	（是）	否	是	是
诊断日志	诊断事件	10000	（是）	否	是	是
版本日志	所有事件	50	否	否	否	是
硬件版本日志	所有事件	125	否	否	否	是
传感器数据日志（可选）	数据日志	150 000	是	是	是	是
调试日志	除错事件（输入专用服务密码才允许访问）	1000	是	否	是	是

1) 括号里的参数表示这取决于完整日志

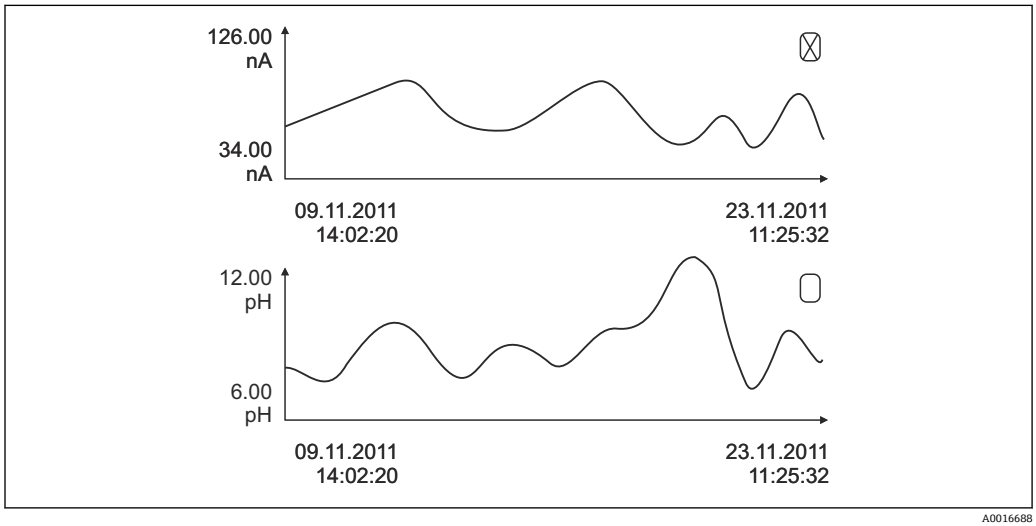
12.9.2 日志菜单

DIAG/日志		
功能	**选项**	**说明**
▶ 所有事件		按时间顺序排列所有日志条目，包含事件类型信息。
▶ 展示	显示事件	选择显示详细信息的特定事件。
▶ 前往日期	**用户输入** ▪ 前往日期 ▪ 时间	利用此功能直接转到列表中的指定时间，避免滚动浏览所有信息。始终可以显示完整列表。
▶ 标定事件		按时间顺序排列的标定事件列表
▶ 展示	显示事件	选择显示详细信息的特定事件。
▶ 前往日期	**用户输入** ▪ 前往日期 ▪ 时间	利用此功能直接转到列表中的指定时间，避免滚动浏览所有信息。始终可以显示完整列表。
▷ 删除所有输入	操作	可以删除所有标定日志条目。
▶ 事件配置		按时间顺序排列的设置事件列表
▶ 展示	显示事件	选择显示详细信息的特定事件。
▶ 前往日期	**用户输入** ▪ 前往日期 ▪ 时间	利用此功能直接转到列表中的指定时间，避免滚动浏览所有信息。始终可以显示完整列表。
▷ 删除所有输入	操作	可以删除所有运行日志条目。

DIAG/日志		
功能	**选项**	**说明**
▶ 诊断事件		按时间顺序排列的诊断事件列表
▶ 展示	显示事件	选择显示详细信息的特定事件。
▶ 前往日期	**用户输入** ▪ 前往日期 ▪ 时间	利用此功能直接转到列表中的指定时间，避免滚动浏览所有信息。始终可以显示完整列表。
▷ 删除所有输入	操作	可以删除所有诊断日志条目。

显示屏上可以图形化显示输入数据日志（**展示图**）。

可以按照用户个人喜好调节显示。
- 在图形显示界面上按下飞梭旋钮：显示其他选项（例如：缩放功能和在 x/y 轴上移动图形）。
- 确定光标：选择此选项时，使用飞梭旋钮沿图形移动，并查看图形上每个点的文本格式的日志条目（数据戳/测量值）。
- 同时显示两个日志：**选择第二个图**和**展示图**
  - 小十字叉标识当前选择的图形，例如可以更改缩放或使用光标。
  - 在文本菜单中（按下飞梭旋钮），可以选择其他图形。可以使用缩放功能、移动图形或光标。
  - 使用文本菜单可以同时选择两个图形。例如可以同时在两个图形上使用缩放功能。



63 同时显示两个图形，上图被选中

DIAG/日志		
功能	**选项**	**说明**
▶ 数据日志		按时间顺序排列的传感器数据日志条目列表
数据日志 1 … 8 <日志名称>		设置和打开的每条数据日志均有此子菜单。
数据源	只读	显示输入或算术函数
测量值	只读	显示记录的测量值。
日志时间左	只读	显示天数、小时数和分钟数，直至日志记录满。 ▶ 注意选择内存类型的信息：**常规设置/日志**。
▶ 展示	显示事件	选择显示详细信息的特定事件。

DIAG/日志		
功能	**选项**	**说明**
▶ 前往日期	**用户输入** ▪ 前往日期 ▪ 时间	利用此功能直接转到列表中的指定时间，避免滚动浏览所有信息。始终可以显示完整列表。
▶ 展示图	图形化显示日志条目	根据菜单中的设置显示：**常规设置/日志**。
选择第二个图	选择另一条数据日志	可以在查看当前日志的同时查看第二条日志。
▷ 删除所有输入	操作	可以删除所有数据日志条目。
▶ 保存日志		
文件格式	**选项** ▪ CSV ▪ FDM	▸ 按照所需文件格式保存日志。 可以在计算机中使用 Excel 软件打开保存的 CSV 文件，以及进行后续编辑。 [1]可以将 FDM 文件输入至 FieldCareF 中，并进行归档，以防被篡改。
▷ 所有数据日志 ▷ 数据日志 1 … 8 ▷ 所有事件日志 ▷ 标定日志 ▷ 诊断日志 ▷ 设置日志 ▷ 硬件版本日志 ▷ 版本日志	操作， 选择选项后立即启动	通过此功能参数将日志保存在 SD 卡中。 ▸ 按照所需文件格式保存日志。可以在计算机中使用 Excel 软件打开保存的 CSV 文件，以及进行后续编辑。可以将 FDM 文件输入至 Fieldcare 中，并进行归档，以防被篡改。
文件名包括**日志识别（菜单/设置/常规设置/日志）**、日志和时间戳缩写。		

1) CSV 文件使用国际字符格式和分隔符。因此，必须以正确格式设定作为外部数据输入至 MS Excel 中。双击并打开文件，仅当 MS Excel 按照美国设置安装时才会正确显示数据。

12.10 仿真

进行测试时，可以仿真输入值和输出值:
- 电流输出端口的电流值
- 输入测量值
- 继电器触点打开或闭合

仅仿真电流值。通过仿真功能无法计算流量或雨水的累计量。

DIAG/仿真		
功能	**选项**	**说明**
▶ 电流输出 x:y		输出电流仿真。 每路电流输出只显示此菜单一次。
仿真	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **出厂设置** 关闭	需要仿真电流输出时，通过电流值前方的仿真图标显示。
电流	2.4...23.0 mA **出厂设置** 4 mA	▸ 设置所需仿真值。

DIAG/仿真		
功能	**选项**	**说明**
▶ 报警继电器 ▶ Relay x:y		继电器状态仿真。 每个继电器只显示此菜单一次。
仿真	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **出厂设置** 关闭	需要仿真继电器状态时，通过继电器显示前方的仿真图标显示。
状态	**选项** ▪ 低 ▪ 高 **出厂设置** 低	▶ 设置所需仿真值。 打开仿真时，继电器按照用户设定切换。在测量值显示上，可以看到模拟继电器状态**开（= 低）**或**关闭（= 高）**。
▶ 测量输入		测量值仿真（仅适用于传感器）。 每路测量输入只显示此菜单一次。
测量通道 : 参数		
仿真	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **出厂设置** 关闭	需要仿真测量值时，通过测量值前方的仿真图标显示。
主值	取决于传感器	▶ 设置所需仿真值。
仿真温度	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **出厂设置** 关闭	需要仿真温度测量值时，通过温度前方的仿真图标显示。
温度	-50.0...+250.0 °C (-58.0...482.0 °F) **出厂设置** 20.0 °C (68.0 °F)	▶ 设置所需仿真值。
二进制输入 x:y 二进制输出 x:y		模拟数字量输入或输出信号 可用的子菜单的数量对应于数字量输入或输出的数量。
仿真	**选项** ▪ 关闭 ▪ 开 **出厂设置** 关闭	
状态	**选项** ▪ 低 ▪ 高	

12.11 设备测试

DIAG/系统测试		
功能参数	**选项**	**说明**
▶ 光度计		
清洗系数	只读	
▶ 电源	**只读** ▪ 数字信号供电 1：1.2V ▪ 数字信号供电 2：3.3V ▪ 模拟信号供电：12.5V ▪ 传感器供电：24V ▪ 温度	仪表电源的详细列表。 无故障出现时，当前值变化。

DIAG/系统测试		
功能参数	**选项**	**说明**
▶ Heartbeat		心跳对输出及其状态无影响。您可以随时启动校验，不影响测量。
▶ 性能验证		启动校验。 1. 保存结果，按下：**好的**。 ↳ 显示结果（参见下方） 2. 确保将可写的 SD 卡插入设备读卡器中。**导出至 SD 卡**. ↳ 结果以 PDF 文件的格式写入至 SD 卡中。显示单元将指示该操作成功与否。 3. 如果导出操作失败: 检查 SD 卡；必要时使用其它 SD 卡。检查基本模块上的 SD 卡仓。
▷ 验证结果		**显示结果** ▪ Plant Operator 用户自定义文本，最多 32 个字符 ▪ 位置 用户自定义文本，最多 32 个字符 ▪ 验证报告 自动时间戳 ▪ 验证 ID 自动计数器 ▪ 总体结果 通过或失败
▷ 导出至 SD 卡		输出 PDF 格式的校验报告 ▪ 不同设备测试的详细报告 ▪ 输入和输出信息 ▪ 设备信息 ▪ 传感器信息 报告已打印和签名确认。例如可以立即归档运行日志。

12.12 复位测量设备

DIAG/重置		
功能参数	**选项**	**说明**
▷ 设备重启	**选项** ▪ 好的 ▪ 退出	重启并保存所有设置。
▷ 出厂默认	**选项** ▪ 好的 ▪ 退出	使用工厂设置重启。 未保存的设定值丢失。

12.13 设备信息

12.13.1 系统信息

DIAG/系统信息		
功能	**选项**	**说明**
设备位号	只读	唯一设备位号 → **常规设置**
订货号	只读	通过此订货号可以订购相同的硬件。 订货号随硬件变更而变化，可以输入制造商提供的新订货号 [1]。
在下列地址栏中的搜索区中输入订货号查看设备型号：www.endress.com/order-ident		
原始订货号扩展	只读	原始设备的完整订货号，通过产品选型表中生成。
当前订货号	只读	当前订货号，已考虑硬件变更。必须自行输入此订货号。
序列号	只读	在官方网站上输入序列号可以查询设备参数和下载配套文档: www.endress.com/device-viewer
软件版本	只读	当前版本号
▶ HART 仅适用 HART 型设备	只读 ▪ 总线地址 ▪ 唯一地址 ▪ 生产商 ID ▪ 设备类型 ▪ 设备修正 ▪ 软件修正	HART 相关信息 序列号与地址一一对应，可以在 Multidrop 模式下访问设备。 每次变更后，设备和软件版本号都会加 1。
▶ Modbus 仅适用 Modbus 型设备	只读 ▪ 启动 ▪ 总线地址 ▪ 结束 ▪ Modbus TCP 端口 502	Modbus 相关信息
▶ PROFIBUS 仅适用 PROFIBUS 型设备	只读 ▪ 结束 ▪ 总线地址 ▪ 标识号 ▪ 波特率 ▪ DPV0 state ▪ DPV0 fault ▪ DPV0 master addr ▪ DPV0 WDT [ms]	模块状态和其他 PROFIBUS 相关信息
▶ 以太网 仅针对以太网、EtherNet/IP、Modbus TCP、Modbus RS485 或 PROFIBUS DP 或 PROFINET 型设备	只读 ▪ 启动 ▪ 网络服务器 ▪ 链接设置 ▪ DHCP ▪ IP 地址 ▪ 网络掩码 ▪ 网关 ▪ 服务开关 ▪ MAC 地址 ▪ EtherNetIP 端口 44818 ▪ Modbus TCP 端口 502 ▪ TCP 端口 80 网络服务器	以太网相关信息 显示与选择的现场总线协议相关。
▶ PROFINET 仅针对 PROFINET 型设备		
站名	只读	

DIAG/系统信息		
功能	**选项**	**说明**
▶ SD 卡	只读 ▪ 总数 ▪ 可用内存	
▶ 系统模块		
背板	只读 ▪ 描述 ▪ 序列号 ▪ 订货号 ▪ 硬件版本 ▪ 软件版本	每个电子模块均提供此信息。例如在服务时指定序列号和订货号。
基础		
显示模块		
扩展模块 1 … 8		
▶ 传感器	只读 ▪ 描述 ▪ 序列号 ▪ 订货号 ▪ 硬件版本 ▪ 软件版本	每个传感器均提供此信息。例如在服务时指定序列号和订货号。
▶ 保存系统信息		
▷ 保存至 SD 卡	自动分配文件名（包括时间戳）	信息保存在 SD 卡中“sysinfo“子文件夹中。 例如可以读取 csv 文件，并在 MS Excel 中编辑。服务设备时可以使用文件。
▶ Heartbeat operation		心跳功能仅适用部分设备型号或指定访问密码。
▶ 设备	只读 ▪ 总工作时间 ▪ 重置后的计数 ▪ 有效数据占比 ▪ 工作时间 ▪ 失败时间 ▪ 失败数量 ▪ MTBF ▪ MTTR ▪ ▷ 重置计数器	**有效数据占比** 无 F 类状态信号的累计百分比时间 **(工作时间 - 失败时间)*100% /工作时间** **失败时间** 无 F 类状态信号的累计时间 **MTBF** 平均故障时间 **(工作时间 - 失败时间)/失败数量** **MTTR** 平均修理时间 **失败时间/失败数量**

1) 前提是已经向制造商提供所有硬件变更信息。

12.13.2 传感器信息

▶ 在通道列表中选择所需通道。

显示下列信息:
- **极值**
  传感器先前所处的极端工况，例如最低/最高温度 [3)]
- **工作时间**
  设定极端工况下的传感器工作时间
- **标定信息**
  最近一次的标定数据
  工厂标定的标定数据 [4)]
- **传感器规格**
  主要测量值和温度的测量范围上下限
- **基本信息**
  传感器的标识信息

显示的特定参数取决于连接的传感器。

12.14 固件更新历史

日期	选型代号	固件变更内容	文档资料
12/2019	01.07.00	扩展 ▪ 支持新 BASE2 模块 ▪ PROFINET ▪ 新传感器 Memosens Wave CAS80E ▪ 根据基于时间的条件，二进制过程值的时间开关 改进 ▪ 算术功能公式的最大字符长度已扩展到 255 个字符 ▪ 心跳设备状态也通过现场总线 ▪ 心跳自校验：重新定义状态“未激活” ▪ pH 传感器单点标定适应 CM42 过程和日志操作 ▪ 时间增量格式扩展到秒	BA01225C/07/ZH/13.19 BA00486C/07/EN/02.13 BA01245C/07/ZH/08.20
01/2019	01.06.08	改进 ▪ 心跳自校验不再影响输出 ▪ 集成网页服务器中也提供心跳状态的图形显示 ▪ 电流式溶解氧传感器的电解液损耗的极限值 ▪ 4 针电导率传感器 CIP 循环的极限值	BA01225C/07/EN/11.19 BA00486C/07/EN/02.13 BA01245C/07/EN/06.19
05/2018	01.06.06	改进 ▪ 多项选择编辑器中的新按键 **ALL** 和 **NONE** ▪ CAS51D 硝酸盐测量的人工干预 ▪ 标定定时器和修改后的校验，适用 pH、电导率、溶解氧和消毒剂传感器 ▪ 明确区分偏置量和 pH 单点标定 ▪ 使用网页服务器可以下载心跳校验报告 ▪ 优化说明诊断代码 013	BA01225C/07/EN/10.18 BA00486C/07/EN/02.13 BA01245C/07/EN/05.17
06/2017	01.06.04	扩展 ▪ 心跳监测和心跳校验 ▪ 新算术功能 **Formula** ▪ 新传感器：CUS50D 和二氧化氯传感器 ▪ 通过 EtherNet/IP 进行标定 ▪ 生成心跳 pdf 文件 ▪ CAS51D 的采样标定 改进 ▪ 更改电导率浓度表 ▪ 重新命名消毒剂参数 → **消毒** ▪ 重启前的最后测量界面 ▪ 标定日志中记录传感器帽和电解液的更换信息（溶解氧、消毒剂） ▪ 硝酸盐测量的人工干预	BA01225C/07/EN/05.17 BA00486C/07/EN/02.13 BA01245C/07/EN/05.17

3) 不一定适用所有传感器型号。
4) 不一定适用所有传感器型号。

日期	选型代号	固件变更内容	文档资料
12/2016	01.06.03	扩展 ▪ 通过 EtherNet/IP 进行传感器标定：电导率、溶解氧、消毒剂和浊度 ▪ 四个因素调节，SAC ▪ 快闪仪表、硝酸盐和 SAC ▪ 新污泥界面测量 CUS51D 改进 ▪ 可以通过 Modbus 或 EtherNet/IP 锁定现场显示屏 ▪ 数据日志中记录输出状态 ▪ Endress+Hauser 的 pH 标液从 9.18 更名为 9.22 ▪ 通过现场总线可以读取 CUS51D 系数	BA01225C/07/EN/04.16 BA00486C/07/EN/02.13 BA01245C/07/EN/04.16
03/2016	01.06.00	扩展 ▪ 心跳自校验 ▪ 用户自定义诊断模块 ▪ 四个因素调节，SAC ▪ CUS71D 偏置量标定 ▪ 新算术计算功能，阳离子交换器 ▪ 设置 Modbus 字节顺序 改进 ▪ 传感器标定有效性检查（适用批处理过程） ▪ pH 偏置量可以存储在传感器或变送器中（先前只能存储在变送器中） ▪ CUS71D 界面（点阵显示、趋势信息） ▪ 修改菜单内容	BA01225C/07/EN/04.16 BA00486C/07/EN/02.13 BA01245C/07/EN/03.16
03/2015	01.05.02	扩展 ▪ 电导率: ▪ 新传感器：CLS82D ▪ 测量菜单始终显示浓度 ▪ 扩展浓度表 ▪ 溶解氧: 新传感器：COS81D ▪ SAC、硝酸盐、浊度: ▪ 调节标定设定值 ▪ 可调节刷新速度（专家功能） 改进 修正菜单（功能参数、标识）	BA01225C/07/EN/03.15 BA00486C/07/EN/02.13 BA01245C/07/EN/02.15
12/2013	01.05.00	扩展 ▪ Chemoclean Plus ▪ 清洗日历功能 ▪ 电导率: ▪ 量程切换适用电导式电导率测量 ▪ 通过电流输入的外部温度信号 ▪ 溶解氧: ▪ 通过电流输入的外部压力或温度信号 ▪ 连接的电导率传感器可用于计算盐度 ▪ SAC、硝酸盐、浊度: 通过现场总线可以进行标定设置 ▪ 保持功能的专用通道诊断代码 ▪ 支持 EtherNet/IP 通信 改进 ▪ 登录网页服务器进行多用户管理 ▪ 通过现场总线可以设置控制器的设定点和 PID 参数	BA01225C/07/EN/02.13 BA00486C/07/EN/02.13 BA01245C/07/EN/01.13
07/2013	01.04.00	原始固件	BA01225C/07/EN/01.13 BA01227C/07/EN/01.13 BA00450C/07/EN/17.13 BA00451C/07/EN/16.13 BA00486C/07/EN/02.13

LZ4 Library
Copyright (c) 2011-2016, Yann Collet
All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

* Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

* Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

13 维护

对过程和过程控制的影响
▶ 及时采取所有必要预防措施，确保整个测量点的操作安全性和可靠性。

测量点维护包括:
- 标定
- 清洁控制器、安装支架和传感器
- 检查电缆和连接

⚠ 警告

过程压力和过程温度、污染和电压
存在人员严重或致命伤害的风险
▶ 应避免压力、温度和污染导致的危险。
▶ 打开设备前确保已断电。
▶ 开关触点可由单独回路供电。进行端子接线操作时必须断电。

注意

静电释放（ESD）
存在损坏电子部件的风险
▶ 采取人员防护措施避免静电释放（ESD），例如事前通过保护性接地（PE）放电或使用防静电手环永久接地。
▶ 基于用户自身安全考虑，仅允许使用原装备件。原装部件能够保证维护后的功能、测量精度和可靠性。

13.1 清洁

13.1.1 外接显示单元（已安装到位）

▶ 仅允许使用常用清洁剂清洁外壳前部。

DIN 42 115 标准规定清洁外壳前部可以使用下列清洁剂:
- 酒精（短时间内）
- 稀酸（最高浓度 2% HCl）
- 稀碱（最高浓度 3% NaOH）
- 家用肥皂清洗剂

注意

禁用清洗液
损坏外壳表面或外壳密封圈
▶ 禁止使用浓酸或浓碱清洗。
▶ 禁止使用有机清洗液清洗，例如丙酮、苯甲醇、甲烷、二氯甲烷、二甲苯或浓缩甘油清洗液。
▶ 禁止使用高压蒸汽清洗。

13.1.2 数字式传感器

⚠ 小心

维护过程中未关闭程序。
存在介质或清洗液导致人员受伤的风险!
▶ 关闭所有运行中的程序。
▶ 切换至服务模式。
▶ 如果在清洗过程中测试清洗功能，操作人员必须穿着防护服，佩戴护目镜和防护手套，或正确采取人员防护措施。

在保证测量点可用性的同时更换传感器

如果发生故障或达到维护计划设定的传感器更换时间，使用新传感器或实验室预标定传感器。
- 传感器在实验室最佳外部条件下进行标定，因此具有更好的测量性能。
- 如果使用未进行预标定的传感器，必须进行现场标定。

1. 请注意传感器《操作手册》中有关拆除传感器的安全指南。
2. 拆除需要维护的传感器。
3. 安装新传感器。
   ↳ 传感器参数自动传输至变送器中。无需输入密码。
   测量过程继续。
4. 将已使用的传感器送回实验室。
   ↳ 在实验室中，为传感器做好重用准备，同时确保测量点的可用性。

传感器重用准备

1. 清洁传感器。
   ↳ 必须使用传感器手册中规定的清洗液清洗。
2. 检查传感器是否破裂或已损坏。
3. 如果传感器完好无损，进行再生处理。如需要，将传感器放置在再生溶液中保存（参见传感器手册）。
4. 重新标定传感器，以便重复使用。

13.1.3 安装支架

安装支架的服务和故障排除信息参见安装支架的《操作手册》。《操作手册》中介绍了安装支架的安装和拆卸步骤、传感器和密封垫的更换、材料耐腐蚀性，以及备件和附件信息。

14 维修

14.1 概述

维修和改装概念提供以下内容:
- 产品采用模块化结构
- 备件被分组为套件，其中包括相关套件说明
- 仅使用制造商的原装备件
- 维修工作由制造商服务部门或经过培训的用户执行
- 仅允许制造商服务部门或在工厂中将认证设备改装成其他型号的认证设备
- 遵守适用标准、国家法规、防爆手册（XA）和证书要求

1. 按照套件说明进行修理。
2. 记录维修和改装工作，并在生命周期管理工具（W@M）中输入（或已经输入）。

14.2 备件

目前有货的设备备件可通过网站订购:

https://portal.endress.com/webapp/SparePartFinder

▶ 订购备件时请注明设备序列号。

14.3 返厂

产品需维修或进行工厂标定、订购型号错误或发货错误时，必须返厂。Endress+Hauser 是 ISO 认证企业，依据相关法规规定的特定程序进行接液产品的处置。

为了能够快速、安全且专业地进行设备返厂:

▶ 参照网站 www.endress.com/support/return-material 上提供的设备返厂步骤和条件说明。

14.4 废弃

设备内含电子部件。必须作为电子垃圾进行废弃处理。

▶ 严格遵守当地法规。

正确处理废弃电池

▶ 始终按照当地电池废弃法规进行电池废弃处理。

15 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。

15.1 设备专用附件

15.1.1 测量电缆

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

15.1.2 传感器

玻璃电极

Memosens CPS11E
- pH 电极，适用过程测量和环境过程领域中的标准应用
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cps11e

《技术资料》TI01493C

Memosens CPS41E
- pH 电极，用于过程测量
- 带陶瓷隔膜和液态 KCl 电解液
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件 www.endress.com/cps41e

《技术资料》TI01495C

Memosens CPS71E
- 数字式 pH 电极，适用于化工行业应用
- 抗毒性参比离子捕捉阱
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cps71e

《技术资料》TI01496C

Memosens CPS91E
- pH 电极，适用重度污染介质测量
- 带开孔隔膜
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cps91e

《技术资料》TI01497C

Memosens CPS31E
- 适用于饮用水和游泳池水标准应用的 pH 电极
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cps31e

《技术资料》TI01574C

Memosens CPS61E
- 数字式 pH 电极，适用于生命科学领域的生物反应器应用和食品行业
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cps61e

《技术资料》TI01566C

Memosens CPF81E
- 数字式 pH 电极，适用于采矿行业应用，以及工业用水和污水处理过程
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cpf81e

《技术资料》TI01594C

搪瓷 pH 电极

Ceramax CPS341D
- pH 电极，带 pH 敏感搪瓷
- 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

《技术资料》TI00468C

ORP 电极

Memosens CPS12E
- 适用于过程测量和环境工程领域中的标准应用的 ORP 电极
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cps12e

《技术资料》TI01494C

Memosens CPS42E
- ORP 电极，用于过程测量
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cps42e

《技术资料》TI01575C

Memosens CPS72E
- ORP 电极，用于化学过程应用
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cps72e

《技术资料》TI01576C

Memosens CPF82E
- 数字式 ORP 电极，适用于采矿行业应用，以及工业用水和污水处理过程
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cpf82e

《技术资料》TI01595C

Memosens CPS92E
- ORP 电极，用于重污染介质
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cps92e

《技术资料》TI01577C

Memosens CPS62E
- ORP 电极，适用于卫生和消毒应用场合
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cps62e

《技术资料》TI01604C

ISFET pH 电极

Memosens CPS47E
- 数字式 ISFET pH 电极
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cps47e

《技术资料》TI01616C

Memosens CPS77E
- ISFET pH 电极，适用蒸汽消毒和高压灭菌应用
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cps77e

《技术资料》TI01396

Memosens CPS97E
- 数字式 ISFET pH 电极
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cps97e

《技术资料》TI01618C

pH/ORP 组合电极

Memosens CPS16E
- 数字式 pH/ORP 组合电极，适用于过程级测量和环境领域内的标准测量应用
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cps16e

《技术资料》TI01600C

Memosens CPS76E
- 数字式 pH/ORP 组合电极，适用于过程级测量应用
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cps76e

《技术资料》TI01601C

Memosens CPS96E
- 数字式 pH/ORP 组合电极，适用于重度污染介质和含固介质测量
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cps96e

《技术资料》TI01602C

电感式电导率传感器

Indumax CLS50D
- 高耐久度电感式电导率传感器
- 适用标准和危险区应用场合
- 采用 Memosens 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cls50d

《技术资料》TI00182C

Indumax H CLS54D
- 电感式电导率传感器
- 卫生型认证传感器，适用于食品、饮料、制药和生物技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cls54d

《技术资料》TI00508C

电导式电导率传感器

Memosens CLS15E
- 数字式电导率传感器，用于（超）纯水测量
- 电导式测量
- 采用 Memosens 2.0 技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cls15e

《技术资料》TI01526C

Memosens CLS16E
- 数字式电导率传感器，用于（超）纯水测量
- 电导式测量
- 采用 Memosens 2.0 技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cls16e

《技术资料》TI01527C

Memosens CLS21E
- 数字式电导率传感器，适用于中等或高电导率介质
- 电导式测量
- 使用 Memosens 2.0
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cls21e

《技术资料》TI01528C

Memosens CLS82E
- 卫生型电导率传感器
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cls82e

《技术资料》TI01529C

溶解氧传感器

Memosens COS22E
- 具有最高测量稳定性的覆膜法溶解氧传感器（卫生型），耐受需要频繁高温消毒的工况
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cos22e

《技术资料》TI01619C

Memosens COS51E
- 覆膜法溶解氧传感器，适用各类水、污水和公用工程应用场合
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cos51e

《技术资料》TI01620C

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

《技术资料》TI00387C

Memosens COS81E
- 具有最高测量稳定性的卫生型荧光法溶解氧传感器，耐受需要频繁高温消毒的工况
- 采用 Memosens 2.0 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cos81e

《技术资料》TI01558C

消毒剂传感器

Memosens CCS51D
- 游离余氯传感器
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/ccs51d

《技术资料》TI01423C

离子选择电极

ISEmax CAS40D
- 离子选择传感器
- 产品选型表：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

《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

《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

《技术资料》TI00459C

污泥界面传感器

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

《技术资料》TI00490C

全光谱传感器

Memosens Wave CAS80E 全光谱传感器
- 测量液体介质的多项参数
- 采用 Memosens 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cas80e

《技术资料》TI01522C

荧光法测量传感器

Memosens CFS51
- 荧光法测量传感器
- 采用 Memosens 数字技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cfs51

《技术资料》TI01630C

15.2 通信专用附件

DeviceCare SFE100
- Endress+Hauser 设备的组态设置
- 安装快速简便，支持在线应用程序更新，一键连接设备
- 自动识别硬件和更新驱动程序
- 通过 DTM 文件进行设备设置

DeviceCare SFE100 的《技术资料》TI01134S

Commubox FXA195
通过 USB 端口与 FieldCare 进行本安 HART 通信

《技术资料》TI00404F

Commubox FXA291
将测量设备的 CDI 接口连接至计算机或笔记本电脑的 USB 端口

《技术资料》TI00405C

无线 HART 适配器 SWA70
- 无线设备连接
- 简单集成，具有数据保护功能，能够安全传输，可以与其他无线网络配套使用，最大限度地降低布线复杂性

《技术资料》TI00061S

现场数据管理软件 MS20/21
- 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

FieldCare SFE500
- 通用工具，用于现场设备的组态配置和管理
- 提供完整的认证 DTM（设备类型管理器）库，用于操作 Endress+Hauser 现场设备
- 订购信息参见产品选型表
- www.endress.com/sfe500

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

《技术资料》TI00502C

15.3 服务专用附件

15.3.1 附加功能

硬件扩展模块

套件：AOR 扩展模块
- 2 路继电器，2 路 0/4...20 mA 模拟量输出
- 订货号：71111053

套件：2R 扩展模块
- 2 路继电器
- 订货号：71125375

套件：4R 扩展模块
- 4 路继电器
- 订货号：71125376

套件：2AO 扩展模块
- 2 路 0/4...20 mA 模拟量输出
- 订货号：71135632

套件：4AO 扩展模块
- 4 路 0/4...20 mA 模拟量输出
- 订货号：71135633

套件：2DS 扩展模块
- Memosens 数字式传感器，2 个
- 订货号：71135631

套件：2DS Ex-i 扩展模块
- 2 路防爆型 Memosens 数字式传感器
- 订货号：71477718

套件：2AI 扩展模块
- 2 路 0/4...20 mA 模拟量输入
- 订货号：71135639

套件：DIO 扩展模块
- 2 路数字量输入
- 2 路数字量输出
- 数字量输出的辅助电压
- 订货号：71135638

升级套件：485DP 扩展模块
- 485DP 扩展模块
- PROFIBUS DP
- 订货号：71575177

升级套件：485MB 扩展模块
- 485MB 扩展模块
- Modbus RS485
- 订货号：71575178

固件和激活码

SD 卡，带 Liquiline 固件
- 工业闪存卡，1 GB
- 订货号：71127100

订购激活码时必须输入设备的序列号。

CM442R 套件：第 2 路数字式传感器输入激活码
订货号：71114663

前馈控制激活码
- 需要电流输入或现场总线通信
- 订货号：71211288

量程切换开关激活码
- 需要数字量输入或现场总线通信
- 订货号：71211289

ChemocleanPlus 激活码
- 需要数字量输入、数字量输出或现场总线通信和可选数字量输入
- 订货号：71239104

心跳自校验和心跳自监测激活码
订货号：71367524

运算功能激活码
- 公式编辑器
- 订货号：71367541

EtherNet/IP 通信和网页服务器激活码
订货号：XPC0018

Modbus TCP 通信和网页服务器激活码
订货号：XPC0020

BASE2 模块的网页服务器激活码
订货号：XPC0021

BASE2 模块的 PROFINET 通信和网页服务器激活码
订货号：XPC0022

HART 通信激活码
订货号：XPC0023

485 模块的 Profibus DP 通信激活码
订货号：XPC0024

485 模块的 Modbus RS485 通信激活码
订货号：XPC0025

Liquiline 输入/输出激活码
订货号：XPC0026

15.4 系统组件

RIA14、RIA16
- 现场显示单元，用于集成至 4...20 mA 回路中
- RIA14 带隔爆型金属外壳

《技术资料》TI00143R 和 TI00144R

RIA15
- 过程显示单元，数字式显示单元，用于集成至 4...20 mA 回路中
- 盘式安装
- 带可选 HART 通信

《技术资料》TI01043K

15.5 其他附件

15.5.1 外接显示单元 [5)]

图形化显示单元
- 安装在控制机柜门上或面板上
- 订货号：71185295

服务显示单元
- 便捷式，用于调试
- 订货号：71185296

15.5.2 SD 卡

- 工业闪存卡，1 GB
- 订货号：71110815

5) **外接显示单元可以在产品选型表中订购，或作为附件单独订购。**

16 技术参数

16.1 输入

测量变量

→参考连接传感器的文档资料

测量范围

→参考连接传感器的文档资料

输入类型

- Memosens 数字式传感器输入
- 模拟量电流输入（可选）
- 数字式输入（可选）
- 使用 Memosens 协议和防爆认证（可选）的本质安全传感器的数字传感器输入

仅允许将下列防爆型传感器、电缆和设备连接至传感器通信模块 2DS Ex-i 的本安数字式传感器输入端:

- Memosens 电缆 xYK10、xYK20
  作为 CM44xR 的关联设备，传感器通信模块 2DS Ex-i 连接 Memosens 电缆 xYK10 和 xYK20 后可被视为防爆型系统。
- 数字式 Memosens 传感器和其他 Memosens 设备
  - 传感器和设备必须满足安装有传感器通信模块 2DS Ex-i 的 CM44xR 的设计电气参数要求。
  - 传感器和设备（xLS50D 除外）必须使用 Memosens 电缆 xYK10 或 xYK20 通过感应式接口进行连接。
- 数字式传感器仿真头 xYP03D
  传感器仿真头 / Memocheck 仿真测试仪（型号：xYP03D）必须搭配下列电池: Duracell MN1500 或 Energizer EN91。

输入信号

取决于具体型号:

- 未安装传感器通信模块 2DS Ex-i：最多 8 路数字量传感器信号
- 安装有传感器通信模块 2DS Ex-i：最多 6 路数字量传感器信号
- 2 路 0/4...20 mA（可选），无源信号，彼此电气隔离，且与传感器输入电气隔离
- 0...30 V

电缆规格

电缆类型

- 无 Ex-i 型传感器通信模块 2DS： Memosens 数据线 CYK10 或传感器整体电缆，电缆末端均带线鼻子或 M12 圆针连接头（可选）
- 带 Ex-i 型传感器通信模块 2DS：Memosens 数据线 CYK10 或传感器整体电缆，电缆末端均带线鼻子

仅允许使用相应防爆型式的 Memosens 数据线 CYK10 连接 Ex-i 型传感器通信模块 2DS 的本安数字式传感器输入端。

电缆长度

最大 100 m (330 ft)

16.2 无源数字量输入

电气参数

- 下拉电源(无源)
- 电气隔离

量程	▪ 高电平：11 ... 30 V DC ▪ 低电平：0 ... 5 V DC
标称输入电流	max. 8 mA
PFM 功能	最小脉冲宽度：500 µs (1 kHz)
测试电压	500 V
电缆规格	Max. 2.5 mm² (14 AWG)

16.3 无源电流输入

量程	> 0...20 mA
信号特征	线性信号
内部电阻	线性
测试电压	500 V

16.4 输出

输出信号

取决于设备型号:
- 2 路 0/4...20 mA 有源信号，相互电气隔离，且与传感器回路电气隔离
- 4 路 0/4...20 mA 有源信号，相互电气隔离，且与传感器回路电气隔离
- 6 路 0/4...20 mA 有源信号，相互电气隔离，且与传感器回路电气隔离
- 8 路 0/4...20 mA 有源信号，相互电气隔离，且与传感器回路电气隔离
- 可选 HART 通信（仅通过电流输出 1:1）

HART	
信号编码	FSK ± 0.5 mA，叠加在电流信号上
数据传输速度	1200 baud
电气隔离	是
负载（通信阻抗）	250 Ω

PROFIBUS DP/RS485	
信号编码	EIA/TIA-485，根据 IEC 61158 标准，符合 PROFIBUS DP 要求
数据传输速度	9.6 kBd、19.2 kBd、45.45kBd、93.75 kBd、187.5 kBd、500 kBd、1.5 MBd、6 MBd、12 MBd
电气隔离	是
连接头	弹簧端子（最大 1.5 mm），连接头（三通功能）内部互连，可选 M12
总线端接	内部滑动开关，带 LED 指示灯

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
连接头	弹簧端子（最大 1.5 mm），连接头（三通功能）内部互连，可选 M12
总线端接	内部滑动开关，带 LED 指示灯

以太网和 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
接头	RJ45
IP 地址	DHCP（缺省）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
接头	RJ45
IP 地址	DHCP（缺省）或通过菜单设置

PROFINET	
信号编码	IEEE 802.3（以太网）
数据传输速度	100 MBd
电气隔离	是
接头	RJ45
站点名称	基于 DCP 协议，使用设置工具（例如，Siemens PRONETA）设置
IP 地址	基于 DCP 协议，使用设置工具（例如，Siemens PRONETA）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 (此量程不适用于 HART):
  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

线性化功能/传输响应

线性信号

16.5 无源数字量输出

电气参数	▪ 无源信号 ▪ 集电极开路，最大电压 30 V，最大电流 15 mA ▪ 最大压降 3 V
外接电源	采用现场外接电源和使用现场数字量输入信号时: 最小推荐外接供电电压：3 V + V_{IHmin} （V_{IHmin}：最小允许输入电压（高电平输入电压信号））
PFM 功能	最小脉冲宽度：500 µs (1 kHz)
辅助电压	**电气参数** ▪ 电气隔离 ▪ 未经调制，24 V DC ▪ 最大 50 mA（每个 DIO 模块）
测试电压	500 V
电缆规格	Max. 2.5 mm^2 (14 AWG)

16.6 有源电流输出

量程	0...23 mA 2.4...23 mA，适用于 HART 通信
信号特征	线性信号
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^2 (14 AWG)

16.7 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，cosΦ = 0.8...1	0.1 A	700,000
	0.5 A	450,000
115 V AC，cosΦ = 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，cosΦ = 0.8...1	0.1 A	700,000
	0.5 A	450,000
	2 A	120,000
115 V AC，cosΦ = 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

电缆规格

Max. 2.5 mm^2 (14 AWG)

16.8 通信规范参数

HART

制造商 ID	11_h
仪表型号	$155D_h$
设备修订版本号	001_h
HART 版本号	7.2
设备描述文件（DD/DTM）	www.endress.com/hart 设备集成管理器（DIM）
设备参数	16 个用户自定义和 16 个预设置设备参数，动态参数 PV、SV、TV、QV
支持功能	PDM DD、AMS DD、DTM、Field Xpert DD

PROFIBUS DP

制造商 ID	11_h
仪表型号	$155D_h$
Profile 版本号	3.02
设备数据库文件（GSD 文件）	www.endress.com/profibus 设备集成管理器（DIM）
输出变量	16 个 AI 块，8 个 DI 块
输入变量	4 个 AO 块，8 个 DO 块
支持功能	▪ 1 个 MSCY0 连接（周期性通信，1 类主机到从属设备） ▪ 1 个 MSAC1 连接（非周期性通信，1 类主机到从属设备） ▪ 2 个 MSAC2 连接（非周期性通信，2 类主机到从属设备） ▪ 设备锁定：通过硬件或软件锁定设备 ▪ 使用 DIL 开关或通过软件寻址 ▪ GSD、PDM DD、DTM

Modbus RS485

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 个设定点(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

Modbus TCP

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 个设定点(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

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	$0x049E_h$	
设备类型 ID	$0x109C_h$	
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 IIII 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: ▪ 16 个 AI (模拟量输入) +状态+单位 ▪ 8 个 DI (数字量输入) +状态
	输出(O → T)	动作值: ▪ 4 个 AO (模拟量输出) +状态+单位 ▪ 8 个 DO (开关量输出) +状态

PROFINET

协议	“外围分布设备和分布式自动化系统的应用层协议”（2.34 版）
通信类型	100 MBit/s
一致性类别	B
网络负载等级	II
波特率	自动 100 Mbps，带全双工检测
循环时间	> 32 ms
设备说明	应用接口标识 0xF600 通用设备
PROFINET 接口	1 个端口，Realtime Class 1 (RT_CLASS_1)
制造商 ID	$0x11_h$
设备类型 ID	0x859C D_h
设备描述文件（GSD）	详细信息和文件登陆以下网址查询: ▪ www.endress.com 设备的产品主页：文档/软件→设备驱动程序 ▪ www.profibus.com 在该网址的“产品/产品查找器”中
极性	TxD 和 RxD 参数对的自动极性校正
支持连接	▪ 1 x AR（IO 控制器 AR） ▪ 1 x AR（允许连接 IO 监管设备 AR） ▪ 1 x 输入 CR（通信关系） ▪ 1 x 输出 CR（通信关系） ▪ 1 x 报警 CR（通信关系）
测量设备的设置选项	▪ 网页浏览器 ▪ 制造商专用软件（FieldCare、DeviceCare） ▪ 设备主文件（GSD），通过测量设备内置网页服务器查看
设备名称设置	DCP 协议
支持功能	▪ 标识和维护 通过下列方式简单设备识别: ▪ 过程控制系统 ▪ 铭牌 ▪ 测量值状态 过程变量与测量值状态通信 ▪ 闪烁功能（FLASH_ONCE），通过现场显示简单设备识别和分配 ▪ 设备操作，通过调试软件（例如 FieldCare、DeviceCare）
系统集成	系统集成的详细信息参见《操作手册》 ▪ 循环数据传输 ▪ 块概述和块说明 ▪ 状态编码 ▪ 启动设置 ▪ 工厂设置

网页服务器

通过标准 WiFi/WLAN/LAN/GSM 或用户自定义 IP 地址的 3G 路由器，网页服务器能够全面访问设备设置、测量值、诊断信息、日志和服务参数。

TCP 端口	80
支持功能	▪ 远程控制的设备设置（1 个对话） ▪ 保存/恢复设备设置（通过 SD 卡） ▪ 导出日志（文件格式：CSV、FDM） ▪ 通过 DTM 或互联网浏览器访问网页服务器 ▪ 登录 ▪ 可以关闭网页服务器

16.9 电源

供电电压

CM442 R
取决于变送器型号：
- 100...230 V AC，50/60 Hz
  最大允许波动供电电压：标称电压的± 15 %
- 24 V AC/DC，50/60 Hz
  最大允许波动供电电压：标称电压的+ 20/- 15 %

CM444 R 和 CM448 R
取决于变送器型号，通过外接 DIN 盘装电源供电：
- 100...230 V AC，50/60 Hz
  最大允许波动供电电压：标称电压的± 15 % [6)]
- 24 V DC
  最大允许波动供电电压：标称电压的+ 20/- 15 % [6)]

功率消耗

CM442 R
取决于供电电压
- 100...230 V AC 和 24 V AC:
  最大 55 VA
- 24 V DC:
  最大 22 W

CM444 R 和 CM448 R
取决于供电电压
- 100...230 V AC:
  最大 150 VA [6)]
- 24 V DC:
  最大 59 W [6)]

保险丝

不能更换

浪涌保护器

内置过电压保护/防雷保护，符合 EN 61326-1/-2 标准
防护级别 1 和 3

选配显示单元的连接电缆规格

包装中的显示电缆长度：
3 m (10 ft)

显示单元电缆的最大允许长度：
5 m (16.5 ft)

6) *规格参数仅适用制造商提供的电源。

16.10 性能参数

响应时间	**电流输出** t_{90} = max. 500 ms，电流从 0 mA 上升至 20 mA **电流输入** t_{90} = max. 330 ms，电流从 0 mA 上升至 20 mA **数字量输入和输出** t_{90} = max. 330 ms，从低电平上升至高电平
参考温度	25 ℃ (77 ℉)
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) **附加测量误差取决于温度:** < 1.5 µA/K
数字量输入和数字量输出的频率误差	≤ 1%
电流输入和电流输出的分辨率	< 5 µA
重复性	→参考连接传感器的文档资料

16.11 环境条件

环境温度	**CM442R**
	▪ 0...60 ˚C (32...140 ˚F)
	▪ 0...50 ℃ (32...122 ℉)，适用下列设备:
	  ▪ CM442R-BM
	  ▪ CM442R-IE
	  ▪ CM442R-CL
	  ▪ CM442R-UM
	  ▪ CM442R-CD

CM444R

- 通常为 0…55 °C (32…131 °F)，第二列中列举的设备组合除外
- 0…50 °C (32…122 °F)，适用下列设备组合:
  - CM444R-**M40A7FI*+…
  - CM444R-**M40A7FK*+…
  - CM444R-**M4AA5F4*+…
  - CM444R-**M4AA5FF*+…
  - CM444R-**M4AA5FH*+…
  - CM444R-**M4AA5FI*+…
  - CM444R-**M4AA5FK*+…
  - CM444R-**M4AA5FM*+…
  - CM444R-**M4BA5F4*+…
  - CM444R-**M4BA5FF*+…
  - CM444R-**M4BA5FH*+…
  - CM444R-**M4BA5FI*+…
  - CM444R-**M4BA5FK*+…
  - CM444R-**M4BA5FM*+…
  - CM444R-**M4DA5F4*+…
  - CM444R-**M4DA5FF*+…
  - CM444R-**M4DA5FH*+…
  - CM444R-**M4DA5FI*+…
  - CM444R-**M4DA5FK*+…
  - CM444R-**M4DA5FM*+…
  - CM444R-BM
  - CM444R-IE
  - CM444R-CL
  - CM444R-UM
  - CM444R-CD

CM448R
- 通常为 0…55 °C (32…131 °F)，第二列中列举的设备组合除外
- 0…50 °C (32…122 °F)，适用下列设备组合:
  - CM448R-***6AA*+…
  - CM448R-***8A4*+…
  - CM448R-***8A5*+…
  - CM448R-**28A3*+…
  - CM448R-**38A3*+…
  - CM448R-**48A3*+…
  - CM448R-**58A3*+…
  - CM448R-**68A3*+…
  - CM448R-**26A5*+…
  - CM448R-**36A5*+…
  - CM448R-**46A5*+…
  - CM448R-**56A5*+…
  - CM448R-**66A5*+…
  - CM448R-**22A7*+…
  - CM448R-**32A7*+…
  - CM448R-**42A7*+…
  - CM448R-**52A7*+…
  - CM448R-**62A7*+…
  - CM448R-**A6A5*+…
  - CM448R-**A6A7*+…
  - CM448R-**B6A5*+…
  - CM448R-**B6A7*+…
  - CM448R-**C6A5*+…
  - CM448R-**C6A7*+…
  - CM448R-**D6A5*+…
  - CM448R-**D6A7*+…
  - CM448R-BM
  - CM448R-IE
  - CM448R-CL
  - CM448R-UM
  - CM448R-CD

外接显示单元（可选）
−20…60 °C (-4…140 °F)

储存温度

−25 … 85 °C (−13 … 185 °F)

相对湿度

DIN 盘装型设备
5…85%，无冷凝

外接显示单元（已安装）
10…95%，无冷凝

防护等级

DIN 盘装型设备
IP20

外接显示单元
IP66（前面板），正确安装时，已安装机柜柜门密封条

气候等级

符合 IEC 60654-1: B2 标准

抗振性

环境测试
抗振性测试，符合 DIN EN 60068-2 标准
抗振性测试，符合 DIN EN 60654-3 标准

墙装

频率范围	10…150 Hz（正弦波）	
振幅	10…12.9 Hz:	0.75 mm
	12.9…150 Hz:	0.5 g [1]
测试持续时间	10 个频率周期/空间坐标轴，在三个轴向上测试（1 oct./min）	

1) g … 重力加速度（1 g ≈ 9.81 m/s²）

电磁兼容性

干扰发射和抗干扰能力符合 EN 61326-1 标准（A 类工业环境）

电气安全

IEC 61010-1，I 类设备
低压：过电压等级 II
环境低于海平面之上 2000 m (6562 ft)

污染等级

DIN 盘装型设备

2 级

选配显示单元

2 级

16.12 机械结构

外形尺寸

→ 16

重量

取决于变送器型号：

CM442R（完整配置）	约 0.45 kg（1 lbs）
CM444R 和 CM448R（完整配置）	约 0.95 kg（2.1 lbs）
单个模块	约 0.06 kg（0.13 lbs）
外接显示单元（不含电缆）	约 0.56 kg（1.2 lbs）
服务显示单元盖板	0.46 kg（1 lbs）
外接电源（CM444R、CM448R）	0.27…0.42 kg（0.60…0.92 lbs），取决于供电单元型号

材质

DIN 盘装型外壳	PC-FR
显示屏盖板	PC-FR
显示屏密封圈	EPDM
操作按键	EPDM
模块外壳（2DS Ex-i）	PC-PBT
模块盖	PBT GF30 FR
端子接线排	镀镍黄铜
接地端	不锈钢 1.4301（AISI304）
螺钉	不锈钢 1.4301（AISI304）
安装背板（可选显示单元）	不锈钢 1.4301（AISI304）
固定螺丝（可选显示单元）	镀锌钢
服务显示单元盖板（附件）	EPDM

索引

A

安全
- 操作 . . . 8
- 产品 . . . 9
- 工作场所安全 . . . 8
- IT . . . 9

安全图标 . . . 5
安全指南 . . . 7
安装
- 检查 . . . 23

安装环境 . . . 7
安装检查 . . . 48
安装要求 . . . 16

B

保持设置 . . . 54
保存设置 . . . 62
保险丝 . . . 146
报警继电器 . . . 67
备件 . . . 129
标定 . . . 109
标准清洗 . . . 93

C

材质 . . . 150
操作
- 常规设置 . . . 53
- 设置 . . . 46
- 显示 . . . 51

操作安全 . . . 8
测量变量 . . . 139
测量范围 . . . 139
测量模式 . . . 51
测量模式下的操作按键 . . . 51
插槽和端口分配 . . . 12
产品安全 . . . 9
产品标识 . . . 14
储存温度 . . . 149
传感器
- 连接 . . . 27

传感器信息 . . . 123
传感器诊断信息 . . . 116
Chemoclean . . . 34, 93
Chemoclean Plus . . . 94

D

带前馈控制的余氯调节 . . . 75
导出设置 . . . 63
到货验收 . . . 14
典型 Laplace 控制器 . . . 86
电磁兼容性 . . . 150
电缆规格 . . . 139, 140, 146
电缆接线端子 . . . 25
电流输出 . . . 65
电流输入 . . . 65
电气安全 . . . 150
电源 . . . 146
- 保险丝 . . . 146
- 传感器连接 . . . 27
- 电缆规格 . . . 146
- 功率消耗 . . . 146
- 供电电压 . . . 146
- 浪涌保护器 . . . 146
- 连接测量设备 . . . 24
- 连接现场总线（PROFIBUS、Modbus 485） . . . 35
- 连接选配模块 . . . 31

调试 . . . 48

E

Ethernet/IP . . . 61, 73, 144
EtherNet/IP . . . 43

F

返厂 . . . 129
防护等级 . . . 149
仿真 . . . 119
废弃 . . . 129
分配视图 . . . 53
服务接口 . . . 41
附加功能
- 控制器 . . . 86
- 量程切换 . . . 105
- 清洗程序 . . . 93
- 时间开关 . . . 83
- 算术功能 . . . 97
- 限位开关 . . . 79

附件
- 测量电缆 . . . 130
- 传感器 . . . 130
- 附加功能 . . . 136
- 固件和激活码 . . . 137
- 其他 . . . 138
- 通信专用 . . . 135
- 硬件扩展模块 . . . 136

复位测量设备 . . . 121
Formula . . . 103

G

更改密码 . . . 64
工作场所安全 . . . 8
功率消耗 . . . 146
功能检查 . . . 48
功能性接地端 . . . 29
供电电压 . . . 146
供货清单 . . . 15
固件更新 . . . 62
固件更新历史 . . . 124
故障排除 . . . 110
- 常见故障排除 . . . 110
- 诊断信息 . . . 111

H

环境温度 . . . 147

HART 42, 72, 143
HART 总线地址 59

J
基本设置 49, 53
激活码 63
技术参数
环境条件 147
机械结构 150
继电器输出 142
输出 140
输入 139
通信规范参数 143
无源电流输入 140
无源数字量输出 142
无源数字量输入 139
性能参数 147
有源电流输出 142
技术人员 7
继电器 67
加载设置 63
检查
安装 23
安装和功能 48
连接 39
接线端子分配 13
结合氯 102

K
抗振性 149
控制变量 69
控制器 69, 86
控制器结构 86
扩展设置 58

L
浪涌保护器 146
连接
测量设备 24
传感器 27
功能性接地端 29
供电电压 146
检查 39
网页服务器 40, 41
现场总线（PROFIBUS、Modbus 485） 35
选配模块 31
量程切换 105

M
铭牌 14
Modbus 42, 59, 73
Modbus 485
连接 35
Modbus RS485 144
Modbus TCP 144

P
pH 计算值 100
PROFIBUS
连接 35
PROFIBUS DP 42, 59, 144
设备参数 72
PROFIBUS 变量 73
PROFINET 43, 145
设备参数 72
PROFINET 变量 73

Q
气候等级 149
清洗程序
标准清洗 93
手动清洗 96
Chemoclean 93
Chemoclean Plus 94
清洗单元 34
清洗方式 93
清洗功能 71
清洗周期 96
确保防护等级 38

R
人员要求 7
日期 54
日志 55, 117
rH 值 98

S
上电 48
设备参数 72
设备测试 120
设备错误 110
设备描述 10
设备信息 122
设备诊断信息 112
设备状态 52
设置
表格 47
操作 46
常规 53
基本 49
扩展 58
数值 46
数字量输出 78
数字量输入 76
网页服务器 60
显示设置 48
显示语言 48
选择列表 46
硬件 37
用户自定义文本 47
用户自定义显示屏设置 49
诊断 58
Ethernet/IP 61
HART 总线地址 59
Modbus 59
PROFIBUS DP 59
PROFINET 61
设置诊断响应 111
时间 54

时间开关 83
事件日志 117
输出
  电流输出 65
  继电器 67
  继电器输出 142
  输出信号 140
  数字量 74
  无源数字量输出 142
  有源电流输出 142
  Ethernet/IP 73
  HART 72
  Modbus 73
  PROFIBUS DP 72
  PROFINET 72
输入
  测量变量 139
  电流输入 65
  数字量 74
  无源电流输入 140
  无源数字量输入 139
输入类型 139
输入信号 139
数据管理 62
双电导率 99
算术功能 97
  差值 97
  结合氯 102
  冗余 97
  双电导率 99
  脱气电导率 98
  阳离子交换器 100
  Formula 103
  pH 计算值 100
  rH 值 98

T

通信规范参数 143
脱气电导率 98

W

外形尺寸 150
网页服务器 60, 146
维护 127
维修 129
文档资料 6
污染等级 150
无信息的过程错误 110

X

系统集成
  服务接口 41
  网页服务器 40
  现场总线 42
系统信息 122
先进技术 9
显示 51
显示单元电缆 19
显示设置 48
显示语言 48
现场总线
  端接 37
限位开关 68, 79
相对湿度 149
心跳 41
心跳诊断 51
心跳自校验 120
信息图标 5

Y

阳离子交换器 100
硬件设置 37
用户自定义显示屏设置 49
用途
  非指定 7
  指定 7
远程操作 24

Z

诊断列表 116
诊断模块 107
诊断信息
  传感器 116
  待解决 116
  分类 111
  继电器输出 70
  接受 111
  设备 112
  网页浏览器 111
  现场显示单元 111
  现场总线 111
指定用途 7
重量 150
总线端接 37

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation