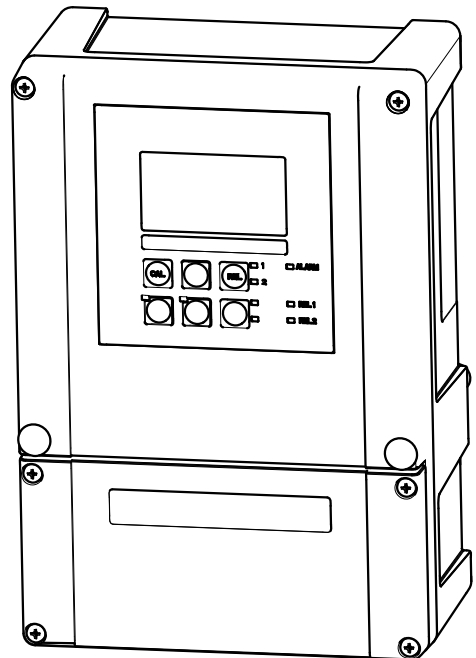
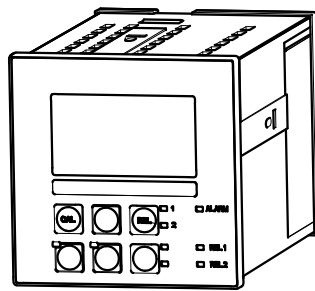


操作手册

Liquisys M CLM223/253

电导率变送器



目录

1	文档信息	5	7	调试	31
1.1	安全图标	5	7.1	功能检查	31
1.2	信息图标	5	7.2	启动变送器	31
1.3	设备上的图标	5	7.3	快速设置	33
1.4	电气图标	6	7.4	变送器设置	36
2	基本安全指南	7	7.4.1	设置 1 (电导率)	36
2.1	人员要求	7	7.4.2	设置 2 (温度)	38
2.2	指定用途	7	7.4.3	电流输入	41
2.3	工作场所安全	7	7.4.4	电流输出	44
2.4	操作安全	8	7.4.5	报警	47
2.5	产品安全	8	7.4.6	检查	48
2.5.1	先进技术	8	7.4.7	继电器设置	50
2.5.2	IT 安全性	8	7.4.8	温度补偿表	65
3	到货验收和产品标识	9	7.4.9	浓度测量	66
3.1	到货验收	9	7.4.10	服务	69
3.2	供货清单	9	7.4.11	E+H 服务	70
3.3	产品标识	10	7.4.12	接口	71
3.3.1	铭牌	10	7.4.13	通信	71
3.3.2	产品标识	10	7.5	标定	72
3.4	证书和认证	10	8	诊断和故障排除	76
3.4.1	CE 认证	10	8.1	故障排除指南	76
3.4.2	CSA 通用型	10	8.2	系统错误信息	76
4	安装	11	8.3	过程类错误	79
4.1	安装概述	11	8.4	仪表类错误	82
4.1.1	测量系统	12	9	维护	83
4.2	安装条件	13	9.1	维护整个测量点	84
4.2.1	现场型变送器	13	9.1.1	清洁变送器	84
4.2.2	盘装型变送器	14	9.1.2	清洁电导率传感器	84
4.3	安装指南	15	9.1.3	仿真电导式传感器, 进行变送器 测试	84
4.3.1	现场型变送器	15	9.1.4	仿真电感式传感器, 进行变送器 测试	86
4.3.2	盘装型变送器	17	9.1.5	检查电导式传感器	87
4.4	安装后检查	17	9.1.6	检查电感式传感器	88
5	电气连接	18	9.1.7	安装支架	88
5.1	接线	18	9.1.8	连接电缆和接线盒	88
5.1.1	接线图	18	10	修理	89
5.1.2	测量电缆和传感器连接	21	10.1	备件	89
5.2	报警触点	23	10.2	拆卸盘装型变送器	89
5.3	连接后检查	23	10.3	拆卸现场型变送器	92
6	操作方式	24	10.4	更换 CPU 模块	95
6.1	快速操作指南	24	10.5	返厂	95
6.2	显示与操作单元	24	10.6	废弃	96
6.2.1	显示单元	24	11	附件	97
6.2.2	操作单元	25	11.1	传感器	97
6.2.3	按键功能	26	11.1.1	电导式电导率传感器	97
6.3	现场操作	28	11.1.2	电感式电导率传感器	97
6.3.1	自动/手动模式	28	11.2	连接附件	98
6.3.2	操作方法	29	11.3	安装附件	98

11.4 扩展软件和硬件 99

11.5 标定液 100

12 技术参数 101

12.1 输入 101

12.2 输出 101

12.3 电源 105

12.4 性能参数 106

12.5 环境条件 106

12.6 机械结构 107

13 附录 108

索引 113

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

-  附加信息，提示
-  允许或推荐的操作
-  禁止或不推荐的操作

1.3 设备上的图标

图标	说明
	参考设备文档

1.4 电气图标

图标	说明
 A0027423	直流电 此接线端上加载直流电压(DC)，或直流电流经此接线端。
 A0027424	交流电 此接线端上加载交流电压(AC) (正弦波信号)，或交流电流经此接线端。
 A0027425	直流电或交流电 此接线端上加载直流电压(DC)或交流电压(AC)，或直流电或交流电流经此接线端。
 A0027426	接地连接 用户默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
 A0027427	保护性接地连接 进行后续电气连接前，必须确保此接线端已经安全可靠地接地。
 A0019929	II 类设备 增强绝缘或双层绝缘
 A0027420	报警继电器
 A0027428	输入
 A0027429	输出
 A0027430	直流(DC)电源
 A0027431	温度传感器

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

Liquisys M 变送器用于测量液体介质的电导率和电阻率。

变送器特别适用于下列测量场合：

- 超纯水
- 水处理
- 冷却水脱盐处理
- 冷凝水处理
- 市政污水处理厂
- 化工行业
- 食品行业
- 制药行业

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。

2.3 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

电磁兼容性(EMC)

- 产品通过电磁兼容性(EMC)测试，符合欧洲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

1. 进行整个测量点调试前，应确保所有连接正确。确保电缆和软管连接无损坏。
2. 不得操作已损坏的设备，防止误调试。需要标识已损坏的设备。
3. 故障无法修复时：
设备必须停用，防止误调试。

2.5 产品安全

2.5.1 先进技术

产品设计符合最先进、最严格的安全要求，通过出厂测试，可以放心使用。必须遵守相关法规和欧洲标准的要求。

2.5.2 IT 安全性

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 到货验收和产品标识

3.1 到货验收

1. 验证包装是否完好无损。
 - ↳ 如包装损坏，请告知供应商。
在事情未解决之前，请妥善保管包装。
2. 验证物品是否损坏。
 - ↳ 如物品损坏，请告知供应商。
在事情未解决之前，请妥善保管包装。
3. 对照供货清单，检查是否有遗漏。
 - ↳ 对照供货清单，检查是否与订单一致。
4. 使用抗冲击和防潮措施的包装储存和运输产品。
 - ↳ 原包装提供最佳保护。
必须遵守允许环境条件要求(参考“技术参数”)。

如有任何疑问，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

3.2 供货清单

现场型变送器的供货清单如下：

- CLM253 变送器，1 台
- 插入式螺纹接线端子，3 针，1 个
- Pg 7 缆塞，1 个
- Pg 16 缩径缆塞，1 个
- Pg 13.5 缆塞，2 个
- 《操作手册》，1 套
- HART 型变送器：
《HART 通信操作手册》，1 套
- PROFIBUS 型变送器：
《PROFIBUS PA/DP 通信操作手册》，1 套

盘装型变送器的供货清单如下：

- CLM223 变送器，1 台
- 插入式螺纹接线端子，1 套
- 固定螺丝，2 个
- 《操作手册》，1 套
- HART 型变送器：
《HART 通信操作手册》，1 套
- PROFIBUS 型变送器：
《PROFIBUS PA/DP 通信操作手册》，1 套

3.3 产品标识

3.3.1 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
- 环境条件和过程条件
- 输入和输出值
- 安全信息和警告图标



比较铭牌参数和订单参数，确保完全一致。

3.3.2 产品标识

下列位置处提供产品订货号和序列号：

- 在铭牌上
- 在发货单中

获取产品信息

1. 进入互联网中的产品主页。
2. 在右侧的导航区中选择“设备支持”下的“检查设备特点”。
 - ↳ 显示另一个窗口。
3. 在搜索区中输入铭牌上的订货号。
 - ↳ 即可获得订货号每一位的详细说明。

3.4 证书和认证

3.4.1 CE认证

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

3.4.2 CSA 通用型

下列变送器型号满足加拿大和美国的 CSA 认证和 ANSI/UL 认证要求：

- CLM253-**2/3/7***
- CLM223-**2/3/7***

4 安装

4.1 安装概述

参考以下步骤在测量点中安装变送器:

- 安装变送器(参考“安装指南”章节)。
- 测量点中未安装传感器时, 安装传感器(参考传感器的《技术资料》)。
- 参考“电气连接”章节, 将传感器连接至变送器。
- 参考“电气连接”章节, 连接变送器。
- 参考“调试”章节, 调试变送器。

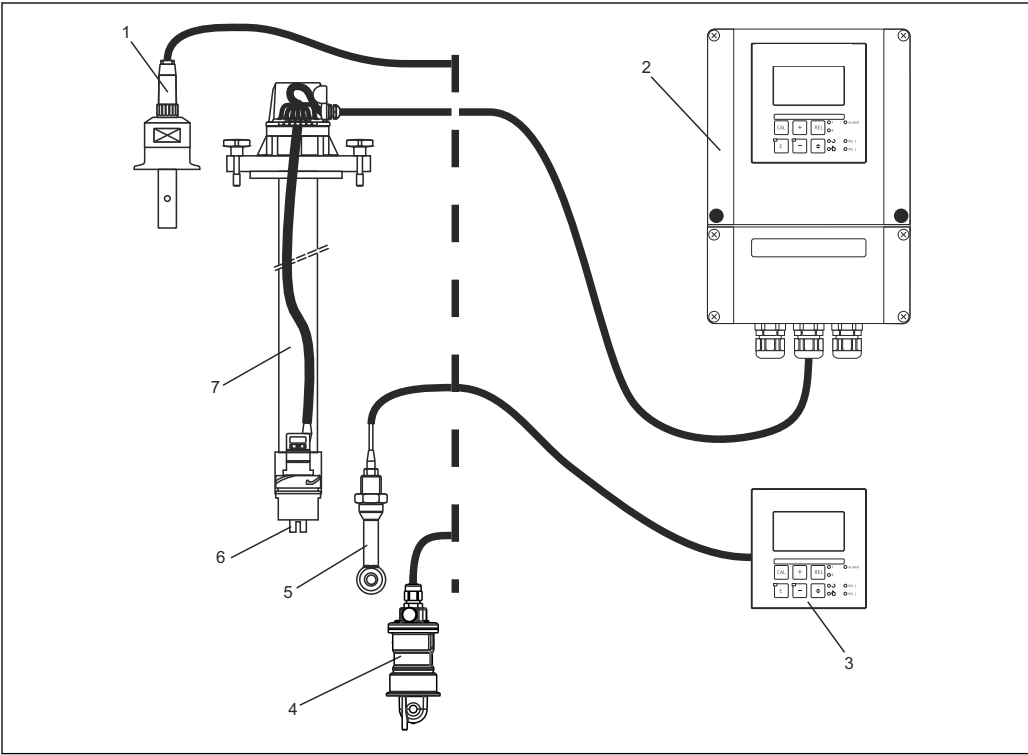
4.1.1 测量系统

完整的测量系统包括:

- Liquisys M CLM223 或 CLM253 变送器
- 电极, 带/不带内置温度传感器
- 测量电缆(可选): CYK71 或 CPK9 (电导式测量)或 CLK5 (电感式测量)

可选:

- 浸入式安装支架, 例如: CLA111
- 延长电缆、VBM 接线盒
- CYY101 防护罩, 适用于现场型外壳



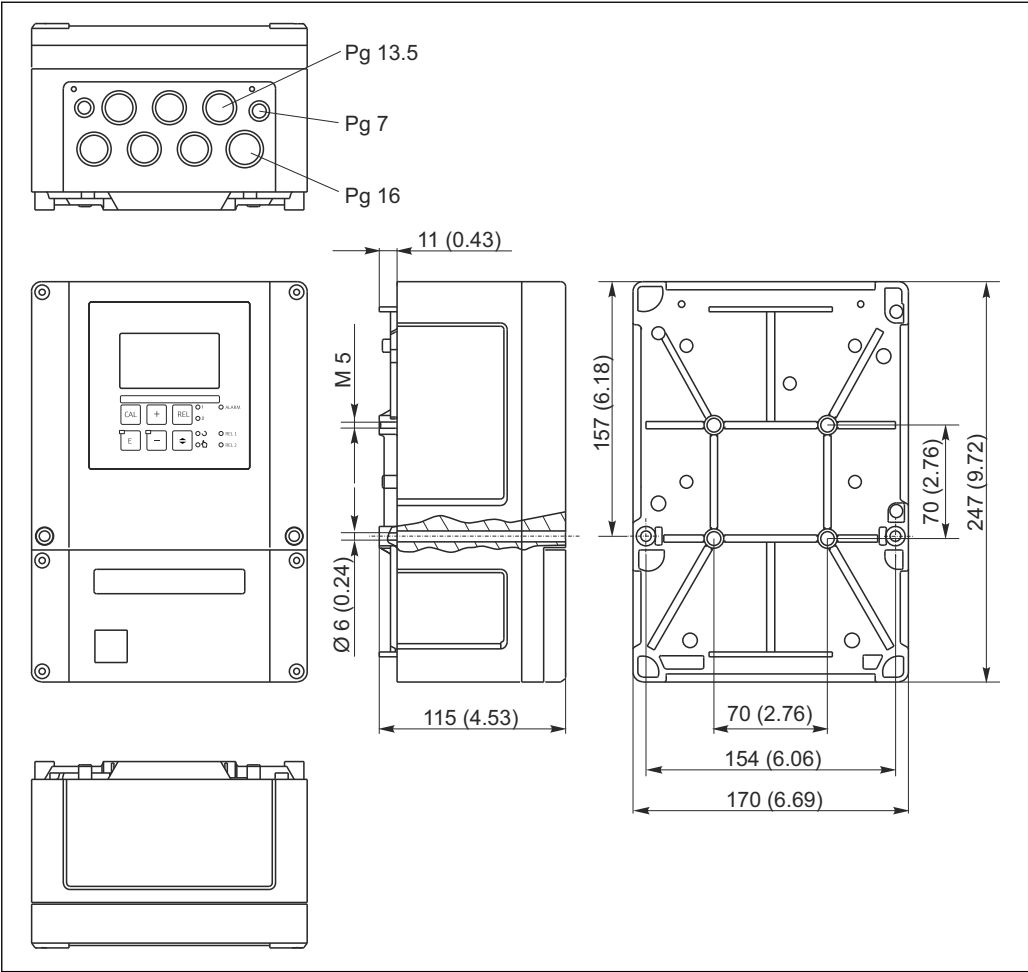
A0024642

1 完整的测量系统示意图

- 1 CLS15 电导式传感器
- 2 Liquisys M CLM253 变送器
- 3 Liquisys M CLM223 变送器
- 4 CLS54 电感式传感器
- 5 CLS50 电感式传感器
- 6 CLS21 电导式传感器
- 7 CLA111 浸入式安装支架

4.2 安装条件

4.2.1 现场型变送器



2 现场型变送器的外形尺寸示意图，单位：mm (inch)

i 变送器上预留有电缆入口开孔(连接电源)。空运时，开孔具有压力平衡作用。安装电缆前，确保变送器外壳内无湿气渗入。电缆安装后，外壳完全密闭。

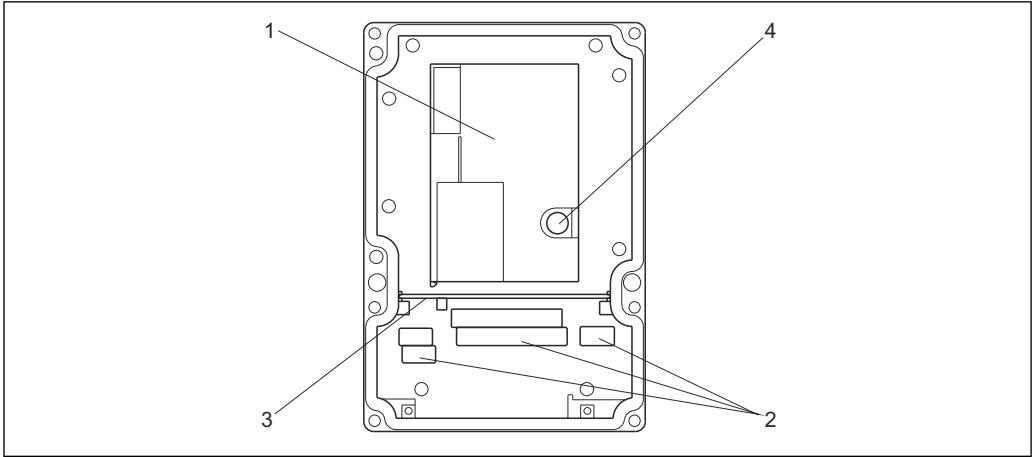


图 3 现场型变送器外壳的内部结构示意图

- 1 可拆卸式电子腔
- 2 接线端子
- 3 分隔板
- 4 保险丝

4.2.2 盘装型变送器

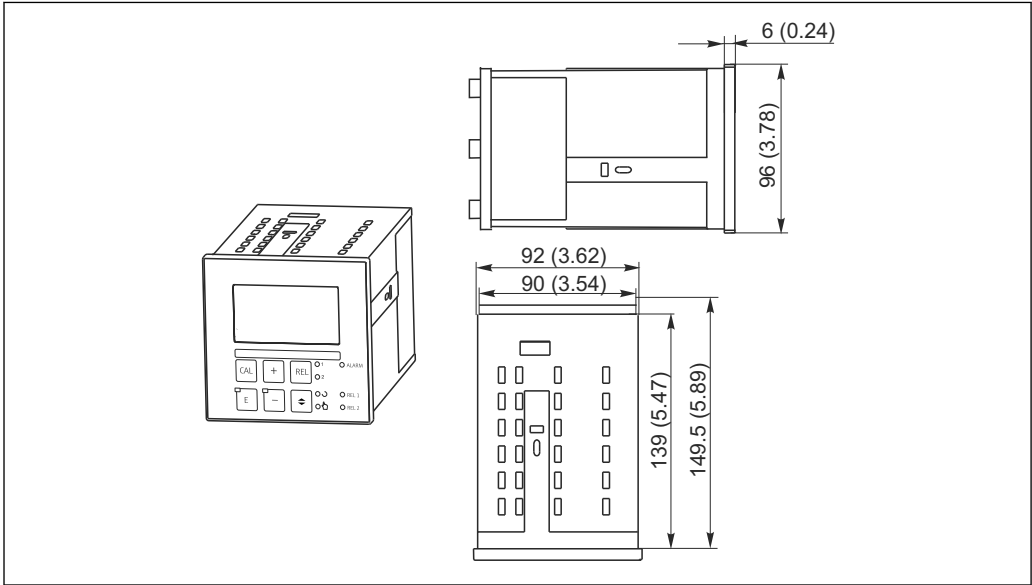


图 4 盘装型变送器的外形尺寸示意图；单位：mm (inch)

4.3 安装指南

4.3.1 现场型变送器

通过以下方式固定现场型变送器外壳：

- 壁式安装：使用固定螺钉固定
- 柱式安装：安装在圆形管道上
- 柱式安装：安装在方形立柱上

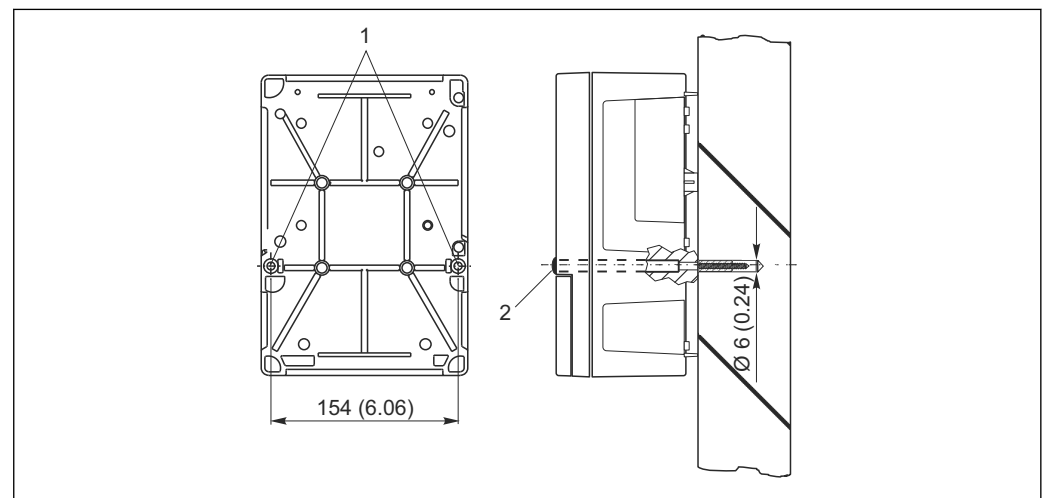
注意

气候条件的影响(雨、雪、直接日晒等)

操作错误会导致变送器整体故障

► 户外安装时，始终安装防护罩(参考“附件”章节)。

变送器的壁式安装



A0024638

图 5 现场型变送器的壁式安装示意图

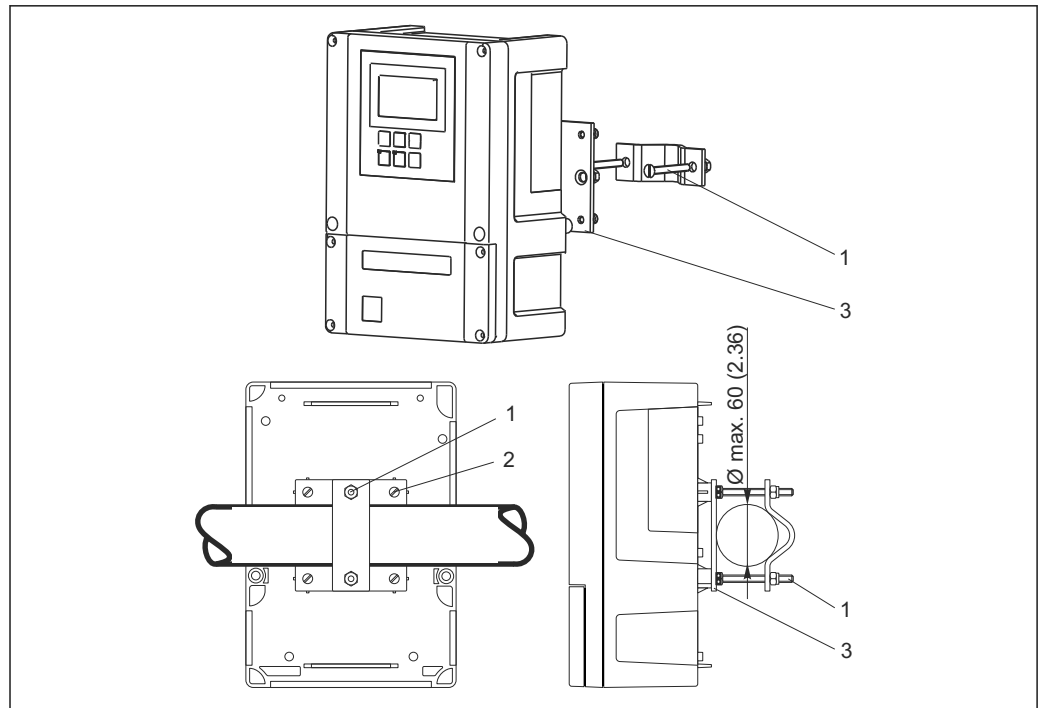
- 1 固定安装孔
- 2 塑料保护帽

参考以下步骤将变送器安装在墙壁上：

- 参考上图，钻安装孔→ 图 5。
- 将两颗固定螺丝从前方安装在两个固定安装孔(1)中。
- 参考上图，将变送器安装在墙壁上。
- 在孔口处安装塑料保护帽(2)。

变送器的柱式安装

i 使用柱式安装套件将现场型变送器固定安装在水平和竖直柱子或管道(max. Ø 60 mm (2.36"))上。安装套件可以作为附件订购(参考“附件”章节)。



A0024635

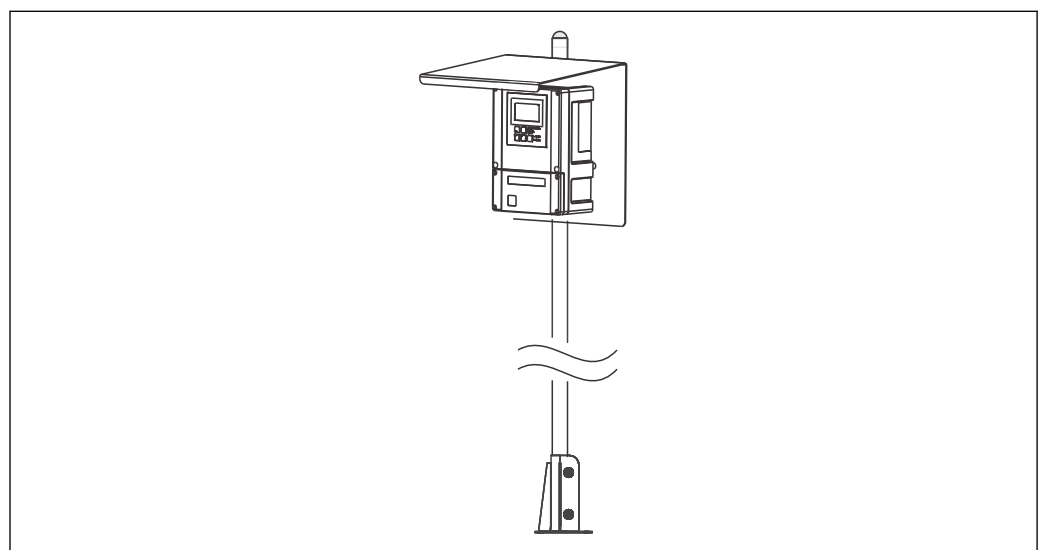
图 6 在水平或竖直管道上安装现场型变送器

- 1 固定螺丝
- 2 安装螺丝
- 3 安装板

参考以下步骤将变送器安装在立柱上：

1. 将安装套件中的两颗固定螺丝(1)安装在安装板(3)的孔口中。
2. 使用四颗固定螺丝(2)将安装板拧至变送器上。
3. 使用卡环将安装有现场型变送器的支架固定在立柱或管道上。

也可以将现场型变送器和防护罩固定在 Flexdip CYH112 安装支架上。安装支架可以作为附件订购(参考“附件”章节)。



A0027433

图 7 安装在 Flexdip CYH112 安装支架上的带防护罩的现场型变送器

4.3.2 盘装型变送器

使用包装中的紧固螺钉固定盘装型变送器 → 图 8。

所需安装深度约为 165 mm (6.50")。

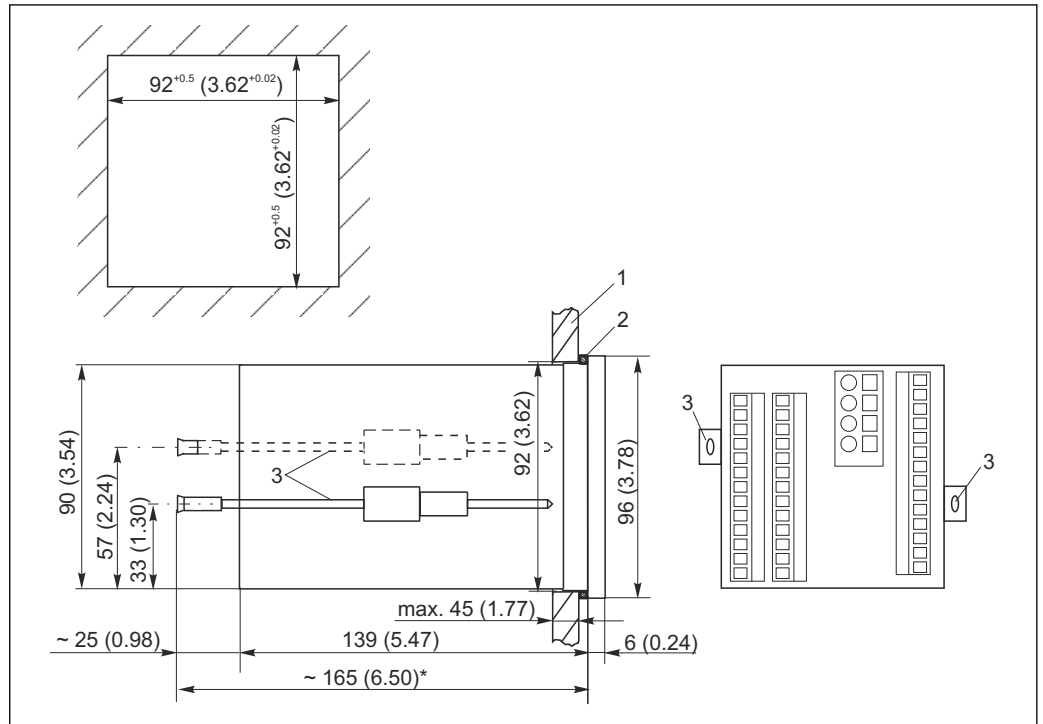


图 8 单位: mm (inch)

- 1 安装板
- 2 密封圈
- 3 拧紧螺丝
- * 所需安装深度

4.4 安装后检查

- 安装后，检查变送器是否被损坏。
- 检查变送器是否采取防潮和防直接日晒保护措施(例如：安装防护罩)。

5 电气连接

警告

设备带电

连接错误可能导致人员受伤或死亡。

- ▶ 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。
- ▶ 进行电气连接操作之前，务必确保所有电缆上均不带电。

5.1 接线

警告

存在电击风险！

- ▶ 使用 24 V 电源型变送器时，必须在电源端通过双层或增强绝缘隔离电源和危险带电电缆。

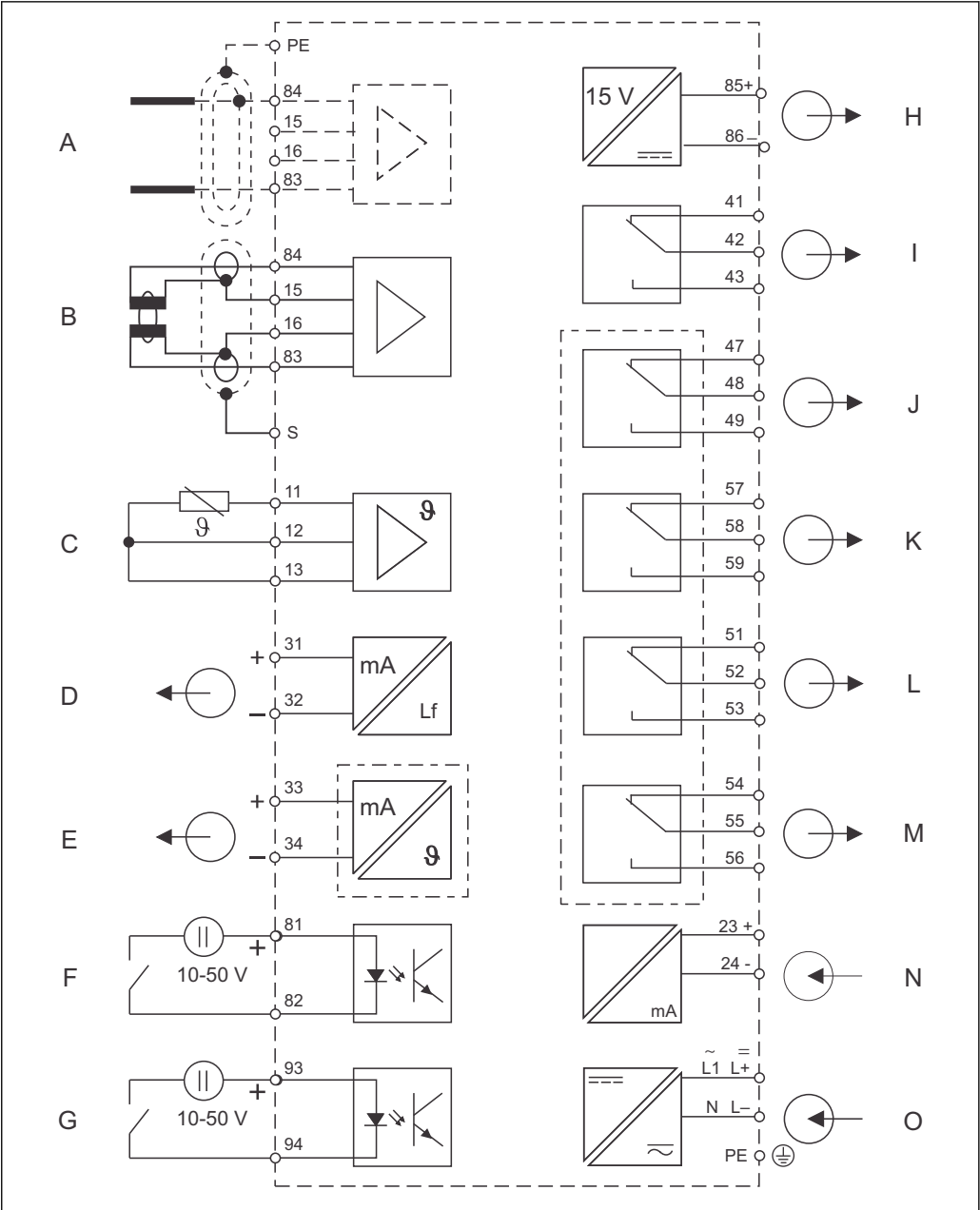
注意

设备未配备电源开关

- ▶ 用户必须在设备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。

5.1.1 接线图

接线图中标识了变送器的所有连接方式。连接传感器的各种测量电缆的详细信息请参考“测量电缆和传感器连接”章节。



A0008920

图 9 变送器的电气连接示意图

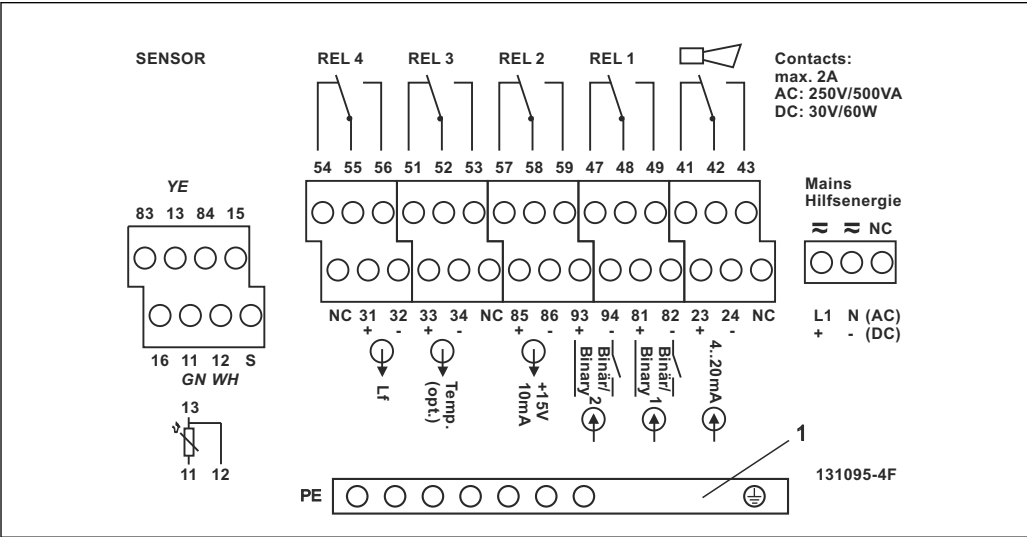
- A 传感器(电导式)
- B 传感器(电感式)
- C 温度传感器
- D 信号输出 1: 电导率
- E 信号输出 2, 用户自定义变量
- F 数字量输入 1 (保持)
- G 数字量输入 2 (Chemoclean)
- H 辅助电压输出

- I 报警(正常触点位置)
- J 继电器 1 (正常触点位置)
- K 继电器 2 (正常触点位置)
- L 继电器 3 (正常触点位置)
- M 继电器 4 (正常触点位置)
- N 4...20 mA 电流输入
- O 电源

- 请注意以下几点:
- 变送器的防护等级为 II 级; 通常, 操作时无需进行保护性接地连接。
 - 为了确保测量稳定性和功能安全性, 必须将传感器电缆的外屏蔽层连接至:
 - 电感式传感器: 接线端子“S”
 - 电导式传感器: 等电势端(PE)
- 盘装型变送器的等电势端(PE)位于盖板上, 现场型变送器的等电势端(PE)位于接线腔中。如可能, 等电势端(PE)接地或接地端子现场直接接地。
- 回路“E”和“H”相互不电气隔离。

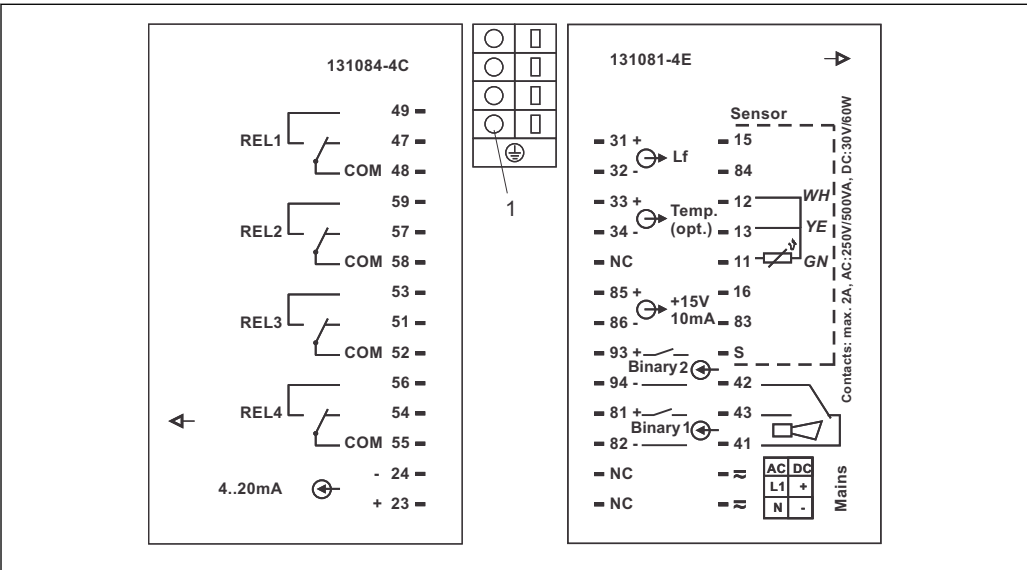
连接现场型变送器

将测量电缆穿过 PG 缆塞, 使得电缆伸入至外壳内。参考接线端子分配连接测量电缆。



10 现场型变送器接线腔内的粘贴标签示意图
1 CD/CS 型变送器的等电势端(PE) (连接电导式传感器)

连接盘装型变送器



11 盘装型变送器的接线粘贴标签示意图
1 接地端

5.1.2 测量电缆和传感器连接

需要使用专用屏蔽测量电缆将电导率传感器连接至变送器。可以使用下列预端接的多芯电缆：

传感器类型	电缆	延长电缆
双电极传感器，带/不带 Pt100 温度传感器	CYK71 电缆 CPK9*电缆(连接 CLS16)	VBM 接线盒+ CYK71 电缆
电感式传感器 CLS50、CLS52	传感器整体电缆	VBM 接线盒+ CLK6 电缆

*高温型，无 PML

最大电缆长度	
电导式电导率测量	CYK71 电缆：max. 100 m (328 ft)
电阻率测量	CYK71 电缆：max 15 m (49.2 ft)
电感式电导率测量	CLK5 电缆(含传感器电缆)：max. 55 m (180 ft)

测量电缆的结构和端接

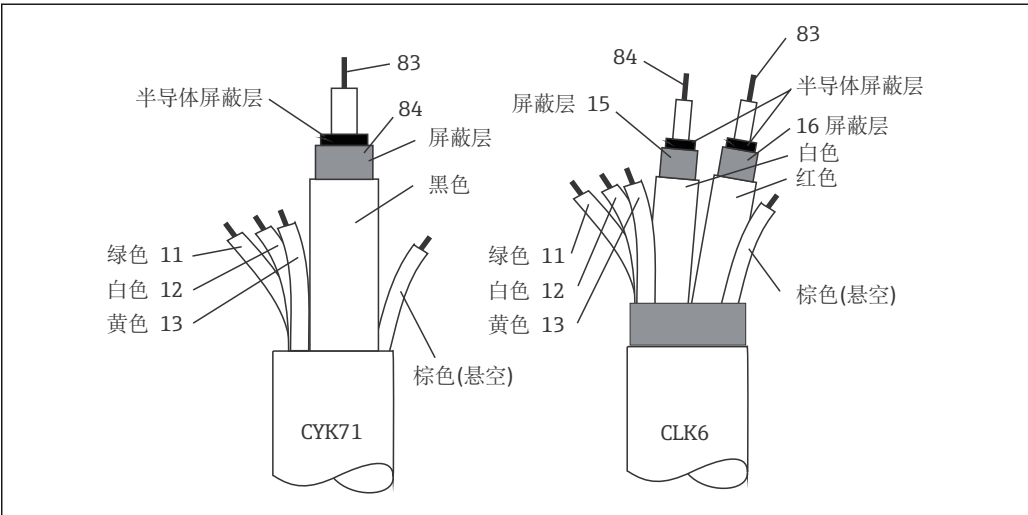


图 12 专用测量电缆的结构示意图

A 半导体层
sc 屏蔽

信息 电缆和接线盒的详细信息请参考“附件”章节。

连接现场型变送器的测量电缆

参考以下步骤将电导率传感器连接至现场型变送器：

1. 打开外壳盖，操作接线腔内的端子接线排。
2. 破开缆塞开孔，安装缆塞，并使电缆穿过缆塞。
3. 参考接线端子分配连接电缆(参考接线腔粘贴标签)。
4. 拧紧缆塞。

连接盘装型变送器的测量电缆

连接电导率传感器时，参考接线端子分配将测量电缆连接至变压器背板上的接线端子上（参考接线粘贴标签）。

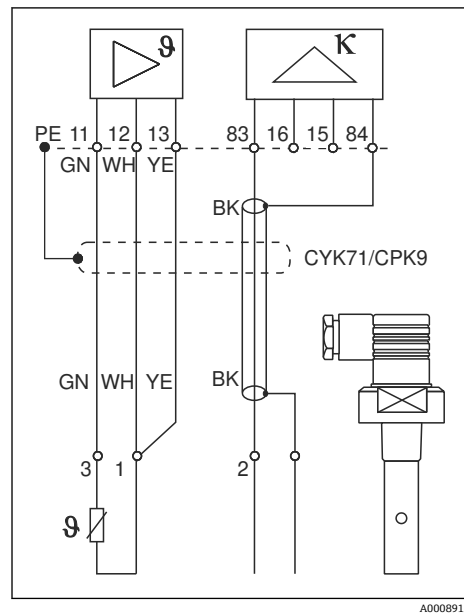
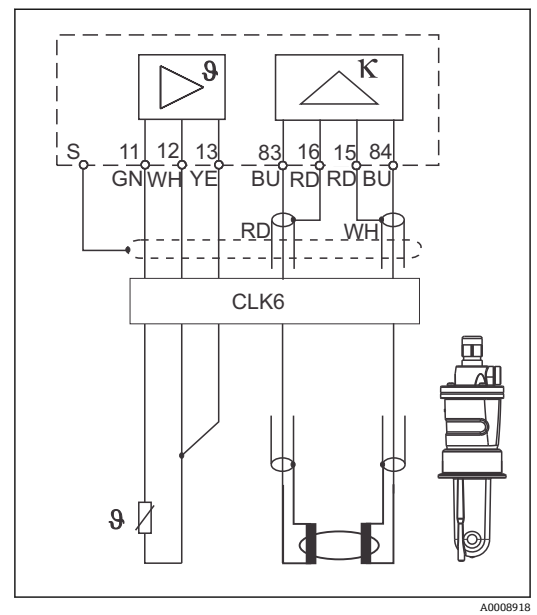


图 13 电导式传感器的连接示意图



14 电感式传感器的连接示意图

5.2 报警触点

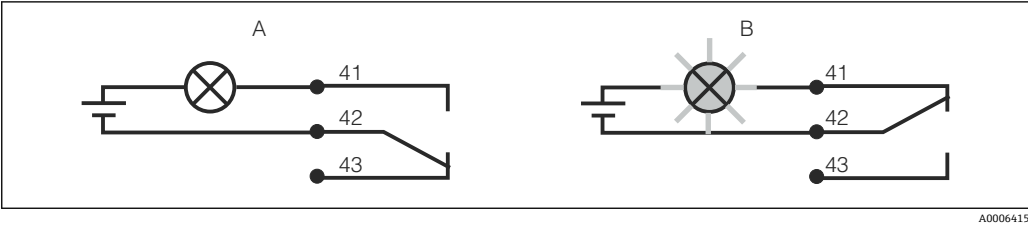


图 15 报警继电器触点的推荐故障安全切换

A 正常工作状态
B 报警状态

正常工作状态

变送器正常工作，无错误信息(报警 LED 指示灯熄灭):

- 继电器上电
- 触点 42/43 闭合

报警状态

出现错误信息(红色报警 LED 指示灯亮起)、仪表故障或电源故障(报警 LED 指示灯熄灭):

- 继电器失电
- 触点 41/42 闭合

5.3 连接后检查

完成电气连接后，执行下列检查:

设备状态和规格参数	说明
变送器或电缆是否存在外观损坏？	目视检查

电气连接	说明
安装后的电缆是否已经消除了应力？	
连接电缆是否已经消除了应力？	
是否正确敷设电缆，是否形成回路或交叉？	
是否根据接线图正确连接供电电缆和信号电缆？	
所有的螺丝端子是否均已拧紧？	
所有电缆是否均已安装，拧紧和密封？	
PE 等电势端是否已经接地(可选)？	安装点接地

6 操作方式

6.1 快速操作指南

可以通过以下方式操作变送器:

- 操作按键现场操作
- 通过 HART 接口操作(可选, 适用于 HART 型变送器):
 - HART 手操器
 - 带 HART 调制解调器和安装有 Fieldcare 调试工具的个人计算机
- 通过 PROFIBUS PA/DP 接口操作(可选, 适用于相应仪表型号), 通过带相应接口和安装有安装有 Fieldcare 调试工具的个人计算机, 或可编程逻辑控制器(PLC)。

 操作 HART 型或 PROFIBUS PA/DP 型变送器时, 请参考《操作手册》中的相关章节中指南:

- Liquisys M CXM223/253 PROFIBUS PA/DP: BA00209C
- Liquisys M CXM223/253 HART: BA00208C

以下章节中仅介绍了变送器的按键操作。

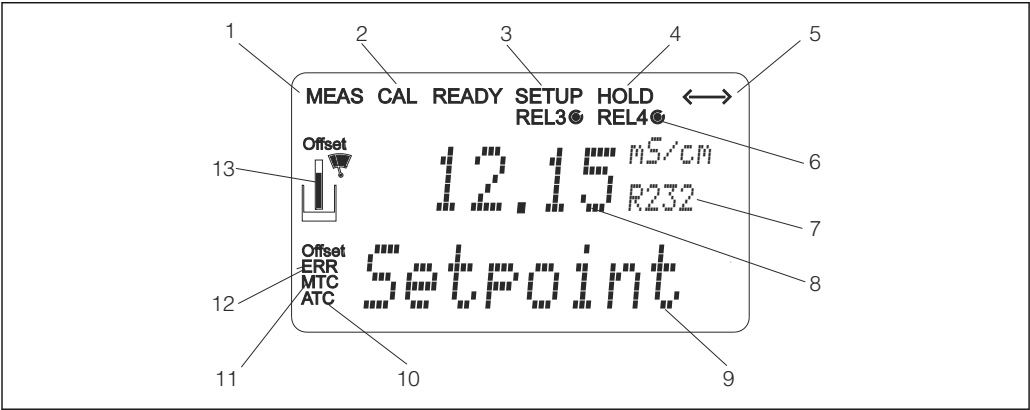
6.2 显示与操作单元

6.2.1 显示单元

LED 指示灯

 A0027220	指示当前工作模式: “自动”(绿色 LED 指示灯)或“手动”(黄色 LED 指示灯)
 A0027222	表示“手动”模式下的工作继电器(红色 LED 指示灯) 液晶显示屏上显示继电器 3 和 4 的状态。
 A0027221	标识继电器 1 和 2 的工作状态 绿色 LED 指示灯: 测量值正常, 继电器不动作 红色 LED 指示灯: 测量值超限, 继电器动作
 A0027218	故障显示, 例如: 测量值连续超限、温度传感器故障或系统错误 (参考“错误列表”)

液晶显示屏



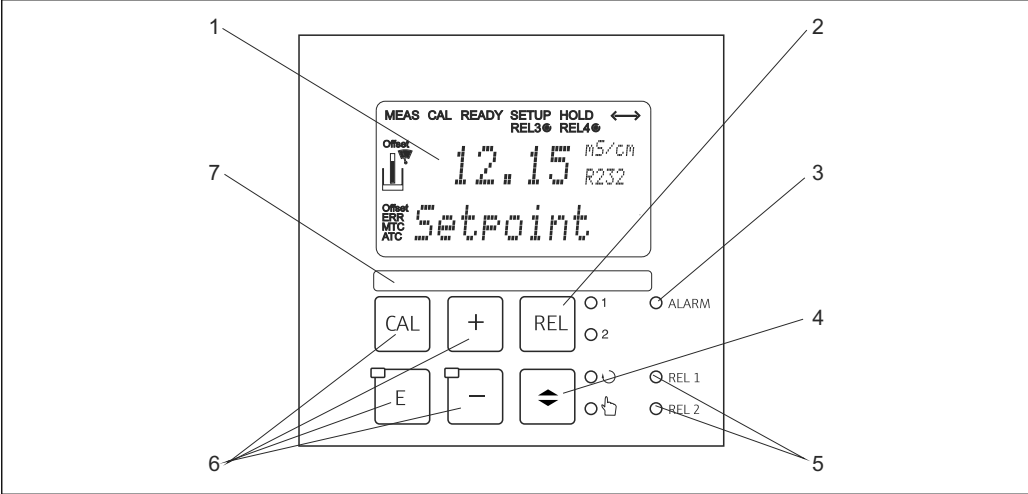
A0008922-ZH

 16 变送器的液晶显示屏

- 1 工作模式图标(正常工作)
- 2 标定模式图标
- 3 设置模式图标(组态设置)
- 4 “保持”模式图标(电流输出保持最近电流状态)
- 5 变送器接收到通信信号图标
- 6 继电器 3/4 工作模式图标: ○不动作、●动作
- 7 菜单号
- 8 在测量模式下: 测量值; 在设置模式下: 参数设置值
- 9 在测量模式下: 第二测量值; 在设置/ 标定模式下: 设定值等
- 10 自动 温度补偿
- 11 手动 温度补偿
- 12 “错误”: 错误显示
- 13 传感器图标(参考“标定”章节)

6.2.2 操作单元

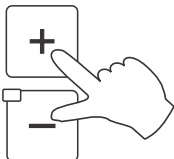
同时显示当前测量值和温度，因此可以查看重要过程参数。设置菜单中的简要文本帮助用户设置设备参数。

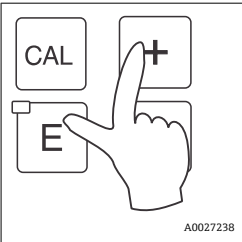
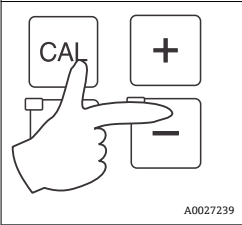


17 操作单元示意图

- 1 液晶显示屏，用于显示测量值和设置参数
- 2 按键，在手动模式下切换继电器和显示当前触点
- 3 报警 LED 指示灯
- 4 自动/手动模式切换开关
- 5 限位触点继电器 LED 指示灯(状态切换)
- 6 主要操作按键，用于标定和设备设置
- 7 用户自定义信息

6.2.3 按键功能

 A0027235	CAL 键 按下 CAL 键，提示输入标定密码： ■ 输入密码 22，进行标定 ■ 输入密码 0 或其他数值，读取最近一次标定参数 使用 CAL 键接受输入的标定参数，或在标定菜单中进行菜单选项选择。
 A0027236	ENTER 键 按下 ENTER 键，提示输入设置密码： ■ 输入密码 22，进行组态设置 ■ 输入密码 0 或其他数值，读取所有组态设置参数。 ENTER 是多功能键： ■ 在测量模式下，进入设置菜单 ■ 在设置模式下，保存(确认)输入的参数 ■ 在功能组中进行选择
  A0027240	PLUS 键和 MINUS 键 在设置模式下，， PLUS 键和 MINUS 键具有下列功能： ■ 功能组选择 按下 MINUS 键依次进行功能组选择，参考“系统设置”章节。 ■ 参数和数值设置 ■ 在手动模式下操作继电器 在测量模式下，重复按下 PLUS 键，依次进行下列操作： ■ 温度显示(°F) ■ 隐藏温度显示 ■ 电流输入信号(%) ■ 电流输入信号(mA) ■ 显示未补偿的电导率 ■ 返回基本设置 在测量模式下，重复按下 PLUS 键，依次进行下列操作： ■ 循环显示当前错误信息(max. 10)。 ■ 所有错误信息显示完毕后，显示标准测量值。在功能组 F 中，报警可以分别定义为错误代码。
 ○ 1 ○ 2 A0027241	REL 键 在手动模式下，使用 REL 键可以进行继电器启动和手动启动清洗功能切换。 在自动模式下，使用 REL 键可以读取继电器的开关点(限位触点)或设定开关点 (PID 控制器)。 按下 PLUS 键，进行下一个继电器的设置。使用 REL 键返回显示模式(30 s 后自动返回)。
 ○ ○ ○ 手 A0027234	AUTO 键 使用 AUTO 键实现自动/手动模式切换。
 A0027237	退出功能键 标定过程中，同时按下 PLUS 键和 MINUS 键，返回主菜单，结束标定。再次同时按下 PLUS 键和 MINUS 键，返回测量模式。

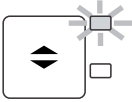
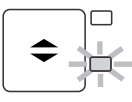
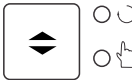
 A0027238	锁定键盘 同时按下 PLUS 键和 MINUS 键，并保持 3 s 以上，可以锁定键盘，防止未经授权的数据输入。可继续读取所有参数信息。 显示代码 9999。
 A0027239	解锁键盘 同时按下 CAL 键和 MINUS 键，并保持 3 s 以上，可以解锁键盘。 显示代码 0。

6.3 现场操作

6.3.1 自动/手动模式

通常，变送器在自动模式下工作。此时，变送器控制继电器动作。在手动模式下，使用 REL 键可以控制继电器动作。此外，还可以启动清洗功能。

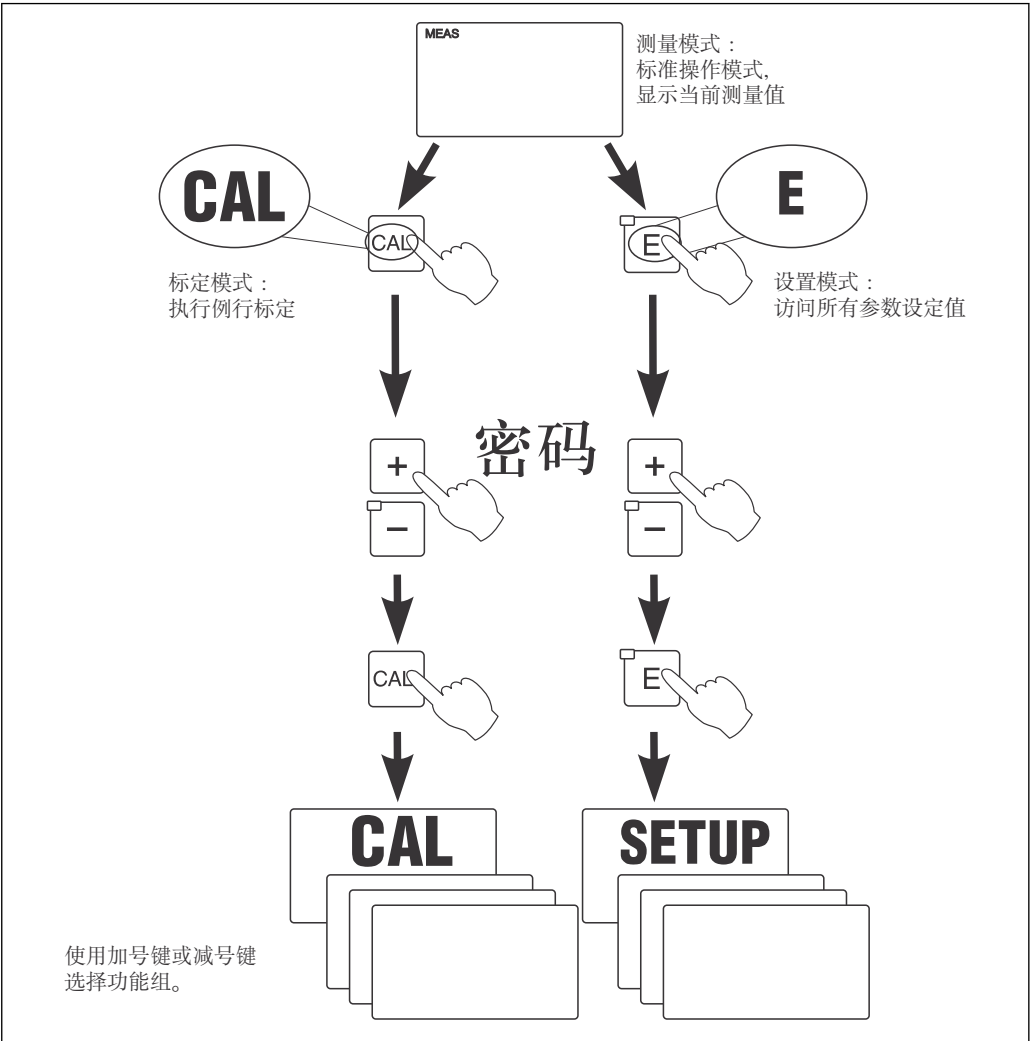
切换工作模式的方法如下：

 A0027242	1.	变送器在自动模式下工作。靠近 AUTO 键上方的 LED 指示灯(绿色)亮起。
 A0027243	2.	按下 AUTO 键。
 A0027240	3.	同时按下 PLUS 键和 MINUS 键，输入密码 22，并按下 ENTER 确认，切换至手动模式。 下方的 LED 指示灯亮起(手动模式)。
 A0027241	4.	选择继电器或功能。 使用 REL 键切换继电器。动作继电器及其开关状态(开/关)在显示屏第二行显示。 在手动模式下，连续显示测量值(例如：加料过程中的测量值监控)。
 A0027240	5.	切换继电器。按下 PLUS 键启动继电器，按下 MINUS 键关闭继电器。 继电器持续工作，直至再次被切换。
 A0027234	6.	按下 AUTO 键返回测量模式(例如：自动模式)。 所有的继电器再次在变送器的控制下动作。

- 
- 断电后，重新上电的变送器保持原工作模式。但是，继电器处于瞬态状态。
 - 手动模式的优先级高于所有其他自动功能。
 - 在手动模式下不能进行硬件锁定。
 - 手动模式将一直持续至其被复位。
 - 手动模式下的故障代码为 E102。

6.3.2 操作方法

工作模式



18 可能的工作模式示意图

i 处于设置模式下的变送器，如果持续约 15 min 无任何按键操作，变送器自动返回测量模式。关闭所有 Hold 功能(设置过程中处于保持状态)。

密码

变送器的所有设置密码均不能改变。要求输入密码时，请输入操作对应的密码：

- **CAL 键+密码 22**：标定菜单和偏置量设定菜单密码
- **ENTER 键+密码 22**：设置菜单和用户自定义设置密码
- 同时按下 **PLUS 键+ ENTER 键**(min. 3 s)：锁定键盘
- 同时按下 **CAL 键+ MINUS 键** (min. 3 s)：解锁键盘
- **CAL 或 ENTER 键+任意密码**：只读模式密码。即：所有参数均只可读取，不能修改。在只读模式下，变送器继续测量。不能转换至保持状态。当前输出和控制器继续工作。

菜单结构

功能组中包含设置和标定功能：

- 在设置模式下，通过 PLUS 键和 MINUS 键选择功能组。
- 在功能组内，通过 ENTER 键切换功能选项。
- 在功能选项中，通过 PLUS 键和 MINUS 键选择所需选项或编辑设定值。使用 ENTER 键确认，并继续进行后续操作。
- 同时按下 PLUS 键和 MINUS 键(退出功能键)，退出程序(返回主菜单)。
- 再次同时按下 PLUS 键和 MINUS 键，切换至测量模式。

i 未经 ENTER 键确认的设置参数修改，保持原设置参数值不变。
《操作手册》“附录”章节中详细介绍了变送器的菜单结构。

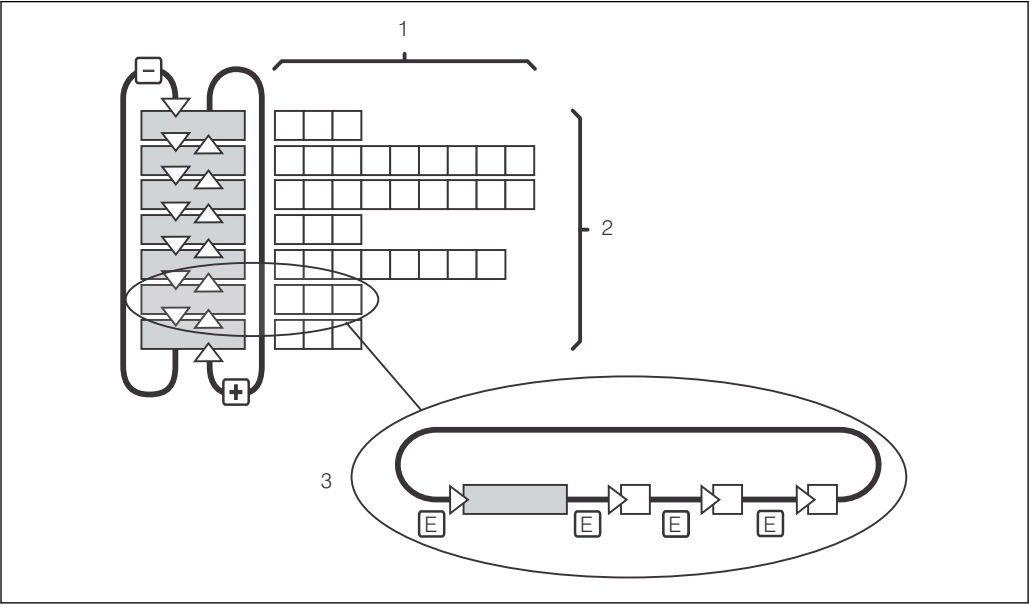


图 19 菜单结构示意图

- 1 功能选项(参数选择、数值输入)
- 2 功能组，通过 PLUS 键和 MINUS 键前后滚动选择
- 3 通过 ENTER 键进行功能切换

保持功能：“冻结”输出

在设置模式和标定过程中，可以“冻结”电流输出(工厂设置)；即：始终保持当前状态。此时，显示屏上显示“Hold”图标。通过电流输出 2 输出控制器动作变量(4...20 mA 电流稳态控制)时，保持过程中设置为 0/4 mA 电流。

- 可以在“服务”功能组中查询保持设定值。
- 在保持过程中，所有触点复位为静态。
- 保持优先级高于所有其他自动功能。
- 在保持状态下，积分器 I 复位至 0。
- 故障报警延迟时间复位至“0”。
- 通过外部保持输入也可以开启此功能(参考接线图；数字量输入 1)。
- 出现电源故障时，手动保持(S3 功能选项)不受影响。

7 调试

7.1 功能检查



警告
连接错误，供电电压错误
存在人员和设备故障的安全风险
▶ 参考接线图，检查并确保所有连接正确。
▶ 确保供电电压与铭牌上标识的电压一致。

7.2 启动变送器

启动变送器之前，应事先了解变送器的操作方法。必须阅读“基本安全指南”和“操作方式”章节。上电后，变送器首先进行自检；随后进入测量模式。
参考“标定”章节标定传感器。

 进行初始调试时，必须标定传感器，确保测量系统能够准确测量。

随后，参考“快速设置”章节执行变送器初始设置。即使发生系统断电，变送器中储存的用户自定义设置也能维持不变。
变送器带下列功能参数组(仅适用于带扩展软件包的变送器功能参数组按照功能描述标记):

设置模式

- SETUP 1 /设置 1 (功能参数组 A)
- SETUP 2 /设置 2 (功能参数组 B)
- CURRENT INPUT /电流输入(功能参数组 Z)
- CURRENT OUTPUT /电流输出(功能参数组 O)
- ALARM /报警(功能参数组 F)
- CHECK /检查(功能参数组 P)
- RELAY /继电器(功能参数组 R)
- TEMPERATURE COMPENSATION /温度补偿(功能参数组 T)
- CONCENTRATION MEASUREMENT /浓度测量(功能参数组 K)
- SERVICE /服务(功能参数组 S)
- E+H SERVICE / E+H 服务 (功能参数组 E)
- INTERFACE /接口(功能参数组 I)

标定模式

CALIBRATION /标定(功能参数组 C)

 变送器功能参数组的详细说明介绍请参考“变送器设置”章节。

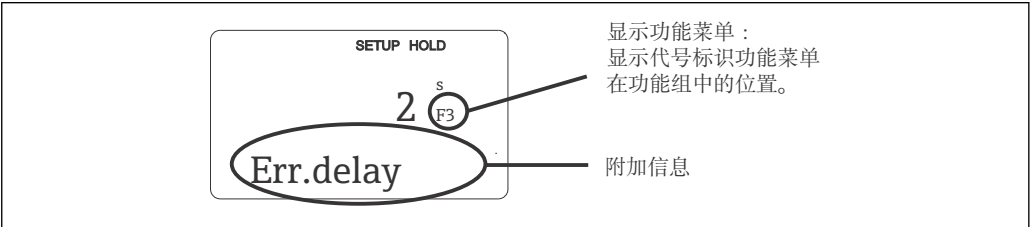
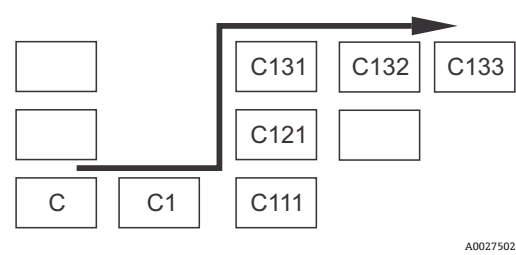


图 20 显示屏显示的用户信息



为了便于用户选择和搜索功能参数组和功能参数，每个功能参数显示相应菜单号→ 20。
菜单号结构请参考→ 21。在第一列中使用字母标识功能参数组(参考功能参数组名称)。各个功能参数组中的功能参数均以行和列的升序显示。

21 菜单号

工厂设置

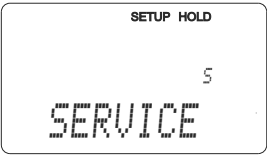
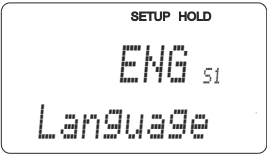
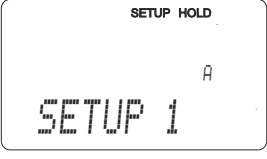
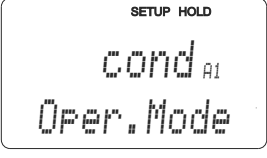
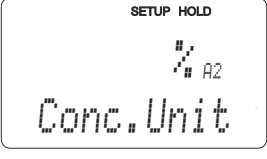
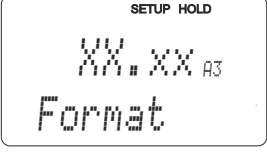
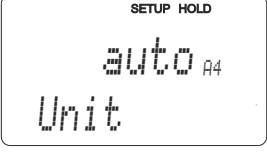
变送器首次上电后，所有功能参数均为缺省设置。下表中列举了重要设置。
“系统设置”章节中详细介绍了各个功能参数组中的每个功能参数的缺省设置(缺省设置**黑体显示**)。

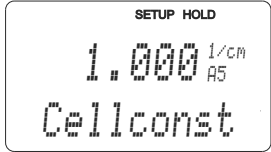
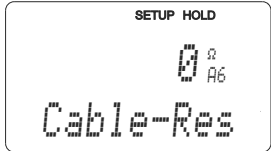
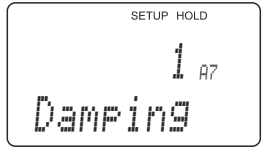
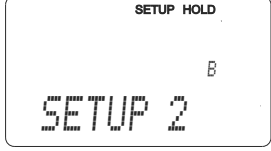
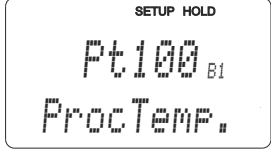
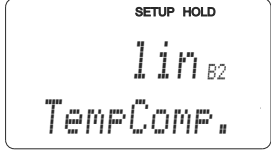
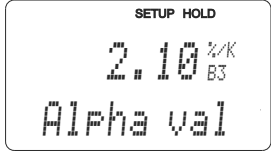
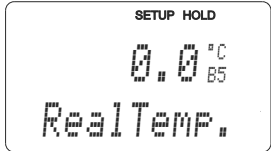
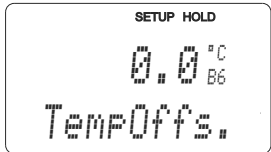
功能参数	工厂设置
测量类型	电导率(电导式测量)、 温度(°C)
温度补偿方式	线性补偿，参考温度为 25 °C (77 °F)
温度补偿	自动(ATC 打开)
控制器 1 的限定值	9999 mS/cm
控制器 2 的限定值	9999 mS/cm
保持	在设置和标定过程中开启保持功能
测量范围	0 µS/cm...2000 mS/cm (未设置量程)。 设置与连接传感器的类型相关。
电流输出 1 和 2*	4...20 mA
电流输出 1: 4 mA 信号电流对应的测量值	0 µS/cm
电流输出 1: 20 mA 信号电流对应的测量值	2000 mS/cm
电流输出 2: 4 mA 信号电流对应的温度值*	-35.0 °C (-31 °F)
电流输出 2: 20 mA 信号电流对应的温度值*	250.0 °C (482 °F)

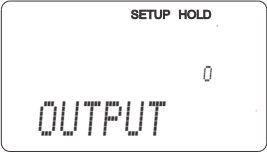
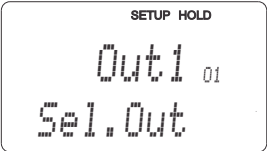
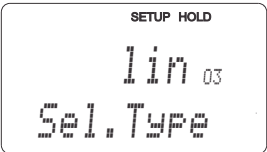
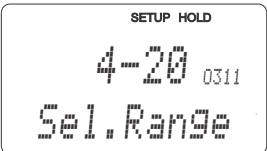
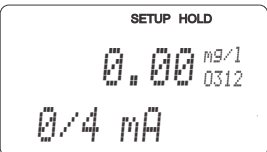
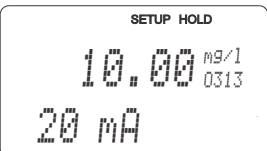
*与变送器型号相关

7.3 快速设置

上电后，必须首先设置变送器的基本功能参数，保证变送器能够正确测量。以下为基本功能参数设置实例：

用户输入		调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面
1.	按下 ENTER 键。		
2.	输入密码 22，打开菜单。按下 ENTER 键。		
3.	按下 MINUS 键，进入“服务”功能参数组。		
4.	按下 ENTER 键确认。		
5.	在 S1 功能参数中选择显示语言，例如：“ENG”表示英文显示。 按下 ENTER 键确认输入。	ENG = 英文 GER = 德文 FRA = 法文 ITA = 意大利文 NEL = 荷兰文 ESP = 西班牙文	
6.	同时按下 PLUS 键和 MINUS 键，退出“服务”功能参数组。		
7.	按下 MINUS 键，进入“设置 1”功能参数组。		
8.	按下 MINUS 键，确认“设置 1”中的设置。		
9.	在 A1 中选择所需测量模式，例如：“cond”=电导式。 按下 ENTER 键确认输入。	cond = 电导式 ind = 电感式 MOhm = 电阻 Conc = 浓度	
10.	在 A2 中按下 ENTER 键，接受工厂设置。 (仅当 A1 = conc 时；否则，继续步骤 12)	% ppm mg/l TDS = 总溶解固体 无	
11.	在 A3 中按下 ENTER 键，接受标准设置。	XX.xx X.xxx XXX.x XXXX	
12.	在 A4 中按下 ENTER 键，接受标准设置。	自动 、 μS/cm 、 mS/cm 、 S/cm 、 μS/m 、 mS/m 、 S/m	

用户输入		调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面
13.	在 A5 中输入传感器的精准电极常数。传感器质量证书上标识有电极常数。	电导式: 1.000 cm⁻¹ 电感式: 1.98 cm⁻¹ MOhm: 0.01 cm⁻¹ 0.0025...99.99 cm ⁻¹	 A0009006-ZH
14.	在 A6 中输入电缆电阻(仅适用于电导式传感器)。	0 Ω 0...99.99 Ω	 A0009007-ZH
15.	在 A7 中输入阻尼系数。 测量值阻尼对指定数量的测量值进行平均化处理(A7 = 1 时, 无测量值阻尼)。 按下 ENTER 键确认输入。 返回“设置 1”功能参数组的初始显示界面。	1 1...60	 A0001960-ZH
16.	按下 MINUS 键, 进入“设置 2”功能参数组。 按下 MINUS 键, 确认“设置 2”中的设置。		 A0007830-ZH
17.	在 B1 中输入温度传感器。 按下 ENTER 键确认输入。	Pt100 Pt1k = Pt 1000 NTC30 固定	 A0009010-ZH
18.	在 B2 中选择过程温度补偿方式, 例如: “lin” =线性补偿。 按下 ENTER 键确认输入。 详细信息请参考“设置 2”章节。	无 Lin =线性补偿 NaCl =盐度表(IEC 746) Pure =超纯水 NaCl PureH =超纯水 HCl Tab =表格	 A0009011-ZH
19.	在 B3 中输入温度系数 α。 按下 ENTER 键确认输入。	2.1 %/K 0.0...20.0 %/K	 A0009012-ZH
20.	在 B5 中显示当前温度。如需要, 将温度传感器调节为外部测量。 按下 ENTER 键确认输入。	显示和输入实际温度值 -35.0...250.0 °C	 A0009014-ZH
21.	显示温度测量值和输入温度值的差值。 按下 ENTER 键。 返回“设置 2”功能参数组的初始显示界面。	0.0 °C -5.0...5.0 °C	 A0009015-ZH

用户输入		调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面
22.	按下 MINUS 键，进入“电流输出”功能参数组。 按下 MINUS 键，确认电流输出的设置。		 A0025026-ZH
23.	在 O1 中选择当前输出，例如：“Out 1”=输出 1。 按下 ENTER 键确认输入。	输出 1 输出 2	 A0025027-ZH
24.	在 O3 中选择线性特征。 按下 ENTER 键确认输入。	Lin =线性(1) Lin =线性(1) Tab =表格	 A0025029-ZH
25.	在 O311 中选择当前输出的电流范围，例如：4...20 mA。 按下 ENTER 键确认输入。	4...20mA 0...20 mA	 A0025030-ZH
26.	在 O312 中设置变送器最小输出电流对应的电导率值，例如：0 µS/cm。 按下 ENTER 键确认输入。	电导式/电感式：0.00 µS/cm MOhm: 0.00 kΩ·cm 浓度: 0.00 % 温度: 0.00 °C	 A0025031-ZH
27.	在 O313 中设置变送器最大输出电流对应的电导率值，例如：2000 mS/cm。 按下 ENTER 键确认输入。 返回“电流输出”功能参数组的初始显示界面。	电导式/电感式：2000 mS/cm MOhm: 500 kΩ·cm 浓度: 99.99 % 温度: 150 °C	 A0025032-ZH
28.	同时按下 PLUS 键和 MINUS 键切换至测量模式。		

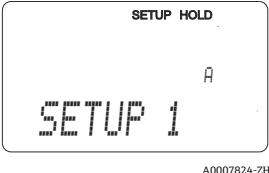
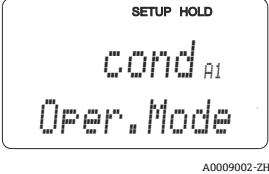
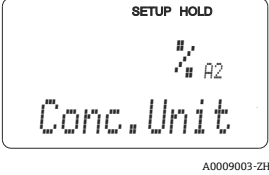
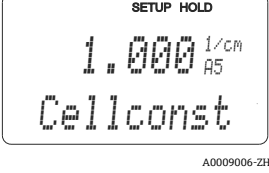


电感式传感器安装前必须进行空气标定。详细信息请参考“标定”章节。

7.4 变送器设置

7.4.1 设置 1 (电导率)

可以在设置 1 功能参数中更改变送器测量模式和电极设置。
斜体功能参数不适用于基本型变送器。

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
A	设置 1 功能参数组		 A0007824-ZH	基本功能参数设置
A1	选择测量模式	cond =电导式 <i>ind</i> =电感式 MOhm =电阻 Conc =浓度	 A0009002-ZH	显示值取决于变送器类型： ■ 电导率/电阻/浓度 ■ 电感式/浓度  测量模式更改后，所有用户自定义设置均自动复位。
A2	选择浓度显示单位(仅适用于带扩展软件包的变送器型号)	% ppm mg/l TDS =总溶解固体 无	 A0009003-ZH	仅当 A1 = conc 时，方显示 A2。
A3	选择浓度显示格式(仅适用于带扩展软件包的变送器型号)	XX.xx X.xxx XXX.x XXXX	 A0009004-ZH	仅当 A1 = conc 时，方显示 A3。
A4	选择显示单元	自动 、 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、 mS/cm 、 S/cm 、 $\mu\text{S}/\text{m}$ 、 mS/m 、 S/m	 A0009005-ZH	选择“auto”时，自动选择最大分辨率。 仅当 A1 = conc 时，方显示 A4。
A5	输入连接传感器的电极常数	电导式: 1.000 cm^{-1} 电感式: 1.98 cm^{-1} MOhm : 0.01 cm^{-1} $0.0025\ldots99.99\text{ cm}^{-1}$	 A0009006-ZH	传感器质量证书上标识有精确电极常数。

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
A6	输入电缆阻抗	0 Ω 0...99.99 Ω	SETUP HOLD 0^Ω_{A6} Cable-Res A0009007-ZH	仅适用于电导式传感器。 将标准线缆电阻必须乘以实际 电缆长度。 CYK71: 0.165 Ω/km
A7	输入测量值阻 尼值。	1 1...60	SETUP HOLD 1_{A7} Damping A0009008-ZH	测量值阻尼对指定数量的测量 值进行平均化处理。例如：用 于稳定显示波动测量。 无需设置测量值阻尼时，输入 “1”。

7.4.2 设置 2 (温度)

温度系数 α 为温度每变化一度时的电导率百分比变化量:

$$\kappa(T) = \kappa(T_0) \cdot (1 + \alpha \cdot (T - T_0))$$

A0009163

其中:

$\kappa(T)$ =过程温度 T 下的电导率

$\kappa(T_0)$ =参考温度 T_0 下的电导率

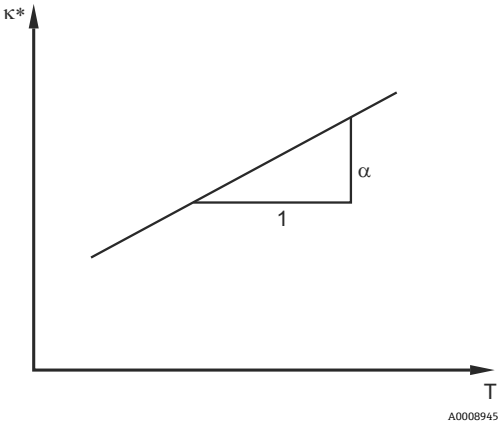
温度系数取决于介质的化学成分和温度。

变送器具有下列四种温度补偿类型，供用户选择:

- 线性温度补偿示意图
- NaCl 补偿示意图
- NaCl 超纯水补偿(中性补偿)
- HCl 超纯水补偿(酸性补偿)
- 温度补偿表

线性温度补偿

任意两个温度间的电导率变化量为恒定值，即温度系数 α 为恒定值。可将此时的温度系数 α 定义为线性温度补偿值。在 B7 中设定参考温度。缺省值为 25 °C。

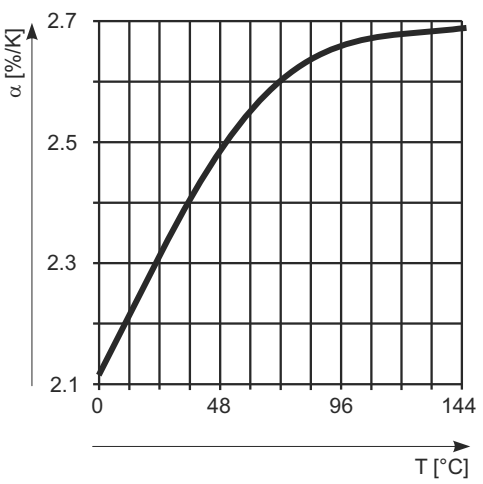


A0008945

22 线性温度补偿示意图

* 未经补偿的电导率

NaCl 补偿采用 NaCl 补偿(符合 IEC 60746 标准)时，通过固定非线性曲线定义温度系数和变送器温度的相互关系。曲线适用于低浓度补偿，最高浓度约为 5 % NaCl。



A0008939

23 NaCl 补偿示意图

超纯水补偿(适用于电导式传感器)

对于纯水和超纯水，由于纯水与温度的关系，变送器中内置纯水和超纯水补偿算法程序。适用于测量电导率约为 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 的介质。

可以选择以下两种补偿方式：

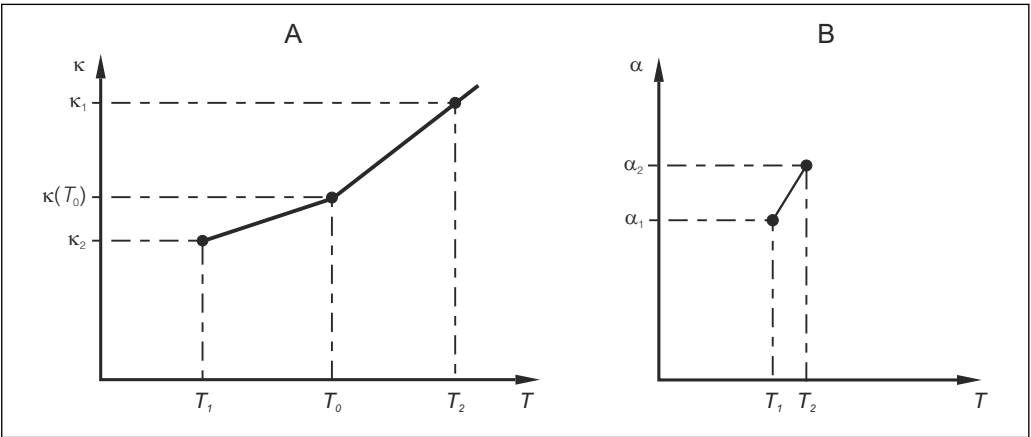
- NaCl 超纯水补偿：针对中性 pH 杂质优化。
 - HCl 超纯水补偿：针对经阳离子交换处理后的酸性介质的电导率优化。还适用于氨盐 (NH3) 和苛性钠 (NaOH)。
- i** ■ 超纯水补偿的参考温度为 25°C(77°F)。
- 最小电导率显示值是超纯水的理论下限值，在 25°C(77°F) 时为 0.055 μS/cm。

温度补偿表

带扩展软件包的变送器可以输入温度系数 α 与温度的关系表。基于 α 表进行温度补偿时，可测量下列过程介质的电导率参数：

温度 T 和电导率 κ 参数对如下：

- κ(T0)：参考温度 T0 下
- κ(T)：过程温度下



24 温度系数的定义曲线

- A 所需数据
- B 计算值

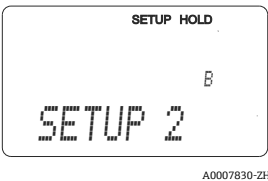
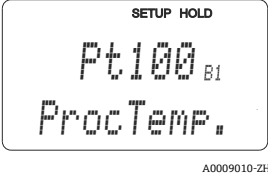
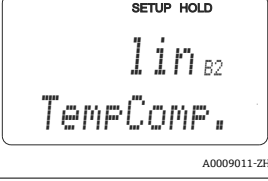
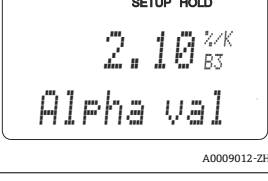
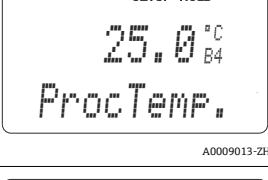
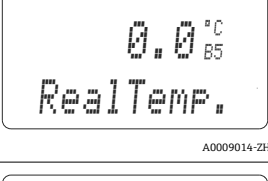
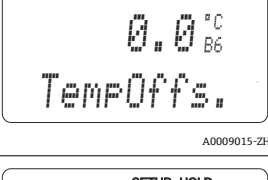
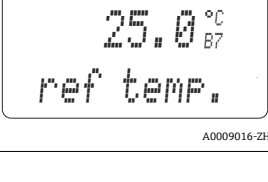
根据下列公式，计算过程温度下的温度系数 α：

$$\alpha = \frac{100\%}{\kappa(T_0)} \cdot \frac{\kappa(T) - \kappa(T_0)}{T - T_0} ; T \neq T_0$$

基于上述公式，在“ALPHA 表”功能参数组的 T4 和 T5 中输入 α-T 参数对。

在此功能参数组中更改温度测量设置。

斜体功能参数不适用于基本型变送器。

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
B	设置 2 功能参数组			温度测量设置
B1	选择温度传感器	Pt100 Pt1k = Pt 1000 NTC30 固定		“固定”： 手动温度补偿(MTC)，无温度测量。取代 B4 种定义的温度值。
B2	选择温度补偿方式	无 Lin =线性补偿 NaCl =盐度表(IEC 746) Pure =超纯水 NaCl PureH =超纯水 HCl Tab =表格		进行浓度测量时，无此选项。 仅电导式传感器才会显示 “Pure”和“PureH”。
B3	输入温度系数 α	2.10 %/K 0.00...20.00 %/K		仅当 B2 = lin.时。 B2 中选择其他设置时，B3 无效。
B4	输入过程温度	25.0 °C -35.0...250.0 °C		仅当 B1 =固定时。 仅允许输入°C 温度值。
B5	显示温度和调节传感器温度	显示和输入实际温度值 -35.0...250.0 °C		输入温度用于根据外部测量标定温度传感器。 影响 B6。 B1 =固定时，选项无效。
B6	输入温度差 (偏置量)	当前偏置量 -5.0...5.0 °C		偏置量是实际输入温度值和温度测量值的差值。 B1 =固定时，选项无效。
B7	输入参考温度	25.0 °C -5.0...100 °C		

7.4.3 电流输入

使用电流输入功能参数组时，需要带电流输入的继电器板，基本型变送器未配备此继电器板。使用电流输入功能组可以监控过程参数，用于进行前馈控制。因此，必须将外部测量变量(例如：流量计)的电流输出连接至变送器的 4...20 mA 输入。具体分配如下：

主流量	电流信号(mA)	电流输入信号(%)
流量计的量程下限	4	0
流量计的量程上限	20	100

主流量监控

安装支架的采样流量与主流量完全不同时，尤为需要开启主流量监控功能。

通过安装方式维持采样流量，但主流量过低或流量故障时，发出报警信号，停止试剂添加过程。

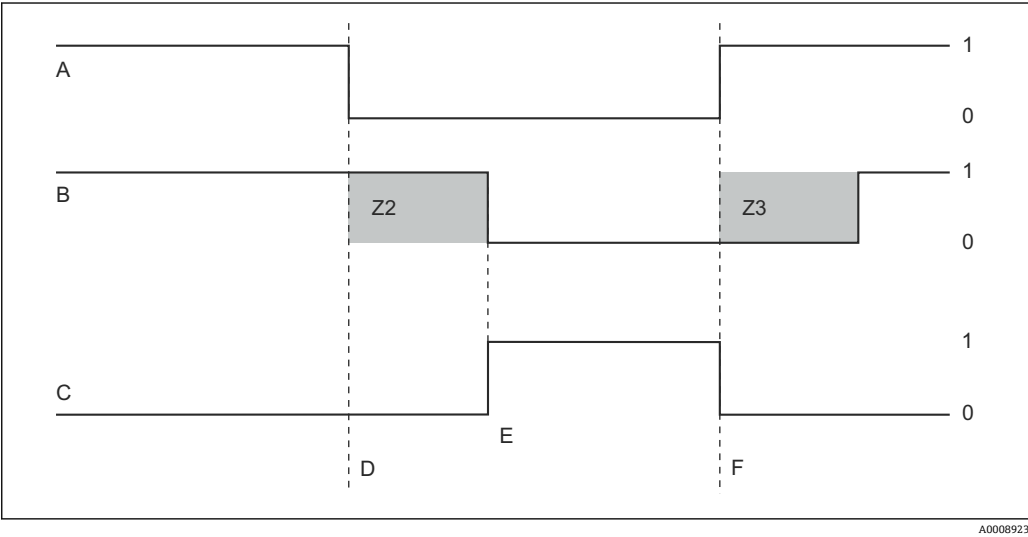


图 25 主流量报警信号的触发与试剂添加过程关闭示意图

- A

主流量
- B

PID 控制器的继电器触点
- C

报警继电器
- D

流量低于切断点 Z4 或流量故障
- E

流量报警
- F

流量恢复正常
- Z2

控制器关闭延迟时间(Z2 中)
- Z3

控制器开启延迟时间(Z3 中)
- 0

关
- 1

开

PID 前馈控制器

同时测量介质流量和溶解氧浓度，优化响应时间极短的控制系統。将流量值(0/4...20 mA)作为 PID 控制器的前馈控制信号。

前馈控制为乘法功能，如下图所示(图示为工厂设置)：

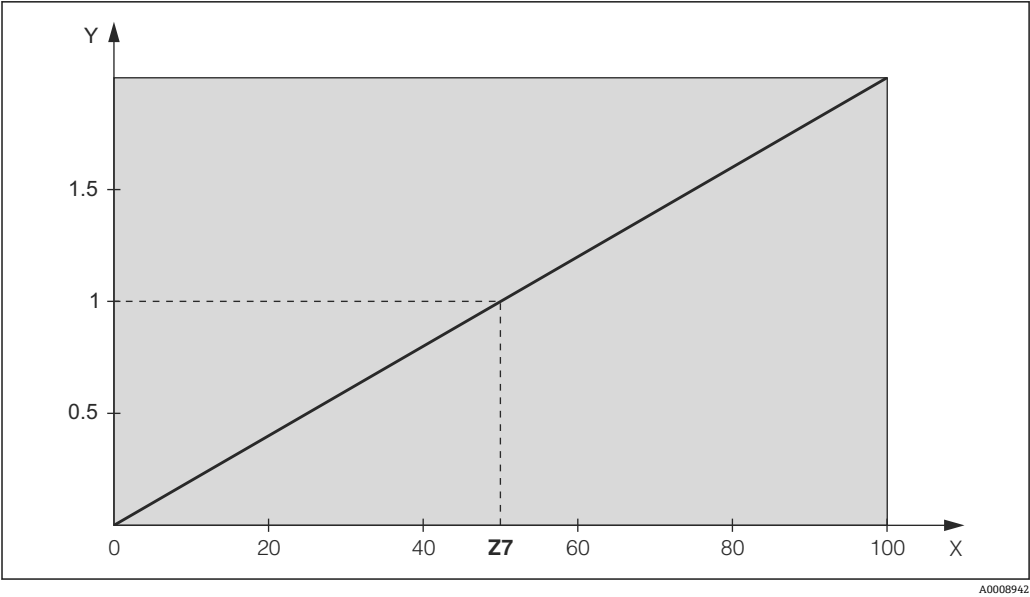
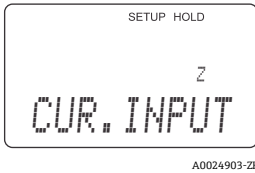
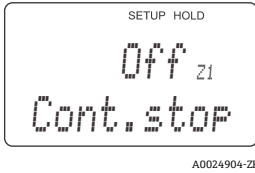
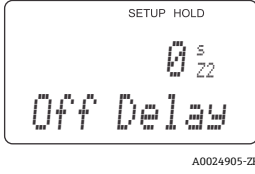
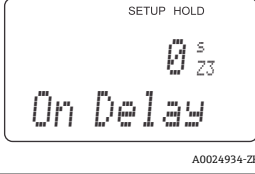
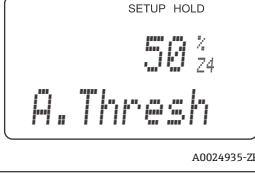
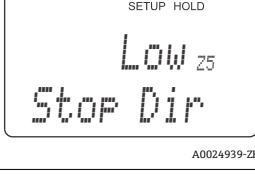
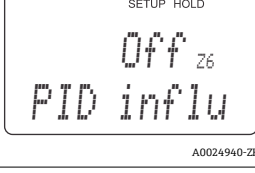
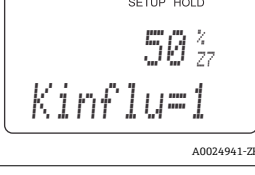


图 26 乘法前馈控制系统示意图

Y 控制增益 K_{Infl}
X 电流输入信号[%]

斜体功能参数不适用于基本型变送器。

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
Z	电流输入功能参数组			电流输入设置
Z1	选择主流量监控功能(控制器关闭)	关 开		仅当流量计测量主流量时，才能开启流量监控功能 Z1 = off 时，Z2...Z5 无效。
Z2	通过电流输入输入控制器关闭延迟时间	0 s 0...2000 s		此延迟时间可以防止短期内流量低于低限值导致控制器关闭。
Z3	通过电流输入输入控制器打开延迟时间	0 s 0...2000 s		使用控制器时，流量恢复正常一段时间后，再经过该延迟时间，才打开控制器，显示正确测量值。
Z4	输入电流输入的关闭限定值	50 % 0...100 %		0...100%对应 4...20 mA 电流输入。注意与流量计电流输出的对应电流输出。
Z5	输入电流输入关闭方向	低限 高限		超出 Z4 中输入数值范围时，控制器关闭。
Z6	选择 PID 前馈控制器	关 Lin =线性 基本		Z6 = off 时，Z7 无效。 Z6 = basic: 扰动因素仅影响基本负载(无法使用 PID 控制器时，按照体积比例加料，例如：故障传感器)。
Z7	输入控制增益为 1 时的 d 前馈控制数值	50 % 0...100 %		数值设定后控制器动作变量保持与前馈控制器关闭或开启时一致。

7.4.4 电流输出

使用电流输出功能参数组对分别设置各路输出。可以输入线性输出(O3(1))通过扩展软件包输入用户自定义电流输出(O3(3))。但是当电流输出 2 选择“连续控制器”时，不能输入用户自定义的电流输出。

此外，可以仿真电流输出值(O3(2))，检查实际电流输出。

选择第二路电流输出时，可以在 R237/O2 中通过电流输出输出控制器动作变量。

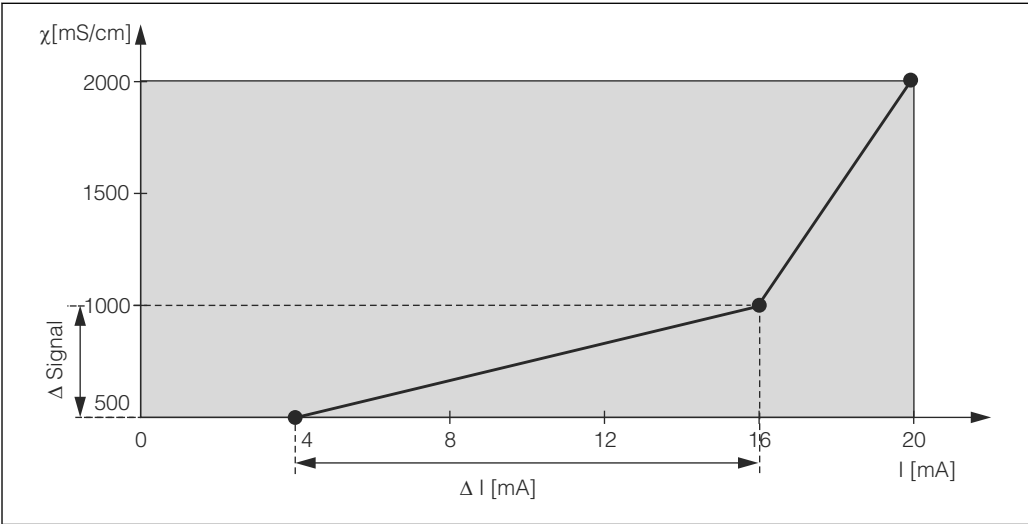


图 27 用户自定义电流输出特征参数示例

电流输出特征参数必须严格单调上升或严格单调下降。

表格中，两个参数对的差值/mA 必须大于：

- 电导率：量程的 0.5 %
- 温度：0.25 °C

在下表中输入特征参数值→ 图 27。差值/ mA 通过 Δ 信号 / Δ mA 计算。

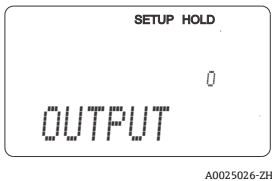
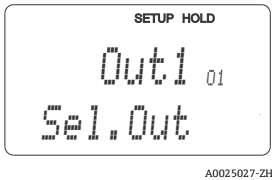
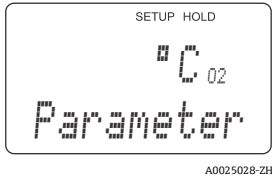
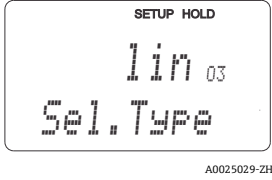
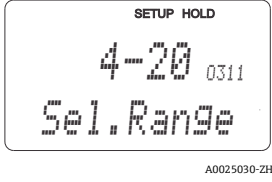
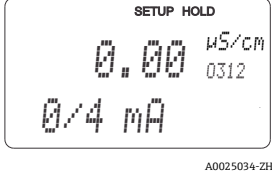
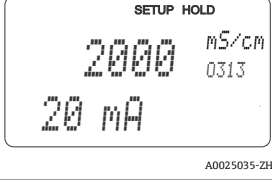
参数对	电流输出 1			电流输出 2		
	[mS/cm] [%] [°C]	电流 [mA]	差值 / mA	[mS/cm] [%] [°C]	电流 [mA]	差值 / mA
1	500	4				
2	1000	16	41.66			
3	2000	20	250			

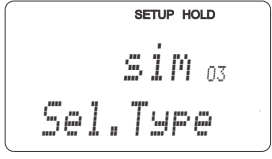
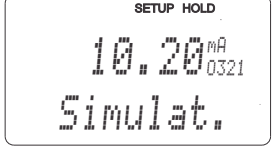
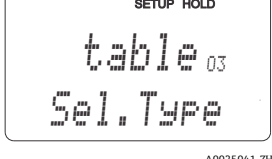
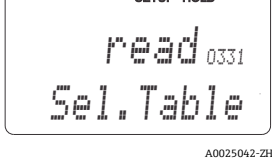
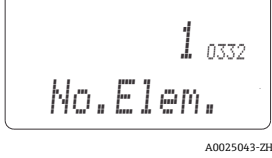
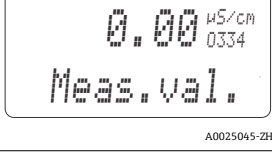
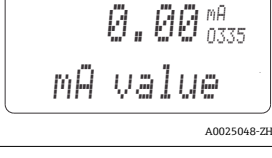
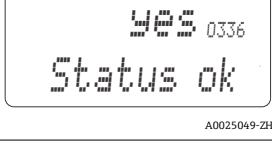
首先，在以下空白表格中铅笔填写期望电流输出设置。计算相应信号差/ mA，检查是否能满足最小斜率要求。随后，在变送器中输入数值。

参数对	电流输出 1			电流输出 2		
	[mS/cm] [%] [°C]	电流 [mA]	差值 / mA	[mS/cm] [%] [°C]	电流 [mA]	差值 / mA
1						
2						
3						
4						
5						
6						

	电流输出 1			电流输出 2		
参数对	[mS/cm] [%] [°C]	电流 [mA]	差值 / mA	[mS/cm] [%] [°C]	电流 [mA]	差值 / mA
7						
8						
9						
10						

斜体功能参数不适用于基本型变送器。

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
0	电流输出功能参数组			电流输出设置(不适用于 PROFIBUS)。
01	选择电流输出	输出 1 输出 2		每路输出均可选择特征参数。
02	选择第二电流输出的测量变量	°C mS/cm、MΩ、% Contr		02 = Contr (控制器输出)时(需要继电器卡), 才允许选择 R237 =curr (电流输出 2)。
03 (1)	输入线性化特征参数	Lin =线性(1) Sim =仿真(2) Tab =表格(3)		测量值输出特征参数可具有正斜率或负斜率。 选择动作变量输出(02=Contr)时, 动作变量随电流的增大而增大。
0311	选择电流范围	4...20mA 0...20 mA		
0312	0/4 mA 值: 输入对应测量值	电导式/电感式: 0.00 μS/cm MΩhm: 0.00kΩ*cm 浓度: 0.00 % 温度: 0.00 °C		在此选项中输入变送器输出最小电流(0/4 mA)时的测量值。(量程比参考技术参数。)
0313	20 mA 值: 输入对应测量值	电导式/电感式: 2000 μS/cm MΩhm: 500kΩ*cm 浓度: 99.99 % 温度: 150 °C		在此选项中输入变送器输出最大电流(20 mA)时的测量值(非控制器)。(量程比参考技术参数。)

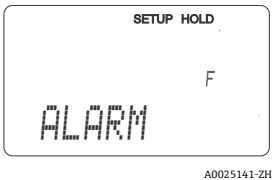
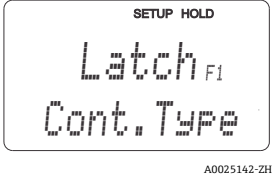
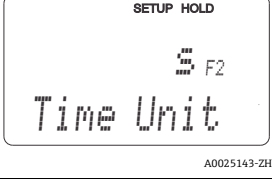
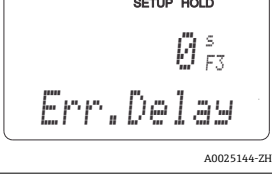
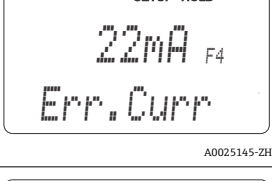
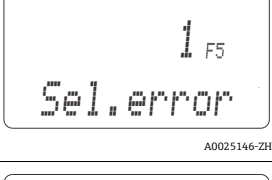
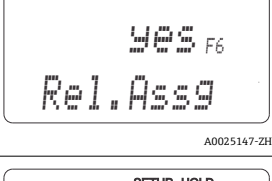
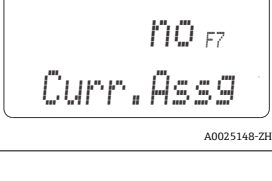
菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
O3 (2)	仿真电流输出	Lin =线性(1) Sim =仿真(2) Tab =表格(3)	 A0025039-ZH	只有选择 O3(1)或 O3(3) 后, 仿真过程才会结束。 详细特征参数请参考 O3 (1)和 O3(3)。
O321	输入仿真值	电流值 0.00...22.00 mA	 A0025040-ZH	输入电流值, 该电流值直接 作为电流输出信号。
O3 (3)	输出电流输出表	Lin =线性(1) Sim =仿真(2) Tab =表格(3)	 A0025041-ZH	仅适用于带扩展软件包的变送器。 数值可以日后添加或修改。输入的数值按照电流值增大分类。 详细特征参数请参考 O3 (1)和 O3 (2)。
O331	选择表格选项	只读 编辑	 A0025042-ZH	
O332	输入表格中的参数对数量	1 1...10	 A0025043-ZH	在此选项中输入 x 值和 y 值参数对数量(测量值和当前值)。
O333	选择表格中的参数对	1 1...表格中的参数对数量 分配	 A0025044-ZH	系统按照 O332 中设置的循环次数执行 O333...O335 功能参数设置。完成后, 显示“分配”。确认后显示 O336。
O334	输入 x 值	电导式/电感式: 0.00 μS/cm MOhm: 0.00kΩ*cm 浓度: 0.00 % 温度: 0.00 $^{\circ}$C	 A0025045-ZH	x 值=用户自定义测量值。
O335	输入 y 值	0.00 mA 0.00...20.00 mA	 A0025048-ZH	y 值= O334 中的用户自定义电流值。 输入所有数值后返回 O333。
O336	表格状态是否正常	是 否	 A0025049-ZH	返回 O3 功能参数。 状态选择“否”时, 校正表格(保证所有现有设定值正确), 或返回测量模式(删除表格)。

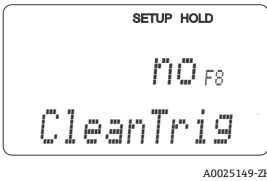
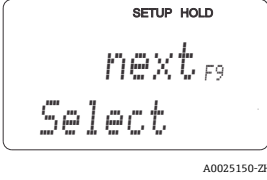
7.4.5 报警

可以在报警功能参数组中设置不同的报警触点和设置输出触点。

每个错误均可设置为有效错误或无效错误(错误触点或错误电流)。

斜体功能参数不适用于基本型变送器。

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
F	报警功能参数组			报警功能参数设置。
F1	选择触点类型	Latch =静态触点 Momen =瞬态触点		所需选项仅适用于故障信号触点，不适用于错误电流。
F2	选择报警延迟时间单位	s min		
F3	输入报警延迟时间	0 s (min) 0...2000 s (min)		取决于 F2 中的选项，报警延迟时间的输入单位为 s 或 min。
F4	选择错误电流	22 mA 2.4 mA		 O311 中选择“0...20 mA”时，不能使用“2.4 mA”。
F5	选择错误代码	1 1...255		选择触发报警的所有错误。根据错误代码选择错误。详细信息请参考“系统错误信息”章节，提供每个错误代码的详细说明。工厂设置对所有未编辑的错误信息有效。
F6	设定报警触点 对应错误信息 的有效性	是 否		选择“否”时，所有其他报警设定(例如：报警延时时间)均无效。所有设定值保持不变。此设定值仅适用于 F5 中的指定的错误信息。
F7	设定错误电流 对应错误信息 的有效性	否 是		出现错误时，F4 中的选项有效。此设定值仅适用于 F5 中的指定的错误信息。

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
F8	开启自动清洗功能	否 是		此选项仅适用于部分错误，参考“故障排除”章节。
F9	选择返回菜单或显示下一个错误代码	Next = 下一个错误代码 ←R		选择←R时，返回F功能参数组。选择Next时，返回F5功能参数。

7.4.6 检查

检查功能参数组仅适用于带扩展软件包的变送器。

在检查功能参数组中，可以选择不同的测量监控功能。

极性检测(P1 功能参数)

测量传感器和被测介质过渡界面处的极化效应会降低电导率测量传感器的量程大小。变送器通过智能信号分析过程可以检测极化效应。显示错误代码 E071。

报警阈值监控(P2...P5 中)

通过此功能参数可以监控测量值是否超出或低于上限值和下限值，并触发报警(E154、E155)。

PCS 报警(过程检测系统)，(P6...P9 中)

AC (偏差检测；传感器在线监测)：AC 功能(P6 中)用于检查测量信号的偏差大小。1 小时内测量信号无变化，触发报警(E152)。原因是电极污染、电缆破裂或类似原因。

CC (控制器检测)：通过 CC 功能在线监控控制器。此功能参数主要适用于批量过程控制和单向限位开关。可以灵活设置的监控时间，检测控制器故障并发出报告(E156、E157)。

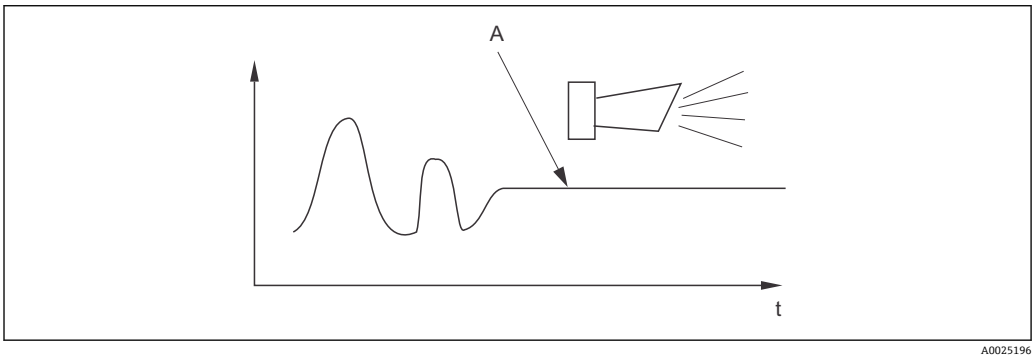
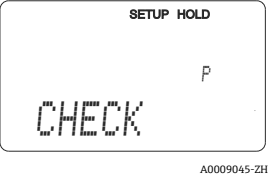
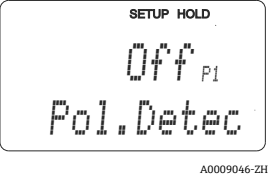
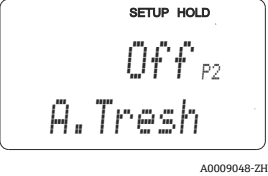
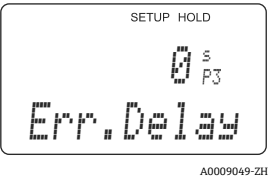
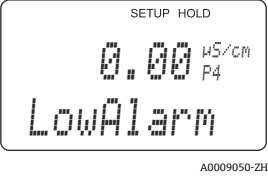
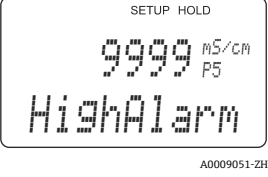
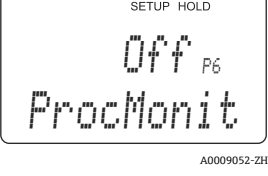
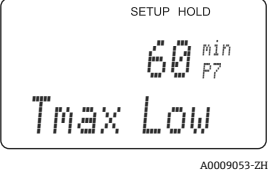


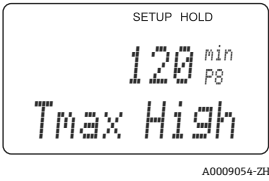
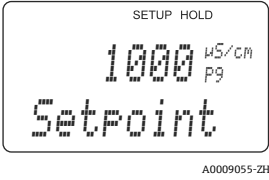
图 28 PCS 报警(在线检测)

A 恒定测量信号：PCS 报警时间达到后触发报警信号

 传感器信号改变后，自动删除 PCS 报警功能。

可以使用检查功能参数组监控测量值的允许上限值和下限值，并触发报警。
斜体功能参数不适用于基本型变送器。

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
P	检查功能参数组			传感器和过程监控设定值
P1	极化检测开/关闭 换(仅适用于电导式传感器)	关 开		仅电导式传感器才具有极化检测功能。 仅检测极化效应，不进行补偿。 (错误代码: E071)
P2	选择报警阈值监控	关 低限 高限 LoHi = 低限和高限 Lo! Hi! LoHi!		报警可以带/不带控制器关闭。 xxxx = 不带控制器关闭 xxxx! = 带控制器关闭 (错误代码: E154、E155)
P3	输入报警延迟时间	0 min (s) 0...2000 min (s)		取决于 F2 中的选项，报警延迟时间的输入单位为 s 或 min。 超出 P4/P5 中设定的低限/高限报警阈值，并达到延迟时间后，触发报警。
P4	输入低限报警阈值	0 μS/cm 0...9999 mS/cm		
P5	输入上限报警阈值	9999 μS/cm 0...9999 mS/cm		
P6	选择过程监控	关 AC CC AC+CC AC! CC! AC+CC!		AC = 传感器在线监控(E152) CC = 控制器监控(E156、E157) 报警可以同时带/不带控制器关闭。 xxxx = 不带控制器关闭 xxxx! = 带控制器关闭
P7	输入超出 CC 设定点下限值的最大允许持续时间(P9)	60 min 0...2000 min		仅当 P6 = CC 或 AC CC 时。

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
P8	输入超出 CC 设定点上限值的最大允许持续时间(P9)	120 min 0...2000 min	 A0009054-ZH	仅当 P6 = CC 或 AC CC 时。
P9	输入 CC 设定点 (P7/P8)	1000 µS/cm 0...9999 mS/cm	 A0009055-ZH	设定值为绝对值。此功能参数主要适用于批量过程控制和单向限位开关。

7.4.7 继电器设置

“继电器”功能参数组要求基本型变送器带继电器卡。

可以选择下列继电器触点，并按需设置(最多四个触点，取决于安装选项)：

- 电导率测量值限位触点：R2 (1)
- 温度限位触点：R2 (2)
- PID 控制器：R2 (3)
- 清洗功能定时器：R2 (4)
- Chemoclean 功能：R2 (5)
- USP/EP：R2 (6)和 R2 (7) (适用于扩展应用软件包，仅适用于电导式传感器)

电导率测量至和温度的限位触点

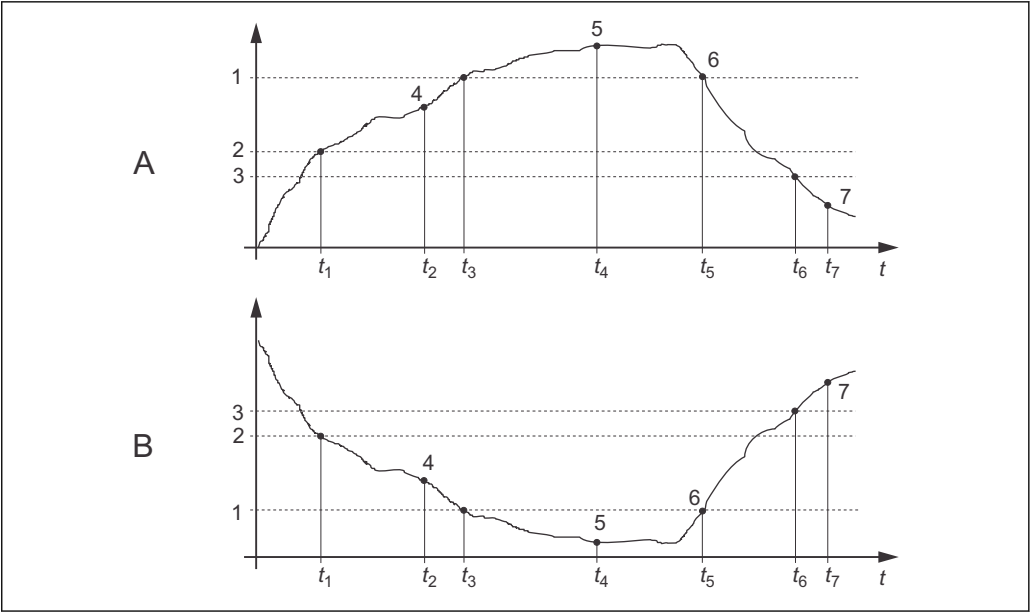
变送器具有多种继电器触点设置方法。可以设置继电器限位触点的开启点、关闭点和闭合延迟时间和断开延迟时间。此外，还可以设置输出错误信息的报警阈值，同时打开清洗功能。

上述功能既适用于主要值测量，也适用于温度测量。

继电器触点开关状态的详细信息请参考→  29。

- 测量值增大(高限功能)，超出高限阈值后，继电器触点在开启点(t1)后滞后 t2 闭合。继电器的吸合延迟时间为(t2 - t1)。超过报警阈值时间(t3)，并经过报警延迟时间(t4 - t3)，继电器触点动作(错误 E067...E070)。
- 超过报警阈值时间(t5)，并经过报警延迟时间(t7 - t6)后，继电器触点复位。
- 继电器触点的闭合和断开延迟时间均设置为 0 s 时，开启点和关闭点即为触点闭合和断开时间。

低限和高限报警功能的设置方法相同。



A0025215

29 报警和限定值功能的图示说明

- A 开启点> 关闭点: 高限报警
- B 开启点< 关闭点: 低限报警功能
- 1 报警阈值
- 2 开启点
- 3 关闭值
- 4 触点闭合 ON
- 5 报警开启 ON
- 6 报警关闭 OFF
- 7 触点断开 OFF

P(ID)控制器

变送器可以选配不同类型的控制器。选用 PID 控制器时，可以分别设置成 P 控制器、PI 控制器、PD 控制器和 PID 控制器。根据实际应用条件进行最佳控制器选择，优化控制系统。

■ P 控制器

用于小偏差系统简单线性控制。当测量值偏差较大时，可能会出现测量值超限。此外，还必须考虑预期控制偏差。

■ PI 控制器

用于需要避免出现测量值超限，且无持续控制偏差发生的控制系统。

■ PD 控制器

用于快速变化、必须进行测量值峰值校正的过程。

■ PID 控制器

用于 P、PI 或 PD 控制器的控制性能均无法令人满意时的过程。

P(ID)控制器的设置选项

PID 控制器的设置方式如下：

- 改变控制增益 K_p (P 系数)
- 设置积分响应时间 T_n (I 系数)
- 设置微分响应时间 T_v (D 系数)

基本加料负载(基本)

可将基本加料负载(R231)设置成恒定负载加料量(R2311)。

PID 控制器+基本加料负载

当 $R231 = PID + B$ 时，PID 控制器的基本加料负载不得低于 R2311 功能选项中的基本负载设定值。

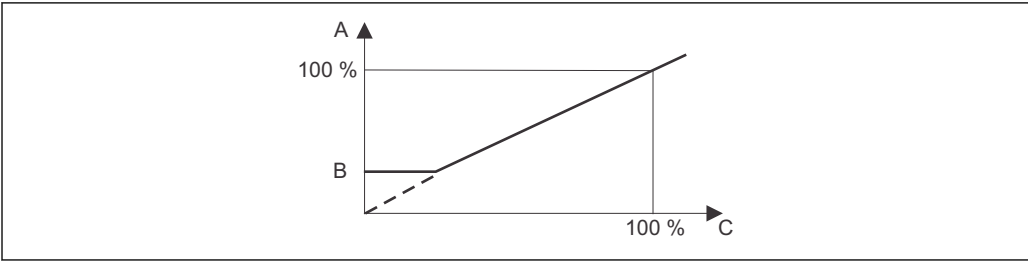


图 30 带基本加料负载的 PID 控制器的性能示意图

- A PID + 基本负载
- B 基本负载
- C PID

调试

无任何控制系统组态设置经验用户，建议选用能最大程度保证控制电路稳定的参数设定值。请参考以下步骤优化控制电路性能：

- 增大控制增益 K_p ，使受控变量正好处于超限状态。
- 再次略微减小控制增益 K_p ，减少积分响应时间 T_n ，使得测量值不超限且校正时间最短。
- 减小控制器的响应时间，并设定微分响应时间 T_v 。

通过记录仪记录的设定参数值进行控制和优化

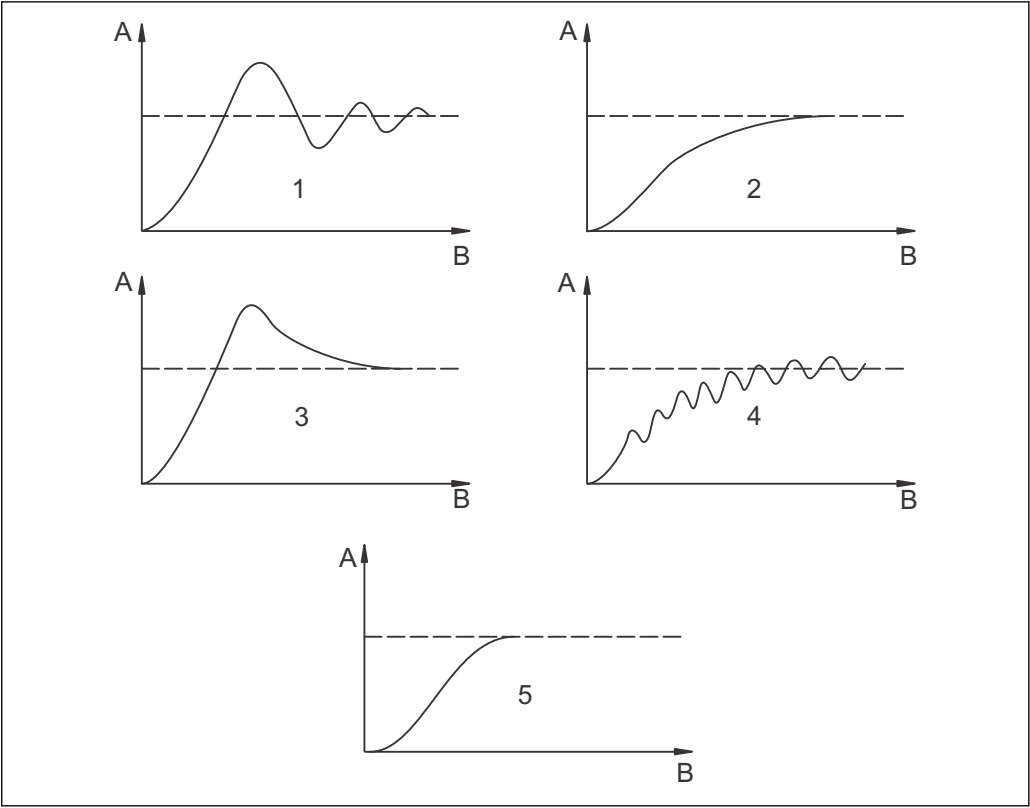


图 31 T_n 和 K_p 的设置优化

- A 实际值
B 时间
1 T_n 太小
2 T_n 太大
3 K_p 太大
4 K_p 太小
5 优化设置

动作变量的信号输出(R237...R2310)

每个控制触点均输出一个对应的同步信号，同步信号的强度与控制器动作变量的大小相对应。按照信号周期类型进行区分：

■ 脉冲宽度调制

受控动作变量的计算值越大，触点的闭合时间就越长。周期(T)可以在 0.5...99 s 之间设定(R238)。脉宽调制输出信号可用于开启电磁阀动作。

■ 脉冲频率调制

受控动作变量的计算值越大，触点的开关频率就越高。最高开关频率(1/T)可以在 60...180 min⁻¹ 之间设定(R239)。开启时间 t_{on} 恒定。与最高频率设定值相关，约为 0.5 s for 60 min⁻¹ 时；约为 170 ms (约为 180 min⁻¹)。脉冲频率调制信号可以用于直接控制电磁阀加料泵。

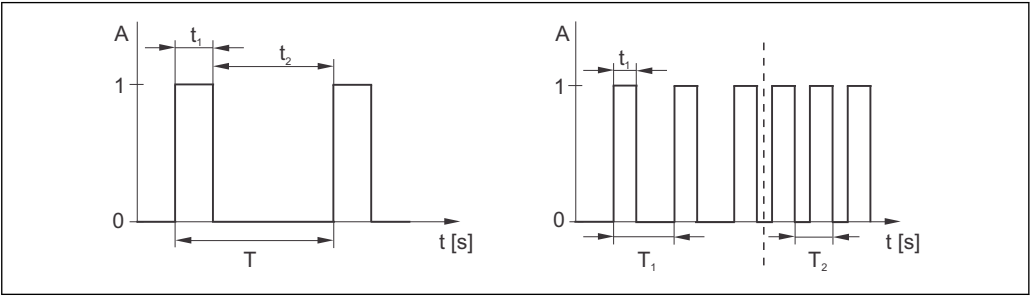


图 32 左图：脉冲宽度调制控制器触点信号；右图：脉冲频率调制控制器触信号

触点:1 = 断开; 0 = 闭合

T周期

时间(s): $t_1 = t_{on}$ $t_2 = t_{off}$

T1 T2开关频率实例($1/T_1$ 或 $1/T_2$)

常量控制器

变送器还可以控制第二路电流输出(可选)。在 R237 和 O2 中设置。

正向控制响应和反向控制响应的控制性能

在 R236 中选择控制响应动作:

- 正向控制响应动作=高限报警
- 反向控制响应动作=低限报警

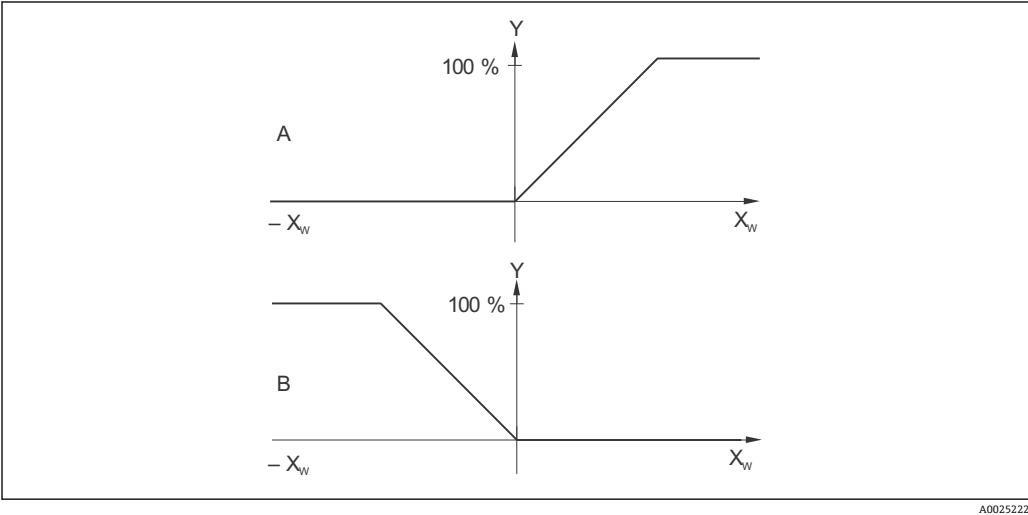


图 33 比例控制器的正向控制响应和反向控制相应的控制性能示意图

- A 正向控制响应动作=高限报警
- B 反向控制响应动作=低限报警
- XW 控制器偏差
- Y 电流输出信号=控制器动作变量

清洗功能定时器

此功能带简单清洗程序。用户可以设定时间间隔，自动启动清洗程序。时间间隔为设定的恒定值。

采用 Chemoclean 清洗单元时，还可以选择其他的清洗功能(适用于带四个触点的变送器，参考“Chemoclean”章节)。

 定时器和 Chemoclean 不能同时工作。启动其中一个功能时，另一个自动关闭。

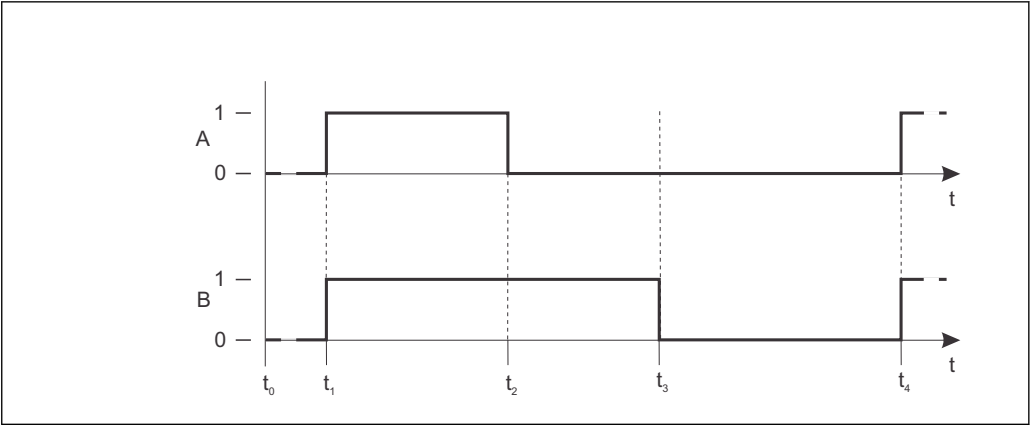


图 34 清洗时间、间隔时间和清洗后保持时间示意图

- A 刮刷器和/或喷雾清洗系统
B 保持功能
0 不动作
1 动作
 t_0 正常操作
 t_1 开始清洗
 t_2-t_1 清洗时间
 t_3-t_2 清洗后保持时间(0 ... 999 s)
 t_4-t_3 清洗两次清洗间隔时间(1 ... 7200 min)

Chemoclean 功能

同定时器功能一样，Chemoclean 也能启动清洗周期。Chemoclean 还具有其他功能选项，可以定义不同的清洗方式、冲洗间隔时间和清洗剂。

因此，Chemoclean 可以实现不同重复周期的不规则清洗过程，可以分别设定每个周期的清洗时间。

请注意以下几点：

- 需要使用 Chemoclean 功能变送器需要另外配备指定的继电器板(参考“产品选型表”或“附件”章节)。
- 定时器和 Chemoclean。启动其中一个功能时，另一个自动关闭。
- Chemoclean 功能需要使用继电器 3 (水)和继电器 4 (清洗液)。
- 清洗过程过早中止时，则中止后将先进行“再冲洗”。
- 设定为“经济型”模式时，清洗过程只能使用水。

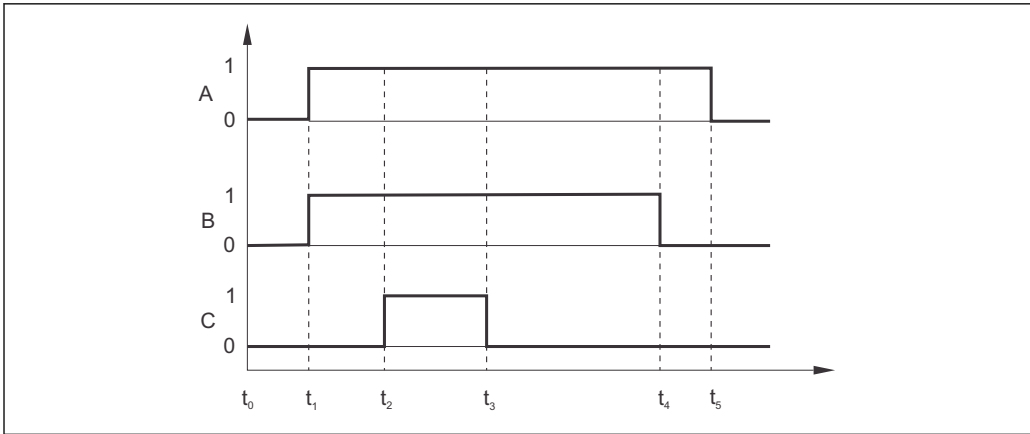


图 35 清洗周期曲线

- A 保持功能
- B 打开水阀
- C 打开清洗阀
- 0 触点关闭
- 1 触点打开
- t0 正常操作
- t1 开始清洗
- t2-t1预冲洗时间
- t3-t2清洗时间
- t4-t3预冲洗时间
- t5-t4保持持续时间

制药用水的限位值监控，符合美国药典(USP)和欧洲药典(EP)标准(仅适用于电导式电导率传感器)

美国药典 USP 的第 645 部分和欧洲药典 EP 标准规定，变送器(仅适用于连接电导率传感器)可以监控注射水(WFI)、高纯度水(HPW)和纯净水(PW)。

USP 功能：符合 USP 和 EP 标准，进行注射水(WFI)监控；符合 EP 标准，进行高纯度水(HPW) 监控。变送器中内置下表。

温度[°C]	电导率[μS/cm]	温度[°C]	电导率[μS/cm]
0	0.6	55	2.1
5	0.8	60	2.2
10	0.9	65	2.4
15	1.0	70	2.5
20	1.1	75	2.7
25	1.3	80	2.7
30	1.4	85	2.7
35	1.5	90	2.7
40	1.7	95	2.9
45	1.8	100	3.1
50	1.9		

- 参考下列步骤测量：
- 变送器测量未经补偿的电导率值和水温。
 - 温度继续上升 5 °C，比较变送器的电导率测量和上表中参数值。
 - 测量值超出表中参数时，发出报警信号(E151)。

EP-PW 功能: 符合 EP 标准的纯净水(PW)监控。变送器中内置下表。

温度[°C]	电导率[μS/cm]	温度[°C]	电导率[μS/cm]
0	2.4	60	8.1
10	3.6	70	9.1
20	4.3	75	9.7
25	5.1	80	9.7
30	5.4	90	9.7
40	6.5	100	10.2
50	7.1		

参考下列步骤测量:

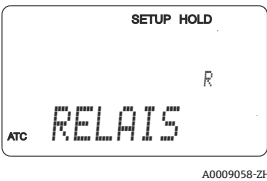
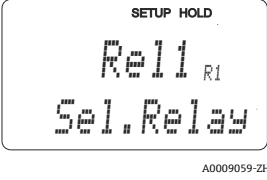
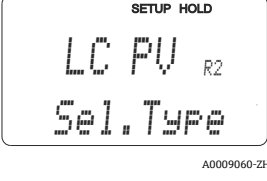
- 变送器测量未经补偿的电导率值和水温。
- 比较两个表格中的参数值，变送器确定电导率测量限值。
- 测量值大于限定值时，触发报警(E151)。

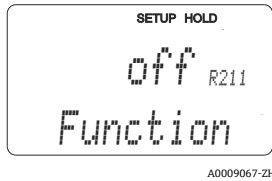
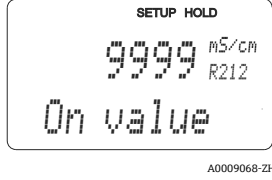
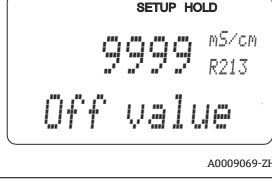
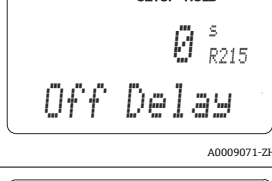
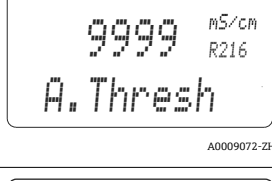
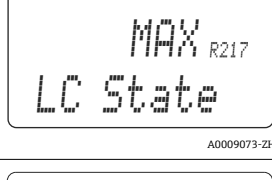
预报警: 提供 USP 预警告。适用于用户自定义开关点与报警设置，例如：80%的 USP/EP 标准值。用户能够正确及时识别系统状态。在 R262 或 R272 中设置参数。

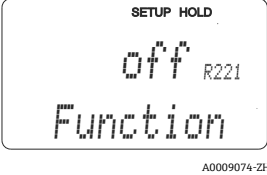
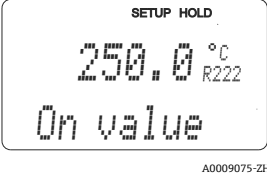
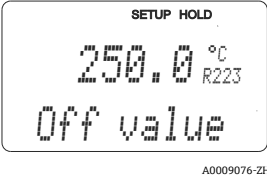
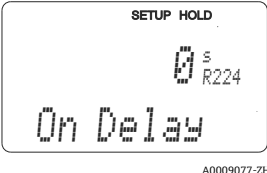
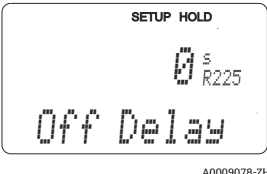
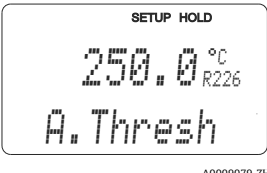
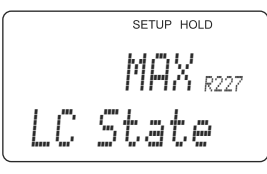
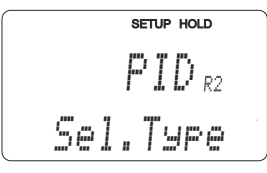
请注意以下几点:

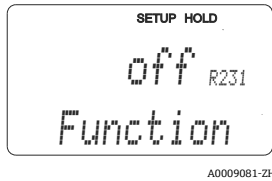
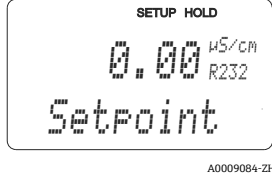
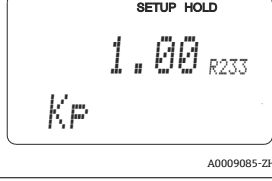
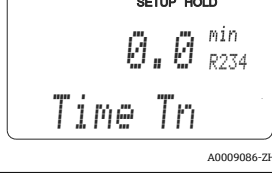
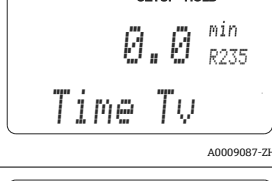
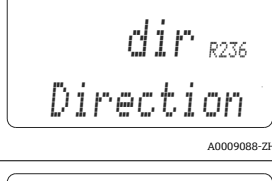
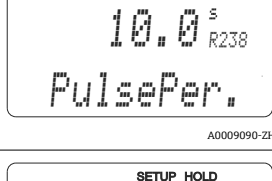
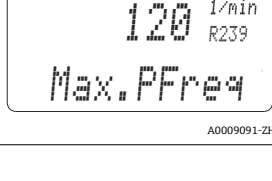
- 带 USP 和 EP 功能的变送器需要配备继电器板和扩展应用软件包。
- 报警输出时，打开故障信号触点或输出 F5...F7 中的错误电流(错误代码: E151...E153)。
- 低于开启点(R262 或 R272)的 1%时，关闭预报警信号，与主测量值的限位设置相关。
- 即使显示温度补偿值，变送器使用 USP 和 EP 功能时仍采用未补偿值。
- 温度高于 100°C(212°F)时，变送器的限位设置值为 100°C(212°F)时的值。

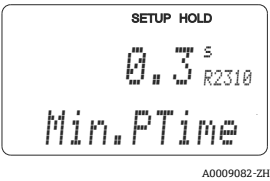
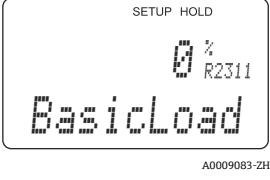
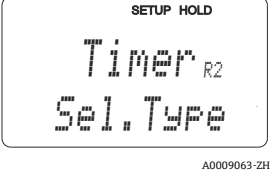
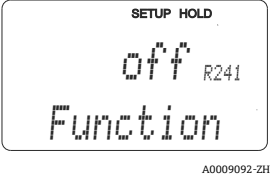
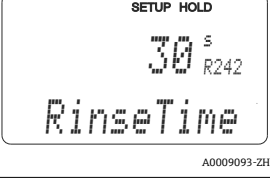
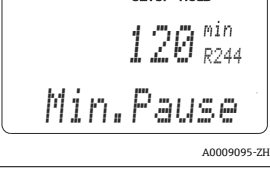
斜体功能参数不适用于基本型变送器。

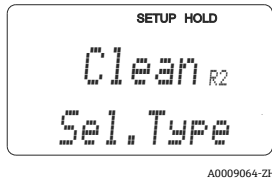
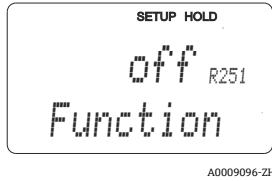
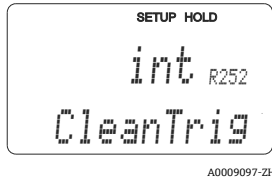
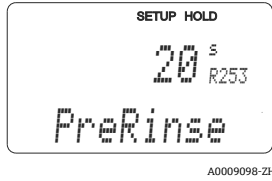
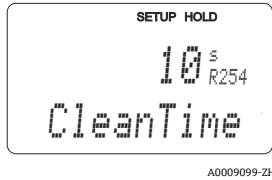
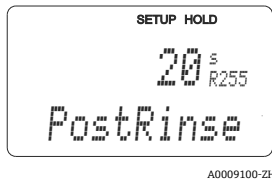
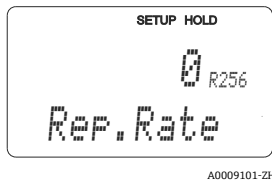
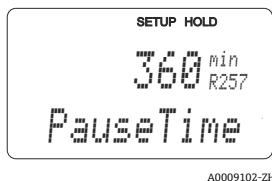
菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
R	继电器			继电器触点设置
R1	选择设置设置	继电器 1 继电器 2 继电器 3 继电器 4		继电器 3 (水)和继电器 4 (清洗液)仅适用于部分型号的变送器。使用 Chemoclean 清洗单元时，不能选择继电器 4。
R2 (1)	设置电导率、电阻率或浓度测量的限位触点	LC PV =电导率限位触点(1) LC °C =温度限位触点(2) PID 控制器(3) 定时器(4) Clean= Chemoclean (5) USP (6) EP PV(7)		PV =过程参数。 R1 中选择继电器 4 时，不能选择 Clean = Chemoclean。按下 ENTER 键确认，关闭已开启的继电器功能，复位至工厂设置。

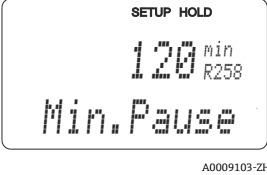
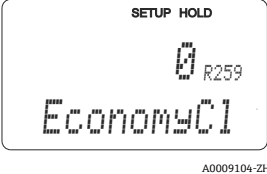
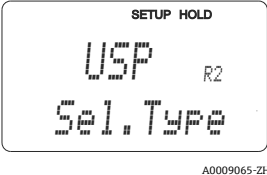
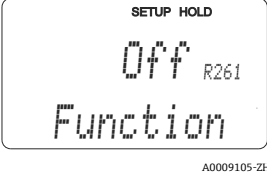
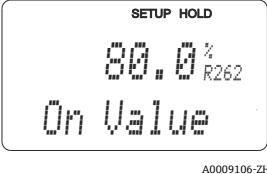
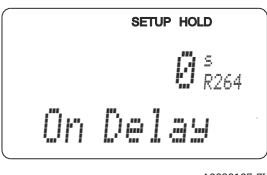
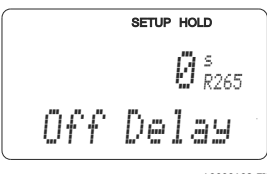
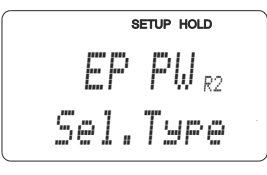
菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
R211	R2 (1)开/关闭 换功能	关 开		保留所有设置不变。
R212	输入触点的开启 点	电导式/电感式: 9999 mS/cm MΩm: 200 MΩ·cm 浓度: 9999 %		禁止将开启点和关闭点设置为同一点! (仅显示 A1 中选择的测量模式。)
R213	输入触点的关闭 点	电导式/电感式: 9999 mS/cm MΩm: 200 MΩ·cm 浓度: 9999 %		输入关闭点, 可以选择为高限报警触点(关闭点<开启点)或低限点(关闭点>开启点), 触点需要滞后动作(参考“报警和限定值功能的图示说明”)。
R214	输入触点闭合延 迟时间	0 s 0...2000 s		
R215	输入触点断开延 迟时间	0 s 0...2000 s		
R216	输入报警阈值	电导式/电感式: 9999 mS/cm MΩm: 200 MΩ·cm 浓度: 9999 %		测量值超出报警阈值时, 会触发报警, 并显示错误信息 (E067...E070), 变送器输出错误电流(注意 F3 中的报警延迟时间)。设置为低限报警触点时, 报警阈值应小于关闭点。
R217	显示限位触点状 态	高限(MAX) 低限(MIN)		仅显示。
R2 (2)	设置温度测量的 限位触点	LC PV =电导率限 位触点(1) LC °C =温度限位 触点(2) PID 控制器(3) 定时器(4) Clean= Chemoclean (5) USP (6) EP PV(7)		按下 ENTER 键确认, 关闭已开启的继电器功能, 复位至工厂设置。

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
R221	R2 (2)开/关闭功能	关 开		
R222	输入触点开启温度	250.0 °C -35.0...250.0 °C		禁止将开启点和关闭点设置为同一点!
R223	输入触点关闭温度	250.0 °C -35.0...250.0 °C		输入关闭点, 可以选择为高限报警触点(关闭点<开启点)或低限点(关闭点>开启点), 触点需要滞后动作(参考“报警和限定值功能的图示说明”)。
R224	输入触点闭合延迟时间	0 s 0...2000 s		
R225	输入触点断开延迟时间	0 s 0...2000 s		
R226	输入报警阈值 (绝对值)	250.0 °C -35.0...250 °C		测量值超出报警阈值时, 会触发报警, 并显示错误信息 (E067...E070), 变送器输出错误电流(注意 F3 中的报警延迟时间)。设置为低限报警触点时, 报警阈值应小于关闭点。
R227	显示限位触点状态	高限(MAX) 低限(MIN)		仅显示。
R2 (3)	设置 P(ID)控制器	LC PV =电导率限位触点(1) LC °C =温度限位触点(2) PID 控制器(3) 定时器(4) Clean= Chemoclean (5) USP (6) EP PV(7)		按下 ENTER 键确认, 关闭已开启的继电器功能, 复位至工厂设置。

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
R231	R2 (3)开/关切换功能	关 开 基本 PID+B		开= PID 控制器 基本=基本加料负载 PID+B = PID 控制器+基本加料负载
R232	输入设定点	电导式/电感式: 0.00 $\mu\text{S}/\text{cm}$ MOhm: 0.00 $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$ 浓度: 0.00 %		设定点由控制系统维护。使用控制系统时, 如果出现测量值偏差, 将增大或减小测量值, 直至到达该设定点。
R233	输入控制增益 K_P	1.00 0.01...20.00		参考“P(ID)控制器”章节。
R234	输入积分响应时间 T_n (0.0 = 无 I 控制器)	0.0 min 0.0...999.9 min		参考“P(ID)控制器”章节。 在保持状态下, I 控制器设置为 0。可以在 S2 中关闭保持功能, 但不适用于清洗单元和定时器!
R235	输入微分响应时间 T_v (0.0 = 无 D 控制器)	0.0 min 0.0...999.9 min		参考“P(ID)控制器”章节。
R236	选择控制器特征	Dir = 正向控制 Inv = 反向控制		该选项设置由所需的进料方向决定(可以在设定点之上或之下加料, 请参考“P(ID)控制器”章节)。
R237	选择脉冲宽度或脉冲频率	Len = 脉冲宽度 Freq = 脉冲频率 Curr = 电流输出 2		脉冲宽度(例如: 电磁阀)、脉冲频率(例如: 电磁阀加料控制泵)的信息请参考“动作量信号输出”章节。 仅当 O2 = 控制器时, 才能选择 Curr = 电流输出 2。
R238	输入脉冲间隔时间	10.0 s 0.5...999.9 s		仅当 R237 中选择脉冲宽度时, 才显示此选项。 选择脉冲频率时, 忽略 R238, 继续输入 R239。
R239	输入调节器的最大脉冲频率	120 min^{-1} 60...180 min^{-1}		仅当 R237 中选择脉冲频率时, 才显示此选项。选择脉冲宽度时, 忽略 R239, 继续输入 R2310。

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
R2310	输入最小开启时间 t_{ON}	0.3 s 0.1...5.0 s		仅当 R237 中选择脉冲宽度时, 才显示此选项。
R2311	输入基本负载	0 % 0...40 %		选择基本负载时, 输入所需加料量。 100%基本负载对应: ■ R237 =脉冲宽度时, 为恒定打开 ■ R237 =脉冲频率时(R239), 为最高频率 ■ R237 =电流输出时, 为 20 mA
R2 (4)	设置清洗功能(定时器)	LC PV =电导率限位触点(1) LC °C =温度限位触点(2) PID 控制器(3) 定时器(4) Clean= Chemoclean (5) USP (6) EP PV(7)		仅允许选择单一清洗液(通常为水)。 按下 ENTER 键确认, 关闭已开启的继电器功能, 复位至工厂设置。
R241	R2 (4)开/关切换功能	关 开		
R242	输入冲洗/清洗时间	30 s 0...999 s		在此时间内, 保持功能和继电器设置有效。
R243	输入间隔时间	360 min 1...7200 min		两次清洗的间隔时间(参考“清洗功能定时器”章节)。
R244	输入最小间隔时间	120 min 1...R243		清洗信号触发时, 设置最小间隔时间, 以防持续进行清洗。

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
R2 (5)	设置 Chemoclean 清洗(适用于带四个继电器触点的变送器型号, Chemoclean 清洗功能和继电器触点 3 和 4)	LC PV =电导率限位触点(1) LC °C =温度限位触点(2) PID 控制器(3) 定时器(4) Clean= Chemoclean (5) USP (6) EP PV(7)		参考“Chemoclean 功能”章节。 按下 ENTER 键确认, 关闭已开启的继电器功能, 复位至工厂设置。
R251	R2 (5)关/开切换功能	关 开		
R252	选择启动脉冲类型	Int =内部(时间触发控制) Ext =外部(数字式输入 2) I+ext =内部+外部 I+stp =内部、外部抑制		“内部”功能的启动周期从设定的间隔时间终点(R257)开始计算。 无实时时钟。外部脉冲控制用于不规则的间隔周期(例如: 每个周末启动)。
R253	输入预冲洗时间	20 s 0...999 s		使用水冲洗。
R254	输入清洗时间	10 s 0...999 s		使用清洗剂和水清洗。
R255	输入再冲洗时间	20 s 0...999 s		使用水冲洗。
R256	输入重复次数	0 0...5		重复 R253...R255。
R257	输入间隔时间	360 min 1...7200 min		清洗间隔时间(参考“清洗功能定时器”章节)。

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
R258	输入最小间隔时间	120 min 1...R257		清洗信号触发时，设置最小间隔时间，以防持续进行清洗。
R259	输入清洗周期数，不使用清洗液(经济功能)	0 0...9		使用清洗液进行清洗后，可以执行最多 9 个水清洗步骤。直至再次使用清洗液清洗操作开始。
R2 (6)	设置 USP 触点 (仅适用于带继电器卡的扩展应用软件包)	LC PV =电导率限位触点(1) LC °C =温度限位触点(2) PID 控制器(3) 定时器(4) Clean= Chemoclean (5) USP (6) EP PV(7)		USP 触点可以设置为预警告报警，即：在到达实际限定值之前提醒用户。 出现报警时，显示错误代码 E151。 WFI 符合 USP 标准；HPW 符合 EP 标准
R261	R2 (6)关/开切换功能	关 开		
R262	预警告阈值：输入开启点	80.0 % 0.0...100.0 %		预警告触发触点动作。 达到报警值时(100%)，触发报警继电器。 实例：在 15 °C 和 1.0 µS/cm 条件下，设置为 80%时，USP 预警告报警在 0.8 µS/cm 时触发报警。
R264	预警告阈值：输入触点闭合延迟时间	0 s 0...2000 s		
R265	预警告阈值：输入触点断开延迟时间	0 s 0...2000 s		
R2 (7)	设置 EP PV 触点 (仅适用于带继电器卡的扩展应用软件包)	LC PV =电导率限位触点(1) LC °C =温度限位触点(2) PID 控制器(3) 定时器(4) Clean= Chemoclean (5) USP (6) EP PV(7)		EP PV 触点可以设置为预警告报警，即：在到达实际限定值之前提醒用户。 出现报警时，显示错误代码 E151。 PV 符合 EP

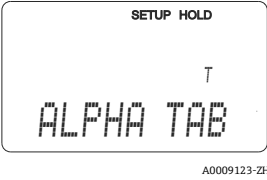
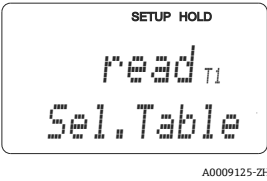
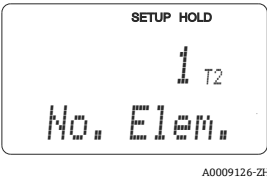
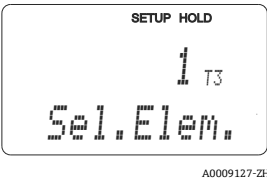
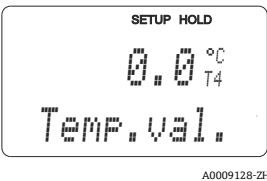
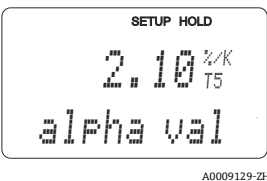
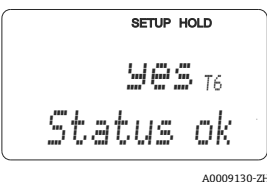
菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
R271	R2 (7)关/开切换功能	关 开	SETUP HOLD Off R271 Function A0009109-ZH	
R272	预警告阈值: 输入开启点	80.0 % 0.0...100.0 %	SETUP HOLD 80.0% R272 On Value A0009110-ZH	预警告触发触点动作。达到报警值时(100%)，触发报警继电器。 实例：在 15 °C 和 1.0 µS/cm 条件下，设置为 80%时，EP PV 预警告报警在 0.8 µS/cm 时触发报警。
R274	预警告阈值: 输入触点闭合延迟时间	0 s 0...2000 s	SETUP HOLD 0^s R274 On Delay A0009111-ZH	
R275	预警告阈值: 输入触点断开延迟时间	0 s 0...2000 s	SETUP HOLD 0^s R275 Off Delay A0009112-ZH	

7.4.8 温度补偿表

基本型变送器不带“ALPHA 表”功能参数组。需要使用扩展软件访问此功能参数组。通过此功能参数组可以使用表格(B2)进行温度补偿。

在 T4 和 T5 中输入 α -T 参数对(参考设置 2)。

斜体功能参数不适用于基本型变送器。

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
T	ALPHA 表功能参数组			温度补偿设定值。
T1	选择表格选项	只读 编辑		
T2	输入表格中的参数对数量	1 1...10		在 α 表中可以输入最多 10 个参数对。参数对按照 1 到 10 编号，可以分别修改或按顺序修改。
T3	选择表格中的参数对	1 1...表格中的参数对数量 分配		系统自动对 T3...T5 功能参数进行设置，操作循环次数由 T2 确定。最后一个数值显示“分配”。完成后，显示 T6。
T4	输入温度值	0.0 °C -35.0...250.0 °C		温度差不得小于 1 K。 表格中的参数对的温度值的工厂设置： 0.0 °C、10.0 °C、20.0 °C、30.0 °C ...
T5	输入温度系数 α	2.10 %/K 0.00...20.00 %/K		
T6	表格状态是否正常	是否		仅显示。 状态选择为“否”时，必须在表格中设置正确的数值(保证所有现有设定值正确)，或返回测量模式(表格无效)。

7.4.9 浓度测量

浓度功能参数组仅适用于带扩展软件包的变送器。

变送器可以将电导率值转换成浓度值。只需将测量模式设置为浓度测量(A1 中)。

随后，必须基于计算浓度在变送器中设置基本参数。因此，需要提前了解介质的浓度特性曲线。

测量传感器和被测介质过渡界面处的极化效应会降低电导率测量传感器的量程大小。变送器通过智能信号分析过程可以检测极化效应。显示错误代码 E071。

可以参考数据表确定特性曲线或由用户自定义特性曲线。

- 1. 提取过程介质。
- 2. 在过程温度下测量未经补偿的试样的电导率。
 - 过程温度变化时：
需要考虑变化过程温度时，必须至少在两个温度下测量试样的电导率值(最佳选择是分别在最高和最低温度下测量)。在上述情况下，不同试样的温度值必须相同。温度差不得小于 0.5°C。
由于变送器至少需要使用表格中的四个点，因此至少需要两个不同温度下的不同试样浓度值。
 - 在恒定过程温度下：
在恒定温度下测量不同的试样浓度。至少需要两种试样。

最终获得如下图所示的测量参数。

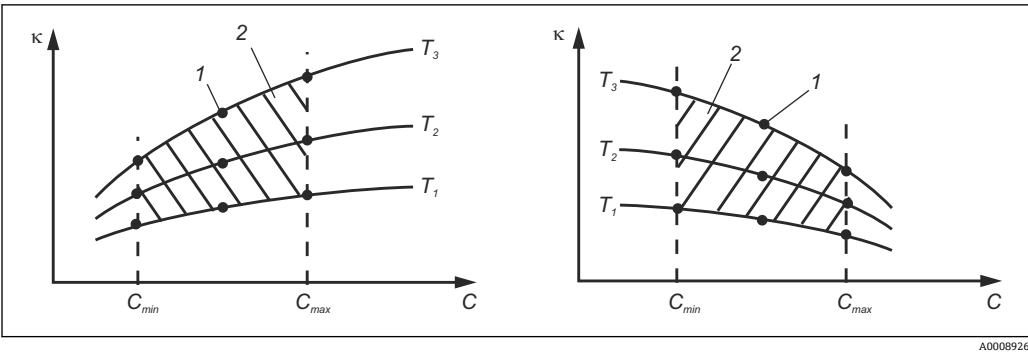
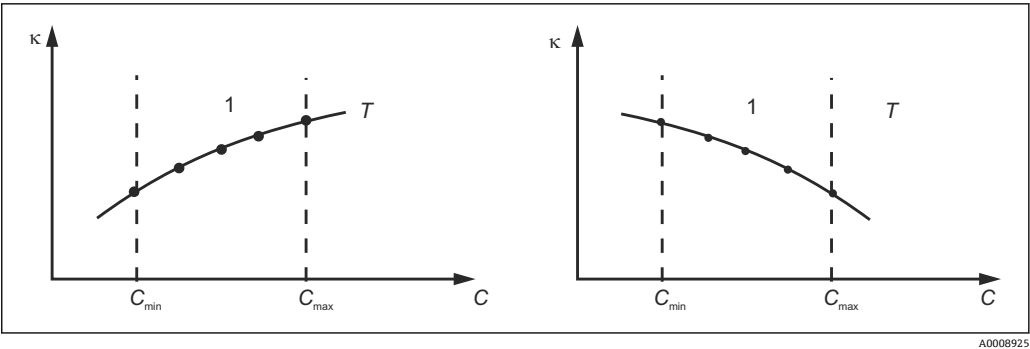


图 36 不同过程温度下的测量值示意图

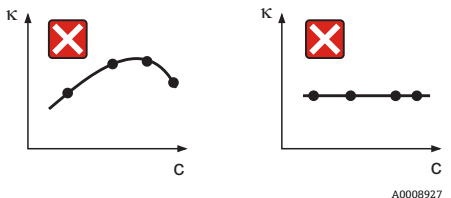
- K 电导率
- C 浓度
- T 温度
- 1 测量点
- 2 测量范围



37 不同过程温度下的测量值示意图

K 电导率
C 浓度
T 恒定温度
1 测量范围

特性曲线必须在过程条件范围内严格单调上升或下降，即或是最大值/最小值，或是恒定值。因此，不允许出现左侧曲线。



38 不允许出现的曲线

K 电导率
C 浓度

输入数值

在 K6..K8 输入每种试样的三个特征参数(未补偿的电导率、温度和浓度)。

- 变化过程温度条件下：
需要至少输入四组三参数值对。
- 恒定过程温度条件下：
需要至少输入两组三参数值对。

请注意以下几点：

电导率和温度测量值超出标定表中输入的数值范围时，浓度测量精度会显著降低，并显示错误信息 E078 E079 或 E079。因此，确定特性曲线时应考虑过程限定值。

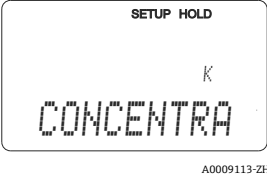
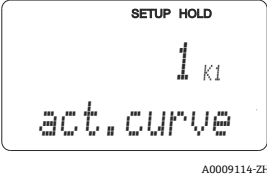
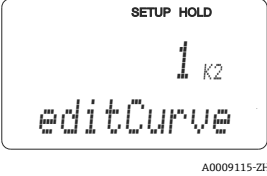
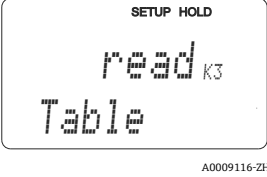
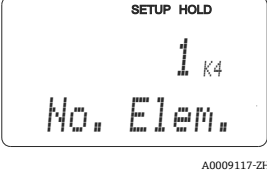
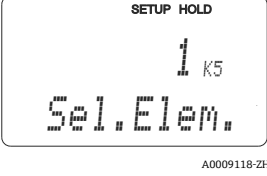
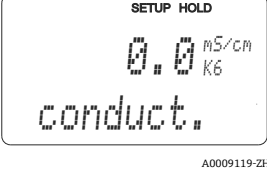
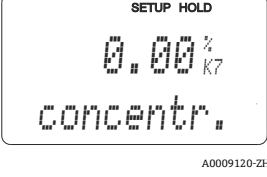
在每个温度点输入 0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 和 0% 的附加三参数对时，可以选择量程起点，且具有高测量精度，无错误信息。

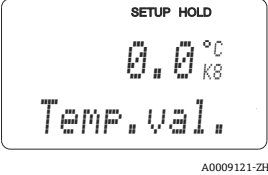
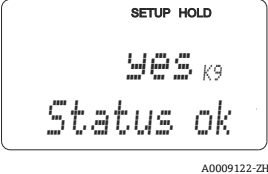
随着浓度增加，依次输入参数值(参考以下实例)。

mS/cm	%	°C
240	96	60
380	96	90
220	97	60
340	97	90
120	99	60
200	99	90

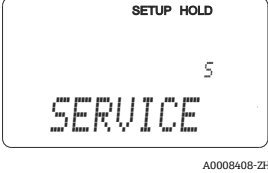
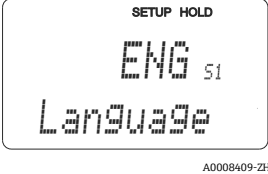
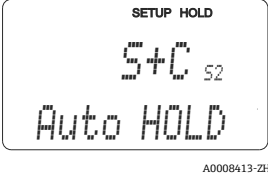
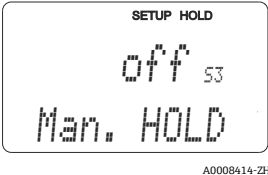
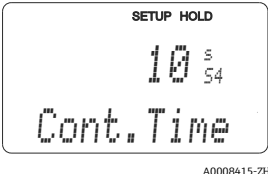
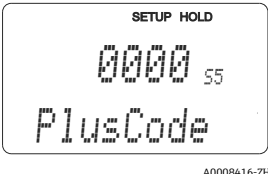
在设置功能参数组的 B2 和 B3 中的温度补偿设置与浓度测量相斥，浓度表中已经考虑了温度的影响。

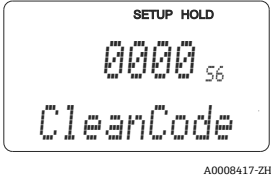
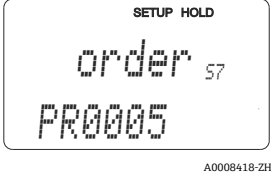
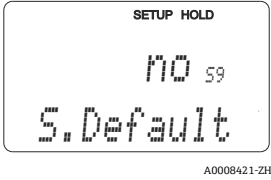
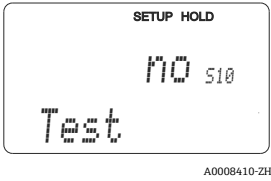
斜体功能参数不适用于基本型变送器。

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
K	浓度功能参数组			在此功能参数组中可以输入四个不同的浓度计算。
K1	基于计算的浓度显示值选择有效浓度曲线	1 1...4		浓度曲线彼此独立。可以定义四条不同的浓度曲线。
K2	选择需编辑的浓度曲线	1 1...4		编辑浓度曲线时，需要使用另一条浓度曲线计算当前浓度显示值。 例如，在编辑浓度曲线 2 时，需要使用浓度曲线 1、3 或 4 之一计算(参考 K1)。
K3	选择表格选项	只读 编辑		适用于所有浓度曲线。
K4	输入三参数对数量	1 1...10		每组三参数对都包含三个数值。
K5	输入三参数对	1 1...K4 中设置的三参数对数量 分配		可以编辑任意三参数对。 选择“分配”，用户直接进入 K9。
K6	输入未经补偿的电导率值	0.0 mS/cm 0.0...9999 mS/cm		系统自动对 K5...K8 功能参数进行设置，操作循环次数由 K4 确定。随后，进入 K9。
K7	输入 K6 的浓度值	0.00 % 0.00...99.99 %		工程单位在 A2 中选择。 格式在 A3 中选择。

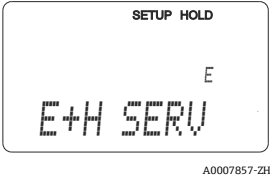
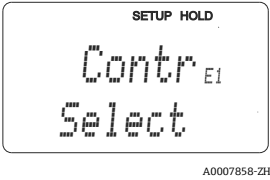
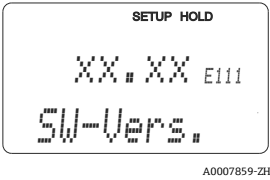
菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
K8	输入 K6 的温度值	0.0 °C -35.0...250.0 °C		
K9	表格状态是否正常	是否		只读。 选择“否”时，在表格中设置正确的数值(保证所有现有设定值正确)，或返回测量模式(表格无效)。

7.4.10 服务

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
S	服务功能参数组			服务功能参数设置。
S1	选择显示语言	ENG = 英文 GER = 德文 FRA = 法文 ITA = 意大利文 NEL = 荷兰文 ESP = 西班牙文		所需选项仅适用于故障信号触点，不适用于错误电流。
S2	设置保持功能	S+C = 设置和标定过程中保持 Cal = 标定过程中保持 Setup = 设置过程中保持 None = 不保持		S = 设置 C = 标定
S3	手动保持	关 开		电源故障时保持设定值不变。
S4	输入保持持续时间	10 s 0...999 s		
S5	输入软件升级密码(扩展软件包)	0000 0000...9999		变送器铭牌上标识有密码。 密码输入错误时，返回测量菜单。 通过 PLUS 键或 MINUS 键编辑数字，并使用 ENTER 键确认。密码正确时，显示“1”。

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
S6	输入 Chemoclean 的软件升级密码	0000 0000...9999		变送器铭牌上标识有密码。密码输入错误时，返回测量菜单。通过 PLUS 键或 MINUS 键编辑数字，并使用 ENTER 键确认。密码正确时，显示“1”。
S7	显示订货号			变送器升级后，自动修改变送器订货号。
S8	显示序列号			
S9	将变送器复位至基本设置	否 Sens = 传感器参数 Facty = 工厂设置		Sens = 删除最近标定参数，并复位至工厂设置。 Facty = 删除所有参数(A1 和 S1 除外)，并复位至工厂设置!
S10	执行设备复位	否 Displ = 显示测试		

7.4.11 E+H 服务

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
E	E+H 服务功能参数组			变送器型号信息
E1	选择模块	Contr = 控制器(CPU 模块) (1) Trans = 变送器(2) Main = 电源(3) Rel = 继电器模块(4) Sens = 传感器(5)		
E111 E121 E131 E141 E151	显示软件版本号			E1 = contr 时：设备软件 E1 = trans、main、rel 时：模块固件 E1 = sens 时：传感器软件

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
E112 E122 E132 E142 E152	显示硬件版本号		SETUP HOLD XX.XX E112 HW-Vers. A0007861-ZH	仅显示
E113 E123 E133 E143 E153	显示序列号		SETUP HOLD SerNo E113 12345678 A0007860-ZH	仅显示
E114 E124 E134 E144 E154	显示模块 ID		SETUP HOLD LSG E114 Modul-ID A0007862-ZH	仅显示

7.4.12 接口

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
I	接口功能参数组		SETUP HOLD I INTERFACE A0007863-ZH	通信设置(仅适用于 HART 或 PROFIBUS 型变送器)。
I1	输入总线地址	地址 HART: 0...15 或 PROFIBUS: 0...126	SETUP HOLD 126 I1 Address A0007864-ZH	在网络中，每个地址仅可被分配一次。设备地址≠0 时，电流输出自动设置为 4 mA，变送器即可在多点模式下工作。
I2	显示位号名称		SETUP HOLD Tag I2 @@@@@@@@ A0007865-ZH	

7.4.13 通信

带通信接口的变送器请参考单独的《操作手册》BA00208C (HART®)或 BA00209C (PROFIBUS®)。

7.5 标定

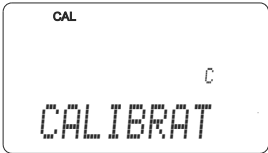
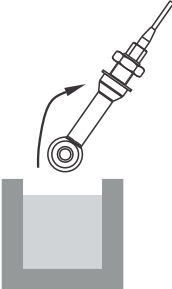
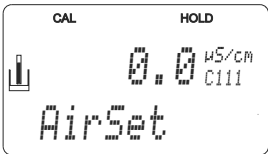
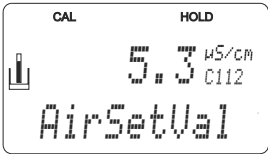
按下 CAL 键，进入标定功能参数组。

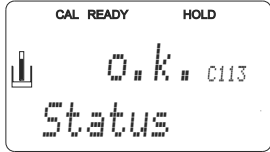
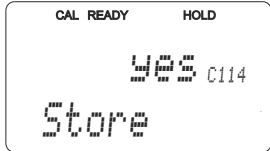
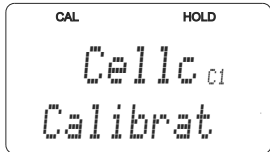
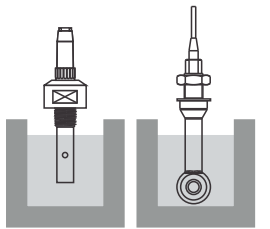
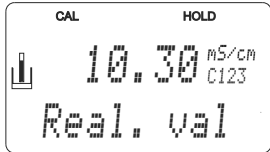
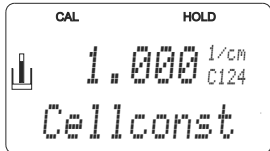
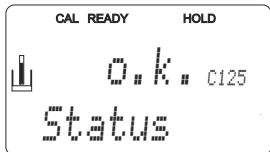
在此功能参数组中标定和调节变送器。通过以下两种不同的方式执行标定：

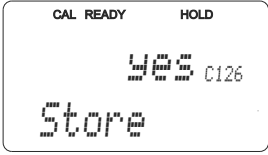
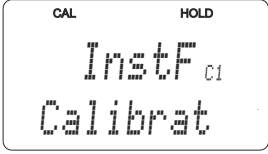
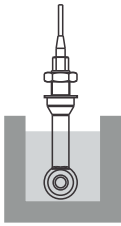
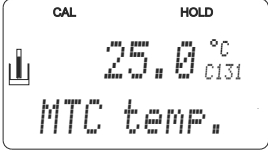
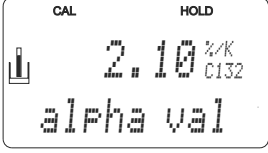
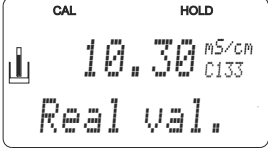
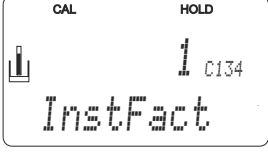
- 测量已知电导率的标定液。
- 输入电导率传感器的准确电极常数。

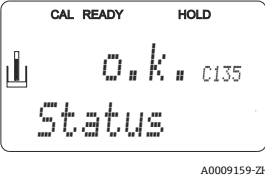
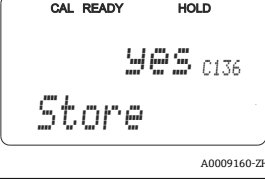
请注意以下几点：

- 进行电感式传感器的首次调试时，必须在空气中标定补偿余偶(C111 功能参数)，确保系统输出精确测量值。
- 同时按下 PLUS 键和 MINUS 键退出标定(返回 C114、C126 或 C136)或出现标定错误时，重新使用初始标定参数。标定错误的显示图标为“ERR”，传感器图标同时闪烁。重新标定！
- 每次标定变送器都会自动切换至保持(工厂设置)！
- 完成标定后，返回测量模式。保持持续期间显示保持图标(S4 中)。
- 电导式传感器仅与 C121...C126 功能参数相关。

菜单号	功能参数(组)	调节范围(工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
C	标定功能参数组：		 A0009141-ZH	Airs 和 InstF 不适用于电导式测量。
C1(1)	标定带环形开口的电感式传感器	Airs = 空气标定(1) Cellc = 电极常数(2) InstF = 安装系数(3)	 A0009142-ZH	调试电感式传感器时必须执行空气标定。必须在大气条件下进行传感器的空气标定，且传感器必须干燥。
从介质中取出传感器，并完全干燥。			 A0025597	
C111	开启余耦标定(空气标定)	当前测量值	 A0009145-ZH	按下 CAL 键开始标定。
C112	显示余耦(空气标定)	-80.0...80.0 µS/cm	 A0009146-ZH	测量系统的余偶(传感器和变送器)。

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
C113	显示标定状态	正常 E xxx	 A0009147-ZH	标定状态不正常时，显示屏的第二行显示错误原因。
C114	储存标定结果？	是否 重新标定	 A0009148-ZH	C113 = E xxx 时，仅允许选择 是否或重新标定。 选择重新标定时，返回功能参数组 C。 选择是/否时，返回“测量”。
C1(2)	电极常数标定	Airs = 空气标定(1) Cellc = 电极常数(2) InstF = 安装系数(3)	 A0009143-ZH	应保证传感器的浸入深度，保证与罐壁的间距 (a > 15 mm 时，安装系数对测量无影响)。
将传感器浸入在标定液中。  以下章节介绍使用经温度补偿后的参比液电导率值进行标定。使用未经补偿的电导率值标定时，温度系数 α 必须设置为 0。			 A0025598	
C121	输入标定温度(MTC)	25 °C -35.0...250.0 °C		仅当 B1 = 固定时显示此选项。
C122	输入标定液的 α 值	2.10 %/K 0.00...20.00 %/K	 A0009150-ZH	所有 E+H 标定液的数值参考《技术资料》。也可以使用表格计算数值。 使用未经补偿的数值进行标定时，将 α 设置为 0。
C123	输入标定液的正确电导率值	当前测量值 0.0 μS/cm...9999 mS/cm	 A0009151-ZH	所选数值应在相应操作范围内。
C124	显示电极常数计算值	0.0025...99.99 cm ⁻¹	 A0009152-ZH	显示电极常数计算值，在 A5 中确认。
C125	显示标定状态	正常 E xxx	 A0009153-ZH	标定状态不正常时，显示屏的第二行显示错误原因。

菜单号	功能参数(组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
C126	储存标定结果？	是否重新标定	 A0009154-ZH	C125 = E xxx 时，选择否或重新标定。 选择重新标定时，返回功能参数组 C。 选择是/否时，返回“测量”。
C1(3)	标定电感式传感器(仅适用于带扩展软件包的变送器)。	Airs = 空气标定(1) Cellc = 电极常数(2) InstF = 安装系数(3)	 A0009144-ZH	补偿传感器受罐壁的影响。使用电感式传感器时，传感器和罐壁的间距、管道材料(导电或绝缘)均会影响测量结果。安装系数说明此影响的大小。传感器的详细信息请参考《技术资料》。
在安装点安装电感式传感器。			 A0025599	
C131	输入过程温度(MTC)	25 °C -35.0...250.0 °C	 A0009155-ZH	仅当 B1 = 固定时显示此选项。
C132	输入标定液的 α 值	2.10 %/K 0.00...20.00 %/K	 A0009156-ZH	所有 E+H 标定液的数值参考《技术资料》。也可以使用表格计算数值。 使用未经补偿的数值进行标定时，将 α 设置为 0。
C133	输入标定液的正确电导率值	当前测量值 0.0 μS/cm...9999 mS/cm	 A0009157-ZH	所选数值应在相应操作范围内。
C134	显示安装系数计算值	1 0.10...5.00	 A0009158-ZH	安装系数表示测量值与传感器和罐壁间距离的相互关系。传感器的详细信息请参考《技术资料》。

菜单号	功能参数 (组)	调节范围 (工厂设置黑体标识)	显示界面	说明
C135	显示标定状态	正常 E xxx		标定状态不正常时，显示屏的第二行显示错误原因。
C136	储存标定结果？	是否 重新标定		C135 = E xxx 时，选择否或重新标定。 选择重新标定时，返回功能参数组 C。 选择是/否时，返回“测量”。

8 诊断和故障排除

8.1 故障排除指南

变送器配备自监控功能。变送器发现错误时，显示屏上显示故障信息。错误代码显示在主测量值下方。同时存在多个错误时，使用 MINUS 键可以依次查看。

“系统错误信息”表格中列举了可能发生错误代码及其补救措施。

发生变送器故障，且无任何错误信息显示时，请参考“过程类错误”和“仪表类错误”表格。上述表格中还提供相关备件信息。

8.2 系统错误信息

使用 MINUS 键查看和选择系统错误信息。

错误代码	显示界面	测试/补救措施	报警触点	错误电流	启动自动清洗功能	PROFIBUS 状态
			工厂设置	工厂设置	工厂设置	PV ¹⁾
			用户自定义设置	用户自定义设置	用户自定义设置	温度
E001	EEPROM 存储错误	■ 关闭变送器，随后重新打开变送器。 ■ 安装与硬件相兼容的软件。 ■ 安装与测量参数相关的变送器软件。 ■ 错误始终存在无法消除时，将变送器寄回 Endress+Hauser 当地销售中心，或更换变送器。	是	否	X	0C
E002	变送器未标定、标定参数无效、无用户参数或用户参数无效 (EEPROM 错误)，变送器的软件和硬件不匹配(控制器)		是	否	X	0C
					X	0C
E003	下载错误	设置无效。重新下载。	是	否	否	0C
						0C
E004	变送器的软件版本号与模块的硬件版本号不兼容	安装与硬件相兼容的软件。 安装与测量参数相关的变送器软件。	是	否	否	0C
						0C
E007	变送器故障、变送器的软件与变送器型号不兼容		是	否	X	0C
					X	0C
E008	传感器或传感器连接故障	检查传感器或传感器连接。	是	否	是	0C
						0C
E010	温度传感器故障、未连接或短路(在 25 °C 下测量)	检查温度传感器及其连接；如需要，请使用温度仿真器检查变送器和测量电缆。 检查 B1 订购选项中的选型代号是否正确。	是	否	否	80
						0C
E025	超出空气标定偏置量上限	重新进行空气标定(在空气中)或更换传感器。干燥传感器。	否	否	否	80
						80
E036	超出传感器标定量程上限	清洁传感器并重新标定；如需要，检查传感器和连接。	否	否	否	80
						80
E037	超出传感器标定量程下限		否	否	否	80
						80

错误代码	显示界面	测试/补救措施	报警触点	错误电流	启动自动清洗功能	PROFIBUS 状态
			工厂设置	工厂设置	工厂设置	PV ¹⁾
			用户自定义设置	用户自定义设置	用户自定义设置	温度
E045	标定过程中断	重新标定。	否	否	X	80
					X	80
E049	超出安装系数的标定 量程上限	检查管径、清洁传感器并 重新执行标定。	否	否	X	80
					X	80
E050	超出安装系数的标定 量程下限		否	否	X	80
					X	80
E055	超出主要参数量程下 限	检查测量、控制和连接。	是	否	否	44
						80
E057	超出主要参数量程上 限		是	否	否	44
						80
E059	超出温度量程下限		是	否	否	80
						44
E061	超出温度量程上限		是	否	否	80
						44
E063	超出电流输出 1 量程 下限	检查电流值和电流分配。	是	否	否	80
						80
E064	超出电流输出 1 量程 上限		是	否	否	80
						80
E065	超出电流输出 2 量程 下限		是	否	否	80
						80
E066	超出电流输出 2 量程 上限		是	否	否	80
						80
E067	限位触点 1 超限	检查设置。	是	否	否	80
						80
E068	限位触点 2 超限		是	否	否	80
						80
E069	限位触点 3 超限		是	否	否	80
						80
E070	限位触点 4 超限		是	否	否	80
						80
E071	错误测量/极化效应	清洁传感器并检查表格； 选择正确的传感器。	是	否	否	44
						80
E077	温度超出 α 值表范围	清洁传感器并检查表格。	是	否	否	44
						80
E078	温度超出浓度表		是	否	否	44
						80
E079	电导率超出浓度表		是	否	否	44
						80

错误代码	显示界面	测试/补救措施	报警触点	错误电流	启动自动清洗功能	PROFIBUS 状态
			工厂设置	工厂设置	工厂设置	PV ¹⁾
			用户自定义设置	用户自定义设置	用户自定义设置	温度
E080	电流输出 1 量程过小	在“电流输出”菜单中增大量程。	是	否	X	80
				X	80	
E081	电流输出 2 量程过小		是	否	X	80
				X	80	
E085	错误电流设置错误	O311 功能选项选择“0...20 mA”选型代号时, 错误电流不能设置为“2.4 mA”。	是	否	否	80
					80	
E100	电流仿真过程中		是	否	X	80
				X	80	
E101	打开服务功能	关闭服务功能; 或关闭变送器后, 随后重新启动变送器。	否	否	X	80
				X	80	
E102	开启手动模式		否	否	X	80
				X	80	
E106	下载中	等待下载完成。	否	否	X	80
				X	80	
E116	下载错误	重新下载。	是	否	X	0C
				X	0C	
E150	温度系数 α 表中的温度差值过小或非单调上升	输入正确 α 值表(最小温度差值为 1 K)	否	否	否	44
					80	
E151	USP-EP 错误		是	否	否	44
					80	
E152	PCS 报警	检查传感器和连接。	是	否	否	44
					44	
E153	USP-EP 温度错误		是	否	否	80
					44	
E154	超出低限报警阈值, 且已超出报警延迟时间	如需要, 进行手动补偿测量。维护传感器并重新标定。	是	否	否	X
					X	
E155	超出高限报警阈值, 且已超出报警延迟时间		是	否	否	X
					X	
E156	当前值小于报警阈值, 且已超出设定的最大允许延迟时间		是	否	否	X
					X	
E157	当前值大于报警阈值, 且已超出设定的最大允许延迟时间		是	否	否	X
					X	
E162	停止加料	检查电流输入设定值, 并检查检查功能组。	是	否	否	X
					X	
E171	主管道中的流量过小或为零流量。	恢复流量。	是	否	否	X
					X	

错误代码	显示界面	测试/补救措施	报警触点	错误电流	启动自动清洗功能	PROFIBUS 状态
			工厂设置	工厂设置	工厂设置	PV ¹⁾
			用户自定义设置	用户自定义设置	用户自定义设置	温度
E172	电流输入超限关闭阈值	检查测量变送器的过程变量。如需要，更改量程设置。	是	否	否	X
						X
E173	电流输入小于 4 mA		是	否	否	X
						X
E174	电流输入大于 20 mA		是	否	否	X
						X

1) PV = 过程变量、主要值

8.3 过程类错误

参考下表进行错误分类，并修正错误。

错误	可能的原因	测试/补救措施	工具/备件
显示值偏离参考测量值	变送器标定错误	参考“标定”章节标定	标定液或电极常数证书
	传感器被污染	清洁传感器	参考“清洁电导率传感器”章节
	温度测量值错误	检查测量设备和参考设备上的温度测量值	温度测量设备，高精度温度计
	温度补偿错误	检查补偿方法(无、ATC、MTC)和补偿类型(线性、溶液、用户表补偿表)	请注意：变送器单独标定和专有温度系数
	参考设备标定错误	标定参考设备或使用验证设备	标定液，参考参考设备的《操作手册》
	参考设备的 ATC 设置错误	两台设备的补偿方法和补偿类型必须相同	参考设备的《操作手册》
	极化错误	使用正确的传感器： - 选择较大电极常数 - 使用石墨替换不锈钢(检查电阻)	量程表，例如：电导率传感器的“电导率”表或技术参数
	A6 订购选项中的导线电阻错误	输入正确电阻值	CYK71: 165 Ω/km
常见错误测量值： - 测量值连续超限 - 测量值始终为 000 - 测量值过低 - 测量值过高 - 测量值冻结 - 电流输出值错误	传感器短路/受潮	检查传感器	参考“检查电感式电导率传感器”章节
	电缆或接线盒短路	检查电缆和接线盒	参考“连接线和接线盒”章节
	传感器断路	检查传感器	参考“检查电感式电导率传感器”章节
	电缆或接线盒断路	检查电缆和接线盒	参考“连接线和接线盒”章节
	电极常数设定值错误	检查电极常数	传感器铭牌或证书
	输出分配错误	检查测量值的输出分配设置	
	输出功能错误	检查预设值(0...20 / 4...20 mA)和曲线形状(线性/表格)	
	安装支架中有气垫	检查安装支架和安装位置	
	变送器接地错误	在绝缘设备中测量	塑料容器，标定液

错误	可能的原因	测试/补救措施	工具/备件
	变送模块故障	使用新模块检查	参考“备件”章节
	变送器处于禁止操作状态(按键无响应)	关闭变送器, 随后重新打开变送器	EMC 故障: 检查接地连接、屏蔽连接和线缆敷设, 并请 Endress+Hauser 服务工程师。
过程电导率测量值错误	无/错误温度补偿	ATC: 选择补偿类型; 选择线性补偿时, 正确设置系数 MTC: 设置过程温度	
	温度测量值错误	检查温度测量值	参考设备, 温度计
	介质中存在气泡	抑制气泡形成: ■ 除泡装置 ■ 背压(孔板) ■ 在旁通管中测量	
	极化效应(仅使用与电导式传感器)	使用正确的传感器: ■ 选择较大电极常数 ■ 使用石墨替换不锈钢(检查电阻)	量程表, 例如: 电导率传感器的“电导率”表或技术参数
	流量太大(可能会产生气泡)	减小流量, 或选择低扰动的安装位置	
	介质中存在电压(仅适用于电导式传感器)	在传感器附近接地	主要出现在塑料管道和罐体中
	传感器上存在污染物或粘附物	清洁传感器(参考“清洁电导率传感器”章节)	重度污染介质: 采用喷头清洗
	A6 订购选项中的导线电阻错误	输入正确电阻值	CYK71: 165 Ω/km
温度测量值错误	传感器连接错误	参考接线图检查连接 始终需要采用三线制连接	“电气连接”章节中的接线图
	测量电缆故障	进行电缆断裂、短路或泄漏检查	欧姆表
	传感器型号错误。	在变送器中设置温度传感器型号(B1 订购选项中)	
测量值波动	测量电缆中存在干扰信号	按照接线图连接电缆屏蔽层	参考“电气连接”章节
	信号输出线中存在干扰信号	检查电缆布线; 如可能, 分开铺设电缆	分别敷设信号输出和测量输入线
	介质中干扰电势	消除干扰源或在尽可能接近传感器的位置接地	
	使用电导式传感器时信号线上的电磁干扰	使用屏蔽电缆, 且电缆屏蔽层接地	
无法启动控制器和定时器	未安装继电器模块	安装 LSR1-2 或 LSR1-4 模块	
控制器/限位触点 不工作	控制器关闭	打开控制器	参考 R2xx 订购选项
	控制器处于“手动关闭”模式	选择“自动”或“手动打开”模式	键盘、REL 按键
	上电延迟时间过长	关闭或缩短上电延迟时间	参考 R2xx 订购选项
	“保持”功能打开	标定过程中选择“自动保持”。 打开“保持”输入; 通过键盘打开“保持”	参考 S2...S5 订购选项
控制器/限位触点 连续工作	控制器在“手动打开”模式下工作	选择“自动”或“手动关闭”模式	键盘、REL 按键和 AUTO 按键
	断电延迟设置过长	减少断电延迟时间	参考 R2xx 订购选项
	控制回路断路	检查测量值、电流输出值、动作量和化学药剂供给	
无电导率电流输出 信号	电缆断路或短路	电缆断路, 直接在变送器上测量	0...20 mA 电流表
	输出故障	参考“仪表类错误”章节	

错误	可能的原因	测试/补救措施	工具/备件
电导率电流输出信号恒定不变	电流仿真过程中	关闭仿真	参考 O3 订购选项
	过程系统处于禁止工作状态	断开电源, 约 10 s	可能是 EMC 故障: 重复发生时, 检查接地连接和布线
电流输出信号错误	电流分配错误	检查电流分配: 0...20 mA 或 4...20 mA ?	O311 功能选项
	电流回路中的总负载过高 (> 500 Ω)	断开输出信号, 直接在变送器上测量	0...20 mA 直流电流表
	EMC (干扰)	断开输出电缆, 直接在变送器上测量	使用屏蔽电缆, 在两端使用接地屏蔽线; 如需要, 在另一个电缆槽中辐射电缆。
电流输出表无效	数值间距过小	选择有效间隔	
无温度输出信号	变送器无第二电流输出	对照铭牌检查型号; 如需要, 更换 LSGH-x1 模块	LSGH-x2 模块, 参考“备件”章节
	PROFIBUS PA 型变送器	PA 型变送器无电流输出	
Chemoclean 清洗功能不能正常工作	未安装继电器模块 (LSR1-x), 或仅有 LSR1-2 未打开附加功能	安装 LSR1-4 模块。通过 Endress+Hauser 提供的 Chemoclean 维护套件的激活密码开启 Chemoclean 功能 参考铭牌检查型号	LSR1-4 模块, 参考“备件”章节
扩展软件包不能正常工作	扩展软件包未开启(扩展软件的激活密码与变送器的序列号对应, 向 Endress+hauser 订购)	- 使用扩展软件包维护套件: 输入 Endress+Hauser 提供的密码 - 更换故障 LSCH/LSCP 模块后, 首先手动输入变送器序列号(参考铭牌), 再输入现有密码。详细信息请参考“更换 CPU”章节	详细信息请参考“更换 CPU”章节
无 HART 通信	无 HART CPU 模块	对照铭牌检查: HART = -xxx5xx 和 -xxx6xx	升级至 LSCH-H1 / -H2
	无 DD 文件或 DD 文件错误(《仪表功能描述》)	详细信息请参考 BA00208C “Liquisys CxM223/253 的 HART 现场通信”	
	HART 接口丢失		
	输出电流小于 4 mA		
	负载太小(负载必须大于 230Ω)		
	HART 接收器(例如: FXA191)未连接至负载, 但已连接电源		
	设备地址错误(在单点模式下: addr.=0; 在多点模式下: add.>0)		
	线缆电容值过高		
	线缆干扰		
	多台仪表设置为同一地址	正确分配地址	多台设备设置为同一地址, 通信无法正常运行
无 PROFIBUS 通信	无 PA/DP CPU 模块	对照铭牌检查: PA = -xxx3xx / DP = xxx4xx	升级至 LSCP 模块, 参考“备件”章节
	设备软件版本号错误(非 PROFIBUS 软件)	详细信息请参考 BA00209C “Liquisys CxM223/253 PROFIBUS PA/DP 现场通信”	PROFIBUS 设置的详细信息请参考《技术资料》TI00260F, 仪表和附件的详细信息请参考《操作手册》BA00198F
	使用 Commuwin (CW) II: CW II 版本号与设备软件版本号不兼容		

错误	可能的原因	测试/补救措施	工具/备件
	无 DD/DDI 文件或文件错误		
	DPV-1 服务器段耦合器的波特率错误		
	总线用户(主站)地址错误或地址重复使用		
	总线用户(从设备)地址错误		
	总线末端接		
	连接线问题(长度过长、横截面积过小、未屏蔽、屏蔽端未接地, 非双绞线)		
	总线电压过低 (在非防爆区中, 典型值为 24 V DC)	PA/DP 型变送器连接头上的电压至少为 9 V	

8.4 仪表类错误

在诊断过程中参考下表操作, 列举了相关备件信息。

取决于故障排除的难易度和测量设备状态, 由下列人员进行故障诊断:

- 经培训的操作人员
- 经用户的培训合格电工
- 公司中的系统安装/操作负责人
- Endress+Hauser 服务工程师

详细备件订购信息请参考“备件”章节。

错误	可能的原因	测试/补救措施	执行、工具、备件
变送器故障, 显示值为 9999	操作锁定	同时按下 CAL 和 MINUS 键	参考“按键功能”章节
灰色背景显示, 发光二极管故障	回路未上电	检查回路是否连接电源	电工/例如: 电压表
	供电电压错误/过低	检查回路电压和铭牌参数是否一致	用户(供电公司电源参数或电压表)
	连接故障	■ 接线端子未拧紧 ■ 绝缘层被损坏 ■ 使用错误接线端子	电工
	变送器保险丝故障	检查回路电压和铭牌参数是否一致, 更换保险丝	电工/合适的保险丝; 参考“备件”章节的内部结构示意图
	电源故障	更换电源, 注意型号	Endress+Hauser 服务工程师现场诊断, 需测试模块
	CPU 模块故障	更换 CPU 模块, 注意型号	Endress+Hauser 服务工程师现场诊断, 需测试模块
	现场型变送器: 排线电缆松动或故障	检查排线电缆; 如需要, 请更换排线电缆	参考“备件”章节
黑色背景显示, 发光二极管故障	CPU 模块故障(模块: LSCH/LSCP)	更换 CPU 模块, 注意型号	Endress+Hauser 服务工程师现场诊断, 需测试模块
显示屏上有数值显示, 但是: ■ 显示恒定不变, 且/或 ■ 变送器不能操作	变送器或变送器内的模块安装错误	盘装型变送器: 重新安装模块 现场型变送器: 重新安装显示模块	参考“备件”章节的安装图进行安装

错误	可能的原因	测试/补救措施	执行、工具、备件
	操作系统处于禁止操作状态	断开电源，约 10 s	EMC 故障：始终无法消除时，检查安装，并请 Endress+Hauser 服务工程师。
变送器发热	电压错误/过高	比对回路电压和铭牌参数	用户、电工
	电源故障	更换电源	仅允许 Endress+Hauser 服务工程师进行诊断
电导率/MΩ 测量值和/或温度测量值错误	变送器模块故障(模块: MKIC)，首先请执行测试并按照“过程类错误”章节采取相应措施	输入测试信号: ■ 连接电阻，而不是连接电导率传感器 ■ 接线端子 11/12+ 13 上的 100 kΩ 电阻=显示值 0 °C 时	测试未通过时：更换模块(注意型号) 参考“备件”章节的内部结构示意图
电流输出、错误电流值	调整错误	通过内置电流仿真器检查，将电流表直接连接电流输出	仿真值错误时，调整至缺省值或使用新 LSCH 模块。仿真值正确时，检查负载回路的负载和泄露电流。
	负载过大		
	电流回路泄露或短路		
	错误操作模式	检查确定使用 0...20 mA 好或 4...20 mA 电流。	
无电流输出信号	电流输出错误(仅适用于 LSCH; LSCP 模块不带电流输出)	通过内置电流仿真器检查，将电流表直接连接电流输出	测试未通过时：更换 CPU 模块(注意型号)
附加继电器功能错误	现场型变送器：排线电缆松动或故障	检查排线电缆座；如需要，请更换电缆	参考“备件”章节
仅能触发 2 路附加继电器	安装带 2 路继电器的 LSR1-2 模块	升级至带 4 路继电器的 LSR1-4 模块	用户或 Endress+Hauser 服务工程师
附加功能失效(扩展软件包)	无密码或密码错误	升级维护时：确定订购的扩展软件包时是否正确提供序列号	Endress+Hauser 当地销售中心
	LSCH/LSCP 模块中保存的变送器序列号错误	检查铭牌上的序列号，是否与 LSCH/LSCP 的 SNR 相同(S 8 订购选项中)	在扩展软件包中设定变送器的序列号
更换 LSCH/LSCP 模块后，附加功能失效(扩展软件包和/或 Chemoclean)	更换 LSCH 或 LSCP 模块后，变送器的序列号复位至缺省设置 0000。出厂时并未开启扩展软件包/Chemoclean 功能。	LSCH/LSCP 的 SNR 为 0000 时，可以在 E115...E117 订购选项中输入变送器的序列号。随后，如需要，输入扩展软件包和/或 Chemoclean 的激活密码。	详细信息请参考“更换 CPU”章节
HART 或 PROFIBUS PA/DP 接口功能失效	CPU 模块错误	HART: LSCH-H1 或 H2 模块 PROFIBUS-PA: LSCP-PA 模块 PROFIBUS-DP: LSCP-DP 模块 参考 E112 订购选项	更换 CPU 模块。 用户或 Endress+Hauser 服务工程师
	软件错误	软件版本号，参考 E111 订购选项	
	总线故障	拆除部分设备，重新测试 the test.	联系 Endress+Hauser 服务工程师

9 维护

▲ 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

- ▶ 必须在维护过程中拆除传感器时，应避免压力、温度和污染导致的危险。
- ▶ 打开变送器之前，确保设备不带电。
- ▶ 开关触点具有单独供电电路。进行端子接线操作时，电路必须断电。

及时采取所有必要措施，确保操作安全和整个测量系统的可靠性。

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

在变送器上执行任意操作均需考虑对过程控制和测量过程本身的潜在影响。

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, 例如: 事前通过等电势(PE)端放电或通过端子接线排固定接地。
- ▶ 从用户自身安全考虑, 仅允许使用原装备件。使用原装部件能够包装维护后的设备功能、测量精度和可靠性。

9.1 维护整个测量点

9.1.1 清洁变送器

使用常用清洁剂清洗变送器外壳前部。

参考 DIN 42 115 标准, 可以使用下列清洁剂进行清洁外壳前部:

- 酒精(短时间内)
- 稀酸(max. 2% HCl)
- 稀碱(max. 3% NaOH)
- 家用肥皂清洗剂

在变送器上执行任意操作均需考虑对过程控制和测量过程本身的潜在影响。

注意

禁止使用清洁剂

损坏外壳表面或外壳密封圈

- ▶ 禁止使用浓缩无机酸或无机碱清洗。
- ▶ 禁止使用有机清洗剂清洗, 例如: 苯甲醇、甲醇、甲氯、二甲苯或浓甘油清洁剂。
- ▶ 禁止使用高压蒸汽清洗。

9.1.2 清洁电导率传感器



小心

存在清洗剂导致人员受伤、损坏衣服和设备的风险

- ▶ 佩戴护目镜, 穿戴防护手套。
- ▶ 去除溅落在衣服和其他物品上的清洗剂。
- ▶ 特别注意化学品的安全数据表中的信息。

根据污染类型, 采取合适的清洗方式清洗传感器:

- 油和油脂:
使用去油脂去除剂清洗, 例如: 酒精、丙酮, 也可以是热水和家用清洗剂。
- 石灰和金属氢氧化物粘附:
使用稀盐酸(3 %)溶解粘附物; 随后, 使用大量清水彻底清洗。
- 硫化物粘附(烟气脱硫气体或污水处理厂):
使用盐酸(3 %)和硫胺(商业用)混合液清洗; 随后, 使用大量清水彻底清洗。
- 蛋白质粘附(例如: 食品行业):
使用盐酸(0.5 %)和胃蛋白酶(商业用)混合液清洗, 随后, 使用大量清水彻底清洗。

9.1.3 仿真电导式传感器, 进行变送器测试

更换测量部件和热电阻温度传感器检测电导式电导率变送器。仿真精度取决于热电阻测量精度。

温度

未在变送器上设置温度偏置量时，使用下表中列举的温度值。

Pt 100 替换热电阻	
温度	电阻值
-20 °C (-4 °F)	92.13 Ω
-10 °C (14 °F)	96.07 Ω
0 °C (32 °F)	100.00 Ω
10 °C (50 °F)	103.90 Ω
20 °C (68 °F)	107.79 Ω
25 °C (77 °F)	109.73 Ω
50 °C (122 °F)	119.40 Ω
80 °C (176 °F)	130.89 Ω
100 °C (212 °F)	138.50 Ω
200 °C (392 °F)	175.84 Ω

使用 Pt1000 温度传感器时，所有的电阻值均需要乘以 10。

 热电阻温度计采用三线制连接方式。

电导率

电极常数 k 按照下表列 2 设置时，电导率值如下表所示

否则，电导率为值的计算公式为：电导率[mS/cm] = k[cm⁻¹] · 1 / R[kΩ]

电阻(R)	电极常数(k)	电导率显示值	电阻显示值(MΩ)
10 Ω	1 cm ⁻¹	100 mS/cm	
	10 cm ⁻¹	1000 mS/cm	
100 Ω	0.1 cm ⁻¹	1 mS/cm	1 kΩ · cm
	1 cm ⁻¹	10 mS/cm	
	10 cm ⁻¹	100 mS/cm	
1000 Ω	0.1 cm ⁻¹	0.1 mS/cm	10 kΩ · cm
	1 cm ⁻¹	1 mS/cm	
	10 cm ⁻¹	10 mS/cm	
10 kΩ	0.01 cm ⁻¹	1 μS/cm	1 MΩ · cm
	0.1 cm ⁻¹	10 μS/cm	100 kΩ · cm
	1 cm ⁻¹	100 μS/cm	
	10 cm ⁻¹	1 mS/cm	
100 kΩ	0.01 cm ⁻¹	0.1 μS/cm	10 MΩ · cm
	0.1 cm ⁻¹	1 μS/cm	1 MΩ · cm
	1 cm ⁻¹	10 μS/cm	
1 MΩ	0.01 cm ⁻¹	0.01 μS/cm	100 MΩ · cm
	0.1 cm ⁻¹	0.1 μS/cm	10 MΩ · cm
	1 cm ⁻¹	1 μS/cm	

电阻(R)	电极常数(k)	电导率显示值	电阻显示值(MΩ)
10 MΩ	0.01 cm ⁻¹	0.001 μS/cm	
	0.1 cm ⁻¹	0.01 μS/cm	100 MΩ · cm

 电阻(MΩ)测量通常用于纯水和超纯水的电导率测量，因此仅适用于电极常数 k= 0.01 cm⁻¹ 或 k = 0.1 cm⁻¹。

9.1.4 仿真电感式传感器，进行变送器测试

不能进行电感式传感器仿真。

但是，可以使用等量电阻对整个测量系统(包括变送器和电感式传感器)进行仿真。注意，电极常数 k (例如: k_{标称} = 1.98 cm⁻¹ (CLS50)、k_{标称} = 5.9 cm⁻¹ (CLS52)、k_{标称} = 6.3 cm⁻¹ (CLS54))。

为了得到精确仿真结果，必须使用实际电极常数(在 C124 功能选项中显示)计算显示值。

计算公式如下，取决于传感器型号:

- CLS50 和 CLS52: 电导率显示值[mS/cm] = k[cm⁻¹] · 1/R[kΩ]
- CLS54: 电导率显示值[mS/cm] = k[cm⁻¹] · 1/R[kΩ] · 1.21

在 25 °C (77 °F)温度下，使用 CLS50 测量的仿真值为:

仿真电阻(R)	缺省电极常数(k)	电导率显示值
2 Ω	1.98 cm ⁻¹	990 mS/cm
10 Ω	1.98 cm ⁻¹	198 mS/cm
100 Ω	1.98 cm ⁻¹	19.8 mS/cm
1 kΩ	1.98 cm ⁻¹	1.98 mS/cm

在 25 °C (77 °F)温度下，使用 CLS54 测量的仿真值为:

仿真电阻(R)	缺省电极常数(k)	电导率显示值
10 Ω	6.3 cm ⁻¹	520 mS/cm
26 Ω	6.3 cm ⁻¹	200 mS/cm
100 Ω	6.3 cm ⁻¹	52 mS/cm
260 Ω	6.3 cm ⁻¹	20 mS/cm
2.6 kΩ	6.3 cm ⁻¹	2 mS/cm
26 kΩ	6.3 cm ⁻¹	200 μS/cm
52 kΩ	6.3 cm ⁻¹	100 μS/cm

电导率仿真:

从传感器开口端向外拉出电缆，并将电缆连接至次级热电阻。

9.1.5 检查电导式传感器

- 测量表面连接：
测量表面直接连接传感器接头。使用欧姆表测量，电阻需 $< 1 \Omega$ 。
- 测量表面泄露：
测量表面间不允许存在任何泄露。使用欧姆表测量，电阻需 $> 20 \text{ M}\Omega$ 。
- 温度传感器泄露：
测量表面和温度传感器间不允许存在任何泄露。使用欧姆表测量，电阻需 $> 20 \text{ M}\Omega$ 。
- 温度传感器：
查看使用温度传感器的铭牌信息。
使用欧姆表在传感器接头检查传感器：
 - 25°C (77°F)时的 Pt 100 = 109.79Ω
 - 25°C (77°F)时的 Pt 1000 = 1097.9Ω
 - 25°C (77°F)时的 NTC 30 k = $30 \text{ k}\Omega$
- 接线端子：
使用接线端子连接的传感器(CLS12/13)时，检查接线端子分配，确保连接无误。检查接线端子螺纹的密闭性。

9.1.6 检查电感式传感器

以下说明适用于 CLS50、CLS52 和 CLS54 传感器。

进行所有下列测试前，必须断开传感器电缆与变送器或接线盒的连接！

- 测试变送器和接收电流信号：
 - 检查白色和红色同轴电缆的内导电层和屏蔽层。
 - 电阻(Ω)
 - CLS50/52: 约 0.5...2 Ω
 - CLS54: 约 1...3 Ω
 - 电感值, 约 180...500 mH (2 kHz 时, 参考串接回路接线图)
 - CLS50: 约 250...450 mH
 - CLS52/54: 约 180...550 mH
- 测试泄露电流：
 - 禁止两个传感器回路间出现泄露(红色和白色同轴线之间)。电阻测量值必须大于 20 M Ω 。
 - 使用欧姆表测量红色同轴电缆和白色同轴电缆间的阻抗。
- 温度传感器测试：
 - 使用“仿真电感式传感器, 用于变送器检测”章节中的表格检查传感器中的 Pt 100/Pt 1000。
 - 测量绿色和白色线芯之间以及在绿色和黄色线芯之间的电阻。两个电阻值必须相同。
- 温度传感器泄露测试：
 - 温度传感器和回路间禁止出现泄露。使用欧姆表测量, 电阻值 > 20 M Ω 。
 - 测量温度传感器线芯(绿色+白色+黄色)和回路(红色和白色同轴电缆)间的电阻。

9.1.7 安装支架

参考安装支架的《操作手册》，获取提供服务 and 故障排除信息。《操作手册》中介绍了安装支架的安装和拆卸步骤、传感器和密封圈的更换、材料耐腐蚀性，以及备件和附件信息。

9.1.8 连接电缆和接线盒

- 参考“仿真电导式传感器, 用于变送器测试”或“仿真电感式传感器, 用于变送器测试”章节, 通过传感器接头(电导式传感器)或传感器(电感式传感器)执行快速功能测试。最简单的十进制电阻器连接方式是使用“电导率测试适配器”维护套件(订货号: 51500629)。
- 检查接线盒：
 - 水汽(低电导率或电阻(M Ω)测量时的影响, 如需要, 吹干接线盒, 更换密封圈、放置除湿包)
 - 正确完成所有接线
 - 外屏蔽层连接
 - 螺纹接线端子密闭

10 修理

10.1 备件

请向 **Endress+Hauser** 当地销售中心订购备件：请提供“备件套件”章节中的列举的订货号。

从安全性出发，订购备件时应提供下列信息：

- 变送器订货号
- 序列号
- 软件版本号(可选)

铭牌上标识有订货号和序列号。

变送器软件正常运行时，软件版本号请参考变送器的软件。

详细备件信息请登录网址上的“备件搜索工具”查询：

www.endress.com/spareparts_consumables

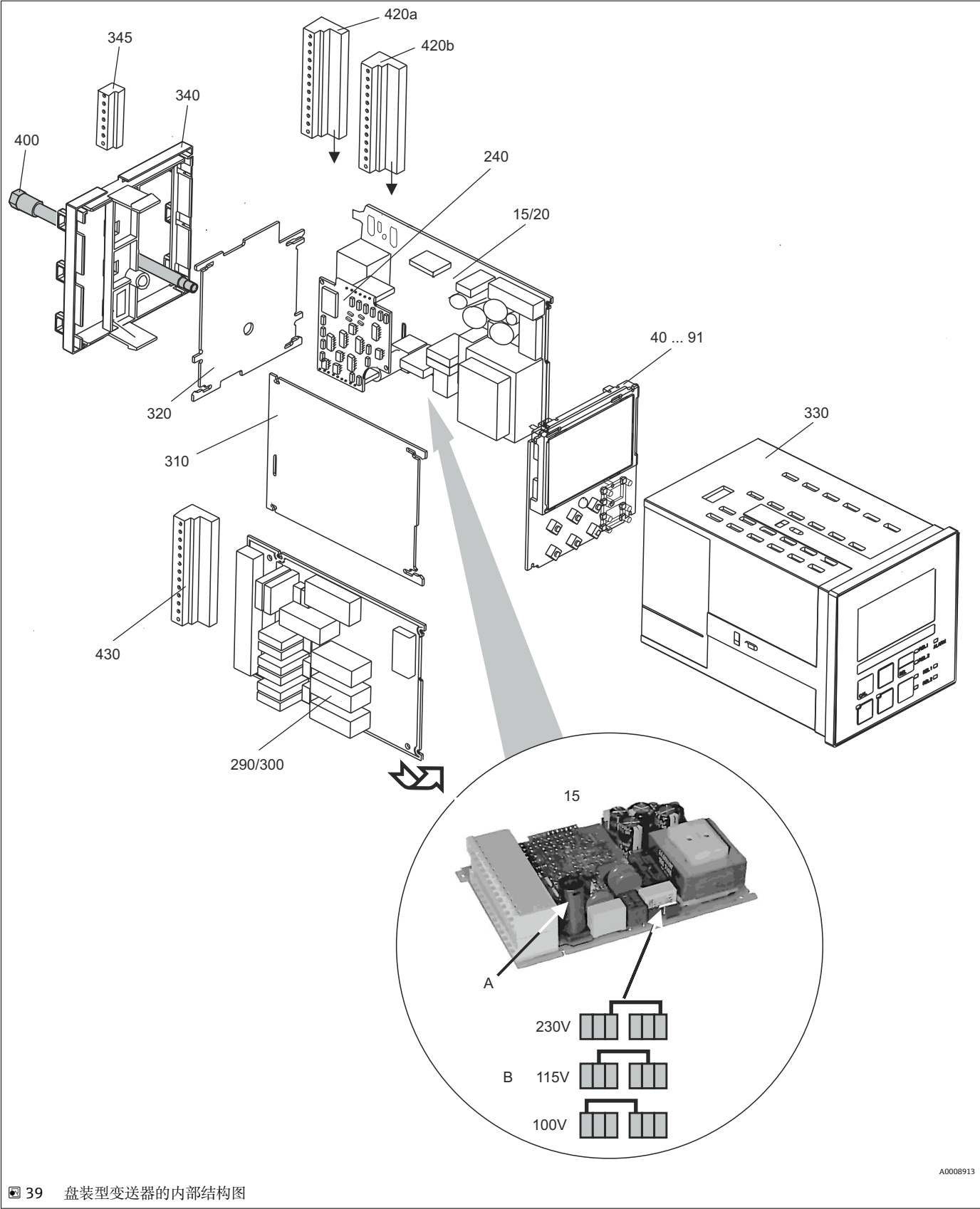
10.2 拆卸盘装型变送器

 拆卸已停用的变送器时，需留意拆卸对过程的影响。

参考图号详细说明。

1. 断开变送器背板上的端子接线排(图号 420 b)，切断电源。
2. 随后，断开变送器背板上的端子接线排(图号 420 a 和 430，可选)。随后，拆除变送器。
3. 按下机架固定夹(图号 340)，并从背面拆除机架。
4. 逆时针方向松开专用螺丝(图号 400)。
5. 将整个电子模块从外壳上拆卸。模块采用机械式连接方式，易于拆除：
6. 从前端简便拆除处理器/显示单元。
7. 轻轻拔出背板安装支架(图号 320)。
8. 从侧边拆除模块。
9. 参考以下说明拆除电导率变送器(图号 240)：
10. 使用老虎钳夹松间隔架。
11. 随后，从上部拆除模块。

装配步骤与拆卸步骤顺序相反。无需使用工具拧紧专用螺丝。



39 盘装型变压器的内部结构图

A0008913

上图为盘装型变送器的内部结构和相关备件信息。通过查看后续列表中的部件号，可以查看备件信息及其订货号。

图号	部件说明	名称	功能/说明	订货号
15	电源(主模块)	LSGA	100/115/230 V AC	51500317
20	电源(主模块)	LSGD	24 V AC + DC	51500318
40	CPU 模块(电导式测量)	LSCH-S1	1 路电流输出	51501210
50	CPU 模块(电导式测量)	LSCH-S2	2 路电流输出	51501212
60	CPU 模块(电导式测量)	LSCH-H1	1 路电流输出+ HART	51501213
70	CPU 模块(电导式测量)	LSCH-H2	2 路电流输出+ HART	51501214
80	CPU 模块(电导式测量)	LSCP-PA	PROFIBUS PA /无电流输出	51501215
90	CPU 模块(电导式测量)	LSCP-DP	PROFIBUS DP /无电流输出	51502502
90	CLM2x3 电导率 CPU 模块 (电导式测量)套件, PROFIBUS DP	LSCP-DP	PROFIBUS DP CPU 模块 继电器模块+ 2 路继电器 电流输入+ DP 接线端子 硬件版本号 2.10 及更高版本	71134726
41	CPU 模块(电感式测量)	LSCH-S1	1 路电流输出	51501216
51	CPU 模块(电感式测量)	LSCH-S2	2 路电流输出	51501218
61	CPU 模块(电感式测量)	LSCH-H1	1 路电流输出+ HART	51501219
71	CPU 模块(电感式测量)	LSCH-H2	2 路电流输出+ HART	51501220
81	CPU 模块(电感式测量)	LSCP-PA	PROFIBUS PA /无电流输出	51501221
91	CPU 模块(电感式测量)	LSCP-DP	PROFIBUS DP /无电流输出	51502501
91	CLM2x3 电导率 CPU 模块 (电感式测量)套件, PROFIBUS DP	LSCP-DP	PROFIBUS DP CPU 模块 继电器模块+ 2 路继电器 电流输入+ DP 接线端子 硬件版本号 2.10 及更高版本	71134727
240	电导率变送器(防爆型)	MKIC	电导率+温度输入	71161137
	电导率变送器	MKIC	电导率+温度输入	71161133
290	继电器模块	LSR1-2	2 路继电器	51500320
290	继电器模块	LSR2-2i	2 路继电器 + 4...20 mA 电流输入	51504304
290	Cxm2x3 继电器模块套件 PROFIBUS DP	LSR2-DP	继电器模块+ 2 路继电器 电流输入+ DP 接线端子 硬件版本号 2.10 及更高版本	71134732
300	继电器模块	LSR1-4	4 路继电器	51500321
300	继电器模块	LSR2-4i	4 路继电器 + 4...20 mA 电流输入	51504305
310	侧板		包含 10 个部件	51502124
310、 320、 340、400	外壳机械部件		背板、侧板、底板、专用螺丝	51501076
330、400	外壳模块		外壳，带前面板、传感器推杆、密封圈、专用螺丝、紧固夹、连接板和铭牌	51501075
340	机架 PROFIBUS-DP		背板、适用于 PROFIBUS DP，带 D-submin 插接头	51502513
345	接地端子接线排		等电势和屏蔽接线端子	51501086
420a、 420b	端子接线排		整套端子接线排，标准+ HART	51501203
420a、 420b	端子接线排		整套端子接线排 PROFIBUS PA	51502126
420a、 420b	端子接线排		整套端子接线排 PROFIBUS DP	51502493

图号	部件说明	名称	功能/说明	订货号
430	端子接线排		继电器模块的端子接线排	51501078
A	保险丝		电源部件(图号 15)	
B	电源选择		电源模块上(图号 15)的跳线头位置, 取决于电压	

10.3 拆卸现场型变频器

 拆卸已停用的变频器时, 需留意拆卸对过程的影响。

参考图号详细说明。

需要使用下列工具拆卸现场型变频器:

- 标准组合螺丝刀
- 星形螺丝刀, TX 20

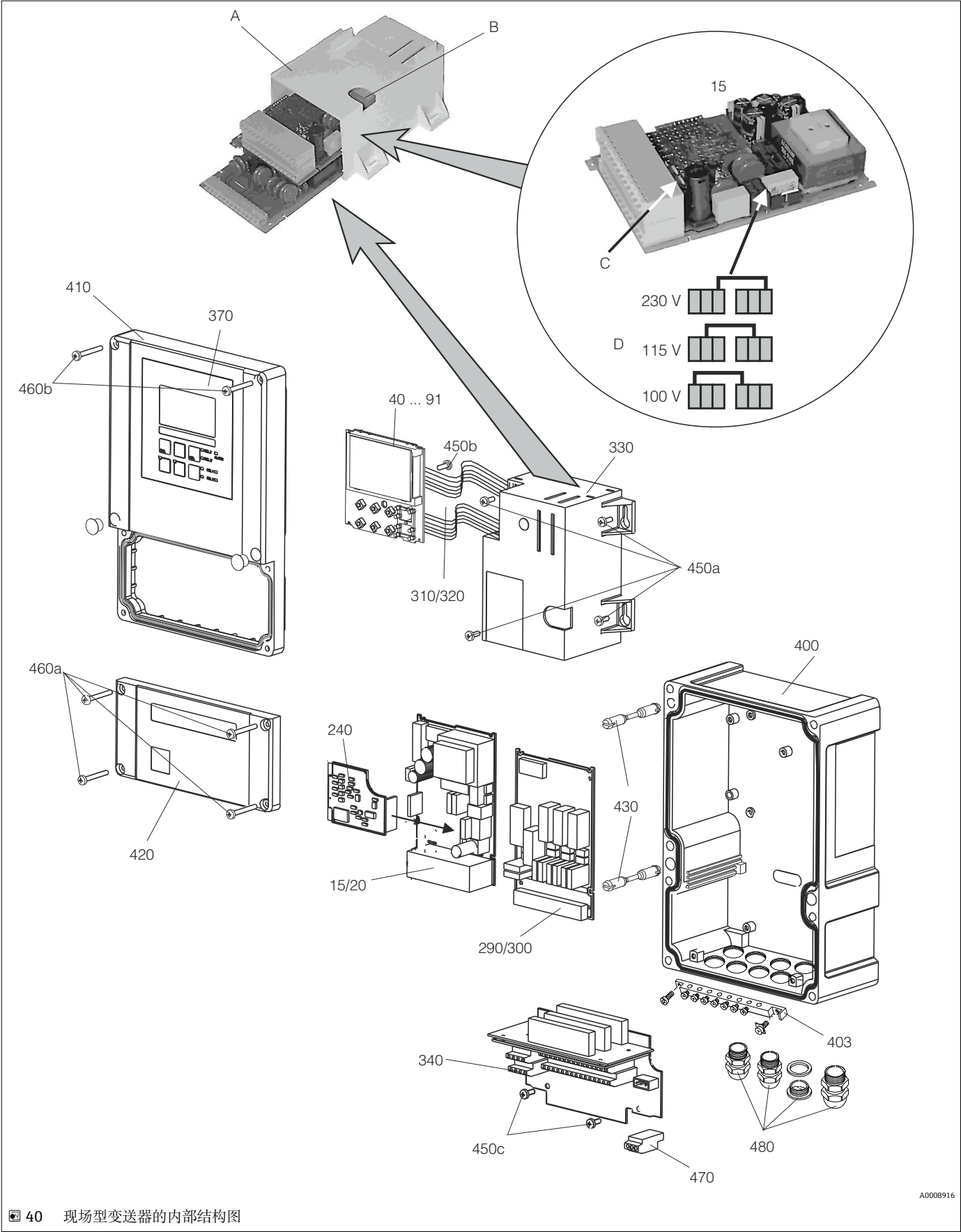
参考以下步骤拆卸现场型变频器:

1. 打开并拆除接线腔盖(图号 420)。
2. 断开电源接线端(图号 470), 切断变频器电源。
3. 打开显示单元外壳盖(图号 410), 拆除排线电缆 (图号 310/320) (在 CPU 模块侧旁) (图号 40...91)。
4. 为了拆除 CPU 模块(图号 40), 松开显示单元盖(图号 450b)中螺丝。
5. 参考以下步骤拆除电子接线腔 (图号 330):
6. 松开外壳基座上的螺丝(图号 450a), 反向旋转两圈。
7. 随后, 向后推压整个电子接线腔, 从上部拆除。
8. 拆除排线电缆(图号 310/320)。
9. 松开模块卡扣, 拆除模块。
10. 为了拆除安装模块 (图号 340), 拆除外壳基座上的螺丝(图号 450 c), 从上部拆除整个模块。
11. 使用老虎钳夹送开间隔架, 拆除电导率变频器(图号 240)。
12. 随后, 从上部拆除模块。

重新装配时, 小心地将模块安装至接线盒的安装槽内, 并使其与接线盒相吻合。

 不能错误安装模块。不能操作未正确安装在电子接线腔中的模块, 因为无法连接排线电缆。

确保外壳盖密封圈完好无损, 保证 IP 65 防护等级。



40 现场型变送器的内部结构图

A0008916

上图为现场型变送器的内部结构和相关备件信息。通过查看后续列表中的部件号，可以查看备件信息及其订货号。

图号	部件说明	名称	功能/说明	订货号
15	电源(主模块)	LSGA	100/115/230 V AC	51500317
20	电源(主模块)	LSGD	24 V AC + DC	51500318
40	CPU 模块(电导式测量)	LSCH-S1	1 路电流输出	51501210
50	CPU 模块(电导式测量)	LSCH-S2	2 路电流输出	51501212
60	CPU 模块(电导式测量)	LSCH-H1	1 路电流输出+ HART	51501213
70	CPU 模块(电导式测量)	LSCH-H2	2 路电流输出+ HART	51501214
80	CPU 模块(电导式测量)	LSCP-PA	PROFIBUS PA / 无电流输出	51501215
90	CPU 模块(电导式测量)	LSCP-DP	PROFIBUS DP / 无电流输出	51502502
90	CLM2x3 电导率 CPU 模块 (电导式测量)套件, PROFIBUS DP	LSCP-DP	PROFIBUS DP CPU 模块 继电器模块+ 2 路继电器 电流输入+ DP 接线端子 硬件版本号 2.10 及更高版本	71134726
41	CPU 模块(电感式测量)	LSCH-S1	1 路电流输出	51501216
51	CPU 模块(电感式测量)	LSCH-S2	2 路电流输出	51501218
61	CPU 模块(电感式测量)	LSCH-H1	1 路电流输出+ HART	51501219
71	CPU 模块(电感式测量)	LSCH-H2	2 路电流输出+ HART	51501220
81	CPU 模块(电感式测量)	LSCP-PA	PROFIBUS PA / 无电流输出	51501221
91	CPU 模块(电感式测量)	LSCP-DP	PROFIBUS DP / 无电流输出	51502501
91	CLM2x3 电导率 CPU 模块 (电感式测量)套件, PROFIBUS DP	LSCP-DP	PROFIBUS DP CPU 模块 继电器模块+ 2 路继电器 电流输入+ DP 接线端子 硬件版本号 2.10 及更高版本	71134727
240	电导率变送器(防爆型)	MKIC	电导率+温度输入	71161137
	电导率变送器	MKIC	电导率+温度输入	71161133
290	继电器模块	LSR1-2	2 路继电器	51500320
290	继电器模块	LSR2-2i	2 路继电器 + 4...20 mA 电流输入	51504304
290	Cxm2x3 继电器模块套件 PROFIBUS DP	LSR2-DP	继电器模块+ 2 路继电器 电流输入+ DP 接线端子 硬件版本号 2.10 及更高版本	71134732
300	继电器模块	LSR1-4	4 路继电器	51500321
300	继电器模块	LSR2-4i	4 路继电器 + 4...-20 mA 电流输入	51504305
370、 410、 420、430	完整外壳盖		显示单元盖、铰链、接线腔盖、前面板	51501068
400、480	外壳基座(机械部件)		基座、螺纹连接头	51501072
330、 340、450	外壳内部部件		安装部件、空电子接线腔、小部件	51501073
310、320	排线电缆		2 条排线电缆	51501074
430	铰链		2 对铰链	51501069
470	电源端子接线排		2 针端子接线排	51501079
420a、 420b	端子接线排		整套端子接线排 PROFIBUS DP	51502493
403	等电势端子接线排		等电势和屏蔽接线端子	51501087
A	电子接线腔，带继电器模块 LSR-1 (底部 和电源 LSGA/ LSGD (顶部)			

图号	部件说明	名称	功能/说明	订货号
B	保险丝，安装好接线盒后仍可操作			
C	保险丝		电源部件(图号 15)	
D	电源选择		电源模块上(图号 15)的跳线头位置，取决于电压	

10.4 更换 CPU 模块

 通常，更换 CPU 模块后变送器内的所有数据均复位至工厂设定值。

如可能，注意变送器的用户自定义设置，例如：

- 标定参数
- 电流分配、主参数和温度值
- 继电器功能选择
- 限定值/控制器设置
- 清洗功能设置
- 监测功能
- 接口参数

更换 CPU 模块后，按照以下步骤操作：

1. 参考“拆卸盘装型变送器”或“拆卸现场型变送器”章节拆卸变送器。
2. 检查新 CPU 模块与老 CPU 模块的订货号是否相同。
3. 在变送器中安装新 CPU 模块。
4. 重新启动变送器，并检查基本设置(例如：测量值和温度显示，通过键盘操作)。
5. 查看变送器铭牌上的序列号(“ser-no.”)(例如：6A345605G00)，并在 E115 功能选项中(第 1 位表示年份，一位数字(例如：6)、在 E116 功能选项中(第 2 位表示月份，一位数字(例如：A)、在 E117 功能选项中(第 3...6 位数字表示日期，四位数字(例如：3456)输入此序列号。
 ↳ 在 E118 功能选项中再次显示完整订货号，便于用户检查。

 新模块的序列号为 0000。只能输入一次。因此，按下 ENTER 键前必须确认输入了正确的序列号。

密码输入错误时，无法开启变送器的附加功能。仅能由生产厂校正错误输入的序列号。

1. 按下 ENTER 键，确认序列号或取消输入，再次重新输入。
2. 如可能，请在“服务”菜单中输入扩展软件包和/或 Chemoclean 功能的密码。
3. 检查扩展软件包(例如：通过 CHECK 功能选项/P 选型代号查看)或 Chemoclean 功能。
4. 再次确认用户自定义变送器设置。

10.5 返厂

产品需维修或进行工厂标定、订购型号错误发货错误时，必须返回产品。

Endress+Hauser 是 ISO 认证企业，根据法规要求需要按照特定程序进行接液产品的返回操作。

为了快捷、安全和专业地返回设备，请登录以下网址查阅返回步骤和条款：

www.endress.com/support/return-material.

10.6 废弃

设备内置电子部件。因此，必须按照电子垃圾废弃法规进行废弃处理。
遵守地方法规要求。

11 附件

11.1 传感器

11.1.1 电导式电导率传感器

Condumax CLS12

- 电导式电导率传感器
- 用于纯水测量，适用于防爆和高温应用
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/CLS12



《技术资料》TI00082C

Condumax CLS13

- 电导式电导率传感器
- 用于纯水测量，适用于防爆和高温应用
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/CLS13



《技术资料》TI00083C

Condumax CLS15

- 电导式电导率传感器
- 适用于纯水应用、超纯水应用和防爆应用
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/CLS15



《技术资料》TI00109C

Condumax CLS16

- 卫生型电导式电导率传感器
- 适用于纯水应用、超纯水应用和防爆应用
- 通过 EHEDG 测试和 3A 认证
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/CLS16



《技术资料》TI00227C

Condumax CLS19

- 经济型电导式电导率传感器
- 适用于纯水和超纯水应用
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/CLS19



《技术资料》TI00110C

Condumax

- 双电极传感器，插头连接型
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/CLS21



《技术资料》TI00085C

11.1.2 电感式电导率传感器

Indumax CLS50

- 高稳定性电感式电导率传感器，
- 适用于标准应用和危险区应用
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cls50



《技术资料》TI00182C

Indumax CLS52

- 电感式电导率传感器
- 响应时间短，适用于食品行业
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/CLS52

 《技术资料》 TI00167C

Indumax CLS54

- 电感式电导率传感器
- 适用于标准和危险区应用，卫生型设计，适用于食品、制药和生物技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/CLS54

 《技术资料》 TI00400C

11.2 连接附件

测量电缆 CYK71

- 非端接电缆，用于连接模拟式传感器和延长传感器电缆
- 按米销售，订货号：
 - 非防爆型，黑色：50085333
 - 防爆型(Ex)，蓝色：50085673

测量电缆 CLK6

- 用于连接电感式电导率传感器，通过 VBM 接线盒延长
- 按米(m)订购，订货号：71183688

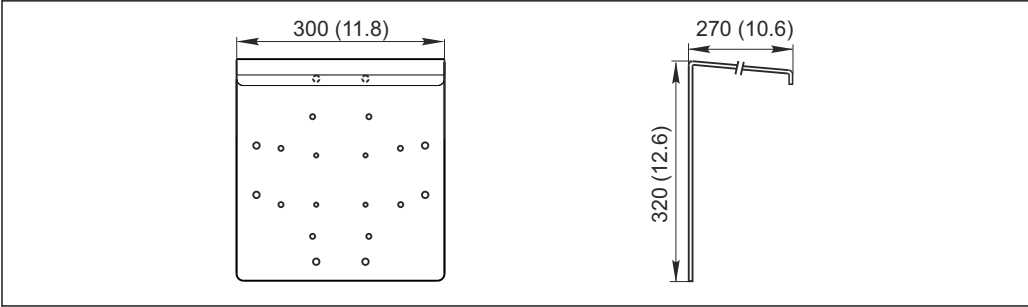
VBM

- 接线盒，用于延长电缆
- 10 个端子接线排
- 电缆入口：2 x Pg 13.5 或 2 x NPT ½"
- 材料：铝
- 防护等级：IP 65
- 订货号
 - Pg 13.5 电缆入口：50003987
 - NPT ½"电缆入口：51500177

11.3 安装附件

CYY101

- 防护罩，适用于现场变送器
- 现场安装时必须安装防护罩
- 材料：不锈钢 1.4301 (AISI 304)
- 订货号：CYY101-A



A0024627

 41 单位：mm (inch)

Flexdip CYH112

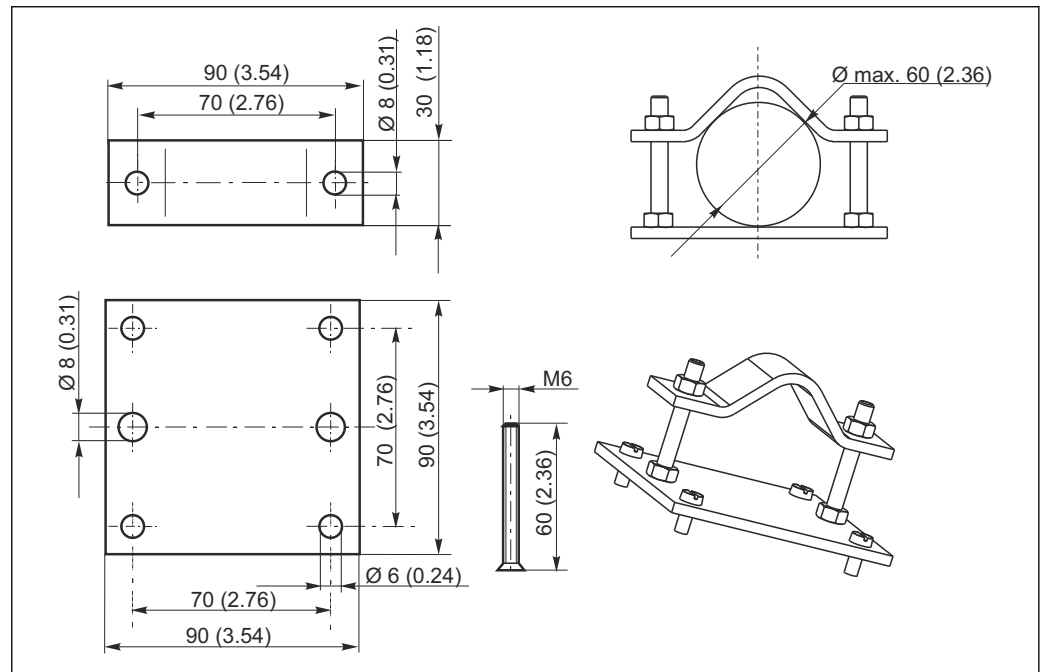
- 模块化安装支架系统，用于在敞口池、明渠和水池中安装传感器和安装支架
- Flexdip CYA112 水和污水安装支架
- 可以固定在任意位置处：地面、石头、墙壁或直接安装在导轨上。
- 材料：不锈钢
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cyh112



《技术资料》TI00430C

柱式安装套件

- 用于将现场外壳固定在水平管道和立柱上
- 材料：不锈钢 1.4301 (AISI 304)
- 订货号：50086842



42 单位：mm (inch)

A0024660

11.4 扩展软件和硬件

订购扩展软硬件时必须提供变送器序列号。

- 扩展软件包
订货号：51500385
- Chemoclean 功能(需要四继电器卡)
订货号：51500963
- 双继电器卡
订货号：51500320
- 四继电器卡
订货号：51500321
- 双两继电器卡，带电流输入
订货号：51504304
- 四继电器卡，带电流输入
订货号：51504305

11.5 标定液

电导率标定液 CLY11

精准标定液，SRM (标准参考材料)通过 NIST 溯源认证，用于符合 ISO 9000 标准的电导率测量系统的质量标定，带温度补偿表：

CLY11-B, 149.6 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (参考温度：25 °C (77 °F)), 500 ml (16.9 fl.oz)

订货号：50081903



《技术资料》TI00162C

12 技术参数

12.1 输入

测量变量	电导率 电阻率 温度	
测量范围	电导率(电导式) 电导率(电感式) 电阻 浓度 温度	0...600 mS/cm (未补偿) 0...2000 mS/cm (未补偿) 0...200 MΩcm 0...9999 (%、ppm、mg/l、TDS) -35...+250 °C (显示单位也可以是°F)
电极常数	可设置电极常数	k = 0.0025...99.99 cm ⁻¹
可连接温度传感器	Pt 100、Pt 1000、NTC 30K	
测量频率	电导率、电阻率(电导式) 电导率(电感式)	170 Hz...2 kHz 2 kHz
数字量输入	电压 电流消耗	10...50 V Max. 10 mA
电流输入	4...20 mA, 电气隔离 负载: 260 Ω, 20 mA 时(电压降: 5.2 V)	

12.2 输出

输出信号	HART	
	信号编码	频移键控(FSK) + 0.5 mA, 通过电流输出信号
	数据传输速度	1200 baud
	电气隔离	是
	PROFIBUS PA	
	信号编码	曼切斯特总线电力传输(MBP)
	数据传输速度	31.25 kBit/s, 电压模式
	电气隔离	是(IO 模块)

PROFIBUS DP		
信号编码	RS485	
数据传输速度	9.6 kBd、19.2 kBd、93.75 kBd、187.5 kBd、500 kBd、1.5 MBd	
电气隔离	是(IO 模块)	
报警信号	出现错误时的报警信号为 2.4 mA 或 22 mA	
负载	Max. 500 Ω	
输出范围	电导率 电阻率 浓度 动作变量 温度	可设置 可设置 可设置 可设置 可设置
信号分辨率	Max. 700 位/mA	
输出信号的最小间隔	电导率 测量值在 0...1.999 µS/cm 之间时 测量值在 0...19.99 µS/cm 之间时 测量值在 20...199.9 µS/cm 之间时 测量值在 200...1999 µS/cm 之间时 测量值在 2...19.99 mS/cm 之间时 测量值在 20...2000 mS/cm 之间时 电阻率 测量值在 0...199.9 kΩcm 之间时 测量值在 200...1999 kΩcm 之间时 测量值在 2..19.99 MΩcm 之间时 测量值在 20...200 MΩcm 之间时 浓度 温度	0.2 µS/cm 2 µS/cm 20 µS/cm 200 µS/cm 2 mS/cm 20 mS/cm 20 kΩcm 200 kΩcm 2.0 MΩcm 20 MΩcm 无最小间隔 15 °C
绝缘电压	Max. 350 V _{RMS} / 500 V DC	
辅助电压输出	输出电压 输出电流	15 V ± 0.6 V Max. 10 mA
触点输出	阻性负载的开关电流(cos φ = 1) 感性负载的开关电流(cos φ = 0.4) 开关电压 阻性负载的开关电流(cos φ = 1) 感性负载的开关电流(cos φ = 0.4)	Max. 2 A Max. 2 A Max. 250 V AC, 30 V DC Max. 500 VA AC, 60 W DC Max. 500 VA AC, 60 W DC
限位触点	吸合/ 断开继电器	0...2000 s

控制器	功能(可设置) 控制器响应方式 控制增益 K_p 积分响应时间 T_n 微分响应时间 T_v 脉冲宽度控制器的工作周期 脉冲频率控制器的工作频率 基本负载:	脉冲宽度/脉冲频率控制器, 连续控制器 P、PI、PD、PID、基本负载 0.01...20.00 0.0...999.9 min 0.0...999.9 min 0.5...999.9 s 60...180 min ⁻¹ 最大动作变量的 0...40%
报警	功能(可切换) 报警阈值的调节范围 报警延迟时间 下限值偏差监测时间 上限值偏差监测时间	稳态触点/ 瞬态触点 电导率/电阻率/浓度/温度/USP/EP: 整个量程 0...2000 s 0...2000 min 0...2000 min

通信规范参数

HART	
制造商 ID	11 _h
设备类型	0092 _h (电感式测量)、0093 _h (电导式测量)
变送器修订版本号	0001 _h
HART 版本号	5.0
设备描述文件(DD)	www.endress.com/hart
HART 负载(通信阻抗)	250 Ω
设备参数	无(仅适用于 PV 和 SV 动态变量)
支持功能	-

PROFIBUS PA	
制造商 ID	11 _h
设备类型	1515 _h
设备修订版本号	0001 _h
Profile 版本号	2.0
GSD 文件	www.endress.com/profibus
GSD 版本号	
输出参数	主要值、温度
输入参数	PCS 显示值
支持功能	设备锁定: 通过硬件或软件锁定设备

PROFIBUS DP	
制造商 ID	11 _h
设备类型	1521 _h
Profile 版本号	2.0
GSD 文件	www.endress.com/profibus
GSD 版本号	
输出参数	主要值、温度
输入参数	PCS 显示值
支持功能	设备锁定：通过硬件或软件锁定设备

12.3 电源

供电电压	取决于订购型号: ■ 100/115/230 V AC +10/-15 %, 48...62 Hz ■ 24 V AC/DC +20/-15 %	
现场总线连接	HART	
	供电电压	不可选, 有源电流输出
	极性反接保护	不可选, 有源电流输出
	PROFIBUS PA	
	供电电压	9...32 V, max. 35 V
	极性敏感性	否
	FISCO/FNICO 兼容性, 符合 IEC 60079-27 标准	否
	PROFIBUS DP	
	供电电压	9...32 V, max. 35 V
	极性敏感性	否
	FISCO/FNICO 兼容性, 符合 IEC 60079-27 标准	否
功率消耗	Max. 7.5 VA	
电源保险丝	细丝保险丝, 慢熔型 250 V/3.15 A	
断路保护器	注意 设备不带电源开关 ▶ 用户必须在设备附近安装断路保护器。 ▶ 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。 ▶ 在电源接入处, 24 V 电压型仪表必须通过双层绝缘或增强绝缘与现场危险电缆隔离。	
电缆规格	电缆长度(电导式)	电导率: max. 100 m (330 ft) (CYK71)
		电阻率: max. 15 m (49 ft) (CYK71)
	电缆长度(电感式)	Max. 55 m (180 ft) (CLK5)
	CYK71 电缆缆抗	165 Ω/km (电导率测量)
过电压保护	符合 EN 61000-4-5 标准	

12.4 性能参数

参考操作条件	参考温度:	25 °C (77 °F)
测量值分辨率	电导率	取决于测量值; 0.001 µS/cm...1.999 µS/cm, $k \leq 0.5 \text{ cm}^{-1}$
	温度	0.1 °C
最大测量误差	显示	
	电导率	Max.测量值的 0.5 % ± 4 位
	电阻率	Max.测量值的 0.5 % ± 4 位
	温度	Max.量程的 1.0 %
	信号输出	
	电导率	Max.电流输出范围的 0.75 %
	电阻率	Max.电流输出范围的 0.75 %
	温度	Max.量程的 1.25 %
	 在参考操作条件下, 测量误差符合 DIN IEC 746 标准的第一部分。	
重复性	Max.测量值的 0.2% ± 2 位	
温度补偿	范围	-35...+250 °C (-30...480 °F)
	补偿类型	未补偿、线性补偿、NaCl 补偿、温度补偿表 仅适用于电导式测量: 超纯水 NaCl 补偿、超纯水 HCl 补偿
偏置量	温度	±5 °C, 用于调节温度显示

12.5 环境条件

环境温度范围	-10...+55 °C (+10...+130 °F)	
储存温度	-25...+65 °C (-10...+150 °F)	
电磁兼容性(EMC)	干扰发射和抗干扰能力符合 EN 61326-1:2006 和 EN 61326-2-3:2006 标准	
电磁兼容性(EMC)	现场型变送器	IP 65 /整体符合 NEMA 4X 标准
	盘装型变送器	IP 54 (前部)、IP 30 (外壳)
电气安全性	符合 EN/IEC 61010-1:2010 标准, 在海平面之上 2000 m (6500 ft)安装时, 过电压保护等级为 II	
CSA	CSA 通用认证型变送器型号可以在室外使用。	
相对湿度	10...95%, 无冷凝	

污染等级	产品适用于污染等级 2。	
------	--------------	--

12.6 机械结构

外形尺寸	盘装型变送器	L x B x D: 96 x 96 x 145 mm (3.78" x 3.78" x 5.71") 安装深度: 约 165 mm (6.50 ")
	现场型变送器	L x B x D: 247 x 170 x 115 mm (9.72" x 6.69" x 4.53")
法兰	盘装型变送器	Max. 0.7 kg (1.54 lbs.)
	现场型变送器	Max. 2.3 kg (5.07 lbs.)
现场操作	盘装型变送器外壳	聚碳酸酯
	现场型外壳	ABS PC FR
	前面板	聚酯, 抗紫外线(UV)
接线端子	电缆横截面积	Max. 2.5 mm ² (14 AWG)

13 附录

Function group CALIBRATION C	Calibration InstF = Installation factor C1 (3)	Calibration temperature entry (MTC) 25.0 °C -35.0 ... +250.0 °C C131	Entry of a value of calibration solution 2.10 %/K 0.00 ... 20.00 %/K C132	Entry of correct conductivity value of calibration solution Current meas. value C133 0.0 µS/cm ... 9999 mS/cm	Display of calculated installation factor 1.0 0.10 ... 5.0 C134	Calibration status is displayed o.k.; E--- C135
	Cellc = Cell constant C1 (2)	Calibration temperature entry (if B1 = fixed) 25.0 °C -35.0 ... +250.0 °C C121	Entry of a value of calibration solution 2.10 %/K 0.00 ... 20.00 %/K C122	Entry of correct C123	Display of calculated cell constant 0.0025 ... 99.99 1/cm C124	Calibration status is displayed o.k.; E--- C125
	AirS = Airset C1 (1)	Residual coupling Start calibration Current meas. value C111	Display of residual coupling (Airset) 0.0 µS C112	Calibration status is displayed o.k. E--- C113	Store calibration results yes; no; new C114	
MEAS. VALUE DISPLAY with TEMPERATURE DISPLAY in °C Edit mode: Cnls 22 Read mode: any code	Function group SETUP 1 A	Temperature display in °F	Temperature display suppressed	Measured value display Current output in %	Measured value display Current output in mA	Uncompensated measured value is displayed
		1st error is displayed (if present)	Other errors are displayed (up to 10 errors)			
Function group SETUP 2 B	Selection of operation mode cond = conductive ind = inductive MOhm = resistance conc = concentration A1	Selection of unit displayed ppm; mg/l; %; TDS; none (% only if A1 = conc) A2	Display format selection (if A1 = conc) XX.xx; X.xxx; XXX.x; XXXX A3	Selection of unit displayed auto; µS/cm; mS/cm; S/cm; µS/m; mS/m; S/m autoΩ; kΩ×cm; MΩ×cm; kΩ×m (omitted if A1 = conc) A4	Entry of cell constant cond / ind / MOhm 1.000 / 1.98 / 0.01 1/cm 0.0025 ... 99.99 1/cm for cond; ind; MOhm A5	Entry of cable resistance (if A1 = cond) 0.00 Ω 0.00 ... 99.99 Ω A6
	Selection of temperature measurement Pt100 Pt1k (= Pt 1000) NTC30 (= NTC 30 kΩ) fixed B1	Selection of temperature B2	Entry of a value (if B2 = linear) 2.10 %/K 0.00 ... 20.00 %/K B3	Entry of correct process temperature (if B1 = fixed) 25.0 °C -35.0 °C ... +250.0 °C B4	Temperature sensor calibration (omitted if B1 = fixed) Display of actual value -35.0 ... +250.0 °C B5	Enter temperature difference (omitted if B1 = fixed) Current offset -5.0 ... 5.0 °C B6
Function group CURRENT INPUT Z	Cont. switch-off by current input Off; Input Z1	Delay for cont. switch-off current input 0 s 0 ... 2000 s Z2	Delay for cont. switch-on current input 0 s 0 ... 2000 s Z3	Switch-off limit value for current input 50% 0 ... 100% Z4	Switch-off direction for current input Low; High Z5	Feedforward control to PID controller Off; lin = linear Z6
	Function group CURRENT OUTPUT O	Current output selection Out1; Out2 O1	Select measured variable for 2nd current output °C; mS/cm; Contr O2	Characteristic selection table O3 (3)	Table option selection read edit O331	Entry of number of value pairs in table 1 1 ... 10 O332
Function group ALARM F		Current output selection lin = linear O3 (1)	Current range selection 4-20 mA; 0-20 mA O311	Entry of 0/4 mA value 0 µS/cm / 0 kΩ-cm / 0 % / 0 °C entire measuring range O312	Entry of 20 mA value 2000 mS/cm / 500 kΩ-cm / 9999 % / 150.0 °C entire measuring range O313	
	Select contact type Stead = steady contact; Fleet = fleeting contact F1	Select alarm delay unit s; min F2	Alarm delay 0 s (min) 0 s ... 2000 s (min) (depends on F2) F3	Error current setting 22 mA 2.4 mA F4	Error number selection 1 1 ... 255 F5	Set alarm contact to be effective yes; no F6
Function group CHECK P	Switch polarisation detection on or off off; on P1	Set alarm threshold Off; Low; High; Lo+Hi; Lo!; Hi!; LoHi! P2	Enter alarm delay 0 s (min) 0 ... 2000 s (min) P3	Set lower alarm threshold 0 µS/cm 0 ... 9999 mS/cm P4	Set upper alarm threshold 9999 µS/cm 0 ... 9999 mS/cm P5	Select process monitoring Off; AC; CC; AC+CC AC!; CC!; ACCC! P6

Store calibration results

yes; no; new

C136

Store calibration results

yes; no; new

C126

Entry of measured value damping

1 (no damping)
1 ... 60

A7

Entry of reference temperature

25 °C
-35 ... 250 °C

B7

Feedforward control = 1 at

50%
0 ... 100%

Z7

x value entry (measured value)

0 μ S/cm / 0 k Ω ×cm / 0 % / 0 °C
entire measuring range

O334

y value entry (current value)

0.00 mA
0 ... 20.00 mA
entire measuring range

O235

Table status ok

yes; no

O236

Field for customer settings

Activate error current for previously set error

no; yes

F7

Automatic start of cleaning function
no; yes (not always displayed, see error messages)

F8

Select "next error" or return to menu
next = next error; $\neg$ R

F9

Set max. perm. period for lower limit exceeded

60 min 0 ... 2000 min

P7

Set max. perm. period for upper limit exceeded

120 min 0 ... 2000 min

P8

Set monitoring value

1000 μ S/cm
0 ... 9999 mS/cm

P9

Function group RELAY	Select contact to be configured Rel1; Rel2; Rel3; Rel4	R1	Limit contactor configuration EP PW R2 (7)	Function of R2 (7) Switch off or on Off On R271	Entry of alarm threshold (switch-on point) 80 % 0.0 ... 100.0 % R272	Pickup delay entry 0 0 ... 2000 s R274
			USP R2 (6)	Function of R2 (6) Switch off or on Off On R261	Entry of alarm threshold (switch-on point) 80 % 0.0 ... 100.0 % R262	Pickup delay entry 0 0 ... 2000 s R264
			Clean = Chemoclean (only with rel. 3) R2 (5)	Function of R2 (5) Switch off or on Off; On R251	Start pulse selection int = internal ext = external +ext = internal + external +stp = internal, suppr. by ext R252	Entry of pre-rinse time 20 s 0 ... 999 s R253
			Timer R2 (4)	Function of R2 (4) Switch off or on Off; On R241	Rinse time setting 30 s 0 ... 999 s R242	Pause time setting 360 min 1 ... 7200 min R243
			PID controller R2 (3)	Function of R2 (3) Switch off or on Off; On; Basic; PID+B R231	Entry of set point 0 μ S/cm / 0 k Ω ×cm / 0 % entire meas. range R232	Entry of control gain Kp 1.00 0.01 ... 20.00 R233
			LC °C = T limit contactor R2 (2)	Function of R2 (2) Switch off or on Off; On R221	Entry of switch-on temperature 250.0 °C -35.0 ... +250.0 °C R222	Entry of switch-off temperature 250.0 °C -35.0 ... +250.0 °C R223
			LC PV = cond. limit contactor R2 (1)	Function of R2 (1) Switch off or on Off; On R211	Select contact switch-on point 9999 mS/cm / 200 M Ω ×cm / 9999 % entire meas. range R212	Select contact switch-off point 9999 mS/cm / 200 M Ω ×cm / 9999 % entire meas. range R213
						Pickup delay setting 0 s 0 ... 2000 s R214
Function group ALPHA TABLE	Table option selection read edit T	T1	Entry of number of table value pairs 1 1 ... 10 T2	Selection of table value 1 1 ... number of table value pairs assign T3	Entry of temperature value (x value) 0.0 °C -35.0 ... +250.0 °C T4	Entry of temperature coefficient a (y value) 2.10 %/K 0.00 ... 20.00 %/K T5
						Table status o.k. yes; no T6
Function group CONCENTRATION	Selection of concentration curve for calculation of display value Curve 1 ... 4 K1	K2	Selection of table to be edited 1 1 ... 4 K2	Table option selection read edit K3	Set number of value pairs 1 1 ... 10 K4	Select value pair 1 1 ... number of value pairs in K4 K5
						Entry of uncompensated conductivity value 0.0 μ S/cm 0.0 ... 9999 mS/cm K6
Function group SERVICE	Language selection ENG; GER ITA; FRA ESP; NEL S	S1	Hold configuration - none = no hold - s+c = during setup and calibration - CAL = during calibration - Setup = during setup S2	Manual hold off; on S3	Entry of hold dwell period 10 s 0 ... 999 s S4	Entry of SW upgrade release code (plus package) 0000 0000 ... 9999 S5
						Entry of SW upgrade release code Chemoclean 0000 0000 ... 9999 S6
Function group E + H SERVICE	Module selection Relay E1 (4) MainB = mainboard E1 (3) E1 (2) Contr = controller E1 (1)	E1	Software version SW version E141	Hardware version HW version E142	Serial number is displayed E143	Module name is displayed E144
			Software version SW version E131	Hardware version HW version E132	Serial number is displayed E133	Module name is displayed E134
			Software version SW version E121	Hardware version HW version E122	Serial number is displayed E123	Module name is displayed E124
			Software version SW version E111	Hardware version HW version E112	Serial number is displayed E113	Module name is displayed E114
Function group INTERFACE	Entry of address HART: 0 ... 15 or Profibus 1 ... 126 I1	I2	Tag description @@@@@@@@@ I2			

Dropout delay entry 0 0 ... 2000 s R275						
Dropout delay entry 0 0 ... 2000 s R265						
Entry of post-rinse time 20 s 0 ... 999 s R255	Number of repeat cycles 0 0 ... 5 R256	Set interval between two cleaning cycles (pause time) 360 min 1 ... 7200 min R257	Set minimum pause time 120 min 1 ... R357 min R258	Number of cleaning cycles without cleaning agent 0 0 ... 9 R259		
Entry of derivative action time T _v (0.0 = no D component) 0.0 min 0.0 ... 999.9 min R235	Selection of control characteristic dir = direct; inv = inverted R236	Selection len = pulse length freq = pulse frequency curr = current input 2 R237	Entry of pulse interval 10.0 s 0.5 ... 999.9 s R238	Entry of max. pulse frequency 120 1/min 60 ... 180 1/min R239	Entry of min. ON time t _{on} 0.3 s 0.1 ... 5.0 s R2310	Enter basic load 40% 0 ... 40% R2311
Dropout delay setting 0 s 0 ... 2000 s R225	Setting of alarm threshold 250.0 °C -35.0 ... +250.0 °C R226	Display of LC status MAX MIN R227				
Dropout delay setting 0 s 0 ... 2000 s R215	Setting of alarm threshold (as an absolute value) 9999 mS/cm / 200 MΩ•cm / 9999 % entire meas. range R216	Display of LC status MAX MIN R217				
Entry of associated concentration value 0.00 % 0 ... 99.99 % K7	Entry of associated temperature value 0.0 °C -35.0 ... 250.0 °C K8	Table status o.k. yes; no K9				
Order number is displayed S7	Serial number is displayed S8	Reset instrument (restore default values) no; Sens = sensor data; Facty = factory settings S9	Perform instrument test no; Displ = display S10			

A0027485-ZH

索引

A

安全图标	5
安全指南	7
安装	11
安装后检查	17
安装条件	13
安装指南	15
按键功能	26

B

保持功能	30
报警	47
报警触点	23
备件	89
壁式安装	15
变送器设置	36
标定	72
标定液	100

C

CPU 模块更换	95
菜单结构	29
操作	24
操作单元	25
操作方法	29
测量系统	12
拆卸	
盘装型变送器	89
现场型变送器	92
产品标识	9
传感器连接	21

D

到货验收	9
电导式传感器	
仿真	84
检查	87
电感式传感器	
仿真	86
检查	88
电流输出	44
电流输入	41
电气连接	18
电源	105
调试	31

E

E+H 服务	70
EP-PW 功能	56

F

返厂	95
仿真	
电导式传感器	84
电感式传感器	86
废弃	96
服务	69

附件	97
----	----

G

更换 CPU 模块	95
工作模式	29
供货清单	9
故障排除	76
故障排除指南	76
过程类错误	79

H

环境条件	106
------	-----

J

机械结构	107
技术参数	101
继电器设置	50
检查	48
电导式传感器	87
电感式传感器	88
接口	71
接线	18
接线盒	88
接线图	18

K

快速设置	33
------	----

L

连接电缆 s	88
连接后检查	23

M

密码	29
铭牌	10

N

浓度测量	66
------	----

P

P(ID)控制器	52
----------	----

Q

启动变送器	31
前馈控制	41
清洁	
变送器	84
传感器	84

R

认证	10
----	----

S

设置 1	36
设置 2	38
手动模式	28
输出	101
输入	101

T

通信 71

图标 5

U

USP 功能 56

W

维护 83

 安装支架 88

维护整个测量点 84

温度补偿表 65

X

系统错误信息 76

显示单元 24

现场操作 28

性能参数 106

修理 89

Y

仪表类错误 82

用途 7

Z

诊断 76

证书 10

指定用途 7

柱式安装 15

自动模式 28



www.addresses.endress.com

中国E+H技术销售 www.ainstru.com
电话: 0755-82221901
邮箱: sales@ainstru.com