



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid  
Analysis



Registration



Systems  
Components



Services

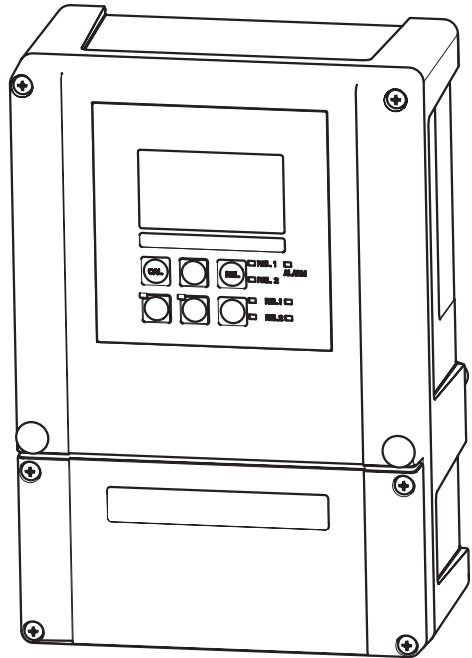
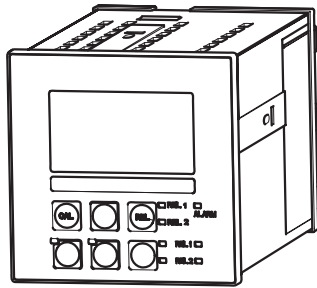


Solutions

操作手册

# Liquisys M CLM223/253

电导率测量变送器



BA193C/07/zh/10.08  
71118747

有效软件版本号: 2.32

Endress+Hauser

People for Process Automation

# 简明操作指南

介绍如何使用《操作手册》快速、安全地调试变送器：

第5页 第6页	<b>安全指南</b> 安全指南概述 警示图标说明 使用特殊符号标识各章节中需提醒用户特别注意的操作内容。 相应位置处分别使用“警告”图标⚠、“小心”图标⚡和“注意”图标👁。
第11页 第13页	<b>安装</b> 介绍变送器的安装条件和外形尺寸信息。 介绍如何安装变送器。
第18页	<b>接线</b> 介绍如何将传感器连接至变送器。
第23页 第28页 第35页 第68页	<b>操作</b> 介绍变送器的显示与操作单元。 介绍变送器的操作方法。 介绍变送器的系统设置方法。 介绍如何标定传感器。
第71页 第77页 第81页 第89页	<b>维护</b> 介绍整个测量点的维护方法。 介绍变送器的附件信息。 介绍变送器的故障排除方法。 介绍可选用备件和测量系统概述。
第11页 第96页	<b>技术参数</b> 外形尺寸 环境条件和过程条件、重量和材料等。
第100页	<b>附录</b> 变送器的操作菜单

# 目录

<b>1</b>	<b>安全指南</b> .....	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>调试</b> .....	<b>30</b>
1.1	用途 .....	5	6.1	功能检查 .....	30
1.2	安装、调试和操作 .....	5	6.2	启动变送器 .....	30
1.3	操作安全 .....	5	6.3	快速启动变送器 .....	32
1.4	返回 .....	6	6.4	系统设置 .....	35
1.5	安全图标和符号说明 .....	6	6.4.1	设置1: 电导率 .....	35
<b>2</b>	<b>检验</b> .....	<b>7</b>	6.4.2	设置2: 温度 .....	36
2.1	仪表标识 .....	7	6.4.3	电流输入 .....	39
2.1.1	铭牌 .....	7	6.4.4	电流输出 .....	42
2.1.2	产品选型表 .....	7	6.4.5	报警 .....	45
2.1.3	扩展软件包的附加功能 .....	8	6.4.6	检查 .....	46
2.2	供货清单 .....	8	6.4.7	继电器触点设置 .....	48
2.3	证书和认证 .....	9	6.4.8	温度补偿表 .....	61
<b>3</b>	<b>安装</b> .....	<b>10</b>	6.4.9	浓度测量 .....	62
3.1	快速安装指南 .....	10	6.4.10	维修 .....	65
3.1.1	测量系统 .....	10	6.4.11	E+H服务 .....	66
3.2	到货验收、运输、储存 .....	11	6.4.12	接口 .....	67
3.3	安装条件 .....	11	6.5	通信 .....	67
3.3.1	现场型变送器 .....	11	6.6	标定 .....	68
3.3.2	盘装型变送器 .....	12	<b>7</b>	<b>维护</b> .....	<b>71</b>
3.4	安装指南 .....	13	7.1	维护整个测量点 .....	71
3.4.1	现场型变送器 .....	13	7.1.1	清洗变送器 .....	71
3.4.2	盘装型变送器 .....	16	7.1.2	清洗电导率测量传感器 .....	72
3.5	安装后检查 .....	16	7.1.3	仿真电导式电导率测量传感器, 进行仪表 检测 .....	72
<b>4</b>	<b>接线</b> .....	<b>17</b>	7.1.4	仿真电感式电导率测量传感器, 进行仪表 检测 .....	74
4.1	电气连接 .....	18	7.1.5	检查电导式电导率测量传感器 .....	75
4.1.1	接线图 .....	18	7.1.6	检查电感式电导率测量传感器 .....	75
4.1.2	测量电缆和传感器的电气连接 .....	20	7.1.7	连接电缆和接线盒 .....	76
4.1.3	报警触点 .....	22	7.2	“Optoscope” 维护工具 .....	76
4.2	接线后检查 .....	22	<b>8</b>	<b>附件</b> .....	<b>77</b>
<b>5</b>	<b>操作</b> .....	<b>23</b>	8.1	传感器 .....	77
5.1	快速操作指南 .....	23	8.2	连接附件 .....	77
5.2	显示与操作单元 .....	23	8.3	安装附件 .....	78
5.2.1	显示单元 .....	23	8.4	安装支架 .....	79
5.2.2	操作单元 .....	24	8.5	扩展软件和附加硬件 .....	80
5.2.3	按键分配 .....	25	8.6	标定液 .....	80
5.3	现场操作 .....	27	8.7	Optoscope .....	80
5.3.1	自动/手动模式 .....	27			
5.3.2	操作方法 .....	28			

<b>9</b>	<b>故障排除</b>	<b>.81</b>
9.1	故障排除指南	81
9.2	系统故障信息	81
9.3	过程故障	84
9.4	仪表故障	87
9.5	备件	89
9.5.1	拆卸盘装型变送器	89
9.5.2	盘装型变送器	90
9.5.3	拆卸现场型变送器	92
9.5.4	现场型变送器	93
9.5.5	更换CPU	95
9.6	返回	95
9.7	废弃	95
<b>10</b>	<b>技术参数</b>	<b>.96</b>
10.1	输入	96
10.2	输出	96
10.3	电源	98
10.4	性能参数	98
10.5	环境条件	98
10.6	机械结构	99
<b>11</b>	<b>附录</b>	<b>.100</b>
	<b>索引</b>	<b>.105</b>

# 1 安全指南

## 1.1 用途

Liquisys M CLM223/253变送器用于液体介质的电导率和电阻率测量。

Liquisys M CLM223/253变送器适用于下列测量场合：

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

除本文指定用途外，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仪表损坏，制造商不承担任何责任。

## 1.2 安装、调试和操作

请注意以下几点：

- 仅允许专业技术人员安装、连接、调试、操作和维护测量系统。  
特定操作需授权才能进行。
- 仅允许认证电工进行变送器的电气连接。
- 技术人员必须事先阅读《操作手册》，理解并遵守其中的各项规定。
- 进行整个测量点调试前，应确保所有连接正确，连接电缆和连接软管无损坏。
- 请勿操作已损坏的仪表，以防误调试，并对已损坏的仪表进行故障标识。
- 仅允许专业技术人员进行测量点的故障排除。
- 故障无法修复时，必须对仪表作停用处理，以防误调试。
- 本《操作手册》中未明确提及的维修操作，只有制造商或其服务机构方可进行。

## 1.3 操作安全

变送器的设计和测试均满足最严格的安全标准要求，并经过出厂检测。

符合相关法规和欧洲标准的要求。

用户有责任、且必须遵守下列安全要求：

- 防爆规程
- 安装指南
- 现行地方标准和法规。

防爆测量系统(Ex)中使用的变送器具有单独成册的防爆(Ex)手册，防爆手册(Ex)是《操作手册》的组成部分(详情请参考“供货清单”)。

### EMC(电磁兼容性)

变送器已按照欧洲应用标准进行测试，符合工业区测量的电磁兼容性要求。

只有严格遵照《操作手册》中的各项要求进行电气连接的变送器方可达到上述抗干扰保护能力的要求。

## 1.4 返回

变送器需维修时，请将其**清洗**后，寄回Endress+Hauser当地销售中心。  
如可能，请尽可能使用原包装。

请在包装和运输文档中附上完整的“污染声明”（本《操作手册》的倒数第2页）。  
未填写“污染声明”的分析仪，不予维修！

## 1.5 安全图标和符号说明

### 安全图标



**警告！**

“警告”图标。疏忽会造成仪表严重损坏或人员伤害！



**小心！**

“小心”图标。误操作可能会引起仪表故障，疏忽会造成仪表损坏。



**注意！**

“注意”图标。标示重要信息。

### 电气符号



**直流(DC)电**

接线端子上加载直流(DC)电，或直流(DC)电通过接线端。



**交流电(AC)**

接线端子上加载交流(AC)电(正弦波信号)，或交流(AC)电通过接线端。



**接地端**

用户默认该接线端已通过接地系统可靠接地。



**保护性接地端**

进行后续电气连接操作前，必须确保该接线端已经可靠接地。



**报警继电器**



**输入**



**输出**



**直流(DC)电源**



**温度传感器**

## 2 检验

### 2.1 仪表标识

#### 2.1.1 铭牌

请确保变送器铭牌上的产品订货号与产品选型表和订单中的订货号一致。通过订货号可以识别变送器的具体型号。



注意!

Chemoclean清洗单元或扩展软件包的软件扩展密码分别在铭牌上“Codes”项斜线的左/右侧。例如，在下图中对应的软件扩展密码分别为“3472/8732”。

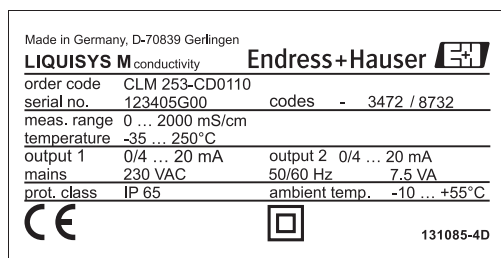


图1: CLM253的铭牌示意图

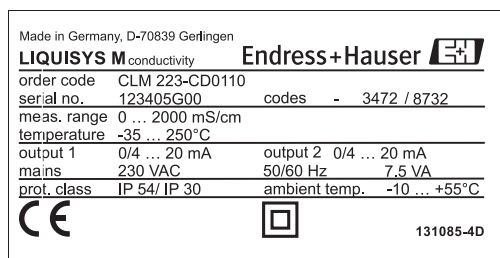


图2: CLM223的铭牌示意图

#### 2.1.2 产品选型表

型号	
CD	电导率/电阻率测量(电导式双电极测量传感器)
CS	电导率/电阻率测量(电导式双电极测量传感器), 带扩展软件包
ID	电导率测量(电感式测量传感器)
IS	电导率测量(电感式测量传感器), 带扩展软件包
电源: 认证	
0	230 V AC
1	115 V AC
2	230 V AC; CSA通用型
3	115 V AC; CSA通用型
4	230 V AC; ATEX II 3G [EEx nAL] IIC
5	100 V AC
6	24 V AC/DC; CLM223: ATEX II 3G [EEx nAL] IIC; CLM253: EEx nA[L] IIC T4
7	24 V AC/DC; CSA通用型
8	24VAC/DC
输出	
0	1×20 mA, 电导率/电阻率
1	2×20 mA, 电导率/电阻率和温度/主测量值/动作变量值
3	PROFIBUS PA
4	PROFIBUS DP
5	1×20 mA HART, 电导率/电阻率
6	2×20 mA HART, 电导率/电阻率和温度/主测量值/动作变量
附加触点: 模拟输入	
05	无
10	2×继电器(限位触点/控制器/定时器)
15	4×继电器(限位触点/控制器/Chemoclean清洗单元)
16	4×继电器(限位触点/控制器/定时器)
20	2×继电器(限位触点/控制器/定时器); 电流输入
25	4×继电器, 带清洗功能(限位触点/控制器/定时器/Chemoclean清洗单元); 电流输入
26	4×继电器, 带定时器(限位触点/控制器/定时器); 电流输入
CLM253-	
CLM223-	
完整的产品订货号	

### 2.1.3 扩展软件包的附加功能

- 电流输出表，提高电流输出分辨率，O33x功能选项
- 过程检测系统(PCS)：传感器的在线监控，P功能组
- 超纯水监控：符合美国药典(USP)和欧洲药典(EP)的“注射用水(WFI)”和“净化水(PW)”监控，带预报警功能(电导式测量，需附加触点)，R26x和R27x功能选项
- 极化检测(电导式测量传感器)，P功能组
- 浓度测量，K功能组
- 温度补偿，基于温度补偿系数表进行补偿，T功能组
- 安装因子(电感式测量传感器)的自适应性标定，C13x功能选项
- 自动启动清洗功能，F8功能选项。

## 2.2 供货清单

现场型变送器的供货清单如下：

- 1台CLM253变送器
- 1个插入式螺纹接线端子
- 1个Pg 7缆塞
- 1个Pg 16缩径缆塞
- 2个Pg 13.5缆塞
- 《操作手册》：BA193C
- HART型仪表：  
HART型仪表的《操作手册》：BA208C
- PROFIBUS型仪表：  
PROFIBUS PA/DP型仪表的《操作手册》：BA209C
- 防爆II区(ATEX II 3G)中测量用仪表：  
防爆区中测量的《安全指南》：XA194C

盘装型变送器的供货清单如下：

- 1台CLM223变送器
- 1套插入式螺纹接线端子
- 2个紧固螺钉
- 《操作手册》：BA193C
- HART型仪表：  
HART型仪表的《操作手册》：BA208C
- PROFIBUS型仪表：  
PROFIBUS PA/DP型仪表的《操作手册》：BA209C
- 防爆II区(ATEX II 3G)中测量用仪表：  
防爆区中测量的《安全指南》：XA194C

任何疑问， 敬请联系供应商或Endress+Hauser当地销售中心。

## 2.3 证书和认证

### 一致性声明

产品符合欧共体标准的法律要求。

Endress+Hauser确保贴有 **CE** 标志的仪表均通过了所需的相关测试。

### CSA通用型认证

下表中列举的产品型号通过CSA认证，带有“C”和“US”符号标识。

型号	认证
CLM253-..2... CLM253-..3... CLM253-..7...	CSA认证(加拿大和美国)
CLM223-..2... CLM223-..3... CLM223-..7...	CSA认证(加拿大和美国)

### 2区防爆认证

型号	认证
CLM253-..6...	ATEX II 3G EEx nA[L] IIC T4
CLM253-..4... CLM223-..4... CLM223-..6...	ATEX II 3G [EEx nAL] IIC

防爆区中使用的变送器的《安全指南》XA194C是《操作手册》的组成部分。

### 3 安装

#### 3.1 快速安装指南



警告！

测量点处于或部分处于防爆区中时，务必遵守“防爆区中测量用电气设备的安装指南”的相关规定。包装中内含安全指南(XA194C)文档。

请参考以下步骤，在测量点中安装变送器：

- 安装变送器(参考“安装指南”部分)。
- 测量点中尚未安装传感器时，安装传感器(参考《技术资料》中的“传感器”部分)。
- 参考“电气连接”部分，将传感器连接至变送器上。
- 参考“电气连接”部分，进行变送器接线。
- 参考“调试”部分，进行变送器调试。

##### 3.1.1 测量系统

完整的测量系统包括：

- Liquisys M CLM223或CLM253变送器
- 传感器，可带或不带温度传感器
- CYK71测量电缆(连接电导式测量传感器)、CPK9测量电缆(连接Condumax H CLS16)或CLK5测量电缆(连接电感式测量传感器)

可选配件：延长电缆、VBM接线盒

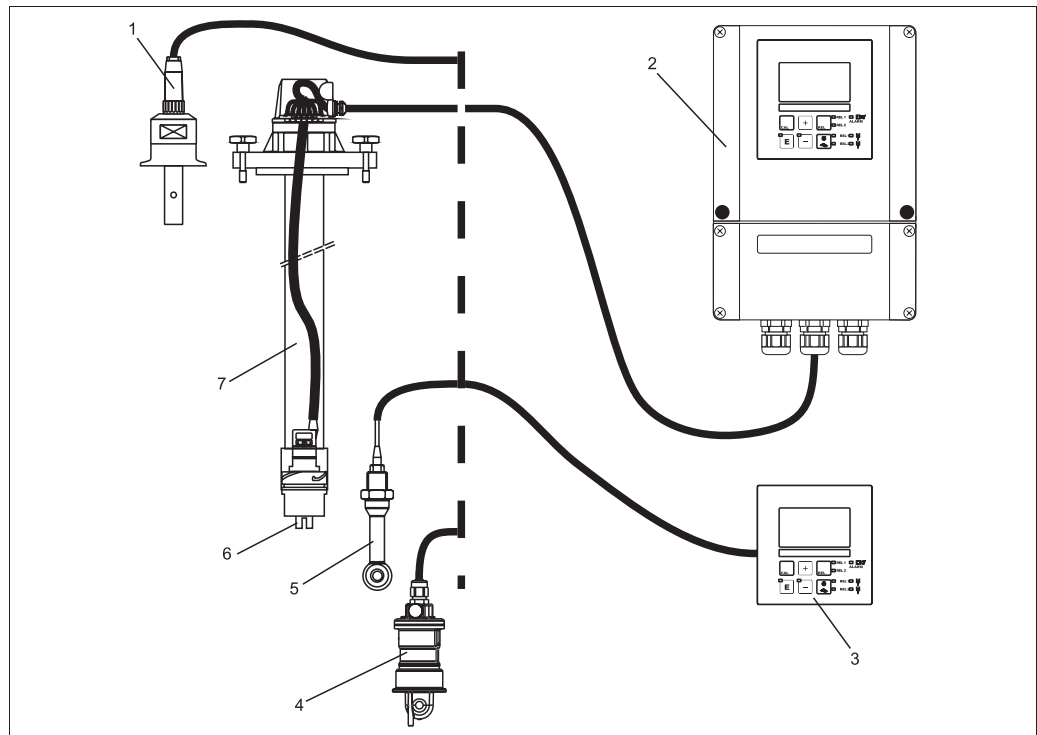


图3: Liquisys M CLM223/253的测量系统示意图

- |   |                      |   |                |
|---|----------------------|---|----------------|
| 1 | CLS15电导式测量传感器        | 5 | CLS50电感式测量传感器  |
| 2 | Liquisys M CLM253变送器 | 6 | CLS21电导式测量传感器  |
| 3 | Liquisys M CLM223变送器 | 7 | CLA1111浸入式安装支架 |
| 4 | CLS4电感式测量传感器         |   |                |

## 3.2 到货验收、运输、储存

- 请确保包装没有被损坏！  
如包装损坏，请告知供应商。事情未解决之前，请妥善保管好已损坏的包装。
- 确保包装内的物品没有被损坏！  
如物品损坏，请将损失情况告知供应商。事情未解决之前，请妥善保管好已损坏的物品。
- 检查订单的完整性，是否与供货清单一致。
- 储存或运输货物的包装必须具有防震、防潮保护功能。原始包装可提供最佳保护。同时，请遵守允许环境条件(参考“技术参数”)的要求。
- 任何疑问，敬请联系供应商或Endress+Hauser当地销售中心。

## 3.3 安装条件

### 3.3.1 现场型变送器

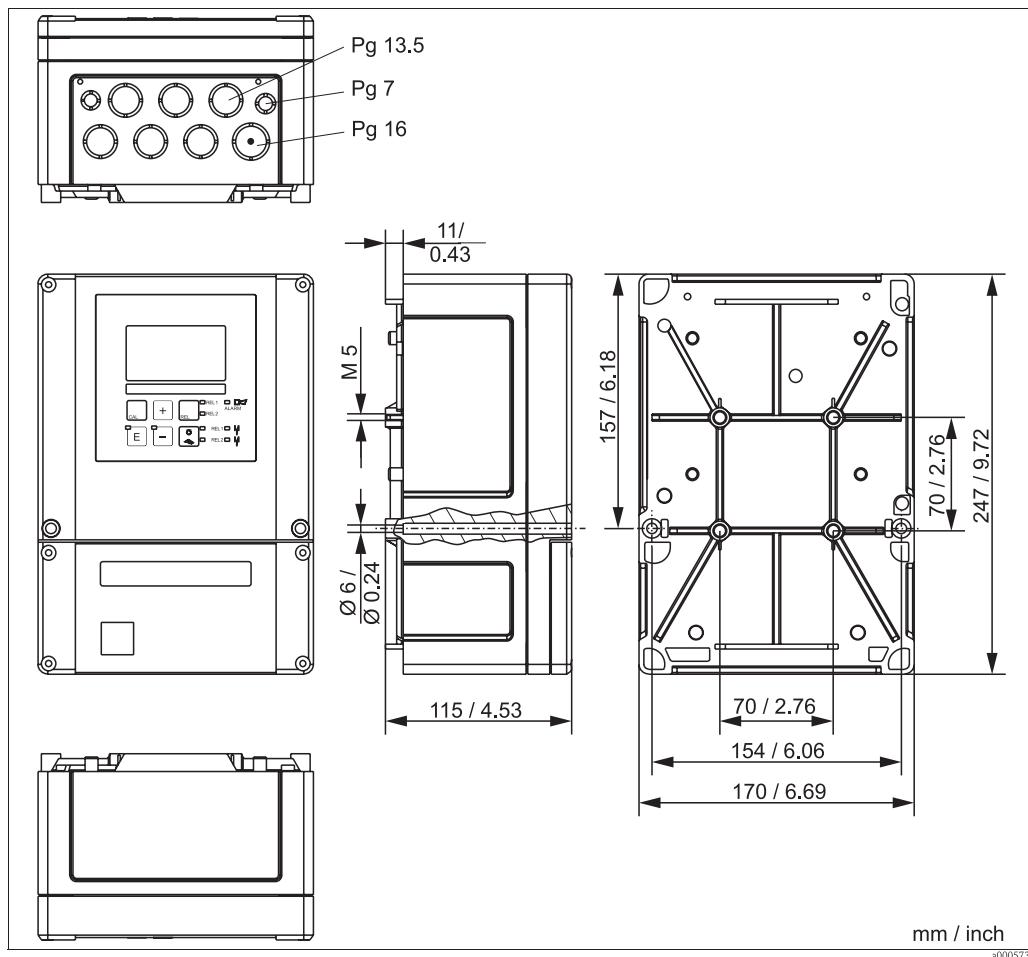


图4: 现场型变送器的安装示意图



#### 注意!

现场型变送器上已预置电缆接入口(连接电源用)。空运仪表时，该开口可起到压力平衡作用。安装电缆前，务必确保无潮气渗入变送器外壳内部。电缆安装完成后，整个变送器外壳已气密。

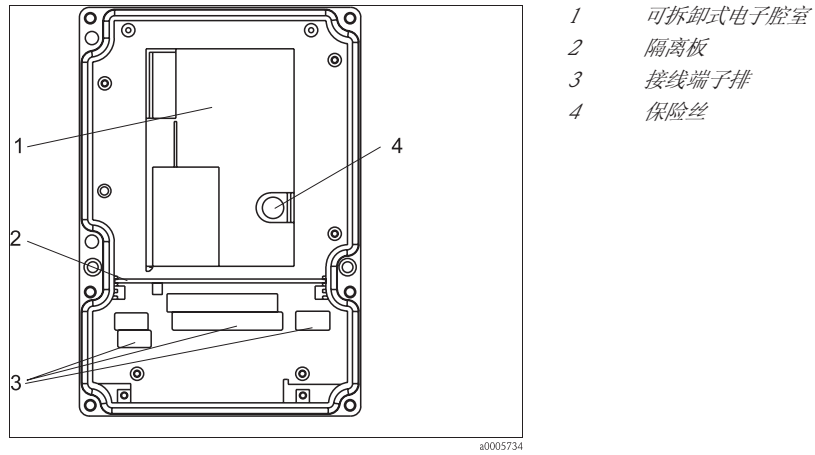


图5: 现场型变送器外壳的内部结构示意图

### 3.3.2 盘装型变送器

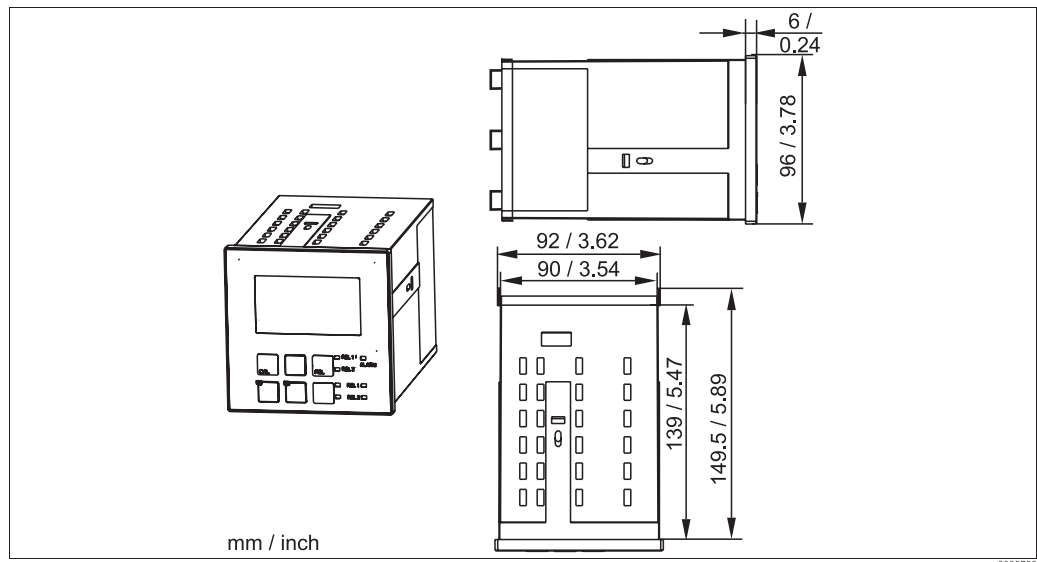


图6: 盘装型变送器的安装示意图

## 3.4 安装指南

### 3.4.1 现场型变送器

采用下列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：安装在圆管上
- 柱式安装：安装在方柱上



注意！

户外安装的变送器，如无法提供其他防护措施，请安装防护罩(参考“附件”)。

#### 变送器的壁式安装

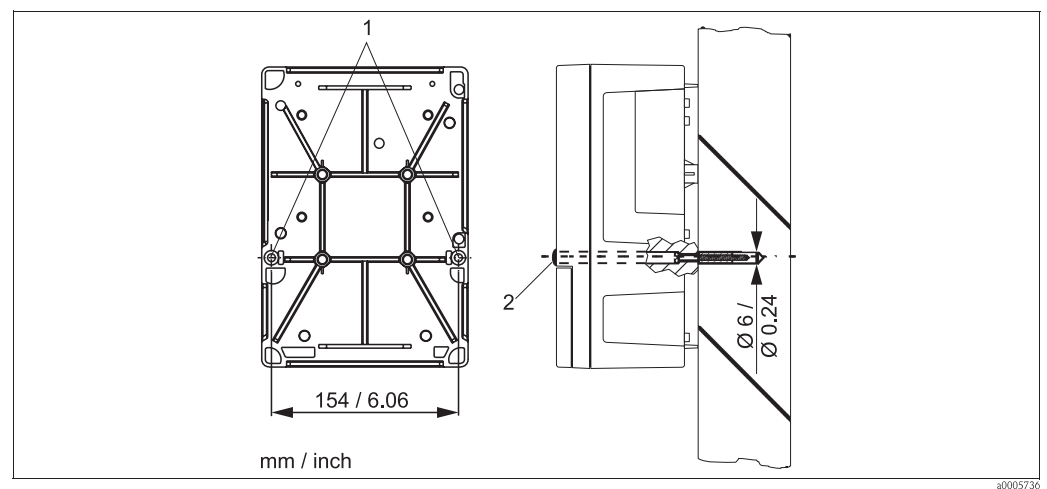


图7： 现场型变送器的壁式安装示意图

变送器的壁式安装步骤如下：

1. 参考图7，打安装孔。
2. 将两个固定螺钉从前面分别穿过左右侧的两个安装孔(1)。
3. 参考图7，安装变送器。
4. 在安装孔口安装塑料保护盖(2)。

## 变送器的柱式安装



注意！

需要在水平柱、立柱或管道(max.  $\varnothing$  60 mm(2.36"))上安装时，需使用柱式安装组件安装现场型变送器。安装组件可作为附件订购(参考“附件”)。

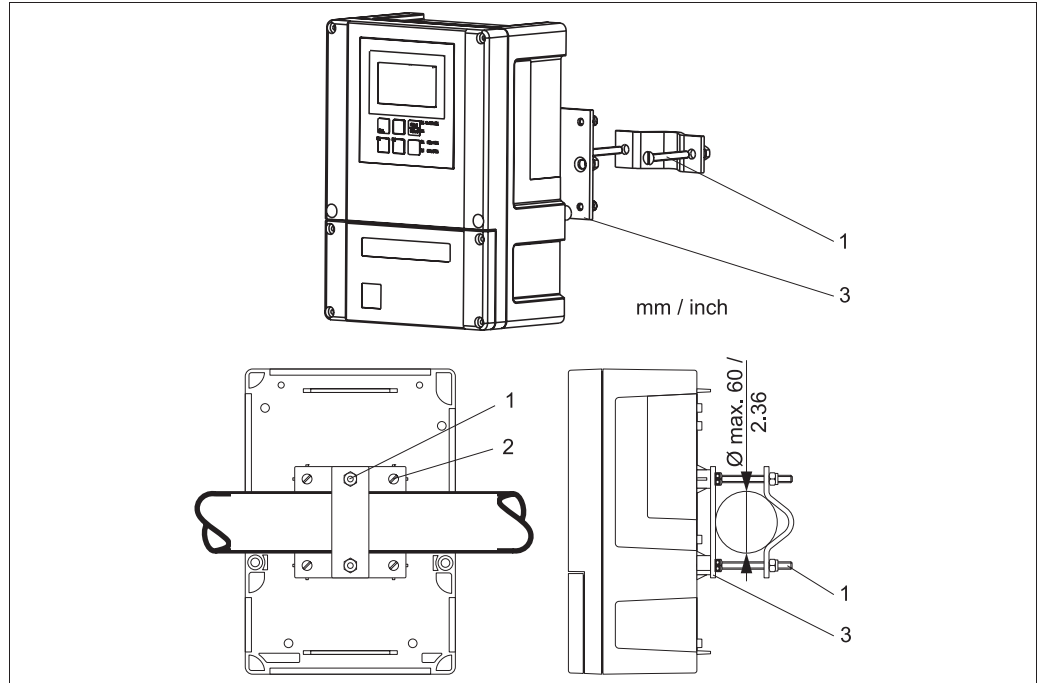


图8: 现场型变送器的柱式安装示意图

变送器的柱式安装步骤如下：

1. 取出安装组件中的两颗固定螺钉(1)，将其插入在安装板(3)的孔口中。
2. 使用固定螺钉(2)将变送器固定在安装板上。
3. 使用卡环将现场型变送器及其定位装置固定在柱子或管道上。

此外，还可以将现场型变送器及其防护罩安装在通用型方柱上。通用型方柱和防护罩均可作为附件订购，详情请参考“附件”部分。

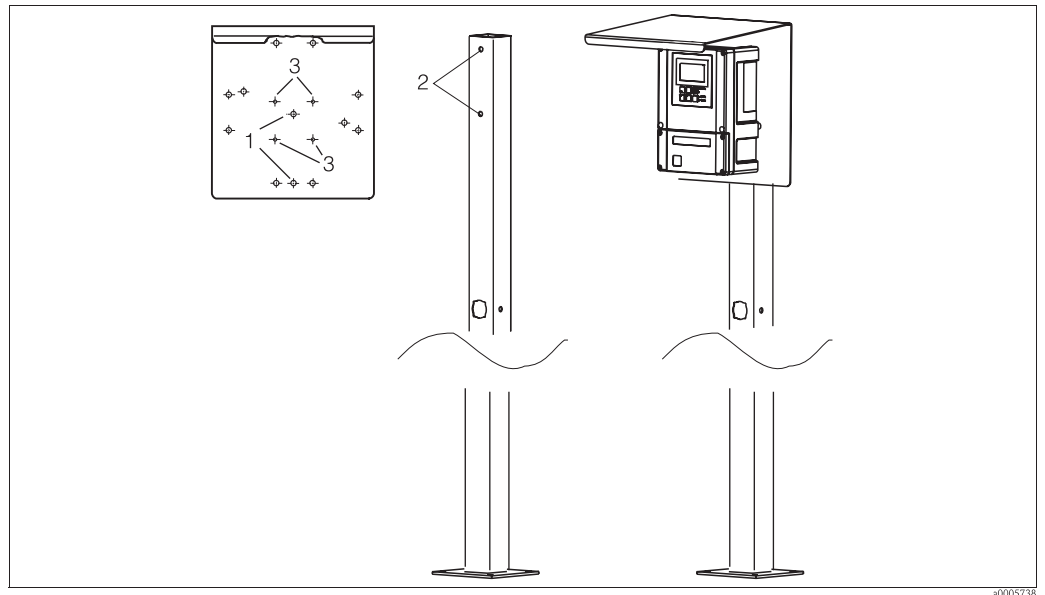


图9: 将现场型变送器及其防护罩安装在通用型方柱上

变送器防护罩的安装步骤如下:

1. 使用两颗螺钉(孔1)将防护罩安装在立柱上(孔2)。
2. 通过孔(3)，将现场型变送器安装在防护罩上。

### 3.4.2 盘装型变送器

使用包装中的紧固螺钉固定盘装型变送器(参考图10)。  
所需预留安装深度约为165 mm (6.50")。

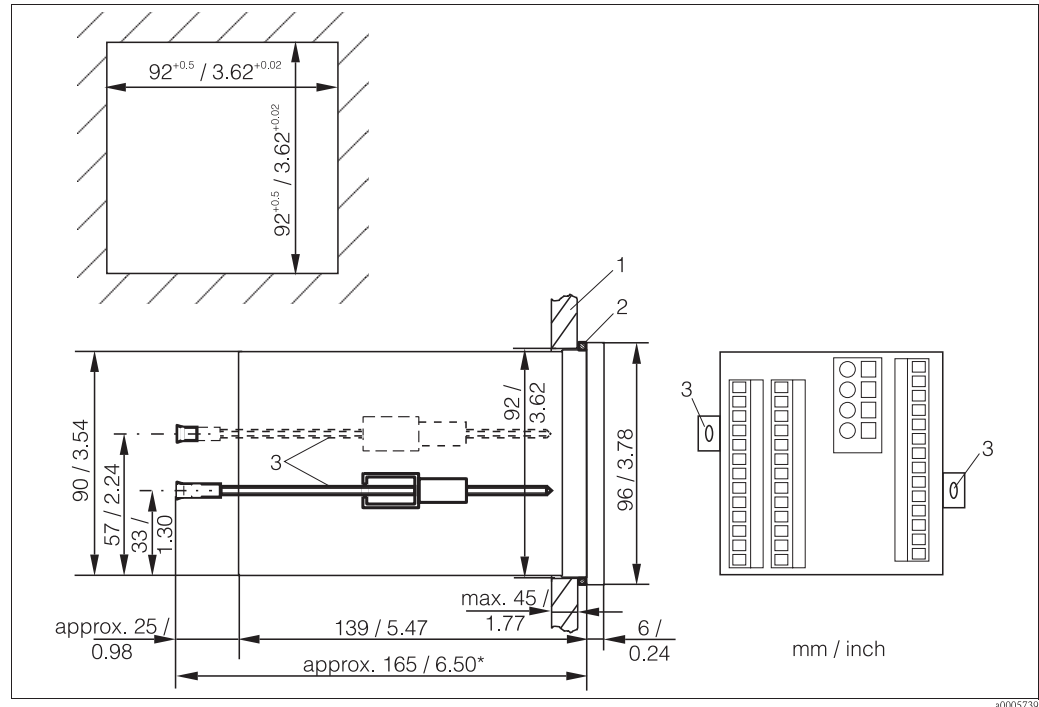


图10: 盘装型变送器的固定方式示意图

- 1 柜外壁
- 2 密封垫圈
- 3 紧固螺钉
- \* 所需预留安装深度

### 3.5 安装后检查

- 安装后，检查变送器是否损坏。
- 检查是否已采取相应的防潮措施保护变送器，变送器应避免阳光直射。

## 4 接线



警告！

- 只允许认证电工进行变送器的电气连接。
- 技术人员必须阅读、理解《操作手册》中的各项规定，并严格遵守。
- 进行变送器电气连接前，请确保供电电缆不带电。

## 4.1 电气连接

### 4.1.1 接线图

图11为变送器的接线示意图，标识了变送器的所有连接类型。“测量电缆和传感器的电气连接”部分详细介绍了传感器的连接和各种不同的测量电缆。

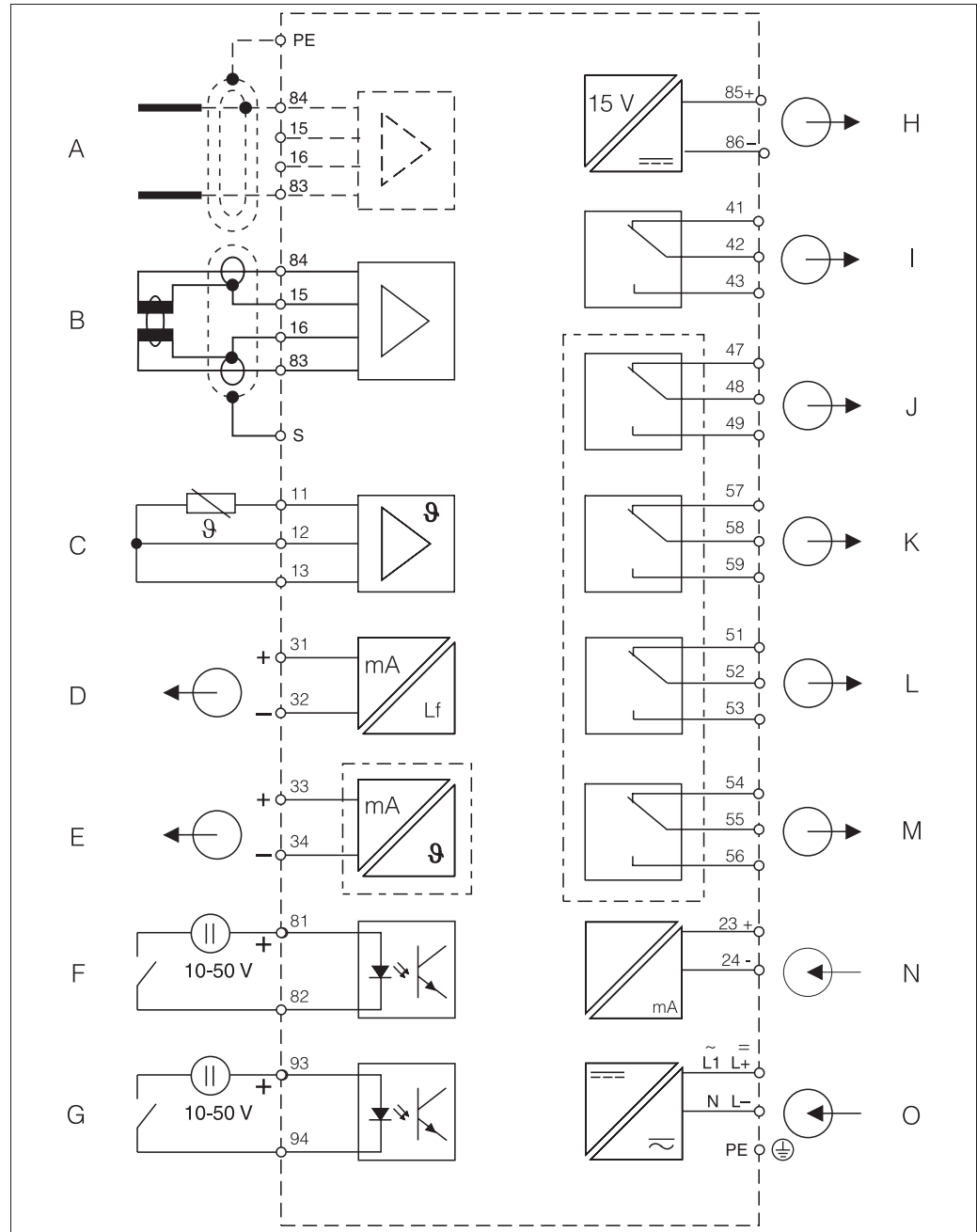


图11: 变送器的电气连接图

- |   |                       |   |                 |
|---|-----------------------|---|-----------------|
| A | 电导式测量传感器              | I | 报警继电器(触点状态: 失电) |
| B | 电感式测量传感器              | J | 继电器1(触点状态: 失电)  |
| C | 温度传感器                 | K | 继电器2(触点状态: 失电)  |
| D | 信号输出1: 电导率            | L | 继电器3(触点状态: 失电)  |
| E | 信号输出2: 变量             | M | 继电器4(触点状态: 失电)  |
| F | 数字输入1(Hold)           | N | 4...20 mA 电流输入  |
| G | 数字输入2(Chemoclean清洗单元) | O | 电源              |
| H | 辅助电压输出                |   |                 |



注意!

- 变送器通过II级防护认证。通常，无需采取额外接地措施。
- 为了保证测量稳定和功能安全，务必将传感器的连接电缆外屏蔽层接地：
  - 电感式测量传感器：“S”端
  - 电导式测量传感器：PE端
 盘装型变送器的等电势端(PE)处于外壳上，现场型变送器的等电势端(PE)处于接线腔中。请将PE端连接至接地端子上。
- 电路“E”和“H”不相互电气隔离。

现场型变送器的电气连接

使测量电缆穿过缆塞进入变送器外壳内。根据接线标签示意图(图12)进行电缆接线。

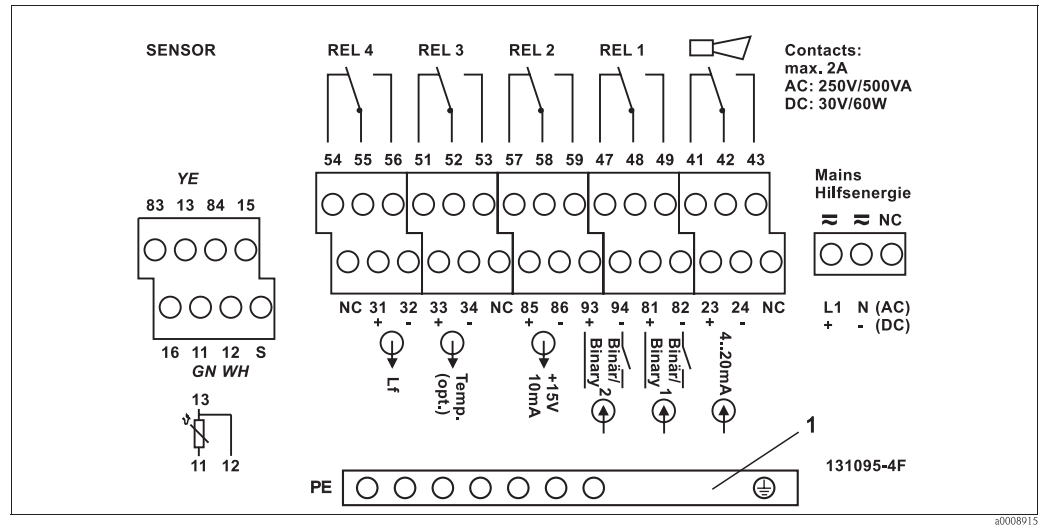


图12: 现场型变送器的接线标签示意图  
1 CD/CS型变送器的PE端(连接电导式测量传感器)

盘装型变送器的电气连接

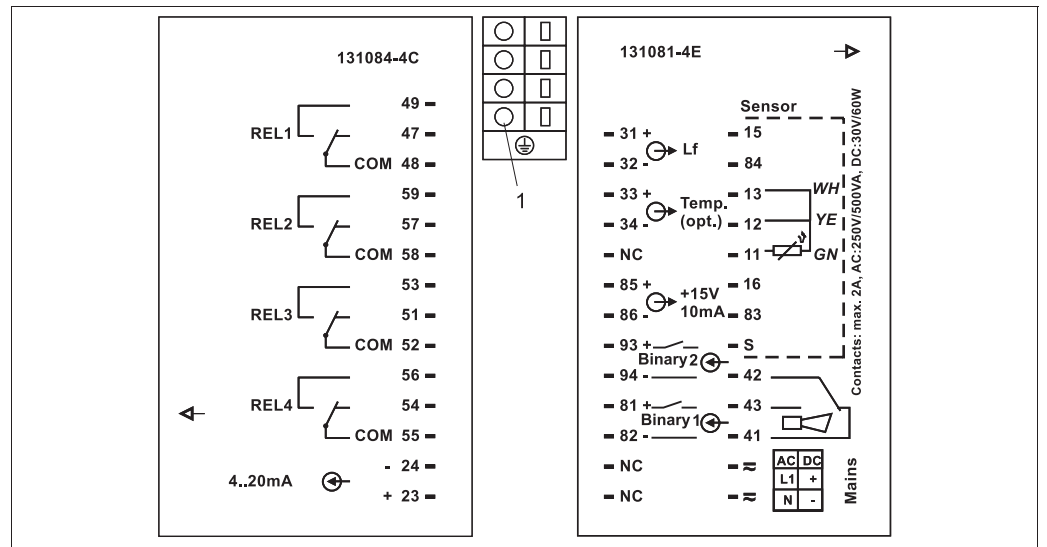


图13: 盘装型变送器的接线标签示意图  
1 接地端子



- 小心!**
- NC标记的接线端子不可接线。
  - 无标记的接线端子不可接线。



**注意!**  
请使用包装内的标签标识传感器的接线端子块。

### 4.1.2 测量电缆和传感器的电气连接

需要使用专用屏蔽测量电缆将电导式测量传感器连接至变送器。  
下列多芯电缆可供使用：

传感器类型	连接电缆	延长电缆
双电极测量传感器 带/不带Pt100温度传感器	CYK71 CPK9*(适用于CLS16)	VBM接线盒 + CYK71
CLS50、CLS52电感式测量传感器	传感器整体电缆	VBM接线盒 + CLK5

\* 高温型，无PML

最大电缆长度	
电导率测量(电导式测量传感器)	CYK71: max.100 m(328 ft)
电阻率测量	CYK71: max. 5 m(49.22 ft)
电导率测量(电感式测量传感器)	CLK5(含传感器电缆): max.55 m(180.46ft)

#### 测量电缆的内部结构和端子分配

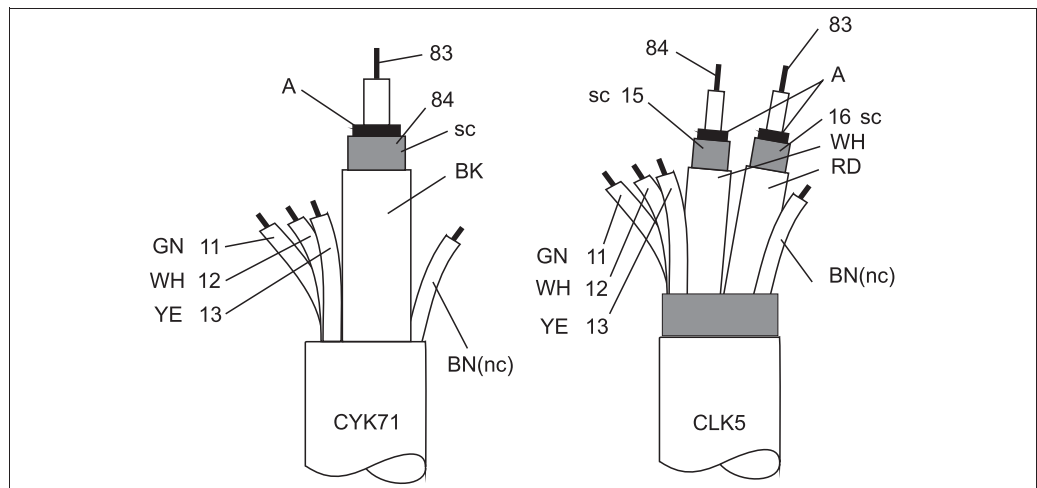


图14: 专用测量电缆的结构示意图  
A 半导体层  
SC 屏蔽层



**注意!**  
电缆和接线盒的详细信息请参考“附件”。

### 现场型变送器的测量电缆连接

参考以下步骤，将电导式测量传感器连接至现场型变送器。

1. 打开外壳盖，以便能直接操作接线端子排。
2. 开启仪表上的缆塞开口。安装缆塞，并使电缆穿过缆塞进入变送器外壳内。
3. 根据接线标签示意图(图14)进行电缆接线。
4. 拧紧缆塞。

### 盘装型变送器的测量电缆连接

请参考变送器背面粘贴的接线示意图连接测量电缆和电导式测量传感器。

### 电导式测量传感器的连接实例

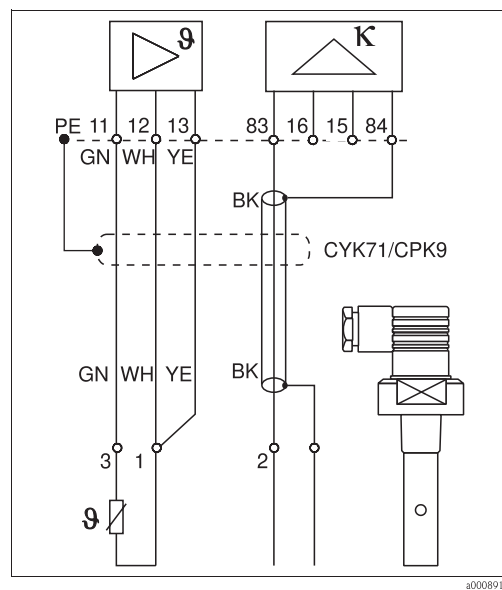


图15: 电导式测量传感器的连接示意图

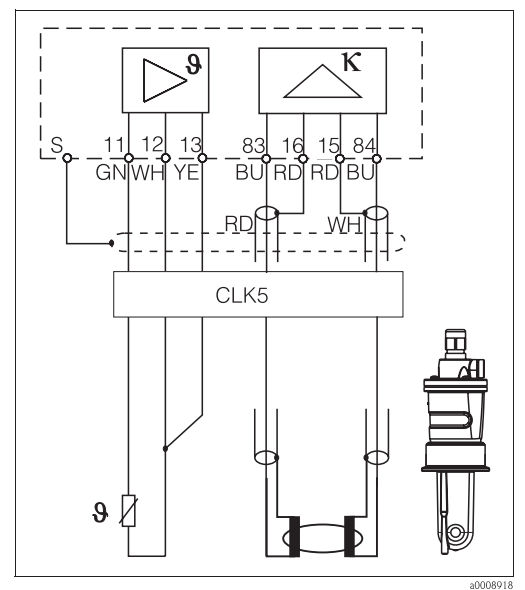


图16: 电感式测量传感器的连接示意图

### 4.1.3 报警继电器触点

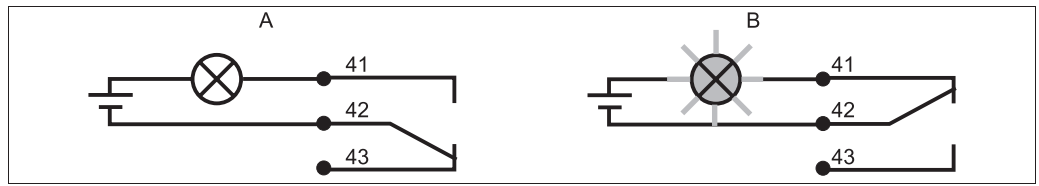


图17: 报警继电器的推荐故障安全切换开关

A 正常工作状态

B 报警状态

正常工作状态:  
仪表正常测量且未出现故障信息  
(报警LED指示灯熄灭)

- 继电器上电
- 触点42/43闭合

报警状态:  
发出故障信息(红色报警LED灯亮起)或仪表  
故障或电源故障(报警LED灯熄灭)

- 继电器失电
- 触点41/42闭合

## 4.2 连接后检查

完成变送器的电气连接后，需要执行下列检查：

设备状态和技术规范	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
安装好的电缆是否已经消除了应力？	
敷设电缆时，是否出现电缆变形或交叉？	
是否根据接线图正确连接信号线？	
所有的螺丝端子是否已拧紧？	
是否安装了所有的电缆缆塞，且都已紧固和密封？	
等电势端(PE)已经接地(可选)？	安装点接地

## 5 操作

### 5.1 快速操作指南

可以通过下列方法操作变送器：

- 操作按键现场操作
- 通过HART接口操作(可选HART型仪表)：
  - HART手操器
  - 带HART调制解调器的PC机或FieldCare
- PROFIBUS PA/DP接口操作(可选PROFIBUS型仪表)：
  - 带PROFIBUS PA/DP接口的PC机、FieldCare或可编程逻辑控制器(PLC)



注意！

操作HART或PROFIBUS PA/DP型变送器前，请阅读相关《操作手册》：

- Liquisys M CXM223/253 PROFIBUS PA/DP：BA209C
- Liquisys M CXM223/253 HART：BA208C

以下章节中仅介绍了变送器的按键操作方法。

### 5.2 显示与操作单元

#### 5.2.1 显示单元

LED指示灯

	指示当前操作模式：“自动”(绿色LED)或“手动”(黄色LED)模式
	指示“手动”模式下的工作继电器(红色LED)
	指示继电器1和继电器2的工作状态 绿色LED：测量值正常，继电器不动作 红色LED：测量值超限，继电器动作
	故障报警显示，例如测量值连续超限、温度传感器故障或系统故障 (参考故障信息列表)

LC显示屏

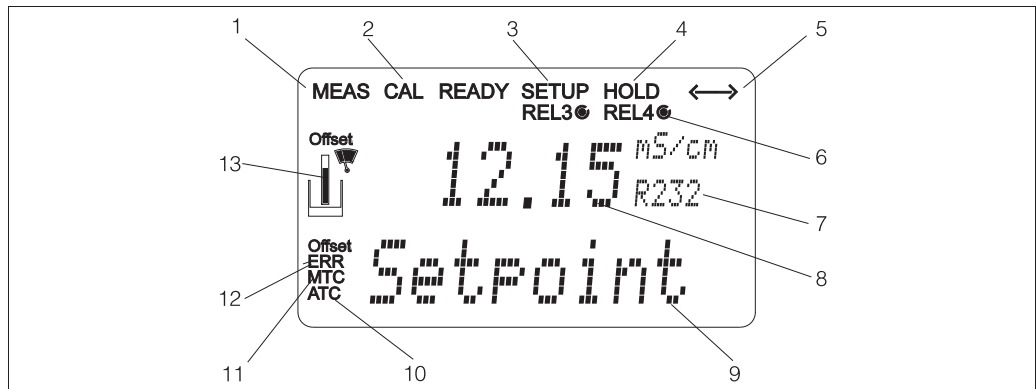


图18: LC显示屏示意图

- |   |                                 |    |                   |
|---|---------------------------------|----|-------------------|
| 1 | 测量模式图标(正常工作)                    | 8  | 测量模式下: 测量值        |
| 2 | 标定模式图标                          |    | 设置模式下: 组态参数值      |
| 3 | 设置模式图标(组态设置)                    | 9  | 测量模式下: 第二测量值      |
| 4 | “Hold(保持)”状态图标<br>(输出电流保持末次电流值) |    | 设置/标定模式下: 设定值等    |
| 5 | 变送器接收到通信信号图标                    | 10 | 自动温度补偿显示图标        |
|   |                                 | 11 | 手动温度补偿显示图标        |
| 6 | 继电器3/4工作状态图标:<br>○ 不动作; ● 动作    | 12 | “Error”图标: 故障显示图标 |
| 7 | 功能代码图标                          | 13 | 温度偏置量             |
|   |                                 | 14 | 传感器图标             |

5.2.2 操作单元

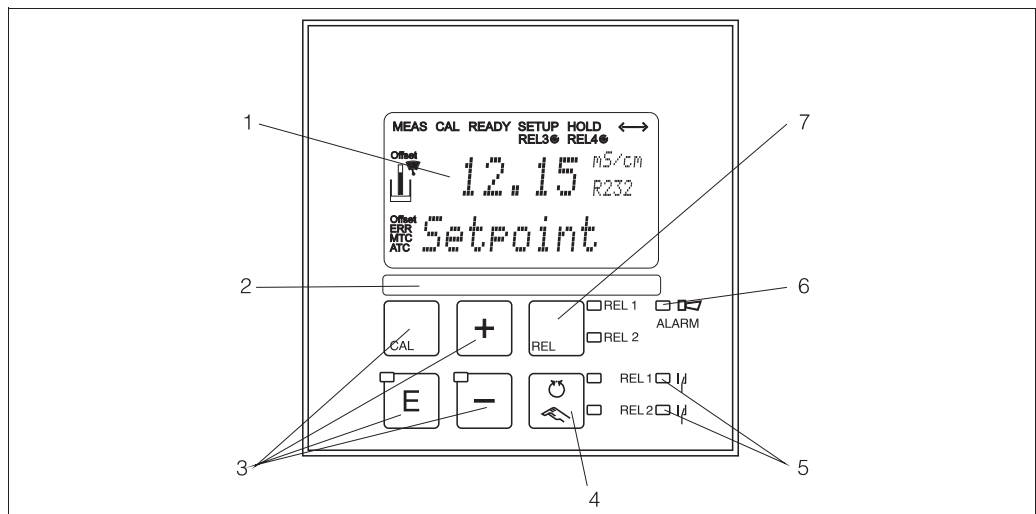







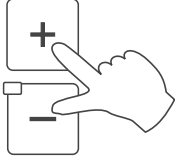
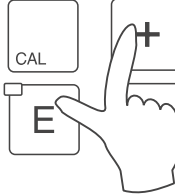
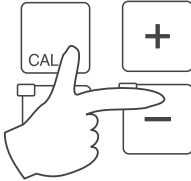


图19: 操作单元示意图

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1 | LC显示屏, 显示测量值和组态参数         |
| 2 | 用户标签粘贴区                   |
| 3 | 4个操作按键, 用于变送器的标定和组态设置     |
| 4 | 继电器自动/手动模式切换开关            |
| 5 | LED指示灯, 指示限位继电器触点状态(开关状态) |
| 6 | LED指示灯: 故障报警功能指示          |
| 7 | 动作继电器触点显示, 手动模式下的继电器切换开关  |

### 5.2.3 按键分配

	<p><b>CAL键(标定键)</b> 按下CAL键，提示输入标定密码：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 输入密码22，进行标定</li> <li>■ 输入密码0或其他密码，读取最近一次标定参数</li> </ul> <p>CAL键可确定输入的标定参数，或在标定菜单中进行选择。</p>
	<p><b>ENTER键(确认键)</b> 按下ENTER键，提示输入设置密码：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 输入密码22，进行设置</li> <li>■ 输入密码0或其他密码，读取所有组态参数</li> </ul> <p>ENTER键为多功能键：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在测量模式下，使用ENTER键调用变送器的设置菜单。</li> <li>■ 在设置模式下，使用ENTER键保存(确认)输入的参数。</li> <li>■ 在功能组中进行选择。</li> </ul>
 	<p><b>“+”键(加号键)和“-”键(减号键)</b> 在设置模式下，“+”和“-”键具有下列功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 进行功能组选择。</li> </ul> <p> <b>注意！</b> 使用“-”键依次进行功能组选择，详情请参考“系统设置”部分。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 参数和数值设置</li> <li>■ 手动模式下的继电器操作</li> </ul> <p>在测量模式下，<b>重复按下“+”键</b>，可依次进行下列操作：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 温度显示(°F)</li> <li>2. 隐藏温度显示</li> <li>3. 电流输入信号(%)</li> <li>4. 电流输入信号(mA)</li> <li>5. 显示未补偿的电导率</li> <li>6. 恢复基本设置</li> </ol> <p>在测量模式下，<b>重复按下“-”键</b>，可依次进行下列操作：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 循环显示当前故障信息(max. 10)。</li> <li>■ 所有故障信息显示完毕后，显示标准测量值。 在功能组F中，每个故障代码均与故障信息一一对应。</li> </ul>
	<p><b>REL键(继电器键)</b> 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“+”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)。</p>

	<p><b>AUTO键(自动键)</b> 通过AUTO键实现自动/手动模式切换。</p>
	<p><b>退出功能键</b> 标定过程中，同时按下“+”键和“-”键，返回主菜单，结束标定。 再次同时按下“+”键和“-”键，返回测量模式。</p>
	<p><b>锁定键盘功能键</b> 同时按下“+”键和“-”键，并保持3 s以上，可以锁定键盘，以防止误输入。 可继续读取所有参数信息。 显示代码9999。</p>
	<p><b>解锁键盘功能键</b> 同时按下CAL键和“-”键，并保持3 s以上，可以解锁键盘。 显示代码0。</p>

## 5.3 现场操作

### 5.3.1 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键控制继电器动作。此外，使用REL键还可以启动清洗功能。

操作模式切换的方法如下：

	<p>1. 变送器工作在<b>自动模式</b>下。AUTO键右上方的LED指示灯亮起。</p>
	<p>2. 按下AUTO键。</p>
	<p>3. 同时按下“+”键和“-”键，输入密码<b>22</b>，切换至手动模式。 AUTO键右下方的LED指示灯亮起。</p>
	<p>4. 进行继电器选择或功能组选择。 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。 手动模式下，连续显示测量值，如加料过程中的测量值监控。</p>
	<p>5. 切换工作继电器。按下“+”键启动继电器，按下“-”键关闭继电器。 继电器持续工作，直至进行切换为止。</p>
	<p>6. 按下AUTO键返回测量模式，如自动模式。 所有的继电器再次在变送器的控制下动作。</p>



#### 注意！

- 断电后，重新上电的变送器保持原操作状态。
- 手动模式优先级高于自动模式(Hold)。
- 手动模式下，不可进行硬件锁定。
- 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。

## 5.3.2 操作方法

### 操作模式

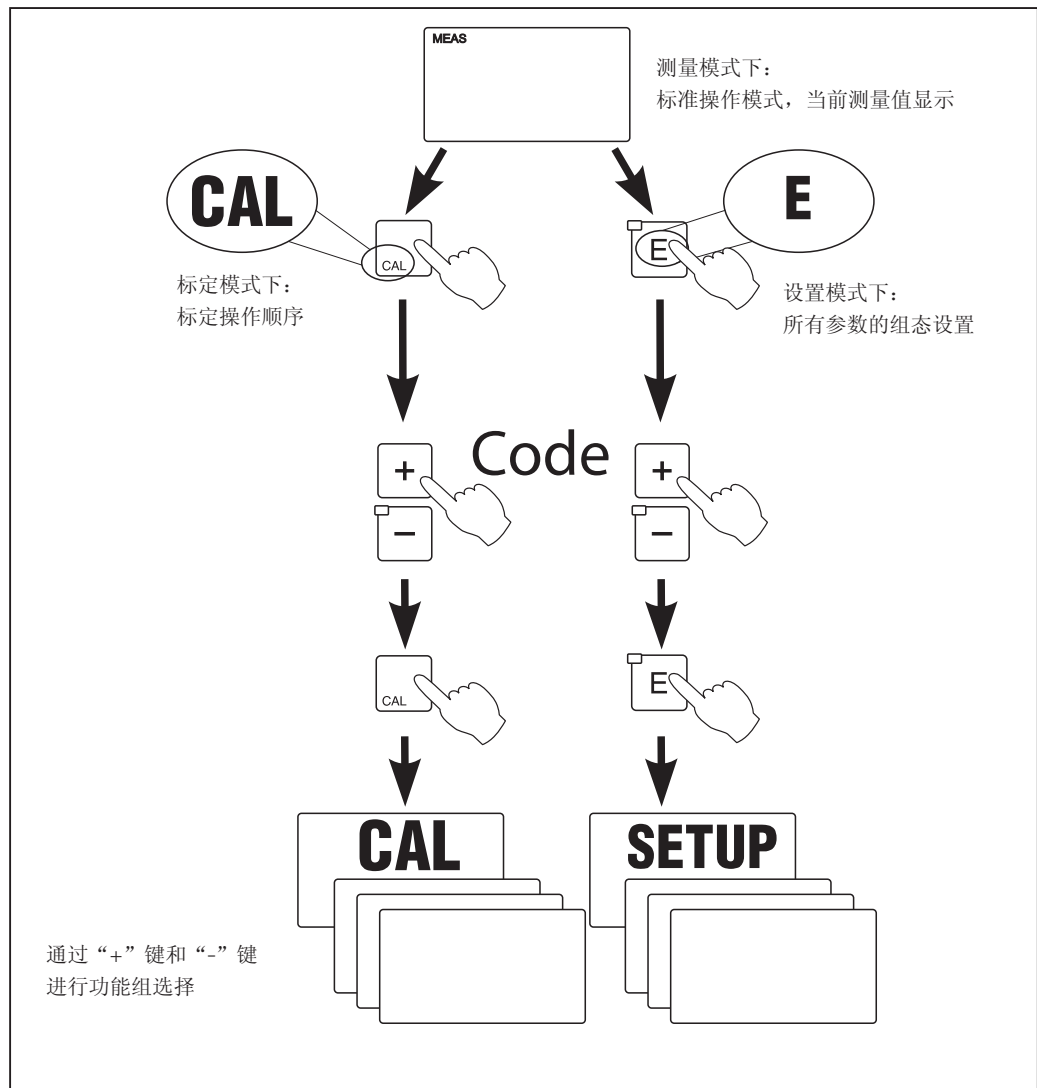


图20: 可能的操作模式示意图



#### 注意!

设置模式下的变送器，如持续15 min内无任何按键操作，变送器自动返回测量模式，复位所有启动时为Hold(保持)状态的参数设置。

#### 密码

变送器的所有设置密码均不可更改。要求输入密码时，请输入相应操作的指定密码：

- CAL键 + 密码22：标定菜单和偏置量设定菜单密码
- ENTER键 + 密码22：设置菜单密码
- “+”键 + ENTER键：锁定键盘
- CAL键 + “-”键：解锁键盘
- CAL键或ENTER键 + 任意代码：只读模式密码。

只读模式下，所有参数均只可读取，不能修改。

只读模式下，变送器继续进行测量。不能转换至Hold(保持)状态。

当前输出信号和控制器继续工作。

## 菜单结构

功能组中包含变送器的设置和标定功能：

- 在设置模式下，通过“+”键和“-”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“+”键和“-”键进行选项参数选择或进行参数编辑。  
使用ENTER键确认选择，并继续进行后续操作。
- 同时按下“+”键和“-”键(退出功能键)，退出程序(返回主菜单)。
- 再次同时按下“+”键和“-”键，切换至测量模式。



注意！

- 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》的“附录”部分详细介绍了变送器的菜单结构。

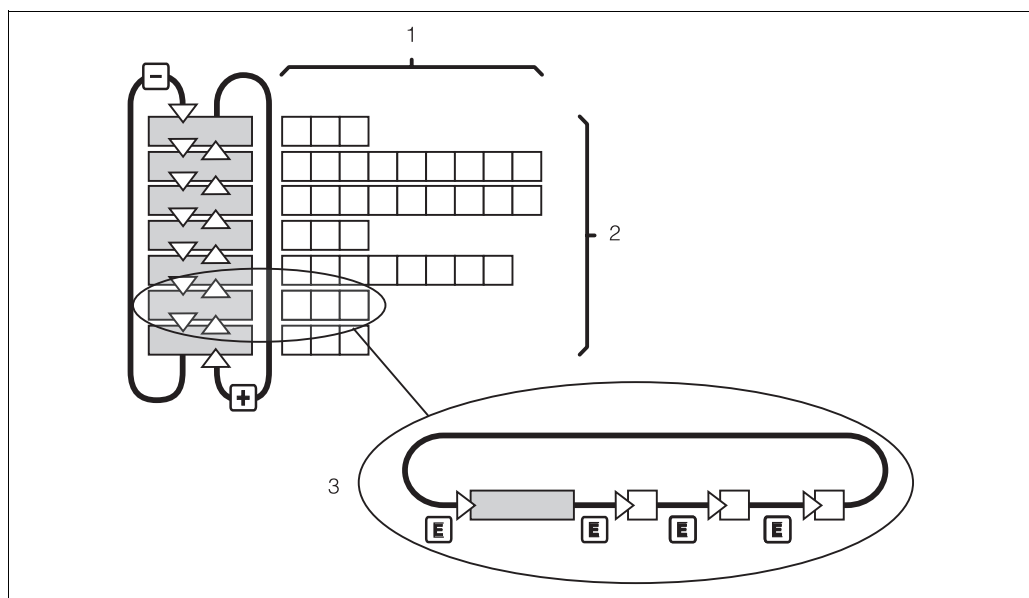


图21： 菜单结构示意图

- 1 功能选项(参数选择、数值输入)
- 2 功能组，通过“+”键和“-”键前后选择
- 3 通过ENTER键进行功能切换

### Hold(保持)功能：保持所有输出信号不变

在设置和标定操作过程中，可以“冻结”电流输出，被冻结的电流输出始终保持当前状态。此时，“Hold”图标显示在显示屏上。如果控制器动作变量(4...20 mA电流稳态控制)通过电流输出2进行输出，则在Hold(保持)状态下，输出0/4 mA电流。



注意！

- Hold(保持)状态下的设定值在“Service/维修”菜单中设置。
- Hold(保持)状态下，所有触点复位至其正常位置。
- Hold(保持)状态下设置功能的优先级高于其他功能。
- Hold(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”。
- 外部Hold(保持)输入同样可以激活该功能(参考接线图；数字输入1)。
- 电源故障后，手动Hold(保持)(S3功能选项)不受影响。

## 6 调试

### 6.1 功能检查



警告！

- 检查并确保变送器的所有连接正确。
- 请确保供电电压与变送器铭牌上标识的电压一致！

### 6.2 启动变送器

上电前，请事先了解变送器的操作方法。请参考“安全指南”和“操作”部分。接通电源后，变送器首先进行自检，随后进入测量模式。

参考“标定”部分，进行传感器标定。



注意！

调试变送器时，必须同时标定所连接的传感器，以确保整个系统的测量精确性。

随后，参考“快速启动变送器”部分进行变送器的初始设置。即使断电，变送器中的用户设定值也不会改变和丢失。

变送器具有下列功能组(仅适用于带扩展软件包的变送器功能组将在后续描述中标识)：

#### 设置模式下

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

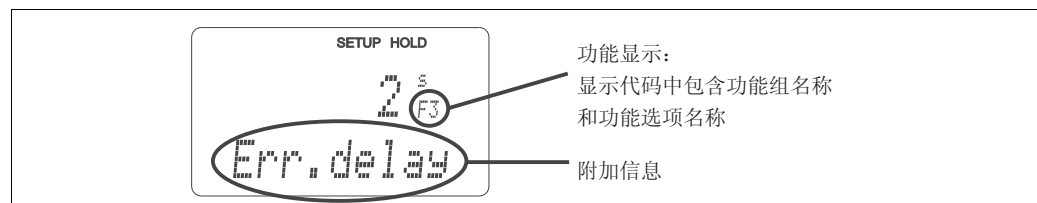
#### 标定模式下

- 功能组C: CALIBRATION(标定)



注意！

变送器功能组的详细介绍请参考“系统设置”部分。



C07-CLD132xx-07-06-en-003.eps

图22: 设置模式下的显示图标示意图

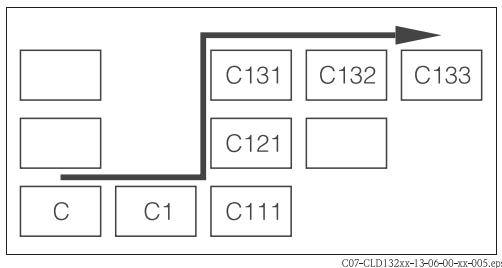


图23: 功能代码示意图

功能代码(图22)显示在变送器显示单元的特定位置上, 以便于功能选项的选择和定位。

功能代码的结构如图23所示。

第一位为功能组代号, 以字母表示。每个功能组中的功能选项按照从上至下、从左至右的方向进行排序和编号。

### 缺省设置

变送器首次上电后, 仪表内的所有参数均为缺省设定值。下表列举了重要参数的缺省设置信息。

“系统设置”部分详细介绍了每个功能组中的各个功能选项的缺省设置信息(黑体为缺省设定值)。

功能	缺省设置
测量类型	电导式电导率测量 温度(°C)
测量补偿类型	线性补偿, 参比温度: 25°C(77°F)
温度补偿	自动补偿(ATC功能开启)
控制器1的限值	9999 mS/cm
控制器2的限值	9999 mS/cm
Hold(保持)功能	组态设置和标定过程中激活Hold(保持)功能
测量范围	0 μS/cm...2000 mS/cm(无需设定量程)。 设定值与连接传感器的类型相关。
电流输出1*和2*	4...20 mA
电路输出1: 4 mA信号电流对应的测量值*	0 μS/cm
电路输出1: 20 mA信号电流对应的测量值*	2000 mS/cm
电路输出2: 4 mA信号电流对应的测量值*	-35.0°C(-31°F)
电路输出2: 20 mA信号电流对应的测量值*	250.0°C(482°F)

\* 与变送器的具体型号相关

## 6.3 快速启动变送器

上电后，请首先进行变送器的基本参数设置，以保证变送器能正确进行测量。  
以下为基本参数设置实例：

用户输入	缺省设置 (黑体为缺省设定值)	显示界面
1. 按下 <b>[E]</b> 键。 2. 输入密码22，编辑设定参数。 按下 <b>[E]</b> 键确认。		
3. 按下 <b>[F]</b> 键，选择进入“Service”功能组。 4. 按下 <b>[E]</b> 键确认。		
5. 在S1功能选项中，选择变送器显示语言。 例如：“ENG”表示英文显示。 按下 <b>[E]</b> 键确认。	<b>ENG</b> = 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“+”键和“-”键，退出“Service”功能组。		
7. 按下 <b>[F]</b> 键，选择进入“Setup 1”功能组。 8. 按下 <b>[E]</b> 键，编辑参数。		
9. 在A1功能选项中，选择所需操作模式。 例如：“cond”表示电导式电导率测量。 按下 <b>[E]</b> 键确认。	<b>cond</b> = 电导率(电导式) ind = 电导率(电感式) MOhm = 电阻率 conc = 浓度	
10. 在A2功能选项中，按下 <b>[E]</b> 键确认缺省设置。 (A1 = conc时，直接跳转至步骤12)	% ppm mg/l TDS = 总溶解固体 none = 无	
11. 在A3功能选项中，按下 <b>[E]</b> 键确认缺省设置。	<b>XX.xx</b> X.xxx XXX.x XXXX	
12. 在A4功能选项中，按下 <b>[E]</b> 键确认缺省设置。	<b>auto</b> (自动)、 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、 $\text{mS}/\text{cm}$ 、 $\text{S}/\text{cm}$ 、 $\mu\text{S}/\text{m}$ 、 $\text{mS}/\text{m}$ 、 $\text{S}/\text{m}$	
13. 在A5功能选项中，输入连接传感器的电极常数。 具体值参考传感器的质量证书。	cond(电导式): <b>1.000</b> $\text{cm}^{-1}$ ind(电感式): <b>1.98</b> $\text{cm}^{-1}$ MOhm(电阻率): <b>0.01</b> $\text{cm}^{-1}$ 0.0025 ...99.99 $\text{cm}^{-1}$	

用户输入	缺省设置 (黑体为缺省设定值)	显示界面
14. 在A6功能选项中，输入连接电缆阻抗。 (仅适用于电导式测量传感器)	<b>0 Ω</b> 0...99.99 Ω	
15. 在A7功能选项中，输入阻尼系数，以稳定测量显示值。 按下 <b>Enter</b> 键确认。 返回“Setup 1”功能组的初始显示界面。	<b>1</b> 1...60	
16. 按下 <b>Left</b> 键，选择进入“Setup 2”功能组。 17. 按下 <b>Enter</b> 键，进行参数编辑。		
18. 在B1功能选项中，选择温度传感器类型。 按下 <b>Enter</b> 键确认。	<b>Pt 100</b> Pt 1k = Pt 1000 NTC30 fixed = 固定	
19. 在B2功能选项中，选择合适的过程温度补偿方法。 例如：“lin”表示线性补偿。 按下 <b>Enter</b> 键确认。 温度补偿的详细信息请参考“Setup 2”功能组。	none = 无 <b>lin</b> = 线性补偿 NaCl = 食盐补偿(IEC 60746标准) Pure NaCl = 超纯水NaCl补偿(中性补偿) PureH water HCl = 超纯水HCl补偿(酸性补偿) Tab = 补偿表	
20. 在B3功能选项中，输入温度系数 $\alpha$ 。 按下 <b>Enter</b> 键确认。	<b>2.1%/K</b> 0.0...20.0%/K	
21. 在B5功能选项中，显示实际温度值。 如需要，根据外部温度标定温度传感器。 按下 <b>Enter</b> 键确认。	显示并输入实际温度值 -35.0°C...250.0 °C fixed = 固定值	
22. 显示测量温度与输入温度的差值。 按下 <b>Enter</b> 键确认。 返回“Setup 2”功能组的初始显示界面。	<b>0.0°C</b> -5.0...5.0 °C	
23. 按下 <b>Left</b> 键，选择进入“Current output”功能组。 24. 按下 <b>Enter</b> 键，编辑输出设定。		

用户输入	缺省设置 (黑体为缺省设定值)	显示界面
25. 在O1功能选项中, 选择输出类型。 例如: “Out1”表示输出1。 按下 $\square$ 键确认。	Out1 = 输出1 Out2 = 输出2	
26. 在O3功能选项中, 选择线性输出特征参数。 按下 $\square$ 键确认。	<b>lin(1)</b> = 线性输出(1) sim = 仿真输出 Tab = 表格	
27. 在O311功能选项中, 选择电流输出范围。 例如: 4...20 mA电流输出。 按下 $\square$ 键确认。	4...20 mA 0... 20 mA	
28. 在O312功能选项中, 输入变送器最小输出电流的对应的电导率值。 例如: 0 $\mu$ S/cm。 按下 $\square$ 键确认。	cond/ind(电导式/电感式 电导率): <b>0.00 <math>\mu</math>S/cm</b> MOhm(电阻率): <b>0.00 k<math>\Omega</math>·cm</b> Conc(浓度): <b>0.00%</b> Temp(温度): <b>0.00<math>^{\circ}</math>C</b>	
29. 在O313功能选项中, 输入变送器最大输出电流的对应的电导率值。 例如: 2000 mS/cm。 按下 $\square$ 键确认。 返回“Current output”功能组的初始显示界面。	cond/ind(电导式/电感式 电导率): <b>2000 mS/cm</b> MOhm(电阻率): <b>500 k<math>\Omega</math>·cm</b> Conc(浓度): <b>99.99%</b> Temp(温度): <b>150<math>^{\circ}</math>C</b>	
30. 同时按下“+”键和“-”键, 返回测量模式。		

**注意!**

电感式测量传感器安装前, 必须进行空标, 详情请参考“标定”部分。

## 6.4 系统设置

### 6.4.1 Setup 1(设置1: 电导率)

在SETUP 1功能组中, 可以切换变送器的测量模式和进行传感器的参数设置。  
*斜体参数不适用于基本型变送器。*

代码	功能组/功能选项	设定范围 (黑体为缺省设定值)	显示界面	说明
A	SETUP 1(设置1) 功能组			基本设置。
A1	选择操作模式	<b>cond</b> = 电导率(电导式) ind = 电导率(电感式) MOhm = 电阻率 <i>conc = 浓度</i>		显示值取决于变送器的具体类型: — 电导率/电阻率/浓度 — 电感式/浓度 ⚠ 小心! 一旦切换操作模式, 所有用户设定自动复位。
A2	选择浓度显示单位 (仅适用于带扩展软件包的变送器)	% <i>ppm</i> <i>mg/l</i> <i>TDS = 总溶解固体</i> <i>none = 无</i>		仅当A1 = conc时, A2方有效。
A3	选择浓度显示格式 (仅适用于带扩展软件包的变送器)	<b>XX.xx</b> <i>X.xxx</i> <i>XXX.x</i> <i>XXXX</i>		仅当A1 = conc时, A3方有效。
A4	选择显示单位	<b>auto(自动)</b> 、 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、 $\text{mS}/\text{cm}$ 、 $\text{S}/\text{cm}$ 、 $\mu\text{S}/\text{m}$ 、 $\text{mS}/\text{m}$ 、 $\text{S}/\text{m}$ 、 $\text{k}\Omega\text{-cm}$ 、 $\text{M}\Omega\text{-cm}$ 、 $\text{k}\Omega\text{-m}$		A4 = auto时, 自动选择最大分辨率。 当A1 = conc时, A4无效。
A5	输入连接传感器的电极常数。	cond(电导式): <b>1.000</b> $\text{cm}^{-1}$ ind(电感式): <b>1.98</b> $\text{cm}^{-1}$ MOhm(电阻率): <b>0.01</b> $\text{cm}^{-1}$ 0.0025...99.99 $\text{cm}^{-1}$		电极常数的具体值请参考质量证书。
A6	输入电缆阻抗	<b>0</b> $\Omega$ 0...99.99 $\Omega$		仅适用于电导式测量传感器。 将标准线缆阻抗值乘以实际线缆长度即可。 CYK71: 0.165 $\Omega/\text{m}$
A7	输入测量值阻尼系数	<b>1</b> 1...60		测量值阻尼能将一定数量的单个测量值平均化。例如: 剧烈波动的测量值经过平均后, 显示稳定测量值。 输入"1"则无阻尼。

## 6.4.2 Setup 2(设置2: 温度)

温度系数 $\alpha$ 是指温度每改变一度时的电导率变化量:

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

其中:

$\kappa(T)$ : 过程温度为T时的电导率值

$\kappa(T_0)$ : 参考温度 $T_0$ 下的电导率值

温度系数 $\alpha$ 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
- NaCl温度补偿
- 超纯水NaCl温度补偿(中性补偿)
- 超纯水HCl温度补偿(酸性补偿)
- 温度补偿表

### 线性温度补偿

若任意两个温度间的电导率变化量为恒定值, 即温度系数 $\alpha$ 为恒定值。可将此时的温度系数 $\alpha$ 定义为线性温度补偿类型。在B7功能选项设定参考温度值, 缺省设定值为25°C。

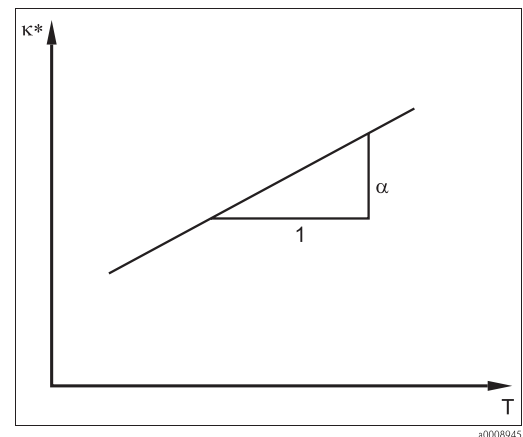


图24: 线性温度补偿示意图

\* 未补偿的电导率值

### NaCl补偿

NaCl补偿符合IEC 60746标准, 基于固定的非线性曲线定义温度系数 $\alpha$ 和温度间的关系。曲线可用于低浓度补偿, NaCl的最高浓度约为5%。

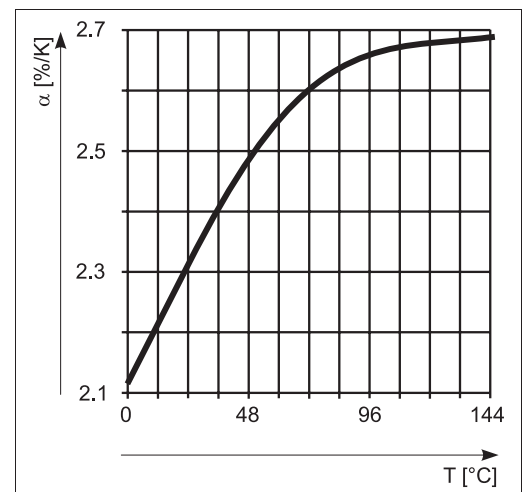


图25: NaCl补偿示意图

### 超纯水补偿(适用于电导率测量传感器)

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类型：

- 超纯水NaCl补偿：适用于优化中性pH杂质。
- 超纯水HCl补偿：适用于优化经阳离子交换处理后的酸性介质的电导率。同样适用于氨盐( $\text{NH}_3$ )和苛性钠( $\text{NaOH}$ )。



#### 注意！

- 超纯水补偿的参考温度为25°C(77°F)。
- 最低的电导率显示值是超纯水的理论低限值，在25°C(77°F)时，为0.055  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

### 温度补偿表

带扩展软件包的变送器，可以输入温度系数 $\alpha$ 与温度的关系表。基于 $\alpha$ 表进行温度补偿时，可测得过程介质的电导率参数：

温度 $T$ 和电导率 $\kappa$ 参数对如下：

- $\kappa(T_0)$ ：参考温度 $T_0$ 下的电导率值
- $\kappa(T)$ ：过程温度为 $T$ 时的电导率值

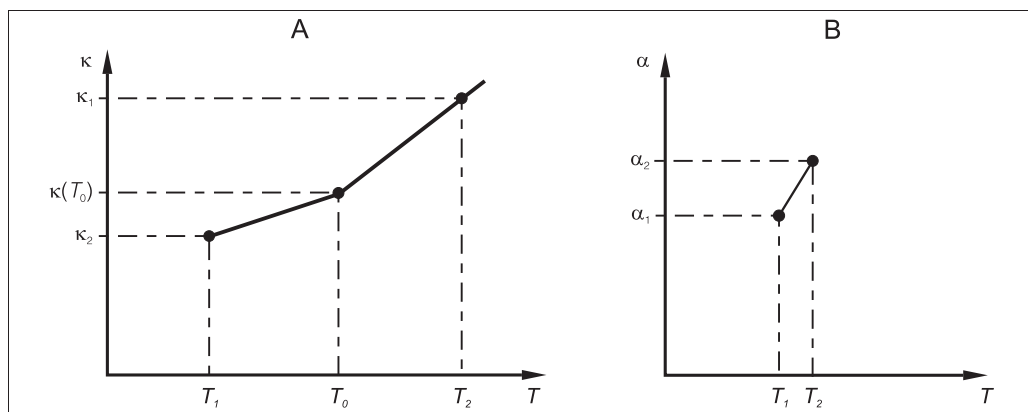


图26：温度系数的定义曲线

A 所需数据

B 计算值 $\alpha$

根据下列公式，计算过程温度下的温度系数 $\alpha$ ：

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

基于上述公式，在“ALPHA TABLE”功能组的T4和T5功能选项中输入 $\alpha$ - $T$ 参数对。在SETUP2功能组中，可以更改温度测量的具体设置。

*斜体参数不适用于基本型变送器。*

代码	功能组/功能选项	设定范围 (黑体为缺省设定值)	显示界面	说明
<b>B</b>	<b>SETUP 2(设置2) 功能组</b>			温度测量的参数设置。
B1	选择温度传感器类型	<b>Pt 100</b> Pt 1k = Pt 1000 NTC30 fixed = 固定		当B1 = fixed时： 进行手动温度补偿(MTC)，在B4功能选项中输入固定温度值，不进行温度测量。 B1 = fixed时，无温度输出。
B2	选择温度补偿类型	none = 无 <b>lin</b> = 线性补偿 NaCl = NaCl补偿 (IEC 60746标准) Pure = 超纯水NaCl补偿 PureH = 超纯水HCl补偿 Tab = 补偿表		进行浓度测量时，无此功能选项。 “Pure”和“PureH”选项仅适用于电导式测量传感器。
B3	输入温度系数 $\alpha$	<b>2.10%/K</b> 0.00...20.00%/K		仅当B2 = lin时，此功能选项有效。 B2选项为其他值时，B3功能选项无影响。
B4	输入过程温度值	<b>25 °C</b> -35.0... 250.0°C		仅当B1 = fixed时，此功能选项有效。 温度单位为°C。
B5	显示温度值和传感器的 标定温度值	Display and entry of real temperature = 显示并输入实际温度值 -35.0...250.0 °C		输入温度用于根据外部测量标定温度传感器。对B6功能选项有影响。 B1 = fixed时，此功能选项无效。
B6	输入温度差(偏置量)	<b>Curent offset</b> = 当前偏置量 -5.0...5.0 °C		偏置量是输入的实际温度和测量温度的差值。 B1 = fixed时，此功能选项无效。
B7	输入参考温度值	<b>25 °C</b> -5.0...100 °C		

### 6.4.3 Current input(电流输入)

使用Current Input功能组时，需要额外准备一块带电流输入的继电器板，基本型变送器不带此继电器板。通过Current Input功能组，可以实现过程参数的监控，并可将这些参数用于前馈控制。因此，必须将外部测量变量(如流量计)的电流输出信号连接至变送器的4...20 mA电流输入端。以下为具体分配：

主流量	电流信号(mA)	电流输入信号(%)
流量计的量程起点	4	0
流量计的量程终点	20	100

#### 主流量监控

敞开式安装支架的采样流量与主流量完全不同时，启动主流量监控功能尤为有效。安装原因使得采样流量保持正常，但主流量过低或流量故障时，发出报警信号，停止试剂加料过程。

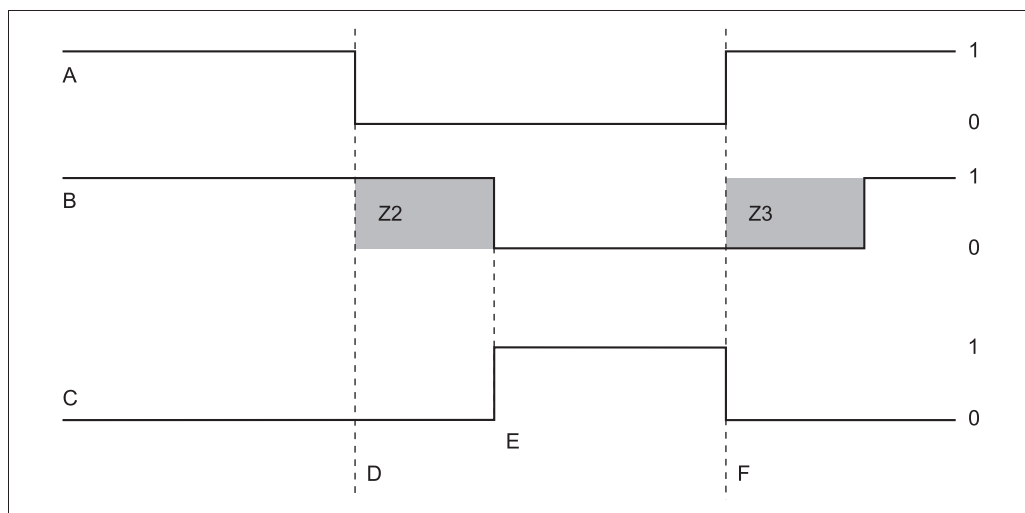


图27: 主流量报警信号的触发与试剂添加过程关闭示意图

A	主流量	F	流量恢复正常
B	PID控制器的继电器触点	Z2	控制器关闭的延迟时间, Z2功能选项
C	报警继电器	Z3	控制器开启的延迟时间, Z3功能选项
D	流量低于切断点Z4或流量故障	0	关闭
E	流量故障报警信号	1	打开

**PID前馈控制器**

同时测量介质流速，并将流速大小(0/4...20 mA)作为PID控制器的前馈控制参数，以优化响应时间极短的系统。

前馈控制为乘法功能，如下图所示(缺省设置)：

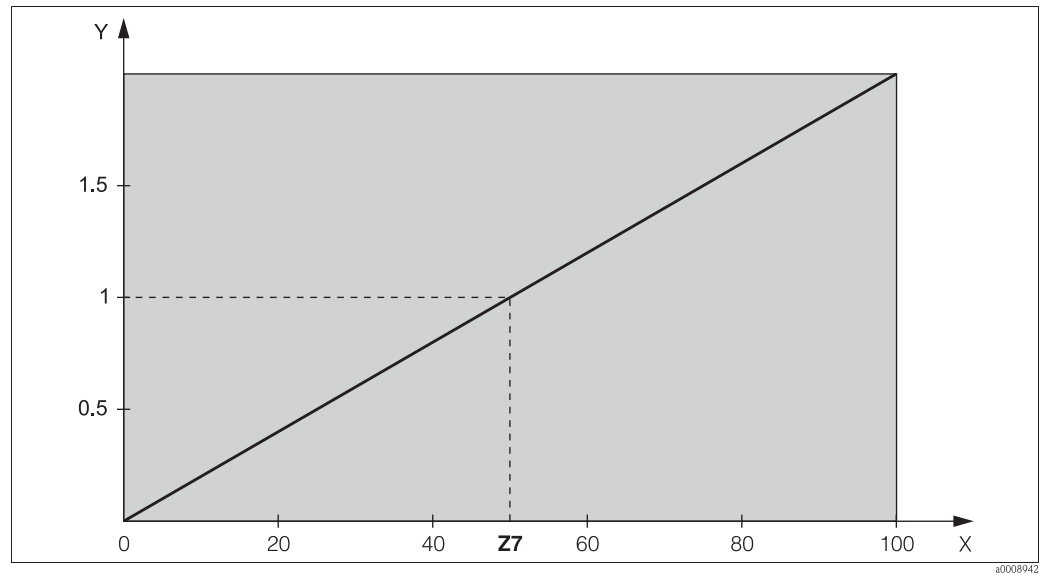


图28: 乘法前馈控制系统示意图

- Y 控制增益  $K_{mf}$   
 X 电流输入信号[%]  
 Z7 输入参数(控制增益:  $K_{mf}=1$ )

*斜体参数不适用于基本型变送器。*

代码	功能组/功能选项	设定范围 (黑体为缺省设定值)	显示图标	说明
Z	<b>CURRENT INPUT</b> (电流输入)功能组			电流输入设置。
Z1	<i>选择主流量监控功能 (控制器关闭)</i>	<b>Off = 关闭</b> <i>On = 开启</i>		流量计测量主流量时，方可启动流量监控功能。 Z1=off时，Z2...Z5不可用。
Z2	<i>通过电流输入输入控制器关闭的延迟时间</i>	<b>0 s</b> <i>0 ... 2000 s</i>		短期内流量过小或流量故障时，通过输入该延迟时间，可以防止控制器自动关闭。
Z3	<i>通过电流输入输入控制器开启的延迟时间</i>	<b>0 s</b> <i>0 ... 2000 s</i>		长时间流量故障，设置控制器延迟时间，等待流量恢复正常。
Z4	<i>输入电流输入的限位切换值</i>	<b>50%</b> <i>0 ... 100%</i>		0...100%对应4...20 mA电流输入。注意与流量计电流输出相对应的电流输出。
Z5	<i>输入电流输入超限报警功能</i>	<b>Low = 低限报警</b> <b>High = 高限报警</b>		测量值超限(Z4中设定)时，控制器关闭。
Z6	<i>PID前馈控制器的选择</i>	<b>Off = 关闭</b> <i>Lin = 线性</i> <i>Basic = 基本型</i>		Z6=off时，Z7不可用。 Z6=basic时，扰动因素仅仅对基本负载造成影响。
Z7	<i>控制增益为1时，输入前馈控制器参数输入</i>	<b>50%</b> <i>0 ... 100%</i>		设定参数后，控制器动作变量在前馈控制器关闭或开启时保持一致。

### 6.4.4 Current outputs(电流输出)

使用Current Output功能组对每个输出信号进行设置。可以输入线性化参数值(O3(1))或用户自定义电流输出参数值(O3(3))(仅适用于带扩展软件包的变送器)。但是，当电流输出2选择“连续控制器”时，不可设置用户自定义的电流输出值。此外，可以选择仿真电流输出(O3(2))，检查实际电流输出的正确性。

选择第二电流输出时，可以通过R237/O2的电流输出输出控制器动作变量。

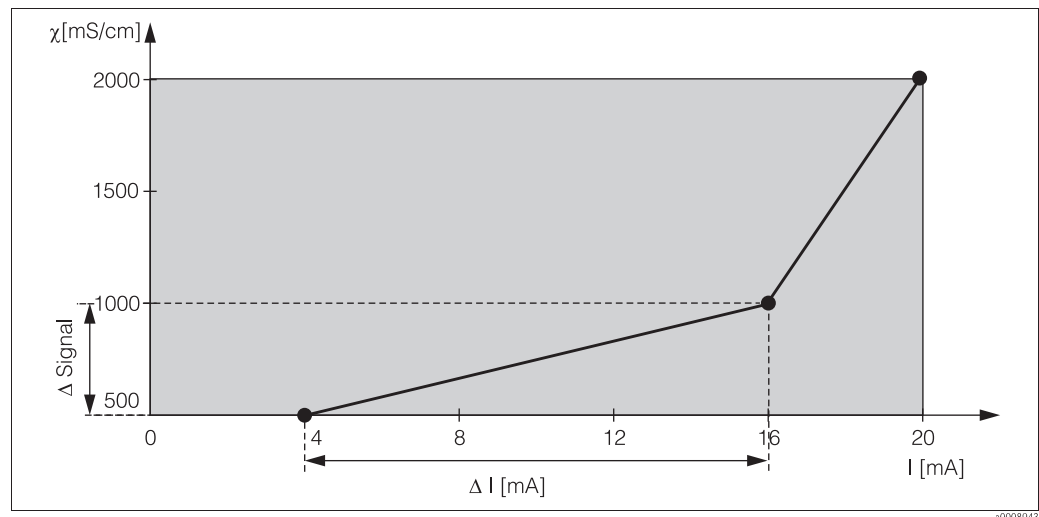


图29: 用户自定义电流输出特征参数(示例)

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%/mA
- 温度：0.25°C/mA

图29中的特征参数如下表所示。参数的差值/mA可通过 $\Delta$ 信号/ $\Delta$ 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，在下表中用铅笔填写理想的电流输出设定值。

由此计算出信号差值/mA，检查是否能满足最小斜率要求。

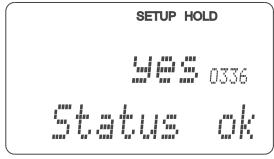
最后，将满足要求的参数对输入至变送器中。

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						
7						
8						
9						

*斜体参数不适用于基本型变送器。*

代码	功能组/功能选项	设定范围 (黑体为默认设定值)	显示界面	说明
O	<b>CURRENT OUTPUT</b> (电流输出)功能组			电流输出设置。 (不适用于PROFIBUS型变送器)
O1	选择电流输出	<b>Out1 = 电流输出1</b> <i>Out2 = 电流输出2</i>		可以针对每个输出选择特征参数。
O2	选择第二电流输出的 测量变量	<b>°C</b> ms/cm, MΩ, % <i>Contr = 对比度</i>		仅当O2=Contr时, R247/R257中 方可选择Curr(电流输出2)。 (需继电器板)
O3 (1)	输出线性化特性参数	<b>Lin(1) = 线性化(1)</b> Sim(2) = 仿真(2) <i>Tab(3) = 表格(3)</i>		测量值输出的特征参数可具有正 斜率或负斜率。 选择动作变量输出(O2=Contr)时, 动作变量随电流的增大而增大。
O311	选择电流范围	<b>4...20 mA</b> 0...20 mA		

代码		功能组/功能选项	设定范围 (黑体为缺省设定值)	显示界面	说明
	O312	0/4 mA电流: 输入相应的测量值	cond/ind电导式/电感式 电导率): <b>0.00</b> $\mu\text{S}/\text{cm}$ M $\Omega$ m(电阻率): <b>0.00</b> $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$ Conc(浓度): <b>0.00%</b> Temp(温度): <b>0.00</b> $^{\circ}\text{C}$		在此输入变送器输出最小电流 (0/4 mA)时的测量值。 (详情请参考“技术参数”)
	O313	20 mA电流: 输入相应的测量值	cond/ind电导式/电感式 电导率): <b>2000</b> $\mu\text{S}/\text{cm}$ M $\Omega$ m(电阻率): <b>500</b> $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$ Conc(浓度): <b>99.99%</b> Temp(温度): <b>150</b> $^{\circ}\text{C}$		在此输入变送器输出最小电流 (20 mA)时的测量值。 (详情请参考“技术参数”)
O3(2)		仿真电流输出	Lin(1) = 线性化(1) <b>Sim(2) = 仿真(2)</b> Tab(3) = 表格(3)		只有选择(1)和(3)后，仿真过程才会停止。 详细信息请参考O3 (1)和O3(3)。
	O321	输入仿真参数	<b>Current value = 电流值</b> 0.00...22.00 mA		输入一个电流值，该电流值直接作为电流输出信号。
O3(3)		输入电流输出表 (仅适用于带扩展软件包的变送器)	Lin(1) = 线性化(1) Sim(2) = 仿真(2) TTab(3) = 表格(3)		表格中的参数可以添加、修改。 输入参数按照升序排列储存。 详细信息请参考O3 (1)和O3(3)。
	O331	选择表格选项	<b>read = 只读</b> Edit = 编辑		
	O332	输入表格参数对数量	<b>1</b> 1...10		输入参数对数量，参数对包括X值和Y值(测量值和电流值)
	O333	选择表格参数对	<b>1</b> 1...表格中的参数对序号		依次对O333...O335功能选项进行设置，具体循环次数由O332确定。 完成后，显示"Assign"图标。 确认后，系统跳转至O336。
	O334	输入X值	cond/ind电导式/电感式 电导率): <b>0.00</b> $\mu\text{S}/\text{cm}$ M $\Omega$ m(电阻率): <b>0.00</b> $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$ Conc(浓度): <b>0.00%</b> Temp(温度): <b>0.00</b> $^{\circ}\text{C}$		X值: 用户设定的测量值
	O335	输入Y值	<b>4.00 mA</b> 0.00... 20.00 mA		Y值: 电流值，与O334中用户设定值相对应。 返回至O333，输入下一参数值，直至所有参数输入完毕。

代码	功能组/功能选项	设定范围 (黑体为缺省设定值)	显示界面	说明
	O336 表格状态是否OK	<b>yes = 是</b> <i>no = 否</i>		返回至O3功能选项。 O366 = no时, 进行表格校正(保持所有现有设定值), 或返回至测量模式(删除表格)。

### 6.4.5 Alarm(报警)

在ALARM功能组中, 可以设置不同的报警触点和设置继电器的输出触点。每个故障均可设置为有效故障或无效故障(故障报警触点动作或故障电流)。

代码	功能组/功能选项	设定范围 (黑体为缺省设定值)	显示界面	说明
F	ALARM(报警)功能组			报警功能设置。
F1	选择触点类型	<b>Latch = 静态触点</b> <i>Momen = 瞬时触点</i>		所选触点类型仅用于报警触点。
F2	选择时间单位	<b>s</b> <i>min</i>		
F3	输入报警延迟时间	<b>0 s(min)</b> 0 ... 2000 s(min)		与F2功能选项的设置相关。报警延迟时间的输入单位为s或min。
F4	选择故障电流大小	<b>22 mA</b> 2.4 mA		即使F5功能选项中关闭故障报告, 也需要对该选项进行设置。 ⚠ 小心! O311功能选项中选择0...20 mA时, 不可在此选择2.4 mA。
F5	选择故障代码	<b>1</b> 1...255		选择会触发报警的所有故障信息。通过故障代码选择故障信息。详情请参考“系统故障信息”部分, 查询每条故障信息的具体含义。缺省设置对所有未编辑的故障信息有效。
F6	设定报警触点对应故障信息的有效性	<b>yes = 是</b> <i>no = 否</i>		选择“no”时, 所有其他报警设定(如报警延时)均无效。所有选项本身保持不变。 此设置仅适用于F5功能选项所指定的故障信息。

代码	功能组/功能选项	设定范围 (黑体为缺省设定值)	显示界面	说明
F7	设定故障电流对应所选故障信息的有效性	<b>no</b> = 否 <b>yes</b> = 是		故障发生时，F4功能选项被激活或失效。 此设置仅适用于F5功能选项。
F8	启动自动清洗功能	<b>no</b> = 否 <b>yes</b> = 是		此功能选项仅适用于部分故障，请参考“故障排除”部分。
F9	选择返回上级菜单或显示下一条故障信息	<b>Next</b> = 下一条故障信息 ←R = 返回上级菜单		选择←R时，返回至F功能组； 选择Next时，返回F5功能选项。

### 6.4.6 Check(检查)

CHECK功能组仅适用于带扩展软件包的变送器。  
在CHECK功能组中，可以选择不同的测量过程监控功能。

#### 极性检测(P1功能选项)

测量传感器和被测介质临界面接口处的极化效应会降低电导率测量传感器的量程大小。  
变送器具有极化检测功能，可能自动识别过程状态，故障代码为E071。

#### 报警阈值监控(P2...P5功能选项)

此功能用于监控测量值是否超出或低于上、下限，并触发报警信号(E154、E155)。

#### PCS报警(过程检测系统)(P6...P9功能选项)

**AC(偏差检测)**：AC功能(P6功能选项)用于检查测量信号的偏差大小。一小时内测量信号的变化小于满量程的0.5%时，触发报警信号(E152)。可能的故障原因是传感器污染、电缆破裂或相似原因。

**CC(控制器检测)**：通过CC功能在线监控控制器。此功能主要用于批量控制和单向限位控制开关。通过灵活设置的监控时间(E156、E157)，检测控制器故障并发出报告。

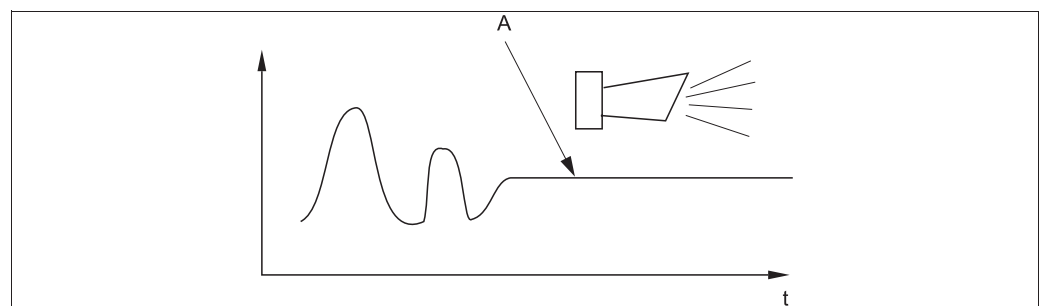


图30: PCS报警(在线检测)

A 恒定测量信号: PCS报警时间达到后触发报警信号



注意!

传感器信号改变后，PCS报警功能自动删除。

斜体参数不适用于基本型变送器。

代码	功能组/功能选项	设定范围 (黑体为缺省设定值)	显示界面	说明
P	CHECK(检查)功能组			传感器和过程监控设置。
P1	极化检测开/关 (仅适用于电导性测量 传感器)	<b>Off</b> = 关闭 <i>On</i> = 开启		仅电导式测量传感器才具有极化检测功能。 仅检测极化效应，不进行补偿。 (故障代码：E071)
P2	设置PCS报警 (在线检测)	<b>Off</b> = 关闭 <i>Low</i> = 低限报警 <i>High</i> = 高限报警 <i>Lo+Hi</i> = 低限和高限报警 <i>Low!</i> = 低限报警+控制器关闭 <i>High!</i> = 高限报警+控制器关闭 <i>Lo+Hi!</i> = 低限和高限报警+ 控制器关闭)		发出报警信号时，可同时触发控制器关闭信号。 XXXX：不带控制器关闭功能 XXXX!：带控制器关闭功能 (故障代码：E154, E155)
P3	输入报警延迟时间	<b>0 s(min)</b> <i>0...2000 s(min)</i>		根据F2功能选项的具体设置，输入延迟时间(单位：min或s)。超出P3 /P4功能选项中设定的低限/高限报警阈值、到达延迟时间后，触发报警。
P4	输入低限报警阈值	<b>0 μS/cm</b> <i>0...9999mS/cm</i>		
P5	输入高限报警阈值	<b>9999 μS/cm</b> <i>0...9999mS/cm</i>		
P6	选择过程监控功能 (PCS报警)	<b>Off</b> = 关闭 <i>AC</i> = 传感器在线检测 <i>CC</i> = 控制器检测 <i>AC+CC</i> = 传感器在线检测和控制检测 <i>AC!</i> = 传感器在线检测+控制器关闭 <i>CC!</i> = 控制器检测+控制器关闭 <i>AC+CC!</i> = 传感器在线检测和 控制器检测+ 控制器关闭)		AC：传感器在线检测(E152) CC：控制器检测(E156、E157) 发出报警信号时，可同时触发控制器关闭信号。 XXXX：不带控制器关闭功能 XXXX!：带控制器关闭功能
P7	输入超出CC设定点低限的最大允许时间 (P9功能选项)	<b>60 min</b> <i>0 ... 2000 min</i>		仅适用于P6=CC或AC+CC。
P8	输入超出CC设定点高限的最大允许时间 (P9功能选项)	<b>120 min</b> <i>0 ... 2000 min</i>		仅适用于P6=CC或AC+CC。
P9	输入CC设定点 (P7/P8功能选项)	<b>1000 μS/cm</b> <i>0... 9999 mS/cm</i>		设定参数为绝对值。 此功能主要适用于批量过程控制和信号侧限位开关。

### 6.4.7 Relay contact configuration(继电器触点设置)

使用RELAY功能组时，需要另外订购一块继电器板，基本型测量变送器的标准配置中不带继电器板。

可以选择和设置下列继电器触点(最多4个触点，与安装选项相关)：

- 电导率测量值限位触点：R2(1)功能选项
- 温度测量值限位触点：R2(2)功能选项
- pH测量的PID控制器：R2(3)功能选项
- 清洗功能的定时器：R2(4)功能选项
- Chemoclean清洗功能：R2(5)功能选项
- USP/EP：R2(6)和R2(7)功能选项(适用于带扩展软件包的变送器，仅适用于电导式电导率测量)

#### 电导率和温度测量值的限位触点

变送器可采用多种不同的继电器触点设置方法。

可以设置继电器限位触点的启动点、关闭点和吸合、断开延迟时间。此外，还可以设置报警阈值，以输出故障信息，还可同时启动清洗功能。

上述功能既适用于电导率测量，适用于温度测量。

图31详细介绍了继电器的触点开关状态。

- 测量值增大，超出高限阈值时(高限报警状态)，继电器触点在开启时间点( $t_1$ )会滞后一段时间，在时间点( $t_2$ )闭合。继电器的吸合延迟时间为( $t_2-t_1$ )。达到报警阈值时间( $t_3$ )后，经过报警延迟时间( $t_4-t_3$ )(F3功能选项)，继电器触点动作(故障代码E067...E070)。
- 测量值减小，达到报警阈值时间( $t_5$ )后，经过报警延迟时间( $t_7-t_6$ )，继电器触点复位。
- 将继电器触点的吸合和断开延迟时间均设定为0 s时，启动点和关闭点时间即为触点开启和闭合时间。

低限和高限报警功能的设置方法相同。

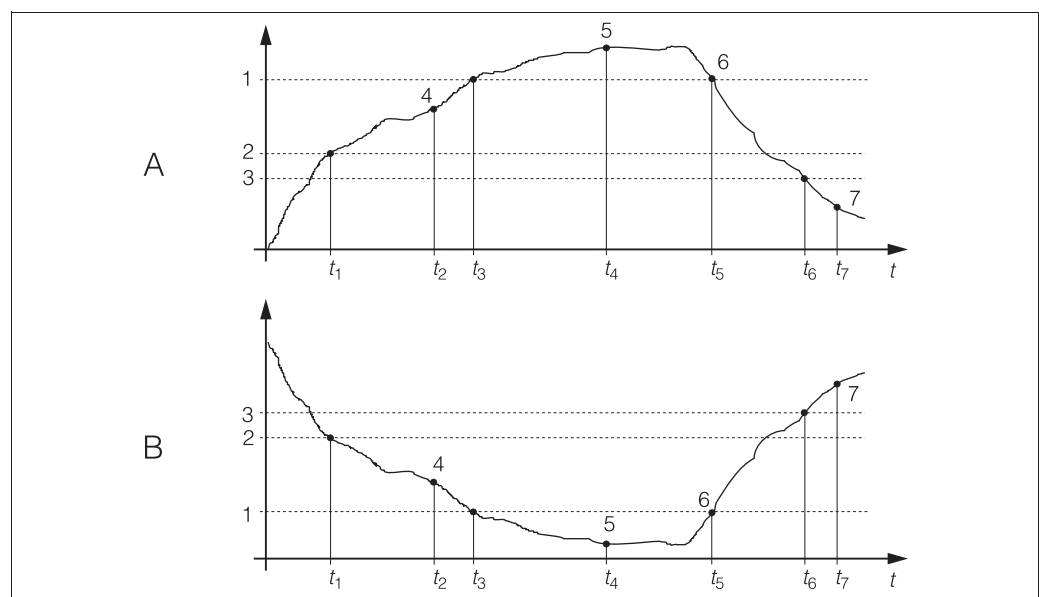


图31：报警功能和限位功能的图示说明

A	启动点>关闭点：高限报警功能	1	报警阈值	5	报警开启ON
B	启动点<关闭点：低限报警功能	2	启动点	6	报警关闭OFF
		3	关闭点	7	触点闭合OFF
		4	触点开启ON		

### P(ID)控制器

变送器可以选择控制不同类型的控制器。选用PID控制器时，可以分别设置成P控制器(比例控制器)、PI控制器(比例积分控制器)、PD控制器(比例微分控制器)和PID控制器(比例积分微分控制器)。请根据实际应用条件进行最佳选择，以优化控制系统。根据R237 /R266的功能选项设置，动作量信号可以通过继电器输出，或通过电流输出2(可选)输出。

#### ■ P控制器

适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，和持续控制偏差。

#### ■ PI控制器

适用于需要避免出现测量值超限，且无持续控制偏差发生的系统控制。

#### ■ PD控制器

适用于快速变化、需进行测量值峰值校正的过程控制。

#### ■ PID控制器

当P、PI或PD控制器的控制性能均无法令人满意时，使用PID控制器控制。

### PID控制器的设置选项

PID控制器的设置选项如下：

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

### 基本加料负载

可将基本加料负载(R231功能选项)设置成恒定的负载加料量(R2311功能选项)。

### 带基本加料负载的PID控制器

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。

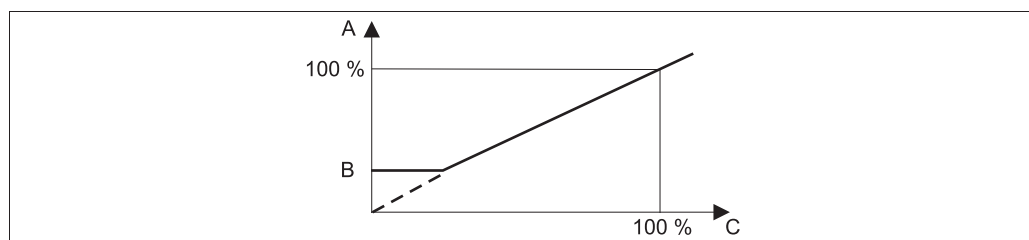


图32: 带基本加料负载的PID控制器的性能示意图

A 带基本加料负载的PID控制器

B 基本负载

C PID控制器

### 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。
- 略微下调整控制增益 $K_p$ 、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

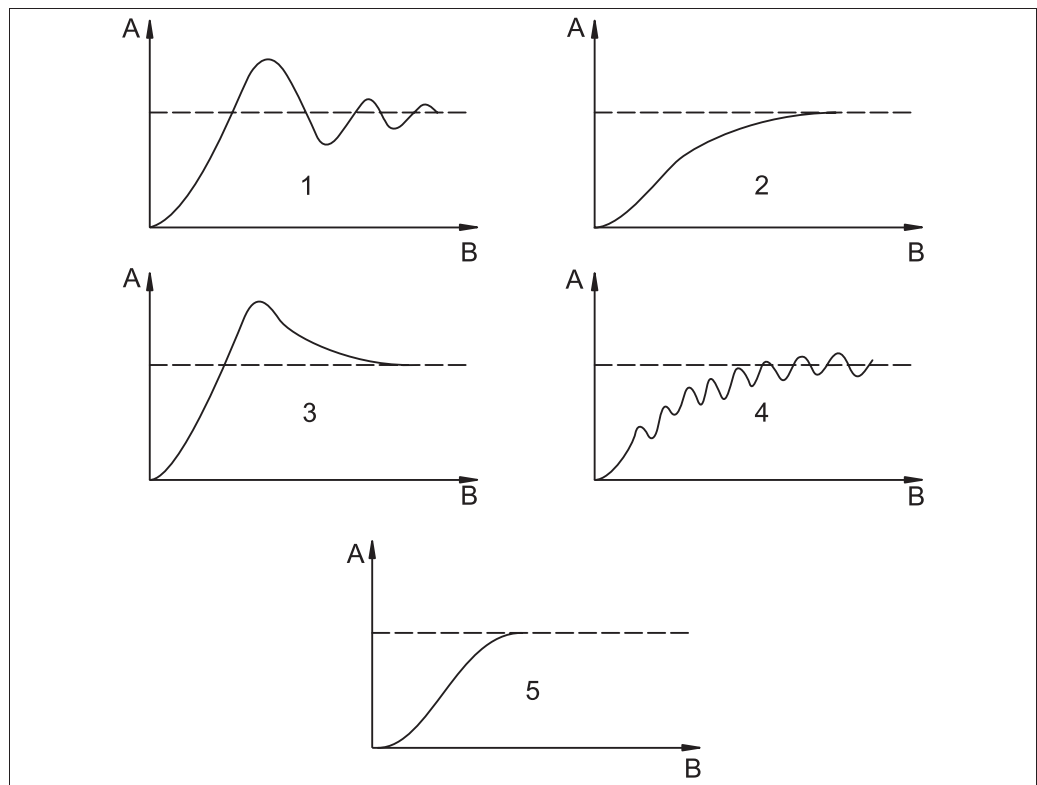


图33:  $T_n$ 和 $K_p$ 的优化设定值

A	实际值	1	$T_n$ 过小	4	$K_p$ 过小
B	时间	2	$T_n$ 过大	5	优化设置
		3	$K_p$ 过大		

动作变量的信号输出(R237...R2310功能选项)

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，触点的吸合时间就越长。周期(T)可以在0.5...99 s间设定(R238功能选项)。脉宽调制输出信号可用于激活电磁阀动作。

■ 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<sup>-1</sup>间设定。启动时间 $t_{ON}$ 是恒定不变的，与最高频率设定值相关。频率值为60 min<sup>-1</sup>时， $t_{ON}$ 约为0.5 s；频率值为180 min<sup>-1</sup>时， $t_{ON}$ 约为170 ms。脉冲频率调制信号可以用于直接控制电磁阀加料泵。接控制电磁阀加料泵。

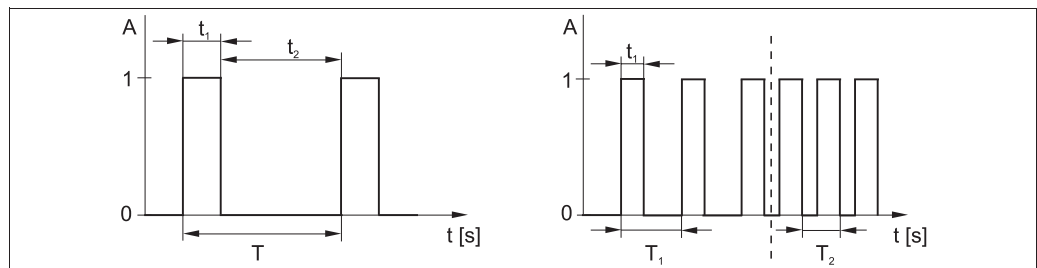


图34: 左图：脉冲宽度调制控制器触点的信号

右图：脉冲频率调制控制器触点的信号

A	触点: 1=开启(on)、0=关闭(off)	T	长度周期
B	时间[s] $t_1=t_{on}$ , $t_2=t_{off}$	$T_1/T_2$	脉冲周期长度(脉冲频率 $1/T_1$ 和 $1/T_2$ )

### 常量控制器

将控制器的最小动作变量(0%)设定为0/4 mA输出电流，最大动作变量(100%)设定为20 mA输出电流。

### 正向控制响应和反向控制响应的控制性能

通过R236功能选项选择响应动作：

- 正向控制响应动作：最大化功能
- 反向控制响应动作：最小化功能

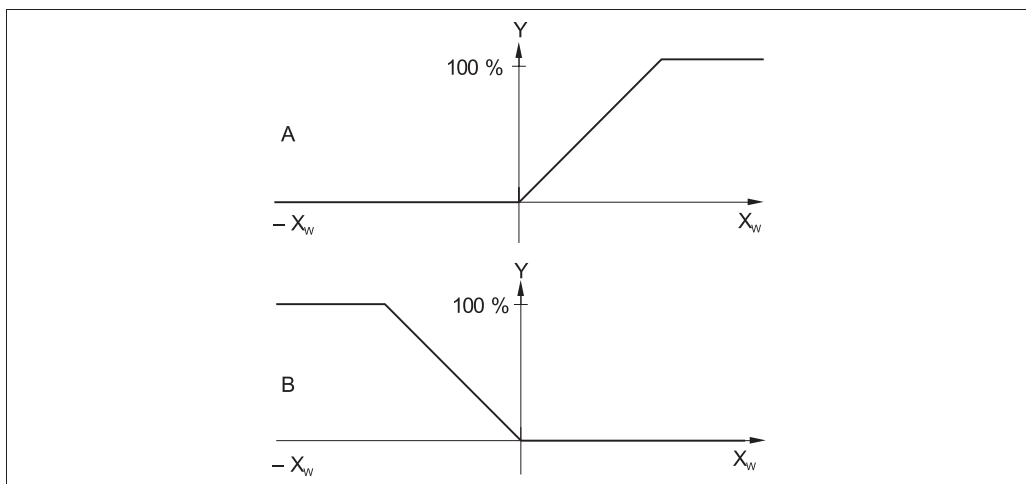


图35: P控制器的正向控制响应和反向控制响应的控制性能示意图

- A 正向控制响应动作：最大化功能
- B 反向控制响应动作：最小化功能

### 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4个触点的变送器，参考“Chemoclean”部分)。



#### 注意！

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

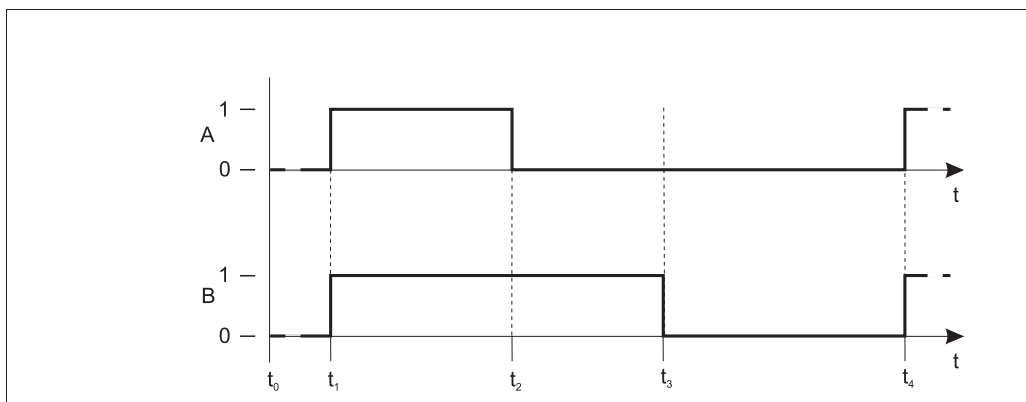


图36: 清洗时间、间隔时间和清洗后保持时间示意图

- |   |             |             |                        |
|---|-------------|-------------|------------------------|
| A | 刮刷器及或喷雾清洗系统 | $t_0$       | 正常测量                   |
| B | Hold(保持)功能  | $t_1$       | 清洗启动时间                 |
| 0 | 不动作         | $t_2 - t_1$ | 清洗时间                   |
| 1 | 动作          | $t_3 - t_2$ | 清洗后保持时间(0...999 s)     |
|   |             | $t_4 - t_3$ | 两次清洗间隔时间(1...7200 min) |

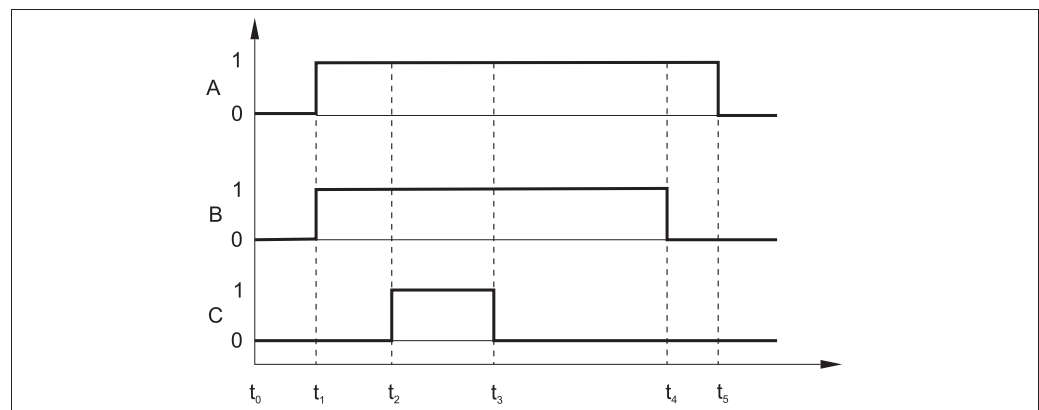
### Chemoclean清洗单元

同定时器一样，Chemoclean清洗单元也能启动清洗周期。Chemoclean清洗单元还具有其他功能选项，可以定义不同的清洗间隔时间。因此，Chemoclean清洗单元可实现不同重复周期的不规则清洗过程，可以分别设定每个清洗时间。



注意！

- 使用Chemoclean清洗单元的变送器，需要另外配备指定的继电器板(参考“产品选型表”或“附件”部分)。
- 定时器和Chemoclean清洗单元不能同时工作。  
启动其中一个功能时，另一个自动关闭。
- Chemoclean清洗功能需要使用继电器3(水)和继电器4(清洗液)。
- 如果清洗过程过早中止，则中止后将先进行“再清洗”。
- 设定为“经济型”操作模式时，清洗过程只适用于水。



80006793

图37: 清洗周期曲线

A Hold(保持)  
 B 水  
 C 清洗液  
 O 触点开启ON  
 I 触点关闭OFF

$t_0$  正常测量  
 $t_1$  清洗启动时间  
 $t_2-t_1$  预清洗时间  
 $t_3-t_2$  清洗时间  
 $t_4-t_3$  再清洗时间  
 $t_5-t_4$  清洗后保持时间

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测量传感器)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。下表中列举了在不同温度条件下的变送器的测量限位参数值：

温度[°C/°F]	电导率[μS/cm]	温度[°C/°F]	电导率[μS/cm]
0/32	0.6	55/131	2.1
5/41	0.8	60/140	2.2
10/50	0.9	65/149	2.4
15/59	1.0	70/158	2.5
20/68	1.1	75/167	2.7
25/77	1.3	80/176	2.7
30/86	1.4	85/185	2.7
35/95	1.5	90/194	2.7
40/104	1.7	95/203	2.9
45/113	1.8	100/212	3.1
50/122	1.9		

参考下列步骤进行测量：

- 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，比较变送器测得的实际电导率值和上表中参数值。
- 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。下表中列举了在不同温度条件下的变送器的测量限位参数值：

温度[°C/°F]	电导率[μS/cm]	温度[°C/°F]	电导率[μS/cm]
0/32	2.4	60/140	8.1
10/50	3.6	70/158	9.1
20/68	4.3	75/167	9.7
25/77	5.1	80/176	9.7
30/86	5.4	90/194	9.7
40/104	6.5	100/212	10.2
50/122	7.1		

参考下列步骤进行测量：

- 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。
- 测量值超出表中参数时，发出报警信号(E151)。

**预报警：**适用于用户自定义的开关点与报警设置，例如80%的USP/EP标准值。便于用户正确及时识别系统状态。在R262或R272功能选项中输入参数。



## 注意!

- 带USP和EP功能的变送器，需要配备继电器板和扩展软件包。
- 报警输出时，激活故障信号触点或F5...F7功能选项中的故障电流(故障代码：E151...E153)。
- 低于开启点(R262/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。

*斜体参数不适用于基本型变送器。*

代码	功能组和功能选项	设定范围 (黑体为缺省设定值)	显示界面	说明
R	RELAY(继电器)功能组			继电器触点设置。
R1	选择进行设置的继电器触点	Rel1 = 继电器1 Rel2 = 继电器2 Rel3 = 继电器3 Rel4 = 继电器4		Rel3(水)和Rel4(清洗液)仅适用于相关型号的变送器。 选择Chemoclean清洗单元时，不可选择Rel4。
R2(1)	设置电导率、电阻率或浓度测量的限位触点	LC PV(1) = 电导率测量的限位触点(1) LC°C(2) = 温度T测量的限位触点(2) PID controller(3) = PID控制器(3) Timer(4) = 定时器(4) Clean(5) = Chemoclean清洗单元(5) USP(6) EP PW(7)		PV: 过程参数 R1=Rel4时, Clean: 不能选择Chemoclean清洗单元 按下ENTER键确认，关闭已开启的继电器功能，恢复缺省设置。
R211	R2(1)功能选项的开/关功能切换	Off = 关闭 On = 开启		保持所有设定值。
R212	输入触点的开启点	cond/ind电导式/电感式电导率): <b>9999</b> $\mu\text{S}/\text{cm}$ MOhm(电阻率): <b>200</b> $\text{M}\Omega\text{-cm}$ conc(浓度): <b>9999</b> %		请勿将开启点和关闭点设置为同一点! (仅在A1中设置了操作模式时，方显示此功能选项)。
R213	输入触点的关闭点	cond/ind电导式/电感式电导率): <b>9999</b> $\mu\text{S}/\text{cm}$ MOhm(电阻率): <b>200</b> $\text{M}\Omega\text{-cm}$ conc(浓度): <b>9999</b> %		输入关闭点，可以选择高限报警触点(关闭点<开启点)或低限值(关闭点>开启点)，触点需要滞后动作(参考“报警和限位功能的图示说明”)。
R214	输入触点吸合延迟时间	<b>0</b> s 0 ... 2000 s		