装配和操作说明书

DULCOMETER®，紧凑型控制器
测量参数：感应导电率

ZH



A1860

请首先完整阅读使用说明书。 • 请勿丢弃说明书。
因安装或操作失误而造成的损失，由运营商承担。
最新版本的操作说明书可从我们的主页下载。

零件号：984533

版本：BA DM 022 11/18 ZH

一般同等对待

本文件使用中性意义上按照语法的男性方式来使文本更易读。始终以相同的方式称呼女士和男士。我们请女性读者理解文章中的这种简化。

补充说明

请阅读补充说明。

信息

说明书中给出了设备正确操作或易于您操作的重要信息。

警告提示

警告提示详细描述了危险情况，请参阅 *章节 3.1 “警告提示标识” 第 10 页*。

本文件中可能使用以下标识强调操作说明、参考、列表、结果以及其它相关内容：

表格 1: 其它标识

标识	说明
1.	分步骤操作。
⇨	操作结果。
🕮	本说明书或随附文件中的相关内容或章节的链接。
■	无指定顺序的列表。
[按键]	显示元件（例如信号灯）。 操作元件（例如按键、开关）。
“显示/图形用户界面”	界面元件（例如按键、功能键配置）。
CODE	显示软件元件或文本。

目录

1 产品识别码 6
2 引言 8
2.1 测量参数 8
3 安全和责任 10
3.1 警告提示标识 10
3.2 其它安全说明 11
3.3 按规定使用 12
3.4 用户资格 13
4 功能说明 15
5 装配和安装 16
5.1 供货范围 16
5.2 装配和安装 16
5.3 （机械）装配 18
5.3.1 墙面安装 18
5.3.2 管道安装 19
5.3.3 配电盘安装 20
5.4 电气安装 28
5.4.1 导线截面和电缆套筒 29
5.4.2 导电率传感器的电气连接 29
5.4.3 端子图/布线 30
5.4.4 电气安装 37
5.5 感应负荷的连接 38
6 传感器连接 40
7 调试 43
7.1 首次调试 43
7.2 投入使用时设置控制 43
7.3 传感器类型的选择 44
7.4 温度补偿和参考温度 45
8 操作示意图 47
8.1 设备概览/操作元件 47

8.2 输入数值 48
8.3 设置显示屏对比度 49
8.4 持续显示 50
8.5 信息显示 51
8.6 密码 52
9 操作菜单 53
9.1 校准导电率传感器的 *[CAL]* 53
9.1.1 校准电极常数 55
9.1.2 校准温度系数 58
9.1.3 校准零点 61
9.2 设置极限值*[LIMITS]* 63
9.3 设置控制*[CONTROL]* 65
9.4 设置输入端 *[INPUT]* 68
9.5 传感器 *[MANUAL]* 在 *[INPUT]* 菜单中进行设置 73
9.6 设置输出端 *[OUTPUT]* 77
9.7 设置 *[DEVICE]* 81
10 控制参数和功能 83
10.1 DULCOMETER® 紧凑型控制器的功能状态 83
10.2 *[STOP/START]* 键 85
10.3 吸气 *[PRIME]* 86
10.4 极限值滞后 86
10.5 温度修正参数 87
10.6 测量参数和修正参数的控制时间 88
10.7 控制装置的控制时间 88
10.8 作为极限值继电器的功率继电器 "P-REL" 89
10.9 作为电磁阀的继电器的设置和功能说明 90
10.10 警报继电器 92
10.11 "Error-Logger" 的作用方式 92
11 维护 93
11.1 错误信息 93
11.2 DULCOMETER®紧凑型控制器的保险丝更换 97

12 DULCOMETER® 紧凑型控制器的技术数据 98
12.1 允许的环境条件 98
12.2 尺寸和重量 98
12.3 材料参数 99
12.4 耐化学性 99
12.5 声压级 99
13 电气数据 100
14 备件和配件 105
15 更换备件组件 106
15.1 更换外壳上部 106
15.2 更换外壳下部（墙面/管道支架） 108
15.3 更换外壳下部（配电盘安装） 110
16 遵循的标准和一致性声明 114
17 旧零部件处理 115
18 索引 116

1 产品识别码

DCCa	DULCOMETER® 紧凑型，									
	装配类型									
	E	备件组件								
	W	墙面/管道安装 (IP 67)								
	S	带用于配电盘安装的装配套件 (IP 54)								
		规格								
		00	带 ProMinent®图标							
		E1	备件组件，完整的控制器外壳下部（处理器/电路板）							
		E2	备件组件，完整的控制器外壳上部（显示屏/操作部件）							
			工作电压							
			6	90 … 253 V，48/63 Hz						
				测量参数						
				C0	游离氯					
				PR	pH 值 / 氧化还原（可切换）					
				L3	导电率（名称：COND_C）					
				L6	电感导电率（名称：COND_I）					
					硬件扩展					
					0	无				
					许可					
					01	CE（标准）				
						证书				
						0	无			
							操作说明书的语言			
							DE	德语	KR	韩语

DCCa	DULCOMETER® 紧凑型，									
							EN	英语	LT	立陶宛语
							ES	西班牙语	LV	拉脱维亚语
							IT	意大利语	NL	荷兰语
							FR	法语	PL	波兰语
							FI	芬兰语	PT	葡萄牙语
							BG	保加利亚语	RO	罗马尼亚语
							ZH	中文	SV	瑞典语
							CZ	捷克语	SK	斯洛伐克语
							EL	希腊语	SL	斯洛文尼亚语
							HU	匈牙利语	RU	俄语
							是	日语	TH	泰语

2 引言

数据和功能

本操作说明书描述了 DULCOMETER® 紧凑型控制器的技术数据和功能，测量参数：感应导电率。

2.1 测量参数

控制器可以处理以下测量参数：

- 感应导电率 *[Conl]*
- 电阻*[RES]*
- TDS 值*[TDS]*
- 含盐量 *[SAL]*

测量参数的切换

在持续显示中，可以操作ESC键在控制器测量参数*[Conl]*、*[RES]*、*[TDS]*和 *[SAL]* 之间切换。

根据所设置的测量参数，在 *[INPUT ➢ TCOMP]* 菜单和 *[LIMIT]* 菜单中更改变量的设置或完全隐藏变量。

测量参数：感应导电率 *[Conl]*

控制器显示屏中显示的符号：*[Conl]*

测量单位：µS/cm、mS/cm、S/cm、量程通过控制器自动识别，并进行切换

物理量：导电率 (K)。只有此测量参数和修正参数 *"温度"*在电流输出端输出，与在控制器上设置的测量参数无关。控制器上测量参数的设置只影响显示器的显示，不影响电流输出端输出。

测量参数：电阻*[RES]*

控制器显示屏中显示的符号：*[RES]*

测量单位：MΩcm、kΩcm、Ωcm，量程由控制器自动识别，并进行切换。

物理量：电阻率

电阻率的计算：$\rho\ (T_{ref}) = 1/K\ (T_{ref})$

测量参数：TDS 值

控制器显示屏中显示的符号：*[TDS]* (**t**otal **d**issolved **s**olids)

测量单位：ppm (mg/l)

物理量：溶剂中所有溶解的无机物和有机物总计

显示范围：0 ….2000 ppm

温度范围：0...35 °C

[TLIMIT↑]: ≤ 40 °C

显示的 TDS 值的设置：在 *[INPUT]* 菜单中，可以设置相乘因子 *[TDS]*，通过此系数可以更改显示的 TDS 值：

显示的 TDS 值 *[ppm]* = K (25 °C) *[uS/cm]* * TDS 因子

TDS 因子的设置范围：0.400 … 1.000（默认值：0.640)

在 TDS 显示中温度补偿始终线性通过 25 °C 的参考温度进行。

测量参数：含盐量 (SAL)

控制器显示屏中显示的符号：*[SAL]* 单位：‰ (g/kg)

物理量：1 kg 水中的盐质量部分，单位 PSU (**p**ractical **s**alinity **u**nits)。

含盐量从所测量的导电率以及规定的非线性温度补偿和参考导电率 (KCL) 中推导出来。

显示范围：0 ….70,0 ‰

温度范围：0...35 °C

[TLIMIT↑]: ≤ 35 °C

含盐量 *[SAL]* 根据 *[Practical Salinity Scale 1978 (PSS-78)]* 进行计算

3 安全和责任

3.1 警告提示标识

引言

本操作说明书描述了产品的技术数据和功能。操作说明书给出了详细的警告提示，并按明确的操作步骤划分章节。

警告提示和提示根据下列图示划分。其中使用了各种与情况相匹配的图标。这里列举的图标仅用作示例。

危险！

危险的种类和来源

后果：死亡或重伤。

为避免这类危险所必须采取的措施。

描述的危险

– 描述直接面临的危险情况。如果不加以防范，将导致死亡或重伤。

警告！

危险的种类和来源

可能的后果：死亡或重伤。

为避免这类危险所必须采取的措施。

– 描述可能存在的危险情况。如果不加以防范，可能导致死亡或重伤。

小心！

危险的种类和来源

可能的后果：轻伤或微小伤害。物品损坏。

为避免这类危险所必须采取的措施。

– 描述可能存在的危险情况。如果不加以防范，可能导致轻伤或微伤。也可用于警告财产损失。

提示！

危险的种类和来源

损害产品或其环境。

为避免这类危险所必须采取的措施。

– 描述可能导致损失的情况。如果不加以防范，可能损坏产品或其周围的物品。

信息的类型

应用建议和补充信息。

信息的来源。附加措施。

– *描述应用建议和其他特别有用的信息。它不是危险或有害情况的信号词。*

3.2 其它安全说明

警告！

会产生电压的部件！

可能产生的后果： 死亡或最严重受伤

- 措施： 在打开机壳前必须先拔下电源插头
- 通过拔下电源插头，使受损、有缺陷或操作设备不带电压

警告！

未经授权接触设备！

可能产生的后果： 死亡或最重损伤。

- 措施： 请保证：未经授权不得接触设备

警告！

操作错误！

可能产生的后果： 死亡或最严重受伤。

- 此设备只能由具有足够专业资格和内行的人员操作。
- 还应注意调节器、安装配件和其它可能存在的组件，如：传感器，测量水泵...
- 设备运营商必须负责操作人员具有专业资格

小心！

电子干扰

可能产生的后果： 财产损失直至设备毁坏

- 切勿将电源连接导线和数据线与被干扰的导线放置在一起
- 措施： 相应的去干扰措施

提示！

适当的使用

对产品或其环境产生破坏。

- 设备并不能承担气体或固定介质的测量或调节任务。
- 此设备仅能根据本操作说明书和单个部件的操作说明书中列出的技术数据和技术要求的规定来使用

提示！

无功能缺陷的传感器/磨合时间

对产品或其环境产生的破坏

– 正确的测量和配比仅适用于功能无缺陷的传感器
– 务必遵守传感器的磨合时间
– 在计划设备调试时间时必须计算入磨合时间
– 传感器与设备的磨合可能需要一整天的工作时间。
– 必须注意传感器的操作说明书

提示！

功能无缺陷的传感器

对产品或其环境产生的破坏

– 正确的测量和配比仅适用于功能无缺陷的传感器
– 传感器必须定期检测和校准

提示！

调节器偏差的调整

对产品或其环境产生的破坏

– 在要求快速调整（<30 秒）的调节电路中，不可使用此调节器

3.3 按规定使用

提示！

按规定使用

该仪器规定专门用于测量和控制液态介质。测量参数的标识在控制器上，具有绝对约束力。

仅允许按照此操作说明书和各组件（如传感器、安装配件、校准设备、计量泵等）的操作说明书中列出的技术参数和详细说明使用该设备！

严禁用于其它用途或进行改装。

提示！

控制偏差的调整

损害产品或其环境

– 控制器可在调整 > 30 秒所需的过程中使用

3.4 用户资格

警告！

人员没有足够的职业技能时有受伤危险

设备/仪器使用方对遵循职业技能负责。

如果不合格的人员在仪器上进行工作或在仪器的危险区域内逗留，存在着可能受重伤和造成财物损失的危险。

– 只能由具备相应资格的人员完成所有工作。
– 无资格的人员应远离危险区域。

请遵循相关的事故预防规定以及其他公认的安全技术规则。

培训	定义
接受过指导的人员	接受过指导的人员是指，被告知交给的任务和错误行为时可能存在的危险，并在必要时被传授技能，以及被教会必要的安全设备和防护措施的人员。
经过培训的使用者	经过培训的使用者是指，满足对接受过指导的人员的要求，并且还在制造商或授权销售伙伴处获得设备专门培训的使用者。
经过培训的专业人员	经过培训的专业人员是指能够根据其培训、知识和经验以及相关规定的知识评估交给他的工作和识别可能的危险。经过培训的专业人员必须参照图纸资料和明细表独立完成交给他的工作。评估专业培训时也可以考虑相关工作领域多年的工作。
电气专业人员	电气专业人员能够根据其专业培训、知识和经验以及相关标准和规定的知识，执行电气设备上的工作，并独立识别和避免可能的危险。电气专业人员必须参照图纸资料、明细表、端子图和电路图独立完成交给他的工作。电气专业人员专门接受过针对其所从事工作领域进行的培训，并了解相关标准和规定。
售后服务人员	售后服务人员是指由制造商针对设备上的工作证明已经过培训和授权的服务技术人员。

4 功能说明

功能简述

测量参数感应导电率控制器提供水处理应用的基本功能。控制器具有一个带有以下特征的固定配置：

- 独立于操作语言的操作。缩写应用，如：
  - *[INPUT]*
  - *[OUTPUT]*
  - *[CONTROL]*
  - *[ERROR]*
- 有照明的显示器
- 3 发光二极管显示运行状态：
  - *[f-REL]*，激活
  - *[P-REL]*，激活
  - 错误
- 控制特征：
  - P，或
  - PID
- 可选择的方向控制：
  - 升高测量值，或
  - 降低测量值
- 脉冲频率继电器 *[f-REL]* 用于计量泵控制
- 功率继电器 *[P-REL]*，可配置作为：
  - 警报
  - 极限值
  - 计量泵的脉冲宽度调制控制输出端
- 模拟输出端 0/4…20 mA，可配置：
  - 测量值（仅导电率），或
  - 修正参数
- 所有执行机构的吸入功能
- 用于遥控切断控制器或处理测量水极限触点的数字输入端
- 用于温度补偿的温度传感器输入端（Pt 100 或 Pt 1000）
- 防护等级
  - IP67（壁面/管道安装）
  - IP54（配电盘安装）

应用：

- 例如，空气滤清器和冷却器脱盐
- 一般的水处理例如监测冲洗池

5 装配和安装

5.1 供货范围

以下部件是 DULCOMETER®紧凑型控制器的标准供货范围。

名称	数量
设备装配	1
电缆螺旋接合套件 DMTa/DXMa （米制）	1
操作说明书	1

5.2 装配和安装

- **机械装配的用户资格**：接受过培训的专业人员，参见 *章节 3.4 “用户资格” 第 13 页*
- **电气安装用户资格**：电气专业人员，参见 *章节 3.4 “用户资格” 第 13 页*

小心！

可能的后果：物品损坏。

外壳前后部件之间的关节接头在机械上只有极小的承载能力。在控制器上工作时应抓住控制器外壳上部。

提示！

装配地点和条件

- 只允许在装配（机械）完成后进行安装（电气）
- 确保操作的易接触性
- 安全和无振动固定
- 避免直接太阳辐射
- 安装地点允许的控制器环境温度：相对空气湿度最大为 95 % 时 - 10 ... 60 °C（无冷凝）
- 必须考虑到连接的传感器和其他组件允许的环境温度

读取和操作位置

- *将设备安装在有利的读取和操作位置（尽可能在视线高度）*

安装位置

– *给电缆保留足够的空间*

包装材料

按环保方式处理包装材料。所有包装组件附有相应的回收利用代码 ♻。

5.3 （机械）装配

DULCOMETER® 紧凑型控制器适合安装在墙面、管道或配电盘上。

表格 2: 安装材料（包含在供货范围内）：

名称	数量
墙面/管道支架	1
半圆头螺钉 5x45 mm	2
垫片 5.3	2
销子 Ø 8 mm，塑料	2

5.3.1 墙面安装

机械装配

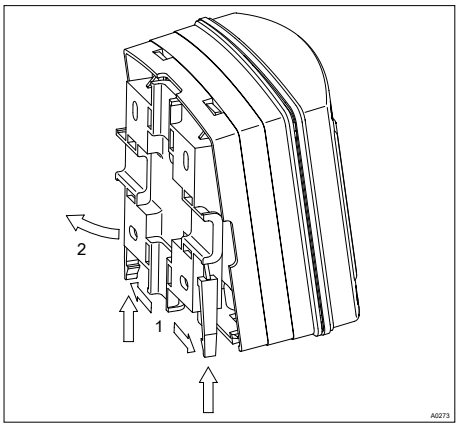

插图 1: 拆卸墙面/管道支架

1. 拆卸墙面/管道支架。向外拉两个弹簧钩 (1)，并向下压
2. 翻开墙面/管道支架 (2)，并向下拉出
3. 画出两个相互呈对角线的钻孔，同时使用墙面/管道支架作为钻孔夹具模板。
4. 钻孔：Ø 8 mm, t = 50 mm

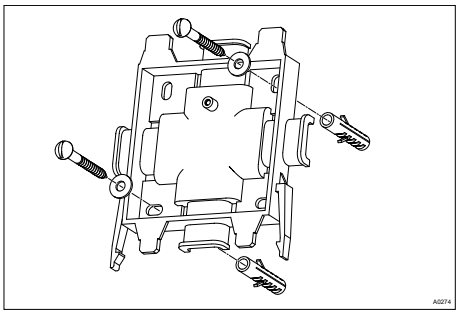

插图 2: 用螺钉将墙面/管道支架与垫片固定在一起

5. 用螺钉将墙面/管道支架与垫片固定在一起

6. 把 DULCOMETER® 紧凑型控制器上部挂到墙面/管道支架上，并轻轻用力向下朝墙面/管道支架压。然后向上压，直到可以听见 DULCOMETER® 紧凑型控制器锁紧

5.3.2 管道安装

机械装配

管道直径

管道直径：25 mm 至 60 mm。

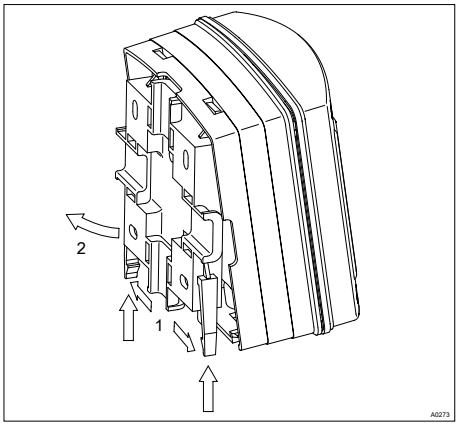

插图 3: 拆卸墙面/管道支架

1. 拆卸墙面/管道支架。向外拉两个弹簧钩 (1)，并向下压

2. 翻开墙面/管道支架 (2)，并向下拉出

3. 用电缆捆扎带（或管夹）把墙面/管道支架固定在管子上

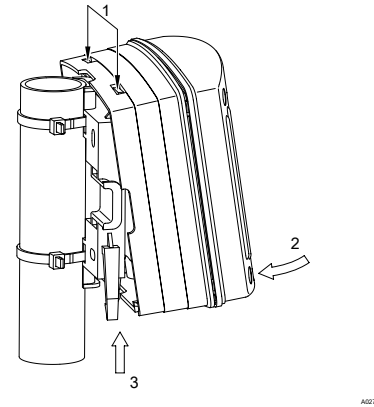

插图 4: 挂上并固定 DULCOMETER® 紧凑型控制器

4. 把 DULCOMETER® 紧凑型控制器上部 (1) 挂到墙面/管道支架上，并轻轻用力向下 (2) 朝墙面/管道支架压。然后向上 (3) 压，直到可以听见 DULCOMETER® 紧凑型控制器锁紧

5.3.3 配电盘安装

表格 3: 用于 DULCOMETER® 紧凑型控制器配电盘安装的装配套件：订购号 1037273

名称	数量
单片钻孔夹具模板 3872-4	1
PT 螺钉 (3.5 x 22)	3
成型密封件	2
减轻张力带 DF3/DF4	1
PT 螺钉 (3.5 x 10)	2
半沉头螺丝 M4x30*	4

零部件包装在透明袋子中/装配套件不包含在标准供货范围内

*** 当配电盘厚度不足以使用标准螺丝牢固地固定在控制器外壳上部件上，则在配电盘安装时，必须使用 M4x30 半沉头螺丝。**

小心！

配电盘材料厚度

可能的后果：物品损坏

– 为了安全固定，配电盘的材料厚度必须至少达到 2 mm

DULCOMETER® 紧凑型控制器在安装状态下超出配电盘大约 30 mm。

准备配电盘

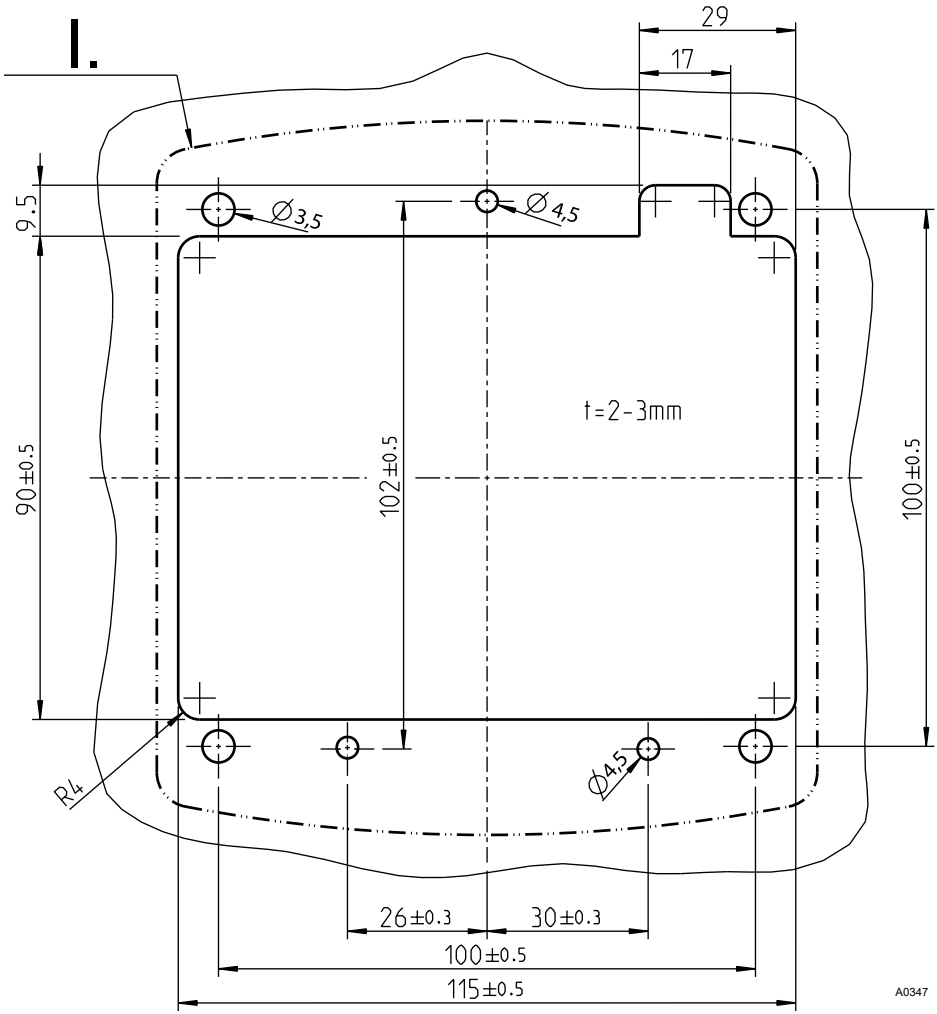

插图 5: 图纸不完全符合比例，仅供参考。

I. DULCOMETER® 紧凑型控制器外壳的外部轮廓

1. 借助钻孔夹具模板在配电盘上标记 DULCOMETER® 紧凑型控制器的精确位置

2.

> ***型芯孔***
>
> *务必遵循 Ø 3.5 mm 作为旋紧紧固螺钉的型芯孔直径。*

用 Ø3.5 mm 钻孔夹具钻 4 个用于控制器外壳上部螺钉的孔

3. 用 Ø4.5 mm 钻孔夹具钻 3 个用于控制器外壳下部螺钉的孔

4. 用 Ø 8 mm 钻孔夹具钻 4 个孔，并用孔锯锯出凹处

⇨ 除去所有边缘的毛刺

将 DULCOMETER® 紧凑型控制器安装在配电盘凹槽内

! 提示！

扁形电缆插座

扁形电缆的插座固定焊接在印刷电路板上。无法拆卸插座。要松开扁形电缆，必须打开插座的锁定装置 (3)，参见 插图 6

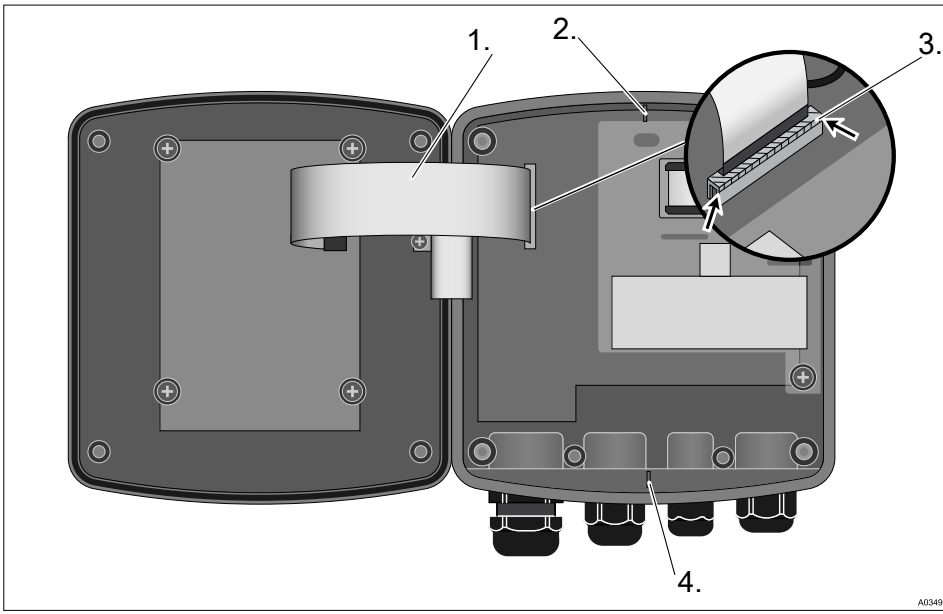

插图 6: 松开扁形电缆

1. 松开四颗螺丝，并打开 DULCOMETER® 紧凑型控制器
2. 打开插座左边和右边（箭头）的锁定装置 (3)，并将扁形电缆 (1) 从插座中拉出
3. 用钳子折断凸缘（2 和 4）。在配电盘安装时不需要这些凸缘。

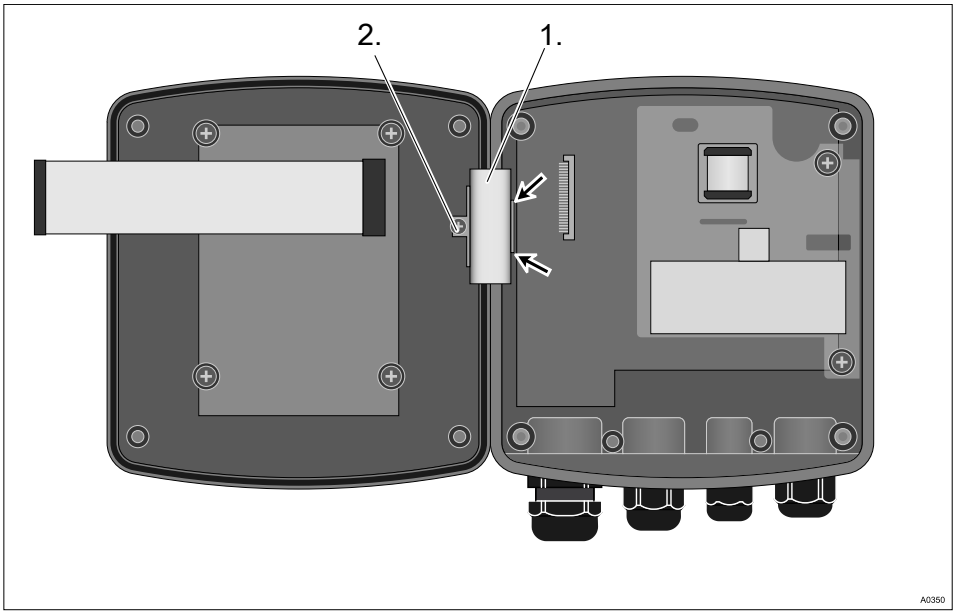

插图 7: 拆卸关节接头

4. 拆除螺钉 (2)，松开控制器外壳下部上的模板 (1)（箭头），并移除模板

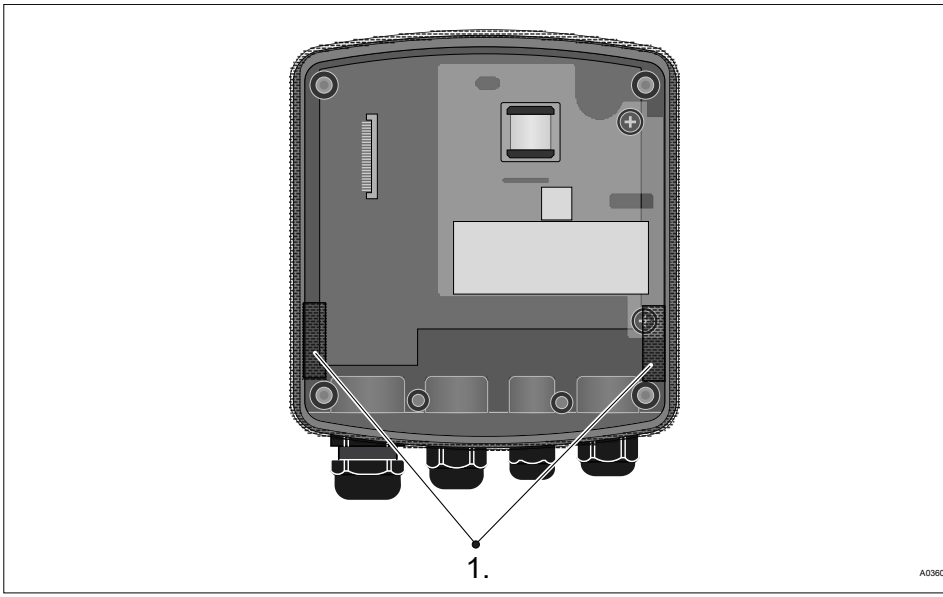

插图 8: 将成型密封件安装在控制器外壳下部

5. 将成型密封件均匀放置在 DULCOMETER® 紧凑型控制器外壳下部的上缘上。连接板 (1) 必须如图所示排列

   ⇨ 成型密封件必须均匀封闭外壳上缘。

6. 将带有成型密封件的 DULCOMETER® 紧凑型控制器外壳下部从后面装入凹口，并用三颗螺丝固定

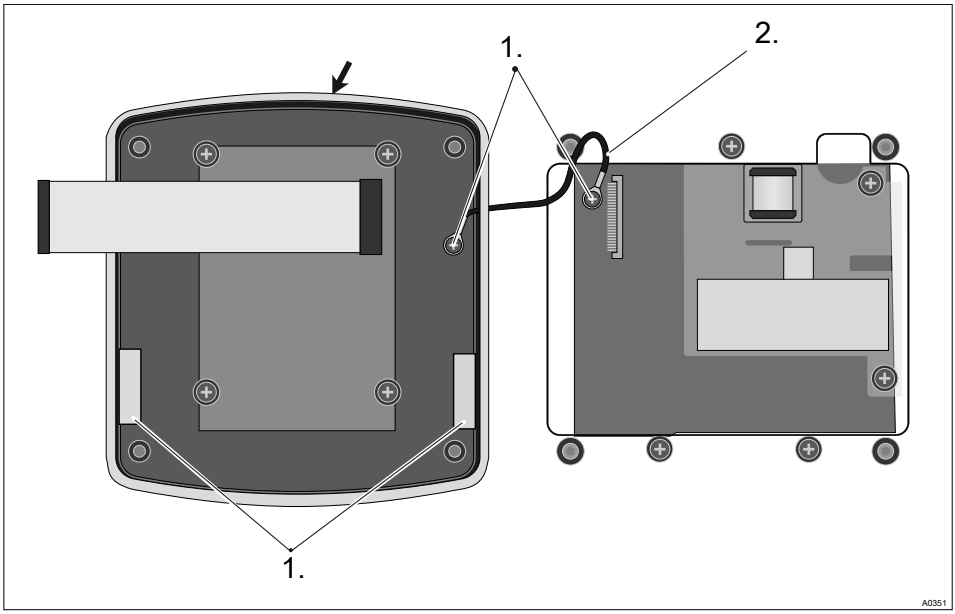

插图 9: 将成型密封件安装在控制器外壳上部

7. 将成型密封件（箭头）均匀放入 DULCOMETER® 紧凑型控制器外壳上部的槽内。连接板 (3) 必须如图所示排列

8. 用两颗螺钉 (1) 固定减轻张力装置 (2)

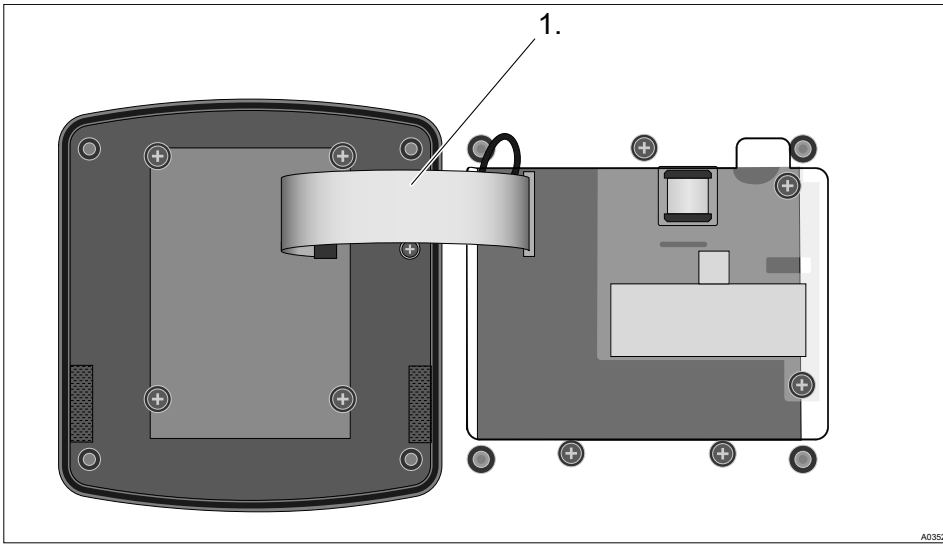

插图 10: 将扁形电缆插入插座，并锁紧

9. 将扁形电缆 (1) 插入插座，并锁紧
10. 把控制器外壳上部用螺丝固定在 DULCOMETER® 紧凑型控制器外壳下部上
11. 现在再次检验成型密封件是否固定

    ⇨ 仅当装配正确时，在配电盘安装中才能达到防护等级 IP 54！

5.4 电气安装

警告！

导电部件！

可能的后果：死亡或重伤

- 措施：打开设备外壳前，应切断电源，并防止其意外重新接通。
- 应切断损坏、有缺陷或操纵设备的电源，并防止其意外重新接通。
- 安装适合的分离装置（紧急停机开关等）由设备使用方负责。

控制器的信号线不得与受干扰的导线一起敷设。这些干扰可能导致控制器出现故障。

5.4.1 导线截面和电缆套筒

	最小截面	最大截面	剥线长度
无电缆套筒	0.25 mm^2	1.5 mm^2	
无绝缘的电缆套筒	0.20 mm^2	1.0 mm^2	8 - 9 mm
带绝缘的电缆套筒	0.20 mm^2	1.0 mm^2	10 - 11 mm

5.4.2 导电率传感器的电气连接

小心！

传感器电缆的长度

传感器交付时带有固定电缆或测量导线。

可能的后果：轻伤或微小伤害。物品损坏。

传感器电缆的长度必须在 *[INPUT]* 菜单中设置，Pt 100 传感器才能正确进行温度测量。

所有可以在控制器上连接的导电率传感器必须具有屏蔽的传感器导线。

5.4.3 端子图/布线

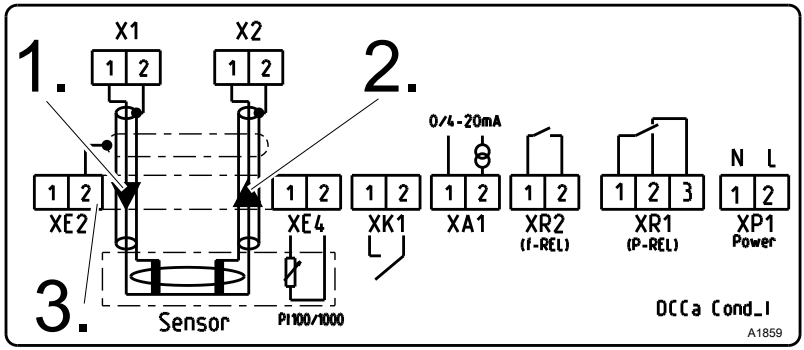

插图 11: 紧凑型控制器的端子图标签

1. 控制信号 = 到发送线圈的控制信号。
2. 测量信号 = 来自接收线圈的测量信号。
3. 将电缆屏蔽装置连接到端子 XE2 针 2 的连接，在使用 ICT 2、ICT 5 或 CLS 52 传感器时可选择作为外部电缆屏蔽装置接口。

X1 发送线圈的连接
X2 接收线圈的连接

注意以下页面的连接概览：

- *↳ 表格 4 “分配端子到各个传感器” 第 32 页*
- *↳ 表格 5 “推荐的电缆直径” 第 32 页*
- *↳ 表格 6 “电缆绝缘套管的螺旋接合” 第 34 页*
- *↳ “端子图” 第 36 页*
- *以及章节 ↳ 章节 6 “传感器连接” 第 40 页*
- *以及章节 ↳ 章节 7.3 “传感器类型的选择” 第 44 页*

紧凑型控制器的端子图标签

发送线圈的屏蔽装置必须连接到 X1 的针 2 上。

接收线圈的屏蔽装置必须连接到 X2 的针 2 上。

表格 4: 分配端子到各个传感器

端子 针	ICT 1 传感器 导体颜色	ICT 2 传感器 导体颜色	ICT 5 传感器 导体颜色	CLS52 传感器 导体颜色
X1.1 发射线圈、信号，▼	*[ge]*（黄色）	同轴电缆内部导体	褐色	同轴电缆内部导体
X1.2 发射线圈、屏蔽	*[gn]*（绿色）	*[rt]*（红色，屏蔽）	白色	*[rt]*（红色，屏蔽）
X2.1 接收线圈、信号，▲	同轴电缆内部导体	同轴电缆内部导体	粉红色	同轴电缆内部导体
X2.2 接收线圈、屏蔽 ▲	同轴电缆屏蔽装置	*[ws]*，（白色，屏蔽）	电缆屏蔽装置，透明	*[ws]*，（白色，屏蔽）
XE2.2 接地	名称不详	电缆屏蔽装置	电缆屏蔽装置，黑色	电缆屏蔽装置
XE4.1 Pt100x	*[bn]*（褐色）	*[gn]*（绿色）	绿色	*[gn]*（绿色）
XE4.2 Pt100x	*[ws]*（白色）	*[ws]*（白色）	黄色	*[ws]*（白色）

表格 5: 推荐的电缆直径

产品名称	直径 (mm)
电源线	6.5
温度传感器电缆	5.0
外部控制电缆	4.5

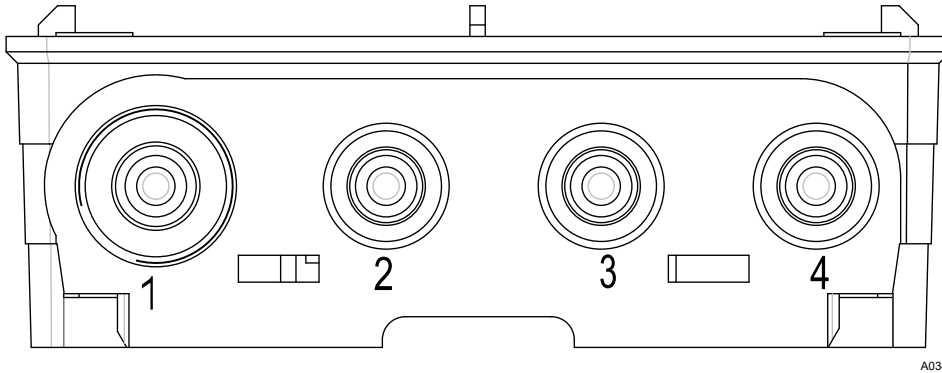

插图 12: 螺旋接合编号

表格 6: 电缆绝缘套管的螺旋接合

螺旋接合编号 尺寸 插图 12	名称	端子	端子号	极	功能	推荐的电缆 Ø mm	备注
1 / M20	传感器	X1	1	+	测量输入端 带有/没有温度传感器的导电率传感器		①
			2	-			
		X2	1	+			
			2	-			
		XE4	1				
			2				
		XE2	2		整体屏蔽		
①在外部温度传感器中，将电缆穿过多重密封件 M20/2x5 mm							
2 / M16	标准信号输出	XA1	1	+ 15V	例如，记录仪/执行机构	4.5 mm	②
			2	-			
	触点输入端	XK1	1	+	暂停		
			2	-			
	继电器输出端	XR2	1		f - 继电器		
			2				
②1 将电缆（4 芯）穿过多重密封件 M16 / 2x4.5 mm							
3 / M16	继电器输出端	XR1	1	COM	提升/降低电磁阀	5 mm	③
			2	NO			

螺旋接合编号 尺寸 插图 12	名称	端子	端子号	极	功能	推荐的电缆 Ø mm	备注
	继电器输出端	XR1	1	COM	极限值继电器	5 mm	
			2	NO			
	继电器输出端	XR1	1	COM	警报继电器	5 mm	
			3	NC			
③ 将电缆穿过单层密封件 M16							
4 / M16	电源插头	XP1	1	N	90 ... 253 V 有效	6.5 mm	④
			2	L			
④ 将电缆穿过单层密封件 M16							

端子图

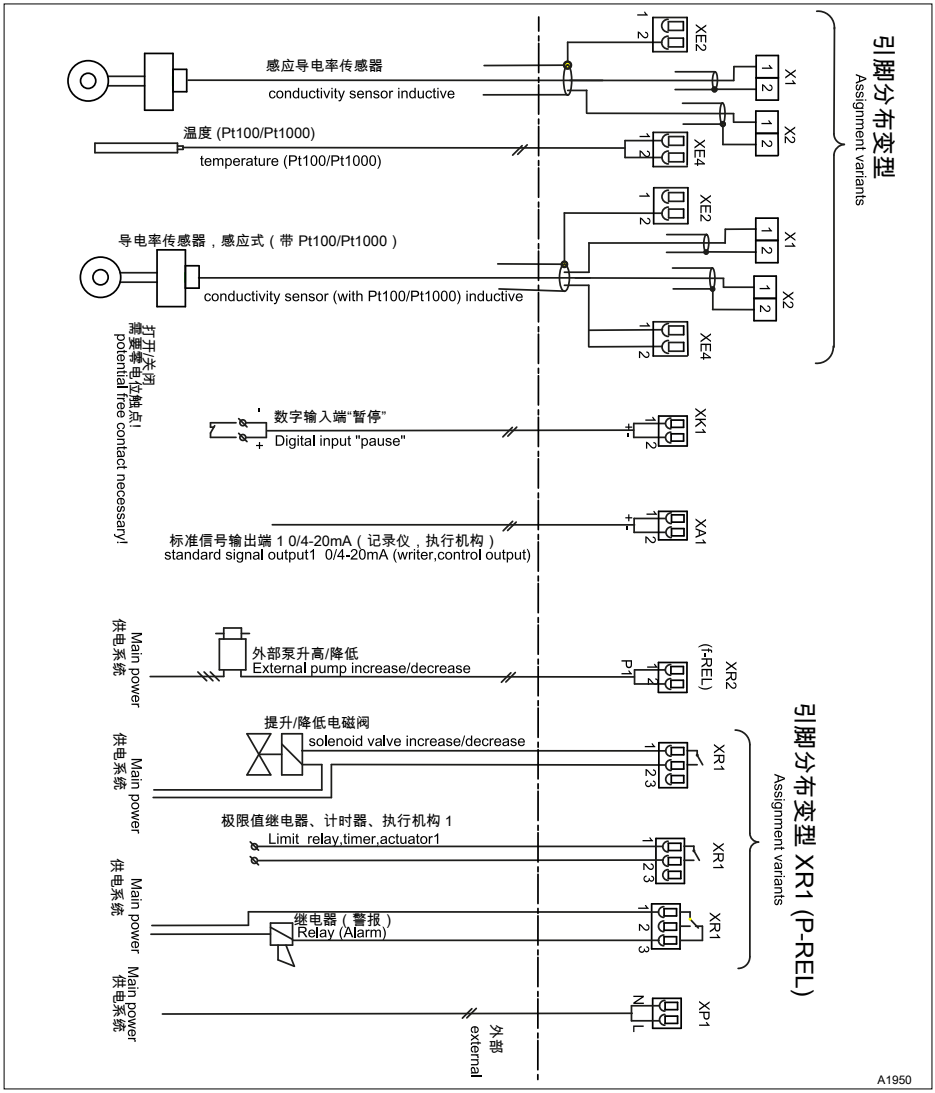
引脚分布变型
Assignment variants
感应导电率传感器
conductivity sensor inductive
温度 (Pt100/Pt1000)
temperature (Pt100/Pt1000)
导电率传感器，感应式（带 Pt100/Pt1000）
conductivity sensor (with Pt100/Pt1000) inductive
XE2
XE4
X1
X2
打开/关闭 无电位触点！
potential free contact necessary!
数字输入端"暂停"
Digital input "pause"
XK1
标准信号输出端 1 0/4-20mA（记录仪，执行机构）
standard signal output1 0/4-20mA (writer,control output)
XA1
Main power
供电系统
外部泵升高/降低
External pump increase/decrease
XR2
(f-REL)
P1
提升/降低电磁阀
solenoid valve increase/decrease
XR1
极限值继电器、计时器、执行机构 1
Limit relay,timer,actuator1
继电器（警报）
Relay (Alarm)
引脚分布变型 XR1 (P-REL)
Assignment variants
XP1
N
L
外部
external
A1950

插图 13: 端子图

5.4.4 电气安装

电缆必须由施工方引入电缆槽来减轻张力

1. 松开四颗外壳螺钉
2. 稍微上前提升控制器外壳上部，并向左翻转

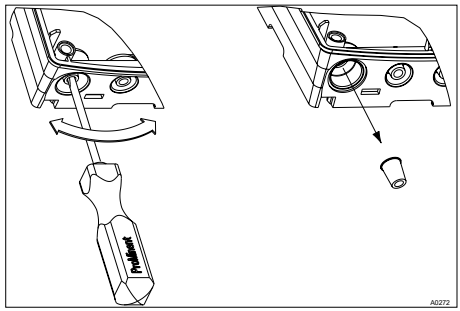

插图 14: 打通螺纹钻孔

3.

大螺旋接合 (M 20 x 1.5)

小螺旋接合 (M 16 x 1.5)

在控制器外壳下部的下侧打通所需数量的螺纹钻孔

4. 将电缆引入相应的异径套管中
5. 将异径套管装入螺旋接合中
6. 将电缆引入控制器
7. 如端子图中所示，连接电缆
8. 旋入所需要的螺旋结合，并固定
9. 固定螺旋结合的夹紧螺母使其密封
10. 将控制器外壳上部翻转到控制器外壳下部上
11. 用手拧紧外壳螺钉
12. 现在再次检验密封件是否固定。仅在装配正确时，才能达到防护等级 IP 67（墙面/管安装）或 IP 54（配电盘安装）

5.5 感应负荷的连接

如果在控制器的继电器上连接感应负荷，即使用线圈的耗电装置（例如，电动泵 alpha），则必须使用保护线路保护控制器。如有疑问，请咨询电气专业人员。

通过 RC 组合件的保护线路是一个简单，但非常有效的线路。 此线路也称为过压保护元件或波切洛特组合件。它们主要用于保护开关触点。

在断路过程中电阻和电容器的串联导致，阻尼振动状态中的电流可能逐渐消失。

此外，接通操作时电阻用作电容器充电过程的电流限制。 通过 RC 组合件的保护线路非常适用于交变电压。

此时，RC 组合件的电阻 R 根据下列公式确定大小：

$R=U/I_L$

（U= 超过负载的电压 // I_L = 负载电流）

电容器的大小通过下列公式计算：

$C=k * I_L$

k=0.1...2（根据应用）。

仅使用等级 X2 的电容器。

单位： R = 欧姆；U = 伏特；I_L = 安培；C = µF

如果连接有较高接通电流（例如，插塞式开关电源设备）的耗电设备，则必须规定接通电流的限制。

断路过程应通过示波器屏幕图形测定并记录。 开关触点上的电压峰值取决于所选择的 RC 组合。

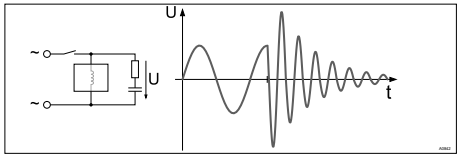

插图 15: 示波器屏幕图形中的断路过程

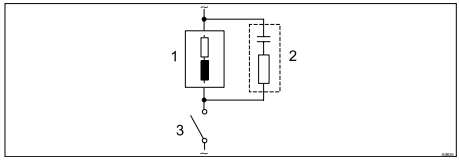

插图 16: 继电器触点的 RC 保护线路

感应负载中的典型交流电应用：

- 1) 负载（例如，电动泵 alpha）
- 2) RC 保护线路
  - 230 V AC 时的 RC 保护线路举例：
  - 冷凝器 *[0.22µF/X2]*
  - 电阻 *[100 Ohm / 1 W]*（金属氧化物（脉冲固定））
- 3) 继电器触点 (XR1, XR2, XR3)

6 传感器连接

- **用户资格，传感器接口：**接受过培训的专业人员 *章节 3.4 “用户资格” 第 13 页*

屏蔽的传感器导线

所有可以在控制器上连接的导电率传感器都需要一根屏蔽的传感器导线。

许多导电率传感器具有整体屏蔽。导电率传感器 ICT 1 具有内部连接的整体屏蔽。

根据端子图连接传感器。

控制器不得电气连接

已安装传感器的情况下，控制器不得电气连接。否则控制器可能会损坏。

选择所连接的传感器

在更改所连接的传感器时，所有与传感器相关的设置将复位到控制器的 [DEFAULT] 值。

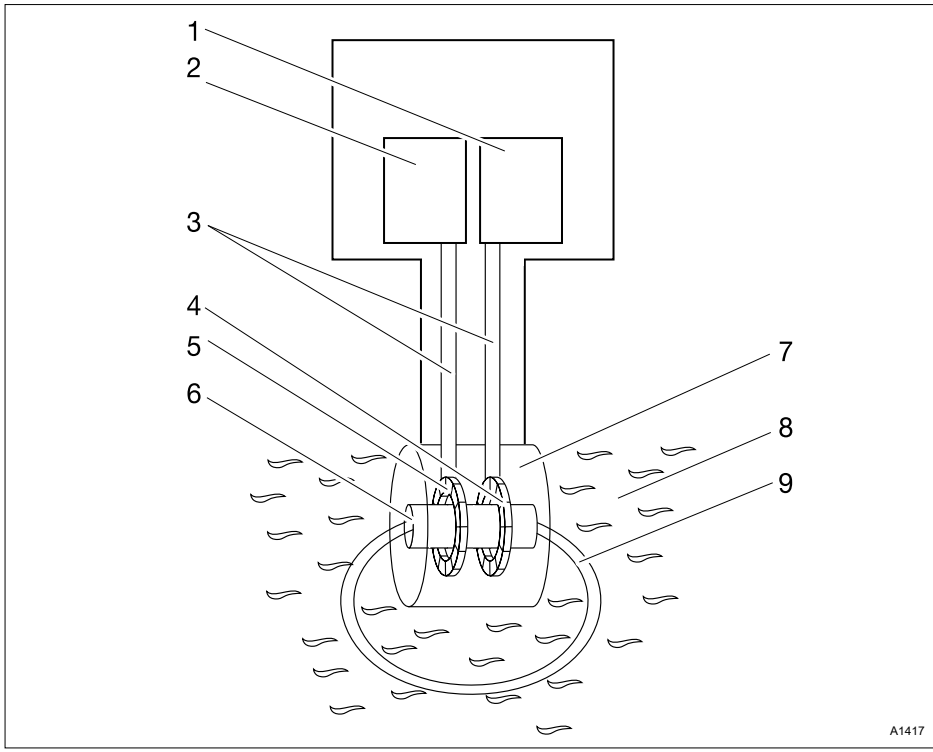

插图 17: 测量原理

1. 接收器和信号处理装置
2. 振动器
3. 电缆
4. 接收线圈
5. 发射线圈
6. 钻孔
7. 传感器头
8. 测量用水
9. 感应电流

传感器	接头	电极常数 ZK (1/cm)	T 修正元素	最大温度 (°C)	最小量程 κ （单位）	最大量程 κ （单位）
ICT 1	固定电缆，7 m	8.5 cm^{-1} ± 5 %	Pt100	70 °C	200 µS/cm	1000 mS/cm
ICT 2	固定电缆，5 m	1.98 cm^{-1}	Pt100	125 °C	5 µS/cm	2000 mS/cm
ICT 5	固定电缆，10 m	6.25 cm^{-1}	Pt1000	80 °C	200 µS/cm	2000 mS/cm
手动	*↳ 章节 9.5 “传感器 [MANUAL] 在 [INPUT] 菜单中进行设置” 第 73 页*				0 µS/cm	2000 S/cm
E+H CLS52	固定电缆，20 m	k = 5.9 cm^{-1}	Pt100	125 °C	50 µS/cm	2000 mS/cm

外部公司的导电率传感器

传感器 = *[MANUAL]*。外部公司的导电率传感器选择此设置，对此参见 *↳ 章节 9.5 “传感器 [MANUAL] 在 [INPUT] 菜单中进行设置” 第 73 页*

传感器监控/测量回路监控

- 只要未连接传感器，
- 或传感器导线未正确连接，
- 或传感器导线断裂，
- 或传感器未浸入测量液体内，

则出现*[试样错误信息 ?]*，（*[试样]* = 指的是*“传感器”*），

7 调试

- **用户资格**：接受过培训的使用者，参见 ↳ *章节 3.4 “用户资格” 第 13 页*

⚠ 警告！

传感器的启动时间

可能导致危险的错误配量

– 只有在传感器功能正常时，才能正确进行测量和配量
– 请遵循传感器的使用说明
– 投入使用后必须校准传感器

在机械和电气安装后，必须将控制器安装到测量位置中。

7.1 首次调试

首次接通控制器时，控制器处于 STOP 状态。

设置自变换量程特征

1. 选择所使用的感应导电率传感器。
2. 输入实际的传感器电缆长度。
   ⇨ 随后必须对与要测量过程相关的不同参数进行控制和设置。
3. 连接外部传感器时，*[INPUT > SENSOR > MANUAL]*，必须设置自变换量程特征。

7.2 投入使用时设置控制

！ 提示！

复位到出厂设置

切换配量方向时，控制器中的所有执行机构复位到所选配量方向的出厂设置。

为了安全起见，停用所有执行机构。基本负荷复位到 0 %。所有与执行机构有关的参数复位到出厂设置。

必须重新设置所有与执行机构相关的参数。

控制器仅 *“单侧”*控制。只能计算一个正调整参数或一个负调整参数。调整参数的方向在菜单 *“PUMP”*中设置。不存在死区。在此意义上，控制不能切断 *“”*（除非使用 *“STOP”* 或 *“PAUSE”*）。

控制 (Xp) 的比例分量值 P 在控制器中以相应的测量参数单位说明。

在单纯的比例控制中和当理论值和实际值之间的间距等于 Xp 值时，计算的调整参数等于 + 100 %（设置 *“升高”*）或 - 100 %（设置 *“降低”*）。

7.3 传感器类型的选择

电缆长度输入

电缆长度较大时，准确输入电缆长度非常重要。

Pt100 测量根据所输入的电缆长度得出的电缆电阻进行修正。在截面积为 0.25 mm² 的电缆中，每 10 m 电缆长度修正 3.5 °C。

使用带有固定电缆的 ProMinent 传感器

1. 操作MENU键，用▼或▲键将光标移动到菜单项 *[INPUT]*，并通过OK键确认选择
2. 用▼或▲键将光标移动到菜单项 *[SENSOR]*，并操作OK键确认
3. 操作▼或▲键选择所使用的传感器，并用OK键确认

设置所使用的电缆长度：

调整固定电缆的长度

如果使用带有固定电缆的导电率传感器，则必须截短电缆的长度，并且必须在菜单条目 [LEN] 中调整实际电缆长度。

4. 通过▼或▲键选择菜单项 *[LEN]*，并按OK键确认
5. 用↑，▼或▲键调整电缆长度条目，并按OK键确认
6. 通过两次操作ESC键返回持续显示

外部传感器的应用

1. 操作MENU键，用▼或▲键将光标移动到菜单项 *[INPUT]*，并通过OK键确认选择
2. 用▼或▲键将光标移动到菜单项 *[SENSOR]*，并操作OK键确认
3. 用▼或▲键将光标移动到菜单项 *[MANUAL]*，并操作OK键确认

   ⇨ 出现问题 *[ARE YOU SURE]* =（您确定吗？）
4. 如果想将条目 *[SENSOR]* 设置为 *[MANUAL]*，那么操作，▼或▲键选择回答 *[YES]*，并操作OK键确认。

设置所使用的电缆长度：

5. 通过▼或▲键选择菜单项 *[LEN]*，并按OK键确认

选择自变换量程特征

6. 通过▼或▲键选择菜单项 *[PROFIL]*，并按OK键确认
7. 用▼或▲键调整条目 *[PROFIL]*，并按OK键确认

   参见 ↳ 章节 9.5 “传感器 [MANUAL] 在 [INPUT] 菜单中进行设置” 第 73 页。

   如果所选择的条目 [PROFIL] 未提供所需要的结果，尝试其他特征。
8. 通过两次操作ESC键返回持续显示。

7.4 温度补偿和参考温度

为了正确显示感应导电率 *[ConI]* 和电阻 *[RES]*，必须设置温度补偿和参考温度。对于 *[TDS]* 和 *[SAL]* 的显示，规定了不可设置的控制器值。

表格 7: 温度补偿

尺寸	名称	温度补偿的类型	范围	参考温度 (°C)
导电率/电阻	off	无		
	lin	线性，0 … 9.99 %/K	- 20 °C… 150 °C	15 °C … 30 °C 可设置
	nLF	对于天然水非线性 (DIN EN 27888)	0 °C…35 °C	20 °C 或 25 °C 可选择
		扩展的 nLF 功能	35 °C … 120 °C	20 °C 或 25 °C 可选择
TDS	---	线性	0°C…40°C	25°C，固定设置
SAL	---	按 PSS-78 非线性	0°C…35°C	15°C，按 PSS-78 固定

在液体温度下测量的感应导电率将换算成参考温度 *[TREF]*。

更改参考温度

如果参考温度 [TREF] 改变，必须重新校准温度系数 [TCOEFF]。

可设置的温度补偿方法

- *[off]*
  - 温度补偿关闭。根据所设定的参考温度进行测量。
- *[lin]*
  - 线性温度补偿，参见 *章节 10.5 “温度修正参数” 第 87 页*，用于传感器允许的温度范围。参考温度 *[TREF]* 可设置为 15 °C ... 30 °C。
- *[nLF]*
  - 按 DIN EN 27888 的非线性温度补偿适用于在 0 °C ... 35 °C 之间的天然水。参考温度 *[TREF]*可以切换，20 °C / 25 °C。

8 操作示意图

8.1 设备概览/操作元件

■ **用户资格：**接受过指导的人员，参见 *章节 3.4 “用户资格” 第 13 页*

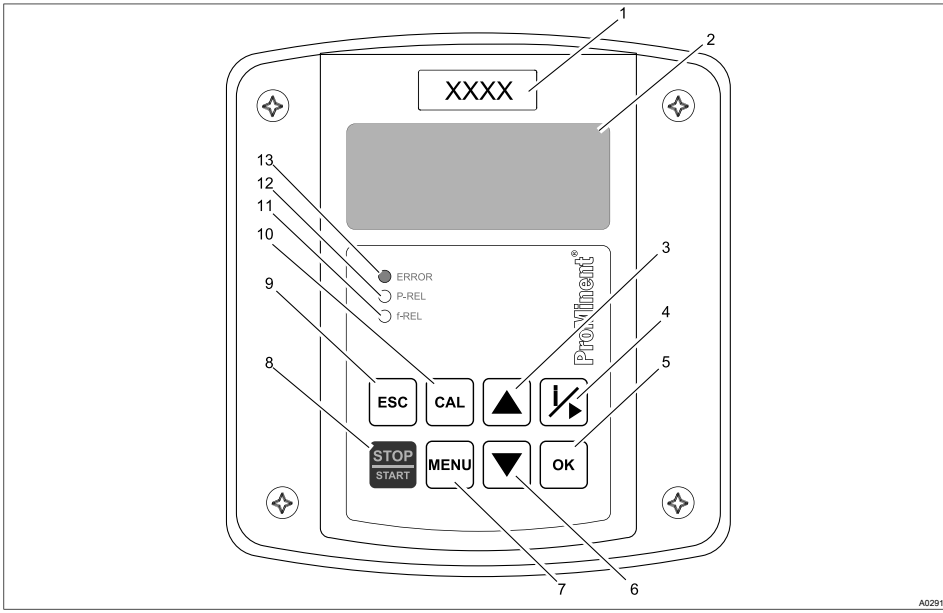

插图 18: 设备概览/操作元件

功能	说明
1. 相应的测量参数	在这里贴上测量参数标签
2.LCD 显示屏	
3.Up 键	用于使显示的数值增加，以及向上跳入操作菜单。
4.INFO/RECHTS 键	打开信息菜单或把光标向右移动一个位置
5.OK 键	用于应用、确认或保存显示的数值或状态。用于警报确认
6.Down 键	用于使显示的数值减小，以及向下跳入操作菜单。

功能	说明
7.MENU 键	进入控制器的操作菜单
8.STOP/START 键	启动和停止控制和配量功能
9.ESC 键	跳回一级操作菜单，不保存或更改输入或数值。 在持续显示中切换测量参数
10.CAL 键	进入校准选择菜单（电极常数和温度系数）并用于在校准菜单中导航
11. f-REL LED	显示 f 继电器的显示状态
12.P-REL LED	显示 P 继电器的显示状态
13.ERROR-LED	显示控制器的故障状态同时在持续显示的 LCD 显示屏中显示文本消息

8.2 输入数值

在控制菜单中举例说明理论值规定。

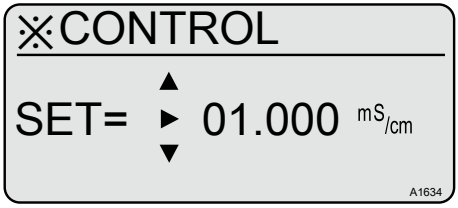

插图 19: 输入数值

1. 用[i/▶]键选择要输入值的每个位置。

   也可以选择和更改要输入值的单位。

2. 数值输入通过[▲]和[▼]键进行
3. [OK]:输入的数值接收到存储器中。
4. [ESC]:未保存所设置的数值取消数值输入保留原有数值。

8.3 设置显示屏对比度

如果 DULCOMETER® 紧凑型控制器处于 *"持续显示"*，可以设置 LCD 显示屏的对比度。通过操作▲键调暗 LCD 显示屏的对比度。通过操作▼键调亮 LCD 显示屏的对比度。每按一次键相当于一个对比度级。为每个对比度级必须操作一次按键。

8.4 持续显示

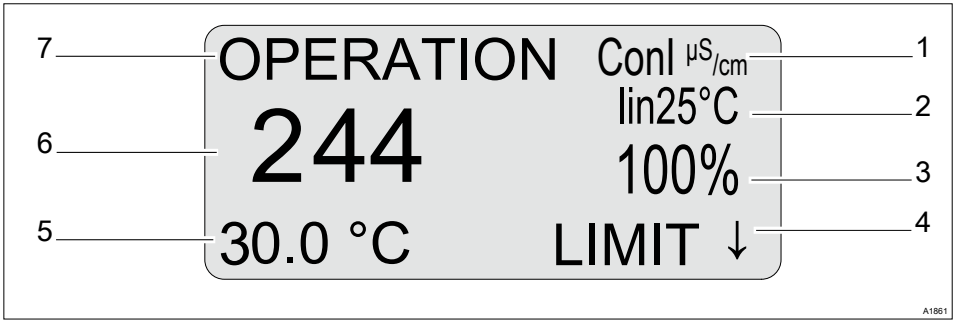

插图 20: 持续显示

1 测量参数（用 *[ESC]* 切换），可能是 *[ConI]*、*[RES]*、*[TDS]*和 *[SAL]*
2 参考温度或温度补偿
3 调整参数
4 可能的错误信息：例如 *[Limit↓]*（超出极限值的方向，例如此处低于额定值）
5 温度（修正参数）
6 测量值（实际值）
7 运行状态

在最下面行中始终显示当前的测量温度或手动输入的温度。温度显示不能关闭。

使用温度（测量温度或参考温度）对于计算所有测量参数十分必要，因此在持续显示的第二行中显示关于温度补偿和参考温度的信息。

在信息菜单中显示理论值。

测量参数的切换

在持续显示中，可以操作ESC键在控制器测量参数*[ConI]*、*[RES]*、*[TDS]*和 *[SAL]* 之间切换。

根据所设置的测量参数，在 *[INPUT ➢ TCOMP]* 菜单和 *[LIMIT]* 菜单中更改变量的设置或完全隐藏变量。

8.5 信息显示

在信息显示中显示第一级每个菜单项最重要的参数。

从持续显示进入信息显示通过i键进行。再次按i键打开下一个信息显示。操作ESC键再次打开持续显示。

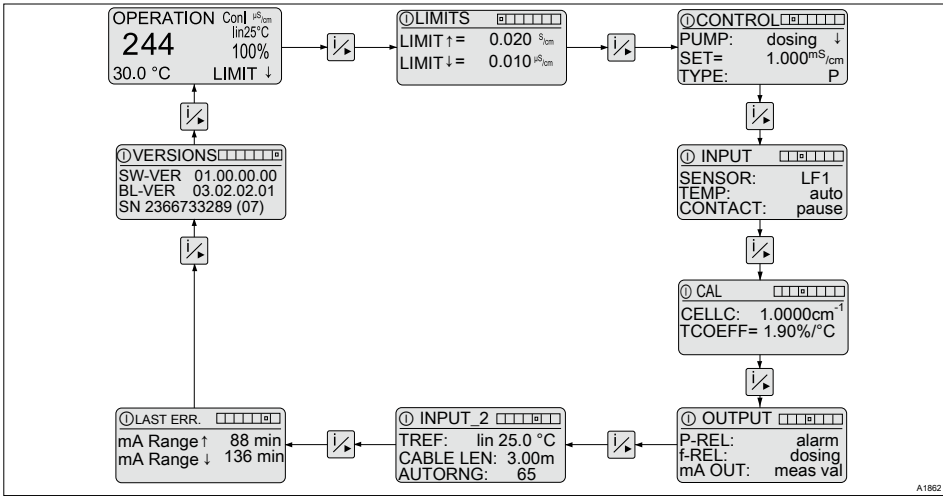

插图 21: 信息显示

用OK键可以从当前显示的信息显示直接跳入此信息显示的选择菜单。

用ESC键可以再次直接跳回信息显示。

8.6 密码

通过密码可以限制访问设置菜单。交付时控制器的密码是 *“5000”*。通过预先设置的密码 *“5000”* 设置控制器，以便能无限制访问所有菜单。

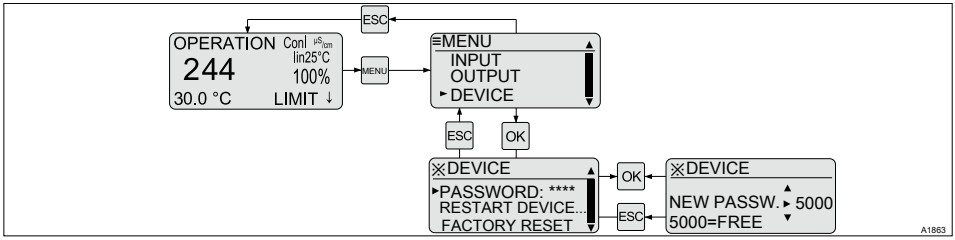

插图 22: 设置密码

密码	可能的数值			
出厂设置	步幅	下限值	上限值	备注
5000	1	0000	9999	5000 = *[FREE]*

9 操作菜单

- **用户资格：**接受过指导的人员 *章节 3.4 “用户资格” 第 13 页*

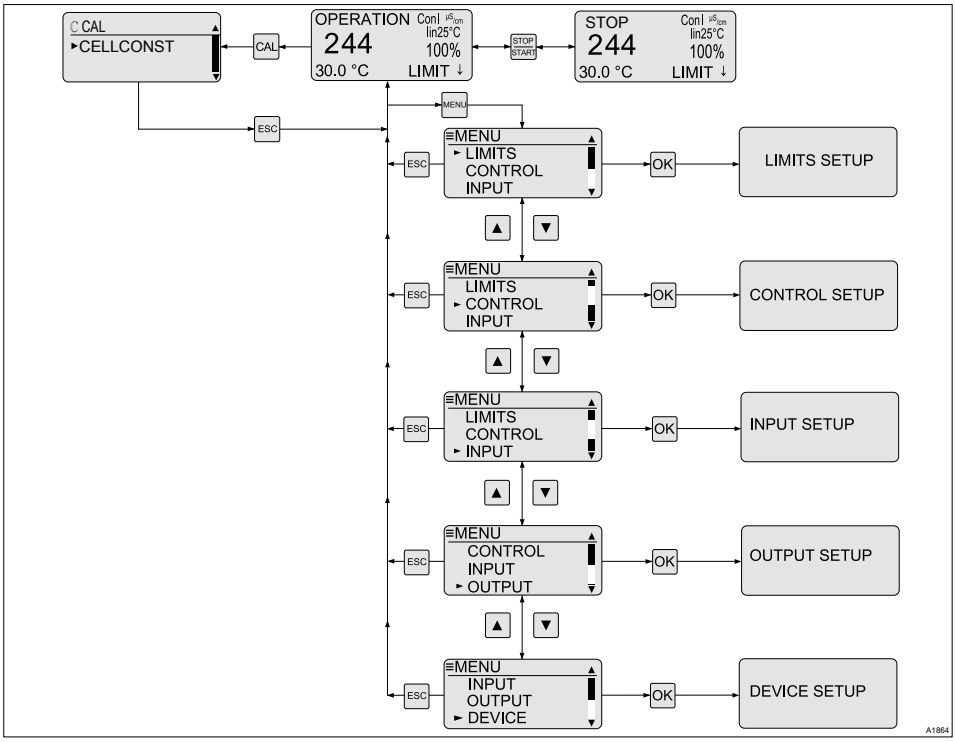

插图 23: 第一级菜单概览。

9.1 校准导电率传感器的 *[CAL]*

根据传感器类型有以下校准功能可供使用：

- 校准电极常数，
- 校准温度系数，
- 校准零点。

完好的传感器功能

- *只有在传感器功能正常时，才能正确进行测量和配量，*
- *请遵循传感器的使用说明。*

错误校准

如果校准结果超过规定的公差极限，出现错误信息“ERR”。这种情况下将不应用当前校准。

检查校准的前提，并消除错误。然后重复校准。

重复错误校准时应遵循传感器操作说明中的提示。

校准时，控制器将调节输出端设置为*“0”*。例外：如果已设定一个基本负荷或一个手动调整参数。该设定值保持激活。mA 标准信号输出被冻结。

校准成功完成时，与测量值相关的所有故障检查将重新开始。校准成功完成时控制器保存测定的电极常数和温度系数参数。

导电率传感器的校准可以用 3 种不同的方法进行。在所有方法中可以直接或间接对电极常数进行调整：

- 与参考溶液比较校准、
- 将校准与参考测量相比较（例如，手动测量仪）、
- 通过输入准确已知或测定的电极常数校准。

9.1.1 校准电极常数

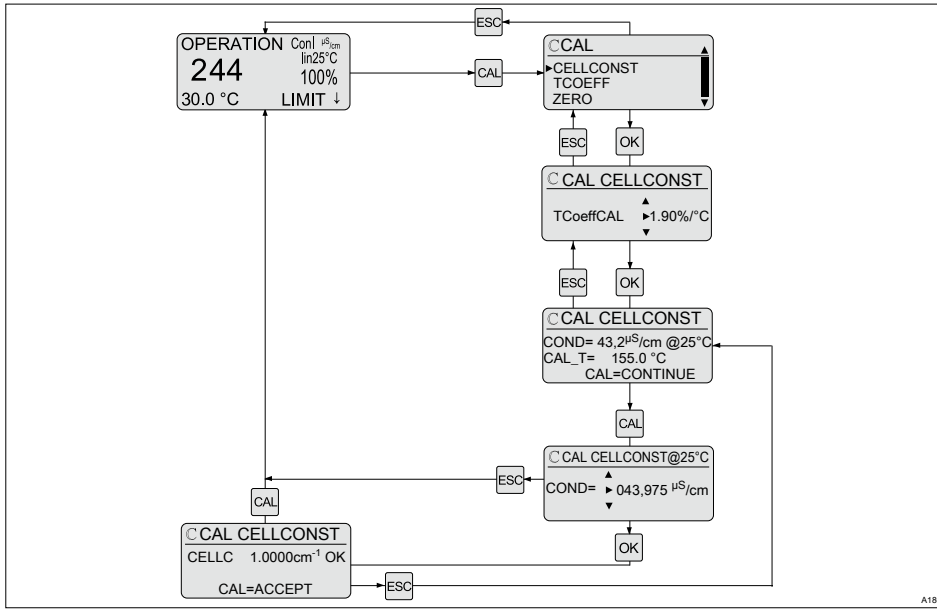

插图 24: 校准电极常数

与校准溶液比较校准

1. 操作CAL键，用▲或▼键将光标移动到 *[CELLCONST]*，并通过OK键确认。
2. 设置校准溶液的温度系数。

   校准溶液的温度系数在校准溶液的容器上给出。

   操作OK键确认。
3. 现在将传感器浸入校准溶液，轻轻移动传感器。
4. 等待，直到导电率和温度测量值稳定。

   按CAL键。

   ⇨ 显示参数测量的导电率。
5. 现在必须用1/x，▲或▼键设置测量的导电率值，与校准溶液上给出的导电率值一致。

   ⇨ 校准成功完成后，控制器保存测定的电极常数值，并且与测量值相关的故障检查将重新开始。电极常数的编号设置范围没有限制。
6. 两次操作ESC键返回持续显示。

将校准与参考测量相比较（例如，手动测量仪）

> ***测量溶液的温度系数***
>
> *测量溶液的温度系数必须是已知的。*

1. 操作CAL键，将传感器保持在安装传感器的应用中。
2. 用▲或▼键将光标移动到*[CELLCONST]*，并按OK键确认。
3. 设置测量溶液的温度系数。

   操作OK键确认。
4. 按CAL键。

   ⇨ 显示参数测量的导电率。
5. 现在必须通过↘，▲或▼键设置显示的导电率值，与所测量的参考值一致。

   ⇨ 校准成功完成后，控制器保存测定的电极常数值，并且与测量值相关的故障检查将重新开始。电极常数的编号设置范围没有限制。
6. 两次操作ESC键返回持续显示。

通过输入准确已知的电极常数校准

1. 操作MENU键，用▲或▼键将光标移动到*[INPUT]*

   操作OK键确认。
2. 用▲或▼键将光标移动到*[CELLC]*。

   操作OK键确认。
3. 现在用↘，▲或▼键调整准确已知或事先测定的电极常数。

   操作OK键确认。
4. 两次操作ESC键返回持续显示。

表格 8: 传感器的状态

显示	含义	状态
[确定]	正常	电极常数 = 0.005 … 99.9
[WRN]	警告	无
[ERR]	故障	电极常数 < 0.005 或电极常数 > 100

9.1.2 校准温度系数

带有温度元件的导电率传感器

只能在带有温度元件的导电率传感器中校准温度系数，因为没有温度测量装置无法计算温度系数。

温度变化

建议以每分钟最高 0.5 °C 对温度进行更改，或在温度变化例如 10 °C 时，必须等待至少 20 分钟开始校准。

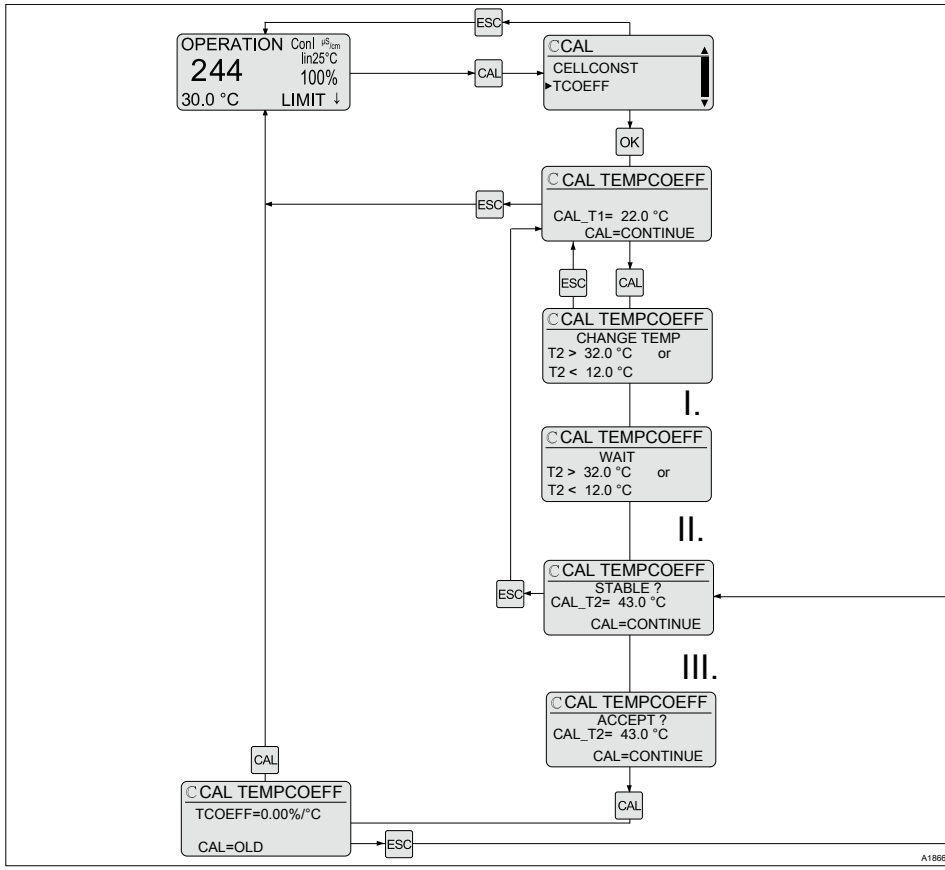

插图 25: 校准温度系数

I. 如果温度变化超过 2 °C，提示变为 *[WAIT]*
II. 如果温度在给定的范围内，提示变为*[STABLE]*?
III. 如果达到了稳定的最终温度，提示变为 *[ACCEPT ?]*。现在手动结束校准。

1. 第一个校准温度时校准，这个校准温度接近所选择的参考温度。
2. 操作 *[CAL]* 键，将应用第一个校准点。同时将给出第二个温度值的温度范围。
3. 提示：*[CHANGE TEMP]*，现在将传感器浸入具有第二个校准温度的相同液体中（温差至少± 10 °C）
4. 如果测量的温度变化超过 2 °C，将显示提示 *[WAIT]*。
5. 如果温度变化超过 10 °C，将显示提示 *[STABLE ?]*，如果显示的温度值不再变化（波动 < 显示值的 0.3 %），从现在起可以结束校准。为此操作 *[CAL]* 键。
6. 如果温度达到了最大值/最小值，将显示提示 *[ACCEPT ?]*

   ⇨ 现在可以结束校准。为此操作 *[CAL]* 键。

   根据传感器类型，这个过程可持续 10 ... 20 分钟。

7. 通过*[CAL]* 应用温度系数，或者通过*[ESC]* 拒绝。

传感器的状态

显示	含义	状态
[确定]	正常	*[ΔTkal]* > 20 °C
[WRN]	警告	*[ΔTkal]* = 10 °C…20 °C
[ERR]	故障	*[ΔTkal]* < 10 °C
[ΔTkal] = 校准液体的温差		

9.1.3 校准零点

保持传感器干燥并避开电磁场

如果要校准传感器的零点，则必须在校准之前拆卸、冲洗和干燥传感器。传感器不得受电磁场影响，因为这些电磁场会歪曲校准。保持设备远离辐射，例如手机、无线路由器、高压电源、变压器等。

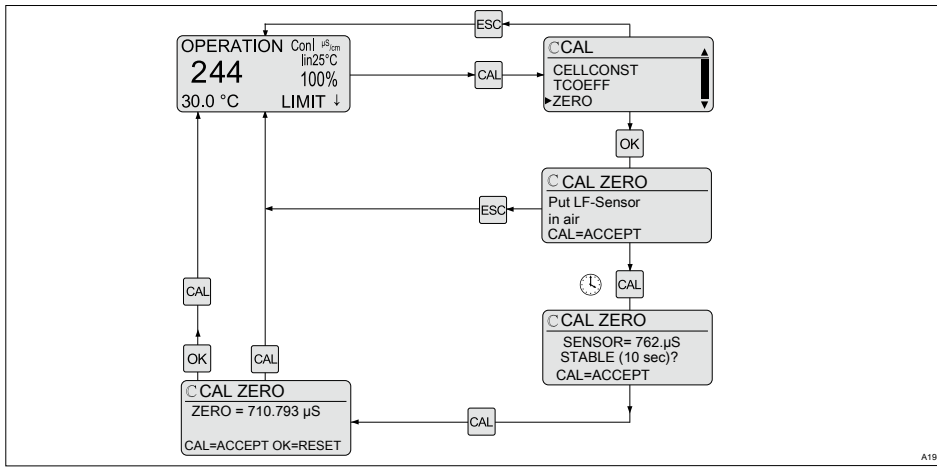

插图 26: 校准零点/[CAL] [ZERO] 默认值以符合所选传感器的默认值。

表格 9: 零点校准极限

传感器	值
ICT 1	65 µS
ICT 2	4 µS
ICT 5	30 µS
CLS52	4 µS
手动	50 uS

校准零点

1. 操 CAL 键，从安装传感器的应用中移除传感器。
2. 用清水冲洗传感器并将其擦干。
3. 用▲或▼键将光标移动到 *[ZERO]*，并按OK键确认。
4. 使传感器与空气充分接触。

   按CAL键。
5. 等待此进程*[等待...]*。

   ⇨ *[STABLE (10 sec) ?]* = 显示值必须稳定显示超过 10 秒。（波动 < 显示值的 0.5 %）。
6. 按CAL键。
7. 按CAL键，或

   按OK键，如果要应用 *[ZERO]* 默认值，则按 CAL 键。

   ⇨ 存储器已接受新的零点值，控制器再次进入持续显示界面。

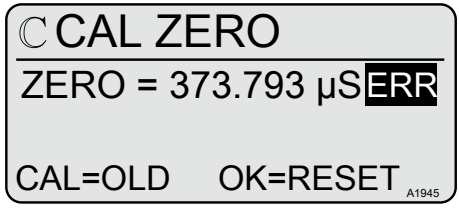

插图 27: 显示错误校准。

8. 错误校准时，按CAL键保留旧的校准值或按OK键以应用出厂设置。

9.2 设置极限值*[LIMITS]*

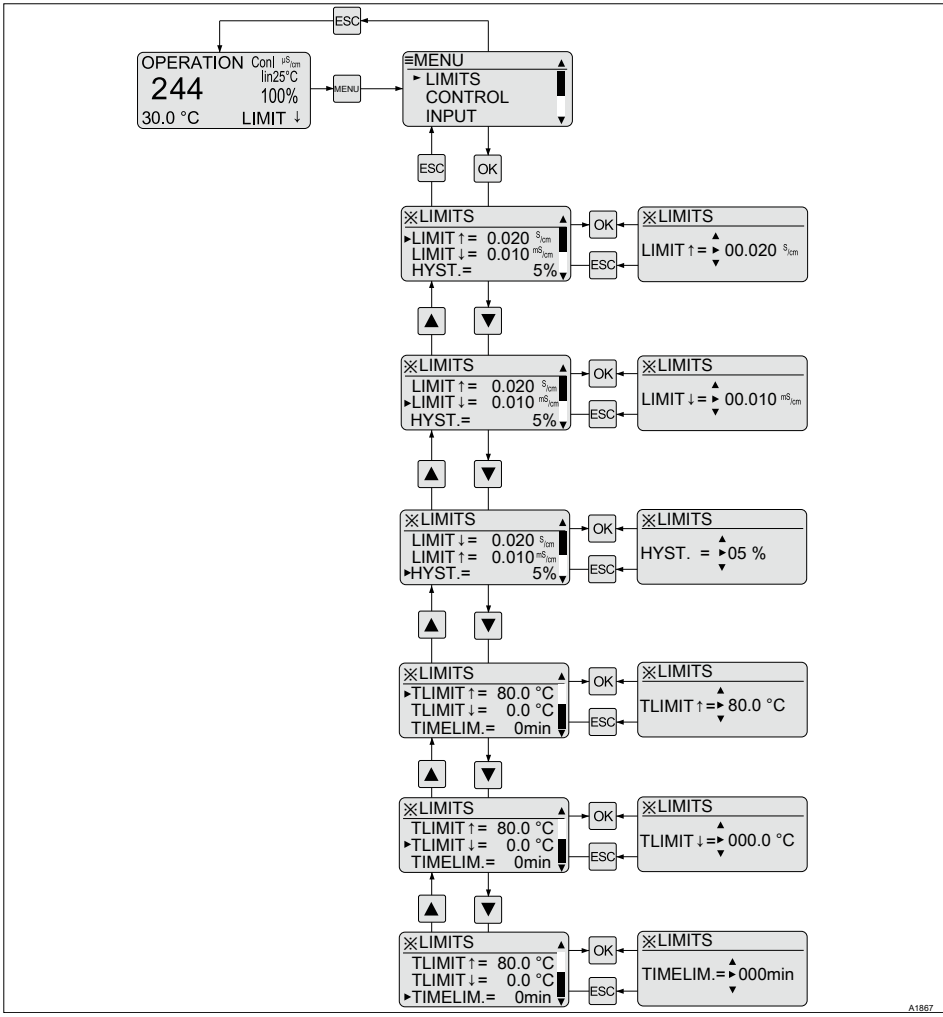

插图 28: 设置极限值[LIMITS]

设置		可能的数值			
显示	初始值	步幅	下限值	上限值	备注
[LIMIT ↑]	0.02 S/cm	0,001	0.000 uS/cm	2.000 S/cm	极限值上限
[LIMIT ↓]	0.01mS/cm	0.001	0.000 uS/cm	2.000 S/cm	极限值下限
[HYST.]	5 %	1 %	1 %	20 %	极限值滞后
[TLIMIT ↑]°C	30.0 °C	0.1 °C	0.0 °C	150.0 °C	极限值上限修正值 °C
[TLIMIT ↓]°C	10.0 °C	0.1 °C	0.0 °C	150.0 °C	极限值下限修正值 °C
[TLIMIT ↑]°F	86.0 °F	0.1 °F	32.0 °F	302.0 °F	极限值上限修正值 °F
[TLIMIT ↓]°F	32.0 °F	0.1 °F	32.0 °F	302.0 °F	极限值下限修正值 °F
[TIMELIM.]	0 min = AUS	1 min	0	999	出现超出极限值后的控制时间

如果在持续显示中设置了 *[TDS]* 或 *[SAL]*，在 *[LIMIT]* 菜单中将隐藏 *[TLIMIT↑]* 和 *[TLIMIT↓]* 的设置值：

- 如果持续显示在 *[Cond_I]* 或 *[RES]* 上，可以更改 *[TLIMIT↓]*。
- *[TLIMIT↑]* 固定设置到 40 °C（在 TDS 中）或 35 °C（在 SAL 中）。如果在 *[Cond_I]* 中设置的 *[TLIMIT↑]* 值小于此值，保持此设置。

滞后作用：滞后作用以单位 % 说明，因为量程范围内不可能是绝对数据。数据分别涉及 *[LIMIT↑]* 和 *[LIMIT↓]* 中输入的值。

滞后作用 = *[HYST.]*

如果低于一个极限值，则在测量值达到极限值加滞后作用的值时复位极限值标准。

如果高于一个极限值，则在测量值达到极限值减滞后作用的值时复位极限值标准。

如果在 *[TIMELIM]* 过后不再有极限值标准，会重新自动激活控制。

9.3 设置控制*[CONTROL]*

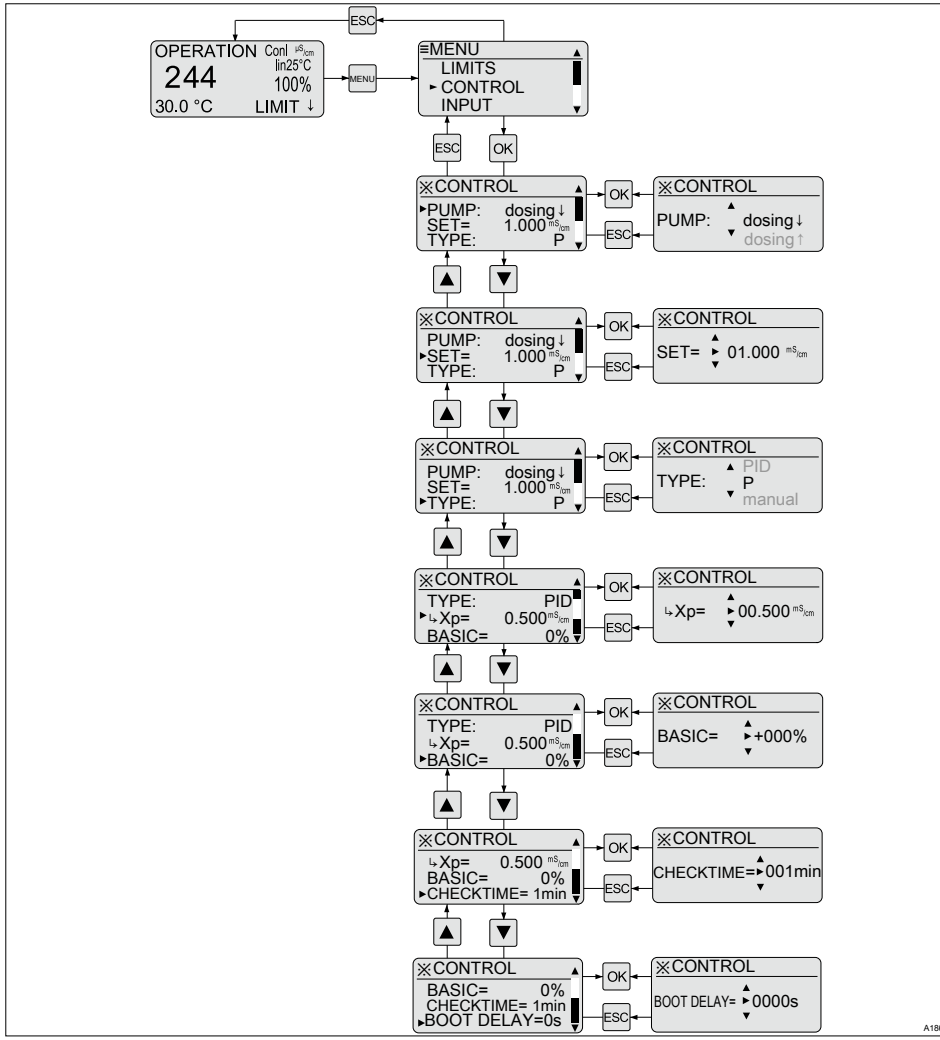

插图 29: 设置控制[CONTROL]

设置		可能的数值			
	初始值	步幅	下限值	上限值	备注
[PUMP]	*[dosing ↑]*	*[dosing ↓]* *[dosing ↑]*			单侧控制方向 [2]
[SET]	1.0 mS/cm	0.001	0.000 uS/cm	2.000 S/cm	
[TYPE]	P	P 手动 PID			控制器型号
[↳Xp]	0.5 mS/cm	0.001	0.000 uS/cm	2.000 S/cm	控制参数中的比例分量
[↳Ti]	0 s	1 s	0 s	9999 s	PID 控制的再调时间 （0 秒 = 无积分分量）
[↳Td]	0 s	1 s	0 s	2500 s	PID 控制的超前时间 （0 秒 = 无微分分量）
[BASIC] [1]	0 %	1 %	- 100 %	100 %	基本负荷
[↳MANUAL] [1]	0 %	1 %	- 100 %	100 %	手动调整值
[CHECKTIME]	0 min	1 min	0 min	999 min	控制的控制时间 0 分钟 = 关闭
[BOOT DELAY]	30 s	1 s	0 s	9999 s	在启动测量点之后的控制延迟时间。在此期间，在接通之后设备仅进行测量，但不进行调节。

1 = 向上方向中单侧控制时：0 ...+ 100 %（用 *[PUMP]* 设置：*[dosing↑]*），向下方向：- 100 ... 0 %（用 *[PUMP]* 设置：*[dosing↓]*）。

2 = 切换配量方向时，控制器中的所有执行机构复位到所选配量方向的出厂设置。

9.4 设置输入端 *[INPUT]*

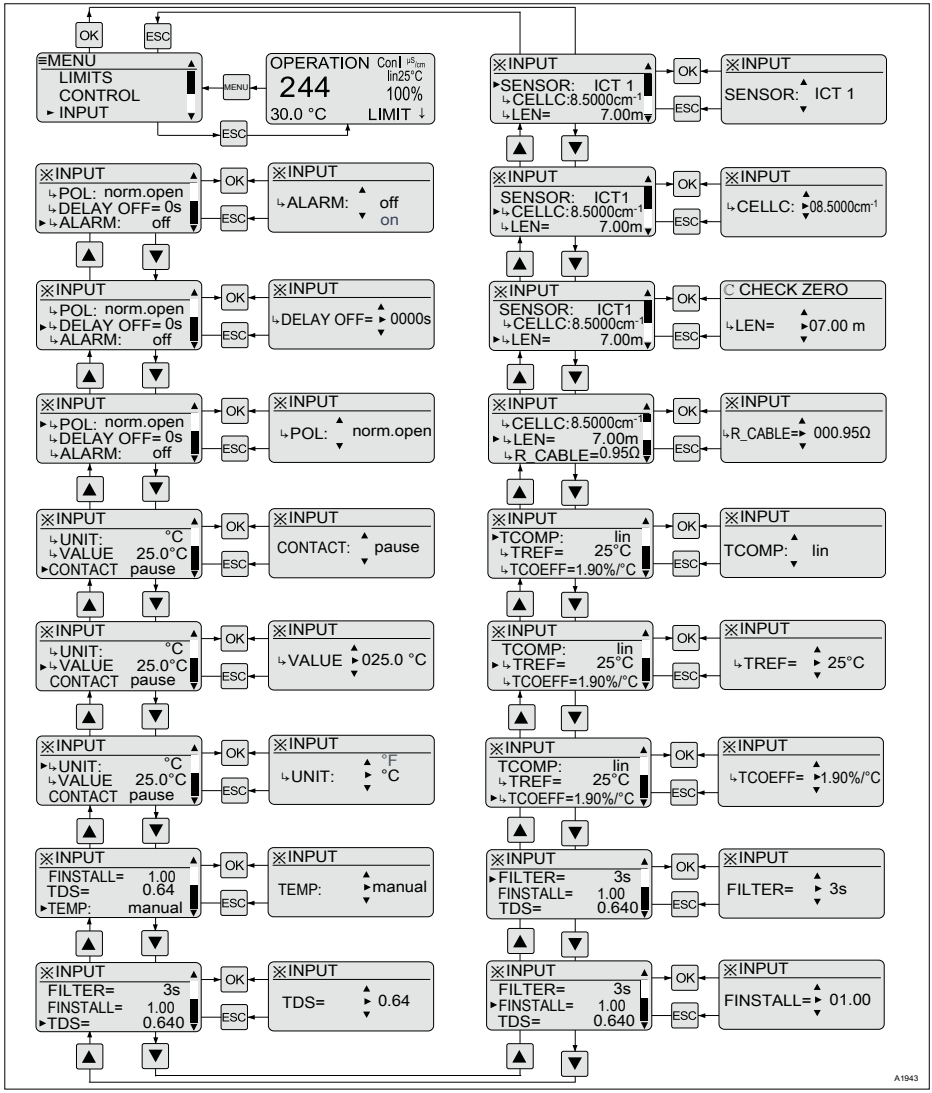

插图 30: 设置输入端 [INPUT]

设置		可能的数值			
显示	初始值	步幅	下限值	上限值	备注
[SENSOR]	ICT 1				传感器类型
[↳ CELLC]	8.5 cm^{-1}	0.001	0.006 cm^{-1}	15 cm^{-1}	电极常数
[↳ LEN]	7 m	0.01	0 m	200 m	电缆长度
[↳ R_CABLE]	0.95 Ω	0.01	0 Ω	100 Ω	电缆电阻
[TCOMP]	*[off]*				温度补偿关闭
	[lin]				线性温度补偿
	[nLF]				线性温度补偿（根据 DIN EN 27888）
[↳TREF]	25 °C	1	15 °C	30 °C	参考温度
[TCOEFF]	1.9 %/°C	0.1	0 %/°C	9.99 %/°C	温度系数
[FILTER]	3 s	1	3 s	30 s	测量值过滤，单位：秒 [1]
[FINSTALL]	1.0	1	0	10.00	安装系数
[TDS]	0.64	0.001	0.004	1.000	TDS 换算系数
[TEMP]	*[自动]*	*[manual]*			修正值源（Pt100(0)，手动）
		[auto]			
[↳ UNIT]	°C	°C °F			修正值单位
[↳ VALUE]	25.0 °C	0.1	0.0 °C	150.0 °C	手动修正值 °C

设置		可能的数值			
显示	初始值	步幅	下限值	上限值	备注
[↳ VALUE]	77.0 °F	0.1	32.0 °F	302.0 °F	手动修正值 °F
[CONTACT]	*[暂停]*	*[暂停]*			数字触点输入的配置
		[停止]			
[↳ POL]	*[常开]*	*[常开]*			触点输入的极性
		[常闭]			
[↳ DELAY OFF]	0 s	1	0 s	3600 s	触点输入关闭延迟
[↳ ALARM]	*[off]*	*[on]*			事件*[HOLD]*或 *[PAUSE]* 时的警报
		[off]			

1) *[FILTER]*: 在大多数情况下，3 秒预设值非常合适。只有当显示值变化时才能对 3 秒预设值进行增加，由此也增加显示值的设置时间。

传感器

选择所连接的传感器

在更改所连接的传感器时，所有与传感器相关的设置将复位到其 [DEFAULT] 值。

温度传感器

- *[auto]：带有集成温度传感器的导电率传感器*
- *[Manual]，25 °C：没有集成温度传感器的导电率传感器*

液体的电解导电率主要取决于离子浓度。然而测量时，必须考虑传感器环境的几何条件和传感器本身的几何形状。

传感器的几何形状通过电极常数 *[ZK]* 完整描述。

传感器环境的几何条件通过安装系数 *[FINSTALL]* 描述。安装系数 *[FINSTALL]* 可在传感器头的壁距足够大时 (*[a]* > 30 mm) 不予考虑。壁距较小情况下，电绝缘管 (1) 安装系数大于 1，导电管 (2) 安装系数小于 1。

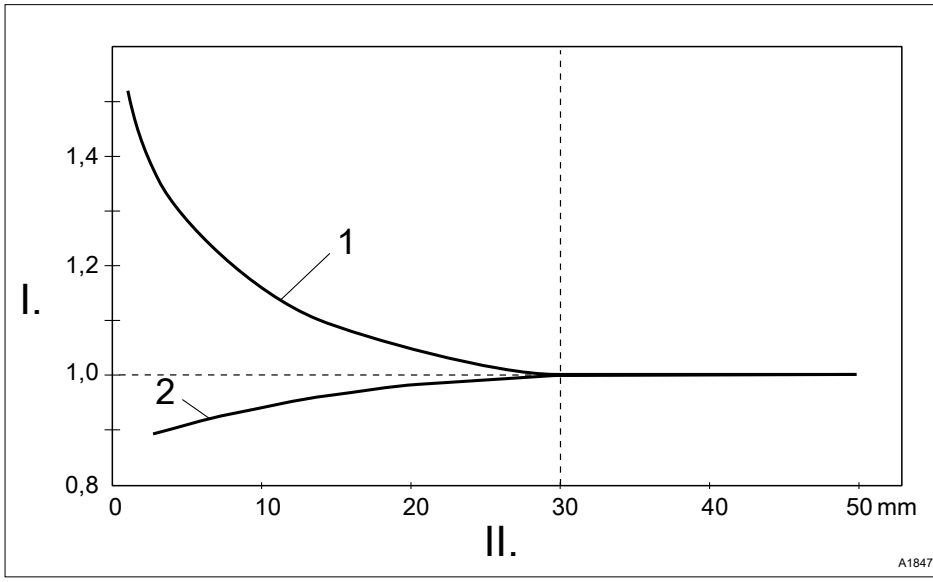

插图 31: 安装系数与壁距的相关性

I. 安装系数 *[FINSTALL]*
II. 壁距 *[a]*

安装系数 *[FINSTALL]* 取决于传感器（用于电绝缘管 (1) 和导电管 (2)）的壁距 *[a]*

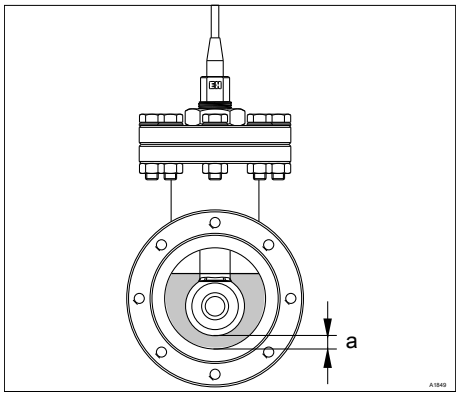

插图 32: 壁距 [a]

9.5 传感器 *[MANUAL]* 在 *[INPUT]* 菜单中进行设置

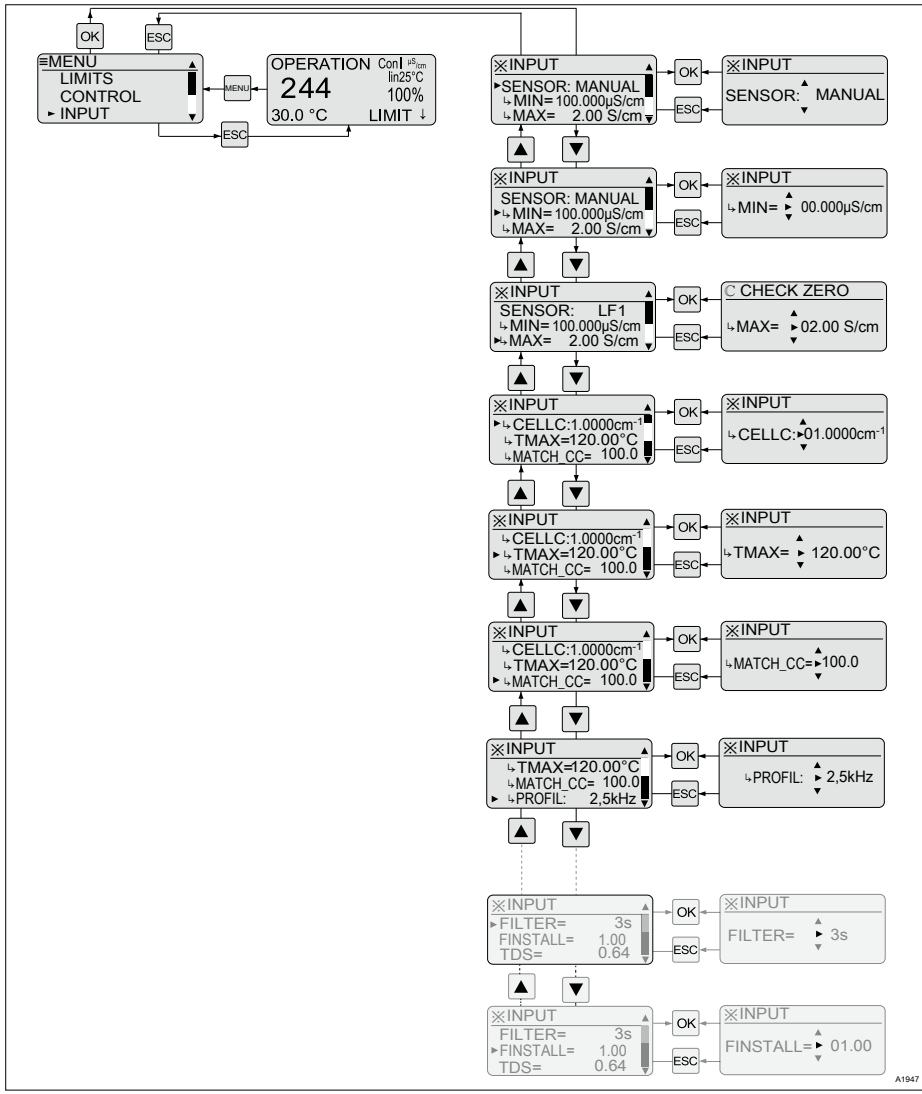

插图 33: 传感器 [MANUAL] 在 [INPUT] 菜单中进行设置

在 *[MANUAL]* 程序中设置传感器

设置		可能的数值			
显示	初始值	步幅	下限值	上限值	备注
[SENSOR]	*[MANUAL]*				传感器类型
[↳ MIN]	100.000µ S/cm				用于更换传感器时的极限值设置。
[↳ MAX]	2.00 S/cm				用于更换传感器时的极限值设置。
[↳ CELLC]	1.0000 cm^{-1}		0.0006 cm^{-1}	99.9999 cm^{-1}	电极常数通过校准确定。
[TMAX]	120.0 °C				未应用
[↳MATCH _CC]	100.0		0.1	999.9	
[PROFIL]	2.5 kHz		1.0 kHz	5.0 kHz	感应导电率传感器的工作频率

在 *[MANUAL]* 程序中设置传感器的先决条件是了解电极常数值 *[ZK]* 和传感器的工作频率。另请遵循传感器数据表。如果您不知道这些值，请联系传感器制造商。

1. 在菜单 *[INPUT]* 的参数 *[MATCH_CC]* 100.0 中进行设置。
2. 在菜单 *[INPUT]* 的参数 *[PROFIL]* 中设置传感器的驱动频率。

   如果您不知道传感器的驱动频率，请将其设置为默认值 2.5 kHz。

   ⇨ 现在校准传感器。

使用接近应用导电率的校准溶液进行校准

3. 选择校准菜单并选择 *[CELLCONST]*。
4. 操作CAL键，用▲或▼键将光标移动到 *[CELLCONST]*，并通过OK键确认。
5. 设置校准溶液的温度系数。

校准溶液的温度系数在校准溶液的容器上给予说明。

操作OK键确认。

6. 现在将传感器浸入校准溶液，轻轻移动传感器。

7. 等待，直到导电率和温度测量值稳定。

   按CAL键。

   ⇨ 显示参数测量的导电率。

8. 现在必须用↑/→，▲或▼键设置测量的导电率值，与校准溶液上给出的导电率值一致。

   ⇨ 在已知校准溶液中的第一次校准提供了电极常数 *[CC]*$_{[Test1]}$。这里已设置：*[MATCH_CC]*$_{[Test1]}$ 100.0

计算有效值

9. 现在使用以下公式计算 *[MATCH_CC]* 的有效值：

   [MATCH_CC] = *[MATCH_CC]*$_{[Test1]}$ * *[CC]*$_{[Test1]}$ / *[CC]*$_{制造商数据}$

10. 在菜单 *[INPUT]* 中，为 *[MATCH_CC]* 设置此计算值。

使用接近应用导电率的校准溶液重新进行校准

11. 选择校准菜单并选择 *[CELLCONST]*。

12. 操作CAL键，用▲或▼键将光标移动到 *[CELLCONST]*，并通过OK键确认。

13. 设置校准溶液的温度系数。

校准溶液的温度系数在校准溶液的容器上给予说明。

操作OK键确认。

14. 现在将传感器浸入校准溶液，轻轻移动传感器。

15. 等待，直到导电率和温度测量值稳定。

    按CAL键。

⇨ 显示参数测量的导电率。

16. 现在必须用[↦]，[▲]或[▼]键设置测量的导电率值，与校准溶液上给出的导电率值一致。

⇨ 现已正确计算出电极常数 *[CC]*，并存储在控制器的存储器中。

9.6 设置输出端 *[OUTPUT]*

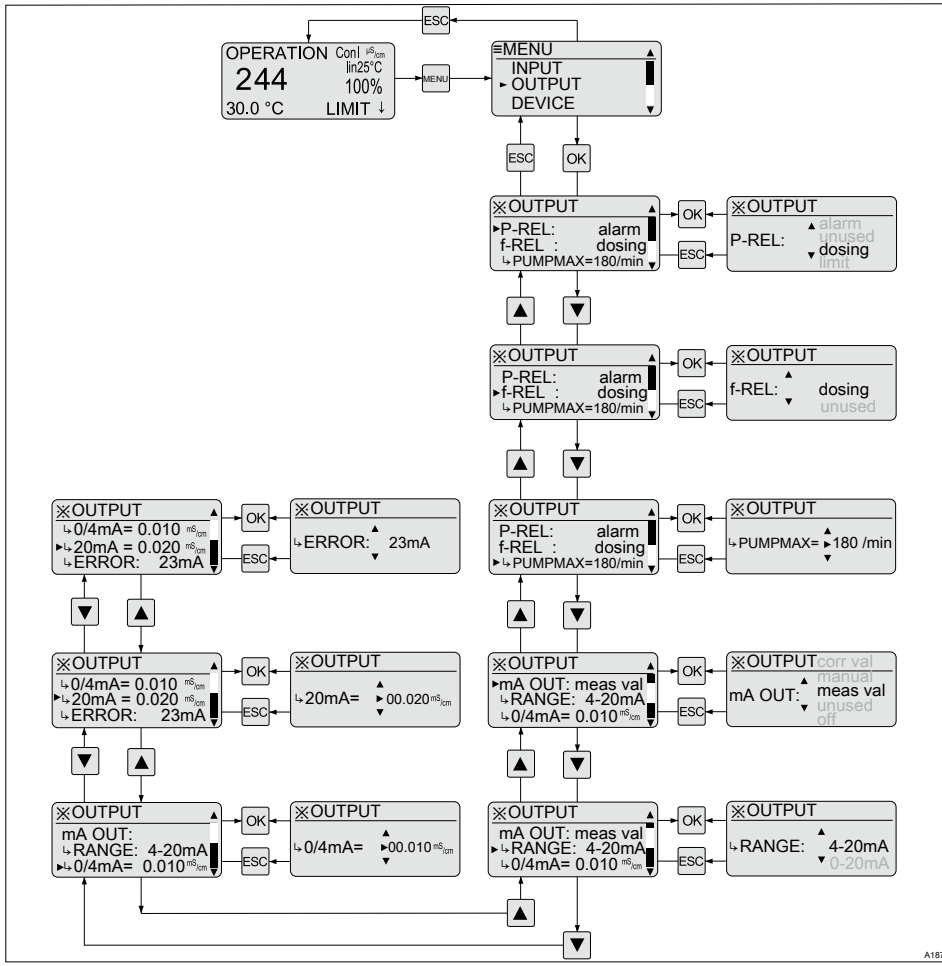

插图 34: 设置输出端 [OUTPUT]

设置		可能的数值			
	初始值	步幅	下限值	上限值	备注
[P-REL]（功率继电器）	*[警报]*	*[警报]*			警报继电器
		[unused]			关闭
		[dosing]			PWM 继电器（*脉*冲*宽*度*调*制）
		[limit]			极限值继电器
[↳PERIOD]	60 s	1 s	30 s	6000 s	PWM 控制的循环时间 (P-REL = dosing)
[↳MIN ON][1]	10 s	1 s	5 s	*[PERIOD/4]* 或 999	PWM 控制中的最小接通时间 (P-REL = dosing)
[↳DELAY ON]	0 s	1 s	0 s	9999 s	极限值继电器接通延迟 (P-REL = limit)
[↳DELAY OFF]	0 s	1 s	0 s	9999 s	极限值继电器关闭延迟 (P-REL = limit)
[f-REL]	*[dosing]*	*[dosing]*			激活小功率继电器（频率继电器）
		[unused]			

设置		可能的数值			
	初始值	步幅	下限值	上限值	备注
[↳PUMPMAX]	180 1/min	1	1 1/min	500 1/min	小功率继电器（频率继电器）的最大行程频率
[mA OUT]（电流标准信号输出端输出的毫安数）	*[meas val]*	*[off]*			*[off]* = 关闭
		[meas val]			*[meas val]* = 测量参数（导电率）
		[corr val]			*[corr val]* = 修正参数
		[dosing]			*[dosing]* = 调整值
		[manual]			*[manual]* = 手动
[↳RANGE]	4 - 20 mA	0 - 20 mA			电流标准信号输出端的数值范围
		4 - 20 mA			
[↳0/4 mA]	0.01 mS/cm	0.001	0.000 uS/cm	2.000 S/cm	
[↳20 mA]	0.02 S/cm	0.001	0.000 uS/cm	2.000 S/cm	
[↳0/4 mA]	0.0 °C	0.1 °C	0.0 °C	150.0 °C	分配温度值 0/4 mA
[↳20 mA]	100.0 °C	0.1 °C	0.0 °C	150.0 °C	分配温度值 20 mA
[↳0/4 mA]	32.0 °F	0.1 °F	32.0 °F	302.0 °F	分配温度值 0/4 mA
[↳20 mA]	212.0 °F	0.1 °F	32.0 °F	302.0 °F	分配温度值 20 mA

设置		可能的数值			
	初始值	步幅	下限值	上限值	备注
[↳20 mA][2]	100 %	1 %	10 % / - 10 %	100 % / - 100 %	分配调整值 20 mA （0/4 mA 固定设置为 0 %）
[↳VALUE]	4.00 mA	0.01 mA	0.00 mA	25.00 mA	手动电流输出端值
[↳ERROR]	off	23 mA			故障时的电流输出端值 23 mA
		0/3.6 mA			故障时的电流输出端值 0/3.6 mA
		off			*[off]* = 未输出故障电流

1 = 参数最大值为 *[PERIOD/4]* 或 999，取决于哪个值更小

2 = 据配量方向，极限值为 - 10 % 和 - 100 % 或 + 10 % 和 + 100 %

9.7 设置 *[DEVICE]*

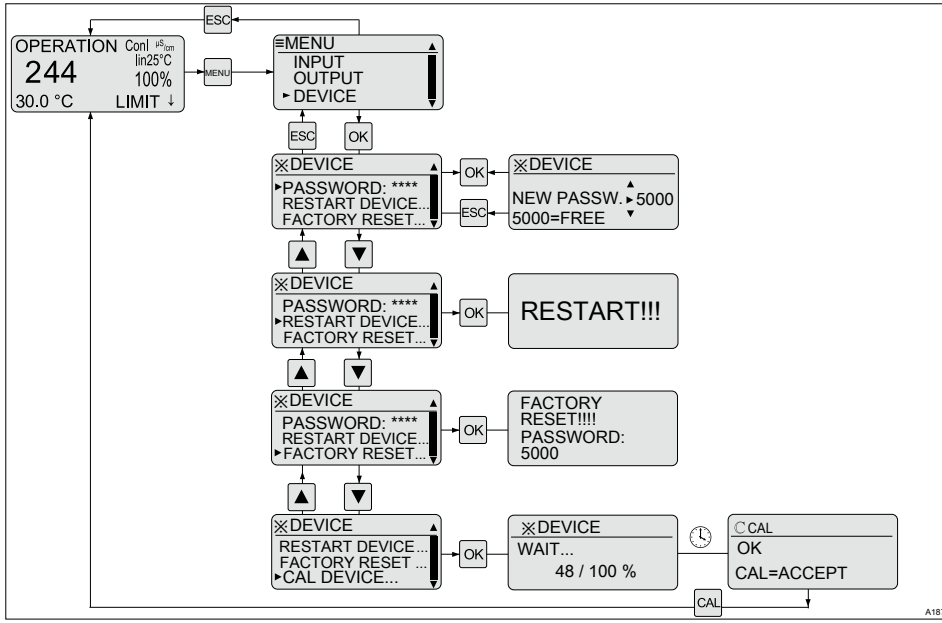

插图 35: 设置 [DEVICE]

设置		可能的数值			
	初始值	步幅	下限值	上限值	备注
[PASSWORD]	5000	1	0000	9999	5000 = 无密码保护
[RESTART DEVICE]					控制器将重新启动

设置		可能的数值			
	初始值	步幅	下限值	上限值	备注
[FACTORY RESET...]	*[no]*	*[yes]* *[no]*	*[yes]* = 进行 *[FACTORY RESET!]*	*[no]* = 不进行 *[FACTORY RESET!]*	控制器的所有参数重置为出厂设置
[CAL DEVICE...]	该功能可调节控制器中的增强器测量链。如果在执行 *[CAL DEVICE...]* 后这里显示错误信息 *[ERR]*，则电路板已损坏并且控制器必须进行修理。				

10 控制参数和功能

- **用户资格：**接受过培训的使用者，参见 ↳ *章节 3.4 “用户资格” 第 13 页*

10.1 DULCOMETER® 紧凑型控制器的功能状态

DULCOMETER® 紧凑型控制器具有以下优先权：

- 1. *“STOP”*
- 2. *“PAUSE/HOLD”*
- 3. *“CAL”*（校准）
- 4. *“OPERATION”*（正常运行）

特征 "CAL"（校准）

- 控制切换到基本负荷，电流测量输出端被冻结
- 识别到新的故障，但其不影响警报继电器和电流输出端
- *“CAL”*（校准）过程中采集测量参数相关的故障被抑制（例如，LIMIT↑）

特征 "PAUSE"

- 控制将切换到 0% 调整参数。积分分量被保存
- 识别到新的故障，但其不影响警报继电器和电流输出端
- *“PAUSE”*中警报继电器的特殊情况：如果激活，在 *“PAUSE”*中功率继电器动作（错误信息：CONTACTIN）

特征 "HOLD"

- 控制和所有其他输出端被冻结
- 识别到新的故障，但其不影响警报继电器和电流输出端。但是，现有故障（例如，故障电流）的影响仍然存在
- 警报继电器的特殊情况：当所有故障都已确认或消失时，被冻结的警报继电器被允许动作（= 无警报）。
- *“HOLD”*中警报继电器的特殊情况：如果激活，在 *“HOLD”*中功率继电器动作（错误信息：CONTACTIN）

特征 "STOP"

- 控制关闭
- 识别到新的故障，但其不影响警报继电器和电流输出端
- 在 *“STOP”*时，警报继电器关闭

事件 "START" 的特征，即从 "STOP" 切换到 "OPERATION"（正常运行）

- 故障检测重新开始，所有目前的故障将被删除

一般适用的陈述

- 如果一个故障的原因消失，那么错误信息从 LCD 显示屏的页脚消失。
- 已有的状态 *“PAUSE/HOLD”*不受启动 *“CAL”*（校准）的影响。如果在 *“CAL”*（校准）过程中功能状态 *“PAUSE/HOLD”*消失，尽管如此所有状态保持冻结直到 *“CAL”*（校准）结束

- 如果在功能状态 *“OPERATION”*（正常运行）下启动 *“CAL”*（校准），那么，功能状态 *“PAUSE/HOLD”* 被忽略直到 *“CAL”*（校准）结束。但随时可以停止/启动
- 可以如下响应或消除警报：通过清除所有故障原因、在持续显示过程中按STOP START键以及OK键可以看见

10.2 *[STOP/START]* 键

操作STOP START键启动/停止控制。可以独立于当前显示的菜单操作STOP START键。但只在持续显示中显示 [STOP] 状态。

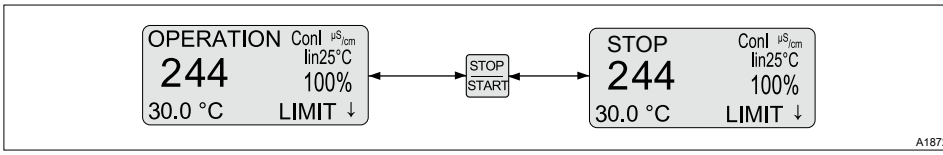

插图 36: STOP START 键

首次接通时，控制器处于 *[STOP]* 状态。

在定义的故障条件下，控制器切换到 *[STOP]* 状态。然后控制关闭（= 0 % 调整参数）。

为了区分故障情况下运行状态 *[STOP]* 和通过按 STOP START键的运行状态 *[STOP]*，名称 *[STOP]* 将代替显示为名称 *[ERROR STOP]*。

按一次STOP START键会导致从运行状态 *[ERROR STOP]* 变为运行状态 *[STOP]*。再按一次STOP START键重新启动控制器。

在 *[STOP]* 状态下，必须通过操作STOP START键手动启动控制器，

控制器的 [STOP] 引起：

- 控制停止
- 作为极限值继电器和 PWM 继电器功能的比例继电器将切换到无电流状态
- 作为警报继电器功能的比例继电器动作（无警报）

控制器重新启动引起：

- 如果存在 *[STOP]* 状态，那么在重新接通后必须手动启动控制器。
- 故障检测重新开始，所有目前的故障将被删除

10.3 吸气 *[PRIME]*

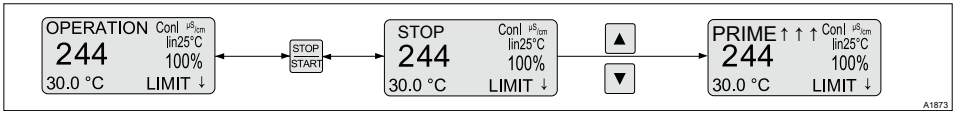

插图 37: 吸气，例如用于给泵排气

在持续显示过程能可以看到，可以在状态 *[STOP]* 和 *[OPERATION]* 下通过同时按▲键和▼启动吸气功能 *[PRIME]*。

同时根据控制器配置，将功率继电器 *[P-REL]* 以 100 % 进行触发，将频率继电器 *[f-REL]* 以 “PUMPMAX”的 80 % 进行触发，并在电流输出端输出 16 mA。但这只是当这些输出端设置为执行机构 *[dosing]* 时的情况。

功率继电器 *[P-REL]* 在吸气后再动作的状态下启动。

通过这种功能可以例如将配量介质输送至泵，并排出配量管道中的气体。

10.4 极限值滞后

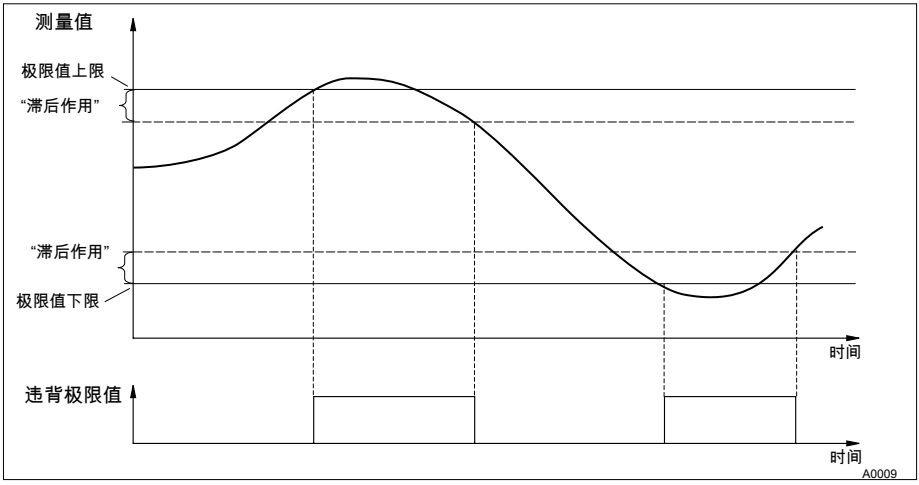

插图 38: 滞后作用

极限值上限 = *[LIMIT↑]*
极限值下限 = *[LIMIT↓]*

*[LIMIT↑]*和*[LIMIT↓]*之间的范围是有效量程。

控制器具有以 % 为单位设置到相应*[LIMIT]*值的*[滞后]*。

如果例如*[HYST]* = 5 %，并超过*[LIMIT↑]*，将发出故障报警。低于 0.95**[LIMIT↑]*时，故障报警将重置。如果低于*[LIMIT↓]*，将发出故障报警，超过 1.05**[LIMIT↓]*将重新取消故障报警。

10.5 温度修正参数

可用的温度

温度值必须始终通过温度测量或手动温度预设值可用于导电率。

修正参数补偿介质温度对测量值的影响。修正参数是需要测量的介质的温度。

运行方式

- *[auto]*:控制器分析所连接的温度传感器的温度信号
  - 用于使用温度传感器测量 (0 ...150 °C)
- *[manual]*:需要测量的介质的温度必须由使用者测量。然后测定的数值必须通过按键：▼和▲输入控制器中的参数*[VALUE]*，并按OK键保存。
  - 对于在需要测量的介质具有恒定温度的测量中需要这种设置。温度将在控制时被考虑

10.6 测量参数和修正参数的控制时间

错误信息	说明
LIMIT ERR	测量参数的控制时间
TLIMITERR	修正参数的控制时间

如果控制时间结束时没有达到有效量程，那么 ULCOMETER®紧凑型控制器显示以下特性：

- **LIMIT ERR:**控制断开。如果输出端被配置为测量参数输出，将输出故障电流。
- **TLIMITERR:**控制断开。如果输出端被配置为修正参数输出或测量参数输出，将输出故障电流。

首先违反极限仅是超过极限值。这导致 *“警告”*。通过接通控制时间 *“TIMELIM”*（> 0 分钟），因超过极限值发出警报。在*[TLIMITERR]*警报时，控制切换到 *[STOP]*。

10.7 控制装置的控制时间

控制过程监控

控制时间监控控制过程。通过控制时间的机械装置可以识别可能发生故障的传感器。

死时间的测定

每个控制过程都有死时间。死时间是指控制过程用来通过添加配量化学物在测量技术上发现变化所需要的时间。

必须选择大于死时间的控制时间。可以通过在手动运行模式下使仪器工作和例如配量酸来确定死时间。

提示！

死时间测定

只有当本身的过程不会受到手动配量的负面影响时，才能测定死时间。

必须测定控制过程（即控制器、传感器、测量水、连续式传感器等的总体）用来从配量开始识别测量值变化所需要的时间。这个时间就是 *“死时间”*。对此测定的死时间应加上一个安全裕度，例如 25 %。对每个过程应单独规定此安全裕度。

通过参数 *“LIMIT”*可设置调整参数的极限值。如果调整参数超过此极限值，将触发故障 CHECKTIME（控制装置的控制时间结束）。控制切换到基本负荷，并输出故障电流。

10.8 作为极限值继电器的功率继电器 "P-REL"

功率继电器 *"P-REL"* 可以配置为极限值继电器。其始终只影响测量参数，此时在 *"LIMITS"* 中设置极限。当超过极限值上限和下限时，控制器被激活。

不断检查，是否超过极限。如果在配置的功率继电器 *"P-REL= limit"* 中这种情况至少持续 *"DELAY ON"* 秒，则继电器动作。如果超过极限值消失至少 *"DELAY OFF"* 秒，那么极限值继电器重新断开。

极限值继电器始终在下列情况时断开：*"STOP"*、使用者校准、*"PAUSE"* 和在 *"HOLD"* 时。

10.9 作为电磁阀的继电器的设置和功能说明

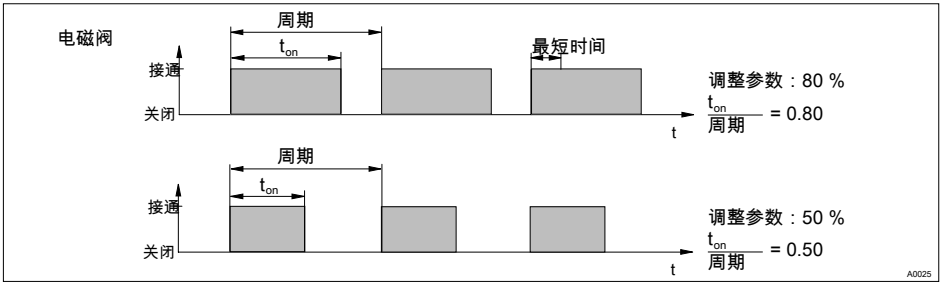

插图 39: 电磁阀 (= P-REL: dosing)

最短时间 *[MIN ON]*
周期 = *[PERIOD]* (单位：秒)

电磁阀的转换时间含

继电器 (电磁阀) 的转换时间取决于循环时间、调整参数和“最短时间” (所连接以其允许的最短接通时间) 。调节参数确定了 t_{on}/周期的比值，进而确定了切换时间。

“最短时间”在两种情况下会影响切换时间：

1. 理论切换时间 < 最短时间

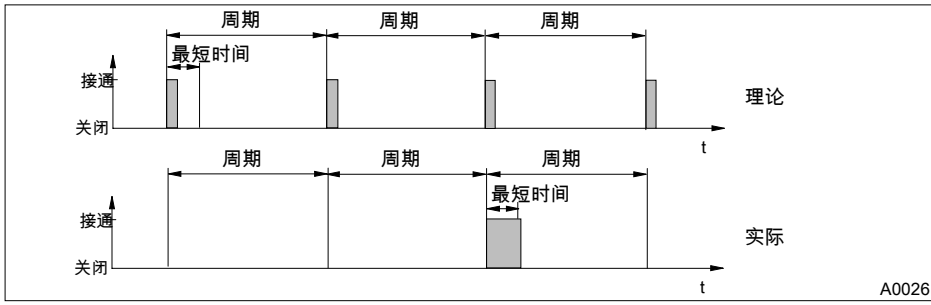

插图 40: 理论切换时间 < 最短时间

最短时间 *[MIN ON]*
周期 = *[PERIOD]* (单位：秒)

直至理论切换时间总和超过 *"最短时间"*时，DULCOMETER® 紧凑型控制器在新的周期开始时启动。这时调节器接通时长为该时间总和。

2. 理论切换时间 < (周期 - 最短时间)

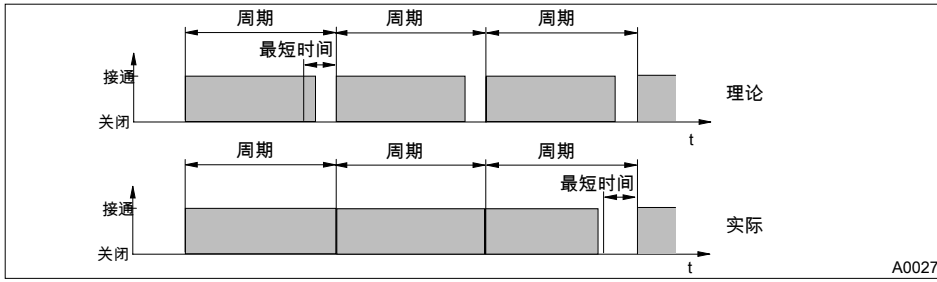

插图 41: 理论切换时间 > (周期 - 最短时间) 以及计算出的切换时间 < 周期

最短时间 *[MIN ON]*
周期 = *[PERIOD]* (单位：秒)

直至周期和理论切换时间之间的差值超过 *"最短时间"*时，DULCOMETER® 紧凑型控制器在新的周期开始时关闭。

10.10 警报继电器

当有一个定义为 *“ERROR”*，并且不仅仅作为 *“WARNING”*的故障时，警报继电器在 *“OPERATION”*（正常运行）下触发。

持续显示中标有 ✻（星号）的错误信息 *“ALARM”*，可以通过OK键确认。然后警报和✻消失。

10.11 "Error-Logger" 的作用方式

显示最近的三次故障。显示故障在多少分钟前出现。当出现新故障时，将删除最老的故障。

只显示运行状态 *“OPERATION”*下，即非运行状态 *“STOP”*，*“CAL”*（使用者校准）、*“HOLD”*或 *“PAUSE”*下出现的故障。

只显示 *“ERROR”*，不显示 *“WARNINGS”*。例如显示 *“LIMIT ERR”*，不显示 *“LIMIT↑”*。

显示时间达到 999 分钟的故障自动从 *“Error-Logger”*中消失。*“Error-Logger”*在电源电压出现故障时未保存或备份。

11 维护

- **用户资格**：接受过培训的使用者，参见 *章节 3.4 “用户资格” 第 13 页*

控制器免维护。

11.1 错误信息

- **诊断的用户资格**：接受过培训的使用者，参见 *章节 3.4 “用户资格” 第 13 页*。其他资格根据故障排除可能措施的种类和范围而定。

测量技术上的特定故障：
[INPUT↑]
直接在 LF 传感器输入端上的电气传感器信号过高。

测量参数专有的故障：
[TDS ↑]
>2000: 如果计算出的 [TDS] 值超过 2000。

测量参数专有的故障：
[SAL ↑]
>70: 如果计算出的 [SAL] 值超过 70。

仪器启动后的故障检测
大多数故障在启动设备后延时 10 秒才显示。

表格 10: 错误信息

错误信息	*[错误] [警告]*	故障简述
[RANGE ↓]	*[E]*	测量参数低于量程
[RANGE ↑]	*[E]*	测量参数超过量程
[T RANGE↓]	*[E]*	温度低于量程
[T RANGE↑]	*[E]*	温度超过量程
[CAL ERROR]	*[E]*	使用者在上一次进行校准时的校准错误
[CHECKT IME]	*[E]*	参见章节 ↬ *章节 10.7 “控制装置的控制时间” 第 88 页*
[mA RANGE↑]	*[E]*	电流标准信号输出端上输出的电流超过 20 mA.。输出 23 mA 故障电流时不适用
[mA RANGE↓]	*[E]*	电流标准信号输出端上输出的电流低于 0/4mA。输出 0/3.6mA 故障电流时不适用
[LIMIT↑]	*[W]*	测量参数大于所设置的极限
[LIMIT↓]	*[W]*	测量参数小于所设置的极限
[T LIMIT ↑]	*[W]*	修正测量参数大于所设置的极限
[T LIMIT ↓]	*[W]*	修正测量参数小于所设置的极限
[LIMIT ERR]	*[E]*	参见章节 ↬ *章节 10.6 “测量参数和修正参数的控制时间” 第 88 页*
[TLIMITE RR]	*[E]*	参见章节 ↬ *章节 10.6 “测量参数和修正参数的控制时间” 第 88 页*
[NO CAL]	*[W]*	仍存在使用者未进行的校准

错误信息	*[错误]* *[警告]*	故障简述
[CONTACTIN]	*[E]*	通过接触输入出发了警报。(*[INPUT]* 菜单：选择了 *[ALARM=on]*)
[TDS↑]	*[W]*	*[TDS]* 值太高。持续显示：>2000
[SAL↑]	*[W]*	*[SAL]* 值太高。持续显示：>70
[INPUT↑]	*[E]*	导电率信号超过输入量程
[PROBE ?]	*[E]*	检查传感器连接。短相？无测量水？

表格 11: 由于错误信息造成设备反应

错误信息	控制模式	电流测量输出端	电流修正输出端	极限值继电器	使用者校准过程中被抑制
[RANGE↧]	基本负荷	故障电流	-	-	是
[RANGE↥]	基本负荷	故障电流	-	-	是
[T RANGE↧]	基本负荷	故障电流	故障电流	-	是
[T RANGEt]	基本负荷	故障电流	故障电流	-	是
[CALERROR]	-	-	-	-	是
[LOW ZERO]	-	-	-	-	是
[CHECKTIME]	基本负荷	故障电流	-	-	否
[mA RANGE↥]	-	-	-	-	否
[mA RANGE↧]	-	-	-	-	否
[LIMIT↥]	-	-	-	动作 [1]	是
[LIMIT↧]	-	-	-	动作 [1]	是
[T LIMIT↥]	-	-	-	-	否
[T LIMIT↧]	-	-	-	-	否
[LIMIT ERR]	停止	故障电流	-	-	是
[TLIMITERR]	停止	故障电流	故障电流	-	否
[NOCAL]	-	-	-	-	是
[CONTACTIN]	-	-	-	-	否
[TDS↥]	-	-	-	-	否
[SAL↥]	-	-	-	-	否

错误信息	控制模式	电流测量输出端	电流修正输出端	极限值继电器	使用者校准过程中被抑制
[INPUT↥]	基本负荷	故障电流	-	-	否

[1)]如果极限值继电器的功能被激活，并且克服了接通延迟。

11.2 DULCOMETER®紧凑型控制器的保险丝更换

警告！

电压危险

可能的后果：死亡或重伤。

– DULCOMETER® 紧凑型控制器没有电源开关
– 在控制器内部工作时，通过外部开关或移除外部保险装置使控制器不带电

提示！

仅使用细保险丝 5 x 20 mm

可能的后果：损害产品或其环境

– 5x20 T 0.315 A
– 部件编号 732404

更换保险

电源保险丝位于设备内部的保险丝盒内。

1. 断开控制器电源
2. 打开控制器，并向左翻转控制器外壳上部
3. 拆卸印刷电路板盖板
4. 用适合的工具拆卸细保险丝
5. 用适合的工具安装细保险丝
6. 安装印刷电路板盖板
7. 装上控制器外壳上部，并关闭控制器

12 DULCOMETER® 紧凑型控制器的技术数据

12.1 允许的环境条件

防护等级 (IP)

控制器符合防护等级 IP 67（墙面/管道安装）及 IP 54（配电盘安装）。
只有当正确安装了所有密封件和螺旋接合时，才满足此防护等级。

表格 12: 允许的工作环境条件

温度	-10 °C ...+ 60 °C
空气湿度	< 95 % 相对空气湿度（无冷凝）

表格 13: 允许的存储环境条件

温度	-20 °C ...+ 70 °C
空气湿度	< 95 % 相对空气湿度（无冷凝）

12.2 尺寸和重量

全套设备：	128 x 137 x 76 mm (B x H x T)
包装	220 x 180 x 100 mm (B x H x T)
无包装时的设备重量	约 0.5 kg
带包装时的设备毛重	约 0.8 kg

12.3 材料参数

部件	材料
外壳上部和下部	PC-GF10
外壳下部背面支架	PPE-GF20
操作薄膜	聚酯薄膜 PET
密封件	PUR 泡沫
盖子螺钉	不锈钢 A2
成型密封件（配电盘安装）	硅

12.4 耐化学性

该设备可适应设备间的正常气压。

12.5 声压级

无法测量噪音排放。

13 电气数据

电源插头	
电源电压范围	100 ... 230 VAC ± 10 %
频率	50 ...60 Hz
电流消耗	50 ...100 mA

主要和次要输入端，显示范围和量程

表格 14: 主要输入端

尺寸	显示范围
特殊感应导电率	0.1 … 1.9 µS/cm
	2.0 … 19.9 µS/cm
	20.0 … 199.9 µS/cm
	200 … 1999 µS/cm
	2.00 … 19.99 mS/cm
	20.0 … 199.9 mS/cm
	200 … 1999 mS/cm
特殊电阻率	0.001 … 1.999 Ωcm
	2.00 ...19.99 Ωcm
	20.0 … 199.9 Ωcm
	0.200 … 1.999 kΩcm
	2.0 … 19.9 kΩcm
	20 … 199 kΩcm
	0.20 … 1.99 MΩcm
	2.0 … 19.9 MΩcm
	20 … 199 MΩcm

尺寸	显示范围
	200 … 999 MΩcm
TDS (total dissolved solids)	0 … 2000 ppm (mg/l)
SAL （含盐量）	0.0 … 70.0 ‰ (g/kg)

传感器导线的最大导线长度：20 米

表格 15: 次要输入端：

尺寸	显示范围
温度 Pt100/Pt1000（自动识别）	电缆长度 10 m : - 20 °C … 150 °C
	电缆长度 50 m : - 20 °C … 120 °C

测量精度

尺寸	传感器	量程	精度
特殊感应导电率	ICT1	200 µS/cm … 1000 mS/cm	测量值的 3 % ± 20 µS/cm
	ICT2	5 µS/cm … 2000 mS/cm	测量值的 2 % ± 1 µS/cm
	CLS52	50 µS/cm … 2000 mS/cm	测量值的 2 % ± 1 µS/cm
特殊的电阻率	ICT1	1 Ωcm … 5 kΩcm	
	ICT2	0.5 Ωcm … 200 kΩcm	
	CLS52	0.5 Ωcm … 20 kΩcm	
温度	Pt100	- 20 °C … 150 °C	< 量程的 0.8 %
温度	Pt1000	- 20 °C … 150 °C	< 0.5 °C

电极常数

- 电极常数的设置范围 K(1/cm)：0.005 … 99.9

电源接头通过加强绝缘层与所有其他电路部件隔离。设备上没有电源开关，有一个设备保险装置。

功率继电器（P 继电器）	
开关触点的承载能力	5 A；无感应负荷。

输出端通过加强绝缘层与所有其他电路部件电镀隔离。

数字输入端	
空载电压	22 V DC 最大
短路电流	6.5 mA
最大开关频率	静电。用于开关过程如 *“PAUSE”*、*“HOLD”* 等。

! 提示！

未供给电压。

用于连接外部半导体开关或机械开关。

电流输出端	0 ...20 mA	4 ...20 mA	manual
电流范围	0 ...20.5 mA	3.8 ...20.5 mA	0 ...25 mA
出现故障时	0 或 23 mA	3.6 或 23 mA	
最大负载	20.5 mA 时 480 Ω		
最大输出电压	19 V DC		
防过压 <	± 30 V		
输出精确度	0.2 mA		

电流输出端与所有其他接头 (500 V) 电镀隔离。

泵控制（f 继电器）	
最大开关电压：	50 V（安全特低电压）
最大开关电流：	50 mA
最大剩余电流（打开）：	10 μA
最大电阻（闭合）：	60 Ω
50 % 填塞系数时的最大开关频率 (HW)	100 Hz

数字输出端通过 OptoMos 继电器与所有其他接头电镀隔离。

14 备件和配件

备件	零件号
细保险丝 5x20 T 0.315 A	732404
墙面/管道支架	1002502
屏蔽端子上部（滚花螺母）	733389
测量参数标签	1002503
紧固带 DMT	1002498
电缆螺旋接合套件 DMTa/DXMa（米制）	1022312
完整的控制器外壳下部（处理器/电路板）	产品识别码 DCCA_E_E1 ...
完整的控制器外壳上部（显示屏/操作部件）	产品识别码 DCCA_E_E2 ...

配件	零件号
用于配电盘安装的装配套件	1037273
限制带	1035918

15 更换备件组件

- **机械装配的用户资格**：接受过培训的专业人员，参见 *章节 3.4 “用户资格” 第 13 页*
- **电气安装用户资格**：电气专业人员，参见 *章节 3.4 “用户资格” 第 13 页*

小心！

用于减轻张力的限制带

可能的后果：物品损坏。

扁形电缆及其插座不具备机械承载能力。因此绝对有必要在进行控制器的配电盘安装时安装用于减轻张力和机械保护的限制带（部件编号 1035918）。如果不安装限制带，则当控制器外壳上部落下时，会导致扁形电缆或其插座损坏。

15.1 更换外壳上部

提示！

扁形电缆插座

扁形电缆的插座固定焊接在印刷电路板上。无法拆卸插座。要松开扁形电缆，必须打开插座的锁定装置 (3)，参见 插图 42

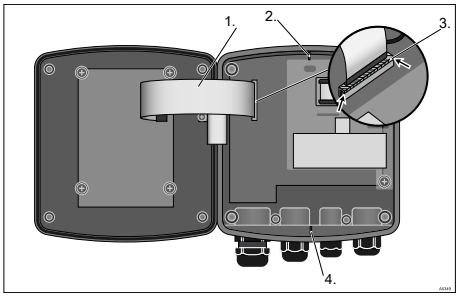

插图 42: 松开扁形电缆

1. 松开 4 颗螺钉，并打开 DULCOMETER® 紧凑型控制器
2. 打开插座左边和右边（箭头）的锁定装置 (3)，并将扁形电缆 (1) 从插座中拉出
3. 对于用于配电盘安装的设备，凸缘（2 和 4）不是必要的。

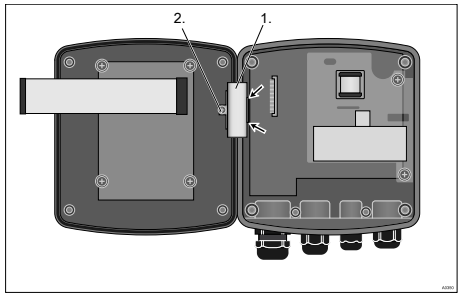

插图 43: 拆卸关节接头

4. 拆除螺钉 (2)，松开控制器外壳下部上的模板 (1)（箭头），并移除模板

5. 如果是配电盘安装：请去除两颗螺栓，去除减轻张力装置

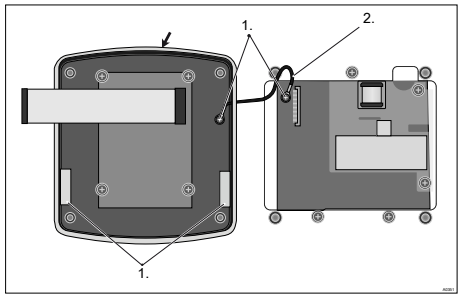

插图 44: 如果是配电盘安装：将成型密封件安装在控制器外壳上部

6. 如果是配电盘安装：将成型密封件（箭头）均匀放入 DULCOMETER® 紧凑型控制器外壳上部的槽内。连接板 (3) 必须如图所示排列

7. 如果是配电盘安装：用两颗螺钉 (1) 固定减轻张力装置 (2)

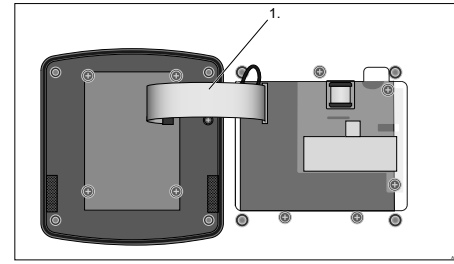

插图 45: 将扁形电缆插入插座，并锁紧

8. 将扁形电缆 (1) 插入插座，并锁紧

9. 请安装关节接头

10. 把控制器外壳上部用螺钉固定在 DULCOMETER® 紧凑型控制器外壳下部上

11. 如果是配电盘安装：现在再次检验成型密封件是否固定

    ⇨ 现在再次检验密封件是否固定。仅在装配正确时，才能达到防护等级 IP 67（墙面/管安装）或 IP 54（配电盘安装）

15.2 更换外壳下部（墙面/管道支架）

完整调试控制器

在更换完外壳下部之后，需完整调试测量和调节位置，因为新外壳下部不包括特殊设置，而仅包括出厂设置。

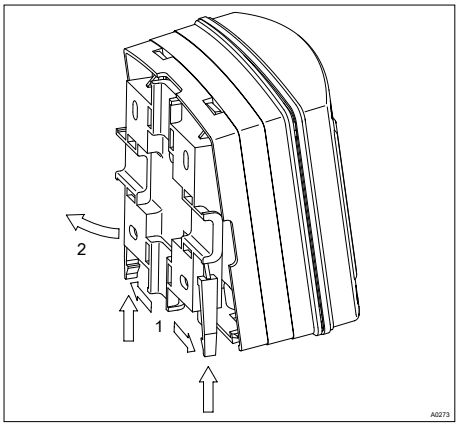

插图 46: 拆卸墙面/管道支架

1. 拆卸墙面/管道支架。向外拉两个弹簧钩 (1)，并向下压

提示！

扁形电缆插座

扁形电缆的插座固定焊接在印刷电路板上。无法拆卸插座。要松开扁形电缆，必须打开插座的锁定装置 (3)，参见 插图 42

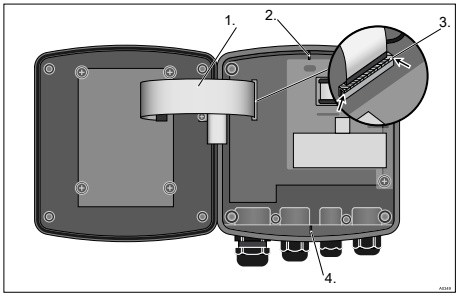

插图 47: 松开扁形电缆

2. 松开 4 颗螺钉，并打开 DULCOMETER® 紧凑型控制器

3. 打开插座左边和右边（箭头）的锁定装置 (3)，并将扁形电缆 (1) 从插座中拉出。凸缘（2 和 4）用于对齐两半外壳。

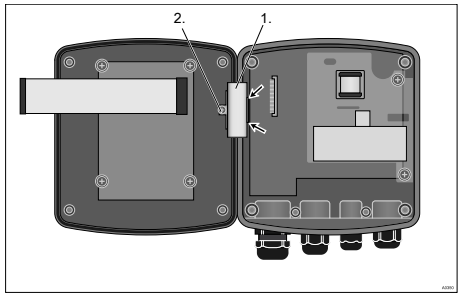

插图 48: 拆卸关节接头

4. 拆除螺钉 (2)，松开控制器外壳下部上的模板 (1)（箭头），并移除模板

5. 请对安装的电缆连接进行防混淆标识，并从控制器外壳下部去除电缆

请准备新控制器外壳下部

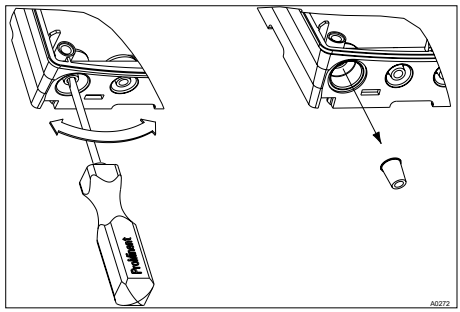

插图 49: 打通螺纹钻孔

6.

大螺旋接合 (M 20 x 1.5)

小螺旋接合 (M 16 x 1.5)

在控制器外壳下部的下侧打通所需数量的螺纹钻孔

安装电缆和螺旋接合

7. 将电缆引入相应的异径套管中

8. 将异径套管装入螺旋接合中

9. 将电缆引入控制器

10. 如端子图中所示，连接电缆

11. 旋入所需要的螺旋结合，并固定

12. 固定螺旋结合的夹紧螺母使其密封

重新安装控制器

13. 请安装关节接头

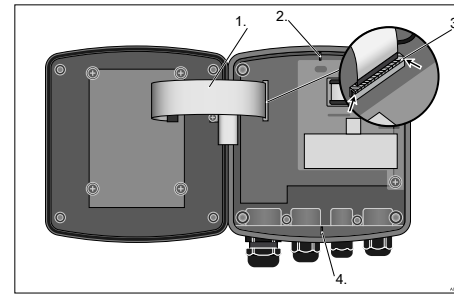

插图 50: 固定扁形电缆

14. 将扁形电缆 (1) 插入插座，并锁紧。凸缘（2 和 4）用于对齐两半外壳。

15. 把控制器外壳上部用螺钉固定在 DULCOMETER® 紧凑型控制器外壳下部上

16. 现在再次检验密封件是否固定。仅在装配正确时，才能达到防护等级 IP 67（墙面/管安装）

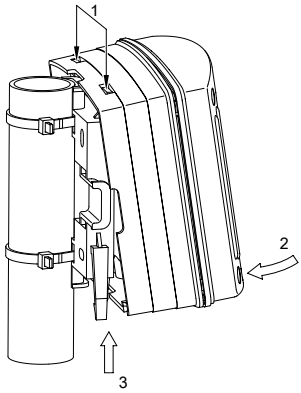

插图 51: 挂上并固定 DULCOMETER® 紧凑型控制器

17. 把 DULCOMETER® 紧凑型控制器上部 (1) 挂到墙面/管道支架上，并轻轻用力朝墙面/管道支架向下 (2) 按压。然后向上 (3) 按压，直到可以听见 DULCOMETER® 紧凑型控制器锁紧

15.3 更换外壳下部（配电盘安装）

完整调试控制器

在更换完外壳下部之后，需完整调试测量和调节位置，因为新外壳下部不包括特殊设置，而仅包括出厂设置。

提示！

扁形电缆插座

扁形电缆的插座固定焊接在印刷电路板上。无法拆卸插座。要松开扁形电缆，必须打开插座的锁定装置 (3)，参见 插图 42

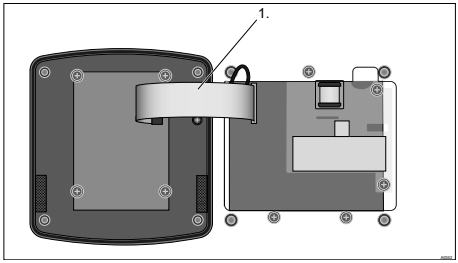

插图 52: 从插座上松开扁形电缆

1. 松开 4 颗螺钉，并打开 DULCOMETER® 紧凑型控制器

2. 打开插座左边和右边的锁定装置，并将扁形电缆 (1) 从插座中拉出。

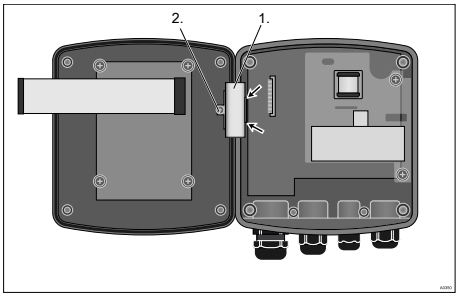

插图 53: 拆卸关节接头

3. 拆除螺钉 (2)，松开控制器外壳下部上的模板 (1)（箭头），并移除模板

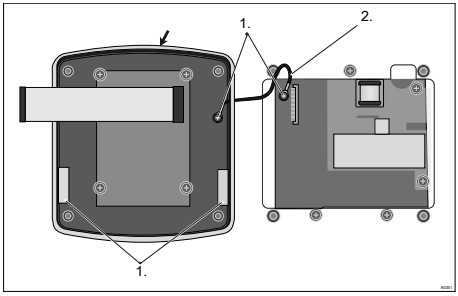

插图 54: 拆下减轻张力装置

4. 请拆下减轻张力装置 (2)。为此请去除螺栓 (1)。

5. 请检查成型密封件（箭头），成型密封件必须均匀放入 DULCOMETER® 紧凑型控制器外壳上部的槽内。连接板 (3) 必须如图所示排列

6. 请拆下控制器外壳下部（3 颗固定螺栓）

7. 请对安装的电缆连接进行防混淆标识，并从控制器外壳下部去除电缆

请准备新控制器外壳下部

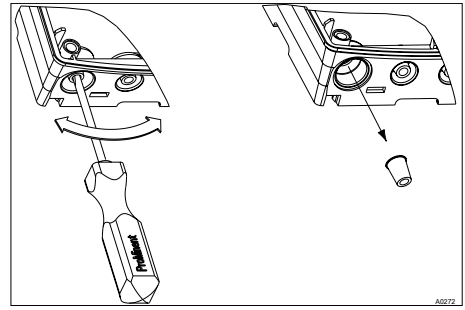

插图 55: 打通螺纹钻孔

8.

大螺旋接合 (M 20 x 1.5)

小螺旋接合 (M 16 x 1.5)

在控制器外壳下部的下侧打通所需数量的螺纹钻孔

安装电缆和螺旋接合

9. 将电缆引入相应的异径套管中

10. 将异径套管装入螺旋接合中
11. 将电缆引入控制器
12. 如端子图中所示，连接电缆
13. 旋入所需要的螺旋结合，并固定
14. 固定螺旋结合的夹紧螺母使其密封

重新安装控制器

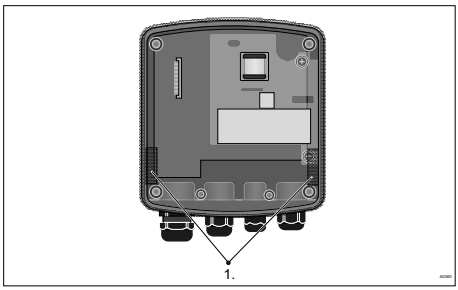

插图 56: 将成型密封件安装在控制器外壳下部

15. 用钳子折断凸缘。在配电盘安装时不需要这些凸缘

    将成型密封件均匀放置在 DULCOMETER® 紧凑型控制器外壳下部的上缘上。连接板 (1) 必须如图所示排列

    ⇨ 成型密封件必须均匀封闭外壳上缘。

16. 将带有成型密封件的 DULCOMETER® 紧凑型控制器外壳下部从后面装入凹口，并用 3 颗螺钉固定

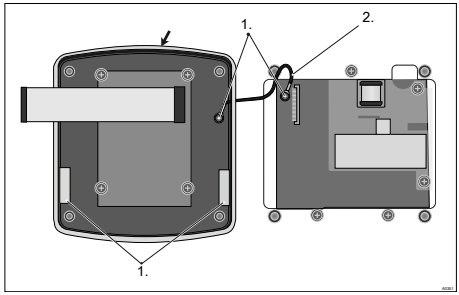

插图 57: 将成型密封件安装在控制器外壳上部

17. 将成型密封件（箭头）均匀放入 DULCOMETER® 紧凑型控制器外壳上部的槽内。连接板 (3) 必须如图所示排列
18. 用两颗螺钉 (1) 固定减轻张力装置 (2)
19. 请安装关节接头

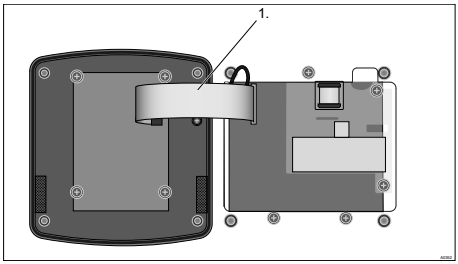

插图 58: 将扁形电缆插入插座，并锁紧

20. 将扁形电缆 (1) 插入插座，并锁紧

21. 把控制器外壳上部用螺钉固定在 DULCOMETER® 紧凑型控制器外壳下部上

22. 现在再次检验成型密封件是否固定

    ⇨ 仅当装配正确时，在配电盘安装中才能达到防护等级 IP 54！

16 遵循的标准和一致性声明

在主页上可以下载控制器的欧盟一致性声明。

EN 61010-1 - 电气测量、控制、调节和实验室仪器的安全规定-第 1 部分：一般性要求

EN 61326-1 - 电气测量、控制、调节和实验室仪器的 EMV 要求（针对 A 级和 B 级仪器）

DIN EN 50581 - 关于评估电气和电子产品的危险材料限制的技术文件

EN 60529 - 外壳防护等级（IP 代码）

17 旧零部件处理

- **用户资格**：接受过指导的人员，参见 *章节 3.4 “用户资格” 第 13 页*

! 提示！

旧零部件处理规定

– 请遵循现行的国家规定和法律标准

在足额预付邮资后，可将经消毒处理后的旧设备发回制造商。

在您发回设备前，必须对设备进行消毒。对此，您必须清除所有有害物质，不得有任何残留。请遵循配量介质的安全数据表。

可在主页下载最新的消毒声明。

18 索引

1, 2, 3 ...

"布线"表图例 30

A

安装位置 17
按规定使用 12

B

备件 105
本说明书或随附文件中的相关内容或章节的链接 2
边缘去飞边 21
标准供货范围 16
布线 30

C

操作元件 47
测量原理 41
产品识别码 6
成型密封件 23
尺寸 98
传感器构造 41
传感器连接 40
错误配量 43

D

打通螺纹钻孔 37
大螺旋接合 (M 20 x 1.5) 37
弹簧钩 18
电缆捆扎带 19
电缆螺旋接合套件 16
垫片 18
端子的名称和功能 30
端子图 36

E

Error-Logger 92

F

防护等级 IP 54 . . . . . 23, 37
防护等级 IP 67 37
分步骤操作 2

G

更换备件组件 106
更换外壳上部 106
更换外壳下部（配电盘安装） . . . 110
更换外壳下部（墙面/管道支架） 108
管道支架 18
管道直径 19

H

环境条件 98

J

机械装配 18
基本功能 15
减轻张力 23, 37
警告提示 10

K

控制器外壳上部 23
控制器外壳下部 23

L

零点 61

N

耐化学性 99

P

排气 86
排污 15
配电盘凹槽 21, 23
配电盘材料厚度 20
配件 105
配置 15

Q

其它标识 2
墙面/管道支架 18

S

设备概览 47
设备间 99
设置对比度 49
声压级 99
受干扰的导线 28

T

同等对待 2

W

问题：持续显示中有哪些信息？ . . 50
问题：错误校准时会发生什么？ . . 54
问题：对于回收利用必须注意什么？ 17
问题：发光二极管显示什么？ 15
问题：功率继电器能干什么？ 15
问题：关节接头的承载能力如何？ 16
问题：可接近时应注意什么？ 16
问题：可选择哪些方向控制？ 15
问题：可以处理哪些测量参数？ . . 15
问题：可以校准什么？ 53
问题：可以在控制器上连接哪些传感器？ 40
问题：控制器应安装在哪个读取、安装和操作位置？ 16
问题：控制器有哪些应用？ 15
问题：例如，如何给泵排气？ 86
问题：哪些电缆配哪些螺旋接合？ 30
问题：如何校准传感器的零点？ . . 61
问题：如何校准设备和传感器？ . . 53
问题：是否有温度补偿？ 87
问题：是否有一个“布线”表图例？ . 30
问题：首次投入使用如何进行？ . . 43
问题：投入使用时是否必须对控制进行设置？ 43
问题：信息显示中有哪些信息？ . . 51
问题：要遵循哪些标准？ 114
问题：应如何安装传感器电缆？ . . 29

问题：在哪里可以找到一致性声明？ 114
问题：执行机构何时复位到出厂设置？ 43

X

细保险丝 5x20 T 0.315 A 105
限制带 105
小螺旋接合 (M 16 x 1.5) 37
选择所连接的传感器 40

Y

一般的水处理 15
一般同等对待 2
一致性声明 114
异径套管 37
用户资格 13
用于减轻张力的限制带 106
预制传感器导线 40
原装 Prominent 电缆 30

Z

噪音排放 99
滞后作用 64
重量 98
装配材料 18
装配套件 20
准备配电盘 21
钻孔 18
钻孔夹具 21
钻孔夹具模板 21
最大开关电流： 104
最大开关电压： 104
遵循的标准 114
ZERO 61



ProMinent GmbH
Im Schuhmachergewann 5 - 11
D- 69123 Heidelberg
电话： +49 6221 842-0
传真： +49 6221 842-419
电子邮件： info@prominent.com
网址： www.prominent.com

984533, 3, zh_CN

© 2018