

# 操作手册

## EngyCal RH33

可标定 BTU 能量计量仪，带一路脉冲/模拟量输入，用于流量测量；两路热电阻/模拟量输入，用于温度/压力测量



# 目录

<b>1</b>	<b>文档信息</b> .....	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>诊断和故障排除</b> .....	<b>49</b>
1.1	文档功能 .....	3	8.1	仪表诊断和故障排除 .....	49
1.2	信息图标 .....	3	8.2	错误信息 .....	50
1.3	文档资料 .....	4	8.3	诊断信息列表 .....	52
1.4	修订历史 .....	5	8.4	输出功能测试 .....	52
<b>2</b>	<b>基本安全指南</b> .....	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>维护</b> .....	<b>53</b>
2.1	人员要求 .....	5	9.1	计量法规要求 .....	53
2.2	指定用途 .....	6	9.2	调节 .....	53
2.3	工作场所安全 .....	6	9.3	清洁 .....	54
2.4	操作安全 .....	6	<b>10</b>	<b>维修</b> .....	<b>54</b>
2.5	改装和改装后果 .....	6	10.1	概述 .....	54
2.6	产品安全 .....	6	10.2	备件 .....	54
2.7	IT 安全 .....	6	10.3	返厂 .....	54
<b>3</b>	<b>到货验收和产品标识</b> .....	<b>7</b>	10.4	废弃 .....	55
3.1	到货验收 .....	7	<b>11</b>	<b>附件</b> .....	<b>55</b>
<b>4</b>	<b>安装</b> .....	<b>8</b>	11.1	设备专用附件 .....	55
4.1	安装环境 .....	8	11.2	服务专用附件 .....	56
4.2	外形尺寸 .....	9	11.3	通信专用附件 .....	56
4.3	安装设备 .....	10	11.4	在线工具 .....	56
4.4	温度传感器《安装指南》 .....	13	11.5	系统产品 .....	56
4.5	产品选型要求 .....	14	<b>12</b>	<b>技术参数</b> .....	<b>57</b>
4.6	安装后检查 .....	14	12.1	功能与系统设计 .....	57
<b>5</b>	<b>电气连接</b> .....	<b>15</b>	12.2	输入 .....	60
5.1	连接要求 .....	15	12.3	输出 .....	63
5.2	连接设备 .....	15	12.4	电气连接 .....	64
5.3	连接传感器 .....	17	12.5	性能参数 .....	65
5.4	输出 .....	20	12.6	安装 .....	65
5.5	通信 .....	20	12.7	环境 .....	65
5.6	连接后检查 .....	22	12.8	机械结构 .....	66
<b>6</b>	<b>操作方式</b> .....	<b>22</b>	12.9	用户界面 .....	68
6.1	操作方式概述 .....	22	12.10	证书与认证 .....	69
6.2	操作菜单的结构和功能 .....	22	<b>13</b>	<b>附录</b> .....	<b>70</b>
6.3	显示与操作部件 .....	23	13.1	操作功能和参数 .....	70
6.4	通过“FieldCare Device Setup”访问操作菜单 ..	24	13.2	图标 .....	85
<b>7</b>	<b>调试</b> .....	<b>25</b>	13.3	重要系统单位的定义 .....	87
7.1	安装后检查 .....	25	<b>索引</b> .....	<b>88</b>	
7.2	打开设备 .....	25			
7.3	快速调试 .....	25			
7.4	应用 .....	26			
7.5	设置基本参数/通用仪表功能 .....	30			
7.6	可选设备设置/特殊功能 .....	44			
7.7	使用现场数据管理器 (FDM) 软件 (附件) 进行数据分析和可视化 .....	48			

# 1 文档信息

## 1.1 文档功能

《操作手册》包含设备生命周期内各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。

## 1.2 信息图标

### 1.2.1 安全图标



**危险**

危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。



**警告**

潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。



**小心**

潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员轻微或中等伤害。







**注意**

潜在财产损失警示图标。若未能避免这种状况，可能导致产品损坏或附近的物品损坏。



### 1.2.2 特定信息图标

图标	含义
	<b>允许</b> 允许的操作、过程或动作。
	<b>推荐</b> 推荐的操作、过程或动作。
	<b>禁止</b> 禁止的操作、过程或动作。
	<b>提示</b> 标识附加信息。
	参见文档
	参考页面
	参考图
	提示信息或重要分步操作
	操作步骤
	操作结果
	帮助信息
	外观检查



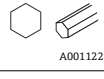


### 1.2.3 电气图标

	直流电		交流电
	直流电和交流电		<b>接地连接</b> 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。


### 1.2.4 图中的图标

图标	含义	图标	含义
1、2、3...	部件号	1、2、3...	操作步骤
A、B、C...	视图	A-A、B-B、C-C...	章节
	防爆危险区		安全区（非防爆危险区）

### 1.2.5 工具图标

图标	含义
 A0011220	一字螺丝刀
 A0011219	十字螺丝刀
 A0011221	内六角扳手
 A0011222	开口扳手
 A0013442	梅花内六角螺丝刀


## 1.3 文档资料

 配套技术文档资料的查询方式如下：

- 设备浏览器 ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))：输入铭牌上的序列号
- 在 Endress+Hauser Operations app 中：输入铭牌上的序列号或扫描铭牌上的二维码。

根据具体设备型号，在 Endress+Hauser 网站的下载区 ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)) 中下载下列文档资料：

文档类型	文档用途和内容
《技术资料》(TI)	<b>设备规划指南</b> 文档包含设备的所有技术参数，以及可以随设备一起订购的附件和其他产品的简要说明。
《简明操作指南》(KA)	<b>引导用户快速获取第一个测量值</b> 文档包含从到货验收到初始调试的所有必要信息。
《操作手册》(BA)	<b>参考文档资料</b> 文档包含设备生命周期各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。
《仪表功能描述》(GP)	<b>菜单参数说明</b> 文档详细介绍各个菜单参数。适用对象是在设备整个生命周期内执行操作和特定仪表设置的人员。

文档类型	文档用途和内容
安全指南 (XA)	取决于认证类型，还会随箱提供防爆电气设备《安全指南》。《安全指南》是《操作手册》的组成部分。  设备铭牌上标识有配套《安全指南》(XA) 的文档资料代号。
设备补充文档资料 (SD/FY)	必须始终严格遵守相关补充文档资料中的各项说明。补充文档是整套设备文档的组成部分。

## 1.4 修订历史

### 发布

铭牌上和《操作手册》中的固件版本标识设备发布日期：XX.YY.ZZ（例如：1.02.01）。

- XX 主版本变更。  
不再兼容。设备和操作说明发生变化。
- YY 功能和操作变更。  
兼容。操作说明变更。
- ZZ 错误修正和内部更改。  
《操作手册》无更新。

日期	固件版本号	软件变更	文档资料代号
07/2010	01.00.xx	原始软件	BA290K/09/en/07.10
07/2011	01.02.xx	输出费用 1/2 至 OC	BA00290K/09/EN/01.11
09/2011	01.03.xx	网页服务器端口可以设置	BA00290K/09/EN/02.11
12/2013	01.04.xx	双向测量的切换温度可以关闭	BA00290K/09/EN/03.13
10/2014	01.04.xx	-	BA00290K/09/EN/04.14
03/2016	01.04.xx	-	BA00290K/09/EN/05.16
01/2019	01.04.xx	-	BA00290K/09/EN/06.18
07/2021	01.04.xx	错误修正	BA00290K/09/ZH/07.21
05/2025	01.04.07	错误修正	BA00290K/09/ZH/08.25

## 2 基本安全指南

请务必阅读《操作手册》并遵守手册中列出的安全指南，确保设备操作安全可靠。

### 2.1 人员要求

执行安装、调试、诊断和维护操作的人员必须符合下列要求：

- ▶ 经培训的合格专业人员必须具有执行特定功能和任务的资质。
- ▶ 经工厂厂方/操作员授权。
- ▶ 熟悉联邦/国家法规。
- ▶ 开始操作前，专业人员必须事先阅读并理解《操作手册》、补充文档和证书中(取决于实际应用)的各项规定。
- ▶ 遵守操作指南和基本条件要求。

操作人员必须符合下列要求：

- ▶ 经工厂厂方/操作员针对任务要求的指导和授权。
- ▶ 遵守手册中的指南。

## 2.2 指定用途

BTU 能量计量仪用于测量加热和冷却系统中的能量流。这种电源供电的运算器通常在工业、区域供暖和建筑系统中使用。

- 对于使用不当或用于非指定用途导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。禁止用户擅自改动或改装设备。
- 安装完成后方可使用设备。

## 2.3 工作场所安全

操作设备时：

- ▶ 遵守联邦/国家法规，穿戴人员防护装备。

## 2.4 操作安全

设备损坏！

- ▶ 只有完全满足技术规范且无错误和故障时才能操作设备。
- ▶ 运营方有责任确保设备无故障运行。

**改装设备**

如果未经授权，禁止改装设备，改装会导致不可预见的危险。

- ▶ 如需改装，请咨询制造商。

**维修**

为确保设备的操作安全性和测量可靠性：

- ▶ 未经明确许可，禁止修理设备。
- ▶ 遵守联邦/国家法规中的电气设备修理准则。
- ▶ 仅使用原装备件和附件。

## 2.5 改装和改装后果

**注意**

修理/改装/改动会导致计量交接许可失效

- ▶ 可能会进行修理/改装/改动，但会导致设备当前的计量交接许可失效。因此，进行修理、改装或改动后，客户需负责确保由授权机构（例如校验员）在现场检查设备以进行重新校验。

## 2.6 产品安全

产品基于工程实践经验设计，符合最先进的安全要求。通过出厂测试，可以安全使用。

## 2.7 IT 安全

制造商只对按照《操作手册》安装和使用的产品提供质保。产品配备安全防护机制，用于防止意外改动。


操作员必须根据相关安全标准执行 IT 安全措施，为产品和相关数据传输提供额外的防护。

## 3 到货验收和产品标识

### 3.1 到货验收

收到交货时:

1. 检查包装是否完好无损。
  - ↳ 立即向制造商报告损坏情况。  
不要安装损坏的部件。
2. 用发货清单检查交货范围。
3. 比对铭牌参数与发货清单上的订购要求。
4. 检查技术文档资料及其他配套文档资料，例如证书，以确保资料完整。

 如果不满足任一上述条件，请咨询制造商。

#### 3.1.1 产品标识

设备标识信息如下:

- 铭牌规格参数
- 在设备浏览器中输入铭牌上的序列号 ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)) : 显示完整设备资料和配套技术文档资料信息。
- 在 Endress+Hauser Operations App 中输入铭牌上的序列号，或使用 Endress+Hauser Operations App 扫描铭牌上的二维码 (QR 码) : 显示完整设备参数和配套技术文档资料信息。

#### 铭牌

##### 设备是否适用？

铭牌提供下列设备信息:

- 制造商名称、设备名称
- 订货号
- 扩展订货号
- 序列号
- 位号名 (可选)
- 技术参数: 例如供电电压、电流消耗、环境温度、通信类参数 (可选)
- 防护等级
- 认证类型和图标
- 参见配套《安全指南》 (XA) (可选)

▶ 比对铭牌和订货单，确保信息一致。

##### 制造商名称和地址

制造商名称:	Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG
制造商地址:	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang, 或登陆网址查询 <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>

#### 3.1.2 取得计量交接许可设备的正面标牌

对于包含计量交接许可选项的设备，正面标牌印有下列信息:

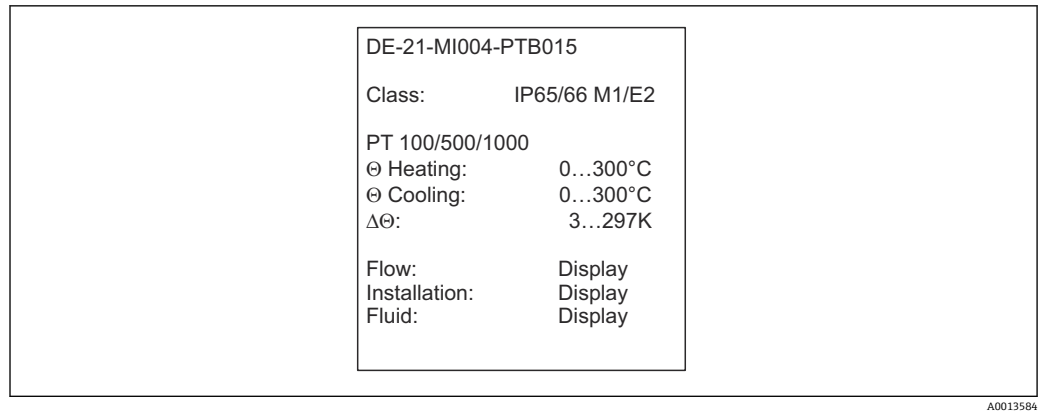


图 1 取得计量交接许可设备的正面标牌标签

### 3.1.3 储存和运输

储存温度:  $-30 \dots +70 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-22 \dots +158 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )

温度达  $31 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $87.8 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )时的最大相对湿度为 80 %，在  $40 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $104 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )时线性下降至 50 %。

**i** 储存和运输设备时，请妥善包装，保护设备免受撞击等外部影响。原包装具有最佳保护效果。

储存期间避免以下环境影响：

- 阳光直射
- 靠近高热物体
- 机械振动
- 腐蚀性介质

## 4 安装

### 4.1 安装环境

如果配备合适的附件，带现场型外壳的设备适用于墙装、管装、盘装和 DIN 导轨安装。

显示屏安装方向可调，确保读数方便。从设备底部进行连接和输出。通过编码端子连接电缆。

工作温度范围:  $-20 \dots +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-4 \dots +140 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )

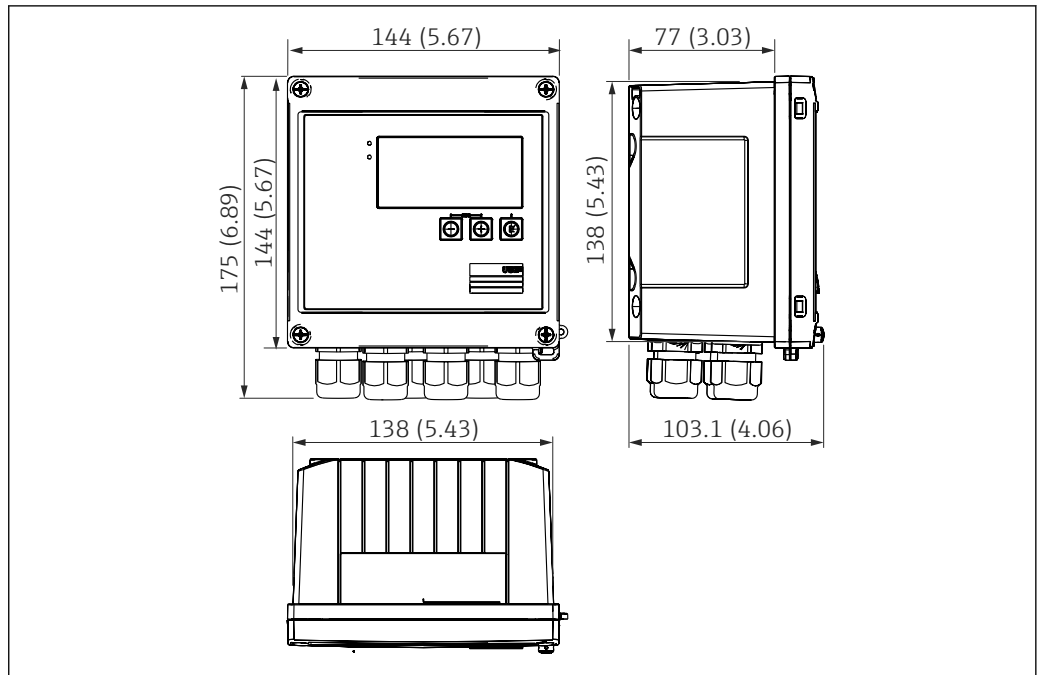
**📖** 详细信息参数请参见《操作手册》中的“技术参数”章节。

#### 注意

##### 冷却不足导致设备过热

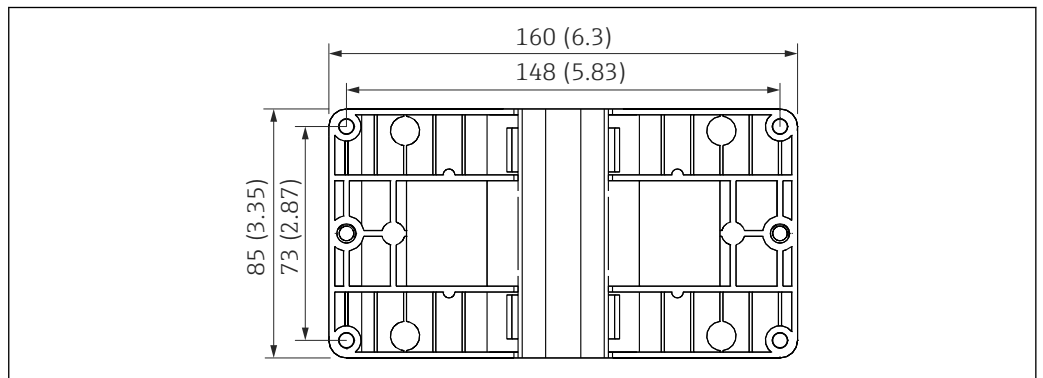
- ▶ 为防止热量积聚，始终确保设备充分冷却。在温度上限范围内操作设备会降低显示屏的使用寿命。

## 4.2 外形尺寸



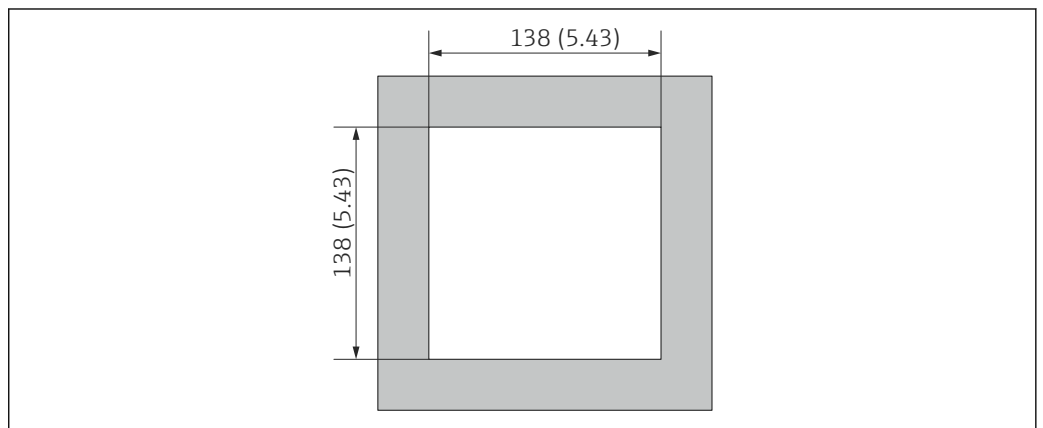
A0013438

图 2 设备外形尺寸, 单位: mm (in)



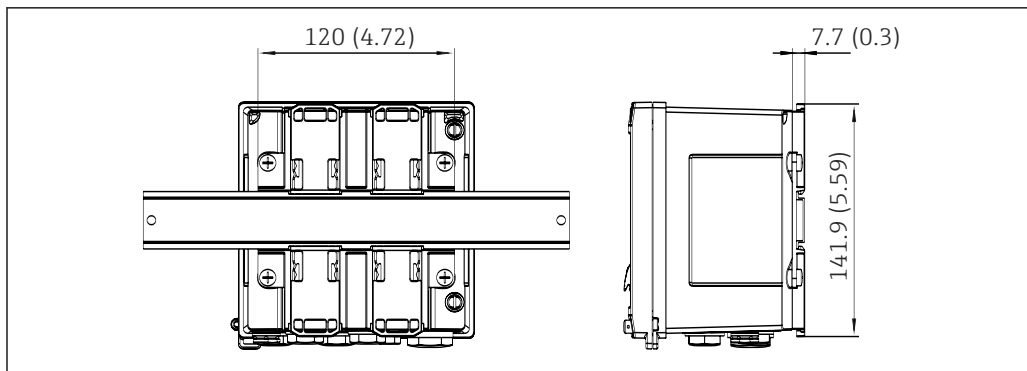
A0014169

图 3 墙装、管装和盘装用安装板的尺寸, 单位: mm (in)



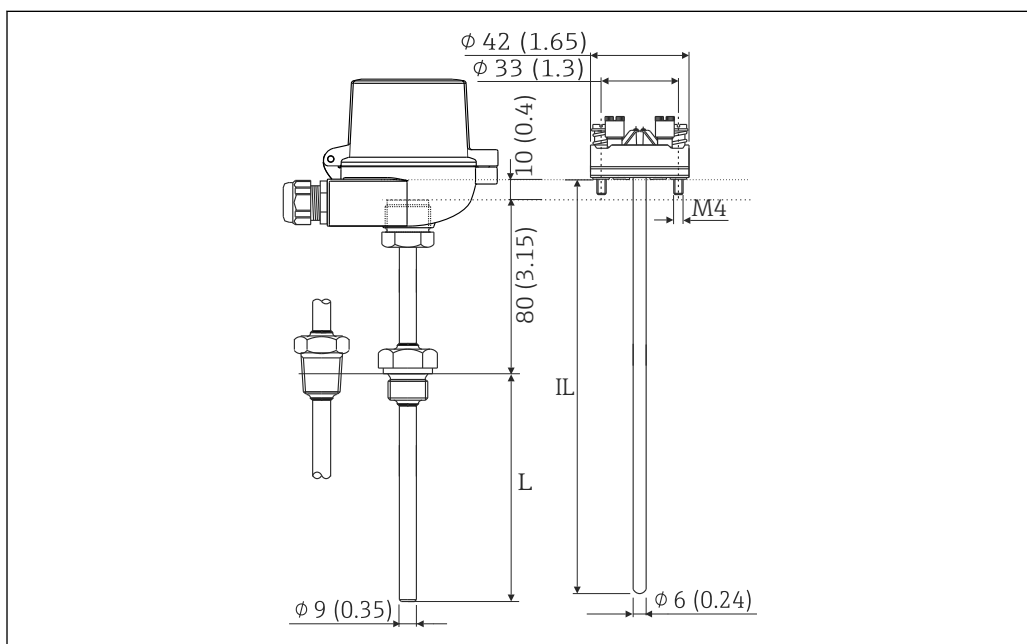
A0014171

图 4 面板开孔尺寸, 单位: mm (in)



A0014610

图 5 DIN 导轨连接座尺寸, 单位: mm (in)



A0015313

图 6 热电阻温度计 (可选附件), 尺寸, 单位: mm (in)

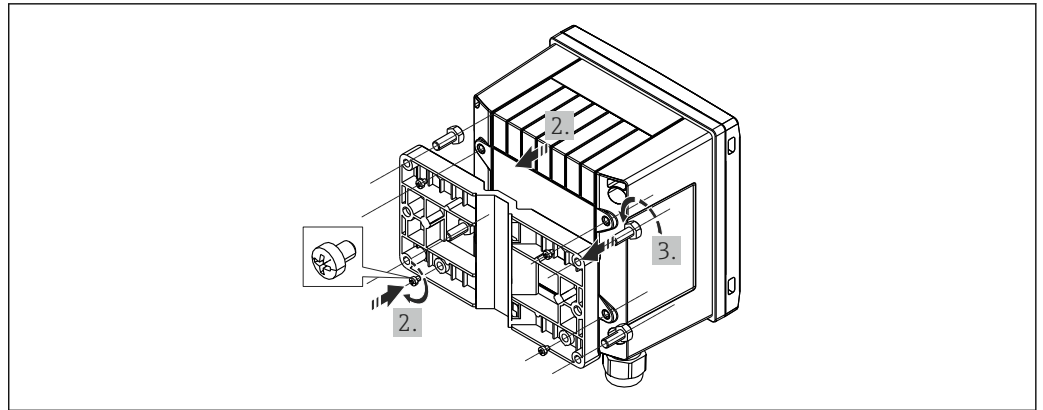
L 浸入长度, 订购时指定

IL 插入深度 = L + 延长颈长度 (80 mm (3.15 in)) + 10mm (0.4 in)

## 4.3 安装设备

### 4.3.1 墙装

1. 使用安装板作为安装孔的模板, 尺寸 → 图 3, 图 9
2. 将设备安装到安装板上, 然后用 4 个螺丝从后面将其固定到位。
3. 用 4 个螺丝将安装板固定在墙上。



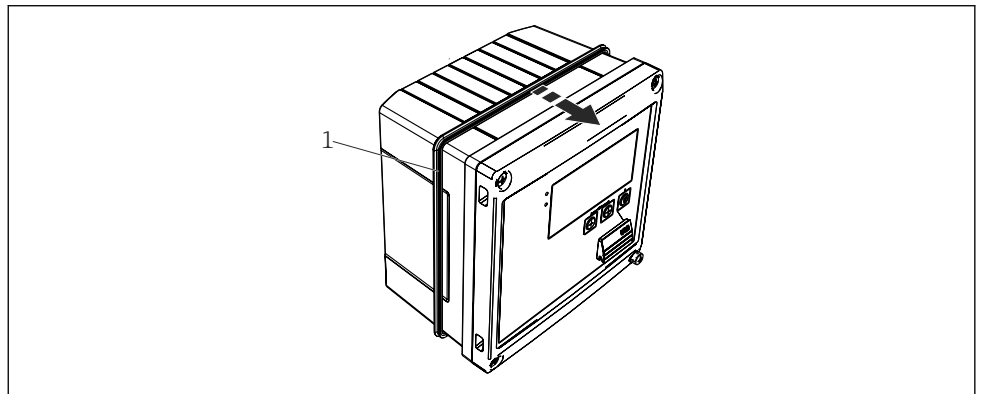
A0014170

图 7 墙装

### 4.3.2 盘装

1. 使面板开孔达到所需规格，尺寸→ 图 4, 图 9

2.

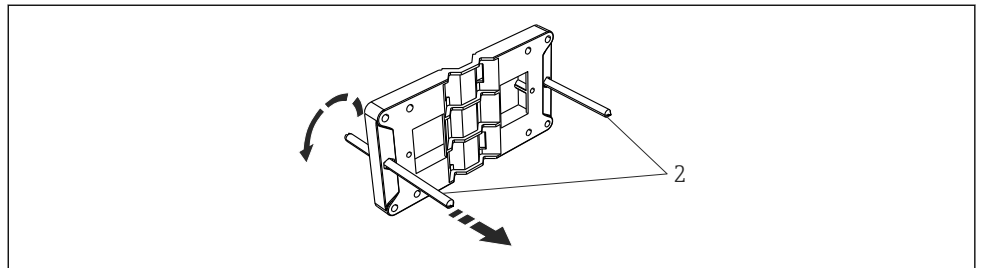


A0014172

图 8 盘装

将密封圈（图中编号 1）安装到外壳上。

3.



A0014173

图 9 准备用于盘装的安装板

将螺杆（图中编号 2）拧入安装板（尺寸→ 图 3, 图 9）。

4.

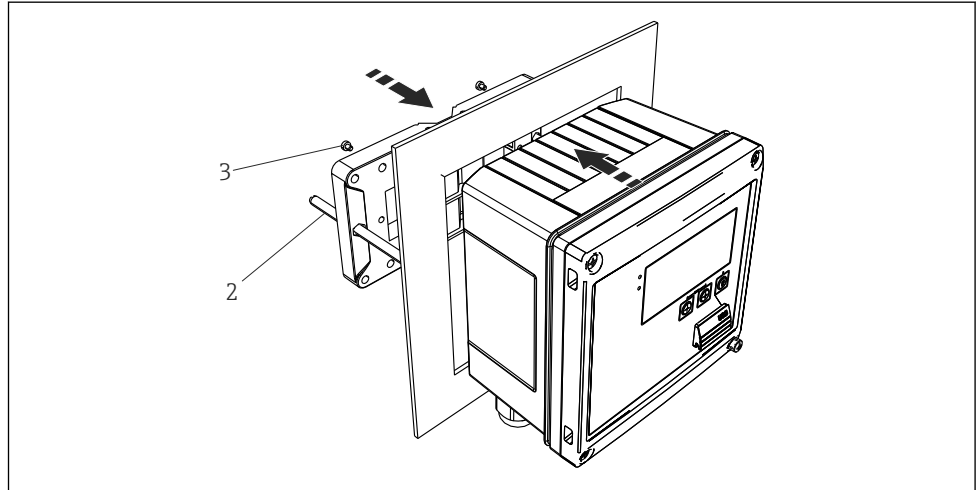


图 10 盘装

从前面将设备推入面板开孔，然后使用提供的 4 个螺丝（图中编号 3）从后面将安装板安装到设备上。

5. 拧紧螺杆，将设备固定到位。

### 4.3.3 支承导轨/DIN 导轨（符合 EN 50 022）

1.

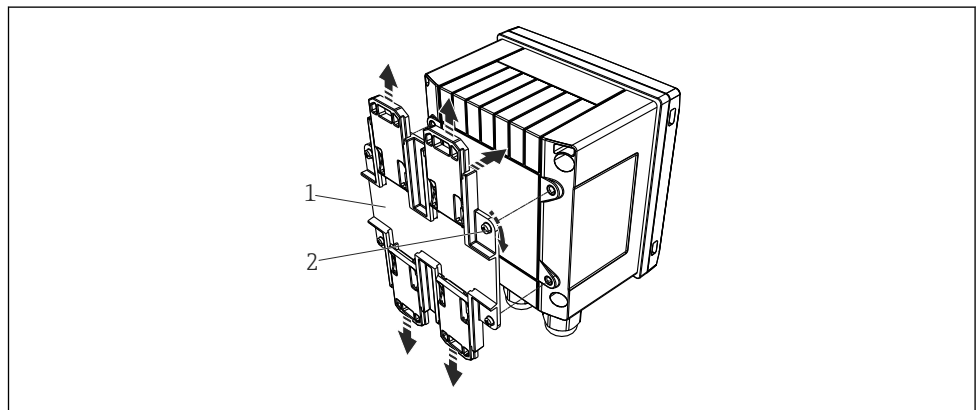


图 11 准备 DIN 导轨安装

使用提供的螺丝（图中编号 2）将 DIN 导轨连接座（图中编号 1）固定到设备上，然后打开 DIN 导轨夹。

2.

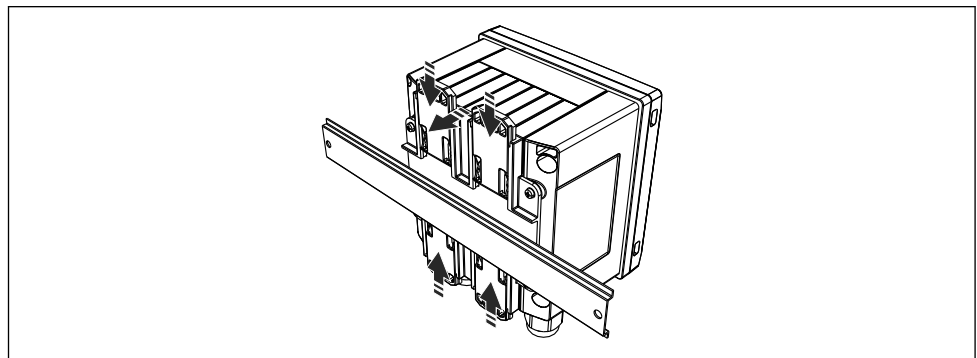
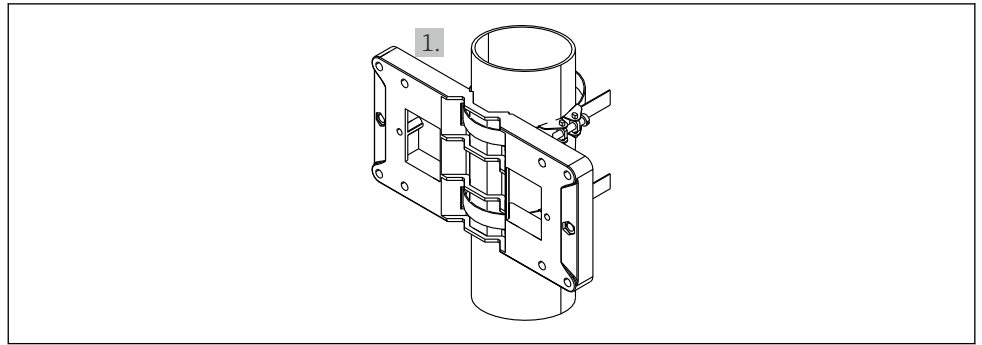


图 12 DIN 导轨安装

从前面将设备安装到 DIN 导轨上，然后闭合 DIN 导轨夹。

### 4.3.4 管装

1.

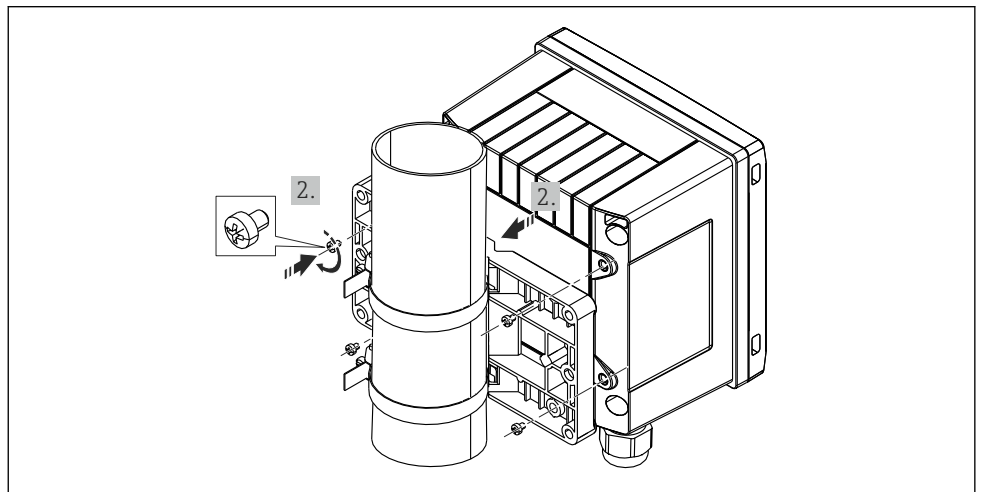


A0014178

图 13 管装准备

将钢带穿过安装板（尺寸→ 图 3, 图 9）并一同固定到管道上。

2.

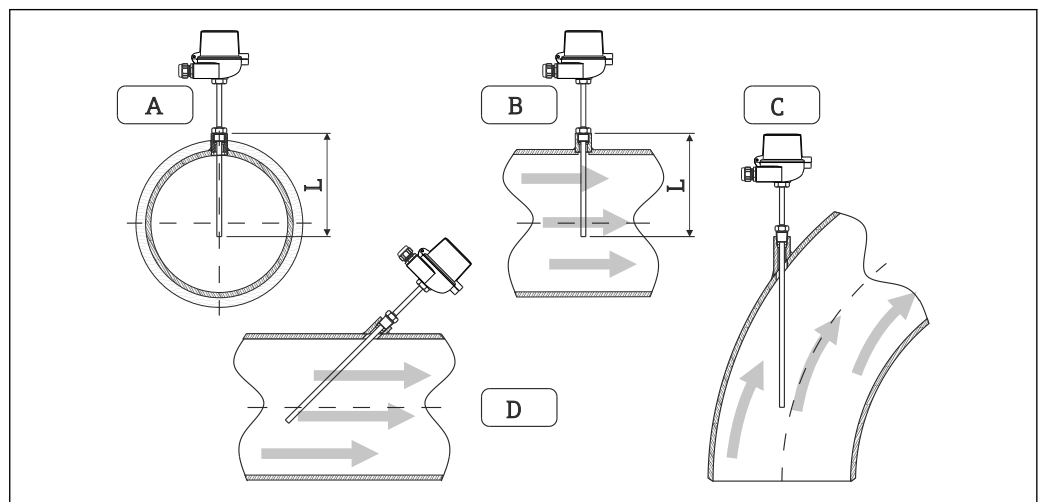


A0014179

图 14 管装

将设备安装到安装板上，并使用提供的 4 个螺丝将其固定到位。

## 4.4 温度传感器《安装指南》



A0008603

图 15 温度传感器安装类型


A-B 对于横截面较小的管道，传感器测量端必须达到管道轴线或稍远一点（ $=L$ ）。  
C-D 倾斜安装。

温度计安装深度直接影响测量精度。如果安装深度不足，过程连接和罐壁处的热传导会引起测量误差。因此，在管道中安装时的推荐安装深度应至少为管径的一半。

- 允许安装位置：管道、罐体或其他工厂装置
- 最小插深=80 ... 100 mm (3.15 ... 3.94 in)  
插深不得小于保护套管管径的 8 倍。例如：保护套管管径 12 mm (0.47 in) x 8 = 96 mm (3.8 in)。建议的标准插深为 120 mm (4.72 in)。

**i** 对于公称直径较小的管道，确保保护套管末端延伸到足够远的介质中，以使其也穿过管道轴线 (→ 图 15, 图 13, 图中编号 A 和 B)。另一种解决方案是可以采用对角安装 (→ 图 15, 图 13, 图中编号 C 和 D)。确定插深和安装深度时必须综合考虑所有温度计参数和介质参数 (例如流速、过程压力)。

另请参考安装建议 EN 1434-2 (D)，图 8。

 详细信息：BA01915T

## 4.5 产品选型要求

为避免系统误差，温度传感器必须安装在最接近热交换器的上游和下游处。如果温度测量点之间的压力差过大，则可能导致系统误差过大，请参考下表。

压力差, 单位[bar]	温差, 单位[K]							
	3	5	10	20	30	40	50	60
0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0	0	0
1	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
2	0.9	0.7	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1
3	1.4	1.1	0.8	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2
4	1.8	1.5	1.0	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2
5	2.3	1.9	1.3	0.8	0.5	0.4	0.3	0.3
6	2.7	2.2	1.5	0.9	0.6	0.5	0.4	0.3
7	3.2	2.6	1.9	1.1	0.7	0.6	0.5	0.4
8	3.6	3.0	2.0	1.2	0.9	0.7	0.5	0.4
9	4.1	3.3	2.3	1.4	1.0	0.7	0.6	0.5
10	4.5	4.0	2.5	1.5	1.1	0.8	0.7	0.5

这些值表示为 BTU 能量计量仪最大允许误差的系数 ( $\Delta\theta_{\min} = 3 \text{ K (5.4 } ^\circ\text{F)}$ )。灰线以下的值高于 BTU 能量计量仪最大允许误差的 1/3 ( $\Delta\theta_{\min} = 3 \text{ K (5.4 } ^\circ\text{F)}$ )。

**i** 如果两种不同的导热介质 (例如房间供暖和家用热水) 在接近传感器的位置合并，则传感器的最佳位置直接位于流量测量点下游。

## 4.6 安装后检查

安装设备后，执行下列检查：

设备状况和技术规范	注意事项
设备是否完好无损？	目视检查
密封圈是否完好无损？	目视检查
设备是否牢固固定在墙壁上或安装板上？	-
外壳盖是否牢固安装？	-
环境条件是否符合设备设计规格参数 (例如环境温度、测量范围等)？	参见“技术参数”章节。

安装 BTU 能量计量仪和配套温度传感器时，请遵守 EN 1434 第 6 部分和 PTB（德国国家计量院）技术指南 TR-K 9 中通用安装指南的要求。可通过 PTB 网站下载 TR-K 9。

## 5 电气连接

### 5.1 连接要求

**警告**

**危险！设备带电**

- ▶ 进行接线操作之前，必须确保设备已断电。

**小心**

**注意其他信息**

- ▶ 调试设备之前，请确保供电电压与铭牌参数一致。
- ▶ 在建筑结构中安装时，提供合适的开关或断路保护器。必须尽可能在设备附近安装开关（易操作范围内），并标识为断路保护器。
- ▶ 供电电缆需要使用过电流保护部件（额定电流 ≤ 10 A）。

安装热能表和配套温度组件时，请遵守 EN 1434 第 6 部分通用指南的要求。

### 5.2 连接设备

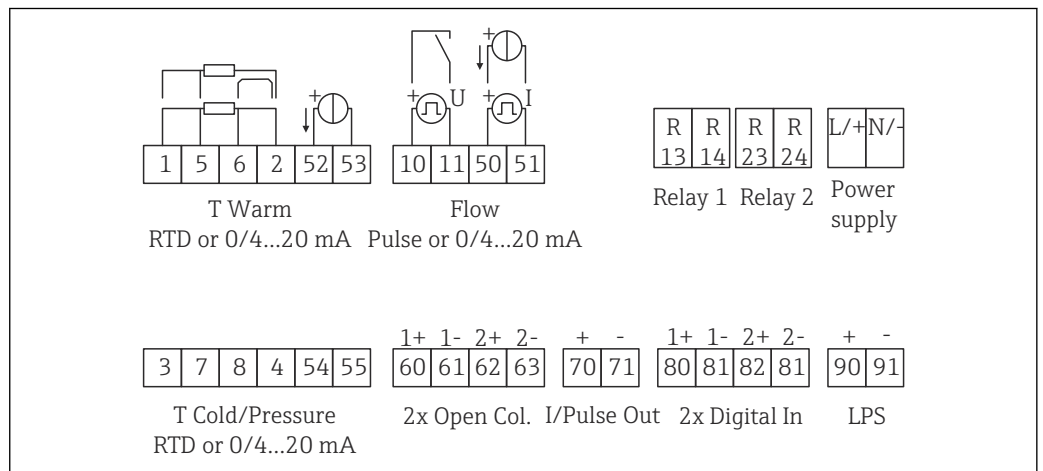


图 16 设备接线示意图

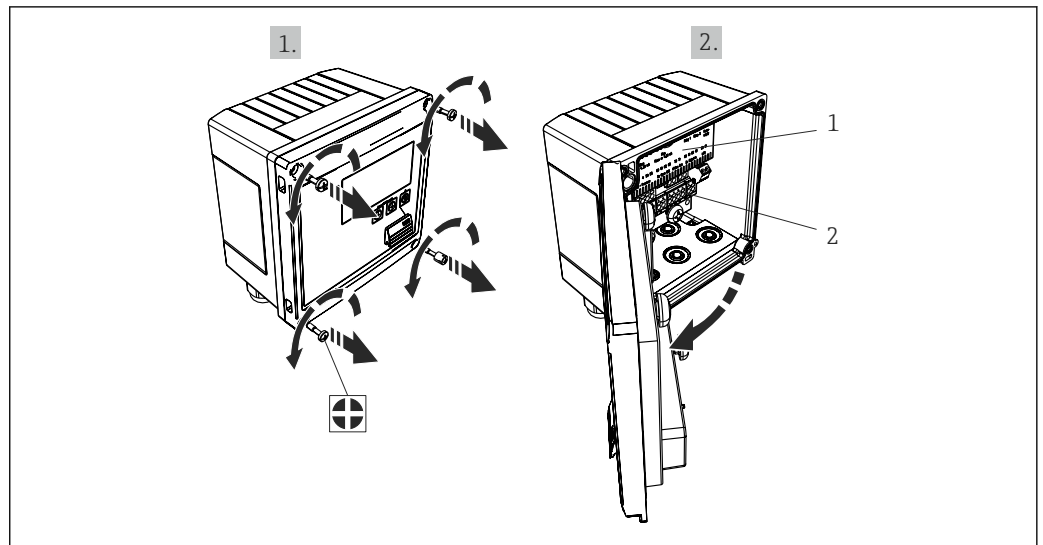
#### 接线端子分配

- 如果存在热差/T 测量，T 冷凝水的温度传感器必须连接到 T Warm 端子，T 蒸汽的温度传感器必须连接到 T Cold 端子。
- 如果存在热差/p 测量，T 冷凝水的温度传感器必须连接到 T Warm 端子。

接线端子	接线端子分配	输入
1	+ 热电阻 (RTD) 电源	热端温度 (可选热电阻或电流输入)
2	- 热电阻 (RTD) 电源	
5	+ 热电阻 (RTD) 传感器	
6	- 热电阻 (RTD) 传感器	
52	+ 0/4 ... 20 mA 输入	

53	0/4 ... 20 mA 输入的信号接地	
3	+ 热电阻 (RTD) 电源	冷端温度 (可选热电阻或电流输入)
4	- 热电阻 (RTD) 电源	
7	+ 热电阻 (RTD) 传感器	
8	- 热电阻 (RTD) 传感器	
54	+ 0/4 ... 20 mA 输入	
55	0/4 ... 20 mA 输入的信号接地	
10	+ 脉冲输入 (电压)	流量 (可选脉冲或电流输入)
11	- 脉冲输入 (电压)	
50	+ 0/4 ... 20 mA 或电流脉冲 (PFM)	
51	0/4 ... 20 mA 输入流量的信号接地	
80	+ 数字量输入 1 (开关量输入)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 启动费用计算器 1</li> <li>■ 时间同步</li> <li>■ 锁定设备</li> </ul>
81	- 数字量输入 (接线端子 1)	
82	+ 数字量输入 2 (开关量输入)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 启动费用计算器 2</li> <li>■ 时间同步</li> <li>■ 锁定设备</li> <li>■ 改变流向</li> </ul>
81	- 数字量输入 (接线端子 2)	
		<b>输出</b>
60	+ 脉冲输出 1 (开路集电极)	能量、体积或费用计算器。可选: 限值/报警
61	- 脉冲输出 1 (开路集电极)	
62	+ 脉冲输出 2 (开路集电极)	
63	- 脉冲输出 2 (开路集电极)	
70	+ 0/4 ... 20 mA/脉冲输出	电流值 (例如功率) 或计数器值 (例如能量)
71	- 0/4 ... 20 mA/脉冲输出	
13	继电器常开触点 (NO)	限定值、报警
14	继电器常开触点 (NO)	
23	继电器常开触点 (NO)	
24	继电器常开触点 (NO)	
90	24 V 传感器电源 (LPS)	24 V 电源 (例如用于传感器电源)
91	电源接地	
		<b>电源</b>
L/+	L 代表交流电 +代表直流电	
N/-	N 代表交流电 -代表直流电	

## 5.2.1 打开外壳



A0014071

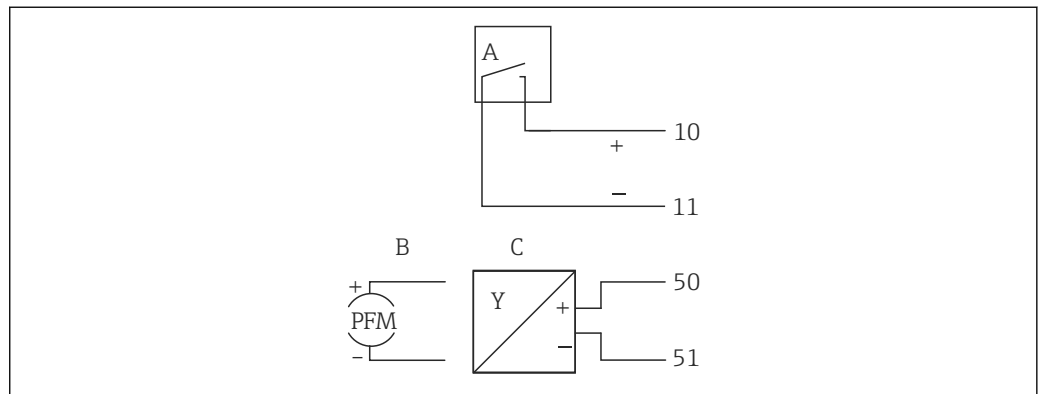
图 17 打开设备外壳

- 1 接线端子分配标签
- 2 接线端子

## 5.3 连接传感器

### 5.3.1 流量

#### 带外接电源的流量传感器

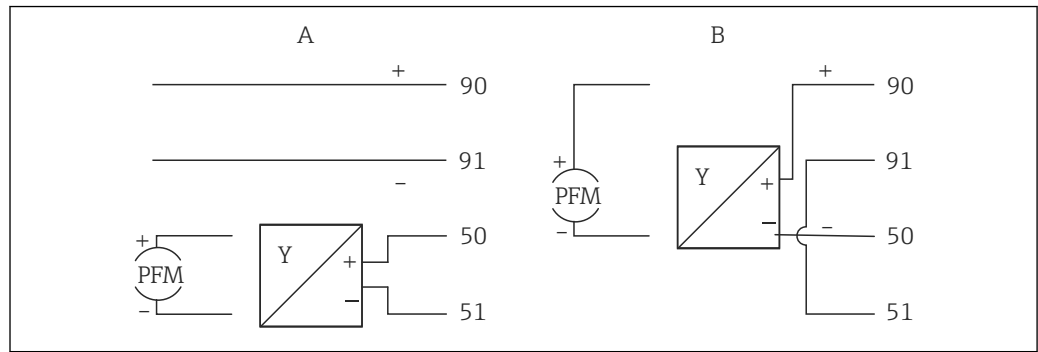


A0013521

图 18 连接流量传感器

- A 包含 EN 1434 IB、IC、ID、IE 型的电压脉冲或接触传感器
- B 电流脉冲
- C 0/4 ... 20 mA 信号（不能同时选择 MID 认证选项）

### 通过 BTU 能量计量仪供电的流量传感器



A0014180

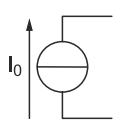
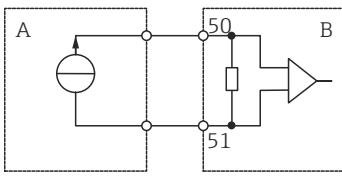
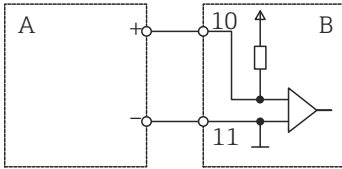
图 19 连接有源流量传感器

- A 四线制传感器
- B 两线制传感器

### 带脉冲输出的流量传感器设置

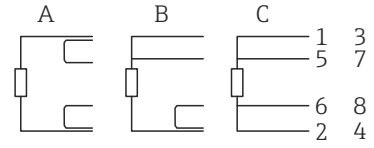
电压脉冲和接触式传感器的输入根据 EN 1434 分为不同类型，并为开关触点提供电源。

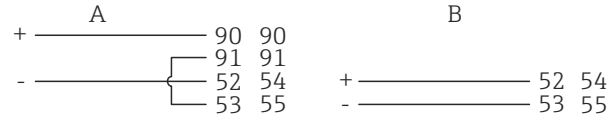
流量传感器的脉冲输出	Rx33 的设置	电气连接	备注
<p>机械触点</p> <p>A0015360</p>	<p>脉冲 ID/IE, 最大 25 Hz</p>	<p>A 传感器 B Rx33</p> <p>A0015354</p>	<p>也可以选择最大 25 Hz 的“脉冲 IB/IC+U”。此时流经触点的电流较小 (约 0.05 mA, 而不是约 9 mA)。优点: 功耗低, 缺点: 抗扰能力差。</p>
<p>开路集电极 (NPN)</p> <p>A0015361</p>	<p>脉冲 ID/IE, 最大 25 Hz 或 12.5 kHz</p>	<p>A 传感器 B Rx33</p> <p>A0015355</p>	<p>也可以选择“脉冲 IB/IC+U”。此时流经晶体管的电流较小 (约 0.05 mA, 而不是约 9 mA)。优点: 功耗低, 缺点: 抗扰能力差。</p>
<p>有源电压</p> <p>A0015362</p>	<p>脉冲 IB/IC+U</p>	<p>A 传感器 B Rx33</p> <p>A0015356</p>	<p>切换阈值介于 1 V 和 2 V 之间</p>



流量传感器的脉冲输出	Rx33 的设置	电气连接	备注
<p>有源电流</p>  <p>A0015363</p>	脉冲 I	 <p>A 传感器 B Rx33</p> <p>A0015357</p>	切换國值介于 8 mA 和 13 mA 之间
Namur 传感器 (符合 EN 60947-5-6)	脉冲 ID/IE, 最大 25 Hz 或 12.5 kHz	 <p>A 传感器 B Rx33</p> <p>A0015359</p>	不进行短路或断线监控。

符合 IB 和 IC 类的电压脉冲和变送器 (低开关國值, 小电流)	$\leq 1\text{ V}$ 对应低电平 $\geq 2\text{ V}$ 对应高电平 $U_{\text{max}} 30\text{ V}$ , $U_{\text{no-load}}: 3 \dots 6\text{ V}$	带浮动触点的簧片变送器
用于更大电流和电源电压的 ID 和 IE 类变送器	$\leq 1.2\text{ mA}$ 对应低电平 $\geq 2.1\text{ mA}$ 对应高电平 $U_{\text{no-load}}: 7 \dots 9\text{ V}$	

### 5.3.2 温度

连接热电阻 (RTD) 传感器	 <p>A = 两线制连接          B = 三线制连接          C = 四线制连接          接线端子 1、2、5、6: T warm          接线端子 3、4、7、8: T cold</p> <p>A0014185</p>
-----------------	---

温度变送器连接	 <p>A = 不带变送器外接电源          B = 带变送器外接电源          接线端子 90、91: 变送器电源          接线端子 52、53: T warm          接线端子 54、55: T cold</p> <p>A0014186</p>
---------	--

-  建议使用热电阻四线制连接, 以补偿因传感器安装位置或连接电缆长度造成的测量误差, 从而保证最大准确性。
-  对于 MID 认证设备, 禁止使用热电阻三线制连接进行温度测量。

## 5.4 输出

### 5.4.1 模拟量输出（有源）

此输出可用作 0/4 ... 20 mA 电流输出或电压脉冲输出。输出进行了电气隔离。接线端子分配，→ 15。

### 5.4.2 继电器

当出现故障信息或超出限值时，可在两个继电器之间进行切换。

可在 **Setup** → **Advanced setup** → **System** → **Fault switching** 中选择继电器 1 或继电器 2。

通过 **Setup** → **Advanced setup** → **Application** → **Limits** 分配限值。关于可进行的限值设置，参见“限值”章节中的说明。

### 5.4.3 脉冲输出（有源）

电平：


- 0 ... 2 V 对应低电平
- 15 ... 20 V 对应高电平

最大输出电流：22 mA

### 5.4.4 集电极开路输出

两个数字量输出可以用作状态或脉冲输出。在 **Setup** → **Advanced setup** 或 **Expert** → **Outputs** → **Open collector** 菜单中进行选择

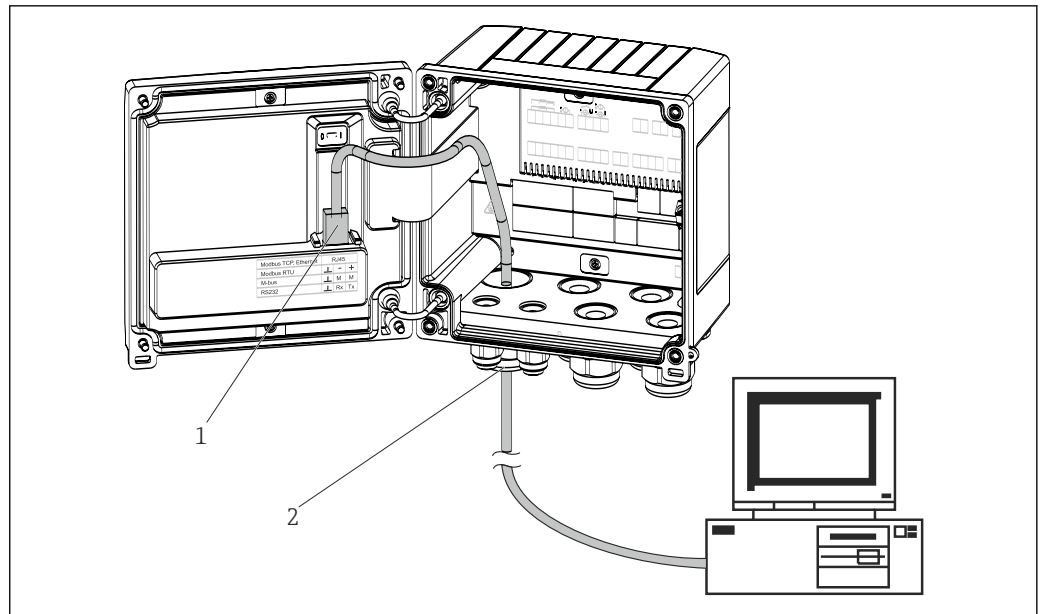
## 5.5 通信

 USB 接口保持激活，可独立于其他接口使用。不允许多个可选接口并行操作，例如现场总线和以太网。

### 5.5.1 以太网 TCP/IP（可选）

以太网接口进行了电气隔离（测试电压：500 V）。可使用标准跳接电缆（例如 CAT5E）连接以太网接口。用户可使用专门为此提供的特殊缆塞将预先端接的电缆穿过壳体。设备可以通过以太网接口使用集线器或交换机或直接连接到办公设备。

- 标准：10/100 Base T/TX (IEEE 802.3)
- 插座：RJ-45
- 最大电缆长度：100 m



A0014600


图 20 以太网 TCP/IP、Modbus TCP 的连接

- 1 以太网, RJ45
- 2 以太网电缆入口

### 5.5.2 Modbus TCP (可选)

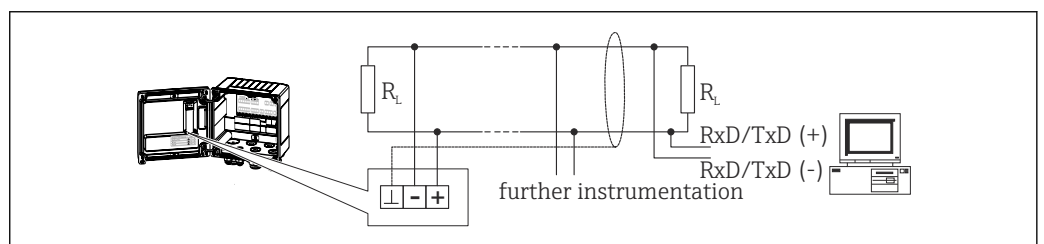
Modbus TCP 接口用于将设备连接到高阶系统, 以传输所有测量值和过程值。Modbus TCP 接口与以太网接口的物理属性相同 → 图 20, 图 21

 设备只能由 Modbus 主站读取。

 Modbus 寄存器分配的详细信息: [www.endress.com](http://www.endress.com)

### 5.5.3 Modbus RTU (可选)

Modbus RTU (RS-485) 接口进行了电气隔离 (测试电压: 500 V), 用于将设备连接至高阶系统, 以传输所有测量值和过程值。通过外壳盖的 3 极可插拔接线端子建立连接。

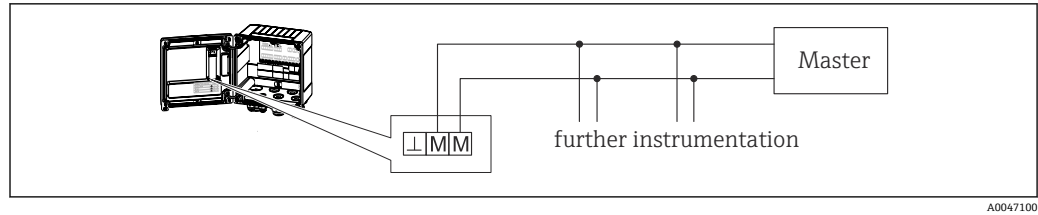


A0047099

图 21 Modbus RTU 的连接

### 5.5.4 M-Bus (可选)

M-Bus (仪表总线) 接口进行了电气隔离 (测试电压: 500 V), 用于将设备连接至高阶系统, 以传输所有测量值和过程值。通过外壳盖的 3 极可插拔接线端子建立连接。



A0047100

图 22 M-Bus 的连接

## 5.6 连接后检查

在完成设备的电气安装后，执行下列检查：

设备状态和技术规范	注意
设备或电缆是否损坏（目视检查）？	-
电气连接	注意
供电电压是否与铭牌参数一致？	100 ... 230 V AC/DC ( $\pm 10\%$ ) (50/60 Hz) 24 V DC ( $-50\%$ / $+75\%$ ) 24 V AC ( $\pm 50\%$ ) 50/60 Hz
安装后的电缆是否完全不受外力的影响？	-
供电电缆和信号电缆是否正确连接？	参见外壳上的接线图

## 6 操作方式

### 6.1 操作方式概述

设备可使用操作键或者借助“FieldCare”调试软件进行设置。

调试软件（包含接口电缆）需单独订购。

通过写保护开关 → 图 24、计量交接开关、用户密码或数字量输入锁定设备后，参数设置被锁定。对于通过计量交接开关锁定的设备，计量交接相关参数最多只能更改 3 次。之后将无法再访问这些参数。

详细信息参见《操作手册》“调试”章节中的“访问保护”部分。

### 6.2 操作菜单的结构和功能

包含所有可设置参数的完整操作菜单概览，请参见附录。

Language	包含所有可用操作语言的选择列表。选择设备的操作语言。
Display/operation 菜单	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 选择显示组（自动显示组或固定显示组）</li> <li>▪ 设置显示屏亮度和对比度</li> <li>▪ 显示保存的分析结果（日、月、年、账单日、累加器）</li> </ul>
Setup 菜单	可在此菜单中设置设备的快速调试参数。高级设置包含设置设备功能所需的所有必要参数。

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 单位</li> <li>▪ 脉冲值、数值</li> <li>▪ 流量传感器的安装位置</li> <li>▪ 日期和时间</li> </ul> <p>高级设置（进行设备基本操作的非必需设置） 也可通过“Expert”菜单进行特殊设置。</p>	快速调试参数
<b>Diagnostics 菜单</b>	<p>实现快速设备检查的设备信息和服务功能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 诊断信息和列表</li> <li>▪ 事件和校验日志</li> <li>▪ 设备信息</li> <li>▪ 仿真</li> <li>▪ 测量值、输出</li> </ul>	
<b>Expert 菜单</b>	<p>Expert 菜单用于访问设备的所有操作位置，包括微调和服务功能。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 通过“Direct Access”菜单直接跳转到参数（仅限设备上）</li> <li>▪ 用于显示服务参数的服务代码（仅通过个人计算机软件进行）</li> <li>▪ 系统（设置）</li> <li>▪ 输入</li> <li>▪ 输出</li> <li>▪ 应用</li> <li>▪ 诊断</li> </ul>	

## 6.3 显示与操作部件

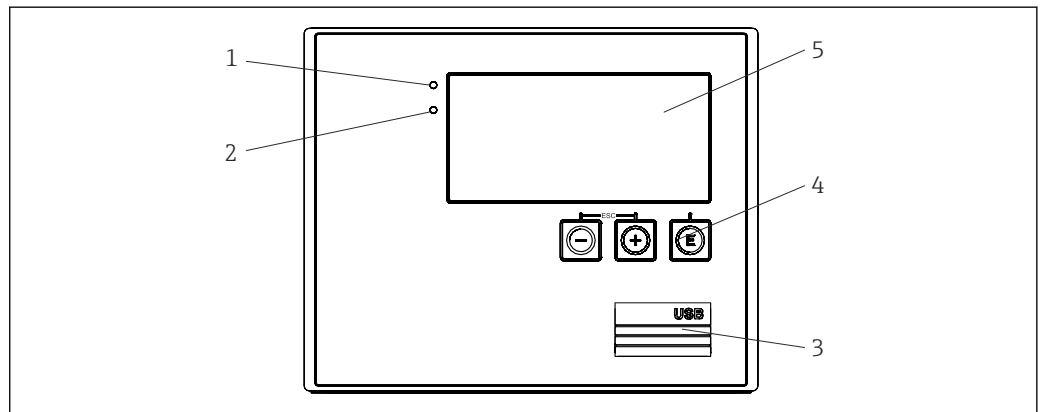


图 23 设备的显示与操作单元

- 1 绿色 LED 指示灯：标识工作状态
- 2 红色 LED 指示灯：标识故障信息
- 3 用于设置的 USB 连接
- 4 操作按键：-、+、E
- 5 160 x 80 点阵液晶显示屏

**i** 存在电压时亮起绿色 LED 指示灯，出现报警/故障时亮起红色 LED 指示灯。设备连接电源的情况下，绿色 LED 指示灯常亮。

红色 LED 指示灯缓慢闪烁（约 0.5 Hz）：设备设置为引导程序模式。

红色 LED 指示灯快速闪烁（约 2 Hz）：在正常操作过程中：需要维护。固件更新过程中：正在传输数据。

红色 LED 指示灯常亮：设备故障。

### 6.3.1 操作部件

3 个操作键：“-”、“+”、“E”

退出/后退功能：同时按“-”和“+”。

回车/确认输入功能：按“E”

写保护开关

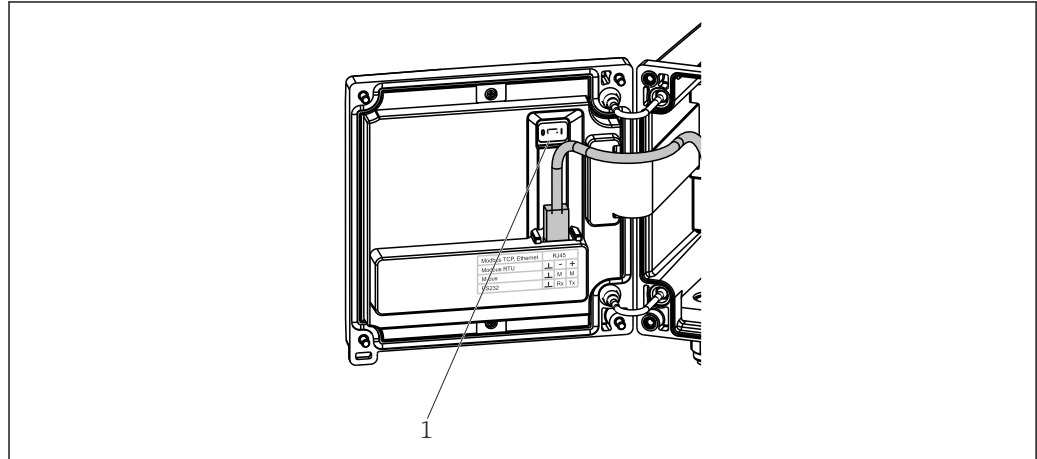


图 24 写保护开关

1 外壳盖背面的写保护开关

### 6.3.2 显示屏

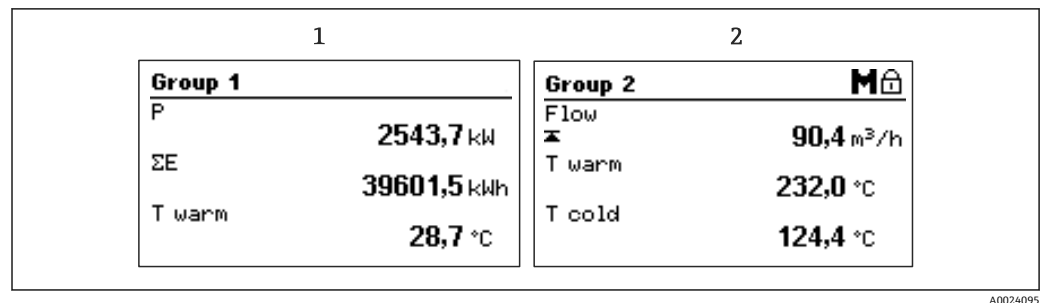


图 25 BTU 能量计量仪显示屏 (示例)

1 组 1 显示

2 组 2 显示，需要维护，设置锁定，超过流量上限值

## 6.4 通过“FieldCare Device Setup”访问操作菜单

为了使用 FieldCare Device Setup 软件设置设备，通过 USB 接口将设备连接到个人计算机。

建立连接

1. 打开 FieldCare。
2. 通过 USB 将设备连接至个人计算机。
3. 在“File/New”菜单中创建项目。
4. 选择“Communication DTM (CDI Communication USB)”。
5. 添加设备 EngyCal RH33。
6. 点击“Connect”。

## 7. 开始参数设置。

根据设备《操作手册》的说明继续进行设备设置。也可在 FieldCare Device Setup 软件中查询完整的设置菜单，即《操作手册》中列举的所有功能参数。

### 注意

#### 不确定的输出切换和继电器动作

- ▶ 使用 FieldCare 进行设置的过程中，设备可能会处于未定义状态！可能会导致未设置的输出切换和继电器动作。

## 7 调试


### 7.1 安装后检查

在调试设备之前执行以下检查：

- 参见“安装后检查”章节 → 14。
- 参见“连接后检查”章节 → 22，执行连接后检查。

### 7.2 打开设备

上电后，显示屏和绿色 LED 亮起。设备现在可以运行，可通过按键或“FieldCare”参数设置软件进行设置。

-  去除显示屏保护膜；否则，可能会影响显示读数。

### 7.3 快速调试

如需快速调试“标准”BTU 仪表应用，仅需在“Setup”菜单中输入 5 个工作参数即可。

快速调试的先决条件：

- 流量变送器，带脉冲输出
- 热电阻温度传感器，四线制直接连接

菜单/设置

- **Units:** 选择单位类型 (SI/US)
- **Pulse value:** 选择流量变送器脉冲值的单位
- **Value:** 输入流量传感器的脉冲值
- **Mounting location:** 确定流量变送器的安装位置
- **Date/time:** 设置日期和时间

设备正常工作，进行热能（冷能）测量。

可在 **Advanced setup** 菜单 → 30 或 **Expert** → 44 菜单中设置设备功能参数，例如数据日志、费用计算器功能、总线集成以及流量或温度的电流输入量程。

- **输入/流量:**  
选择信号类型并输入测量范围的起始值和结束值（对于电流信号）或流量变送器的脉冲值。
- **输入/热端温度**
- **输入/冷端温度**

## 7.4 应用

以下是应用可能性的说明，包括相关设备设置的简明操作指南。

本设备可用作：

- 加热或冷却应用的 BTU 能量计量仪（热差），→ 图 26
- 加热/冷却应用的 BTU 能量计量仪（双向热差），→ 图 27
- 流量计算器，→ 图 29

### 7.4.1 加热或冷却应用的 BTU 仪表（热差）

计算热交换器中液体热载体释放或吸收的热量。用于测量加热和冷却回路中的能量的典型应用。

此外，可测定特定温度下的热量输出，例如，测定热交换器回流管中的余热（参考手册）。

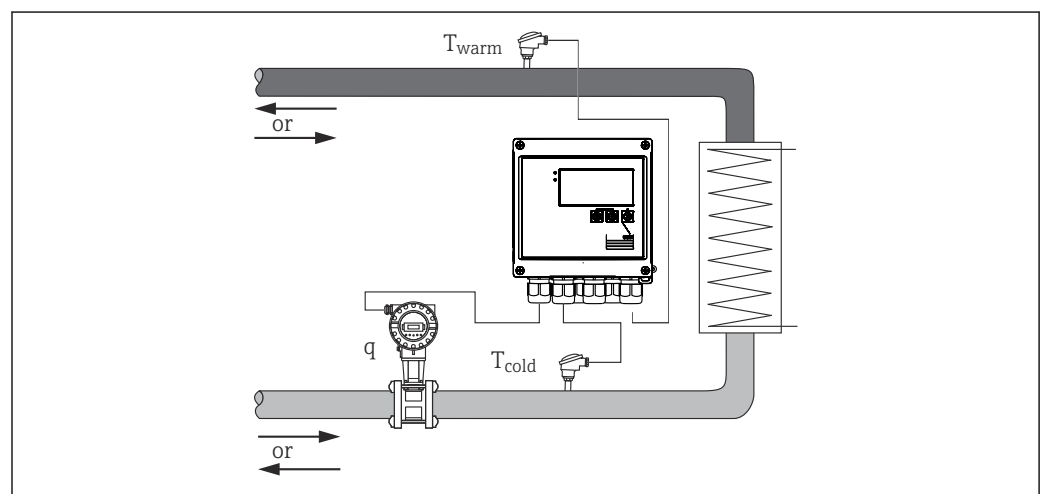


图 26 用作 BTU 仪表

A0047163

#### 输入信号：

流量、 $Q_v$ （脉冲输入或电流输入）

热端温度， $T_{warm}$ （热电阻或电流输入）

冷端温度， $T_{cold}$ （热电阻或电流输入）

#### 所需设置：

1. 流量输入：输入脉冲值或 0/4 ... 20 mA 输入的测量范围（不适用于 MID 认证选项）。
2. 温度输入：选择热电阻类型和温度范围，或输入 4 ... 20 mA 输入对应的温度测量范围（不适用于 MID 认证选项）。
3. 如果使用除水以外的其他导热介质，在 **Application/Medium** 菜单中选择“Glycol”或“Liquid table”，并将乙二醇浓度、比热容和密度输入表格。

#### 显示变量：

功率（热流）、质量流量、体积流量、 $T_{warm}$ 、 $T_{cold}$ 、温差、焓、密度。

日、月、年计数器，能量、体积、质量和故障的累加器。可选计算器：费用 1、费用 2、吸收能量、释放能量，→ 图 33

**其他注意事项:**

- 流量变送器可安装在热端或冷端。建议将流量变送器安装在热回路中温度接近环境温度（室温）的位置。
- 包含所用导热介质（例如冷却液或热油）密度和热容数据的表格通常由制造商提供。这些数据将输入设备中。
- 与 EN 1434 标准（假定恒定水压为 16 bar）不同，平均工作压力根据下表 → 27 中列举的温度测量值针对水应用进行计算，并在能量计算中予以考虑。这确保了即使在非常高的温度（大温差）下也可实现最高的能量计算精度。
- 如需计算特定温度下的功率（焓），例如测定热交换器回流管中的余热，仅连接一个温度传感器即可。能量基于 0 °C (32 °F) 温度条件计算。

**计算**

水的能量:

$$E = q * \rho(T_{\text{warm/cold}}, p) * [h(T_{\text{warm}}) - h(T_{\text{cold}})]$$

用户定义液体的能量:

$$E = q * \rho(T_{\text{warm/cold}}, p) * c_m * (T_{\text{warm}} - T_{\text{cold}})$$

$$c_m = [c(T_1) + c(T_2)]/2$$

E	热量
q	工作体积
$\rho$	安装位置的密度（热端或冷端）
$T_{\text{warm}}$	温度，热端
$T_{\text{cold}}$	温度，冷端
$c(T_{\text{warm}})$	T warm 时的比热容
$c(T_{\text{cold}})$	T cold 时的比热容
$c_m$	平均比热容
p	平均工作压力
$h(T_{\text{warm}})$	T warm 时的水比焓
$h(T_{\text{cold}})$	T cold 时的水比焓

**根据温度计算工作压力**

压力 p		温度 T	
[bar]	[psi]	[°C]	[°F]
10.000	145.038	179.886	355.795
20.000	290.076	212.385	414.293
40.000	580.181	250.358	482.644
60.000	870.226	275.586	528.055
80.000	1160.302	295.009	563.016
100.000	1450.377	310.999	591.798
150.000	2175.566	342.158	647.884
165.29	2397.329	350	662

**7.4.2 加热/冷却应用的 BTU 仪表（双向热差）**

计算热交换器中液体热载体释放和吸收的热量。一个典型应用是在蓄热器（地热储）吸收或释放能量时测量能量流。

可根据流量方向或温差（流量方向保持不变）实施双向操作。

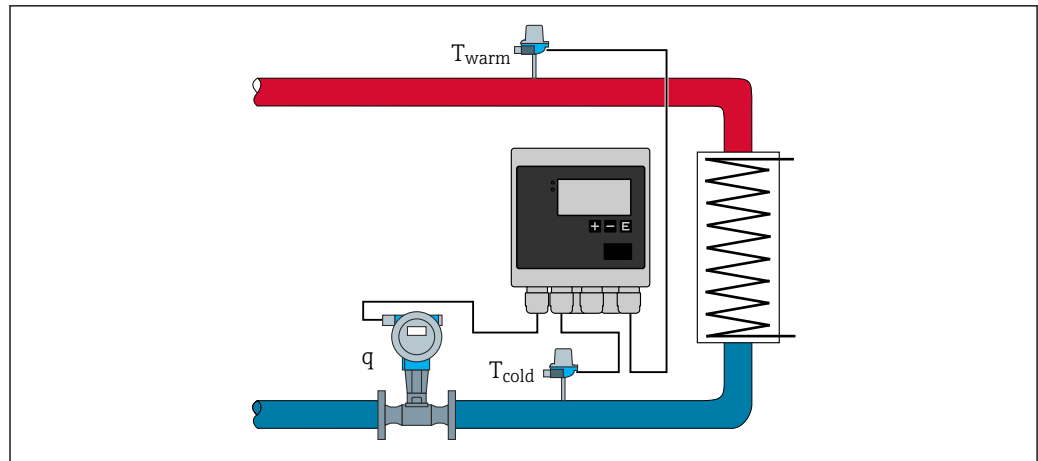


图 27 用作 BTU 仪表，双向

### 双向测量，基于温差

如果热传输回路用于在流量方向保持不变的情况下进行加热和冷却，则根据温差标志 ( $T_{\text{warm}} - T_{\text{cold}}$ ) 和温度限定值 (如有选择) 进行从加热到冷却的切换操作 (切换温度)。详细信息参见 → 图 45。

### 双向测量，基于流向

如果可改变流向的热传输回路用于加热和冷却目的，则除了体积信号输出 (例如 MID 和超声波流量变送器) 之外，流量变送器还必须输出一个方向信号。对于不带方向信号输出的变送器，可使用测量范围的某个负起始点 (例如  $-100 \dots 100 \text{ m}^3/\text{h}$ ) 来调整流量测量范围。

### 输入信号:

- 流量、 $Q_v$  (脉冲输入或电流输入)
- 热端温度,  $T_{\text{warm}}$  (热电阻或电流输入)
- 冷端温度,  $T_{\text{cold}}$  (热电阻或电流输入)
- 流向信号 (状态) (仅适用于基于流向的工作模式)

### 所需设置:

1. 流量输入: 输入脉冲值或  $0/4 \dots 20 \text{ mA}$  输入的测量范围。
2. 温度输入: 选择热电阻类型和温度范围, 或输入  $4 \dots 20 \text{ mA}$  输入对应的温度测量范围。
3. 如果使用除水以外的其他导热介质, 在 **Application/Medium** 菜单中选择“Glycol”或“Liquid table”, 并将乙二醇浓度、比热容和密度输入表格。
4. 热量/双向应用: 选择流量或温度。

### 显示变量

功率 (+/-)、质量流量、体积流量、 $T_{\text{warm}}$ 、 $T_{\text{cold}}$ 、温差、焓差、密度。  
吸收能量、释放能量、能量 (常规能量计数器用作平衡能量计数器, 即吸收能量-释放能量)、能量故障计数器

### 其他注意事项:

- 可自由选择流量变送器的安装位置。对于取决于温差的双向操作, 安装位置相对适用于启动条件 (即, 即使前导标志改变, 同一个温度传感器仍分配给流量传感器)。
- 建议将流量变送器安装在热回路中温度接近环境温度 (室温) 的位置。

### 计算

水的吸收能量/释放能量:

$$E = q * \rho(T_{\text{warm/cold}}, p) * [h(T_{\text{warm}}) - h(T_{\text{cold}})]$$

用户自定义液体的吸收能量/释放能量:

$$E = q * \rho(T_{\text{warm/cold}}, p) * c_m * (T_{\text{warm}} - T_{\text{cold}})$$

$$c_m = [c(T_{\text{warm}}) + c(T_{\text{cold}})]/2$$

平衡能量 = 吸收能量 - 释放能量

E	热量
q	工作体积
$\rho$	安装位置的密度 (热端或冷端)
$T_{\text{warm}}$	温度, 热端
$T_{\text{cold}}$	温度, 冷端
$c(T_{\text{warm}})$	T warm 时的比热容
$c(T_{\text{cold}})$	T cold 时的比热容
$c_m$	平均比热容
p	平均工作压力 → 27
$h(T_{\text{warm}})$	T warm 时的水比焓
$h(T_{\text{cold}})$	T cold 时的水比焓

### 7.4.3 流量计算器 (包括热含量)

根据质量流量和温度计算质量流量。

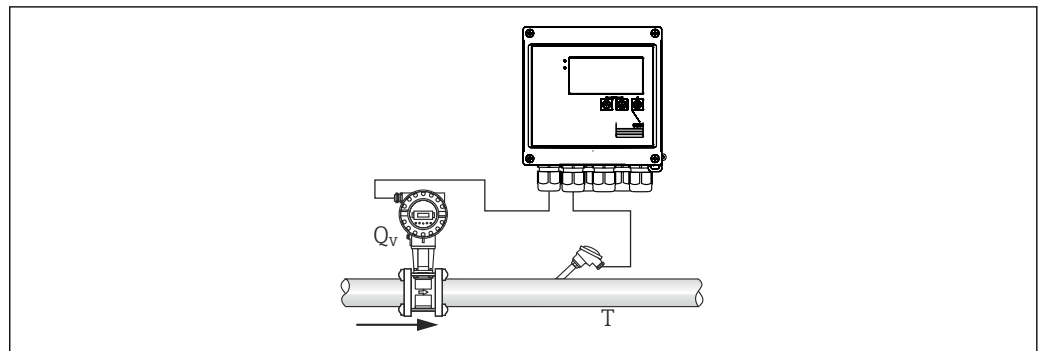


图 28 计算质量流量

#### 输入信号:

流量、 $Q_v$  (脉冲输入或电流输入)

温度 (热电阻或电流输入)

#### 所需设置:

1. 流量变送器: 输入脉冲值或确定电流输入范围刻度
2. 温度输入: 选择热电阻类型和温度范围
3. 如果使用水以外的其他热载体, 请在“Application/Medium”菜单中选择“Glycol”或“Liquid table”, 然后输入乙二醇浓度或密度表值。








#### 显示变量:

体积流量、质量流量、热流量 (功率)、温度、密度  
流量和、质量和、能量、能量故障计数器

**其他注意事项:**

不存在用于流量计算的可选应用。质量流量计算属于 BTU 仪表的标准功能。

## 7.5 设置基本参数/通用仪表功能

- 输入, →  30
- 输出, →  31
- 限值, →  32
- 显示/单位, →  33
- 数据日志, →  34
- 访问保护/锁定, →  35
- 通信/现场总线系统, →  39

### 7.5.1 输入

#### 流量脉冲变送器

脉冲输入可以处理不同的电流和电压脉冲。软件可切换至不同的频率范围:

- 脉冲和频率最高为 12.5 kHz
- 脉冲和频率最高为 25 Hz (对于回跳触点, 最大回跳时间: 5 ms)

电压脉冲和接触式传感器的输入根据 EN 1434 分为不同类型, 并为开关触点提供电源。

#### 脉冲值和 K 系数

对于所有信号类型, 必须输入流量变送器的脉冲值。

对于经过校验的设备, 脉冲值出现在显示屏上, 并且最多可以改变三次。



体积流量当前值的计算是浮动的; 因此会随慢脉冲而不断下降。100 秒后或者数值低于小流量切除值时, 流量值变为 0。

流量变送器的脉冲值根据变送器类型的不同而定义。因此, 可为设备的脉冲值选择不同的单位。

- 脉冲/体积单位 (例如脉冲/升), 也称为 K 系数 (例如 Prowirl)
- 体积单位/脉冲 (例如升/脉冲、Promag、Prosonic)

#### 流量电流信号

对于带电流信号输出的流量变送器, 可在“Advanced”设置中调节流量测量范围。

 基于差压原理 (DP, 例如节流孔板) 的流量测量参数设置在 →  47 中进行说明。

#### 电流输入调整/校准

如需调整电流输入, 可在“Expert”菜单中执行两点标定, 例如校正模拟量输入的长期漂移。

示例: 流量信号 4 mA (0 m<sup>3</sup>/h), 但设备显示 4.01 mA (0.2 m<sup>3</sup>/h)。如果输入设定点 0 m<sup>3</sup>/h, 实际值: 0.2 m<sup>3</sup>/h, 设备将“学习”新数值 4 mA。设定点必须始终在测量范围内。

#### 变送器安装位置

在菜单中, 选择流量变送器的安装位置 (热端或冷端)。对于适用于交接测量的设备, 安装位置显示在显示屏上作为标准。

#### 小流量切断

低于设置小流量切除值的体积流量评估为零 (不在计数器上测量)。这用于抑制测量值, 例如在测量范围的下限。

对于脉冲输入，可从小流量切除确定最小允许频率。示例：小流量切除  $3.6 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $1 \text{ l/s}$ )，变送器脉冲值：0.1 l。

$1/0.1 = 10 \text{ Hz}$ 。这意味着，在 10 s 之后，体积流量和能量显示数值“0”。

对于模拟信号，存在两种小流量切除变体：

- 正流量测量范围，例如  $0 \dots 100 \text{ m}^3/\text{h}$ ：低于小流量切除的数值标为零。
- 测量范围的负起始（双向测量），例如  $-50 \dots 50 \text{ m}^3/\text{h}$ ：零点 (+/-小流量切除值) 附近的数值标为零。

### 温度输入

如需测量温度，热电阻传感器可直接或通过变送器（4 ... 20 mA）连接。对于直接连接，可以使用传感器类型 Pt100/500/1000。对于 Pt100 传感器，可选不同测量范围，以确保在小温度差和大温度差工况下均能达到最高精度：

菜单 **Setup** → **Advanced setup** → **Inputs** → **Temperature warm** 或 **Temperature cold** → **Range**。

如果使用电流信号，可单独确定测量范围刻度：

菜单 **Setup** → **Advanced setup** → **Inputs** → **Temperature warm** 或 **Temperature cold** → **Range start** 和 **Meas. range end**。

### 注意

**计量交接应用限制：**

- ▶ 对于计量交接应用，根据相关类型认证，仅允许使用热电阻 Pt100 和 Pt500 温度传感器。

### 数字量输入

提供两种数字量输入：根据设备选项，可通过数字量输入控制以下功能：

数字量输入 1	数字量输入 2
启用费用计算器 1 时间同步 锁定设备	启用费用计算器 2 改变流向 时间同步 锁定设备

## 7.5.2 输出

### 通用输出（有源电流和脉冲输出）

通用输出可用作电流输出以输出瞬时数值（例如功率、体积流量），或用作有源脉冲输出以显示计数器值（例如体积）。

### 开路集电极输出

两个开路集电极输出可用作脉冲输出以输出计数器值，或用作状态输出以输出报警（例如仪器错误、超出限值）。

### 继电器

当出现故障信息或超出限值时，可在两个继电器之间进行切换。

可在 **Setup** → **Advanced setup** → **System** → **Fault switching** 中选择继电器 1 或继电器 2。

通过 **Setup** → **Advanced setup** → **Application** → **Limits** 分配限值。关于可进行的限值设置，参见“限值”章节中的说明。

### 7.5.3 限值

可以设置事件和限值，以监测过程和设备。在事件日志和数据存档中输入超限条件。另外，还可以为一个继电器分配不同的限值（报警）。

限值功能可使用以下工作模式：

#### 关闭

不触发任何操作。分配输出始终处于正常工作状态。

#### 下限设定点 (SP 下限)

如果设置值低于规定，则限定值启用。如果数值（包括迟滞性）超出限定值，则停用限定值。

示例：限值 100 °C (212 °F)，迟滞性 1 °C (1.8 °F) → 限值启用 = 100 °C (212 °F)，限值停用 = 101 °C (213.8 °F)。

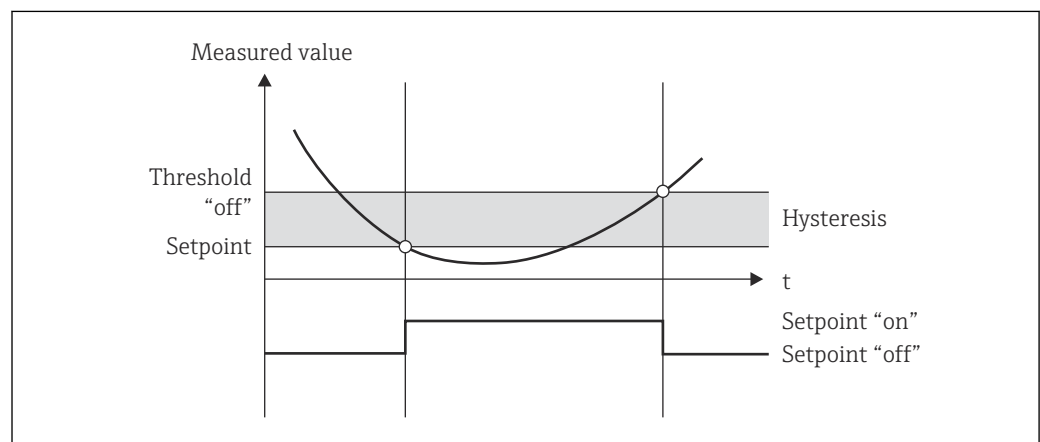


图 29 “SP lower”工作模式

#### 上限设定点 (SP 上限)

如果数值超出设定值，此限定值开启。低于限定值（包括回差）时，此限定值关闭。

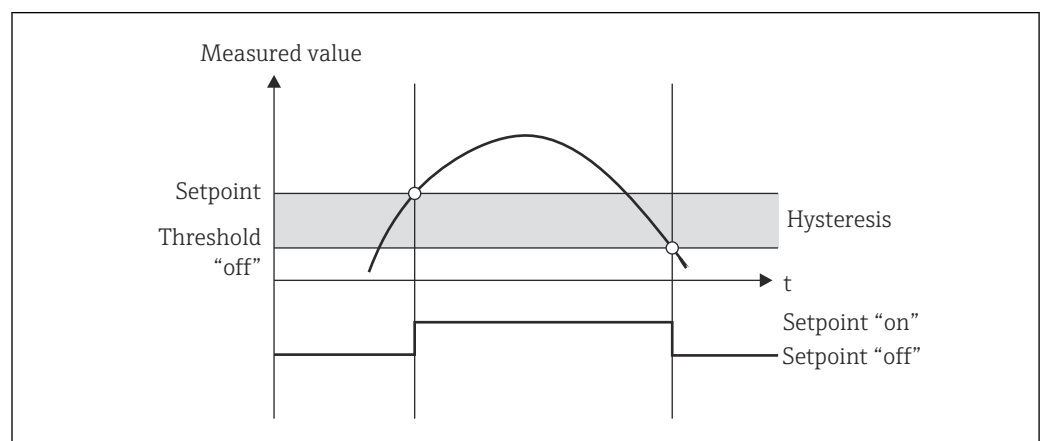
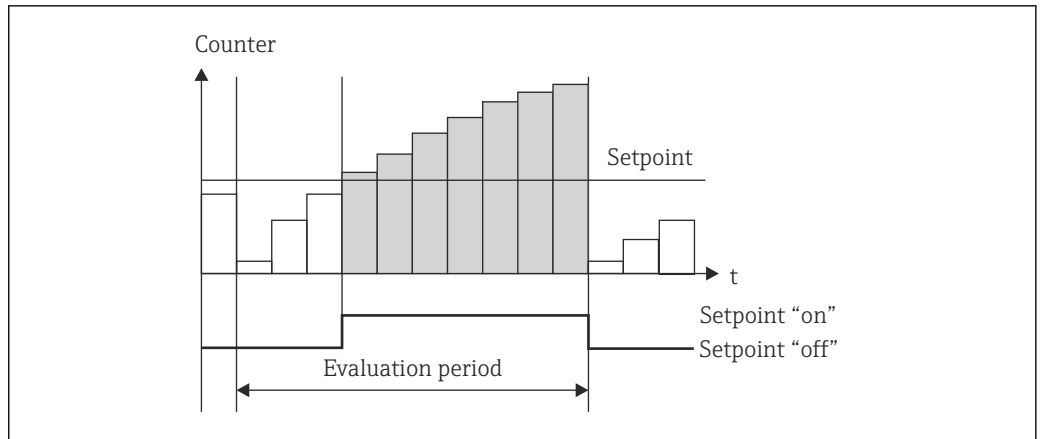


图 30 “SP upper”工作模式

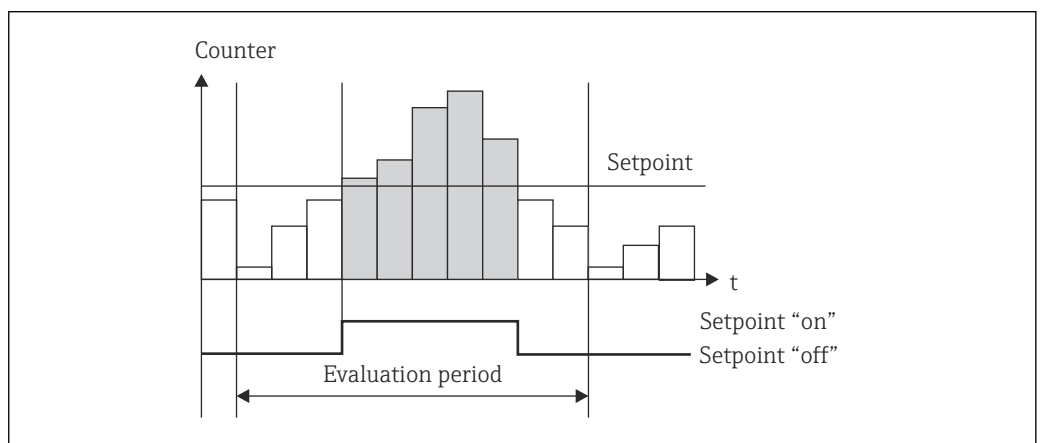
#### 计数器 (日/月/年/规定日期计数器)

如果数值超过设置的计数器值，则触发限定值报警。在分析期结束时（例如每日计数器 1 天）或者计数器读数低于限值时（例如用于双向操作），则限值报警停用。



A0047167

图 31 计数器限定值



A0047168

图 32 计数器限定值

### 7.5.4 显示设置和单位

#### 显示设置

在 **Setup** → **Advanced setup** → **Application** → **Display groups** 菜单中，选择显示屏上显示的过程值。为此，可以使用 6 个显示组。一个组最多可以分配 3 个值。对于三行显示，数值将以较小的字体大小显示。可为每个组分配用户定义的名称（最多 10 个字符）。此名称显示在标题中。设备出厂时，显示组根据下表进行预设置：

组	值 1	值 2	值 3
1	功率	能量	空闲
2	体积流量	热端温度	冷端温度
3	脉冲值 Q	安装位置 Q	校验日期 <sup>1)</sup>
4	费用 2 <sup>2)</sup> /释放能量 <sup>3)</sup>	费用 1 <sup>2)</sup> /吸收能量 <sup>3)</sup>	T switchover/ $\Delta T$ lim. <sup>3)</sup> 或用户自定义
5	空闲	空闲	空闲
6	实际日期	实际时间	空闲


1) 仅批准的计量交接选项  
 2) 仅费用选项  
 3) 仅双向选项

**i** 对于经过验证的设备，无法编辑组 1 至 3（以及双向测量选项的组 4），即仅可由用户设置组 5 和 6（以及组 4，取决于所选选项）。

### 显示方式

在 **Display/Operation** 菜单中选择显示方式。可设置显示屏亮度、对比度和切换模式，即自动切换或按下按钮切换显示组。在此菜单中，还可在“stored values”下调用数据记录的当前值（间隔、日、月和规定日期计数器）。（详细信息→ 34 参见“数据日志”）

### 保持功能 - “冻结”显示屏

 操作选项只有在设备未被计量交接开关锁定时才可见。

整个测量值采集可通过操作选项“冻结”，即输入变量保持在最后测量值，并且计数器读数不再增加。保持模式期间，将忽略测量值，不作数据记录。保持功能可在 **Diagnostics** 菜单中启用/禁用，如果持续 5 分钟没有按任何按钮，保持功能将自动停止。

### 总和/计数器溢出次数

计数器限制为小数点前最多 8 位数（对于需要符号的计数器，最多 7 个字符）。如果计数器读数超过此值（溢出），则将其复位到 0。各计数器的溢出数记录在溢出计数器上。计数器溢出显示在显示屏上，带“^”图标。溢出次数可在 **Display/operation** → **Stored values** 菜单中调用。

### 单位

度和显示过程变量的单位在相应的子菜单中设置（例如，显示温度的单位在 **Inputs/Temperature** 下设置）。

在设备调试开始时选择单位制，以简化设备设置。

- EU: 公制单位
- USA: 英制单位

选择单位系统，将各个子菜单中的单位设置为特定值（默认），例如 SI: m<sup>3</sup>/h、°C、kWh。

如果随后转换单位，不会自动转换相关（换算）值。

对于已标定设备，单位选择受限。

关于单位转换的信息，请参考附录。

## 7.5.5 数据记录

在规定时间内，设备储存相关测量值和计数器数据。在可调间隔（1 min – 12 h）下，计算并储存体积流量、能量、热端温度和冷端温度的平均值。每日、每月和每年进行体积流量、功率、热端温度和冷端温度的平均计算。此外，最小值/最大值通过计数器值确定和储存。另外，可使用两个用户定义的规定日期，以定义用于测量能量的时间范围，例如半年计费。

当日、月度和帐单日计数器可在 **Display/operation** → **Stored values** 菜单中调用。此外，所有计数器均可显示为显示值（可分配给显示组）。

整个数据存档（即所有储存值）仅可使用“现场数据管理软件”读出。

具体而言，设备中储存以下数据：

分析	计算
间隔时间	计算并储存以下平均值： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 热端温度</li> <li>■ 冷端温度</li> <li>■ 体积流量</li> <li>■ 功率</li> </ul>
日	计算最小值、最大值和平均值以及储存的计数器。 最小值和最大值根据瞬时最小值/最大值计算。平均值根据间隔评估的平均值计算。 确定以下最小值、最大值和平均值： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 体积流量</li> <li>■ 功率</li> <li>■ 热端温度</li> <li>■ 冷端温度</li> </ul> 确定以下计数器： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 工作体积</li> <li>■ 热量（能量）</li> <li>■ 费用 1/吸收能量</li> <li>■ 费用 2/释放能量</li> <li>■ 故障计数器</li> </ul> ⓘ 对于计数器，储存累积计数器和累加器。 对于最小值和最大值，还将储存时间。
月	与日期相似，但平均值以每日平均值计算。
年	与日期相似，但平均值以每月平均值计算。
账单日	确定以下计数器： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 工作体积</li> <li>■ 热量（能量）</li> <li>■ 费用 1/吸收能量</li> <li>■ 费用 2/释放能量</li> <li>■ 故障计数器</li> </ul> 分析始终在规定日期之间进行。

### 数据记录概述

数据记录的时间（记录间隔开始时间）可通过日期时间设置和同步。

当前分析（最小值/最大值/平均值，计数器）可以通过设置单独或完全复位到 0。归档值（已完成的分析）无法再更改。如需删除这些，必须删除整个测量值存储器。

### 储存容量

设备应通过“现场数据管理软件”定期读取，以确保无缝数据记录。根据储存深度，间隔、每日、每月和每年计数器会在特定时间后被覆盖，请参考下表。

分析	内容
间隔时间	约 875 条
日	260 天
月/年/规定日期	17 年
事件	至少 1600（取决于事件文本的长度）

### 7.5.6 访问保护

设备可通过设备中的硬件开关、操作代码、铅封和/或通过数字量输入锁定来保护设备，以防止篡改。

### 通过代码保护

整个本地操作可通过 4 位操作代码保护（默认 0000，即无保护）。在无操作 600 s 后，设备将自动再次锁定。

### 计量交接锁

如果计量交接开关关闭，设备将锁定，并且只能按照以下说明进行更改。

设置（在设备上或通过电脑软件）	0 参数最多可以更改三次
组设置	0
读取测量值	0
测量值仿真/测试功能/设备检查	X
固件升级	X
保持功能	X
清除存储器	X
修改软件选项	X
复位计数器	X
时间同步	取决于时差（30 s）
日期/时间	X（例外：Goldcap 电池电量耗尽，即日期/时间无效，最多可更改 3 次）
重置运行小时计数器	X
0 = 打开 X = 锁定	

### 计量交接相关参数

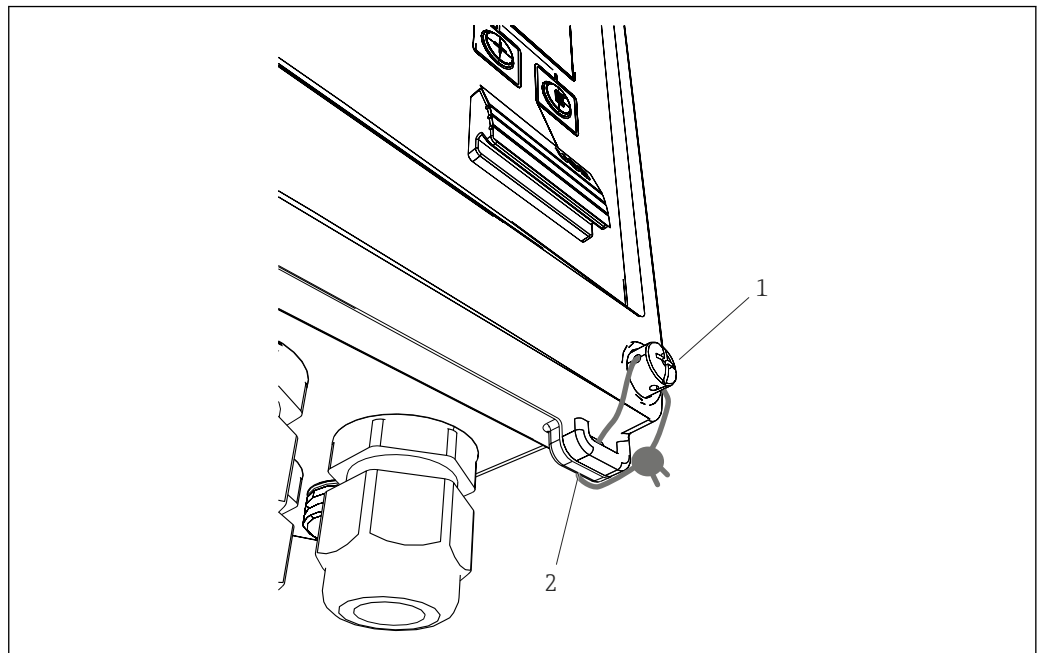
关于计量交接相关参数的详细信息，请参见附录中的操作参数概述，→ 70。

#### 注意

**如果计量交接密封损坏，则计量交接认证不再有效。**

- ▶ 必须首先通过官方授权机构（比如标定机构）的设备检查，才能重新标定设备。

### 设备铅封



A0014189

#### ☐ 33 设备铅封

- 1 铅封螺钉
- 2 外壳孔眼

对于设备铅封，设备上配有铅封螺钉（图中编号 1）和孔眼（图中编号 2）。

#### 选配热电阻温度计的铅封

可选热电阻温度计可通过铅封安装，以防止篡改。

安装铅封可防止接线盒打开和温度计被拆下，→ ☐ 34, ☐ 38。

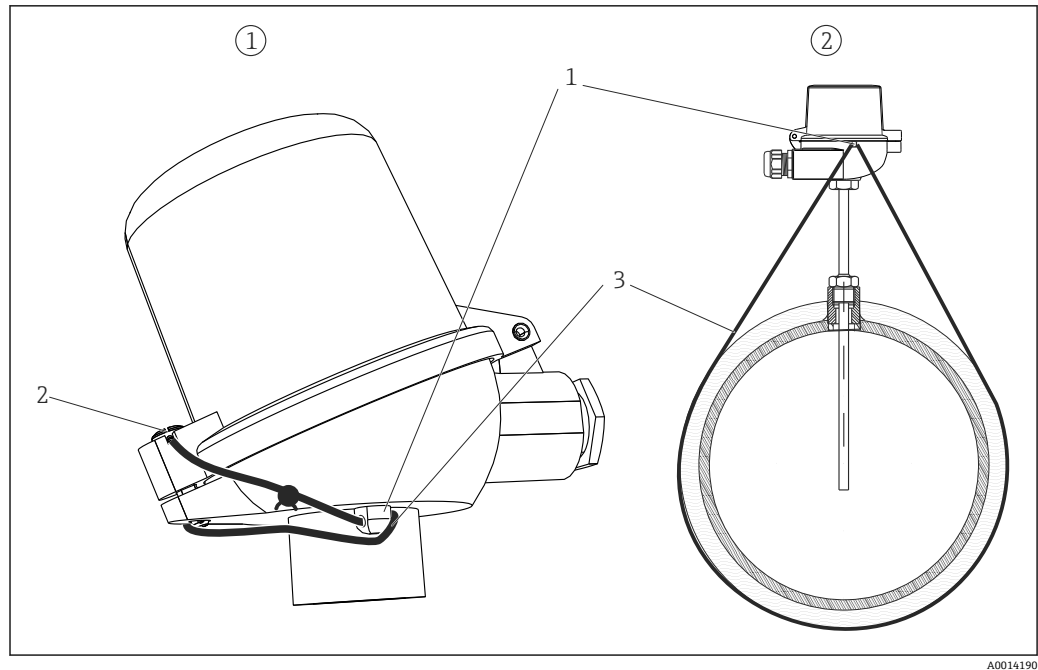


图 34 可选热电阻温度计的铅封选项：1. 接线盒，2. 安装位置的温度计，如图所示

- 1 接线端子头外壳上的孔眼
- 2 铅封螺钉
- 3 铅封线

### 完全锁定

如果希望阻止对于设备的任何和所有访问，可以通过在数字量输入处应用信号来锁定整个设备。数据仍可通过接口读取。

### 7.5.7 日志

设置的更改将记录在事件日志和计量交接日志的条目中。

#### 事件日志

事件日志储存诸如报警、越限偏差、设置更改等事件，包括指定日期和时间。该存储器至少可存储 1600 条消息。但根据文本长度，可以存储更多消息。如果存储器已满，则最旧的消息会被覆盖。可以通过现场数据管理软件或在设备上读取日志。如需快速退出日志，请同时按下 +/- 键。

#### 计量交接日志

一旦计量交接密封锁定，计量交接相关参数（→ 图 70，附录）最多可更改 3 次。例如，如果在排序算术单元时流量传感器类型未知，则流量传感器的脉冲值可以现场输入至 EngyCal。另外，还可更换故障的传感器，而不会使测量的计量交接状态无效。

计量交接日志仅可在设备上调用。在事件日志中，还可看到计量交接相关日志的所有事件。

如果再次打开和关闭计量交接开关，会自动删除计量交接相关的日志。

在此日志中储存了以下事件：

- 已删除的计量交接相关日志
- 计量交接相关参数的更改（输入新值）。

## 7.5.8 通信/现场总线系统

### 概述

设备带（可选）现场总线接口，用于读出所有过程值。数值可写入设备，但只作为设备设置的组成部分（通过 FieldCare 操作软件、USB 端口或以太网接口操作）。流量等过程值无法通过总线接口传输到设备。

取决于总线系统，显示数据传输过程中出现的报警和故障（例如：状态字节）。

过程值传输至用作设备显示数值的相同设备中。如果使用总线协议中未定义的单位进行显示，则仅对 M-Bus 转换单位。

仅可从存储器中读出最近完成储存期（日、月、年、规定日期）的计数器读数。

对于较大计数器读数，小数点后的位置被缩短（例如 1234567.1234 → 1234567 或 234567.1234 → 234567.1）。

可通过以下接口读取设备：

- M-Bus
- Modbus RTU
- 以太网/Modbus TCP

### M-Bus

M-Bus 接口在 **Setup** → **Advanced setup** → **Application** → **M-Bus** 菜单中设置。

菜单项	参数	说明
Baud rate	300/2400/9600	传输速率
Device address	1...250	主要地址
ID number	00000000	识别号属于次要地址（参考下文）
Manufacturer	EAH	EAH（代表 Endress And Hauser），无法更改
Version	01	无法更改
Medium	0E	0E（=总线/系统），无法更改
Number	0...30	待传输值的数量
Value	体积流量、T warm、其他	待传输值的选项。

数据格式：

- 无自动波特率检测
- 8 个数据位，偶数奇偶校验（不可选）

超时：

收到请求后，设备在应答前等待 11 位。

工作模式：

通常，使用模式 1，即首先传送 LSB。

控制字符：

- 起始字符：10h（短块）或 68h（长块）
- 结束字符：16h

主要地址

0	新设备（默认）
1...250	可自由分配
251...252	保留（不可设置）
253	通过次要地址寻址

254	广播地址, 全部响应 (仅针对点对点)
255	广播地址, 无响应

### 次要地址

识别号、制造商 ID、版本和介质一同构成次要地址。如果主设备通过该地址寻址设备（从设备），则其次要地址与主地址 253 一起发送。次要地址与所发送次要地址匹配的设备（从设备）以 E5h 响应，且现在通过主地址 253 连接到主设备。设备（从设备）的进一步响应通过地址 253 发送。RESET 命令或选择不同总线设备（从设备）会导致设备（从设备）被取消选择。这会破坏与主设备的连接。

识别号（用于次要地址）是设备内唯一 8 位数字，通过工厂分配，且由 CPU 编号生成。该编号可在设备上修改，但不能通过 M-BUS 修改。


识别号可在设置功能中进行设置。


制造商 ID、版本和介质仅可在设置中显示；无法更改。

也可以使用通配符进行寻址。对于识别号，是“Fhex”，而对于制造商 ID、版本和介质，是“FFhex”。

对于 M-Bus，测量值与单位一起传输（根据 EN 1434-3）。M-Bus 不支持的单位以公制 SI 单位传输。

### Modbus RTU/(TCP/IP)

 Modbus 寄存器分配的详细信息：[www.endress.com](http://www.endress.com)

通过 RS485 或以太网接口，设备可以连接至 Modbus 系统。进入 **Setup** → **Advanced setup** → **System** → **Ethernet** 菜单进行以太网连接的常规设置，→  42。进入 **Setup** → **Advanced setup** → **System** → **Modbus** 菜单进行 Modbus 通信设置。

菜单项	RTU	以太网
Device address:	1...247	IP 地址, 手动或自动设置
Baud rate:	2400/4800/9600/19200/38400	-
Parity:	偶/奇/无	-
Port	-	502
Reg	寄存器	寄存器
Value	待传输值	待传输值

### 数值传输

在 ISO/OSI 模型下，实际 Modbus TCP 协议在第 5 层和第 6 层之间。

使用 3 个寄存器（每个 2 字节）传输值（2 字节状态+ 4 字节浮点值）。在设置中，可以设置要使用哪个值写入哪个寄存器。最重要/最常见的值已预先设置。

寄存器 000	第一个测量值的状态（16 位整数，高位字节优先）
寄存器 001 到 002	第一个测量值（32 位浮点值，高位字节优先）

有效性和限定值信息以状态字节编码。

16	6	5	4	3	2	1	
未使用			0	0	0	0	正常
			0	0	0	1	断路
			0	0	1	0	超量程上限
			0	0	1	1	超量程下限

16		6	5	4	3	2	1		
				0	1	0	0		无效测量值
				0	1	1	0		更换值
				0	1	1	1		传感器错误
				1					超过下限值
1				超过上限值					
1								计数器溢出	

在主设备请求期间，所需的启动寄存器和待读取的寄存器数量将发送到设备。测量值始终需要三个寄存器，因此启动寄存器和数字必须可被 3 整除。

从主站到设备：

ga fk r1 r0 a1 a0 c1 c2

ga 从设备地址 (1..247)  
 fk 功能，始终为 03  
 r1 r0 启动寄存器 (高位字节优先)  
 a1 a0 寄存器数量 (高位字节优先)  
 c0 c1 CRC 校验和 (低位字节优先)

设备对成功请求的响应：

ga fk az s1 s0 w3 w2 w1 w0 s1 s0 w3 w2 w1 w0 . . . . s1 s0 w3 w2 w1 w0 c1 c0

ga 设备地址  
 fk 功能，始终为 03  
 az 所有后续测量值的字节数  
 s1 s0 第一个测量值的状态 (16 位整数，高位字节优先)  
 w3 w2 w1 w0 第一个测量值，以 32 位浮点值格式，高位字节优先  
 s1 s0 第二个测量值的状态 (16 位整数，高位字节优先)  
 w3 w2 w1 w0 第二个测量值 (32 位浮点值，高位字节优先)  
 s1 s0 最后一个测量值的状态 (16 位整数，高位字节优先)  
 w3 w2 w1 w0 最后一个测量值 (32 位浮点值，高位字节优先)  
 c0 c1 CRC 校验和，16 位 (低位字节优先)

设备对未成功请求的响应：


ga fk fc c0 c1

ga 从设备地址 (1..247)  
 fk 请求功能 + 80hex  
 FC 故障代码  
 c0 c1 CRC 校验和，16 位 (低位字节优先)

错误代码：

- 01：功能未知
- 02：启动寄存器无效
- 03：待读取的寄存器数无效


对于主设备请求中的校验和或奇偶校验错误，设备不响应。

 对于较大计数器读数，小数点位数被缩短。

 Modbus 的详细信息参见《操作手册》(BA01029K)。

### 通过 Modbus 传输的过程信息:

协议地址 (基数 0)	PLC 地址 (基数 1)	功能	数据类型	说明
5300	5301	启用的过程信息数	16 位无符号整数	此寄存器提供启用的过程信息的数量: Modbus 功能 03 (读取保持寄存器), 04 (读取输入寄存器)。例如 0x0003
5301	5302	读取当前显示的过程信息的故障代码	16 位无符号整数	数值采用以下结构。 位 15: "F" 位 14: "C" 位 13: "M" 位 12: "S" 位 0-11 故障代码, Modbus 功能 03 (读取保持寄存器), 04 (读取输入寄存器)。例如 "F903" -> 0x8387 -> 二进制 1000 0011 1000 0111
5302	5303	确认过程信息	16 位无符号整数	1: 确认当前显示的过程信息 2: 确认所有过程信息, Modbus 功能 06 (写寄存器)

 字节序列必须遵循设置。


### 以太网/网页服务器 (TCP/IP)

#### Setup → Advanced setup → System → Ethernet

可以手动输入 IP 地址 (固定 IP 地址) 或通过 DHCP 自动分配 IP 地址。

数据通信端口默认设置为 8000。端口可在 **Expert** 菜单中更改。

具有下列功能:

- 与电脑软件的数据通信 (现场数据管理软件、FieldCare、OPC 服务器)
- 网页服务器
- Modbus TCP →  40


最多可以同时打开四个连接 (例如 FDM 现场数据管理软件、Modbus TCP 以及两个网页服务器), 每次仅能通过端口 8000 建立单一数据连接。

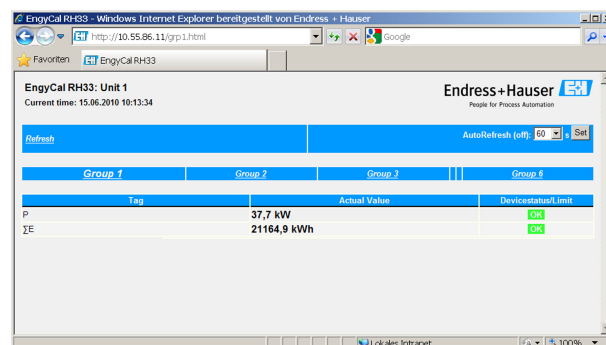
一旦到达最大连接数量 (4), 将阻止新连接, 直至现有连接中断。


### 网页服务器

如果设备通过以太网连接, 则可以使用网页服务器通过互联网导出显示值。

网页服务器端口预设为 80。端口可在 **Expert** → **System** → **Ethernet** 菜单中更改。

 如果网络受到防火墙保护, 可能需要启用端口。




 35 显示网页浏览器中显示的值 (以 EngyCal RH33 为例)

与设备显示屏一样, 可在网页服务器中的显示组之间切换。测量值自动更新 (直接通过 "link": off/5s/15s/30s/60s)。除测量值外, 还显示状态和限值标记。

数据可通过网页服务器以 HTML 或 XML 格式导出。

使用互联网浏览器时，输入地址 `http://<IP 地址>` 即可在浏览器中以 HTML 格式显示信息。此外，还提供两种版本的 XML 格式。这些版本可根据需要集成到其他系统中。两个 XML 版本包含分配给任何组的所有测量值。

 在 XML 文件中小数点分隔符始终显示为句号。所有时间都以 UTC 格式显示。时差以分钟为单位，记录在以下条目中。

#### 版本 1:

XML 文件使用 ISO-8859-1 (Latin-1) 编码，地址 `http://<IP address>/index.xml` (或者: `http://<IP address>/xml`)。但是，此编码无法显示某些特殊字符，例如求和符号。不传输数字状态等文本。

#### 版本 2:

采用 UTF-8 编码标准，检索地址: `http://<IP address>/main.xml`。在此文件中，所有测量值和特殊字符均可显示。

XML 文件通道值的结构说明如下:

```
<device      id="ID0104" tag="Flow" type="INTRN">
  <v1>12.38</v1>
  <u1>m³/h</u1>
  <vstslv1>2</vstslv1>
  <hlsts1>ErS</hlsts1>
  <vtime>20120105-004158</vtime>
  <man>Endress+Hauser</man>
  <param />
</device>
```

标签	说明
tag	通道标识
v1	通道的测量值为十进制值
u1	测量值单位
vstslv1	测量值状态 0 = 正常, 1 = 警告, 2 = 错误
hlsts1	错误信息 正常, OC = 电缆开路, Inv = 无效, ErV = 误差值, OR = 超出范围, UR = 在范围内, ErS = 故障传感器
vtime	日期和时间
MAN	制造商

#### 网页服务器设置

菜单 **Setup** → **Advanced setup** → **System** → **Ethernet** → **Web server** → **Yes** 或菜单 **Expert** → **System** → **Ethernet** → **Web server** → **Yes**

如果网络中不存在默认端口 80，可在 **Expert** 菜单中更改端口。

在网页浏览器中输入要检索的地址: `http://<IP address>`

支持以下网页浏览器:

- MS Internet Explorer 6 及更高版本
- Mozilla Firefox 2.0 及更高版本
- Opera 9.x 及更高版本

网页服务器的工作语言为英语。不提供其他语言。

本设备以 HTML 或 XML 格式提供数据 (适用于 Fieldgate 浏览器)。


未针对通过 ID/密码进行身份验证设置规定。

## 7.6 可选设备设置/特殊功能

- **Expert** 菜单 (微调设备) → 44
- 故障模式 → 44
- 费用计算器 → 45
- 双向测量 → 45
- 用户自定义导热介质 → 46
- 温度传感器匹配 (CVD) → 46
- 差压流量计算 (例如节流孔板) → 47


### 7.6.1 “Expert”菜单 (微调设备)

可通过“Expert”菜单访问微调功能，使设备最佳地适应于应用条件。用户界面对应于 **Setup/Advanced settings** 菜单以及一些特殊的调校或服务功能，例如调节电流输入并将设备复位为出厂默认设置。

 访问专家菜单需要访问密码。出厂默认密码为“0000”。

#### 调节电流输入

作为“2 点校正”的一部分，可以调节传感器的特性，例如，以校正电流输入的长期漂移（传感器电流输出）或使用显示设备或传感器标定输入信号。为此，为测量范围的上限和下限设置实际值和校正值（设定值）。默认情况下，禁用偏置量，即每个设定值和实际值相同。

 设定点必须始终在测量范围内。

### 7.6.2 故障模式

在“Expert”菜单中，可以单独针对各个输入设置故障模式。

- 在“Namur NE 43”位置，定义了电流输入的信号范围限值（触发“Open circuit”或“Sensor error”报警的电流值）。NAMUR 准则定义了传感器的误差限值。详细信息请参考表格。
- “On error”字段定义了计算是否停止（无效）或是否使用替换值（错误值）以用于计算报警期间的能量数量。故障计数器用于记录故障。更多信息请参考表格。

故障模式会影响显示、计数器和输出，如下所示。

显示	量程				
	-----	-----	测量值	测量值	测量值
状态	F	F			
诊断信息	断路	传感器错误	超量程下限	超量程上限	
0 ... 20 mA		≥ 22 mA			0 ... 22 mA
4 ... 20 mA, 符合 Namur NE 43 标准	≤ 2 mA	≥ 21 mA 或 > 2 mA 且 ≤ 3.6 mA	> 3.6 mA 且 ≤ 3.8 mA	≥ 20.5 mA 且 < 21 mA	> 3.8 mA 且 < 20.5 mA
4 ... 20 mA, 不符合 Namur 标准	≤ 2 mA	≥ 22 mA			> 2 mA 且 < 22 mA
热电阻 (RTD)	温度超出测量范围				
效果	可在设置中设置： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 无进一步计算和输出故障电流</li> <li>▪ 通过替换数值进一步计算，正常计数器和费用计算器不走动，故障计数器运行，输出计算值。通过总线输出的输出值获得状态字节“invalid value”</li> </ul> “fault”继电器/OC 切换。		正常标定。 “fault”继电器/OC 未切换。		

### 7.6.3 费用计算器

费用功能用于在发生特定事件时测量单独计数器（寄存器）上的能量。例如，能量可以在两个独立的费用计算器上以高于和低于 100 kW 的能量计算。


标准能量计数器的功能独立于费用计算器，即继续运行。


两个费用计算器可以通过以下事件（费用模型）激活，且互不干涉：


费用模型	必要的输入
功率（热流量）	上限或下限设定值（最小/最大）
体积流量	
热端温度	
冷端温度	
Delta T	
功率，热端*	
功率，冷端*	
能量	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 限值</li> <li>▪ 设定值所属的计数器： 间隔/日/月/年/规定日期</li> </ul>
数字量输入	在数字量输入中，分配“Start tariff”功能  费用 1 可仅通过数字量输入 1 控制，而费用 2 通过数字量输入 2 控制。
时间	时间“From”和“To”的格式为 HH:MM (HH:MM AMPM)
吸收能量**	针对热（能量）
释放能量**	针对热（能量）

\*) 功率，热端 = 体积 \* 密度 \*  $h_{warm}$ ，  
功率，冷端 = 体积 \* 密度 \*  $h_{cold}$

\*\*）如果在 **application** 菜单中启用了“bidirectional measurement”，则自动使用“吸收能量”和“释放能量”费用模型来测量热能或冷能。

 费用计算器是一个能量计数器。该装置与“normal”能量计数器相同。

报警时，费用计算器的响应方式与标准计量器相同 →  44。

如果费用类型改变，计数器读数将复位到 0! →  44

### 7.6.4 双向测量

双向测量可在 **Setup** → **Advanced setup** → **Application** → **Bidirectional** 菜单中进行设置。

双向操作有三种形式：

表格/工作模式	状态	功能
改变流向，显示为流量输入刻度值（起始值为负，满刻度值为正）		根据流量符号累加吸收能量/释放能量（热量）。
改变流向，通过数字量输入显示（来自流量变送器的流向信号）		根据数字量输入状态累加吸收能量/释放能量（热量）。
改变温差		
考虑 $T_{switchover}$ （切换温度参数 = “Yes”）	$T_{warm} > T_{switchover}$	累加吸收能量（热量）
	$T_{warm} < T_{switchover}$	累加释放能量（热量）
$T_{switchover}$ 是从热操作切换到冷操作的切换温度。 $\Delta T_{lim}$ : 小流量切除（迟滞性），最大限值 0.5 K (0.9 °F)		

表格/工作模式	状态	功能
不考虑 $T_{\text{switchover}}$ (切换温度参数 = "No")	$\Delta T > \Delta T_{\text{lim}}$	累加吸收能量 (热量)
	$\Delta T < -\Delta T_{\text{lim}}$	累加释放能量 (热量)

$T_{\text{switchover}}$  是从热操作切换到冷操作的切换温度。  
 $\Delta T_{\text{lim}}$ : 小流量切除 (迟滞性), 最大限值 0.5 K (0.9 °F)

“常规”计数器用作平衡能量计数器, 即基于方向加上或减去能量。


显示带符号的热量计算值。蓄热器吸收能量 (加热) = 正号, 蓄热器释放能量 (冷却) = 负号。

通过继电器/开路集电极 (菜单/输出/设定值) 可输出当前的运行状态 (加热或冷却)。

切换温度 ( $T_{\text{switchover}}$ ) 和温差 ( $\Delta T_{\text{lim}}$ ) 可在显示屏上显示 (组 4)。

对于双向和 MID 功能的组合 (如果这些功能一起订购), 双向/温度功能是固定的。通过断开计量交接密封并按下计量交接开关方可更改工作模式。

经认可用于加热/冷却应用的 BTU 仪表的计量交接认证 (双向测量, 取决于温度) 在现场进行。为在计量交接开关锁定后更改参数, 可采用本文档中所述关于 MID 认证的相同信息。

 无法组合工作模式, 否则导致未定义的设备状态。

### 7.6.5 用户自定义导热介质

制冷回路通常选用乙二醇水溶液。EngyCal 中预设置下列乙二醇水混合物:

- 乙烯乙二醇
- 乙二醇防冻液
- 甘油乙二醇
- 丙二醇

使用上述乙二醇水混合物时, 输入乙二醇浓度即可得到精准的计算值。

使用其他导热介质时 (例如热油、制冷剂), 必须将介质参数输入并保存在设备中。提供密度和比热容参数输入表格 (最多可以输入 10 对数据)。对于选择“DP flow measurement”订购选项的设备, 还提供允许输入 2 个粘度参数的表格。

相应过程变量的单位适用, 例如在“Setup/Application/Units...”下设置的单位。

数据对之间或以外的数据可分别由插值法或外推法得出。

### 7.6.6 温度标定 (CVD)

通过温度标定功能, 可将温度传感器的各个特征储存在设备中。通过这种方式, 任何需要的温度传感器都可以电子方式配对, 从而确保过程温度、温差和能量的高精确度测量。

传感器电子配对无需使用已配对传感器 (具有类似特性的所选传感器), 并且允许单独更换传感器, 即使对于计量交接应用也不例外 (不会影响温差测量的精确度)。

作为温度传感器标定 (电子配对) 的一部分, 一般三次温度函数方程 (IEC 751) 所谓的温度标定系数被传感器特定的 A、B 和 C 系数替换。

如需储存曲线, 请在 **Inputs/Temperature warm (cold)** 菜单中选择信号类型“Platinum RTD (CVD)”。在 **Inputs/Temperature warm (cold)/Linearization CVD** 菜单中输入系数。

根据 Callendar van Dusen 的线性化方程式

范围  $-200\text{ °C } (-328\text{ °F}) \dots < 0\text{ °C } (32\text{ °F})$

范围  $\geq 0\text{ °C } (32\text{ °F})$

$$R_t = R_0 * [1 + A * t + B * t^2 + (t - 100) * C * t^3]$$

$$R_t = R_0 * (1 + A * t + B * t^2)$$

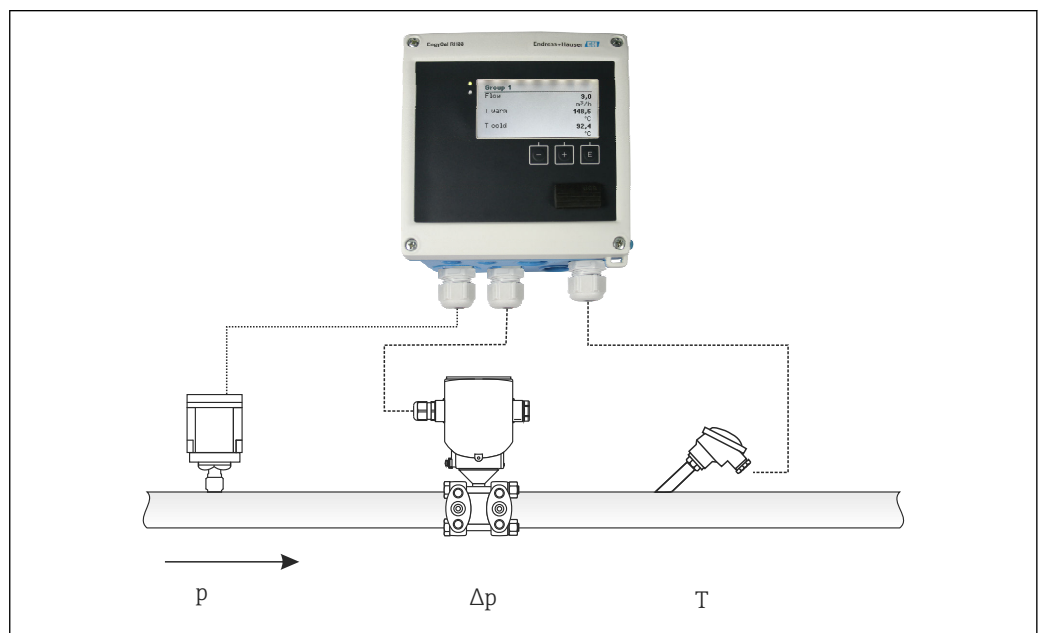
操作选项	说明/备注
R0	参考方程式。输入（单位：欧姆）。范围：40.000 ... 1050.000 Ohm
A、B、C	CvD 系数。输入格式为 Exp (x,yyE±zz)

## 7.6.7 差压流量计算（根据差压法测量流量）

### 概述

设备基于差压法计算流量，且符合 ISO 5167 标准。

与仅在设计条件下提供精确结果的传统差压测量方法不同，该设备可连续计算流量方程式系数（流量系数、渐近速度系数、膨胀数、密度等）。这确保了流量始终以最高精度计算，即使在波动过程条件下也不例外，而且与设计条件无关（大小参数中的温度和压力）。



A0013545

图 36 差压流量计算

### 用于节流孔板、喷嘴、文丘里管的通用 ISO 5167 方程式

$$Q_m = f \cdot c \cdot \sqrt{\frac{1}{1-\beta^4}} \cdot \epsilon \cdot d^2 \frac{\pi}{4} \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p \cdot \rho}$$

A0013547

### 毕托管

$$Q_m = k \cdot d^2 \frac{\pi}{4} \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p \cdot \rho}$$

A0013548

### Gilflo, V 型锥（其他差压流量计）

$$Q_m = Q_m(A) \cdot \sqrt{\frac{\rho_B}{\rho_A}}$$

A0013549

## 图例说明

Qm	质量流量 (已补偿)
k	阻塞因数
$\rho$	工作条件下的密度
$\Delta p$	差压
Qm (A)	设计条件下的质量流量
$\rho_A$	设计条件下的密度
$\rho_B$	工作条件下的密度

## 差压测量的参数设置

如需设置差压流量测量，请通过以下菜单选择：“**Flow/Signal** 菜单：4 ... 20 mA (DP)”。对于附加参数设置，需要以下数据（根据差压测量仪表的设计单或铭牌）。

- 主要元件结构和材质，例如节流孔板、安装短管
- 差压测量范围
- 管道内径，对应温度 20 °C (68 °F)
- 主要元件直径（或毕托管的 K 系数），对应温度 20 °C (68 °F)
- 设计参数的密度（仅针对 V 型锥和 Gilflo）

用于选择流量信号的特性

EngyCal	差压变送器（输出）
线性特征	差压线性变送器的特性，采用 mbar 或 inchH2O 作为单位
曲线平方律	差压变送器平方根的特性，采用 kg/h、t/h、ft <sup>3</sup> /h 等作为单位。

最好使用线性特征，可在较低范围内获得更高的流量计算精度。

在 **Diagnostics** 菜单中显示以下值，用于检查计算。

- 流量系数 c
- 膨胀数  $\beta$
- 差压 (DP)

## 7.7 使用现场数据管理器 (FDM) 软件 (附件) 进行数据分析和可视化

FDM 是一种软件应用程序，通过记录数据的可视化提供中央数据管理。

它能够完整归档记录测量点数据，例如：

- 测量值
- 诊断事件
- 协议

FDM 将数据保存在 SQL 数据库中。可以现场操作数据库，也可以在网络中（客户端/服务器）操作数据库。

支持下列数据库：

- PostgreSQL<sup>1)</sup>  
可以安装和使用提供的免费的 PostgreSQL 数据库。
- Microsoft SQL 服务器<sup>1)</sup>  
要设置登录，请与数据库管理员联系。

1) 产品名称为属于各制造商的注册商标。

可通过软件的用户界面导入设备中的数据。为此，请使用作为附件提供的 USB 线或设备以太网端口 → 42。



关于安装和操作现场数据管理软件的详细信息：

在线查询：[www.produkte.endress.com/ms20](http://www.produkte.endress.com/ms20)

## 8 诊断和故障排除

### 8.1 仪表诊断和故障排除

“Diagnostics”菜单用于分析仪表功能，并在故障排除中提供全面辅助。按照以下步骤查找设备故障或报警的原因：

#### 常规故障排除步骤

1. 打开诊断列表：列出最近的 10 条诊断信息。这些信息用于确定当前存在的故障以及故障是否重复出现。
2. 打开测量值显示诊断：通过显示原始值 (mA、Hz、Ohm) 或转换的测量范围，确认输入信号。要确认计算结果，在必要时调出计算的辅助变量。
3. 通过执行步骤 1 和步骤 2 能够排除大部分故障。如果故障仍然存在，按照《操作手册》章节 9.2 中各类故障的故障排除指南进行操作。
4. 如果仍然无法排除故障，请联系服务部门。进行服务咨询时，请务必提供诊断代号以及设备信息/电子铭牌上的信息（程序名称、序列号等）。

Endress+Hauser 当地销售中心的联系方式可以在互联网上找到，网址为：[www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)。

#### 8.1.1 保持功能 – “冻结”显示值

保持功能用于冻结整个测量值采集，包括计数器读数。进行故障排除（例如重新布线）时，建议使用此功能来抑制故障信息，以免在诊断和事件日志中增加不必要的条目。



保持模式期间，将忽略测量值，不作数据记录。保持功能可在 **Diagnostics** 菜单中启用/禁用，如果持续 5 分钟没有按任何按钮，保持功能将自动停止。

操作选项只有在设备未被计量交接开关锁定时才可见。启用保持功能的操作被储存在事件日志中。

#### 8.1.2 M-BUS 的故障排除

如果未通过 M-Bus 与 EngyCal 通信：

- 仪表地址是否与主设备一致？
- 仪表和主设备是否使用相同的波特率？
- 是否有多个具有相同地址的仪表连接到 M-Bus？
- M-Bus 与仪表之间的连接是否正确？

#### 8.1.3 MODBUS 的故障排除

- 设备和主站是否采用相同的波特率和奇偶校验？
- 接口接线是否正确？
- 主设备发送的仪表地址是否与设置的设备地址一致？
- Modbus 上的所有从站是否有不同的设备地址？

### 8.1.4 设备故障/报警继电器

系统中设有一个全局“报警继电器”。用户可以在设置中分配继电器或其中一个开路集电极。

“F”类错误发生（F=故障）时，“报警继电器”开启；即：“M”类错误（M=需要维护）不会导致报警继电器开启。

对于 F 类故障，显示屏背光颜色还会从白色变为红色。


## 8.2 错误信息

故障	说明	补救措施
F041	开路: AI1 (流量), AI2 (T warm), AI3 (T cold)  电流输入 $\leq 2$ mA <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 接线错误</li> <li>▪ 测量范围的满量程值设置不正确</li> <li>▪ 传感器故障</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 检查接线</li> <li>▪ 增大测量范围 (调整量程)</li> <li>▪ 更换传感器</li> </ul>
F104	传感器错误 输入电流 $> 2$ 并且 $\leq 3.6$ mA 或者 $\geq 21$ mA (或者 22 mA, 适用于 0 ... 20 mA 信号) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 接线错误</li> <li>▪ 测量范围的满量程值设置不正确</li> <li>▪ 传感器故障</li> </ul> 脉冲输入 $> 12.5$ kHz 或 $> 25$ Hz	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 检查接线</li> <li>▪ 增大测量范围 (调整量程)</li> <li>▪ 更换传感器</li> <li>▪ 选择较大的脉冲值</li> </ul>
F201	设备故障 (操作系统故障)	联系服务团队。
F261	系统故障 (其他硬件故障)	联系服务团队。
F301	设置错误	重新设置仪表。如果故障再次出现, 请联系服务部门。
F303	设备数据错误	联系服务团队。
F305	计数器错误	计数器值自动复位到 0。
F307	客户预设值错误	保存设置参数。
F309	无效日期/时间 (例如 GoldCap 为空)	设备关闭时间过长。必须再次设置日期/时间。
F310	无法保存设置	联系服务团队。
F311	设备数据无法储存	联系服务团队。
F312	标定数据无法储存	联系服务团队。
F314	激活码不再正确 (序列号/程序名称不正确)。	输入新激活码。
F431	标定数据丢失	联系服务团队。

F501	设置无效	检查设置。
F900	输入变量超出计算限值 (参见技术参数, → 57)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 检查测量输入值的合理性</li> <li>■ 检查设备输入/传感器输出的量程</li> <li>■ 检查系统/过程</li> </ul>
F903	结霜, T water < 0 °C (32 °F), 乙二醇浓缩温度过低	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 检查温度输入/传感器输出的合理性、量程、物理值 (例如 Ω)。</li> <li>■ 检查系统/过程; 必要时增加乙二醇浓度。</li> </ul>
M904	结霜消失	
F910	此设备的固件未发布。	安装正确的固件。
F914	用于差压流量计算的密度计算值错误	检查密度表中的温度输入和条目。
F915	用于差压流量计算的粘度计算值错误	检查粘度表中的温度输入和条目。
F916	流量<0! 如果通过温度控制双向流量, 则流量不得为负值。	检查过程值和设置。
M102	超量程上限 输入电流 ≥ 20.5 mA 且 < 21 mA	增大测量范围 (调整量程)。
M103	超量程下限 输入电流 > 3.6 mA 且 ≤ 3.8 mA	增大测量范围 (调整量程)。
M284	固件已更新	无需采取措施。
M302	已从备份中加载设置。	对操作无影响。作为预防措施, 检查并调整设置。
M304	设备数据错误。系统使用备份数据继续工作。	无需采取措施。
M306	计数器错误, 但系统可使用备份数据继续工作。	检查计数器读数的合理性 (与最后一次储存的计数器读数比较)。
M313	FRAM 已经过碎片整理	无需采取措施。
M315	无法从 DHCP 服务器获取 IP 地址!	检查网线, 联系网络管理员。
M316	没有 MAC 地址或 MAC 地址不正确	联系服务团队。
M502	设备被锁定! - 例如, 尝试更新固件期间	检查计量交接开关, 通过数字通道锁定。
M905	超出限值	
M906	超出限值结束	
M908	模拟/脉冲输出错误	检查过程值和输出量程, 选择满量程值或脉冲值。

M909	负温度差 (T warm < T cold)	检查过程值和温度输入的设置。
M911	计量交接日期将在<Date>到期 (在到期前两个月显示)	根据国家规定检查设备的许可有效期。如果校验期结束, 请尽快重新校验设备。
M912	计量交接日期到期。 (默认为 5 年)	根据国家规定检查设备的许可有效期。如果校验期结束, 请尽快重新校验设备。
M913	差压流量超出 ISO 5167 要求, 即计算的输入参数超出 ISO 5167 标准的应用范围。	检查型号、管道直径、节流阀直径的输入。  计算仍在继续, 但不保证测量精度符合 ISO 5167 要求。

### 8.3 诊断信息列表

另请参考故障信息, →  50。

设备具有诊断列表, 其中储存了最近 10 条诊断信息 (带有 Fxxx 或 Mxxx 类诊断代号的信息)。

诊断列表设计为循环存储, 即当存储器已满时, 最早的信息将被自动覆盖 (无信息)。

保存以下信息:

- 日期/时间
- 诊断代号
- 错误文本

诊断列表不通过 PC 调试软件, 但可通过 FieldCare 读取。

以下属于 Fxxx 或 Mxxx 类错误:

- 断路
- 传感器错误
- 无效测量值

### 8.4 输出功能测试

在“Diagnostics/Simulation”菜单中, 用户可以在输出端输出特定信号 (功能文本)。

如果用户持续 5 分钟未按任何按钮, 或已明确关闭了此功能, 仿真过程自动结束。

#### 8.4.1 继电器测试

用户可以手动切换继电器。

#### 8.4.2 输出仿真

用户可以在输出端输出特定信号 (功能测试)。

##### 模拟量输出

允许输出电流值以进行测试。可以设置固定值:

- 3.6 mA
- 4.0 mA
- 8.0 mA
- 12.0 mA
- 16.0 mA
- 20.0 mA
- 20.5 mA
- 21.0 mA

### 脉冲输出 (脉冲/OC)

允许输出脉冲包以进行测试。可输出以下频率:

- 0.1 Hz
- 1 Hz
- 5 Hz
- 10 Hz
- 50 Hz
- 100 Hz
- 200 Hz
- 500 Hz

以下仿真仅适用于脉冲输出:

- 1 kHz
- 5 kHz
- 10 kHz


### 8.4.3 输出的状态

继电器和开路集电极输出的当前状态可以在“Diagnostics/Outputs”菜单中查看 (例如, 继电器 1: 断开)。

## 9 维护

设备无需专业维护工作。

### 9.1 计量法规要求


 Endress+Hauser 的 EngyCal RH33 在出厂时通过欧盟 MID 计量认证 (计量器具指令)。

根据国家校验法规, 必须对经认证的仪器进行定期复检。

各国法规自行规定校验间隔时间。多数欧盟国家规定校验间隔时间为五年。BTU 能量计量仪在下一次计划的前两个月发出警告信息 (M911/M912, 参见“附件”章节)。


必须在现场由官方授权机构 (例如校验机构) 重新校验设备。若未进行重新校验, 则在校验期结束时必须用新设备替换该设备。国家法规要求用于冷量计量系统或热冷源联合系统的 BTU 能量计量仪必须通过专业授权人员的现场标定。

在重新校验过程中, 复位仪表读数值, 将其重置为 0。

 遵照重新校验测试说明, 重新校验仪表。

为了验证设备测量值, 在校验模式下仪表精确显示下列数值, 保留五位小数。

- 流量 (计算值)
- 加热温度和冷却温度 (计算值)
- 密度
- 热焓
- 电源

 显示大读数值时, 不显示单位。

5 分钟后仪表自动退出校验模式。

### 9.2 调节

使用两点调节调整输入和输出信号。进入 Expert 菜单才能执行传感器调节。参见“调节电流输入”()。

## 9.3 清洁

### 9.3.1 清洁非接液部件表面

- 建议：使用干燥或用水略微蘸湿的无绒布清洁。
- 禁止使用尖锐物体或会腐蚀部件表面（例如显示单元、外壳）的腐蚀性清洗液。
- 禁止使用高压蒸汽。
- 注意设备的防护等级。

**i** 所用清洗液必须与设备配置的材质相容。禁止使用含高浓度无机酸、碱或有机溶剂的清洗液。

### 9.3.2 清洁接液部件表面

进行原位清洗和原位消毒（CIP/SIP）时注意以下几点：

- 仅允许使用接液部件材质能够耐受的清洗液。
- 注意最高允许介质温度。

## 10 维修

### 10.1 概述

设备采用模块化结构设计，允许用户的电气技术人员自行维修。如需维修和备件的信息，请联系供应商。

#### 10.1.1 防爆型设备的维修

- 仅允许专业技术人员或制造商对防爆型设备执行维修。
- 必须遵守现行标准、防爆相关国家法规、安全指南和证书中的要求。
- 仅允许使用制造商的原装备件。
- 订购备件时，检查铭牌上的设备名称。更换部件时，必须使用同型号的部件。
- 参照维修指南操作。完成维修后，执行例行设备检查。
- 仅允许由制造商更改防爆设备的防爆型式。
- 记录所有维修和改动。

### 10.2 备件

可在线查询产品配套备件：[www.endress.com/onlinetools](http://www.endress.com/onlinetools)

### 10.3 返厂

安全返厂要求与具体设备型号和国家法规相关。

1. 相关信息参见网页：<https://www.endress.com>
2. 返厂时，请妥善包装，保护设备免受撞击等外部影响。原包装具有最佳防护效果。

## 10.4 废弃

### 10.4.1 IT 安全


废弃前请按以下步骤处理：

1. 删除数据
2. 复位设备

### 10.4.2 拆除测量仪表

1. 设备关机
2. 以相反顺序执行“安装测量仪表”和“连接测量仪表”章节中的安装和连接步骤。遵守安全指南的要求。

### 10.4.3 废弃测量仪表

 为满足 2012/19/EU 指令关于废弃电气和电子设备 (WEEE) 的要求, Endress+Hauser 产品均带上述图标, 尽量避免将废弃电气和电子设备作为未分类城市垃圾废弃处置。此类产品不可作为未分类城市垃圾废弃处置。必须遵循规定条件将产品寄回制造商废弃处置。

## 11 附件

现有可用的产品附件可在 [www.endress.com](http://www.endress.com) 进行选择：


1. 使用过滤器和搜索框选择产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择 **Spare parts & Accessories**。

### 11.1 设备专用附件

#### 11.1.1 随箱附件

附件	说明
管装套件	管装用安装板 外形尺寸和安装指南, 请参见“安装”章节。
DIN 导轨安装套件	用于 DIN 导轨安装的 DIN 导轨转接头 外形尺寸和安装指南, 请参见“安装”章节。
盘装套件	盘装用安装板 外形尺寸和安装指南, 请参见“安装”章节。

#### 11.1.2 用于传感器

附件	说明
热夹套	用于稳定传感器内的流体温度。 水、水蒸汽和其他非腐蚀性液体均可用作伴热介质。如果使用油为伴热介质, 请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。 热夹套不能安装在带爆破片的传感器上使用。  详细信息参见《操作手册》BA00099D

## 11.2 服务专用附件

### Commubox FXA291 调制解调器

将带 CDI 接口 (= Endress+Hauser 通用数据接口) 的 Endress+Hauser 现场设备连接至计算机或笔记本电脑的 USB 端口。

详细信息参见: [www.endress.com](http://www.endress.com)

### RXU10-G1

USB 线和包含 DTM 库的 FieldCare Device Setup 组态设置软件

详细信息参见: [www.endress.com](http://www.endress.com)

### FieldCare SFE500

FieldCare 是基于 DTM 技术的 Endress+Hauser 的组态设置软件和第三方现场设备。支持多种通信协议: HART、WirelessHART、PROFIBUS、FOUNDATION Fieldbus、Modbus、IO-Link、EtherNet/IP、PROFINET 和 PROFINET APL。



《技术资料》TI00028S

[www.endress.com/sfe500](http://www.endress.com/sfe500)

## 11.3 通信专用附件

### 现场数据管理器 (FDM) 分析软件 MS20、MS21

- 现场数据管理器 (FDM) 是提供集中数据管理和可视化的软件。允许连续、无篡改地归档过程数据, 例如测量值和诊断事件。连接设备“实时数据”可用。FDM 将数据保存在 SQL 数据库中。
- 支持的数据库: PostgreSQL (标准供货件)、Oracle 或 Microsoft SQL 服务器。
- MS20 单用户软件许可证: 在电脑上安装软件。
- MS21 多用户软件许可证: 多个同步用户, 取决于可用许可证数量。



《技术资料》TI01022R

[www.endress.com/ms20](http://www.endress.com/ms20)

[www.endress.com/ms21](http://www.endress.com/ms21)

## 11.4 在线工具

登陆网站查询设备整个生命周期内的产品信息: [www.endress.com/onlinetools](http://www.endress.com/onlinetools)

## 11.5 系统产品

### RSG 产品系列数据管理仪

数据管理仪功能强大, 使用灵活, 高效实现过程数据管理。最多支持 20 路通用输入和 14 路数字量输入, 用于直接连接传感器 (可选 HART)。过程测量值清晰地显示在显示屏上, 实现安全记录、限定值监控和数据分析。这些数值可通过通用通信协议转发到上层系统, 并通过单独的设备模块相互连接。

详细信息参见: [www.endress.com](http://www.endress.com)

### RIA 产品系列中的回路显示仪

读数方便、功能丰富的回路显示仪: 用于显示 4...20mA 值的回路供电显示仪, 最多可显示四个 HART 变量。回路显示仪提供控制单元、限值监测功能、传感器电源和电气隔离。

通过多项国际防爆认证, 应用广泛, 适合盘装或现场安装。

详细信息参见: [www.endress.com](http://www.endress.com)

### HAW 产品系列电涌保护器模块

电涌保护器模块可选 DIN 导轨和现场设备安装，可保护带电源和信号/通信线路的设备和测量仪器。

更多详细信息：[www.endress.com](http://www.endress.com)

### RN 系列有源安全栅

单通道型或双通道型有源安全栅，用于安全隔离 0/4...20 mA 标准信号回路（双向 HART 数据传输）。如果选购信号倍增器型有源安全栅，输入信号传输至两路电气隔离输出。设备带一路有源和一路无源电流输入；输出可以进行有源或无源操作。

详细信息参见：[www.endress.com](http://www.endress.com)

## 12 技术参数

### 12.1 功能与系统设计

#### 测量原理

EngyCal RH33 BTU 能量计量仪对系统中的液态导热介质进行热量和冷量计量。仪表安装简单，读数便捷。经实践验证，仪表具有高长期稳定性和高测量精度，有助于优化工艺和控制成本。现场数据管理软件 MS20（参见“附件”）能够全面进行数据分析，识别潜在成本节约。

#### 测量系统

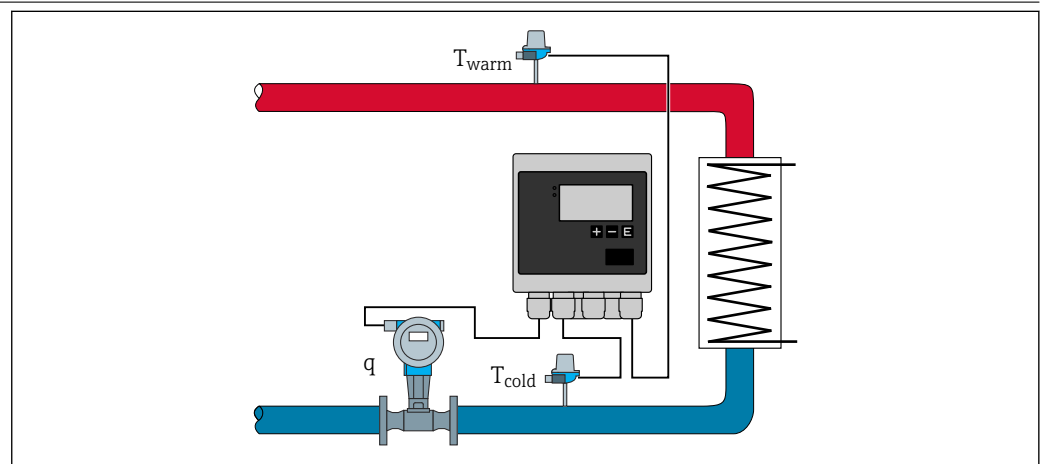


图 37 EngyCal RH33 BTU 能量计量仪测量系统，安装有两支配对使用的温度传感器和一台流量传感器

#### 能量计算

EngyCal RH33 遵循 EN1434 标准计算水、乙二醇水溶液或热油等其他液体的热量。

计算标准：IAWPS-IF97

计算值：

- 功率
- 容量
- 密度
- 热焓和热焓差
- 差压流量补偿
- 质量
- 温度差

#### 计数器

体积流量、质量流量、能量、故障

可选：费用 1、费用 2 或用于单独加热、冷却的能量以及平衡能量

**故障模式/故障计数器** EngyCal 允许用户自定义故障模式（不进行后续计算或继续基于故障返回值计算）。基于预设故障模式，使用专用故障计数器，设备实现全透明能量计量计费。如果选择使用故障返回值继续计算，在错误状态（例如断线）期间计算的全部能量均计入故障计数器。

此时，正常输出，用于能量计算。选择总线传输的数值将被视为“无效”数值。如需要，报警继电器动作。

**用户自定义导热介质** 制冷回路通常选用乙二醇水溶液。EngyCal 中预设置下列乙二醇水混合物：  
 ■ 乙烯乙二醇  
 ■ 乙二醇防冻液  
 ■ 甘油乙二醇  
 ■ 丙二醇

使用上述乙二醇水混合物时，输入乙二醇浓度即可得到精准的计算值。

使用其他导热介质时（例如热油、冷却剂），必须将介质参数输入并保存在设备中。提供密度和比热容参数输入表格（最多可以输入 10 对数据）。对于选择“DP flow measurement”订购选项的设备，还提供允许输入 2 个粘度参数的表格。

数据对之间或以外的数据可分别由插值法或外推法得出。

**设备内部的温度传感器匹配** EngyCal 使用 Callendar van Dusen 系数存储传感器特征参数，内部实现温度传感器匹配。通过标定温度传感器确定 Callendar van Dusen 系数。

通过内部调节可以使用未经匹配的传感器，也可以单独更换其中一个传感器，而保证测量精度不变，或提高测量精度（同经匹配的传感器相比）。

**自带差压流量补偿** 基于差压法的流量计算是流量测量的一种特殊形式。基于差压流量测量体积或质量流量需要进行特定校正。迭代求解所列方程，即可保证最高差压流量测量精度（约 0.6...1%）。

使用节流件（孔板、喷嘴）实现差压流量补偿。

根据 ISO5167 进行测量（孔板、喷嘴、文丘里管）。基于动态压力法的流量测量利用差压和流量之间的相互关系。

**数据记录和日志** 事件日志：

EngyCal RH33 BTU 能量计量仪提供测量值日志和事件日志。

事件日志中按照时间戳记录所有参数变更历史、超限事件、报警以及其他事件，以防被篡改。非易失性存储单元中至少保存最近 1600 条事件。

测量值储存单元按照用户自定义间隔时间安全存储工艺参数、计算值以及计数器数值。预设置分析功能（日、月、年、账单日期）提供全透明的过程流量信息，能耗数据一目了然。

通过可视化软件（FDM 现场数据管理软件）自动读取各条事件日志，以及测量值储存单元中的各个数据，备份保存在 SQL 数据库中，防人为篡改。

为了能够在维修过程中轻松快速地分析故障，设备内置诊断信息储存单元，保存所有错误信息。

分析	内容
间隔时间	约 875 条
日	260 天
月/年/规定日期	17 年
事件	≥ 1600 条（取决于事件文本长度）

计量交接认证和计量交接日志	<p>设备配备计量交接开关。计量交接开关能够关闭部分计量交接设置。</p> <p>计量交接开关位于设备内部。铅封设备外壳。计量交接认证型设备在出厂时计量交接开关已打开。相关设备设置参数允许重置三次。在计量交接日志中按照时间戳保存所有参数变更记录。</p> <p>仅允许制造商复位计量交接开关。</p> <p>端对端记录功能支持现场灵活设备调试和设备组态设置（避免计量交接认证功能失效）。</p>
限值监测	<p>允许自定义设置三个限值，分配给下列测量值和计算值：体积流量、温度、压力、质量流量、能量（热流量）、密度、热焓、工作体积、热量、以及费用 1、费用 2</p> <p>一旦超出限值，自动生成事件日志。此外，继电器动作，显示单元显示超限偏差范围。还可以使用自带网页服务器查看限值。</p>
双向测量（可选）	<p>EngyCal RH33 支持双向测量，可同时测量冷却与加热过程（例如在蓄热系统的充放热过程中），包括热量计算。双向测量可基于流量测量值或温度测量值进行。双向测量选项不能同时选择费用计算器功能。</p> <p>使用一路数字量输入检测介质流向。</p>
费用计算器（可选）	<p>费用计算器用于能量分析和记录。</p> <p>设备可以选配两个费用计算器。通过事件或数字量输入激活专用费用计算器。一旦发生特定事件，按照能量计费。</p> <p>费用计算器支持多种功能，例如在账单日结算、分时计费（日间/夜间）、在达到限值时分析计数器（例如，取决于功率）。</p> <p>设备可选多种计费方式，例如按能量、功率、时间计费。</p> <p>标准计算器可以同时运行，完全不受专用费用计算器的影响。</p> <p>不能同时选择双向测量。</p>
实时时钟（RTC）	<p>设备自带实时时钟，通过一路空置数字量输入或者使用 FDM 现场数据管理软件 MS20 进行时间同步。</p> <p>断电时实时时钟仍能正常运行。设备记录开机和关机事件。时间会自动或手动从夏令时切换至冬令时。</p>
显示屏	<p>提供六组测量值、计算器和计算值显示。每组可按需显示不超过 3 个数值或计算器读数。</p>
使用现场数据管理软件 MS20 分析存储的数据	<p>FDM 现场数据管理软件可以自动读取设备中保存的测量值、报警信息和事件信息，以及设备组态设置，将其安全备份在 SQL 数据库中，防人为篡改。软件自带多项可视化功能，能够实现集中数据管理。系统自带全自动归档、打印和保存分析结果和报告功能。高安全性，软件通过 FDA 合规审计认证，提供全方位用户管理功能。此外，还能够同时查看来自多个工作站或不同用户的分析数据（客户端-服务器架构）。</p>
通信接口	<p>使用 USB 接口（CDI 协议）和可选以太网设置设备并读取值。</p> <p>可选 ModBus 和 M-Bus 作为通信接口。</p> <p>根据 PTB 要求 PTBA 50.1，所有接口对设备都无修改作用。</p>

### USB 设备

连接:	B 型插口
规格参数:	USB 2.0
速度:	“全速” (最大 12 MBit/sec)
最大电缆长度:	3 m (9.8 ft)

### Ethernet TCP/IP

以太网接口是可选的，且不能与其他可选接口组合使用。接口采取电气隔离（测试电压：500 V），使用标准插接电缆（例如 CAT5E）连接至以太网接口。可使用特殊缆塞将预端接的电缆穿过外壳。设备可以通过以太网接口使用集线器或交换机连接到办公设备。

标准:	10/100 Base-T/TX (IEEE 802.3)
插座:	RJ-45
最大电缆长度:	100 m (328 ft)

### RS485

连接:	3 针插入式端子
传输协议:	RTU
传输速率:	2400/4800/9600/19200/38400
奇偶性:	无校验、偶校验、奇校验中选择

### Modbus TCP

Modbus TCP 接口是可选的，且不能与其他可选接口一同订购。接口用于将设备连接到高阶系统，以传输所有测量值和过程值。Modbus TCP 接口与以太网接口的物理属性相同。

### Modbus RTU

Modbus RTU (RS-485)接口是可选的，且不能与其他可选接口一同订购。

接口采取电气隔离（测试电压：500 V），用于连接更高层级的系统，以传输所有测量值和工艺参数。它通过 3 针插入式端子连接。

### M-Bus

M-bus（仪表总线）接口是可选的，且不能与其他可选接口一同订购。接口采取电气隔离（测试电压：500 V），用于连接更高层级的系统，以传输所有测量值和工艺参数。它通过 3 针插入式端子连接。

## 12.2 输入

#### 电流/脉冲输入

此输入可用作 0/4 ... 20 mA 信号的电流输入（如果选择了计量交接选项，则不可用），也可用作脉冲或频率输入。

此输入进行了电气隔离（所有其他输入和输出的 500 V 测试电压）。

#### 周期时间

使用一个或两个 RTD 输入时，周期时间分别为 250 ms 或 500 ms。

### 响应时间

如果是模拟信号，响应时间是输入信号变化与输出信号等于 90 %满量程值之间的时间。如果连接了三线制测量的 RTD，则响应时间增加 250 ms。

输入	输出	响应时间[ms]
电流	电流	≤ 600
电流	继电器/数字量输出	≤ 600
热电阻	电流/继电器/数字量输出	≤ 600
电缆断路监测	电流/继电器/数字量输出	≤ 600
电缆开路检测，热电阻	电流/继电器/数字量输出	≤ 1100
脉冲输入	脉冲输出	≤ 600

### 电流输入

测量范围:	0/4 ... 20 mA + 10 %超量程
测量精度:	0.1 %满量程值
温度漂移:	0.01 %/K (0.0056 %/°F)满量程值
负载能力:	最大 50 mA, 最大 2.5 V
输入阻抗 (负载) :	50 Ω
HART®信号	不受影响
A/D 转换器分辨率:	20 位

### 脉冲/频率输入

可针对不同的频率范围设置脉冲/频率输入:

- 脉冲和频率最高为 12.5 kHz
- 脉冲和频率最高为 25 Hz (滤除回跳触点、最大回跳时间: 5 ms)

<b>最小脉冲宽度:</b>	
上限 12.5 kHz	40 μs
上限 25 Hz	20 ms
<b>最大允许触点回跳时间:</b>	
上限 25 Hz	5 ms
<b>根据 EN 1434-2、IB 和 IC 类标准的有源电压脉冲和接触式传感器的脉冲输入:</b>	
非导通状态	≤ 1 V
导通状态	≥ 2 V
空载供电电压:	3 ... 6 V
电源中的限流电阻 (输入时上拉) :	50 ... 2 000 kΩ
最大允许输入电压:	30 V (对于有源电压脉冲)
<b>符合 EN 1434-2、ID 和 IE 类标准的接触式传感器的脉冲输入:</b>	
低电平	≤ 1.2 mA
高电平	≥ 2.1 mA
空载供电电压:	7 ... 9 V
电源中的限流电阻 (输入时上拉) :	562 ... 1 000 Ω
不适用于有源输入电压	
<b>电流/脉冲输入:</b>	
低电平	≤ 8 mA

高电平	≥ 13 mA
负载能力:	最大 50 mA, 最大 2.5 V
输入阻抗 (负载) :	50 Ω
<b>频率测量精度:</b>	
基本精度:	测量值的 0.01 %
温度漂移:	整个温度范围内测量值的 0.01 %

## 2 路电流/RTD 输入

这些输入可以用作电流输入 (0/4 ... 20 mA; 如果已选择了“Custody transfer approval”选项, 则不可用), 或者用作 RTD 输入 (RTD = 电阻式温度检测器)。也可以将一个输入设置为电流输入, 另一个输入设置为 RTD 输入。

两个输入通电连接, 但与其他输入和输出电气隔离 (测试电压: 500 V)。

### 电流输入

测量范围:	0/4 ... 20 mA + 10 %超量程
测量精度:	0.1 %满量程值
温度漂移:	0.01 %/K (0.0056 %/°F)满量程值
负载能力:	最大 50 mA, 最大 2.5 V
输入阻抗 (负载) :	50 Ω
A/D 转换器分辨率:	24 比特
HART®信号不受影响。	

### RTD 输入

Pt100、Pt500 和 Pt1000 热电阻可以连接到此输入。

测量范围:	
Pt100_exact:	-200 ... +300 °C (-328 ... +572 °F)
Pt100_wide:	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)
Pt500:	-200 ... +300 °C (-328 ... +572 °F)
Pt1000:	-200 ... +300 °C (-328 ... +572 °F)
连接方式:	两线制、三线制或四线制连接
测量精度:	四线制: 测量范围的 0.06 % 三线制: 测量范围的 0.06 % + 0.8 K (1.44 °F)
温度漂移:	0.01 %/K (0.0056 %/°F)
Delta T 测量 (两个 RTD 输入之间的差异测量) :	0.03 °C (0.054 °F)
特性曲线:	DIN EN 60751:2008 IPTS-90
最大电缆阻抗:	40 Ω
电缆开路检测:	超出测量范围

### 数字量输入

两个数字量输入可用于切换以下功能。

数字量输入 1	数字量输入 2
启用费用计算器 1 时间同步 锁定装置 (块设置)	启用费用计算器 2 改变流向 时间同步 锁定装置 (块设置)

#### 输入电平:

符合 IEC 61131-2 Type 3 标准:

逻辑“0” (对应于 -3 ... +5 V) , 通过逻辑“1” (对应于 +11 ... +30 V) 激活

#### 输入电流:

最大 3.2 mA

#### 输入电压:

最大 30 V (稳态, 不破坏输入)

## 12.3 输出

### 电流/脉冲输出 (可选)

此输出可用作 0/4 ... 20 mA 电流输出或电压脉冲输出。

此输出进行了电气隔离 (所有其他输入和输出的 500 V 测试电压) 。

#### 电流输出 (有源)

输出范围:	0/4 ... 20 mA + 10 %超量程
负载:	0 ... 600 Ω (符合 IEC 61131-2 标准)
测量精度:	量程上限值的 0.1 %
温度漂移:	量程上限值的 0.01 %/K (0.0056 %/°F)
感性负载:	最大 10 mH
电容负载:	最大 10 μF
波动电压:	最大 12 mVpp, 600 Ω, 频率 < 50 kHz
D/A 转换器分辨率:	14 位

#### 脉冲输出 (有源)

频率:	最大 12.5 kHz
脉冲宽度:	最小 40 μs
电平:	低电平: 0 ... 2 V 高电平: 15 ... 20 V
最大输出电流:	22 mA
防短路	


2 路继电器输出

继电器被设计为“常开”触点。此输出进行了电气隔离（所有其他输入和输出的 1500 V 测试电压）。

最大继电器开关容量:	250 VAC, 3 A 30 VDC, 3 A
最小接触负载:	10 V, 1 mA
最小开关周期:	> 10 <sup>5</sup>

2 路数字量输出，开路集电极（可选）

两个数字量输出彼此电气隔离，并与所有其他输入和输出（测试电压：500 V）电气隔离。数字量输出可用作状态或脉冲输出。

频率:	最大 1 kHz
脉冲宽度:	最小 500 μs
电流:	最大 120 mA
电压:	最大 30 V
电压降:	最大 2 V (导通状态下)
最大负载阻抗:	10 kΩ  对于更高值，开关边缘变平。

辅助电压输出（变送器供电电压）

辅助电压输出可用于向变送器供电或控制数字量输入。辅助电压是防短路和电气隔离的（所有其他输入和输出的 500 V 测试电压）。

输出电压:	24 V DC ±15 % (不稳定)
输出电流:	最大 70 mA
HART®信号不受影响。	

## 12.4 电气连接

接线端子分配

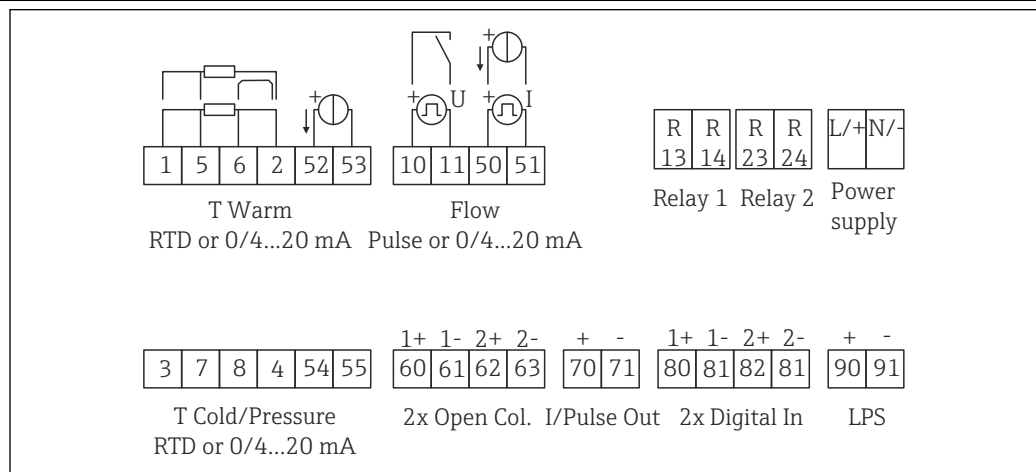


图 38 EngyCal 接线端子分配

供电电压

- 低电压供电单元: 100 ... 230 V AC(-15 % / +10 %) 50/60 Hz
- 超低压供电单元:  
24 V DC (-50 % / +75 %)  
24 V AC (±50 %) 50/60 Hz

供电电缆需要过载保护单元（额定电流  $\leq 10$  A）。

功率消耗 15 VA

## 12.5 性能参数

参考操作条件

- 电源 230 V AC  $\pm 10$  %; 50 Hz  $\pm 0.5$  Hz
- 预热时间 > 2 h
- 环境温度 25 °C  $\pm 5$  K (77 °F  $\pm 9$  °F)
- 湿度 39 %  $\pm 10$  % RH。

介质	数据大小	范围
水	温度测量范围	0 ... +350 °C (32 ... +662 °F)
	温差范围 $\Delta T$	0 ... 350 K (0 ... 630 °F)
	许可用于计量交接的测量范围	0 ... +300 °C (32 ... +572 °F) $\Delta T$ : 3 ... 297 K (5.4 ... 534.6 °F)
	测量精度	3 ... 20 K (5.4 ... 36 °F): <测量值的 0.7 % 20 ... 300 K (36 ... 540 °F): <测量值的 0.2 %
	精度符合 EN 1434/OIML75 标准	$\pm (0.5 + \Delta\theta_{\min} / \Delta\theta)$ %
水/乙二醇	乙二醇浓度	0 ... 60 %
	温度测量范围	-40 ... +350 °C (-40 ... +662 °F)
	最大温差范围 $\Delta T$	0 ... +390 °C (0 ... +702 °F)
	精度 (0 ... 40 %乙二醇浓度)	3 ... 20 K (5.4 ... 36 °F): <测量值的 0.9 % 20 ... 300 K (36 ... 540 °F): <测量值的 0.4 %
液体	温度测量范围	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)
	最大温差范围 $\Delta T$	0 ... +390 °C (0 ... +702 °F)
	$\Delta T$ 最大允许偏差值	参见“水”
测量和计算间隔		500 ms

## 12.6 安装

安装位置 墙装/管装、盘装或 DIN 导轨安装，符合 IEC 60715 标准

安装方向 显示屏安装方向可调，确保读数方便。

## 12.7 环境

环境温度范围 -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)

储存温度 -30 ... +70 °C (-22 ... +158 °F)

气候等级 符合 IEC 60 654-1 B2 级标准，符合 EN 1434 环境 C 级标准

湿度 温度达 31 °C (87.8 °F)时的最大相对湿度为 80 %，在 40 °C (104 °F)时线性下降至 50 %。

电气安全性 符合 IEC 61010-1 和 CAN C22.2 第 1010-1 号标准。

- II 类设备
- 过电压保护等级 II
- 污染水平 2
- 电流超限保护 ≤ 10 A
- 工作海拔高度：平均海平面上最高 2 000 m (6 560 ft.)

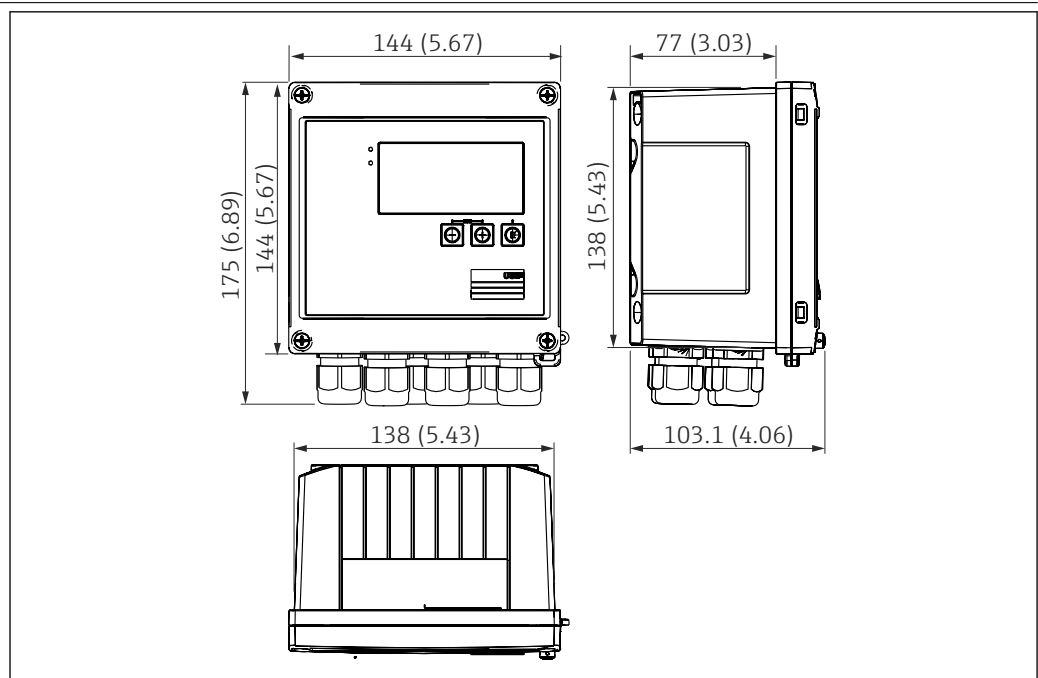
防护等级

- 盘装：前部为 IP65，后部为 IP20
- DIN 导轨：IP20
- 现场型外壳：IP66，NEMA4X（用于双重密封缆塞：IP65）

电磁兼容性 符合 EN 1434-4、EN 61326 和 NAMUR NE21 标准

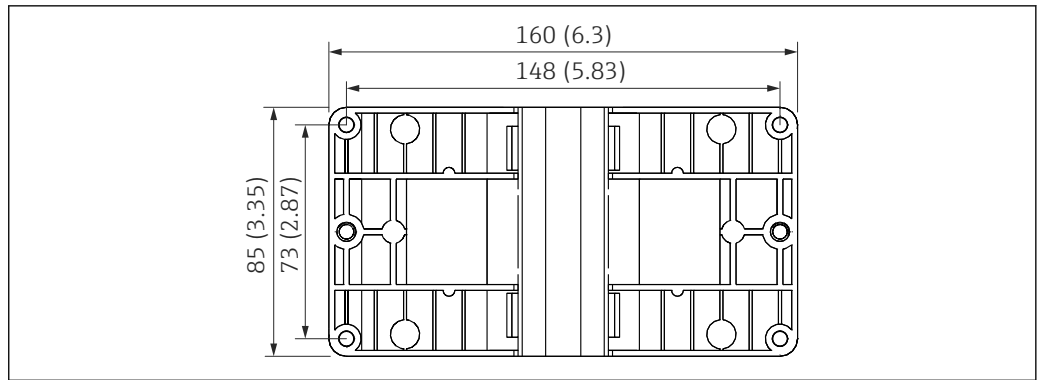
## 12.8 机械结构

设计及外形尺寸



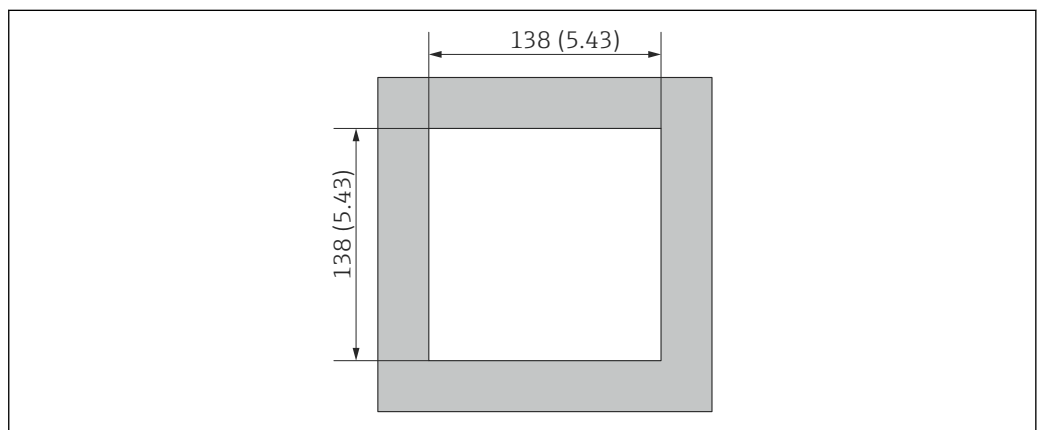
A0013438

图 39 EngyCal 外壳；单位：mm (in)



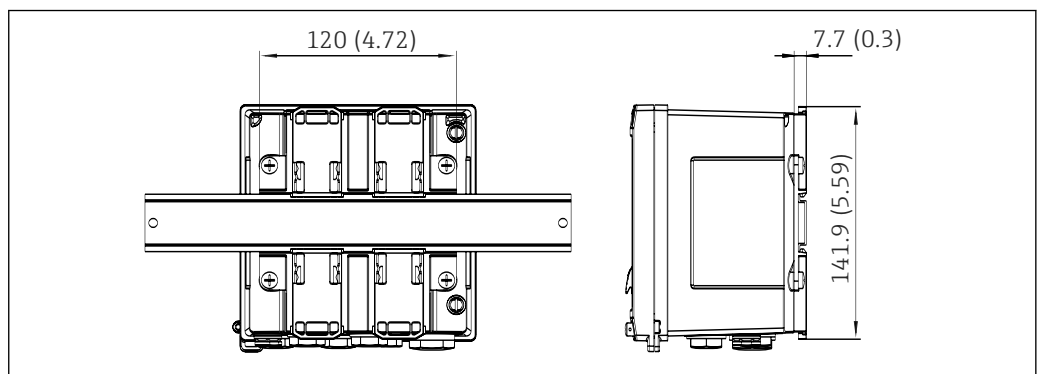
A0014169

图 40 墙装、管装、盘装用安装板；单位：mm (in)



A0014171

图 41 面板开口，单位：mm (in)



A0014610

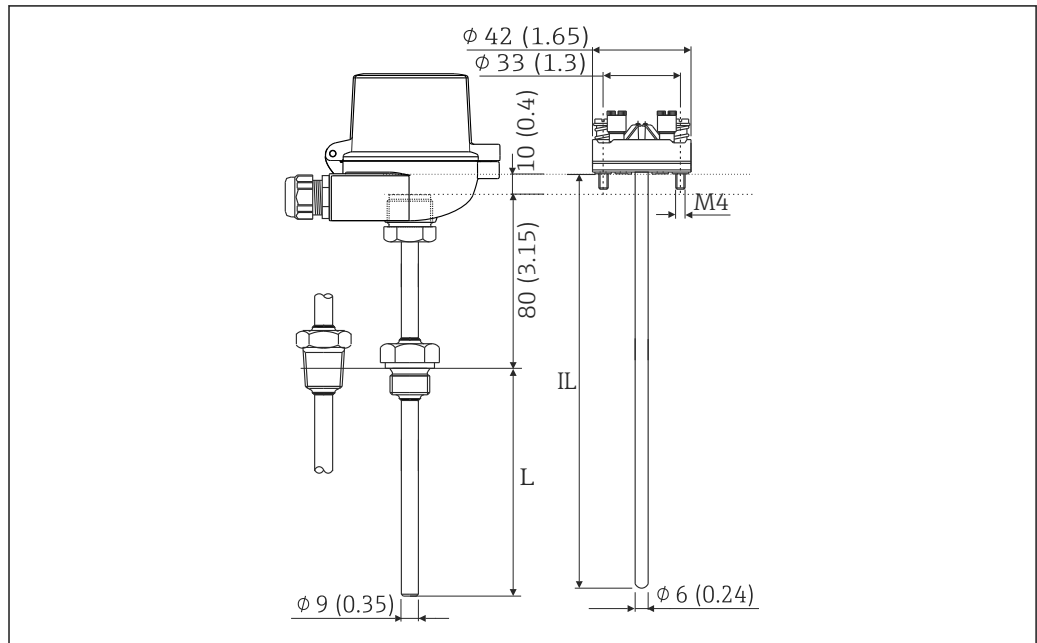
图 42 DIN 导轨连接座尺寸，单位：mm (in)

重量 约 700 g (1.5 lbs)

材质 外壳：玻璃纤维增强塑料，Valox 553

接线端子 弹簧端子， $2.5 \text{ mm}^2$  (14 AWG)；带插入式螺钉端子的辅助电压 (30-12 AWG；扭矩 0.5 ... 0.6 Nm)。

热电阻温度计 (选配)



A0015313

图 43 选配热电阻温度计; 单位: mm (in)

IL 铠装芯子长度  
L 插深



热电阻的详细技术参数:

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

热电阻温度计过程连接 (选配)

过程连接		类型		螺纹长度 TL
柱螺纹	锥螺纹	G	G1/2"	15 mm (0.6 in)
		NPT	NPT1/2"	8 mm (0.32 in)

A0008620

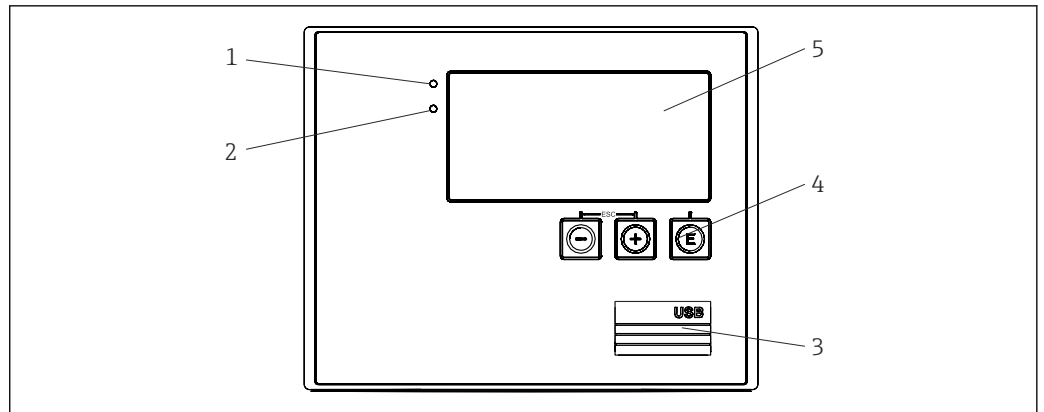
## 12.9 用户界面

显示语言

您可以在设备上选择以下操作语言之一: 英文, 德文, 法文, 西班牙文, 意大利文, 荷兰文, 葡萄牙文, 波兰文, 俄文, 捷克文

显示部件

- 显示单元:  
160 x 80 点阵液晶显示屏, 带白色背光, 报警时颜色变为红色, 有效显示区域为 70 x 34 mm (2.76"x 1.34")
- LED 状态指示灯:  
工作状态: 1 x 绿色  
故障信息: 1 x 红色



A0013444

图 44 显示与操作部件

- 1 绿色 LED 指示灯：标识工作状态
- 2 红色 LED 指示灯：标识故障信息
- 3 用于设置的 USB 连接
- 4 操作按键：-、+、E
- 5 160 x 80 点阵液晶显示屏

现场操作	3 个按键，“-”、“+”、“E”。
设置接口	前面的 USB 接口，可选以太网：通过带有 FieldCare Device Setup 设置软件的计算机进行设置。
数据记录	<p><b>实时时钟</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 偏差：每年 15 分钟</li> <li>■ 电源储备：1 周</li> </ul>
软件	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>现场数据管理软件 MS20</b>：可视化软件和数据库，用于分析和评估测量数据和计算值以及防篡改数据记录。</li> <li>■ <b>FieldCare Device Setup</b>：可以使用 FieldCare 电脑软件设置设备。FieldCare Device Setup 为 RXU10-G1（参见“附件”章节）的标准供货件，或者也可登陆 <a href="http://www.endress.com/fieldcare">www.endress.com/fieldcare</a> 免费下载。</li> </ul>

## 12.10 证书与认证

产品证书与认证的最新信息进入产品主页查询 ([www.endress.com](http://www.endress.com))：

1. 点击“产品筛选”按钮，或在搜索栏中直接输入基本型号，选择所需产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择资料下载。

## 13 附录

### 13.1 操作功能和参数

如果在参数旁边的表格行中指定了 XXXXXX-XX 格式的数字，则可以直接访问该参数。为此，转至菜单 **Expert** → **Direct Access**，然后输入指定的数字。

#### 13.1.1 语言菜单

Deutsch English Español Français Italiano Nederlands Polski Portuguese Russkij čeština	从列表中选择设备的操作语言。
---	----------------

#### 13.1.2 显示/操作菜单


Change group	选择要显示的组。在设置的显示组之间自动切换或显示 6 个显示组之一
Display brightness	调节显示亮度。数字: 1-99
Display contrast	调节显示对比度。数字: 20-80
Stored values	显示在设备中储存的分析。
Display	选择要显示的数据。

#### 13.1.3 “Setup”菜单





在此设置中，仅可选择最常用/最重要的操作选项。也可通过“Expert”设置特殊设置。



表中标记的部分参数如下：

- 1) 计量交接相关。如果设备已被计量交接开关锁定，则无法更改。
- 2) 计量交接相关，但可以更改 3 次

Units <sup>2)</sup>	100001-00	选择单位制（国际单位或美制单位）。  所有单位均切换为所选单位，但不转换设置值。
Pulse value <sup>2)</sup>	210013-00	脉冲值单位，例如 pulse/l、l/pulse...
Value <sup>2)</sup>	210003-00	脉冲系数 = 乘以输入脉冲产生物理值的系数。示例：1 脉冲对应于 5 m <sup>3</sup> ，脉冲值设为“m <sup>3</sup> /pulse” → 在此处输入“5”。 十进制数，8 位数，包括前导符号和小数点分隔符。
Mounting location Q <sup>2)</sup>	210012-00	指定流量传感器的安装位置（热温度或冷温度），这对于用正确温度来计算密度而言至关重要。
Date/time		设置日期/时间。
UTC time zone		当前 UTC 时区（UTC = 协调世界时间）。
Actual date		实际日期格式符合日期格式设置。
Actual time		实际日期 HH:MM，12/24 小时，取决于时间格式设置。

	Changing		可在此处更改日期和时间。
	UTC time zone	120010-00	
	Date/time <sup>2)</sup>	120013-00	
Advanced setup			对设备基本操作非必需的附加设置。
	System		操作设备所需的基本设置（例如日期、时间、通信设置等）
	Access code	100000-00	4 位数字。 此密码用于保护设置，防止未经授权的访问。必须输入正确密码才能更改参数。工厂默认值为“0”，可以随时更改。  记录密码，安全储存。
	Device tag name	000031-00	单个设备位号名称（最多 17 个字符）。
	Decimal separator	100003-00	通过此功能参数选择用于表示数字的小数点符号。
	Fault switching	100002-00	如果设备检测到系统错误（例如硬件缺陷）或故障（例如电缆断路），则所选输出切换。 选项：继电器 1/2 或开路集电极 1/2
	Date/time setting		日期/时间设置
	Date format	110000-00	选择日期格式。
	Time format	110001-00	选择时间格式。
	Date/time		设置日期/时间。
	UTC time zone	120000-00	当前 UTC 时区（UTC = 协调世界时间）
	Actual date	120001-00	实际日期格式符合日期格式设置。
	Actual time	120002-00	实际日期 HH:MM，12/24 小时，取决于时间格式设置。
	Changing		可在此处更改日期和时间。
	UTC time zone	120010-00	选择 UTC 时区（UTC = 协调世界时间）。
	Date/time <sup>2)</sup>	120013-00	设置当前日期和时间。
	NT/ST changeover		夏令时转换设置
	NT/ST changeover <sup>2)</sup>	110002-00	夏令时/标准时转换功能：自动：根据当地地区规定进行转换；手动：可以在以下地址中设置转换时间；关：无需转换时间。
	NT/ST region <sup>2)</sup>	110003-00	选择设置标准时/夏令时转换的地区。
	夏令时开始		
	Occurrence <sup>2)</sup>	110005-00	春季从标准时转换为夏令时的具体日期，例如三月的第四个星期天：选择 4。
	Day <sup>2)</sup>	110006-00	春季从标准时转换为夏令时的具体星期几，例如三月的第四个星期天：选择星期天。
	Month <sup>2)</sup>	110007-00	春季从标准时转换为夏令时的具体月份，例如三月的第四个星期天：选择三月。
	Date	110008-00	春季从标准时转换为夏令时的日子。
	Time <sup>2)</sup>	110009-00	时钟调快一小时使标准时转换为夏令时的时间（格式：hh:mm）。
	夏令时结束		

			Occurrence <sup>2)</sup>	110011-00	秋季从夏令时转换为标准时的具体日期，例如十月第四个星期天：选择 4。
			Day <sup>2)</sup>	110012-00	秋季从夏令时转换为标准时的具体星期几，例如十月第四个星期天：选择星期天。
			Month <sup>2)</sup>	110013-00	秋季从夏令时转换为标准时的月份，例如十月第四个星期天：选择十月。
			Date	110014-00	秋季从夏令时转换为标准时的日子。
			Time <sup>2)</sup>	110015-00	时钟调慢一小时使夏令时转换为标准时的时间（格式：hh:mm）。
			Units		设置计算变量的单位
			Units <sup>2)</sup>	100001-00	通过此功能参数选择单位制（国际单位或美制单位）。  所有单位均切换为所选单位制的工厂设置，但不转换设置值。
			Mass flow	410000-00	通过此功能参数选择输出/保存此变量的单位。
			Decimal places	410001-00	显示质量流量的小数位
			Power	410002-00	通过此功能参数选择输出/保存此变量的单位。
			Decimal places	410003-00	显示热流量的小数位。
			Density	410006-00	通过此功能参数选择输出/保存此变量的单位。
			Decimal places	410007-00	显示密度的小数位数。
			Enthalpy	410008-00	通过此功能参数选择输出/保存此变量的单位。
			Decimal places	410009-00	显示焓的小数位。
			Mass counter	410010-00	通过此功能参数选择输出/保存此变量的单位。
			Decimal places	410011-00	显示质量的小数位。
			Energy	410012-00	通过此功能参数选择输出/保存此变量的单位。
			Decimal places	410013-00	显示热量的小数位
			Ethernet		使用设备的以太网接口时所需的设置
			DHCP	150002-00	设备通过 DHCP 获得以太网设定值。  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 确定的设置仅在应用设置后显示。</li> <li>▪ 注意：如果 DHCP 服务器上设置的租用时间足够长，则设备始终获得相同 IP 地址。计算机软件需要确定 IP 地址建立连接。</li> </ul>
			IP address	150006-00	如果 DHCP = “No”，则在此处输入设备的 IP 地址。由网络管理员分配。 如果 DHCP = “Yes”，则此处显示 DHCP 获取的 IP 地址。
			Subnet mask	150007-00	如果 DHCP = “No”，则在此处输入子网掩码。由网络管理员分配。 如果 DHCP = “Yes”，则此处显示 DHCP 获取的子网掩码。
			Gateway	150008-00	如果 DHCP = “No”，则在此处输入网关。由网络管理员分配。 如果 DHCP = “Yes”，则此处显示 DHCP 获取的网关。
			Web server	470000-00	启用和关闭网页浏览器功能。网页浏览器启动时，只能使用互联网浏览器显示瞬时值。  仅适用于使用以太网接口时。
			Port	470001-00	网页服务器通过此通信端口通信。  如果您的网络受到防火墙保护，则必须启用该端口。联系网络管理员。仅当网页服务器设置为 Yes 时显示。

		Modbus		设置设备的 Modbus 设定值。  仅对带 Modbus (可选) 的设备可见。
		Port	480004-00	通过此端口可寻址 Modbus 协议。
		Byte sequence	480005-00	Modbus 通信协议未定义字节寻址规则 (即字节传输序列)。因此, 在调试过程中必须保证主站和从设备以同一寻址规则寻址。可在此处进行设置。
		Reg. 0...2		指定可以读出的值。
		Value	500000-00	使用此功能参数选择应传输的值。
		Analysis	500001-00	选择要传输的计数值 (例如间隔、每日计数器等)。仅当为“value”设置了计数器时可行。
		Reg. 3...5		指定可以读出的值。
		Value	500000-01	使用此功能参数选择应传输的值。
		Analysis	500001-01	选择要传输的计数值 (例如间隔、每日计数器等)。
		Reg. 6...8		指定可以读出的值。
		Value	500000-02	使用此功能参数选择应传输的值。
		Analysis	500001-02	选择要传输的计数值 (例如间隔、每日计数器等)。
		...	...	...
		Reg. 87...89		指定可以读出的值。
		Value	500000-29	使用此功能参数选择应传输的值。
		Analysis	500001-29	选择要传输的计数值 (例如间隔、每日计数器等)。
		M-Bus		设置设备的 M-Bus 设置  仅适用于带 M-Bus (可选) 的设备。
		Device address	490001-00	输入该设备在 M-bus 上可被访问的设备地址。
		Baud rate	490000-00	选择通过 M-Bus 通信的传输速度。
		ID number	490002-00	识别号 (用于二级寻址) 是唯一的 8 位数字。该编号可在设备上修改, 但不能通过 M-BUS 修改。
		Manufacturer	490003-00	Manufacturer ID
		Version	490004-00	显示 M-Bus 版本。
		Medium	490005-00	介质始终为 OE (=总线/系统)
		Number	490006-00	通过 M-Bus 读取的值数量。
		Value 1		指定可以读出的值。
		Value	500000-00	使用此功能参数选择应传输的值。
		Analysis	500001-00	选择要传输的与该值关联的计数器。仅当为“value”设置了计数器时可行。
		...	...	...
		Value 5		指定可以读出的值。

			Value	500000-04	使用此功能参数选择应传输的值。
			Analysis	500001-04	选择要传输的与该值关联的计数器。 仅当为“value”设置了计数器时可行。
			Device options		硬件和软件选项
			Optional outputs <sup>1)</sup>	990000-00	
			Communication <sup>1)</sup>	990001-00	
			Protocol <sup>1)</sup>	990007-00	
			CT approval <sup>1)</sup>	990002-00	
			DP flow <sup>1)</sup>	990003-00	
			Medium <sup>1)</sup>	990006-00	
			Tariff <sup>1)</sup>	990005-00	
			Bidirectional <sup>1)</sup>	990008-00	
			Callendar v.Dusen <sup>1)</sup>	990004-00	
			Inputs		模拟量和数字量输入设置
			Flow		流量输入设置。
			Signal type <sup>2)</sup>	210000-00	选择已连接的信号类型。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4-20 mA: 电流输入 不适用于带 MID 认证的设备。</li> <li>■ 4-20 mA (DP flow): 基于差压法 (例如节流孔板) 的流量测量输入 不适用于带 MID 认证的设备。</li> <li>■ 0-20 mA: 电流输入 不适用于带 MID 认证的设备。</li> <li>■ 脉冲 U+IB+IC: 符合 EN 1434-2 IB 和 IC 类有源电压脉冲和接触式传感器的输入。</li> <li>■ 脉冲 Cl. ID+IE: 符合 EN 1434-2 ID 和 IE 类标准的接触式传感器的输入。</li> <li>■ 脉冲 I: 电流脉冲输入: ≤ 8 mA 低电平, ≥ 13 mA 高电平。</li> </ul>
			Design	210070-00	选择所用主设备类型。 前提条件: “Signal type” = “4...20 mA (DP-Flow)”
			Channel identifier	210001-00	连接至此输入的测量点名称。自定义文本, 6 个字符。
			Pulse input <sup>2)</sup>	210002-00	指定脉冲输入为快速 (最高 12.5 kHz) 还是慢速 (最高 25 Hz) 输入。 仅在选择“Pulse”作为信号类型时。
			Pulse value <sup>2)</sup>	210003-00	脉冲系数 = 乘以输入脉冲产生物理值的系数。示例: 1 个脉冲等于 5 m <sup>3</sup> → 在此处输入“5”。 十进制数, 最多 8 位数, 包括小数点分隔符。 仅在选择脉冲作为信号类型时。
			Unit <sup>2)</sup>	210004-00	指定连接至此输入的测量点的技术 (物理) 单位。

			Decimal places		<p>小数点后显示的位数。 例如测量值: 20.12348 l/s</p> <p>显示方式:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 无: 20 l/s</li> <li>▪ 1: 20.1 l/s</li> <li>▪ 2: 20.12 l/s</li> <li>▪ 3: 20.123 l/s</li> </ul> <p> 数值在必要时四舍五入。</p>
			Counter unit <sup>2)</sup>	210005-00	计数输入的技术单位, 例如 L、m <sup>3</sup> 等。
			Decimal places	210007-00	计数器的小数位。
			DP unit	210072-00	差压单位。 前提条件: Signal type = 4...20 mA (DP-Flow)
					<p>变送器将物理测量变量转换为标准化信号。 在此处输入测量范围的起始值。 示例: 传感器的 0 ... 100 m<sup>3</sup>/h 转换为 4 ... 20 mA: 0。 十进制数, 最多 8 位数, 包括小数点分隔符。 仅适用于 0/4...20 mA。</p>
			Meas. range end		<p>在此处输入测量范围的结束值, 例如对于 0 ... 100 m<sup>3</sup>/h 的变送器输入“100”。 十进制数, 最多 8 位数, 包括小数点分隔符 仅适用于 0/4...20 mA。</p>
			Decimal places	410005-00	用于显示压差的小数位。 仅适用于 4...20 mA (DP-Flow)。
			Low flow cut off <sup>2)</sup>		<p>如果记录的体积流量低于设定值, 则不将这些数量添加到计数器。 如果输入范围是 0 至 y 或者如果使用脉冲输入, 则不记录所有小于设定值的数值。 如果输入范围是 -x 至 +y, 则不记录零点附近的所有数值 (例如也包括负值)。 十进制数, 最多 8 位数, 包括小数点分隔符。</p>
			Characteristic		<p>根据差压变送器的输出设置, 选择流量属性。 线性: 如果差压变送器的输出以 mbar/inH<sub>2</sub>O 为单位 (DPT 输出属性为线性)。 平方: 如果差压变送器的输出以质量或体积单位为单位, 例如 kg/h、ton/h、m<sup>3</sup>/h (DPT 输出属性为平方)。 仅适用于 4...20 mA (DP-Flow)。</p>
			Diameter unit	210076-00	管道内径单位。 前提条件: Signal type = 4...20 mA (DP-Flow)
			D at 20 °C	210077-00	管道内径 (D) (在 20 °C (68 °F) 设计条件下)。 十进制数, 最多 8 位数, 包括小数点分隔符。 前提条件: Signal type = 4...20 mA (DP-Flow)
			d at 20 °C	210078-00	主要元件管道内径 (d) (在 20 °C (68 °F) 设计条件下)。 十进制数, 最多 8 位数, 包括小数点分隔符。 前提条件: Signal type = 4...20 mA (DP-Flow)
			K-factor	210079-00	输入皮托管的 K 系数 (阻塞系数) (参考探头上的铭牌)。 十进制数, 最多 8 位数, 包括小数点分隔符。 前提条件: Signal type = 4...20 mA (DP-Flow), 且 Device type = Pitot tube
			Design density	210080-00	设计条件下的密度 (在设计压力/温度时)。 十进制数, 最多 8 位数, 包括小数点分隔符。 前提条件: Signal type = 4...20 mA (DP-Flow), 且 Device type = V-Cone 或 Gilflo
			Sensor material	210081-00	传感器材质。 前提条件: Signal type = 4...20 mA (DP-Flow), 且 Device type = Orifice plate, Nozzle, Venturi nozzle, Venturi tube

		Pipe material	210082-00	管道材料。 前提条件: Signal type = 4...20 mA (DP-Flow), 且 Device type = Orifice plate, Nozzle, Venturi nozzle, Venturi tube, Pitot tube
		Mounting location Q <sup>2)</sup>	210012-00	确定流量传感器的安装位置。这对于用正确温度来计算密度而言至关重要。
		Temperature warm/cold		热端/冷端温度输入的设定值。
		Signal type <sup>2)</sup>	T warm: 220000-00 T cold: 220000-01	选择已连接的信号类型。
		Connection type <sup>1)</sup>	T warm: 220001-00 T cold: 220001-01	确定热电阻温度计采用三线制还是四线制连接。 仅适用于信号类型 Pt100、Pt500 或 Pt1000。
		通道标识	T warm: 220002-00 T cold: 220002-01	连接至此输入的测量点名称。 自定义文本, 最多 6 个字符。
		Unit <sup>2)</sup>	T warm: 220003-00 T cold: 220003-01	指定连接至此输入的测量点的技术 (物理) 单位。
		Decimal places	T warm: 220004-00 T cold: 220004-01	小数点后显示的位数。
		Range <sup>1)</sup>	T warm: 220005-00 T cold: 220005-01	设置最优测量范围。 仅可设置为 Pt100 或铂 RTD (CvD)。  较小测量范围可提高温度测量的准确度。
		Range start <sup>2)</sup>	T warm: 220006-00 T cold: 220006-01	变送器将物理测量变量转换为标准化信号。 在此处输入测量范围的起始值。 仅适用于 0/4...20 mA。 十进制数, 最多 8 位数, 包括小数点分隔符。
		Meas. range end <sup>2)</sup>	T warm: 220007-00 T cold: 220007-01	在此处输入测量范围的结束值。 仅适用于 0/4...20 mA。 十进制数, 最多 8 位数, 包括小数点分隔符。
		Default value	T warm: 220009-00 T cold: 220009-01	确定设备用于计算的固定温度值。 前提条件: Signal type = default value
		Linearization CvD		通过输入 Callendar van Dusen (CvD)系数 (传感器标定温度), 描述连接电阻温度计的温度曲线。 前提条件: Signal type = Platinum RTD (CvD)
		Coefficient R0 <sup>2)</sup>	T warm: 220070-00 T cold: 220070-01	根据标定数据表输入 R0 系数。 十进制数, 最多 8 位数, 包括小数点分隔符。
		Coefficient A <sup>2)</sup>	T warm: 220071-00 T cold: 220071-01	根据标定数据表输入 A 系数。 十进制数, 最多 8 位数, 包括小数点分隔符。

			Coefficient B <sup>2)</sup>	T warm: 220072-00 T cold: 220072-01	根据标定数据表输入 B 系数。 十进制数，最多 8 位数，包括小数点分隔符。
			Coefficient C <sup>2)</sup>	T warm: 220073-00 T cold: 220073-01	根据标定数据表输入 C 系数。 十进制数，最多 8 位数，包括小数点分隔符。
			Digital 1/2		仅在使用数字量输入（例如事件）时才需要设置。
			Function	DI 1: 250000-00 DI 2: 250000-01	选择所需功能。数字量输入为“高电平有效”；这意味着所描述的效果通过高电平输入达到。 低电平 = -3 ... +5 V 高电平 = +12 ... +30 V
			Outputs		仅当使用（例如继电器或模拟量输出）时所需的设置。
			Universal output		通用输出的设置（电流或脉冲输出）。
			Signal type	310000-00	选择此通道的输出信号。
			Channel/value	310001-00	选择在输出端输出的通道或计算值。
			Start value	310003-00	设置与“0/4 mA”对应的值。 数值，最多 8 位数，包括小数点分隔符（仅针对 0/4...20 mA 信号类型选择）。
			Full scale value	310004-00	设置与“20 mA”对应的值。 数值，最多 8 位数，包括小数点分隔符（仅针对 0/4...20 mA 信号类型选择）。
			Damping	310005-00	输出信号的一阶低通时间常数。这用于防止输出信号的大幅波动（仅针对 0/4 ... 20 mA 信号类型选择）。 数值，最多 8 位数，包括小数点分隔符。
			Pulse value	310006-00	脉冲值指定输出脉冲对应的数量（例如，1 个脉冲 = 5 升）。 数值，最多 8 位数，包括小数点分隔符。
			Pulse width	310007-00	脉冲宽度限制脉冲输出的最大可能输出频率。定义固定或动态脉冲宽度。
			Pulse width	310008-00	在此处可以在范围 0.04 ... 1000 ms 中设置脉冲宽度。 数值，最多 8 位数，包括小数点分隔符。 仅在选择了用户定义的脉冲宽度时可见。
			Open Collector 1/2		开路集电极输出的设置（脉冲或状态）。
			Function	OC 1: 320000-00 OC 2: 320000-01	指定要输出的开路集电极输出（脉冲或状态）。
			Mode of operation	320001-00 320001-01	开路集电极功能： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 常闭触点：触点在静止状态下闭合（最大安全性）。</li> <li>▪ 常开触点：触点在静止状态打开。</li> </ul>
			Channel/value	320002-00 320002-01	选择在输出端输出的通道/值。 仅用于“function = pulse output”。
			Pulse value	320004-00 320004-01	脉冲值指定输出脉冲对应的数量（例如，1 个脉冲 = 5 升）。 仅用于“function = pulse output”。
			Pulse width	320005-00 320005-01	脉冲宽度限制脉冲输出的最大可能输出频率。定义固定或动态脉冲宽度。 仅用于“function = pulse output”。

		Pulse width	320006-00 320006-01	在此处可以在范围 0.5 ... 1000 ms 中设置脉冲宽度。 数值, 最多 8 位数, 包括小数点分隔符。 仅在选择了用户定义的脉冲宽度时可见。
		Relay		所选继电器的设置
		Mode of operation	继电器 1: 330000-00 继电器 2: 330000-01	继电器功能: ■ 常闭触点: 继电器在静止状态下闭合 (最大安全性)。 ■ 常开触点: 继电器在静止状态下打开。
		Application		定义各种不同的应用设置 (例如功能组设置、限值等)。
		Medium <sup>2)</sup>	400000-00	用于选择介质。 如果所用介质未出现在列表中, 则使用液体表。
		Concentration <sup>2)</sup>	400001-00	水/乙二醇混合液浓度, 单位: vol % (0-60 %) 如果介质 = 水或液体表, 则不是
		Liquid table		用于输入所用液体数据的表格。 仅在介质 = 液体表时
		Temperature unit <sup>2)</sup>	400099-00	设置以下支持点的温度单位。
		Density		输入导热介质/冷却液的密度数据。
		No. support points <sup>2)</sup>	420000-00	密度表中支持点的数量。 整数; 可能值: 2-10
		Support point 1 to x <sup>2)</sup>	温度: 420001- 00... xx 密度: 420002- 00... xx	针对各支持点输入“Temperature/Density”值对。
		Heat capacity		输入导热介质/冷却液的密度数据。
		Heat capacity <sup>2)</sup>	420013-00	选择输出和保存此变量的单位。
		No. support points <sup>2)</sup>	420010-00	热容量表中支持点的数量。 整数; 可能值: 2-10
		Support point 1 to x <sup>2)</sup>	温度: 420011- 00... xx 热容量: 420012- 00... xx	针对各支持点输入“Temperature/Heat capacity”值对。
		Viscosity		如果根据差压法 (差压流量) 测量流量, 在此处输入制冷剂/传热介质的粘度数据。始终以[cp]输入。
		Support point 1 to x	温度: 420020- 00... xx 粘度: 420021-00... xx	输入“Temperature/Viscosity”参数对。
		Bidirectional		双向测量设置。
		Bidirectional <sup>1)</sup>	400002-00	双向测量 (即单独测量加热和冷却功率) 可以通过两种方式实现: ■ Flow direction: 流向变化通过数字信号控制或通过度量 (-/+ ) 检测。 ■ Temperature: 通过温差符号的变化检测运行模式。

		Switching temperature <sup>2)</sup>	400006-00	选择“Temperature”双向测量是否应考虑切换温度。 如果选择“Yes”，则必须在“T switchover”参数中设置切换点。 如果选择“No”，则加热或冷却功率的确定仅取决于温差符号。
		Temperature unit <sup>2)</sup>	400003-00	设置输入“T switchover”的温度单位。 仅当“bidirectional = temperature”时  ΔT limit 的单位始终为 K。
		T switchover <sup>2)</sup>	400004-00	点系统在计算冷热温度之间切换。 仅在“bidirectional = temperature”且“switching temperature = yes”时
		ΔT limit <sup>2)</sup>	400005-00	小流量切除，如果温差量小于“ΔT limit”，则计数器上不会累加能量。 仅当“bidirectional = temperature”时  始终以 K 为单位。
		Tariff 1/2		费用计算器，用于确定特定过程条件或状态期间的能量。 费用计算器对“normal”计数器没有影响。
		Tariff model <sup>2)</sup>	费用 1: 430000-00 费用 2: 430000-01	定义用于控制费用计算器的参数。 在错误期间（例如开路），故障计数器累加能量。要计算故障，使用温度错误值。
		Limit value <sup>2)</sup>	430001-00 430001-01	取决于要启用的费用计算器是哪个变量？ 实例：当超过 100 kW 额定功率时，应在费用计算器上记录能源 → 设置“Upper limit value”。
		Value <sup>2)</sup>	430002-00 430002-01	输入限值，达到该限值则启用费用计算器，此时累加能量流量。 数值，最多 15 位数，包括小数点分隔符。
		Unit <sup>2)</sup>	430003-00 430003-01	输入费用单位。 自定义文本，最多 9 个字符。
		From <sup>2)</sup>	430004-00 430004-01	输入费用计算器的启用时间，此时累加数量（格式：HH:MM）。 仅在费用模型选为“Time”时可见。
		To <sup>2)</sup>	430005-00 430005-01	输入费用计算器停用的时间（格式：HH:MM）。 仅在费用模型选为“Time”时可见。
		Data logging		信号分析设置（保存）。
		Synchron. time <sup>2)</sup>	440001-00	完成信号分析的时间。 例如，如果输入了 07:00，则日分析将从第一天的 07:00 到第二天的 07:00 运行。 格式：HH:MM
		Interval <sup>2)</sup>	440000-00	定义储存信号分析的间隔。  每日和每月评估的最小值、最大值和平均值等基于间隔平均值确定。
		Billing date <sup>2)</sup>	440002-00	指定每年应进行的规定日期分析次数。
		Billing date 1/2		指定应进行规定日期分析的时间。
		Day <sup>2)</sup>	440003-00 440003-01	输入待创建此规定日期分析的日期（1-31）。
		Month <sup>2)</sup>	440004-00 440004-01	输入待创建此规定日期分析的月份（选项表）。
		Limit values		限值可以监控测量值。例如，当发生超限报警时，继电器动作。
		Limit value 1 to 3		查看或更改所选限值的设置。

				Channel/value	450000-00 450000-01 450000-02	选择限值对应的输入或计算值。
				Type	450001-00 450001-01 450001-02	限值类型（取决于输入变量）。
				Limit value	450002-00 450002-01 450002-02	限值，使用设定的过程单位，例如以°C、m <sup>3</sup> /h 为单位
				Hysteresis (abs.)	450004-00 450004-01 450004-02	仅当信号根据预设值切换到正常工作范围时才取消报警状态。
				Switches	450005-00 450005-01 450005-02	在限制条件下切换所选输出。
				Display groups		将输入与计算值分组。这使得在运行过程中能够以整合形式检索重要信息。
				Group 1 to 6		各个组的常规设置，用于显示设备测量值。  对于 MID 选项，无法编辑组 1...3。 对于 MID 选项和双向，也无法编辑组 4。
				Identifier	460000-00 -01, -02, -03, -04, -05	分组标识符
				Value 1	460001-00 -01, -02, -03, -04, -05	选择应在该组中显示的输入/计算变量。
				Value 2	460003-00 -01, -02, -03, -04, -05	选择应在该组中显示的输入/计算变量。
				Value 3	460005-00 -01, -02, -03, -04, -05	选择应在该组中显示的输入/计算变量。
				Display		如果在“Display”的“Value 1 to 3”中选择一个计数器，可配置待显示的计数器数据。

### 13.1.4 “Diagnostics”菜单

Actual diagnos.	050000-00	显示当前诊断信息。
Last diagnostics	050005-00	显示最近一条诊断信息
Last restart	050010-00	关于设备上一次重启的信息（例如由于电源故障）。
CT expiry date	980101-00	CT 到期日
Diagnostic list		列出了所有待解决诊断信息。
Event logbook		按正确时间顺序列出限值偏差和电源故障等事件。
CT logbook		所有计量交接相关的更改均保存在计量交接日志中。
Device information		显示重要设备信息。
Device tag name	000031-00	单个设备位号名称（最多 17 个字符）。
Serial Number	000027-00	咨询设备问题时请同时提供这些信息。
Order code	000029-00	咨询设备问题时请同时提供这些信息。
Order identifier	000030-00	咨询设备问题时请同时提供这些信息。
Firmware version	000026-00	咨询设备问题时请同时提供这些信息。
ENP version	000032-00	咨询设备问题时请同时提供这些信息。
ENP device name	000020-00	咨询设备问题时请同时提供这些信息。
Device name	000021-00	咨询设备问题时请同时提供这些信息。
Manufacturer ID	000022-00	咨询设备问题时请同时提供这些信息。
Manufacturer name	000023-00	咨询设备问题时请同时提供这些信息。
Firmware	009998-00	咨询设备问题时请同时提供这些信息。
Hardware		硬件信息。
Device running time	010050-00	显示设备运行时长。
Fault hours	010051-00	显示设备故障时长。
Ethernet		设备以太网接口信息。 仅适用于带以太网接口的设备。
Firmware version	010026-00	以太网卡固件版本。咨询设备问题时请同时提供这些信息。
Serial Number	010027-00	以太网卡序列号。咨询设备问题时请同时提供这些信息。
Device options		设备的硬件和软件选项。
Optional outputs	990000-00	
Communication	990001-00	
Protocol	990007-00	
Custody transfer approval	990002-00	
DP flow	990003-00	
Medium	990006-00	

	Tariff	990005-00	
	Bidirectional	990008-00	
	Callendar v. Dusen	990004-00	
Measured values			显示设备的电流测量值。  用于在设备上显示。
	Hold	060000-00	停止整个测量值采集/储存。 选择“No”退出保持功能。  5分钟后自动退出保持功能。
	CT mode	060005-00	计量交接相关值以5位小数显示。  对存储或组显示没有影响。
	Display	060010-00	显示测量值/计算值。  将3个测量值分组，以便在电脑操作软件中显示。设备始终仅显示一个值。
	Status	060015-00	测量值的状态。
	Value	060020-00	当前测量值/计算值。
	Signal value	060035-00	显示物理测量值 (mA、Ohm 等)
Outputs			输出的当前状态 (可选)。
	Universal output	060120-00	通用输出端的当前输出值。
	Relay 1/2	060100-00 060105-00	当前继电器状态
	Open Collector 1/2	060110-00 060115-00	开路集电极输出的当前状态。
Simulation			可以仿真不同功能参数/信号，用于测试。  在仿真模式下，测量值的正常记录中断，并在事件日志中记录干预信息。
	Universal output	050200	选择要输出的值。 选择“Switched off”退出仿真。  5分钟后自动退出仿真。 退出菜单时不会自动退出仿真。
	Open Collector 1/2	050205-00 050210-00	选择要输出的值。 选择“Switched off”退出仿真。  5分钟后自动退出仿真。 退出菜单时不会自动退出仿真。
	Relay 1/2	050215-00 050220-00	手动启用所选继电器。  5分钟后自动退出仿真。 退出菜单时不会自动退出仿真。

### 13.1.5 Expert 菜单

在“Expert”菜单中，可以更改设备的所有参数和设置。

除了以下的描述，菜单包含 **Setup** 菜单的所有参数/设置。

表中标记的部分参数如下：


- 1) 计量交接相关
- 2) 计量交接相关，但可以更改 3 次





Direct access		直接查看功能参数（快速查询）。
Service code	010002-00	用于显示服务参数的服务代码  仅适用于 PC 调试软件。
System		操作设备所需的基本设置（例如日期、时间、通信设置等）。
Language	010000-00	选择设备的操作语言。
PRESET <sup>1)</sup>		将所有参数复位为出厂设置。  仅可通过服务代码进行更改。
Clear memory <sup>1)</sup>	059000-00	删除内存。
Reset <sup>1)</sup>	059100-00	将分析复位为 0。
Ethernet		使用以太网接口所需的设置
MAC address	150000-00	设备的 MAC 地址
Port	150001-00	系统通过此通信端口与计算机软件通信。 缺省设置： <b>8000</b>  如果您的网络受到防火墙保护，则必须启用该端口。在此情况下，请联系网络管理员。
Port	470001-00	网页服务器通过此通信端口通信。 缺省设置： <b>80</b>  如果您的网络受到防火墙保护，则必须启用该端口。在此情况下，请联系网络管理员。
Device options		设备的硬件和软件选项。
Activation code <sup>1)</sup>	000057-00	输入代码以启用设备选项。
Inputs		模拟量和数字量输入设置
Damping	210010-00	测量值快速变化或不规则脉冲输入在输入端衰减。结果：显示屏上的测量值或通过数字通信中继的值变化更慢，并且避免了测量值峰值。阻尼时间不会影响计数器。 十进制数，最多 5 位数，包括小数点分隔符。 出厂设置： <b>0.0 s</b> 。
Flow		
Meas.val. corrct.		确定修正值以补偿测量误差。 步骤： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 测量较低测量范围的电流值。</li> <li>■ 测量较高测量范围的电流值。</li> <li>■ 在每种情况下输入上限值、下限值和实际值。</li> </ul>
Range start		下限修正值
Target value	210051-00	输入量程下限设定值（例如测量范围 0 l/h...100 l/h: 0 l/h）。

		Actual value	210052-00	在此处输入实际测量值（例如测量范围 0 l/h...100 l/h: 测量值 0.1 l/h）。
		Meas. range end		Upper correction value
		Target value	210054-00	输入量程上限设定值（例如测量范围 0 l/h...100 l/h: 100 l/h/100 l/h）。
		Actual value	210055-00	在此处输入实际测量值（例如测量范围 0 l/h...100 l/h: 测量值 99.9 l/h）。
		Damping	210010-00	测量值快速变化或不规则脉冲输入在输入端衰减。结果：显示屏上的测量值或通过数字通信中继的值变化更慢，并且避免了测量值峰值。阻尼时间不会影响计数器。 十进制数，最多 5 位数，包括小数点分隔符。 出厂设置：0.0 s
		Fault mode		定义此通道在故障条件下（例如开路、超量程）的行为设置。
		NAMUR NE 43	210060-00	根据 NAMUR NE 43 启用/停用 4 ... 20 mA 范围监测。 开启 NAMUR NE43 时，显示下列错误范围： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ≤ 3.8 mA: 欠量程</li> <li>▪ ≥ 20.5 mA: 超量程</li> <li>▪ ≤ 3.6 mA 或 ≥ 21.0 mA: 传感器错误</li> <li>▪ ≤ 2mA: 电缆开路</li> </ul>
		In the event of an error	210061-00	指定当测量值无效（例如开路）时，设备在计算中应使用的值。
		Error value	210062-00	仅在“On error”下选择了“Error value”设置时。 如果发生故障，设备将继续使用此值进行计算。计算值记录在故障计数器中。 正常计数器保持不变（不运行）。
		Temp warm/cold		热端/冷端温度输入的设定值。
		Damping <sup>1)</sup>	T warm: 220008-00 T cold: 220008-01	工厂设置：0.0 s。在测量信号上叠加的多余干扰越多，应设置的值越高。结果：快速变化受到抑制/压制。 十进制数，最多 5 位数，包括小数点分隔符。
		Meas.val. corrct.		确定修正值以补偿测量误差。 步骤： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 测量较低测量范围的电流值。</li> <li>▪ 测量较高测量范围的电流值。</li> <li>▪ 在每种情况下输入上限值、下限值和实际值。</li> </ul>
		Offset <sup>1)</sup>	220050-00 220050-01	工厂设置“0”。该偏置量仅对模拟量输入信号有效（无算术/总线通道）。仅适用于热电阻。 十进制数，最多 8 位数，包括小数点分隔符。
		Range start		下限修正值 仅用于 0/4 ... 20 mA。
		Target value	220052-00 220052-01	输入下限设定值（例如，测量范围 0 °C...100 °C: 0 °C）。 十进制数，最多 8 位数，包括小数点分隔符。 仅用于 0/4 ... 20 mA。
		Actual value	220053-00 220053-01	输入下限实际测量值（例如测量范围 0 °C...100 °C: 测量值 0.5 °C）。 十进制数，最多 8 位数，包括小数点分隔符。 仅用于 0/4 ... 20 mA。
		Meas. range end		上限修正值 仅用于 0/4 ... 20 mA。
		Target value	220055-00 220055-01	输入上限设定值（例如，测量范围 0 °C...100 °C: 100 °C）。 十进制数，最多 8 位数，包括小数点分隔符。 仅用于 0/4 ... 20 mA。

		Actual value	220056-00 220056-01	输入上限实际测量值（例如测量范围 0 °C...100 °C：测量值 99.5 °C）。十进制数，最多 8 位数，包括小数点分隔符。仅用于 0/4 ... 20 mA。
		Fault mode		定义此通道在故障条件下（例如开路、超量程）的行为设置。
		NAMUR NE 43	220060-00 220060-01	根据 NAMUR NE 43 启用/停用 4 ... 20 mA 范围监测。 开启 NAMUR NE43 时，显示下列错误范围： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ≤ 3.8 mA：欠量程</li> <li>▪ ≥ 20.5 mA：超量程</li> <li>▪ ≤ 3.6 mA 或 ≥ 21.0 mA：传感器错误</li> <li>▪ ≤ 2 mA：电缆开路</li> </ul>
		In the event of an error	220061-00 220061-01	指定当测量值无效（例如开路）时，设备在计算中应使用的值。
		Error value	220062-00 220062-01	仅在“On error”下选择了“Error value”设置时。 如果发生故障，设备将继续使用此值进行计算。计算值记录在故障计数器中。 正常计数器保持不变（不运行）。
Outputs				仅当使用（例如继电器或模拟量输出）时所需的设置。
		Universal output		通用输出的设置（电流或脉冲输出）。
		Failure current	310009-00	设置发生故障时输出的电流（例如输入端电缆开路）。数值，最多 8 位数，包括小数点分隔符。
		Meas.val. corrcr.		在此处校正输出电流值。仅当下游设备无法补偿测量部分可能存在的公差时才需要。 步骤： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 在连接的设备上，读出上限和下限测量范围内的显示值。</li> <li>▪ 在每种情况下输入上限值、下限值和实际值。</li> </ul>
		Start value		下限修正值
		Target value	310051-00	输入下限设定值。
		Actual value	310052-00	输入连接设备上显示的下限实际值。
		Full scale value		上限修正值
		Target value	310054-00	输入上限设定值。
		Actual value	310055-00	输入连接设备上显示的上限实际值。
诊断				快速设备检查的设备信息和服务功能。 此信息也可在 <b>Diagnostics/Device information</b> 菜单中查看。
		ENP device name	000020-00	如对设备有任何疑问，请提供详细信息。
		Device name	000021-00	如对设备有任何疑问，请提供详细信息。
		Serial Number	000027-00	如对设备有任何疑问，请提供详细信息。
		Order code	000029-00	如对设备有任何疑问，请提供详细信息。
		Order identifier	000030-00	如对设备有任何疑问，请提供详细信息。

## 13.2 图标

图标	说明
	设备锁定。

F	故障 例如，当前组中未显示通道中的错误。
M	需要维护 例如，当前组中未显示通道中需要的维护。
	外部通信，例如现场总线
SIM	仿真
	保持
	低值
	高值
^	计数器溢出
<b>输入和过程值的名称</b>	
C (DP)	C (差压流量)
DI 1	数字量输入 1
DI 2	数字量输入 2
$\epsilon$	Epsilon (差压流量)
Flow	体积流量
h	热焓
M	质量流量
$\Delta p$	差压
P	功率
Q inst	安装位置 Q
Q pv	脉冲值 Q
$\rho$	密度
$\Sigma 1$ 、 $\Sigma 1$ (i)、 $\Sigma 1$ (d)、 $\Sigma 1$ (m)、 $\Sigma 1$ (y)、 $\Sigma 1$ (1)	费用 1，释放能量：总计、间隔、日、月、年、规定日期
$\Sigma 2$ 、 $\Sigma 2$ (i)、 $\Sigma 2$ (d)、 $\Sigma 2$ (m)、 $\Sigma 2$ (y)、 $\Sigma 2$ (1)	费用 2，释放能量：总计、间隔、日、月、年、规定日期
$\Sigma E$ 、 $\Sigma E$ (i)、 $\Sigma E$ (d)、 $\Sigma E$ (m)、 $\Sigma E$ (y)、 $\Sigma E$ (1)	能量计数器：总计、间隔、日、月、年、规定日期
$\Sigma M$ 、 $\Sigma M$ (i)、 $\Sigma M$ (d)、 $\Sigma M$ (m)、 $\Sigma M$ (y)、 $\Sigma M$ (1)	质量计数器：总计、间隔、日、月、年、规定日期
$\Sigma V$ 、 $\Sigma V$ (i)、 $\Sigma V$ (d)、 $\Sigma V$ (m)、 $\Sigma V$ (y)、 $\Sigma V$ (1)	体积计数器：总计、间隔、日、月、年、规定日期
$\Sigma x$ 、 $\Sigma x$ (i)、 $\Sigma x$ (d)、 $\Sigma x$ (m)、 $\Sigma x$ (y)、 $\Sigma x$ (1)	故障计数器：总计、间隔、日、月、年、规定日期

T warm	热端温度
T cold	冷端温度
$\Delta T$	温度差
Tu/ $\Delta T_g$	双向操作信息
Valid	计量交接有效期 (仅适用于经过计量交接认证的设备)

### 13.3 重要系统单位的定义

<b>流量</b>	
BL 设备显示“bbl”	1 桶 (常规液体) 相当于 119.24047 l
gal	1 美制加仑相当于 3.7854 l
Igal	1 英制加仑相当于 4.5609 l
l	1 升 = 1 dm <sup>3</sup>
hl	1 百升 = 100 l
m <sup>3</sup>	相当于 1000 l
ft <sup>3</sup>	相当于 28.37 l
<b>温度</b>	
	转换: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0 °C = 273.15 K</li> <li>▪ °C = (°F - 32)/1.8</li> </ul>
<b>压力</b>	
	转换: 1 bar = 100 kPa = 100 000 Pa = 0.001 mbar = 14.504 psi
<b>质量</b>	
ton (美制)	1 US ton 相当于 2 000 lbs (= 907.2 kg)
ton (英制)	1 long ton 相当于 2 240 lbs (= 1016 kg)
<b>功率 (热流量)</b>	
ton	1 ton (refrigeration) 相当于 200 Btu/min
Btu/s	1 Btu/s 相当于 1.055 kW
<b>能量 (热量)</b>	
therm	1 therm 相当于 100 000 Btu
tonh	1 tonh 相当于 1 200 Btu
Btu	1 Btu 相当于 1.055 kJ
kWh	1 kWh 相当于 3 600 kJ, 相当于 3 412.14 Btu

## 索引

**A**

安装	
管装	13
盘装	11
墙装	10
支承导轨/DIN 导轨	12

**B**

保持功能	34
备件	54
避免系统性故障	14

**C**

菜单	
设置	70
显示/操作	70
语言	70
诊断	81
专家	44
Expert	83
参数	
访问保护	35
输出	31
输入	30
通信/现场总线系统	39
显示设置和单位	33
操作安全	6
操作按键	24
操作部件	24
差压流量计算	47
产品安全	6
产品选型要求	14
储存容量	35
传感器	
连接	17
流量	17
温度	19
Callendar Van Dusen	46

**D**

代码	36
单位	34
电流输入	
调节	44
电气连接	
连接后检查	22
调节电流输入	44
调试软件	24
DIN 导轨安装	12

**F**

返厂	54
费用计算器	45
FieldCare Device Setup	24

**G**

工作场所安全	6
--------	---

工作压力, 平均	27
故障模式	44
故障排除	
保持功能	49
报警继电器	50
错误信息	50
M-Bus	49
Modbus 通信	49
管装	13

**J**

计量交接日志	38
计量交接锁	36
计量交接相关参数	36
计算平均工作压力	27
继电器	31
“SP upper”工作模式	32
计数器工作模式	32
SP 下限工作模式	32
接线	
打开外壳	17
连接传感器	17

**K**

开路集电极输出	31
K 系数	30

**L**

连接传感器	17
流量	17
温度	19

**M**

脉冲值	30
M-Bus	39
Modbus RTU/(TCP/IP)	40

**P**

盘装	11
平均工作压力	27

**Q**

铅封	
设备	37
温度传感器	37
墙装	10

**R**

人员要求	5
日志	38

**S**

事件日志	38
输出	20, 31
集电极开路	31
集电极开路输出	20
继电器	20, 31

脉冲输出 .....	20
模拟量输出 .....	20
通用输出 .....	31
输入 .....	30
流量电流信号 .....	30
流量脉冲变送器 .....	30
数字量输入 .....	31
温度输入 .....	31
数据记录 .....	34
双向测量 .....	45

**T**

通信 .....	20, 39
Ethernet TCP/IP .....	20
M-Bus .....	21
Modbus RTU .....	21
Modbus TCP .....	21
通用输出 (电流和有源脉冲输出) .....	31
图标 .....	85

**W**

完全锁定 .....	38
网页服务器 .....	42
网页服务器设置 .....	43
微调设备 .....	44
温度标定 (CVD) .....	46
温度测量点之间的压力差 .....	14
文档	
功能 .....	3
文档功能 .....	3

**X**

显示方式 .....	34
显示屏 .....	24
显示设置 .....	33
显示图标 .....	85
现场总线系统 .....	39
限值 .....	32
写保护开关 .....	24

**Y**

以太网 .....	42
应用	
加热/冷却应用的 BTU 仪表 (双向热差) .....	27
加热或冷却应用的 BTU 仪表 (热差) .....	26
流量计算器 (包括热含量) .....	29
硬件锁定 .....	24
用户自定义导热介质 .....	46

**Z**

正面标牌 .....	7
总和/计数器溢出次数 .....	34







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

---