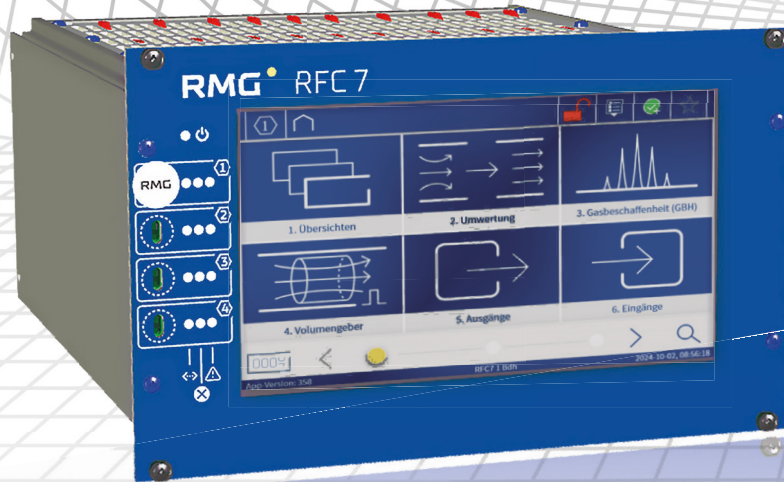


RMG FLOW COMPUTER

RFC 7

操作说明书



联系方式

制造商信息

地址: RMG Messtechnik GmbH
Otto-Hahn-Straße 5
D-35510 Butzbach

总部电话: +49 6033 897-0 (德国) +86 17807713089 (中国)
服务电话: +49 6033 897-897 (德国) +86 17807713089 (中国)
备件电话: +49 6033 897-897
传真: +49 6033 897-130
电子邮件: service@rmg.com (德国) info@rmg.cn (中国)
网站: www.rmg.com

文件信息

本文件是德语原版使用说明书的译文。

我们保留对内容进行变更的权利。对于非重大过失或者非蓄意导致的小范围编辑错误，不得据此提出任何追责或赔偿主张。

RMG Messtechnik GmbH 假定由专业人员使用文档和操作指令。

您可以从我们的网站下载本说明书的最新版本及其他设备的说明书。

版本	版本日期	修订
V00	2024 年 12 月	初始编制
V01	2025 年 4 月	补充了进一步的内容

保护声明符合 DIN ISO 16016 标准

除非明确允许，否则，禁止转发和复制本文件，或者利用及透露其内容。如有违反，将会追究赔偿责任。对于专利、实用新型或设计申请，保留所有权利。

© RMG Messtechnik GmbH, 2024

前言

尊敬的客户：

非常感谢您选择了我们的产品！

请花时间仔细阅读本说明书。尤其留意文本中的安全说明和“安全说明”章节。

这是安全操作和可靠使用产品的前提条件。

我们会不断改良产品，因此，您的产品与本操作说明书中的图示可能会存在细微的差异。

如果您有疑问，且在本说明书中不能找到答案，则请联系我们，我们非常乐意为您提供帮助。

对于任何灵感和改进建议，我们始终持欢迎的态度。

RMG Messtechnik GmbH

目录

前言	3
1 关于本说明书	7
1.1 说明书的有效性	7
1.2 缩写	7
1.3 图标	8
1.4 安全说明的结构	9
2 概述	10
2.1 按用途使用	10
2.2 可以预见的错误使用	10
2.3 责任限制	11
2.4 一致性	11
2.5 铭牌	12
2.5.1 基本设备的铭牌	12
2.5.2 Stream 的铭牌	13
2.6 人员的资质	13
2.7 运营商的责任	14
2.8 交货范围	14
3 安全说明	15
3.1 风险评估和最小化	15
3.2 通用安全说明	15
3.3 安装和投入使用方面的安全说明	16
3.4 正常运行方面的安全说明	16
3.5 维护、保养和清洁方面的安全说明	16
3.6 特殊危险类型 - 爆炸防护	17
4 产品描述	18
4.1 RFC 7 的结构	18
4.1.1 壳体变型	18
4.1.2 正面板	20
4.1.3 壳体中的组件	21
4.1.4 Stream 的组件	23
4.1.5 接口	24
4.2 RFC 7 的功能	26
5 运输和仓储	27
5.1 交货后的检查	27
5.2 废弃处理包装材料	27
5.3 仓储 RFC 7	27
5.4 运输 RFC 7	27
6 安装	28
6.1 机械安装	28
6.1.1 安装地点和环境条件	28

6.1.2	设备尺寸和重量	29
6.1.3	安装	29
6.2	电气安装	30
6.2.1	RFC 7 的连接	30
6.2.2	接线端子的连接配置	31
6.2.3	供电和保险装置	36
6.2.4	连接温度测量装置	36
6.2.5	连接压力测量装置	38
6.2.6	连接机械式气表	40
6.2.7	连接超声波气表	42
6.2.8	连接气体特性测量装置	43
7	操作	44
7.1	用触摸屏进行操作	44
7.1.1	菜单页的结构（触摸屏）	44
7.1.2	在菜单之间导航	45
7.2	用 PC 操作	48
7.2.1	菜单页的结构	48
7.2.2	在菜单之间导航	49
7.3	标题栏中的操作元件	50
7.3.1	登录用户	51
7.3.2	设置语言	55
7.3.3	消息	55
7.3.4	收藏	57
7.4	显示栏中的操作元件	57
7.5	可用菜单页概览	62
8	投入使用	70
8.1	投入使用的一般注意事项	70
8.2	投入使用的前提条件	70
8.3	投入使用的执行	71
8.3.1	建立网络连接	71
8.3.2	登录用户	73
8.4	输入用户数据	73
8.4.1	输入测量地点信息	73
8.5	修正 - 确定参数	74
8.5.1	确定单位	74
8.5.2	确定格式	76
8.5.3	气体压力 - 确定参数	78
8.5.4	气体温度 - 确定参数	79
8.5.5	流量 - 确定参数	80
8.5.6	工作体积流量 - 确定参数	82
8.5.7	修正的工作体积流量 - 确定参数	83
8.5.8	压缩系数计算 - 确定参数	84
8.5.9	标准体积流量 - 确定参数	88
8.5.10	能量通量 - 确定参数	89
8.5.11	计量机构模式 - 确定参数	89
8.6	气体特性 (GQ) - 确定参数	90
8.6.1	气体特性设置	90
8.6.2	气体特性警告下限值和上限值	92

8.6.3	气体特性默认值.....	93
8.6.4	气体特性主 Modbus 客户端.....	94
8.6.5	气体特性 ModbusClient 备用.....	99
8.7	体积变送器 - 确定参数.....	99
8.7.1	计数器系数.....	99
8.7.2	特性曲线.....	100
8.7.3	ModbusClient.....	103
8.7.4	计量机构状态.....	105
8.7.5	同步运行监控.....	105
8.8	输入端 - 确定参数.....	106
8.8.1	数字输入端 1 和 2 - 确定参数.....	107
8.8.2	模拟输入端 - 确定参数.....	108
8.8.3	PT100 - 确定参数.....	110
8.8.4	频率和脉冲输入端 - 确定参数.....	110
8.8.5	编码器设置.....	111
8.9	输出端.....	112
8.9.1	数字输出端 - 确定参数.....	112
8.9.2	模拟输出端 - 确定参数.....	114
8.10	检查 - 执行一次运行检查.....	116
8.10.1	冻结 - 确定参数.....	116
8.10.2	运行检查 - 确定参数和执行检查.....	117
8.10.3	运行检查结果.....	119
8.11	系统设置.....	120
8.11.1	软件更新.....	120
9	运行.....	123
10	保养和定期检查.....	124
11	可能的故障和维修.....	125
11.1	故障消息.....	125
11.2	维修.....	125
12	拆卸和废弃处理.....	126
12.1	拆卸.....	126
12.2	废弃处理.....	126
13	技术参数.....	127

1 关于本说明书

Flow Computer RFC 7 作为一款设备，是基于 RMG Messtechnik 开发的通用设备设计方案，即所谓的 19" 设备技术平台。

本使用说明书提供的信息可以确保 Flow Computer RFC 7 的合规、无故障且安全可靠的运行。

它是 RFC 7 的组成部分，并且必须存放在设备附近，方便人员能够随时取用。

说明书面向的是具备资质的技术人员，他们接受过安装、操作、维护和保养方面的培训。

在开始各类作业前，相关人员必须仔细阅读并理解本说明书。安全作业的基本前提条件是遵守所有规定的安全说明和操作指令。

本说明书中的插图用于基本理解，可能与实际产品的规格存在差别。

1.1 说明书的有效性

本说明书适用于 RFC 7 的下列变型：

- Single-Stream （1 个 Stream，将会在 RFC 7 中处理一个测量点位的数据。
- Multi-Stream（2 – 4 个 Streams，将会在 RFC 7 中处理最多四个独立的测量点位的数据。）

在此，上述变型可以配套不同的软件和参数设置，并且提供下列规格：

- -Vol: 状态体积修正仪
- -Energy: 燃烧值体积修正仪

Flow Computer RFC 7 将作为独立组件应用在成套系统中。因此，除了本说明书，同样也适用其他使用的组件的说明书。如果您在不同的说明书中找到相互矛盾的说明，则请联系 RMG Messtechnik GmbH 和 / 或其他组件的制造商。

1.2 缩写

说明书中使用了下列缩写：

RFC	RMG Flow Computer （RMG 流量计算机）
MID	Measurement Instruments Directive 2014/32/EU（测量设备指令）
PED (DGRL)	Pressure Equipment Directive 2014/68/EU（压力设备指令）
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches （德国燃气和供水协会）
ATEX	根据 ATEX 产品指令 2014/34/EU 的爆炸防护 (ATmosphères EXplosives)
MessEG	Mess- und Eichgesetz （计量和校准法）
MessEV	Mess- und Eichverordnung （计量和校准条例）
PTB	Physikalisch Technische Bundesanstalt （德国联邦物理技术研究所）
CoM	Computer on Module （嵌入式计算机模块）
IOC	Input Output Controller （输入输出控制器）
GUI	Graphical User Interface （图形用户界面）
DSfG	Digitale Schnittstelle für Gasmessgeräte （气体测量设备的数字接口）

表格 1: 缩写

TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol （传输控制协议 / 因特网 互联协议） 网络协议家族（互联网协议家族）
IP（地址）	基于互联网协议 (IP) 并且分配给网络中的设备的地址，以便能够联系和 访问这些设备。
LAN	Local Area Network 是一个本地或局域计算机网络。
Eth	以太网接口 通过以太网技术，就可以在本地网络连接的设备之间实现数据交换。
SNTP	用于在电脑系统中同步时钟的（ Simple = 简单）标准 (NTP = Network Time Protocol)
SNR	Signal to Noise Ratio （信噪比）
VOS 或 SoS	Speed of Sound （音速）
TD	Transducer （超声波发射器和接收器）
USM (USZ)	超声波气表
Vo	原始计量机构
ENCO	用于原始计量机构数字传输的编码器
HART	Highway Addressable Remote Transducer Protocol （高速公路可寻址远程 传感器协议）： 叠加在 4..20 mA 模拟信号上的标准化数字通信， 用于与编码器进行数据交换

表格 1: 缩写

1.3 图标

说明书中使用了下列图标：

1、 2、 ...	标记须以规定的顺序执行的操作步骤。
▶	标记一项措施或需要执行的操作
➡	标记所执行措施或操作步骤的后果
■	标记一系列通用信息
	标记一个指向本说明书中某个段落的引用

表格 2: 使用的图标

1.4 安全说明的结构

安全说明在本说明书中通过图标标记，并且通过关键词引起。

它们含有的信息涉及危险的类型和来源，并且描述了不遵守安全说明情况下的后果。

最后，为了避免危险，描述了必要的措施和操作。

在说明书中采用了下列安全说明结构：

⚠ 危险

迫在眉睫的危险

不遵守安全说明情况下可能的后果：死亡或最严重的人身伤害

► 用来预防的措施或操作

⚠ 警告

危险情形

不遵守安全说明情况下可能的后果：严重或不可逆的人身伤害

► 用来预防的措施或操作

⚠ 注意

可能的危险情形

不遵守安全说明情况下可能的后果：轻伤或轻微伤

► 用来预防的措施或操作

提示

财产损失警告以及应用注意事项

应用注意事项以及有用或重要的信息

2 概述

2.1 按用途使用

Flow Computer RFC 7 用于采集和分析最多四个测量点位的气表和气体分析设备以及压力和温度传感器的信号和测量结果，以便在此基础上确定标准体积流量和能量。测量结果和计算得出的输出变量可以通过 RFC 7 监控和存档。它可以用于不同的应用，作为：

- 状态体积修正仪，以便确定气体混合物的 K 值¹⁾和标准体积，例如天然气和沼气（规格：-Vol）
- 燃烧值体积修正仪，用来确定 K 值¹⁾和标准体积，并且配合气体成分的燃烧值确定混合气的能量值，例如天然气和沼气（规格：-Energy）

¹⁾ 压缩系数：真实气体特性与理想气体特性之间偏差的修正系数

在首次投入使用时，为了认证应用，在工厂进行了许可所需的设置，并且针对重大变动用铅封以及软件和硬件联锁装置落实了保护措施。

Flow Computer RFC 7 不是为有爆炸危险的区域中的使用而设计的。尽管如此，可以将位于有爆炸危险的区域中的设备和传感器连接至 RFC 7。

RFC 7 根据当前技术水平和公认的安全技术标准及指令设计并制造，尽管如此，在其使用过程中仍然可能发生设备和其他财物受到危险或影响的情形。只允许根据用途并且在技术完好的状态下使用 RFC 7。

留意使用说明书，并且遵守操作指令以及安装、调试、运行和维护保养规定。

定期执行设备的清洁和保养，并且遵守穿戴个人防护装备（例如防护头盔、护目镜、防护手套）的相关规定。

2.2 可以预见的错误使用

所谓可以预见的错误使用，指的是任何与上述用途不相符的使用，尤其是：

- 由未经培训的人员在设备上进行操作。
- 不遵守运营商的作业指导书。
- 不遵守使用说明书。
- 在有爆炸危险的区域中使用 RFC 7。
- 对于为认证应用设计的设备，移除或损坏其铅封、软件和硬件联锁装置。
- 擅自改动设备设置，尤其是用于认证应用的设备。

提示

不按用途使用

如不按用途使用，所有保修都将失效，除此以外，Flow Computer RFC 7 可能失去其许可。

2.3 责任限制

本说明书中所有信息和注意事项的编排均考虑到了适用的标准和规定、当前技术水平以及常年的知识和经验。

对于由下列原因导致的损失，RMG Messtechnik GmbH 不承担任何责任：

- 不遵守本说明书，
- 不按用途使用，
- 使用未经培训的人员，
- 操作错误，
- 擅自改装，
- 技术改动，
- 使用未经许可的备件。

适用交货合同中约定的义务、一般条款及合同签署时刻适用的法律规定。

2.4 一致性

Flow Computer RFC 7 根据下列指令取得了许可并且投入使用：

- 测量设备指令 2014/32/EU
- 电磁兼容性指令 2014/30/EU
- Rohs 指令 2011/65/EU

对于带有输入卡的 RFC 7 变型实现了本安现场设备 (Ex-i) 可靠的信号分离，因而根据下列指令取得了额外许可并且投入使用：

- ATEX 指令 2014/34/EU

对于德国境内认证应用中的运行，要求根据下列法律和法规取得许可：

- 计量和校准法 – MessEG，2013 年 07 月 25 日
- 计量和校准条例 – MessEV，2014 年 12 月 11 日

根据具体设备变型，应用了所需的协调标准。下面的清单包含所有可以应用的标准：

- EN ISO 6976:2016
- DIN EN 12405-1:2021
- DIN EN 12405-2:2012
- DIN EN 12405-3:2015
- EN IEC 61000-6-2:2019
- EN IEC 61000-6-4:2019
- EN IEC 61000-4-2:2009
- EN 60068-2-2:2007
- EN 60068-2-78:2013
- EN 60068-2-30:2005
- EN IEC 60079-0:2018
- EN 60079-11:2012

欧盟一致性声明位于附录中。

设备带有下列标记：



对于同样也根据 ATEX 指令许可的设备，额外带有下列标记：



IIC-Ex-IQ
II (2)G [Ex ia Gb] IIC
BVS 23 ATEX E 027 X, IECEx BVS 23.0017X
T_a = -25 °C...+60 °C

如有疑问或需要附加信息，请联系 RMG Messtechnik GmbH。

2.5 铭牌

根据具体的许可、存在的 Stream 的数量和设计的功能，Flow Computer RFC 7 会在前端板上布置不同的铭牌。在此，主要区分为：

- 基本设备 RFC 7 的铭牌
- 每个 Stream 的铭牌

2.5.1 基本设备的铭牌

根据具体规格，基本设备 RFC 7 具有下面示例性列出的铭牌。

根据测量设备指令 (MID) 获得许可

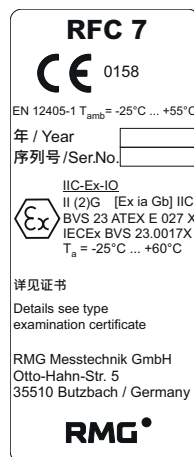


图 1: 带防爆装备的铭牌
(示例)

2.5.2 Stream 的铭牌

根据落实的许可和功能，每个 Stream 具有下面示例性列出的铭牌。

根据测量设备指令 (MID) 获得许可



图 2: 状态体积修正仪 (Stream 1 作为示例) 的铭牌

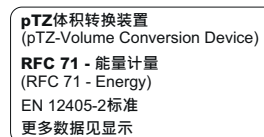


图 3: 燃烧值体积修正仪 (Stream 1 作为示例) 的铭牌

2.6 人员的资质

⚠ 危险

人员资质不足会导致生命危险

如果由没有资质的人员在有爆炸危险的区域中开展作业，例如机械和 / 或电气安装，特别是首次投入使用，则会引发危险，并且可能导致最严重的人身伤害直至死亡。

- ▶ 安排执行各类作业的人员必须针对有爆炸危险的区域中的作业接受过培训和指导。
- ▶ 确保无资质的人员远离危险区域。
- ▶ 安排负责的专业人员检查所有执行的作业。
- ▶ 机械安装同样也必须安排具备相应资质的人员执行，他们应针对需要开展的作业以及所需使用的工具掌握相关必要的知识。

提示

推荐的人员资质

通常，对于使用或者在 Flow Computer RFC 7 上开展作业的所有人员，建议具备下列资质：

- ▶ 针对在有爆炸危险的区域中作业的培训 / 训练。
- ▶ 在使用 RFC 7 和所有连接的设备时能够正确评估危险和风险的能力。
- ▶ 由 RMG Messtechnik GmbH 提供的涉及气体测量设备使用的培训 / 指导。
- ▶ 对于需要在 RFC 7 上执行的作业，针对所有需要遵守的国家专属标准和指令的培训 / 指导。

对于使用 RFC 7 方面的不同操作，规定了下列人员资质：

操作：

操作人员在按用途使用的框架条件下使用和操作设备。由运营商告知委托给操作人员的任务和可能的危险。

清洁和保养：

设备的清洁和保养必须由具备相应资质的专业人员执行。

维护和维修:

维护和维修作业必须由专业人员执行，他们在设备的扩展操作和参数设置方面，以及在预防性维护作业的执行方面接受过 RMG 的培训。另外，由于专业培训和经验，以及对相关标准和规定的了解，因此，他们能够执行委托给他们的任务。这些专业人员了解适用的事故预防方面的法律规定，并且能够自行识别和避免可能的危险。

安装和
电工技术作业:

安装和电工技术任务必须由专业电工负责开展。他必须接受过专业培训，掌握电工技术知识和经验，并且了解相关的标准和规定（DIN VDE 0105、IEC 364 等）。专业电工了解适用的事故预防方面的法律规定，并且能够自行识别和避免可能的危险。

2.7 运营商的责任

设备应用于工商业领域。因此，设备的运营商必须履行法定的劳动安全义务。

除了本说明书中的安全说明，对于设备的使用领域，必须遵守相关适用的安全、事故预防和环境保护规定。

在此，尤其需要注意的是：

- 作为运营商，确保仅具备足够资质的人员在设备上作业。
- 确保所有操作使用设备的员工阅读并理解了本说明书。
- 除此以外，运营商有义务对人员进行定期培训，并且在设备的使用方面告知他们相关的风险和危险。
- 安排负责的专业人员对由具备资质的人员执行的作业进行检查。
- 对于安装、操作、故障排除、维护和清洁，确定责权关系，并且明确加以规范管理。
- 为人员提供所需的个人防护装备。

2.8 交货范围

对于特殊规格、使用额外的订购选项或者由于最新的技术变更，实际交货范围可能与此处所述的内容和图示有所不同。

但在下表中列出了默认交货范围：

组件	数量
Flow Computer RFC 7	1
成套插头套件	1
操作说明书	1

表格 3: 交货范围



有关变型的更多信息另见段落 4 “产品描述”。

3 安全说明

3.1 风险评估和最小化

RFC 7 的生产虽然依据的是当前技术水平和公认的安全技术规则，但尽管如此，它在使用时仍然存在风险。在开发过程中确定了这些风险，并且由具备资质的员工进行了评估。编制了一份对应的风险分析，并且在此基础上推导并落实了建设性的措施，以实现风险的最小化。

通过本说明书中的安全说明和操作指令提醒仍然存在的剩余风险。

3.2 通用安全说明

⚠ 危险

人身伤害和财产损失危险！

不遵守安全说明可能对人员的生命和健康构成危险，并且导致环境和财产损失。

- ▶ 遵守所有下列安全说明！

注意，本说明书中和设备上的安全说明并不能涵盖所有可能的危险情形，因为无法预见不同影响因素之间的相互影响。

对于正常运行而言，仅遵守说明的指令可能不够。

- ▶ 始终保持专注并且集思广益。
- ▶ 在首次使用设备前，仔细阅读本使用说明书，尤其是安全说明。
- ▶ 对于用户、第三方、设备或其他财物，在使用说明书中通过安全说明针对无法避免的剩余风险进行了警示。
- ▶ 仅在完好的状态下根据按用途使用运行设备，同时留意使用说明书。
- ▶ 作为补充，留意当地的法定事故预防、安装和装配规定。

提示

认证应用

如果 Flow Computer RFC 7 是为认证应用而设计的，则在交付前根据许可要求在工厂进行了预设置，并且用铅封、软件和硬件联锁装置采取了保护措施，防止非法改动。如果移除或者损坏这些保险装置，则 RFC 7 将失去其许可，并且不得再用于认证应用。

- ▶ 绝对不要移除或损坏铅封和其他保险装置！
- ▶ 如果仍然移除或损坏了一个保险装置，则必须由国家承认的机构或一名认证公职人员进行审核，并且必须在工厂内对其他设置进行额外的检查。认证公职人员在完成联锁操作后必须恢复铅封，以便 RFC 7 能够重新用于认证应用。

3.3 安装和投入使用方面的安全说明

⚠ 危险

如果非法将 RFC 7 安装在有爆炸危险的区域中，则存在爆炸危险

Flow Computer RFC 7 不是设计用于有爆炸危险的区域中且未获使用许可。如果在有爆炸性的大气环境中使用 RFC 7，则它可能由于形成火花而成为点火源，继而可能触发爆炸。

- ▶ 不得将 RFC 7 安装在有爆炸性大气环境的地方。
- ▶ 仅在原始、完整且无故障的状态下安装 RFC 7。
- ▶ 均衡壳体电位，为此，将一根接地电缆连接至壳体。
- ▶ 在有爆炸危险的区域中连接附加设备和传感器时，确保对于这些组件采用了对应的爆炸防护措施。
- ▶ 对于固有安全组件，在连接至 RFC 7 时设计可靠的分离措施。
- ▶ 必须根据 EN 60079-14 并且在考虑到国家规定的情况下，安排专业人员将设备和传感器连接至 RFC 7。
- ▶ 必须安排专业人员或安排 RMG 的服务人员执行首次投入使用。
- ▶ 对于壳体的清洁，始终使用略微沾湿的抹布，以避免由于摩擦而产生静电。

⚠ 注意

切割伤害危险

虽然在设备上尽可能消除了尖锐边缘，但仍然存在轻度的切割伤害危险。

- ▶ 对于设备上的各类作业，穿戴合适的个人防护装备。
- ▶ 必要时，去除设备上和固定点上仍然存在的毛刺。

3.4 正常运行方面的安全说明

原则上，适用 RFC 7 安装在其中的系统的运营商指令。

除此以外，同样也留意下列一些安全说明：

⚠ 警告

错误操作会导致人身伤害危险

Flow Computer 上的错误操作或改动可能导致危险，继而导致严重的人身伤害。

- ▶ 仔细阅读本使用说明书，以避免错误操作，并且仅在合规使用的框架条件下使用 RFC 7（参见段落 2.1 "按用途使用"）。
- ▶ 对于安全运行，留意技术参数中说明功率范围（参见段落 13 "技术参数"），并且不得超过它们。
- ▶ 不得将 Flow Computer 用作可能的攀爬辅助工具或抓握手柄！

3.5 维护、保养和清洁方面的安全说明

在未与制造商事先沟通的情况下不得开展使用说明书中未描述的服务和维护作业或维修。

对于本使用说明书中未描述的 Flow Computer 上的干预或改动，均为非法行为。

⚠ 危险

电压会导致生命危险

在维护、保养和清洁作业前，务必将设备关闭或者从电源上断开，如有违反，则可能导致最严重的人身伤害直至死亡。

- ▶ 在开始各类作业前，将设备的供电关闭或者将设备从电源上断开。
- ▶ 仅在设备上执行本说明书中描述的作业。确保在此过程中设备不带电。

⚠ 警告

不当的维护、保养和清洁会导致人身伤害危险

如果维护、保养和清洁作业执行不当，或者将有故障、损坏或不安全的设备重新投入使用，则可能导致严重的人身伤害。

- ▶ 必须安排专业人员执行维护、保养和清洁作业，他们对于需要执行的操作和需要使用的工具掌握必要的知识。
- ▶ 立即停用损坏或不安全的设备，并且相应标记，以杜绝意外重新投入使用的可能。
- ▶ 通常，推荐仅委托 RMG 服务部门对有故障的设备执行维修或者更换。

3.6 特殊危险类型 - 爆炸防护

Flow Computer RFC 7 不是设计用于有爆炸危险的区域中且未获使用许可。尽管如此，连接在

RFC 7 上的附加设备和传感器可能安装在有爆炸危险的区域中。



该图标警告您存在具有爆炸性的大气环境；留意图标旁的提示。

⚠ 危险

在有爆炸危险的区域中安装和运行设备及传感器时存在爆炸危险

如果连接在 RFC 7 上的设备和传感器安装及运行在具有爆炸性的大气环境中，则即使是最小的点火能量也可能导致爆炸，造成最严重的人身伤害直至死亡的后

- ▶ 对于有爆炸危险的区域中设备和传感器的安装，留意所有相关的国家专属规定（例如 IEC 60079-10、IEC 60079-14、IEC 80079-20-1）。
- ▶ 在有爆炸危险的区域中连接附加设备和传感器时，确保对于这些组件采用了对应的爆炸防护措施。
- ▶ 对于固有安全组件，在连接至 RFC 7 时设计可靠的分离措施。
- ▶ 检查 RFC 7 和连接的固有安全组件的安全技术数据，并且将检查结果记录到一份对应的固有安全性证明中。

4 产品描述

设备方案 – 平台 – 设计为通用性系统，可涵盖众多应用领域，同时能够连接 RMG Messtechnik 的所有单独设备。

Flow Computer RFC 7 作为体积修正仪和基于平台的单独设备提供下列不同的变型：

- Single-Stream （1 个 Stream；将会在 RFC 7 中处理一个测量点位的数据。）
- Multi-Stream（2 – 4 个 Streams；将会在 RFC 7 中处理最多四个独立的测量点位的数据。）

在此，**Stream** 指的是测量、记录、保存、换算和输出一个测量点位的信号和测量数据。每个 **Stream** 都具有各自单独的硬件，但所有 **Stream** 共同使用一个触摸屏，并且通过电源适配器供电。各个 **Stream** 的命名如下：

名称	规格	触摸屏中的显示
RFC 71	流量计算机 Stream 1	
RFC 72	流量计算机 Stream 2	
RFC 73	流量计算机 Stream 3	
RFC 74	流量计算机 Stream 4	

表格 4: 各个 Stream 的名称

4.1 RFC 7 的结构

4.1.1 壳体变型

RFC 7 是一种 Flow Computer，它根据所选 Stream 的数量安装在下列尺寸的壳体中：

- 19" 壳体，用于 1 – 2 个 Stream，见图 4
- 19" 壳体，用于 3 – 4 个 Stream，见图 5

两个尺寸版本都包括壳体本身（位置 3）、一个带通风槽口的壳体盖（位置 1）、一个壳体底板（位置 4）、一个操作用正面板（位置 5）和一个带接口的背壁板（位置 2）。

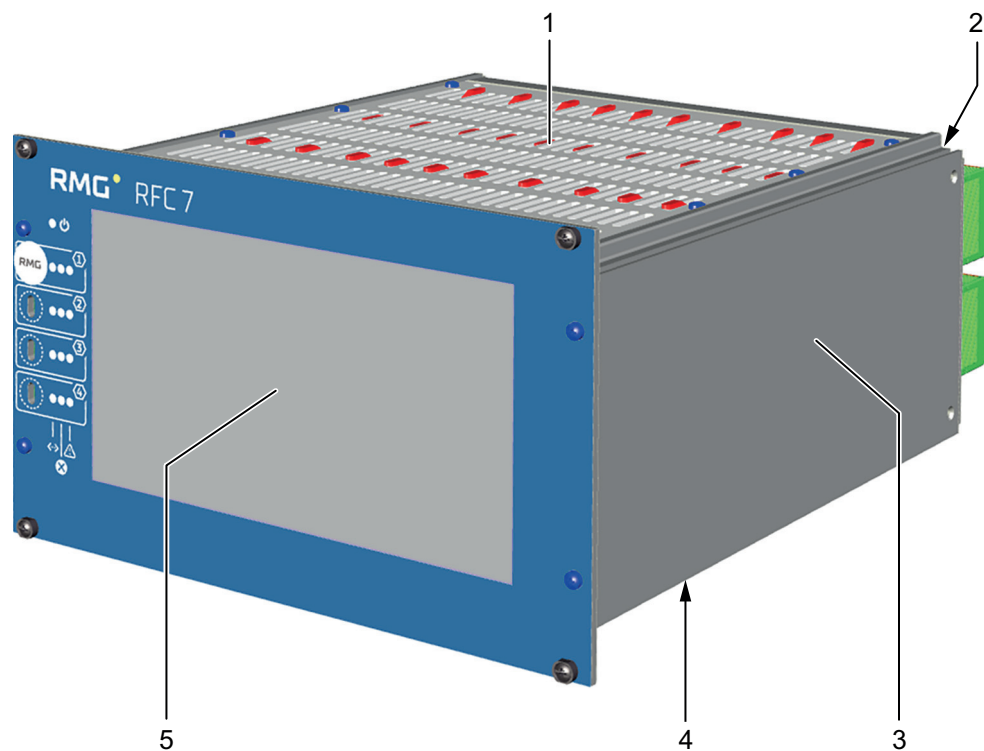


图 4: RFC 7 - 19" 壳体, 用于 1 至 2 个 Stream

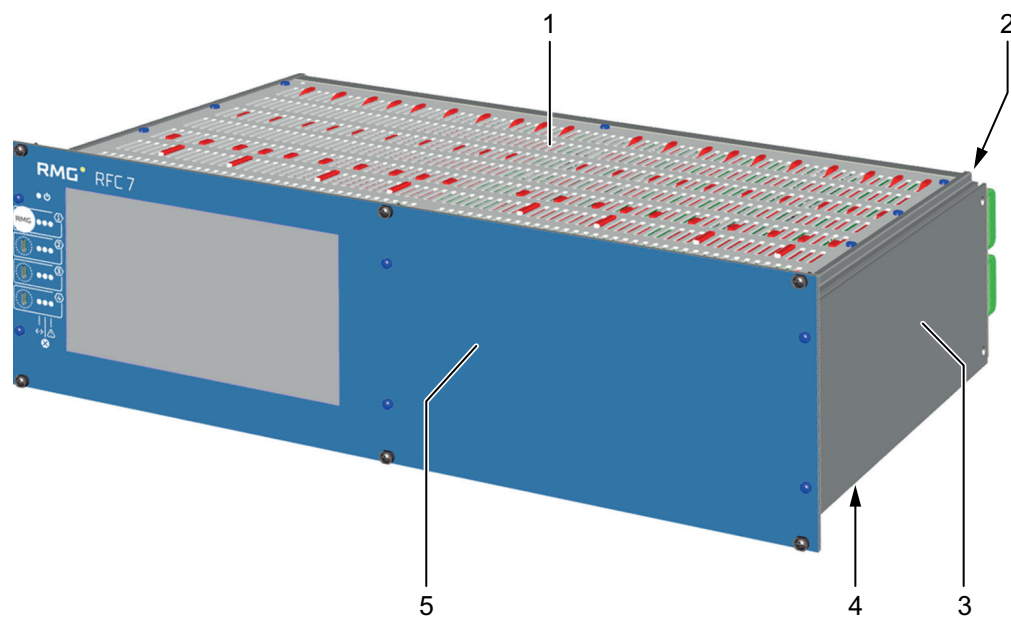


图 5: RFC 7 - 19" 壳体, 用于 3 至 4 个 Stream

位置	名称	位置	名称
1	带通风槽口的壳体盖	2	带接口的背壁板
3	19" 壳体	4	壳体底板
5	正面板		



两种壳体准确的尺寸请参见段落 6.1.2 "设备尺寸和重量" 或段落 13 "技术参数"。

4.1.2 正面板

两种壳体的正面板分别含有：

- 7" 触摸屏 (1x)
- 每个 Stream 的状态 LEDs (3x) 和校准开关 (1x)
- LED 供电 (1x)

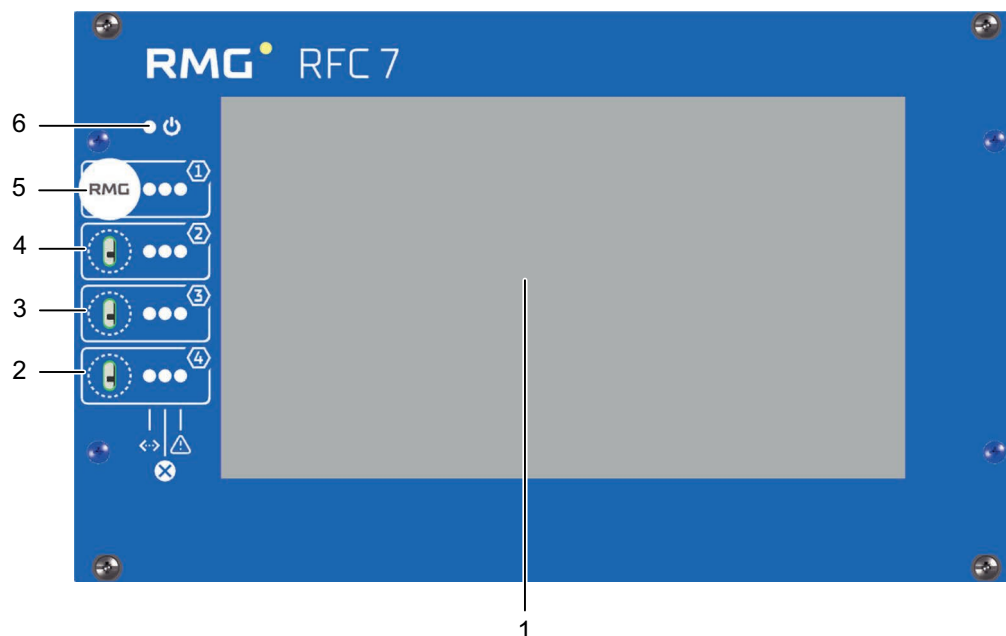


图 6: RFC 7 正面板 – ½ 19" 壳体

位置	名称	位置	名称
1	7" 触摸屏	2	Stream 4 的状态 LED 和校准开关
3	Stream 3 的状态 LED 和校准开关	4	Stream 2 的状态 LED 和校准开关
5	Stream 1 的状态 LED 和校准开关	6	LED 供电接通（蓝色）

每个 Stream 具有一个单独的校准开关和单独的状态 LED，它们提示下列运行状态：

- 测量进行中（绿色），见图 7，位置 1
- 警告（黄色），见图 7，位置 2
- 警报 / 故障 / 错误（红色），见图 7，位置 3

校准开关（见图 7，位置 4）用于为对应的 Stream 联锁所做的认证设置。可以用附加工具在垂直方向上上下移动它，并且会针对认证应用用一个认证印记（铅封）加以固定。

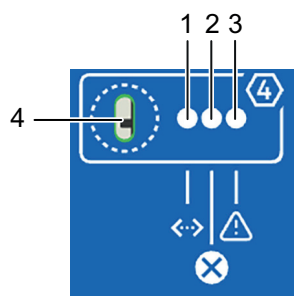


图 7: 状态 LED 和校准开关, 以 Stream 4 为示例

位置	名称	功能
1	测量正在进行 LED (绿色)	■ 常亮: 测量正在进行
2	警告 LED (黄色)	■ 常亮: 存在警告。
3	故障 / 错误 LED (红色)	■ 熄灭: 没有故障 / 错误 ■ 闪烁: 当前存在故障 / 错误 ■ 常亮: 曾存在故障 / 错误
4	校准开关	■ 联锁认证参数和功能。可以用附加工具上下移动校准开关。

4.1.3 壳体中的组件

无论有多少 Stream, 每种变型的壳体中都有一个电源适配器 (24 V DC)。Mult i-Stream 变型额外带有一块 Intercom 线路板。每个 Stream 的组件在壳体中并排布置, 见图 8 和图 9。

每个 Stream 具有相同的组件, 即相同的硬件, 下述段落 4.1.4 "Stream 的组件" 中将对此进行详细描述。

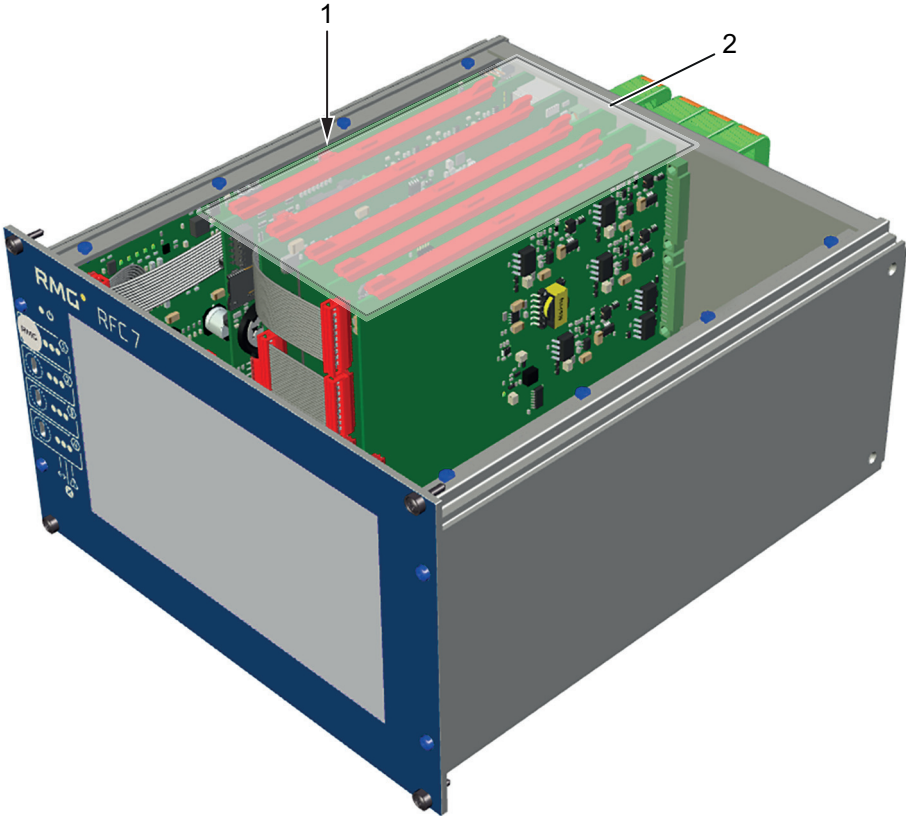


图 8: Single-Stream: 壳体中一个 Stream 的组件布置

位置	名称	位置	名称
1	24V DC 电源适配器	2	Stream 单元

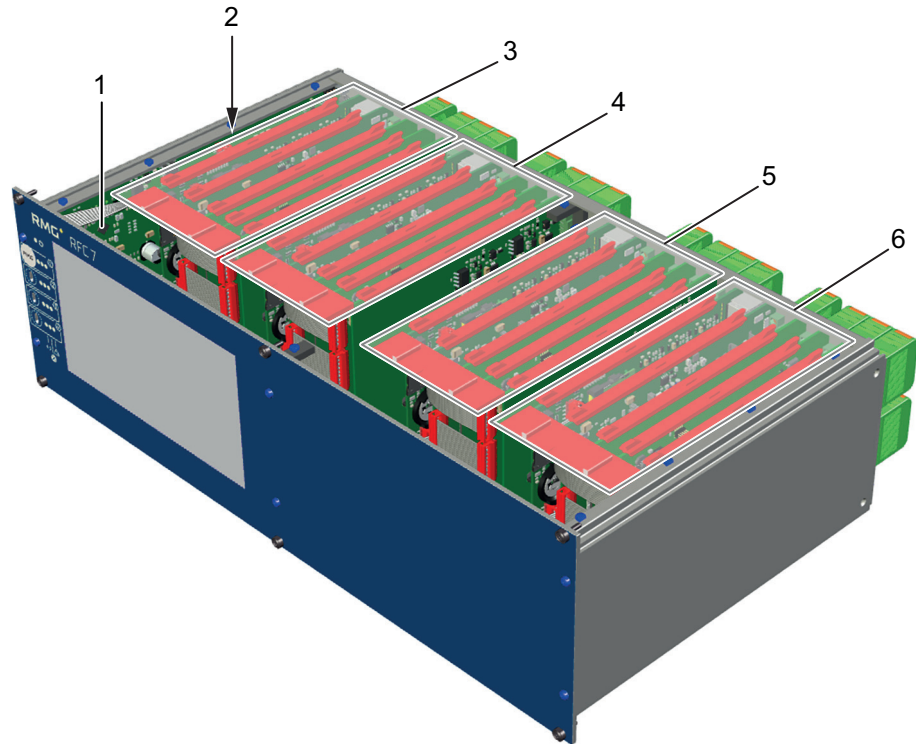


图 9: Multi-Stream 壳体中 4 个 Stream 的组件布置

位置	名称	位置	名称
1	Intercom	2	24V DC 电源适配器
3	Stream 单元 1	4	Stream 单元 2
5	Stream 单元 3	6	Stream 单元 4

4.1.4 Stream 的组件

一个 Stream 的硬件（组件）由总共 5 块插接线路板组成，它们分别满足不同的功能：

- **CoM-Basis**，用于通信和计算（图 10，位置 1）
- **IO 系统**，由下列线路板组成：
 - **IOC-EX-IO**，作为连至防爆区域的接口，带有安全分离的输入和输出端（图 10，位置 2）
 - **IOC-Digital-IO**，作为防爆区域以外的数字输入和输出端的接口（图 10，位置 3）
 - **IOC-CPU**，用来处理所有模拟和数字输入和输出端（图 10，位置 4）
 - **IOC-Analog-Out**，作为防爆区域以外的模拟输出端的接口（图 10，位置 5）

通过这些插接线路板，就能够执行所有设计的功能。对于额外的功能，并未设计插接线路板的扩展选项。

CoM-Basis（嵌入式计算机模块）用来与一个网络服务器通信，促动触摸屏，为体积修正提供算力，并且管理存档。

IO 系统 负责管理带有执行器和传感器的整个测量技术系统。

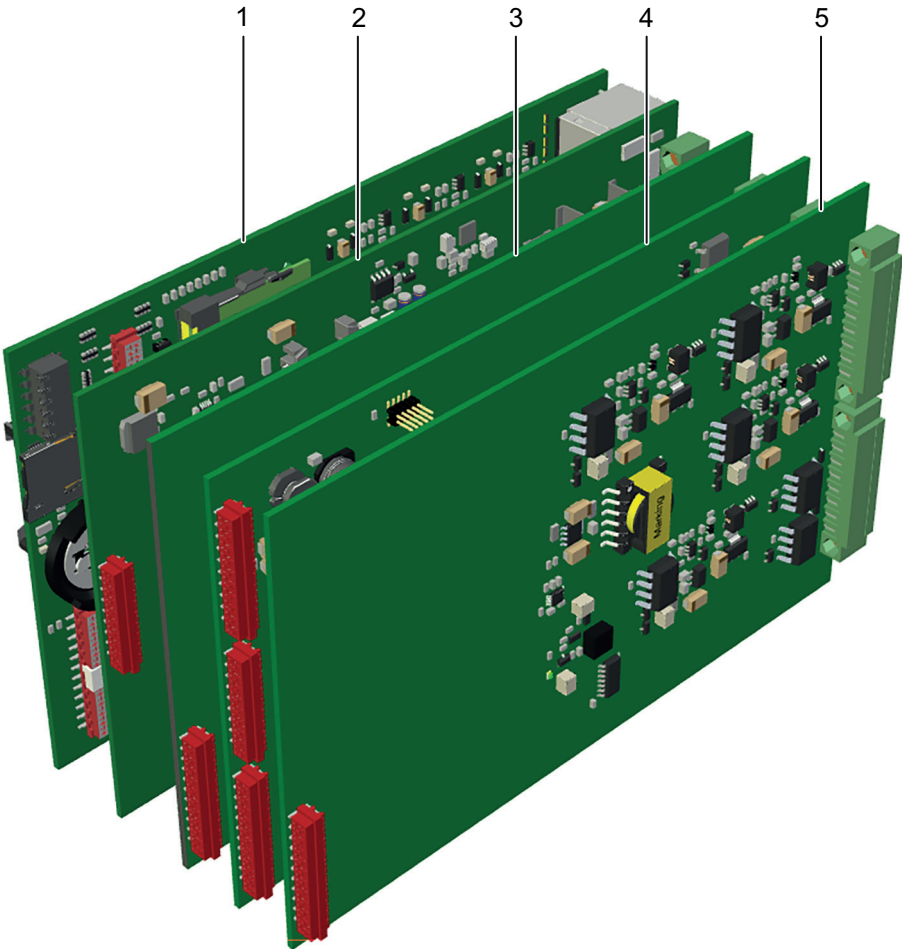


图 10: 一个 Stream 的组件（正面视图）

位置	名称	位置	名称
1	CoM-Basis	2	IOC-EX-IO
3	IOC-Digital-IO	4	IOC-CPU
5	IOC-Analog-Out		

4.1.5 接口

RFC 7 的接口位于设备背壁板中。Single 或 Multi-Stream 的每个变型具有下列接口（见图 11 和图 12）：

电源适配器接口：

- 24V DC 供电
- USB 接口（不能用于认证应用，因为已铅封）
- 保险丝

每个 Stream 的接口（COM-Basis 和 IO 系统）：

- 5 个模拟输入端，其中 2 个模拟输入端已安全分离
- 4 个模拟输出端
- 2 个警报和 2 个警告输出端，分别为 NO 和 NC
- 4 个数字输入端，其中 2 个脉冲输入端
- 6 个数字输出端，其中 2 个脉冲输出端
- 2 个脉冲输入端 (Reed/Namur) 和一个编码器输入端，已安全分离

- PT100 的 4 线制接口，已安全分离
- 3 个串行接口 RS485
- 4 个以太网接口

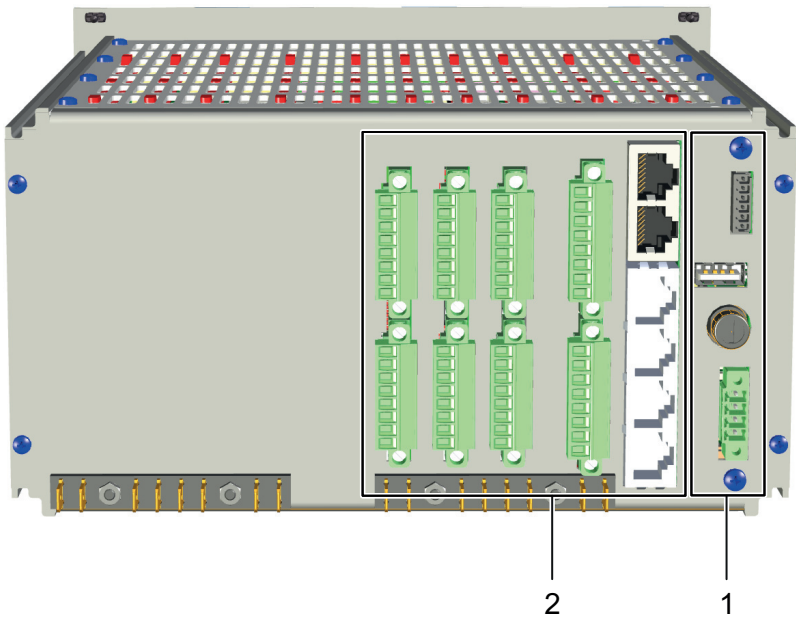


图 11: Single Stream: 背壁板中接口的布置

位置	名称	位置	名称
1	电源适配器接口	2	Stream 1 接口和接线端子

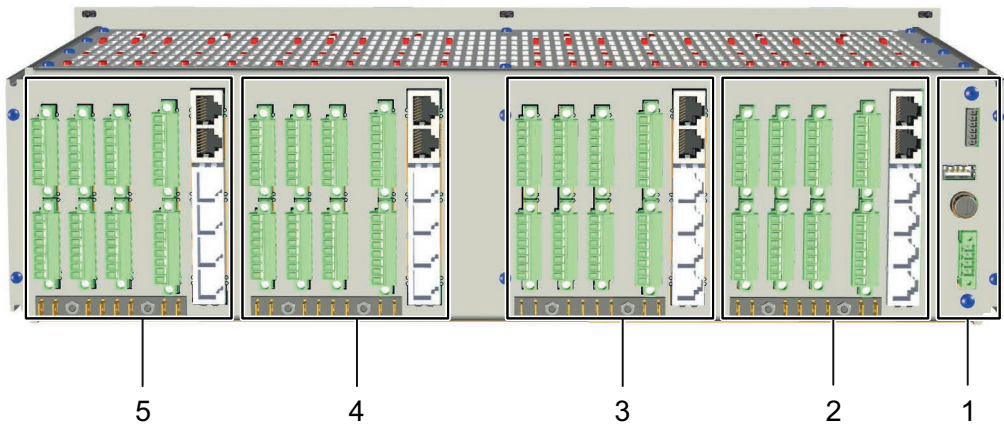


图 12: Multi Stream 背壁板中接口的布置

位置	名称	位置	名称
1	电源适配器接口	2	Stream 1 接口和接线端子
3	Stream 2 接口和接线端子	4	Stream 3 接口和接线端子
5	Stream 4 接口和接线端子		



各个接线端子的配置以及连接选项的更多信息参见段落 6.2 " 电气安装 "。

4.2 RFC 7 的功能

Flow Computer RFC 7 主要实现以下三个功能：

- 气表、气体分析设备、压力和温度传感器的测量数据采集以及对测量数据采集的监控。
- 根据合适的计算方法，为不同的气体模型处理测量数据和计算过程变量，例如标准体积流量、K 值和能量。
- 存档和输出测量值和计算得出的过程变量，或者以图形方式显示，以及在违反极限值的情况下发出警报和警告消息。

根据连接的设备和采集的测量数据，Flow Computer 可以配合不同的软件和参数设置用于下列一些应用：

- -Vol: 状态体积修正仪，以便确定气体混合物的 K 值¹⁾和标准体积，例如天然气和沼气
- -Energy: 燃烧值体积修正仪，用来确定 K 值¹⁾和标准体积，并且配合气体成分的燃烧值确定混合气的能量值，例如天然气和沼气

¹⁾ 压缩系数：真实气体特性与理想气体特性之间偏差的修正系数。

为了计算 K 值，对于两种应用提供下列计算方法：

- k = 恒定
- 全面分析：
 - AGA 8 DC92
 - AGA 8:2017
 - GERG-2004
 - GERG-2008
- 总值：
 - GERG-88 S
 - GERG-88 S Satz B
 - GERG-88 S Satz C
 - AGA NX-19 L
 - AGA NX-19 H
 - AGA Gross Meth.1
 - AGA Gross Meth.2
 - SGERG-mod-H2
- 纯物质：
 - Van der Waals 方程
 - Beattie & Bridgeman 方程



对于操作、操作界面的各个菜单和参数设置选项，相关的详细描述请参见段落 7 "操作" 和段落 8 "投入使用"。

5 运输和仓储

5.1 交货后的检查

Flow Computer RFC 7 以满足客户专属运输要求的包装形式交付。尽管如此，应首先检查交付物的完整性及是否损坏。为此，必须将设备从其包装中取出。接下来，将会安装设备（参见段落 6 "安装"）或者进行仓储（参见段落 5.3 "仓储 RFC 7"）。

- ▶ 如有损坏，则请立即联系 RMG Messtechnik。

5.2 废弃处理包装材料

以环保的方式废弃处理设备组件和包装材料，并遵守交付设备的地区或国家对应的废弃物处理规定以及国家废弃处理规定和标准。

提示

包装的重复使用

如果可能，保管好包装材料，因为它在重新运输时可以提供理想的保护（例如更换安装地点时，发回维修时等）。

5.3 仓储 RFC 7

如果需要仓储 Flow Computer RFC 7，则注意：

- ▶ 避免长期仓储。
- ▶ 在仓储后检查 RFC 7 是否损坏及其功能。
- ▶ 在仓储时间超过一年的情况下，安排 RMG 服务部门检查设备。为此，将设备发送给 RMG 并且与 RMG 服务部门预约时间。
- ▶ 满足下列仓储条件：
 - 包装后存放在清洁、干燥的室内
 - 温度区间 -20 °C – 50 °C
 - 仓储期间不允许发生振动（震动）。
 - 不允许在通电的情况下仓储设备。

5.4 运输 RFC 7

设备运输的前提条件是为其提供了安全的包装，从而能够抵御轻度的撞击和振动。

- ▶ 尽管如此，告知承运企业在运输期间应避免各类撞击和振动。
- ▶ 确保设备不会遭受到任何极端的温度波动。

6 安装



安装时留意段落 3.3 中列出的安全说明！

6.1 机械安装

警告

不正确的机械安装会导致危险

如果不专业地安装或装配 RFC 7，则它可能威胁到人员和财产。

- ▶ 必须由专业人员执行安装作业。
- ▶ 必须根据本说明书的规定安装 RFC 7。
- ▶ 对于安装，取得设备运营商的同意。

6.1.1 安装地点和环境条件

Flow Computer RFC 7 是为非防爆区域 (Safe Area) 中的安装而设计的。它通过对应的连接线与可以安装在防爆区域中的气表、气体分析设备、压力和 / 或温度传感器连接。

下面的示意图说明了如何将一处供气站的安装地点分离为防爆区域和非防爆区域。

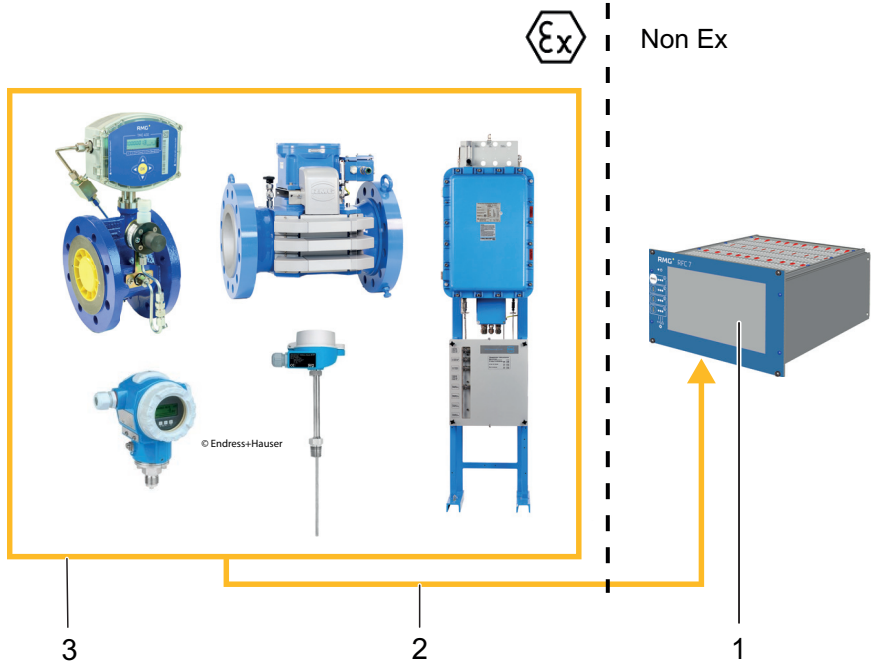


图 13: 供气站安装地点的分离

位置	名称	位置	名称
1	Flow Computer RFC 7	2	连接线
3	气表、气体分析设备、压力和温度传感器		

安装地点必须满足下列环境条件：

条件	数值
空气湿度	0 – 95 % 空气相对湿度，不冷凝
阳光照射	应尽可能避免。
环境温度	-20 – 55°C
温度波动	应尽可能避免大而快速的温度波动。

表格 5: RFC 7 的环境条件

6.1.2 设备尺寸和重量

Flow Computer RFC 7 是为安装在开关柜（非防爆区域）中的总成托架中而设计的，但作为备选，同样也可以在其他安装条件下使用。根据设备变型，其具有下列尺寸：

- 19" 壳体（1 – 2 个 Stream）：
213.36 mm x 133.35 mm (3 U) x 230 mm (宽 x 高 x 深)（不包括背面的插头）
- 19" 壳体（3 – 4 个 Stream）：
426.72 mm x 133.35 mm (3 U) x 230 mm (宽 x 高 x 深)（不包括背面的插头）

同样，根据设备变型，重量介于约 1.75 kg（1 个 Stream）和 2.25 kg（2 个 Stream）之间。

6.1.3 安装

RFC 7 在交付时配有四个螺栓，用于安装到总成托架中。

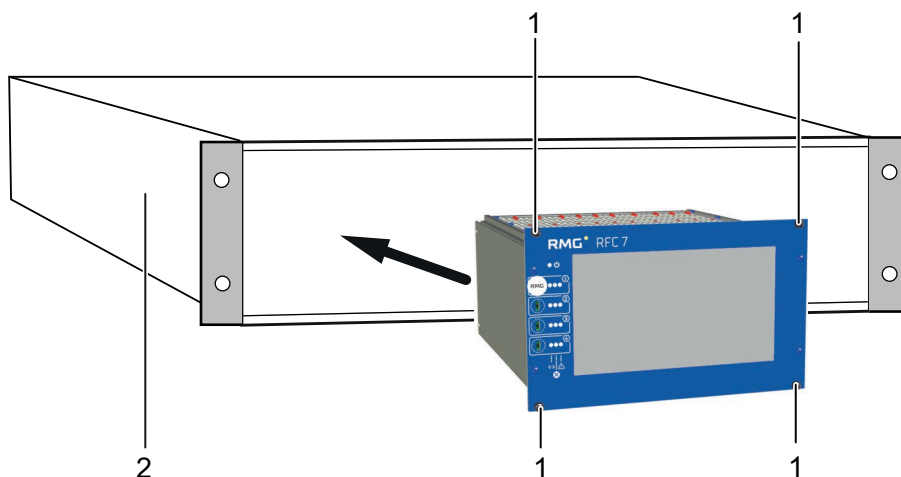


图 14: RFC 7 的正面板上螺栓的位置

位置	名称	位置	名称
1	螺栓，类型 M2.5x10	2	总成托架

安装操作步骤：

1. 将 RFC 7 的正面板朝前装入总成托架中。
2. 在所需位置上定位 RFC 7 并且用一把十字头螺丝刀将四个螺栓（图 14，位置 1）稍稍拧紧。

6.2 电气安装

在作业开始前，确保您留意并且遵守之前的段落，尤其是 3 “安全说明” 中的所有提示和警告。确保在每次改动布线前将设备断电（供电和信号）。在作业期间，务必遵守接下来段落中的规定。

⚠ 危险

电压会导致生命危险

如果以不专业的方式，或者在未断电的设备上开展作业，则可能导致最严重的人身伤害直至死亡。

- ▶ 必须委托专业电工或者负责规定作业的专业电工落实电气安装，他能够确保以安全且合规的方式进行安装。
- ▶ 在电气装置上开展任何作业前，将设备断电。
- ▶ 仅当针对设备涉及人员进行了相应的培训的情况下才允许在设备上开展作业。
- ▶ 确保供电的性能数据与设备铭牌上的信息相符。
- ▶ 必须使用符合技术规范且与现有电缆螺栓连接匹配的电缆。
- ▶ 均衡壳体电位，为此，将一根接地电缆连接至壳体。
- ▶ 安装时遵守设备所在地的国家、地区和规范性标准，具体涉及电气安装和爆炸防护（例如 EN、DIN、VDE 等）。

6.2.1 RFC 7 的连接

对于每个 Stream，RFC 7 具有多个电气和信号接口，它们位于设备背壁板中。接下来，会以 Single Stream 为例描述接口（见图 15）。

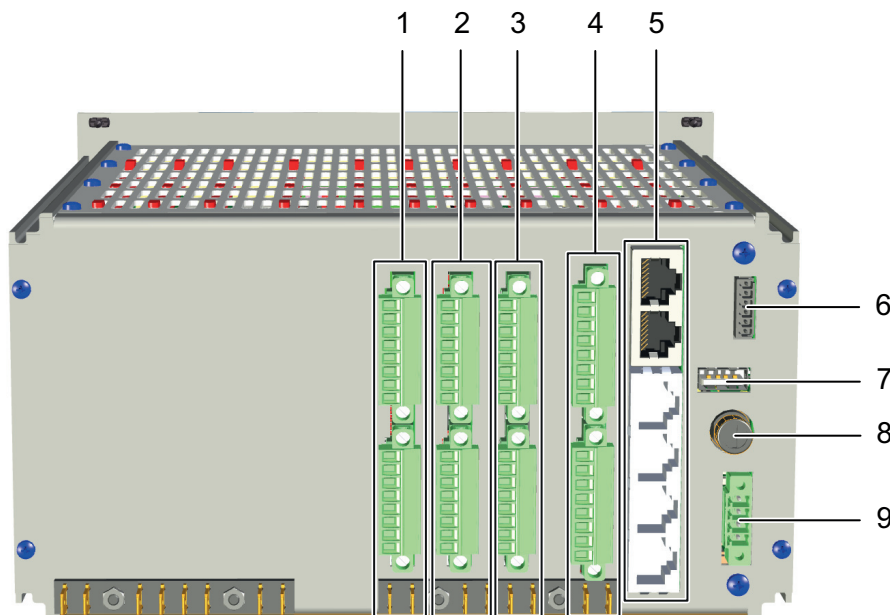


图 15: 设备背壁板中的接口（以设备变型 Single Stream 为例）

位置	名称	位置	名称
1	IOC-Analog-Out 接口，带接线端子 X1 和 X2	2	IOC-CPU 接口，带接线端子 X3 和 X4
3	IOC-Digital-IO 接口，带接线端子 X5 和 X6	4	IOC-EX-IO 接口，带接线端子 X7 和 X8，本质安全型
5	CoM-Basis 接口，带 X9A/B 和 X10A-D	6	预留
7	USB 接口	8	保险丝
9	24V DC 供电		

6.2.2 接线端子的连接配置

设备背壁板中的所有接口或接线端子进行了如下标记（见图 16）。

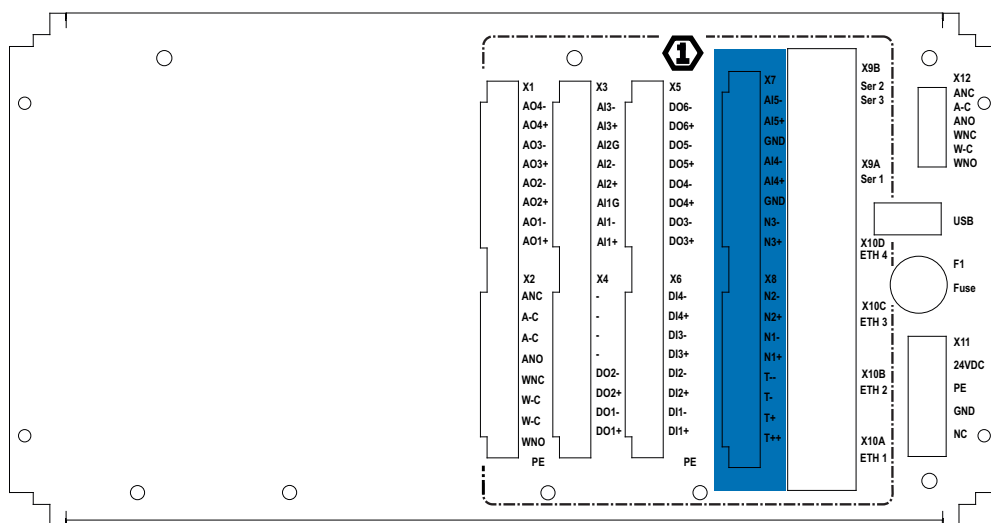


图 16: 设备背壁板中的接口标记（以设备变型 Single Stream 为例）

接下来，将会描述接线端子 X1 至 X12 各个芯线的连接配置。带有浅红色背景的端子编号表示的是所属插头（Phoenix 公司）的设码。

- 如果尚未进行，则请用一把斜口钳在必要的位置（参见 Tabelle 6 至 Tabelle 9）上移除插头（图 17，位置 1）上的筋条，以便能够将插头送入对应的接线端子中。

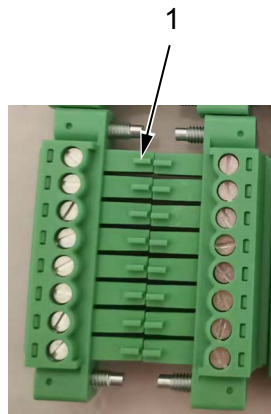


图 17: 插头（Phoenix 公司）上的筋条

IOC-Analog-Out, 接线端子 X1 和 X2

端子编号	缩写名称	长名称	功能
接线端子 X1			
8	AO4-	模拟输出端 4	模拟输出端 1 至 4 可用于输出测量值。 为此，必须在操作界面中在菜单 5. 输出端 中为每个模拟输出端关联一个测量值或一个默认值。
7	AO4+	模拟输出端 3	
6	AO3-		
5	AO3+		
4	AO2-	模拟输出端 2	
3	AO2+	模拟输出端 1	
2	AO1-		
1	AO1+		
接线端子 X2			
8	ANC	NC 警报输出端	触点在警报时闭合。
7	A-C		
6	A-C	NO 警报输出端	触点在警报时断开。 (静态电流原理)
5	ANO		
4	WNC	NC 警告输出端	触点在警告时闭合。
3	W-C		
2	W-C	NO 警告输出端	触点在警告时断开。 (静态电流原理)
1	WNO		

表格 6: IOC-Analog-Out 端子配置

IOC-CPU, 接线端子 X3 和 X4 (Non-Ex)

端子编号	缩写名称	长名称	功能
接线端子 X3			
8	AI3-	模拟输入端 3	模拟输入端 3 可以用于采集模拟测量信号 (4-20 mA)。为此，必须在菜单 6. 输入端中相应地对输入端进行参数设置。
7	AI3+		
6	AI2G	模拟输入端 2 (带 HART 接口)	模拟输入端 2 既可以用于采集模拟测量信号 (4-20 mA)，也可以用于采集数字信号。 (推荐用于温度测量。)
5	AI2-		
4	AI2+	模拟输入端 1 (带 HART 接口)	模拟输入端 1 既可以用于采集模拟测量信号 (4-20 mA)，也可以用于采集数字信号。 (推荐用于压力测量)
3	AI1G		
2	AI1-		
1	AI1+		

表格 7: IOC-CPU 端子配置

端子编号	缩写名称	长名称	功能
接线端子 X4			
8	T--	4 线制 PT100 (没有导线断裂监控)	采用 4 线制技术的 PT100 的接口, 用来准确地测量温度。
7	T-		
6	T+		
5	T++		
4	DO2-	数字输出端 2	
3	DO2+		
2	DO1-	数字输出端 1	
1	DO1+		

表格 7: IOC-CPU 端子配置

IOC-Digital-IO, 接线端子 X5 和 X6

端子编号	缩写名称	长名称	功能
接线端子 X5			
8	DO6-	数字输出端 6	数字输出端 3 至 6 可用于输出不同的计算值。为此，必须在菜单 5. 输出端中相应地对输出端进行参数设置。
7	DO6+	（脉冲输出端）	
6	DO5-	数字输出端 5	
5	DO5+	（脉冲输出端）	
4	DO4-	数字输出端 4	
3	DO4+	（脉冲输出端）	
2	DO3-	数字输出端 3	
1	DO3+	（脉冲输出端）	
接线端子 X6			
8	DI4-	数字输入端 4	数字输入端 3 和 4 可以用于输出故障或警告。
7	DI4+		
6	DI3-	数字输入端 3	
5	DI3+		
4	DI2-	数字 / 脉冲输入端 2	数字输入端 1 和 2 可以用于处理频率或者脉冲。为此，必须在菜单 6. 输入端中相应地对输入端进行参数设置。
3	DI2+	(PI4)	
2	DI1-	数字 / 脉冲输入端 1	
1	DI1+	(PI3)	

表格 8: IOC-Digital-IO 端子配置

IOC-Ex-IO, 接线端子 X7 和 X8 (固有安全型 Ex i 输入卡)

端子编号	缩写名称	长名称	功能
接线端子 X7			
8	AI5-	模拟输入端 5 (带 HART 接口)	模拟输入端 5 既可以用于采集模拟测量信号 (4-20 mA)，也可以用于采集数字信号。 (推荐用于温度测量。)
7	AI5+		
6	GND		
5	AI4-	模拟输入端 4 (带 HART 接口)	模拟输入端 4 既可以用于采集模拟测量信号 (4-20 mA)，也可以用于采集数字信号。 (推荐用于压力测量。)
4	AI4+		
3	GND		
2	N3-	编码器	数字编码器输入端
1	N3+		
接线端子 X8			
8	N2-	脉冲输入端 2 Reed/Namur (PI2)	用于 Reed 或 Namur 的数字脉冲输入端
7	N2+		
6	N1-	脉冲输入端 1 Reed/Namur (PI1)	用于 Reed 或 Namur 的数字脉冲输入端
5	N1+		
4	T--	4 线制 PT100-Ex (没有导线断裂监控)	采用 4 线制技术的 PT100 的接口，用来准确地测量温度。
3	T-		
2	T+		
1	T++		

表格 9: IOC-Ex-IO 端子配置

CoM-Basis, 接线端子 X9 A/B 和 X10 A-D

端子编号	缩写名称	长名称	功能或协议
端子 X9B (类型 RJ45)			
	Ser2	串行接口 2 RS485	用于 GBH 的 ModbusClient / 用于 USZ 的 ModbusClient / ModbusServer RTU / ModbusServer ASCII
	(Ser3 可选)	(串行接口 3 RS485 可选, 通过适配器)	用于 GBH 的 ModbusClient / 用于 USZ 的 ModbusClient / ModbusServer RTU / ModbusServer ASCII
端子 X9A (类型 RJ45)			
	Ser1	串行接口 1 RS485	ModbusClient / 用于 GBH 的 ModbusClient / 用于 USZ 的 ModbusClient / ModbusServer RTU / ModbusServer ASCII / DSfG-A

表格 10: CoM-Basis 端子配置

端子编号	缩写名称	长名称	功能或协议
端子 X10D（类型 RJ45）			
	ETH 4	以太网 4	用来连接 PC 或本地网络，RJ45 以太网插口（DHCP 客户端或固定 IP 地址） 协议： - Modbus TCP/IP - ht t p - SNTP
端子 X10C（类型 RJ45）			
	ETH 3	以太网 3	参见以太网 4
端子 X10B（类型 RJ45）			
	ETH 2	以太网 2	参见以太网 4
端子 X10A（类型 RJ45）			
	ETH 1	以太网 1	参见以太网 4

表格 10: CoM-Basis 端子配置

电源适配器、接线端子 X11 和 X12、USB 接口、保险丝

端子编号	缩写名称	长名称	功能
接线端子 X12			
6	ANC	预留	
5	A-C		
4	ANO		
3	WNC	预留	
2	W-C		
1	WNO		
USB			
	USB	通用串行总线	可选
F1			
	Fuse	保险丝	应对过电流的 RFC 7 的保险装置
接线端子 X11			
1	24VDC	+24V 供电	RFC 7 的供电
2	PE	电位均衡	
3	GND	0 V	
4	NC	未配置	

表格 11: 电源适配器端子配置

6.2.3 供电和保险装置

RFC 7 必须用 24 V (DC) 供电电压供电。为此，设计了接线端子 X11。

作为过电流保险装置，设备具有一个保险丝 (F1)，它在 4 安培时触发。

必须检查在使用地点提供的电压是否正确且可用。为此，必须留意下列标准：

- 电压区间：24 V DC ($\pm 10\%$)
- 具有上述特性的安全装置必须功能正常。

6.2.4 连接温度测量装置

为了确定待测量气体当前的工作温度，可以使用下列温度测量装置：

- **PT100 传感器：**PT100 是一种铂金电阻温度计，它会根据温度改变电阻值。0 °C 时，它的电阻值为 100 欧姆。如果在此使用 4 线制电路进行连接，则该电路会完全抵消线路电阻，并且提供最高的精度。使用的是没有断路电阻的 PT100。
- **温度变送器：**温度变送器将温度传感器（例如 PT100）的信号转换为标准化的模拟或数字输出信号，它可以被 Flow Computer RFC 7 方便地处理（4-20 mA 和 / 或 HART）。

无论是 PT100 还是温度变送器，通常都位于有爆炸危险的区域中，因此在连接至 Flow Computer 时必须在正确的防护等级下运行。

原则上，温度变送器可以连接至 RFC 7 的所有模拟输入端上，但在选择接口时应注意待使用的温度变送器的防护等级。

防护等级为 Ex i 的变送器只能通过 IOC-EX-IO 卡（设备背壁板上的接线端子 7 和 8）使用。

在使用支持 HART 协议的变送器时，应注意并非所有模拟输入端都支持 HART 协议（见段落 6.2.2 "接线端子的连接配置"）。另外，对于 HART 变送器而言，认证应用 (MID) 需要 Welmec 类型的证书。

提示

遵守温度传感器 / 变送器使用说明书！

由于配合 Flow Computer RFC 7 使用的温度传感器 / 变送器种类繁多，因此接下来仅关注 Flow Computer 上的接线。

- 对于所用温度传感器 / 变送器上的连接，进一步的信息请留意所属制造商的使用说明书。

在防护等级 EX i 条件下，将采用 4 线制技术的 PT100 连接至接线端子 X8，端子编号 1 – 4

根据图 18，须将一个 PT100 连接至上述端子。

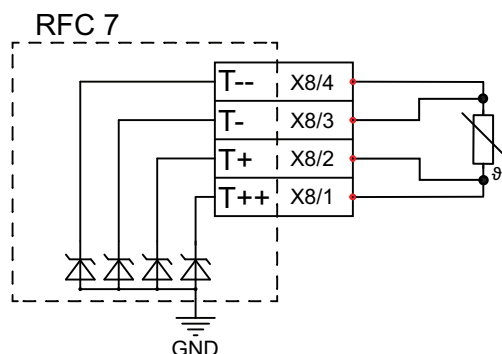


图 18: 防护等级 Ex i 条件下的 PT100 电气连接

为了能够使用 PT100，应如图所示连接它，并且在菜单页 **6.121 PT100 Ex** 中进行相应的参数设置（见段落 8.8.3 "PT100 - 确定参数"）。

在防护等级 EX d 条件下，将采用 4 线制技术的 PT100 连接至接线端子 X4，端子编号 5 – 8

根据图 19，须将一个 PT100 连接至上述端子。

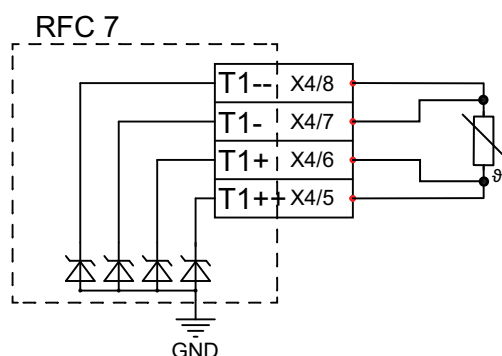


图 19: 防护等级 Ex d 条件下的 PT100 电气连接

为了能够使用 PT100，应如图所示连接它，并且在菜单页 **6.120 PT100 Non-Ex** 中进行相应的参数设置（见段落 8.8.3 "PT100 - 确定参数"）。

在防护等级 Ex i 条件下，将一个模拟或数字温度变送器连接至模拟输入端 5，接线端子 X7，端子编号 6 – 8

在连接一个温度变送器至模拟输入端 5 时，须考虑到变送器是否具有单独的供电（有源传感器），还是必须通过 Flow Computer 供电（无源传感器）。接下来，应相应进行连接，见图 20 和图 21。

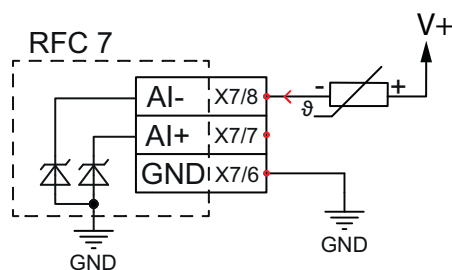


图 20: 有源温度变送器的连接

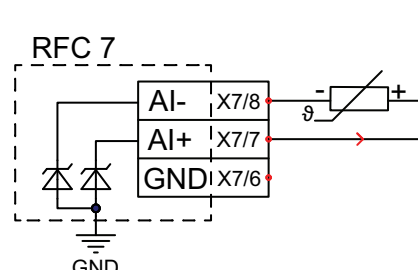


图 21: 无源温度变送器的连接

为了能够为数字温度变送器使用模拟输入端 5，应如上图所示连接它，并且在菜单页 **6.115 带 HART 的模拟输入端 5** 中进行相应的参数设置（见段落 8.8.2 "模拟输入端 - 确定参数"）。

在防护等级 **Ex d** 条件下，将一个模拟或数字温度变送器连接至模拟输入端 **2**，接线端子 **X3**，端子编号 **3-5**

在连接一个温度变送器至模拟输入端 2 时，须考虑到变送器是否具有单独的供电（有源传感器），还是必须通过 Flow Computer 供电（无源传感器）。接下来，应相应进行连接，见图 22 和图 23。

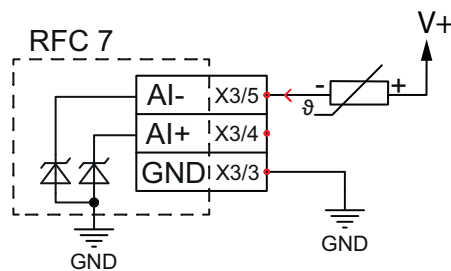


图 22: 有源温度变送器的连接

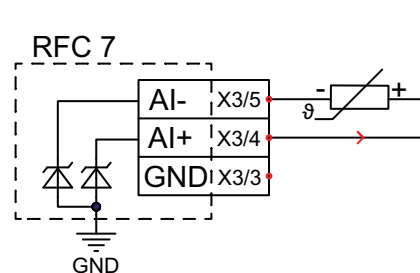


图 23: 无源温度变送器的连接

为了能够为数字温度变送器使用模拟输入端 2，应如上图所示连接它，并且在菜单页 **6.101 带 HART 的模拟输入端 1** 中进行相应的参数设置（见段落 8.8.2 "模拟输入端 - 确定参数"）。

6.2.5 连接压力测量装置

为了确定待测量气体的当前工作压力，会使用压力变送器，其测量范围和精度取决于给定的使用条件。

压力变送器通常也位于有爆炸危险的区域中，因此在连接至 Flow Computer 时必须在正确的防护等级下运行。

原则上，压力变送器可以连接至 RFC 7 的所有模拟输入端上，但在选择接口时应注意待使用的压力变送器的防护等级。

防护等级为 **Ex i** 的变送器只能通过 **IOC-EX-IO** 卡（设备背壁板上的接线端子 X7 和 8）使用。

使用支持 HART 协议的变送器时，应注意并非所有模拟输入端都支持 HART 协议（见段落 6.2.2 "接线端子的连接配置"）。另外，对于 HART 变送器而言，认证应用 (MID) 需要 Welmec 类型的证书。

提示

遵守压力变送器的使用说明书！

由于配合 Flow Computer RFC 7 使用的压力变送器种类繁多，因此接下来仅关注 Flow Computer 上的接线。

- 对于所用压力变送器上的连接，进一步的信息请留意所属制造商的使用说明书。

将一个模拟或数字压力变送器连接至模拟输入端 4，接线端子 X7，端子编号 3 – 5

在连接一个压力变送器至模拟输入端 4 时，须考虑到变送器是否具有单独的供电（有源传感器），还是必须通过 Flow Computer 供电（无源传感器）。接下来，应相应进行连接，见图 24 和图 25。

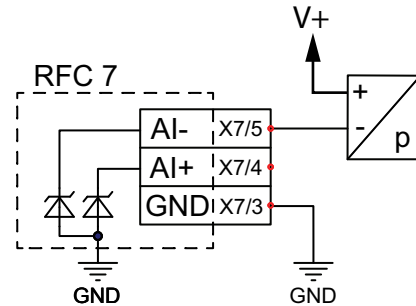


图 24: 有源压力变送器的连接

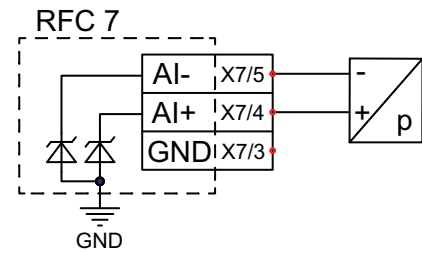


图 25: 无源压力变送器的连接

为了能够为数字压力变送器使用模拟输入端 4，应如上图所示连接它，并且在菜单页 **6.114 带 HART 的模拟输入端 4** 中进行相应的参数设置（见段落 8.8.2 "模拟输入端 - 确定参数"）。

将一个模拟或数字压力变送器连接至模拟输入端 1，接线端子 X3，端子编号 1 – 3

在连接一个压力变送器至模拟输入端 1 时，须考虑到变送器是否具有单独的供电（有源传感器），还是必须通过 Flow Computer 供电（无源传感器）。接下来，应相应进行连接，见图 26 和图 27。

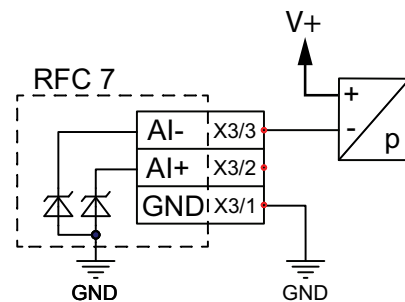


图 26: 有源压力变送器的连接

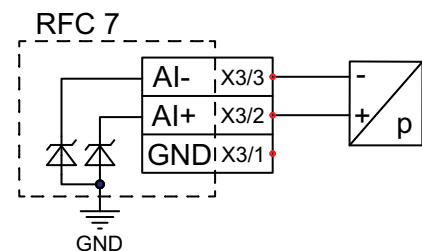


图 27: 无源压力变送器的连接

为了能够为数字压力变送器使用模拟输入端 1，应如上图所示连接它，并且在菜单页 **6.100 带 HART 的模拟输入端 1** 中进行相应的参数设置（见段落 8.8.2 "模拟输入端 - 确定参数"）。

6.2.6 连接机械式气表

作为机械式气表，例如可以使用涡轮气量计。其工作原理基于使用一个涡轮对气体速度进行测量。在此，在量程范围 (Qmin – Qmax) 内，涡轮的转速（近似地）与平均气体速度成正比，继而与流量呈正比。这样一来，转数可用于衡量流过的气体体积。

为了检测转速，提供不同的信号或脉冲发生器，它们向 Flow Computer 传输低频 (NF) 或高频 (HF) 脉冲。下面的示例图概要地示出了它们在涡轮气量计中可能的布置（见图 28）。

原理上，RFC 7 中低频 (Reed) 或高频（Namur、开集）脉冲的处理不受所连接气表测量原理的影响，旋转排量式气表或者其他带频率输出端的流量测量设备同样也可以连接至 Flow Computer。

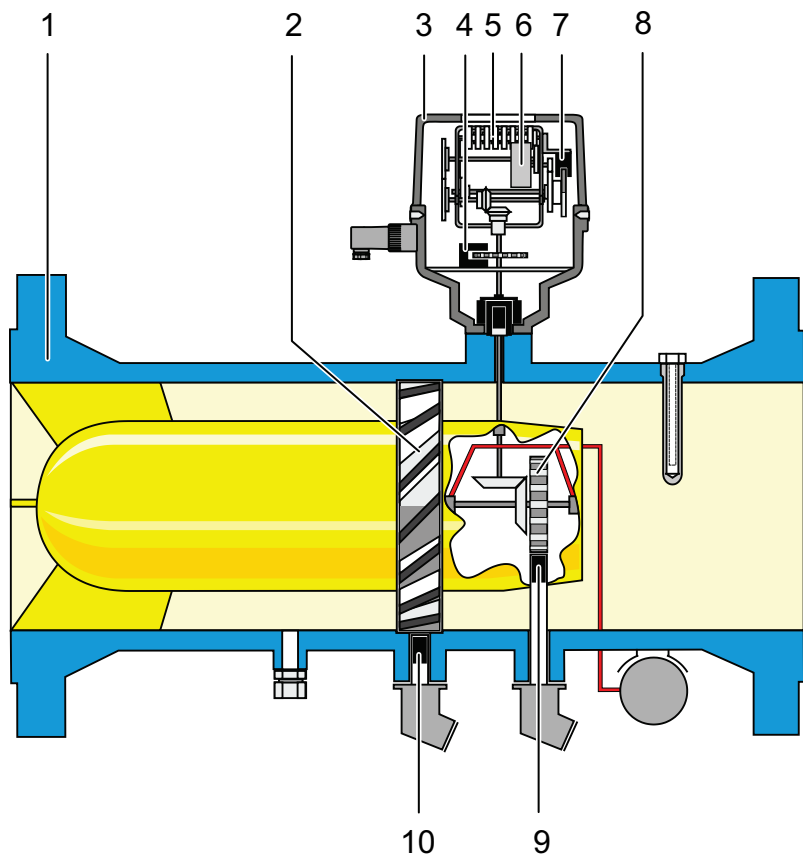


图 28: 涡轮气量计截面图（示例）

位置	名称	位置	名称
1	涡轮气量计壳体	2	涡轮
3	表头	4	脉冲发生器 3（校准齿轮）
5	机械计量机构	6	编码器
7	脉冲发生器 4（机械计量机构）	8	基准轮
9	脉冲发生器 2（基准轮）	10	脉冲发生器 1（涡轮）

应将哪些脉冲发生器连接至 Flow Computer 具体取决于实际要求。

提示

遵守机械气表的使用说明书！

由于配合 Flow Computer RFC 7 使用的机械气表种类繁多，因此接下来仅关注 Flow Computer 上的接线。

- 对于所用机械气表上的连接，进一步的信息请留意所属制造商的使用说明书。

机械气表大部分情况下安装在有爆炸危险的区域中，因此，在连接至 Flow Computer 时必须可靠地分离。

为此，Flow Computer RFC 7 在 IOC-EX-IO 卡上提供了下列连接选项，另见下面的插图：

- 脉冲输入端 Reed/Namur 1，接线端子 X8，端子编号 5 和 6
- 脉冲输入端 Reed/Namur 2，接线端子 X8，端子编号 7 和 8
- 编码器输入端，接线端子 X7，端子编号 1 和 2

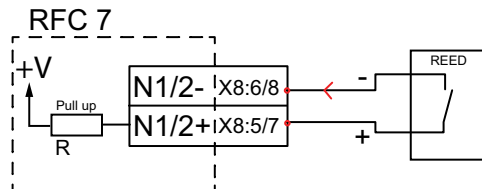


图 29: 通过 REED 连接机械量表

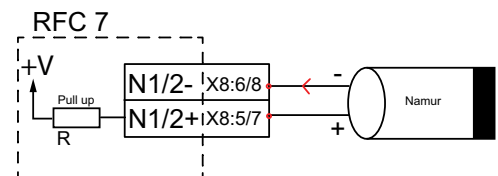


图 30: 通过 Namur 连接机械量表

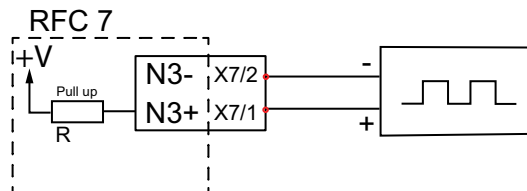


图 31: 连接编码器

脉冲输入端 1 和 2 用于独立于涡轮的运行方向检测转速或频率，并在此基础上确定工作体积流量。结果将会写入至计量机构中。额外地，在连接两个不同的脉冲发生器的情况下，脉冲输入端 1 和 2 还用于同向运行监控。

使用编码器输入端，以便将机械计量机构的量表状态以数字方式传输至 Flow Computer。在此，还会记录涡轮叶轮（即气表）是向前还是向后运转。此外，在发生故障时，编码器会继续提供原始计量机构读数。但在故障期间，运行的是故障计量机构，而非体积计量机构。

为了能够使用脉冲输入端和编码器输入端，应如上图所示连接它们，并且在所属菜单页中相应进行参数设置（见段落 8.8.4 "频率和脉冲输入端 - 确定参数" 和 8.8.5 "编码器设置"）：

- 6.200 频率和脉冲输入端 1
- 6.201 频率和脉冲输入端 2
- 6.300 编码器设置

6.2.7 连接超声波气表

为了确定体积流量，超声波气表运用物理原理，即超声波脉冲在气体的流动方向上传播速度要高于反方向。通过在两个相向布置的超声波传感器之间测量超声波脉冲的运行时间，就可以确定流动速度，继而确定流量。为了实现更高的精度，通常会使用多对超声波传感器，它们在气表横截面不同的层级中通过相向布置形成所谓的测量路径（见图 32）。

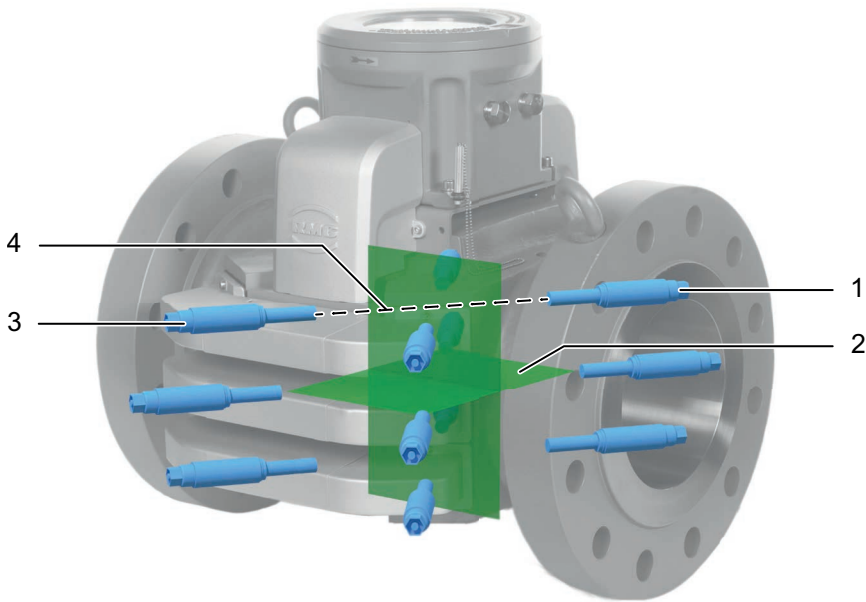


图 32: 超声波传感器的布置原理图

位置	名称	位置	名称
1	超声波传感器	2	测量层级
3	超声波传感器	4	测量路径

为了连接超声波气表，Flow Computer RFC 7 在背壁板中的 CoM-Basis 上提供了下列连接选项：

- 串行接口 RS485 (Ser 1)，接线端子 X9A，型号 RJ45
- 串行接口 RS485 (Ser 2)，接线端子 X9B，型号 RJ45
- （可选，通过适配器：串行接口 RS485 (Ser 3)，接线端子 X9B，型号 RJ45）
- 以太网接口 1 – 4 (Eth1 – Eth4)，接线端子 X10A-D，类型 RJ45

连接的方法如下：

- 从超声波气表将一根跳线电缆连接至所需的串行接口或者以太网接口。

为了能够使用串行接口，必须在所属的菜单页 9.7 串行接口中相应对其进行参数设置。

为了能够使用以太网接口，必须在所属的菜单页 9.11 – 9.14 以太网 1 – 4 中相应对其进行参数设置。

串行和以太网接口未设计为固有安全型。

总体上，两种接口可以用作 USM Client。

提示

遵守超声波气表的使用说明书！

由于配合 Flow Computer RFC 7 使用的超声波气表种类繁多，因此在此仅关注 Flow Computer 上的连接。

- ▶ 对于所用超声波气表上的连接，进一步的信息请留意所属制造商的使用说明书。

6.2.8 连接气体特性测量装置

气体特性测量装置用于分析气体的成分和质量，例如天然气、沼气和其他混合气。为此，会借助气相色谱仪识别和量化不同的气体成分。在测得的各成分占比基础上，将会由控制器计算重要的特性，例如燃烧值、标准密度和沃泊指数。

为了能够从气体特性测量装置的控制器调用不同的数据，Flow Computer RFC 7 在设备背壁板中的 CoM-Basis 上提供了下列连接选项：

- 串行接口 RS485 (Ser 1)，接线端子 X9A，型号 RJ45
- 串行接口 RS485 (Ser 2)，接线端子 X9B，型号 RJ45
- （可选，通过适配器：串行接口 RS485 (Ser 3)，接线端子 X9B，型号 RJ45）
- 以太网接口 1 – 4 (Eth1 – Eth4)，接线端子 X10A-D，类型 RJ45

连接的方法如下：

- ▶ 从气体特性测量装置的控制器将一根跳线电缆连接至所需的串行接口或者以太网接口。

为了能够使用串行接口，必须在所属的菜单页 **9.7 串行接口** 中相应对其进行参数设置。

为了能够使用以太网接口，必须在所属的菜单页 **9.11 – 9.14 以太网 1 – 4** 中相应对其进行参数设置。

串行和以太网接口未设计为固有安全型。

总体上，两种接口可以用作气体成分 Client。

提示

遵守气体特性测量装置的控制器的使用说明书！

由于配合 Flow Computer RFC 7 使用的控制器种类繁多，因此在此仅关注 Flow Computer 上的连接。

- ▶ 对于所用控制器上的连接，进一步的信息请留意所属制造商的使用说明书。

7 操作

可通过触摸屏或使用一台 PC 操作 Flow Computer RFC 7。

两种操作选项基本上提供相同的功能性。但在菜单页结构和菜单之间的导航方面存在差异。部分功能，例如运行检测只能够在使用一台 PC 操作的情况下执行！



接下来会在段落 7.1 "用触摸屏进行操作" 和 7.2 "用 PC 操作" 中详细描述操作选项中的区别。两种操作选项相同的功能和图标可以在段落 7.3 "标题栏中的操作元件" 和 7.4 "显示栏中的操作元件" 中找到。

7.1 用触摸屏进行操作

通过用触摸屏操作 RFC 7，就可以通过图形操作界面和易于理解的菜单实现方便的操作。在设备启动后，会自动在触摸屏上出现开始菜单。

提示

触摸屏损坏

错误的使用可能导致触摸屏损坏。

- ▶ 使用手指操作触摸屏，或者使用合适的塑料操作笔。
- ▶ 绝对不要使用任何硬质或尖锐的物品，例如螺丝刀或铅笔，否则有划伤或撕裂触摸屏薄膜的风险。

7.1.1 菜单页的结构（触摸屏）

所有菜单页均采用相同的结构（见图 33）。

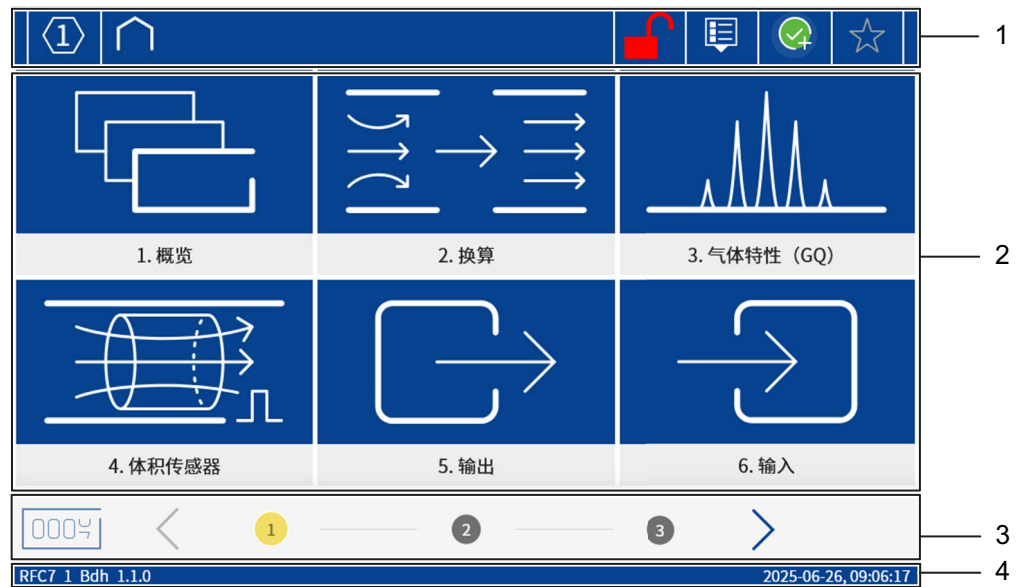


图 33: 开始菜单 – 触摸屏

位置	名称	位置	名称
1	标题栏	2	显示栏
3	页脚栏		信息栏

标题栏（位置 1）

在每个菜单页上都有标题栏，并且始终具有相同的结构。它用于返回更高一层的菜单（见段落 7.2.2 "在菜单之间导航"）并且拥有不同的按键，其功能在段落 7.3 "标题栏中的操作元件" 中进行了详细描述。

显示栏（位置 2）

显示栏中显示的内容和可执行的功能会根据所选菜单而改变。

页脚栏（位置 3）

页脚栏用于在同一层级的各个菜单页之间进行导航。另外，可以通过对应的按键，随时切换至菜单 1.40 计量机构（见段落 7.2.2 "在菜单之间导航"）。

信息栏（位置 4）

在信息栏中会显示应用程序版本、设备名称和日期及时间。

7.1.2 在菜单之间导航

操作菜单分布在三个层级中（见图 34）。

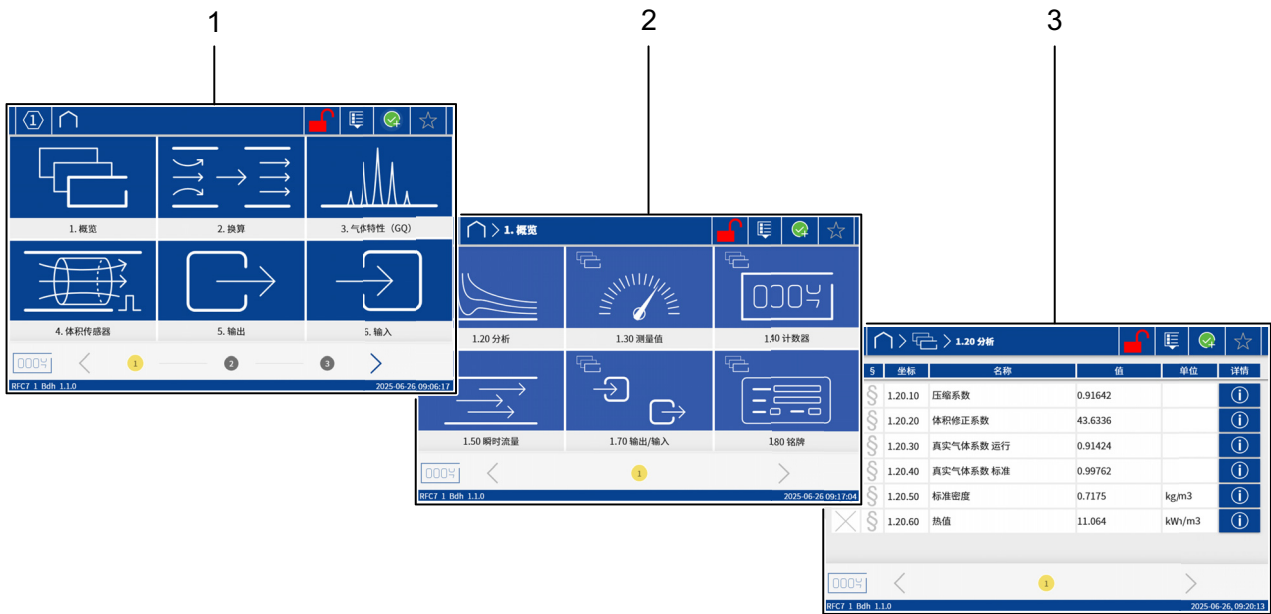


图 34: 菜单层级

位置	名称	位置	名称
1	章节层级（上层层级）	2	子章节层级（中层层级）
3	参数层级（下层层级）		

章节层级（位置 1）

该层级提供了可用主题领域即所谓的章节的概览。它可以由多个菜单页组成。章节层级的首页同样也是**开始菜单**，它在 RFC 7 启动后显示。

每个章节都对应一个**按键**，并具有一个易于理解的图标（见图 35，示例）。操作时，会打开所属的子章节层级。



图 35: 章节按键（1. 概览，示例）

子章节层级（位置 2）

该层级提供了可用子章节的概览。它同样也可以由多个菜单页组成。

每个子章节都对应一个**按键**，它既具有上级章节层级（见图 36，位置 1）的图标，也具有一个易于理解的其所属主题领域的图标（见图 36，位置 2）。操作时，会打开所属的参数层级。

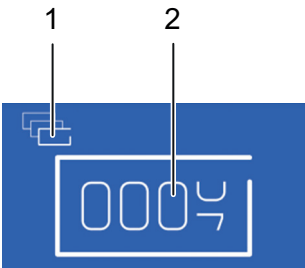


图 36: 子章节层级（1.40 计量机构，示例）

位置	名称	位置	名称
1	章节层级图标	2	子章节层级图标

参数层级（位置 3）

在该层级中，会在一个表格中逐行为各个参数布置所需的数据，该表同样也可能跨越多个菜单页。

在菜单层级和菜单页之间导航

从开始菜单（章节层级）到参数层级的导航如上文所述通过显示栏中对应的按键进行。

为了返回至上一级菜单，在每个菜单页上都提供了带按键的标题栏（见图 37，位置 1-3）。同一层级各个菜单页之间的导航可以通过页脚栏中的按键执行（见图 37，位置 5-8）。



图 37: 在菜单层级和菜单页之间导航

位置	名称	功能
1	Home 按键	■ 切换回章节层级中的开始菜单
2	章节层级按键	■ 显示打开的章节层级 ■ 从打开的参数层级返回至所属的子章节层级
3	子章节层级显示	■ 显示打开的子章节层级
4	搜索按键	■ 打开输入窗口用于搜索文本 / 或坐标
5	向右箭头按键	■ 切换至下一个菜单页: - 灰色显示: 不能切换 - 蓝色显示: 可以切换
6	位置指示器	■ 显示打开的菜单页位于当前层级的哪个位置上。 ■ 通过触摸一个空闲的位置栏, 指示器会跳转至选定的位置, 并且所属的菜单页会打开。
7	向左箭头按键	■ 切换至上一个菜单页: - 灰色显示: 不能切换 - 蓝色显示: 可以切换
8	计数器按键	■ 切换至菜单 1.40 计数器

- 通过操作显示栏以及标题栏和页脚栏中的不同按键, 您就可以导航至任意一个菜单, 将其打开, 查看并且在其中进行变更。

7.2 用 PC 操作

用 PC 进行操作的前提条件是 RFC 7 已连接至一台 PC 或一个以太网网络，并在互联网浏览器中输入了设备的 IP 地址（见段落 8.3.1 "建立网络连接"）。

您可以用 PC 的键盘和鼠标通过操作界面的网络视图操作设备。

7.2.1 菜单页的结构

网络视图的所有菜单页均采用相同的结构（见图 38）。

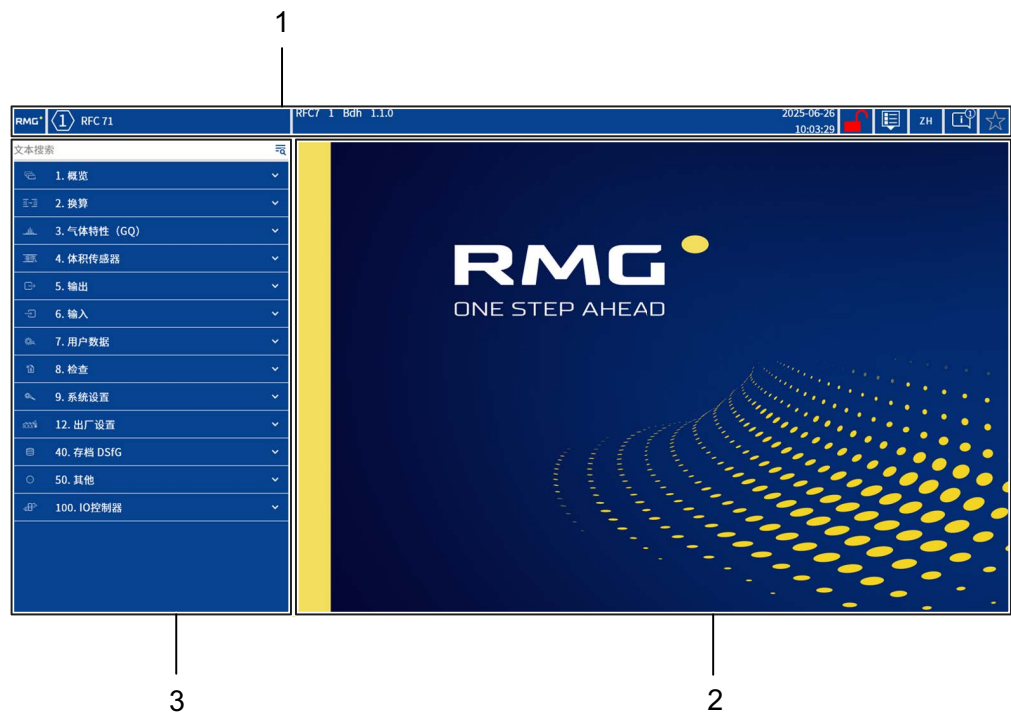


图 38: 开始菜单 – 网络视图

位置	名称	位置	名称
1	标题栏	2	显示栏
3	导航栏		

标题栏（位置 1）

在每个菜单页上都有标题栏，并且始终具有相同的结构。它具有不同的按键，其功能在段落 7.3 "标题栏中的操作元件" 中进行了详细描述。

显示栏（位置 2）

显示栏中显示的内容和可执行的功能会根据所选子章节而改变。

导航栏（位置 3）

导航栏用于在各个章节 / 子章节之间导航以及选择应在显示栏中打开的参数层级的菜单。

7.2.2 在菜单之间导航

操作菜单在此同样也分布在三个层级中（见图 39）。

但可以在网络视图的菜单中同时显示所有三个层级。

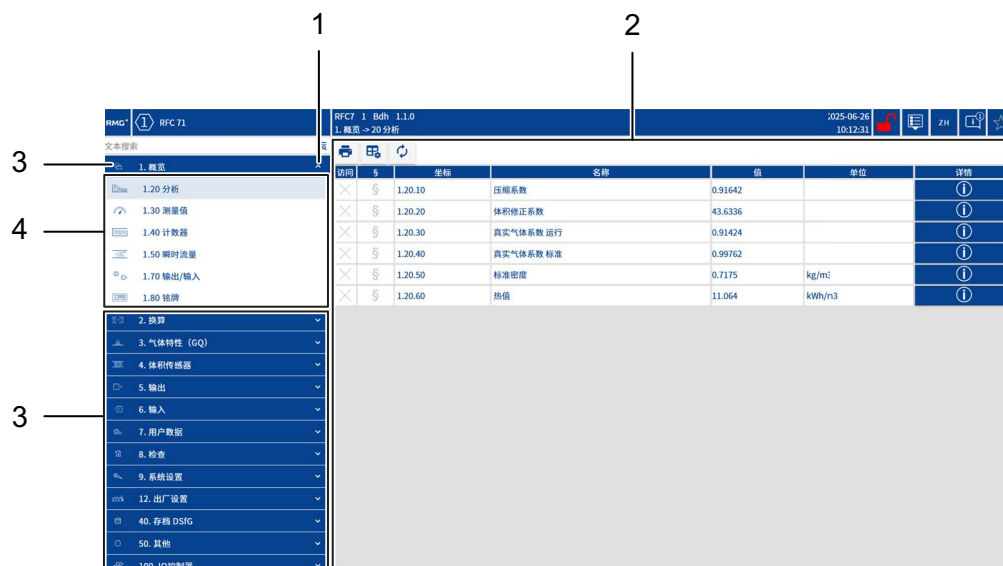


图 39: 菜单导航 – 网络视图

位置	名称	位置	名称
1	选择箭头	2	参数层级（下层层级）
3	章节层级（上层层级）	4	子章节层级（中层层级）

为了打开参数层级的菜单，如下进行操作：

- 在导航栏中选择所需的章节（位置 3）并且用鼠标操作所属的选择箭头（位置 1）（此处：章节 1. 概览）。
 - 会打开子章节层级（位置 4）并且所有其他章节会向下移动。
- 用鼠标选择一个子章节（此处：1.20 分析）。
 - 子章节会带有灰色背景，并且在显示栏中会打开所属的参数层级菜单（位置 2）。

通过侧面的滚动条，您既可以在章节和子章节层级的导航栏中，也可以在参数层级的显示栏中进行导航。

通过这种方式，您可以根据所登录用户的访问权限打开任意的菜单，查看并且在其中进行修改。

7.3 标题栏中的操作元件

在触摸屏上和网络视图中，操作元件基本相同，因此会一起进行描述。
将根据网络视图讲解它们。必要时，会相应说明触摸屏上的不同显示。



图 40: 菜单页的标题栏 – 网络视图

位置	名称	功能
1	Home 按钮	■ 跳转回开始页面
2	Stream 按钮	■ 显示当前选择的 Stream ■ 切换至另一个 Stream（仅限设备变型 Multi-Stream）
3	信息栏	■ 路径说明，即当前打开的是哪个子章节。 ■ 显示： - 日期和时间 - 应用程序版本
4	登录用户按钮	■ 显示哪个用户已登录 ■ 显示校准锁是否已打开。 ■ 打开用户登录窗口。
5	视图按钮	■ 切换参数层面上的视图： - 显示所有参数 - 仅显示重要参数
6	语言按钮	■ 显示当前选择的语言 ■ 切换至语言： - DE（德语） - EN（英语） - ZN（中文）
7	消息按钮	■ 显示优先级最高的消息 ■ 打开消息列表。
8	收藏按钮	■ 显示打开的菜单是否已创建为收藏。 ■ 打开收藏列表



图 41: 菜单页的标题栏 - 触摸屏

位置	名称	功能
1	Stream 按键	- 显示当前选择的 Stream - 切换至另一个 Stream（仅限设备变型 Multi-Stream）
2	Home 按键	切换回章节层级中的开始菜单
3	章节层级 按键	- 显示打开的章节层级 - 从打开的参数层级返回至所属的子章节层级
4	子章节层级 显示	显示打开的子章节层级
5	登录用户 按键	- 显示哪个用户已登录 - 显示校准锁是否已打开。 - 打开用户登录窗口。
6	视图 按键	- 切换参数层面上的视图： - 显示所有参数 - 仅显示重要参数
7	消息 按键	- 显示优先级最高的消息 - 打开消息列表（见段落 7.3.3）。
8	收藏 按键	- 显示打开的菜单是否已创建为收藏。 - 打开收藏列表

7.3.1 登录用户

登录用户按键具有三个功能：

1. 显示已登录的用户 / 管理员

	没有用户 (User) 登录
	User 1 已登录（数字会根据具体登录的 User 而改变）
	Administrator 1 已登录（数字会根据具体登录的 Admin 而改变）

2. 显示校准锁是否已打开

	校准锁已打开
	校准锁已打开且同时 Admin 1 已登录
	校准锁已打开且同时 Admin 2 已登录

3. 登录 / 注销用户 / 管理员

总共可以有 5 名不同的用户 (User) 和 2 名管理员 (Admin) 登录。

用户 (User) 的权限

- 创建的 5 名用户的权限是相同的，也就是说，在这些用户之间不存在访问权限的差别。
- 可以为每名用户创建一个单独的密码。
- 每名用户都有权变更参数，这些参数在参数层级菜单页的访问权限列中标有相应的符号（见段落 7.4 "显示栏中的操作元件"）。
- 对于需要管理员权限才能变更的参数，**不会**在菜单页上向用户显示。

管理员 (Admin) 的权限

- 创建的 2 名管理员的权限是相同的，也就是说，在这些管理员之间不存在访问权限的差别。
- 可以为每名管理员创建一个单独的密码。
- 每名管理员都有权变更参数，这些参数在参数层级菜单页的访问权限列中标有相应的符号（见段落 7.4 "显示栏中的操作元件"）。

登录用户 / 管理员的方法如下：

- ▶ 操作**登录用户**按键。
 - ➔ 会打开用户登录窗口（见图 42）

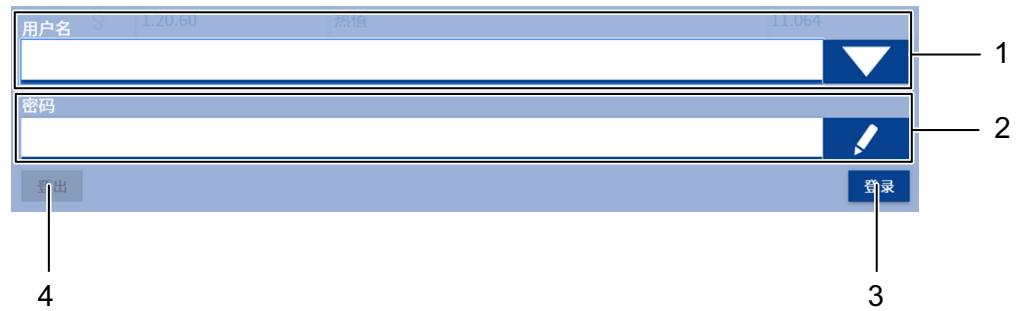


图 42: 用户登录窗口

位置	名称	功能
1	用户名选择	- 打开选择列表并选择所需的用户： - User 1、User 2、User 3、User 4、User 5 - Admin 1、Admin 2
2	密码输入	- 打开密码输入窗口（见图 43） - 所有 User/Admin 的密码出厂设置为：User1
3	登录按键	确认登录数据（用户和密码）
4	注销按键	注销当前用户（仅当有一名用户已登录时该按键才可用。）

- 在用户名选择中选择所需的 User 或 Admin。
 - ➡ 会在选择中显示所选 User。
- 选择密码输入。
 - ➡ 会打开输入窗口（见图 43）。

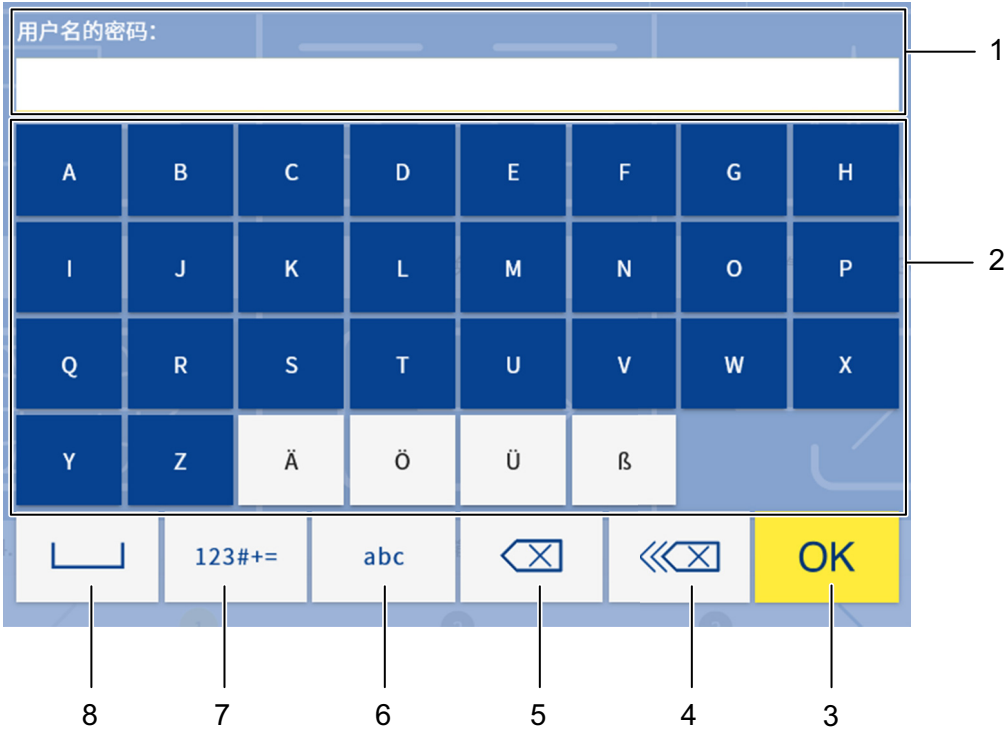


图 43: 密码输入窗口

位置	名称	功能
1	密码输入栏	■ 显示输入的字符
2	字母 / 数字和字符栏	■ 键盘功能
3	OK 按钮	■ 确认输入，同时登录用户
4	删除输入按钮	■ 删除整个输入栏
5	删除字符按钮	■ 删除输入栏中的最后一个字符
6	切换按钮按钮	■ 在大小字母和小写字母之间切换 ■ 在数字和字符之间切换
7	选择按钮按钮	■ 在数字 / 字符或字母显示之间进行选择
8	空格按钮	■ 在密码输入栏中插入空格

- ▶ 首先输入密码 **User1**（出厂设置），然后用 **OK** 确认。
 - ➔ 选择的 User 已登录。

提示

投入使用时变更密码

RFC 7 在交付状态下为所有用户和管理员配置了密码 **User1**（出厂设置）。在首次投入使用期间，必须单独分配或变更密码。

- ▶ 如下所述分配新密码。

密码变更

变更 User/Admin 密码的方法如下：

- ▶ 首先如上文所述登录需要变更其密码的 User/Admin。
- ▶ 操作**登录用户**按键，以便重新打开登录窗口。
 - ➡ 现在在登录窗口中可见**变更密码**按键。
- ▶ 操作新的**变更密码**按键。
 - ➡ 随即打开**设置新密码**窗口（见图 44）。



图 44: 设置新密码窗口

位置	名称	功能
1	新密码输入	■ 打开新密码输入窗口（见图 43）
2	确认新密码输入	■ 打开确认新密码的输入窗口（见图 43）
3	返回按键	■ 跳转回登录窗口
4	设置新密码按键	■ 设置新密码

- ▶ 在两个输入栏中输入新密码（图 44，位置 1 和 2）并且通过操作所属的按键（图 44，位置 4）设置密码。

7.3.2 设置语言

在网络视图中，在标题栏中提供了一个单独的按键，通过它可以临时在一个选择菜单中选择语言（见图 40，位置 6）。

为了选择通用系统语言，如下进行操作：

- ▶ 选择章节 **9. 系统设置**。
- ▶ 导航至最后一个菜单页，并且选择子章节 **9.500 系统德语**。
- ▶ 在坐标 **9.500.20 系统语言** 的选择菜单中，您现在可以选择所需的语言。

7.3.3 消息

消息按键具有两个功能。

1. 显示优先级最高的消息

显示的图标具有下列含义，并且接下来以从高到低的优先级列出：

图标	名称	含义
	警报	在消息列表中记录了一条活跃的警报消息。
	警告	在消息列表中记录了一条活跃的警告消息。
	提示	在消息列表中记录了一条活跃的提示消息。
	OK+	在消息列表中只记录了不活跃的消息。
	OK	没有消息。

2. 打开消息列表

通过操作消息按钮打开消息列表。



图 45: 消息列表

位置	名称	功能
1	勾号	■ 删除不活跃的消息
2	状态	■ 消息状态显示
3	类别	■ 消息类别显示
4	编号	■ 消息编号显示
5	时间	■ 消息出现时的日期 / 时间显示
6	描述	■ 消息或故障描述显示

在状态栏中，会额外通过一个彩色标记提示消息的类型：

	警报处于活跃状态（红色）
	警告处于活跃状态（黄色）
	提示处于活跃状态（蓝色）
	消息处于不活跃状态（灰色）

7.3.4 收藏

仅当有一名用户已登录时，**收藏**按键才可用，并且具有两个功能。

1. 显示当前菜单页是否已保存在收藏列表中。

显示的图标具有下列含义：

	当前菜单页并未收藏。
	当前菜单页已收藏。

2. 打开收藏列表

通过操作**收藏**按键打开收藏列表。在其中可以选择一个要显示的收藏或者将当前页面创建为收藏。

可以在列表中最多创建 7 个收藏。如果要再创建一个，则必须首先删除一个旧的收藏。

为此，提供了下列一些按键：

	将当前菜单页添加为收藏
	移除收藏

7.4 显示栏中的操作元件

在触摸屏上和网络视图中，显示栏中的操作元件基本相同，因此会一起进行描述。

将根据网络视图讲解它们。必要时，会相应说明触摸屏上的不同显示。

1	2	3	4	5	6	7	8	
访问	\$	坐标	名称	值	单位	详情		
×	\$	2.3.10	气体压力	42.000			ⓘ	9
×	\$	2.3.11	冻结	0.000	bar		ⓘ	
×	\$	2.3.20	原始值	42.000	bar		ⓘ	
×	\$	2.3.21	冻结原始值	0.000	bar		ⓘ	
🔒	\$	2.3.30	模式	默认值			ⓘ	10
×	\$	2.3.40	来源	0.0			ⓘ	
👤		2.3.50	默认值	11.000		预设	ⓘ	11
👤		2.3.60	警告下限值	20.000	bar	预设	ⓘ	
👤		2.3.70	警告上限值	60.000	bar	预设	ⓘ	
🔒	\$	2.3.80	报警下限值	14.000	bar	预设	ⓘ	
🔒	\$	2.3.90	报警上限值	70.000	bar	预设	ⓘ	
×		2.3.100	运行模式	默认值			ⓘ	
×		2.3.110	秒平均值	42.000	bar		ⓘ	
×		2.3.120	分钟平均值	42.000	bar		ⓘ	
×		2.3.130	小时平均值	42.000	bar		ⓘ	
×		2.3.140	天平均值	0.000	bar		ⓘ	

图 46: 显示栏网络视图

位置	名称	功能
1	访问列	■ 显示变更参数所需的访问权限
2	\$ 列	■ 显示参数是否用于认证测量。
3	坐标 列	■ 显示参数所属的坐标
4	按钮 （仅限网络视图）	■ 功能： - 变更列选择 - 打印参数页 - 保存输入 （仅在进行了数据输入后 可见） - 丢弃输入 （仅在进行了数据输入后 可见）
5	名称列	■ 参数的名称
6	值列	■ 参数的数值
7	单位列	■ 参数的单位
8	详情列	■ 打开和关闭一个带有所属参数详细信息的窗口，例如默认值 (defaultValue)
9	显示栏	■ 不能输入，仅显示
10	选择栏	■ 通过选择菜单进行输入
11	输入栏	■ 输入 - 通过键盘 （网络视图） - 通过默认按钮 （网络视图） - 通过输入对话框 （触摸屏）

访问列（位置 1）

访问权限列显示所属的参数是否可以变更，并且为此需要怎样的访问权限：

	参数不可编辑 / 变更。
	参数可自由编辑 / 变更。
	参数可通过用户权限编辑 / 变更。
	参数可通过管理员权限编辑 / 变更。
	参数仅在打开校准锁的情况下可编辑 / 变更。

§ 列（位置 2）

该列显示所属的参数是否用于校准应用：

	参数或测量值是认证的。
---	-------------

坐标列（位置 3）

每个参数通过其坐标唯一地确定或关联。在此，一个坐标的结构如下：

- 章节 . 子章节 . 参数编号

示例：2.3.50“默认值”

- ➔ 2.= 章节 2. 修正
- ➔ 3.= 子章节 3. 气体压力
- ➔ 50= 参数编号
- ➔ “参数名称，此处：默认值”

按键（位置 4）

这些按键仅显示在网络视图中，并且具有下列功能：

	变更列选择
	打印参数页

	停用自动更新
	保存输入（仅当进行了一处或多处输入时，该图标才可见，额外会用背景颜色标记输入，且可以一起保存。）
	丢弃输入（仅当进行了一处或多处输入时，该图标才可见）

在触摸屏上，变更的内容将会自动保存！

详情列（位置 8）

详情列包含每个参数的信息按键（见 图 47）。



图 47: 信息按键

通过操作该按键，会在所选参数的行下方显示一个详情信息窗口，它含有参数或坐标的相关信息。在此同样也可以查看该参数的默认值和系统内部名称（图 48，位置 2）。通过操作**关闭**按键（图 48，位置 1）将会关闭详情信息窗口，并且信息按键将重新显示在所属的行中。

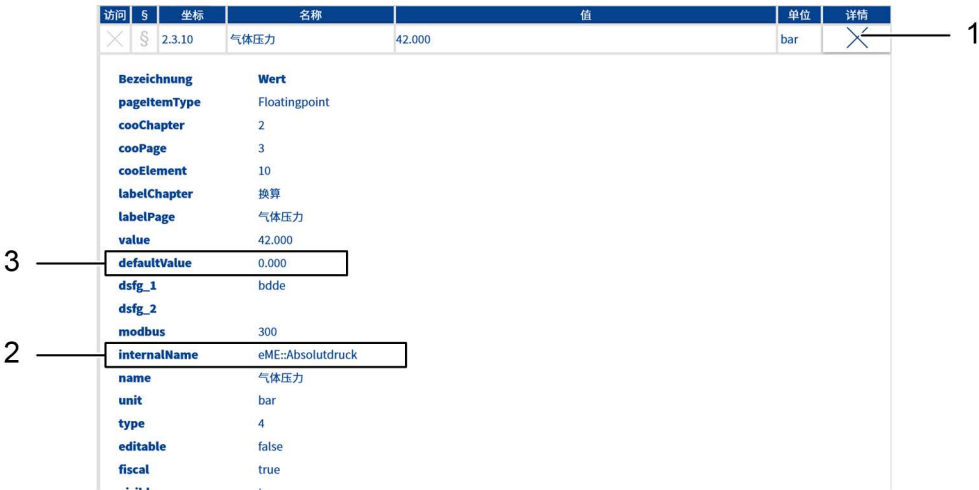


图 48: 参数“2.3.10 气体压力”的详情信息窗口

位置	名称	功能
1	关闭按键	■ 关闭详情信息窗口
2	内部名称 (internalName)	■ 显示该参数的系统内部名称；例如可以用来将一个测量值关联至一个模拟输出端。在网络视图中，可以通过 Copy & Paste 功能在不同位置输入该名称。
3	默认值 (defaultValue)	■ 显示所选参数的预设值

选择栏（位置 10）

通过在栏目中操作箭头，会打开一个选择菜单，它会显示所有可用的选项（见图 49）。保存的默认值在选择菜单中始终用粗体显示。

访问	S	坐标	名称	值	单位	详情
🔒	§	2.1.10	气体压力	bar	x	📘
🔒	§	2.1.20	气体温度	bar	x	📘
🔒	§	2.1.30	气体成分	千磅/cm2	x	📘
🔒	§	2.1.40	热值	PSI	x	📘
🔒	§	2.1.50	标准密度	MPa	x	📘
🔒	§	2.1.60	工作体积流量	kPa	x	📘
🔒	§	2.1.70	标准体积流量	Pa	x	📘
🔒	§	2.1.80	能通量	hPa	x	📘
🔒	§	2.1.90	质量流量	kW	x	📘
🔒	§	2.1.100	Kv 系数	kg/h	x	📘
🔒	§	2.1.100	Kv 系数	脉冲数/m3	x	📘

图 49: 坐标 2.1.10 气体压力单位的选择菜单

输入栏（位置 11）

在**网络视图**中，在选择类型为“输入”的栏目后，可以方便地通过键盘键入输入值。或者可以通过操作**默认值**按键输入默认值（defaultValue，在详情信息窗口中可见）。



为了应用输入的数值，必须通过操作所属的按键保存它们。如果变更的数值多于一个，则会自动打开一个窗口，在其中可以保存变更或者丢弃。

还有 2 个未保存的更改将会丢失。

受影响更改的列表

	已更改字段	旧值	新值
1	默认值	42.000	11.000
2	报警下限值	14.000	9.000

您真的要离开此页面吗？

放弃更改
保存更改

图 50: 保存变更窗口

在**触摸屏**上，在选择类型为“输入”的栏目后，会打开所谓的输入对话框（见图 51）。



图 51: 输入对话框

在此可以通过数字键盘键入输入值，或者通过操作**默认值**按键输入默认值。通过 **OK** 按键确认输入并保存，并且窗口会自动关闭。

7.5 可用菜单页概览

下表给出了可用菜单页的概览以及它们的结构布局。

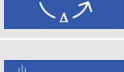
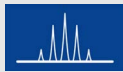
提示

显示菜单 “2. 修正”

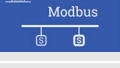
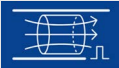
菜单 **2. 修正**仅当有用户登录时才会显示在网络视图中和触摸屏上！

章节层级		子章节层级		参数层级
图标	名称	图标	名称	触摸屏 页数
	1. 概览		1.20 分析	1
			1.30 测量值	1
			1.40 计量机构	5
			1.50 流量	2
			1.70 输出端 / 输入端	5
			1.80 铭牌	1
	2. 修正		2.1 单位	3
			2.2 格式	4
			2.3 气体压力	5

表格 12: 菜单页概览

章节层级		子章节层级		参数层级
图标	名称	图标	名称	触摸屏 页数
			2.4 气体温度	5
			2.5 流量参数	5
			2.6 工作体积流量	4
			2.7 修正的工作体积流量	3
			2.8 K 值	6
			2.9 标准体积流量	3
			2.10 能量流量	3
			2.17 计量机构模式	3
			2.100 计量机构 - 结算模式 1	5
			2.200 故障计量机构 - 结算模式 1	5
			2.300 计量机构 - 结算模式 2	5
			2.400 故障计量机构 - 结算模式 2	5
			2.500 计量机构 - 结算模式未定义	6
			2.800 循环数	2
	3. 气体特性		3.10 GBH 设置	5
			3.20 GBH 当前	8
			3.30 GBH 警告下限	4

表格 12: 菜单页概览

章节层级		子章节层级		参数层级
图标	名称	图标	名称	触摸屏 页数
			3.40 GBH 警告上限	4
			3.50 GBH 默认	4
			3.60 GBH 主 ModbusClient	30
			3.70 GBH 备用 ModbusClient	30
			3.80 GBH 主 ModbusServer	4
			3.90 GBH 备用 ModbusServer	4
			3.100 GBH ISO 6976	1
	4. 体积变送器		4.12 量表系数	1
			4.14 特性曲线	7
			4.15 ModbusClient/ 实例 -F	61
			4.100 计量机构状态实例 -F	5
			4.500 同向运行监控	3
	5. 输出端		5.100 数字输出端 1 (DO1)	1
			5.101 数字输出端 2 (DO2)	1
			5.110 数字输出端 3 (DO3)	1
			5.111 数字输出端 4 (DO4)	1
			5.112 数字输出端 5 (DO5)	1
			5.113 数字输出端 6 (DO6)	1

表格 12: 菜单页概览

章节层级		子章节层级		参数层级
图标	名称	图标	名称	触摸屏 页数
			5.200 模拟输出端 1 (AO1)	3
			5.201 模拟输出端 2 (AO2)	3
			5.202 模拟输出端 3 (AO3)	3
			5.203 模拟输出端 4 (AO4)	3
	6. 输入端		6.10 数字输入端 1 (DI1)	1
			6.11 数字输入端 2 (DI2)	1
			6.12 数字输入端 3 (DI3)	1
			6.13 数字输入端 4 (DI4)	1
			6.100 模拟输入端 1, 带 HART (AI1)	2
			6.101 模拟输入端 2, 带 HART (AI2)	2
			6.102 模拟输入端 3 (AI3)	2
			6.114 模拟输入端 4, 带 HART (AI4)	2
			6.115 模拟输入端 5, 带 HART (AI5)	2
			6.120 PT100 Non-Ex	3
			6.121 PT100 Ex	3
			6.200 频率和脉冲输入端 1	2
			6.201 频率和脉冲输入端 2	1
			6.300 编码器设置	8

表格 12: 菜单页概览

章节层级		子章节层级		参数层级 触摸屏 页数
图标	名称	图标	名称	
	7. 用户数据		7.10 测量地点信息	1
			7.20 配置	3
	8. 检查		8.10 冻结	1
			8.30 运行检查	10
			8.40 运行检查结果	1
			8.200 运行检查平均值	26
	9. 系统设置		9.1 软件更新（仅在网络视图中可用）	1
			9.2 时间和日期	2
			9.3 时间同步	4
			9.4 内存管理	1
			9.7 串行接口	6
			9.9 防火墙	3
			9.11 以太网 1	7
			9.12 以太网 2	7
			9.13 以太网 3	7
			9.14 以太网 4	7
			9.15 内部以太网 0	3
			9.20 ModbusServer	5

表格 12: 菜单页概览

章节层级		子章节层级		参数层级
图标	名称	图标	名称	触摸屏 页数
			9.60 IOC	2
			9.100 访问权限	4
			9.110 用户管理	9
			9.250 软件 ID	5
			9.400 HW/OS 系统信息	14
			9.410 屏幕 / 屏保	2
			9.500 系统 de	9
	12. 工厂设置		12.10 设置计量机构	5
			12.20 删除过程	2
	40. 存档 DSfG		40.10 AG 1 - 量表 + 测量值 AM1	5
			40.20 AG 2 - 故障量表 AM1	5
			40.30 AG 3 - 量表 + 测量值 AM2	5
			40.40 AG 4 - 故障量表 AM2	5
			40.120 AG12 - 气体特性	2
			40.130 AG 13 - 量表, 未定义 AM	5
			40.170 AG 17 - 运行检查, 第 1 部分	1
			40.180 AG 18 - 运行检查, 第 2 部分	1

表格 12: 菜单页概览

章节层级		子章节层级		参数层级
图标	名称	图标	名称	触摸屏 页数
			40.190 AG 19 - 运行检查, 第 3 部分	1
			40.210 AG 21 - 日志	4
			40.500 AG 50 - 认证日志	1
			40.510 AG 51 - 非认证日志	3
	50. 其他		50.10 故障消息	3
			50.800 许可证列表	2
			50.850 错误日志	1
			50.851 临时错误日志	1
			50.860 Flash IOC log	1
			50.870 Mount log	1
			50.900 标题栏	2
	100.IO 控制器		100.1 数字输入端	9
			100.2 电流输入端 1-3, PT100_EX	10
			100.3 电流输入端 4, 5 PT100_NonEx	9
			100.5 数字输出端	11
			100.6 电流输出端	4
			100.7 编码器	5
			100.8 系统值	4

表格 12: 菜单页概览

章节层级		子章节层级		参数层级
图标	名称	图标	名称	触摸屏 页数
			100.9 通信	2
			100.26 系统信息	10

表格 12: 菜单页概览

8 投入使用

8.1 投入使用的一般注意事项

在投入使用前，确保遵守所有列出的安全说明，并且 RFC 7 的安装以及所有需要的设备和传感器的连接都是根据本说明书的信息进行的。

除此以外，在投入使用期间，应遵守爆炸防护规定以及所有涉及有爆炸危险的大气环境中作业的安全说明。

尽可能在工厂内进行调试，必要时可额外在现场由具备资质的技术人员或外勤员工负责执行。RMG 可对此提供培训和投入使用服务。

所有新交付的设备已设置了出厂参数，它是根据客户要求落实的。这套参数设置通常应已足够使用，必要时，必须在现场通过操作界面对部分设置和参数进行调整。在此过程中，首先只能更改未受到校准开关保护的参数。

如果由于当地的具体情况必须变更通过校准锁保护的参数，则必须由具有检测机构权限的人员或者认证公职人员负责执行。

提示

认证应用

如果 Flow Computer RFC 7 是为认证应用而设计的，则在交付前根据许可要求在工厂进行了预设置，并且用铅封、软件和硬件联锁装置采取了保护措施，防止非法改动。在此，在铭牌上列出了适用于设备及其功能的许可。如果移除或者损坏铅封和保险装置，则 RFC 7 将失去其许可，并且不得再用于认证应用。

- ▶ 绝对不要移除或损坏铅封和其他保险装置！
- ▶ 如果仍然必须移除或损坏了一个保险装置，则必须由国家承认的机构或一名认证公职人员进行审核，并且在必要时必须在工厂内对其他设置进行额外的检查。认证公职人员在完成联锁操作后必须恢复铅封，以便 RFC 7 能够重新用于认证应用。

提示

验收证书

在投入使用期间，必须创建一份验收证明，以记录正确的调试情况，必要时还应记录设置值。

在接下来的段落中，同样也会描述受到校准开关保护的参数的设置。必须委托具有对应权限的人员执行这些设置！您可以在参数层级的菜单页中，分别在访问权限列中识别哪些参数具体受到校准开关的保护。

8.2 投入使用的前提条件

在允许执行投入使用前，必须根据下列法令、规定和标准完成对安装的检查：

- 职业安全与健康条例，第 15 条：“投入使用前以及在依据检测要求变更后重新投入使用前的检查”
- DGUV 规定 3“电气系统和设备”，第 5 条：“检测”
- VDE 0100-100“低电压系统的设置”
- DIN EN 60079-14 VDE 0165-1“有爆炸危险的区域”

8.3 投入使用的执行

投入使用可以在触摸屏上进行，也可以使用一台 PC/ 笔记本电脑通过网络连接进行。

通过 PC 所提供的浏览器（例如 Microsoft Edge、Mozilla Firefox 等），就能够非常方便地执行设置。

- 推荐使用 PC 落实投入使用，并且会在接下来的段落中相应描述！



有关触摸屏和 PC 上的操作界面及其使用，相关的详细信息参见段落 7 "操作"。

8.3.1 建立网络连接

RFC 7 和 PC 或笔记本电脑之间的网络连接可以如下建立：

- **本地：** 将一根网线（LAN 网线）连接至设备背壁板中的其中一个以太网接口 Eth 1 - 4，并且连接至 PC/ 笔记本电脑的以太网接口。在此，会使用 PC 的本地网络。
- **远程：** 从设备背壁板中的其中一个以太网接口 Eth 1 - 4 用一根网线（LAN 网线）将 RFC 7 连接至一个已存在的网络。

提示

将 RFC 7 集成到已有网络中

为了能够将 RFC 7 集成到一个已存在的网络中，网络必须允许接入外部设备。受保护的公司网络可能会禁止访问。

- 询问您的 IT 部门，了解如何能够将 RFC 7 集成到公司网络中。

提示

同时通过不同的网络使用 RFC 7

可以通过以太网接口 1-4 由最多四个网络同时使用 RFC 7。在此，会通过软件和防火墙阻止不同网络之间的连接。

为了能够使用网络连接（本地或远程），在连接以太网接口前必须在 PC 的浏览器中输入 RFC 7 正确的 IP 地址。

输入 IP 地址的操作步骤：

在将电源连接至 RFC 7 后，设备会自动启动，并且会在触摸屏上出现开始菜单。接下来以以太网接口 Eth 1 为例，讲解 IP 地址的输入。描述同样也适用于所有其他以太网接口。

- 根据需要连接网络的 RFC 7 的以太网接口，在设备上导航至所属的菜单页，此处为 **9.11 以太网 1**。

访问	S	坐标	名称	值	单位	详情
		9.11.20	以太网 1 IP4 已设置	10.99.13.11		
		9.11.30	以太网 1 IP4 当前	10.99.13.11		
		9.11.40	以太网 1 MAC	00:1E:C0:D1:CF:39		
		9.11.50	以太网 1 状态	ROUTABLE		
		9.11.60	接收的字节数/包数/错误数/丢包数	746744/5202/0/0		
		9.11.70	发送的字节数/包数/错误数/丢包数	10850375/7783/0/0		
		9.11.71	以太网 1 许可 http	是		

000%

<

1

2

3

...

6

7

>

🔍

RFC7 1 Bdh 1.1.22025-07-03, 14:02:09

图 52: 触摸屏上的菜单 9.11 以太网 1

- ▶ 导航至下一页，并且在坐标 **9.11.75 以太网 1 DHCP 已设置** 中检查以太网接口的 DHCP 设置。可以选择下列设置：
 - **是**：如果网络中存在 DHCP 服务器，则自动分配 IP 地址。
 - **否**：网络中如果没有 DHCP 服务器，则必须手动输入 IP 地址。

访问	S	坐标	名称	值	单位	详情
		9.11.72	以太网 1 许可 SSH	是		
		9.11.75	以太网 1 DHCP 已设置	否		
		9.11.80	以太网 1 DHCP 当前	否		
		9.11.90	忽略以太网 1 DHCP 路由	否		
		9.11.91	忽略以太网 1 DHCP DNS	否		
		9.11.100	以太网 1 MTU 已设置	1500		
		9.11.110	以太网 1 MTU 当前	1500		

000%

<

1

2

3

...

6

7

>

🔍

RFC7 1 Bdh 1.1.22025-07-03, 14:04:08

图 53: 触摸屏上的菜单 9.11 以太网 1 - 第 2 页

- ▶ 通过设置**是**，您现在可以在**坐标 9.11.30** 中读取 IP 地址。通过设置**否**，您必须在**坐标 9.11.20** 中手动输入 IP 地址。
- ▶ 通过以太网接口将 RFC 7 连接至您的电脑或您的网络。
- ▶ 接下来，在浏览器的地址栏（URL 栏）中输入 IP 地址，并且用键盘的 Enter 回车键确认输入。
 - ➔ 在浏览器中会出现操作界面的网络视图。

8.3.2 登录用户

为了能够进行参数或投入使用设置，一名具有对应权限的用户必须已登录。

- 以用户身份使用相应密码登录。

在交付状态下，所有 User 和 Admin 的密码都设置为 **User1**。

- 请在首次登录时创建新密码，并且将它们记录下来。妥善保管好密码清单，并且仅根据所需权限等级发放密码！



有关用户登录和可能的密码变更，相关的详细信息请参见段落 7.3.1 "登录用户"。

8.4 输入用户数据

8.4.1 输入测量地点信息

首先输入测量地点的必要信息。为此，如下进行操作：

- 导航至菜单页 **7.10 测量位置说明**。

访问	\$	坐标	名称	值	单位	详情
7.10.10			测量型式	比较法测量		①
7.10.20			计费	计费测量		①
7.10.30			安装流量计的管道名称	1.1H	预设	①
7.10.40			测量位置	Bdh	预设	①
7.10.50			所有者	Besitzer	预设	①
7.10.60			上一次校准	2025-05-27T10:19:20	现在	①

图 54: 菜单页 7.10 测量地点信息

- 在坐标 **7.10.10 测量型式** 中选择测量部位是主测量还是比较测量。
- 在坐标 **7.10.20 计费** 中确定涉及的是“普通”结算测量还是预留测量。所谓预留测量，指的是一条不在夏季，而仅在冬季运行的测量线路。
- 在坐标 **7.10.30 安装流量计的管道名称**、**7.10.40 测量位置** 和 **7.10.50 所有者** 中输入测量部位的描述性信息，以便能够唯一地识别它。
- 在坐标 **7.10.60 上一次校准** 中输入所属的日期。
- 通过操作对应的按键保存您的输入内容。（见段落 7.4 "显示栏中的操作元件"）

8.5 修正 - 确定参数

8.5.1 确定单位

在投入使用期间，为物理输入变量选择正确的单位非常重要，否则，可能导致计算错误。

示例：

如果一个测量部位具有约 100 bar 的工作压力，则在从工作体积流量换算为标准体积流量时，在两个物理变量之间的系数约为 100。

如果现在为工作体积选择的单位为体积的典型性单位 m^3 ，则推荐为标准体积选择单位 $\times 100 \text{ m}^3$ 。这一选择考虑到了基于工作压力造成的差异。

$p \approx 100 \text{ bar}$ ；工作体积 = 1 m^3 → 标准体积 = 100 m^3

作为能量的单位，大部分情况下适用 **MWh**，其中，对于大管径和体积流量，此处单位前添加一个系数同样也是合理的。

而对于小管径和体积流量，则单位 **kWh** 已经足够。

下面的 **Tabelle 13** 概要地给出了单位的推荐设置。但表中的信息并不能免除您检查测量部位运行条件以及相应选择单位的责任。

工作压力	工作体积单位	管径	标准体积单位	能量单位
$p \approx 100 \text{ bar}$	m^3	< DN 80	100 m^3	10 kWh 或 100 kWh
$p \approx 100 \text{ bar}$	m^3	> DN 50 至 < DN150	100 m^3	MWh
$p \approx 100 \text{ bar}$	m^3	> DN 100	100 m^3	10 MWh 或 100 MWh

表格 13: 关于单位选择的建议

提示

留意计量机构溢出！

为计量机构选择的单位同样也决定了它们的溢出频次。

- ▶ 请注意，选择的单位在最大流量条件下在每个结算周期最多应只发生一次计量机构溢出。计量机构最多有 14 位。

为了选择单位，如下进行操作：

- ▶ 导航至菜单页 **2.1 单位**。



图 55: 菜单页 2.1 单位

► 通过选择菜单为每个物理输入变量（坐标 **2.1.10** 至 **2.1.130**）确定所需的单位。

下表显示了可用的单位选项：

坐标	名称	可用单位
2.1.10	气体压力	■ bar ■ 千克力 /cm² ■ psi ■ MPa ■ kPa ■ bar a ■ Pa ■ hPa
2.1.20	气体温度	■ °C ■ °F ■ K ■ R
2.1.30	气体成分	■ mol %
2.1.40	热值	■ MJ/m³ ■ kWh/m³ ■ Mcal/m³ ■ MJ/m³ ■ BTU/ft³ ■ kcal/m³
2.1.50	标准密度	■ kg/m³ ■ lb/ft³
2.1.60 2.1.70	工作体积流量 标准体积流量	■ m³/h ■ ft³/h ■ m³/s ■ ft³/s ■ mft³/h ■ mmft³/h

表格 14: 可用单位概览

坐标	名称	可用单位
2.1.80	能通量	■ kW ■ MW ■ BTU/s ■ kcal/s ■ GW ■ MJ/h ■ GJ/h ■ TJ/h ■ kBTU/h ■ kBTU/s
2.1.90	质量流量	■ kg/h ■ lb/h ■ kg/s ■ lb/s
2.1.100	Kv 系数	■ 脉冲 /m³ ■ 脉冲 /ft³
2.1.110 2.1.120	工作体积 标准体积	■ m³ ■ ft³ ■ x10 m³ ■ x100 m³ ■ x1000 m³ ■ mft³ ■ mmft³
2.1.130	能量	■ kWh ■ MJ ■ MWh ■ BTU ■ x10 kWh ■ x100 kWh ■ x10 MWh ■ x100 MWh ■ kcal ■ MBTU

表格 14: 可用单位概览

8.5.2 确定格式

仅在校准锁打开的情况下才可以变更参数格式。

为了选择格式，如下进行操作：

- 导航至菜单页 **2.2 规格**。

坐标 2.2.210 小数点符号

在坐标 **2.2.210** 小数点符号的选择菜单中，提供下列选项：

- 小数逗号
- 小数点号

提示

小数点符号的选择

如果将来自英语区的数字（使用小数点号）与来自德语区的数字（使用小数逗号）相互混合，则小数点符号的选择可能容易导致以错误。

► 在接收来自两个语言地区的传感器数值时，须特别小心谨慎！

8.5.3 气体压力 - 确定参数

有时，只能在校准锁打开时才能选择压力传感器或变送器并确定相关参数。

如下进行操作:

► 导航至菜单页 **2.3 气体压力**。

RMC

1

RFC 71

2. 换算 -> 3 气体压力

2025-07-03
14:07:06



ZH



文本搜索

1. 概览

2. 换算

2.1 单位

2.2 规格

2.3 气体压力

2.4 气体温度

2.5 流量参数

2.6 工作体积流量

2.7 工作体积流量已校正

2.8 压缩系数

2.9 标准体积流量

2.10 能量流量

2.11 质量流量

2.12 二氧化碳排放的质量流量

2.17 计数器模式

2.100 总累 - 结算模式 1

2.200 故障总累 - 结算模式 1

访问

\$

坐标

名称

值

单位

详情

×

2.3.120

分钟平均值

42.000

bar

ⓘ

×

2.3.130

小时平均值

42.000

bar

ⓘ

×

2.3.140

天平均值

0.000

bar

ⓘ

×

2.3.150

当前事件平均值

42.000

bar

ⓘ

×

2.3.160

气体压力事件平均值

42.000

bar

ⓘ

×

2.3.170

当前修订平均值

42.000

bar

ⓘ

×

2.3.180

气体压力修订平均值

0.000

bar

ⓘ

×

2.3.190

当前状态

固定值

ⓘ

×

2.3.200

事件平均值状态

固定值

ⓘ

×

2.3.210

修订平均值状态

无

ⓘ

×

2.3.220

上一个值

42.000

bar

ⓘ

×

2.3.240

拖动指示器最小值

42.000

bar

ⓘ

×

2.3.250

拖动指示器最大值

42.000

bar

ⓘ

🔒

\$

2.3.260

制造商

Rosemount

预设

ⓘ

🔒

\$

2.3.270

设备型号

3051CA

预设

ⓘ

🔒

\$

2.3.280

序列号

0

预设

ⓘ

图 57: 菜单页 2.3 气体压力

► 在坐标 **2.3.30 模式**中确定从哪个输入端返回气体压力的测量信号，或者是否应使用一个默认值。可以选择：

- 默认
- 模拟输入端 1 (AI1)
- 模拟输入端 2 (AI2)
- HART 1
- HART 2
- 模拟输入端 3 (AI3)
- 模拟输入端 4 (AI4)
- 模拟输入端 5 (AI5)

- HART 4
- HART 5
- 在坐标 **2.3.50** 中为气体压力确定应使用的**默认值**。
- 在坐标 **2.3.60** 中为气体压力确定**警告下限值**，一旦达到，就应触发一个警告消息。
- 在坐标 **2.3.70** 中为气体压力确定**警告上限值**，一旦达到，就应触发一个警告消息。
- 在坐标 **2.3.80** 中为气体压力确定**报警下限值**，一旦达到，就应进行报警。
- 在坐标 **2.3.90** 中为气体压力确定**报警上限值**，一旦达到，就应进行报警。
- 在坐标 **2.3.260** 中输入连接的**压力传感器 / 变送器制造商**。
- 在坐标 **2.3.270** 中输入连接的**压力传感器 / 变送器设备型号**。
- 在坐标 **2.3.280** 中输入连接的**压力传感器 / 变送器序列号**。

8.5.4 气体温度 - 确定参数

有时，只能在校准锁打开时才能选择温度传感器 / 变送器并确定相关参数。

如下进行操作：

- 导航至菜单页 **2.4 气体温度**。

RMG 1 RFC 71		RFC7 1 Bdh 1.1.2		2025-07-03 14:14:47		ZH			
文本搜索		2. 换算 -> 4 气体温度							
1. 概览		访问	\$	坐标	名称	值	单位	详情	
2. 换算		×		2.4.120	分钟平均值	10.00	°C	①	
2.1 单位		×		2.4.130	小时平均值	10.00	°C	①	
2.2 规格		×		2.4.140	天平平均值	0.00	°C	①	
2.3 气体压力		×		2.4.150	运行中的事件平均值	10.00	°C	①	
2.4 气体温度		×		2.4.160	事件平均值	10.00	°C	①	
2.5 流量参数		×		2.4.170	进行中的修订平均值	10.00	°C	①	
2.6 工作体积流量		×		2.4.180	气体温度修订平均值	0.00	°C	①	
2.7 工作体积流量已校正		×		2.4.190	当前状态	固定值		①	
2.8 压缩系数		×		2.4.200	事件平均值状态	固定值		①	
2.9 标准体积流量		×		2.4.210	修订平均值状态	无		①	
2.10 能量流量		×		2.4.220	上一个值	10.00	°C	①	
2.11 质量流量		×		2.4.240	拖动指示器最小值	10.00	°C	①	
2.12 二氧化碳排放的质量流量		×		2.4.250	拖动指示器最大值	10.00	°C	①	
2.17 计数器模式		🔒	\$	2.4.260	制造商	Rosemount	预设	①	
2.100 总累 - 结算模式 1		🔒	\$	2.4.270	设备型号	PT100	预设	①	
2.200 故障总累 - 结算模式 1		🔒	\$	2.4.280	序列号	0	预设	①	

图 58: 菜单页 2.4 气体温度

- 在坐标 **2.4.30 模式** 中确定从哪个输入端返回气体温度的测量信号，或者是是否应使用一个默认值。可以选择：
 - 默认
 - 模拟输入端 1 (AI1)
 - 模拟输入端 2 (AI2)
 - HART 1
 - HART 2
 - 模拟输入端 3 (AI3)
 - 模拟输入端 4 (AI4)

- 模拟输入端 5 (AI5)
 - HART 4
 - HART 5
 - PT100 Non-Ex
 - PT100 Ex
- ▶ 在坐标 **2.4.50** 中为气体温度确定应使用的**默认值**。
 - ▶ 在坐标 **2.4.60** 中为气体温度确定**警告下限值**，一旦达到，就应触发一个警告消息。
 - ▶ 在坐标 **2.4.70** 中为气体温度确定**警告上限值**，一旦达到，就应触发一个警告消息。
 - ▶ 在坐标 **2.4.80** 中为气体温度确定**报警下限值**，一旦达到，就应进行报警。
 - ▶ 在坐标 **2.4.90** 中为气体温度确定**报警上限值**，一旦达到，就应进行报警。
 - ▶ 在坐标 **2.4.260** 中输入连接的**温度传感器 / 变送器制造商**。
 - ▶ 在坐标 **2.4.270** 中输入连接的**温度传感器 / 变送器设备型号**。
 - ▶ 在坐标 **2.4.280** 中输入连接的**温度传感器 / 变送器序列号**。

8.5.5 流量 - 确定参数

有时，只能在校准锁打开时才能确定流量参数。
为了确定，如下进行操作：

- ▶ 导航至菜单页 **2.5 流量参数**。

RMG	1 RFC 71	RFC7 1 Bdh 1.1.2	2025-07-03	14:15:49	ZH	
文本搜索		2. 换算 -> 5 流量参数				
1. 概览						
2. 换算						
2.1 单位						
2.2 规格						
2.3 气体压力						
2.4 气体温度						
2.5 流量参数						
2.6 工作体积流量						
2.7 工作体积流量已校正						
2.8 压缩系数						
2.9 标准体积流量						
2.10 能量流量						
2.11 质量流量						
2.12 二氧化碳排放的质量流量						
2.17 计数器模式						
2.100 总累 - 结算模式 1						
2.200 故障总累 - 结算模式 1						
访问	\$	坐标	名称	值	单位	详情
🔒	\$	2.5.10	工作体积流量最小值	50.0	预设 m3/h	📘
🔒	\$	2.5.20	工作体积流量最大值	1000.0	预设 m3/h	📘
🔒	\$	2.5.30	Qmmin高压测试	0.0	预设 m3/h	📘
🔒	\$	2.5.40	Pmin高压测试	0.0	预设 bar	📘
🔒	\$	2.5.50	Pmax高压测试	0.0	预设 bar	📘
🔒	\$	2.5.60	燃气表经检测为	空气		📘
🔒	\$	2.5.70	燃气表用于	天然气		📘
🔒	\$	2.5.80	体积编码器模式	高频率/1-通道		📘
🔒	\$	2.5.90	脉冲源模式	PI1 / PI2		📘
🔒	\$	2.5.100	Kv 系数模式	常数		📘
🔒	\$	2.5.110	流量警告极限值激活	否		📘
✕	\$	2.5.120	主循环脉冲	0	pulse	📘
✕	\$	2.5.130	参考循环脉冲	0	pulse	📘
✕	\$	2.5.140	主频率工作体积流量	0.0	Hz	📘
✕	\$	2.5.150	参考频率工作体积流量	0.0	Hz	📘
✕	\$	2.5.160	通道流量测定	高频 (主)		📘

图 59: 菜单页 2.5 流量参数

- ▶ 在坐标 **2.5.10 工作体积流量最小值**中输入能够可靠测量的最小工作体积流量。
- ▶ 在坐标 **2.5.20 工作体积流量最大值**中输入能够可靠测量的最大工作体积流量。
- ▶ 在坐标 **2.5.30 Qmmin 高压测试** 中输入气表高压检测中确定的数值。

- ➔ 输入的数值将应用到电子铭牌中。
- ▶ 在坐标 **2.5.40 Pmin高压测试** 和 **2.5.50 Pmax高压测试** 中输入测量设备运行时允许的压力范围极限值。
 - ➔ 输入的数值将应用到电子铭牌中。
- ▶ 在坐标 **2.5.60 燃气表经检测为**和 **2.5.70 燃气表用于**的选择菜单中选择测量设备检测或使用的气体。可以选择：
 - 用于空气
 - 用于天然气
 - 用于乙烯
 - 用于氮气
 - 用于氢气
 - 用于氧气
 - 参见气表
- ▶ 在坐标 **2.5.80 体积编码器模式** 的选择菜单中选择移交给 RFC 7 的流量值的类型。下表包含一份概览，说明了可能的移交类型，它们在选择菜单中部分相互组合在一起。

移交类型	功能描述
单通道	单通道移交流量值
双通道	双通道移交流量值
NF	低频；因为可能存在非常低的频率，因此，在用低频传输时不会计算当前流量。
HF	高频；会使用该传输类型，以便计算当前流量。
Enco	初始计量机构，编码器的直接值；不计算当前流量。
Modbus client/ 实例 -F	数字量表状态传输。会在一个超声波气表中确定当前流量并且以数字形式移交。 数字数据传输 实例 -F 能够确保数字地址统一且不受制造商影响的数据关联，以及所有重要且必需的测量设备数据的可靠传输。
1 比 1	两个输入通道向 RFC 7 提供两个输入频率，两者的比例为 1:1:。 $\frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{1}$
X 比 Y	两个输入通道提供两个输入频率（例如气表的主叶轮和基准叶轮），两者的比例为 X 比 Y: $\frac{f_1}{f_2} = \frac{X}{Y}$

表格 15: 坐标 2.5.80 体积编码器模式 - 流量值的移交类型

- ▶ 在坐标 **2.5.90 脉冲源模式**中确定用于转换的信号输入端。可以选择：
 - PI1/PI2 （脉冲输入端 1 (N1) / 脉冲输入端 2 (N2)）
 - PI3/PI4 （数字输入端 1 (DI1) / 数字输入端 2 (DI2)）
- ▶ 在坐标 **2.5.100 Kv 系数模式（章节 4）**中确定特性曲线的修正方法。可以选择：
 - **常数**：不修正流量计的特性曲线，即它保持不变。
 - **多项式**：通过一个多项式修正调整流量计的特性曲线。
 - **插值点**：通过一个支点修正调整流量计的特性曲线。

提示**特性曲线修正方法说明**

通过对应的对照测量，可以知道与设备相关的恒定流量特性曲线的百分比偏差。为了修正这个偏差，可以采用两种不同的特性曲线修正方法：

- **支点修正**使用一个确定数量的支点，并在支点处修正曲线。在支点之间会使用线性近似进行修正。
- 对于**多项式修正**，会使用一个典型的多项式曲线，以便准确地描述偏差曲线并相应进行修正。这种方法通常比简单的支点修正更精确。

但两种方法都有各自的应用场景，另外，支点修正在量程范围 ($Q_{min} - Q_{max}$) 内大部分情况下与多项式修正之间的偏差仅为不到 0.1%。在 $< Q_{min}$ 的流量区间中，多项式修正通常会返回更好的数值。特性曲线修正方法应根据最常出现的运行条件进行选择。

两种方法在校准法规方面都是允许的！



有关特性曲线修正的执行，相关的详细信息请参见段落 8.7.2 "特性曲线"。

- ▶ 在坐标 **2.5.200 脉冲最大累积** 中确定收到的脉冲的最大数量，达到这个数量后在校准开关打开的情况下将会触发一个警告。
如果在存在流量的情况下打开了校准开关，则一旦输入了第一个必须校准的参数，修正便会停止。接下来收到的脉冲将会累加，并在校准开关再次关闭后才会进行修正。如果校准开关**未**在规定的最大脉冲数内关闭，则所触发的警告消息会进行提醒。
- ▶ 在坐标 **2.5.210** 中输入连接的气表的**制造商**。
- ▶ 在坐标 **2.5.220** 中输入连接的气表的**设备型号**。
- ▶ 在坐标 **2.5.230** 中输入连接的气表的**序列号**。
- ▶ 在坐标 **2.5.240** 中输入连接的气表的**尺寸**。

8.5.6 工作体积流量 - 确定参数

有时，只能在校准锁打开时才能确定工作体积流量的参数。

为了确定，如下进行操作：

- ▶ 导航至菜单页 **2.6 工作体积流量**。

RMC

1

RFC 71

RF7

1

Bdh

1.1.2

2. 换算 -> 6 工作体积流量

2025-07-03

14:16:28

ZH

文本搜索

1. 概览

2. 换算

2.1 单位

2.2 规格

2.3 气体压力

2.4 气体温度

2.5 流量参数

2.6 工作体积流量

2.7 工作体积流量已校正

2.8 压缩系数

2.9 标准体积流量

2.10 能量流量

2.11 质量流量

2.12 二氧化碳排放的质量流量

2.17 计数器模式

2.100 总累 - 结算模式 1

2.200 故障总累 - 结算模式 1

访问

\$

坐标

名称

值

单位

详情

×

\$

2.6.10

工作体积流量

0.00

m3/h

ⓘ

×

\$

2.6.11

凝结

0.00

m3/h

ⓘ

⊞

2.6.20

警告下限值

0.00

预设

m3/h

ⓘ

⊞

2.6.30

警告上限值

1000.00

预设

m3/h

ⓘ

×

\$

2.6.50

基础值

0.00

m3/h

ⓘ

×

\$

2.6.51

冻结基础值

0.00

m3/h

ⓘ

⊞

\$

2.6.60

最小切除值

12.50

预设

m3/h

ⓘ

×

2.6.70

启动时间

0

sek

ⓘ

×

2.6.80

停止时间

0

sek

ⓘ

⊞

\$

2.6.90

最长启动时间

86400

预设

sek

ⓘ

⊞

\$

2.6.100

最长停机时间

86400

预设

sek

ⓘ

×

2.6.40

工作体积流量状态

无流量

ⓘ

×

2.6.110

秒平均值

0.00

m3/h

ⓘ

×

2.6.120

分钟平均值

0.00

m3/h

ⓘ

×

2.6.130

小时平均值

0.00

m3/h

ⓘ

×

2.6.140

进行中的修订平均值

0.00

m3/h

ⓘ

图 60: 菜单页 2.6 工作体积流量

- ▶ 在坐标 **2.6.20** 中为工作体积流量确定**警告下限值**，一旦达到，就应触发一个警告消息（尚不触发任何警报）。
- ▶ 在坐标 **2.6.30** 中为工作体积流量确定**警告上限值**，一旦达到，就应触发一个警告消息（尚不触发任何警报）。
- ▶ 在坐标 **2.6.60** 中输入**最小切除值**。最小可测流量限值指的是连接的流量计仍然能够可靠且准确地测量的最低流量。
- ▶ 在坐标 **2.6.90 最长启动时间**中确定时间间隔，在此期间，在整个系统启动过程中允许低于体积流量下限值，不会触发任何警报。如果工作体积流量在输入的启动时间内位于从最小可测流量限值至警报下限的区间内，则启动无故障。如果在启动时间过后工作体积流量仍然位于最小可测流量限值和警报下限之间的区间内，则会触发一个警报消息。
- ▶ 在坐标 **2.6.100 最长停机时间**中确定时间间隔，在此期间，在整个系统关闭或停机过程中允许低于体积流量下限值，不会触发任何警报。如果工作体积流量在输入的停机时间内位于从警报下限至最小可测流量限值的区间内，则停机无故障。如果在停机时间过后工作体积流量仍然位于警报下限和最小可测流量限值之间的区间内，则会触发一个警报消息。

8.5.7 修正的工作体积流量 - 确定参数

修正的工作体积流量在未修正的工作体积流量和特性曲线修正的基础上计算得出。

为了确定修正的工作体积流量的参数，如下进行操作：

- ▶ 导航至菜单页 **2.7 工作体积流量已校正**。

RMG	1 RFC 71	RFC7 1 Bdh 1.1.2	2025-07-03 14:16:50	ZH	
2. 换算 -> 7 工作体积流量已校正					
文本搜索					
1. 概览					
2. 换算					
2.1 单位					
2.2 规格					
2.3 气体压力					
2.4 气体温度					
2.5 流量参数					
2.6 工作体积流量					
2.7 工作体积流量已校正					
2.8 压缩系数					
2.9 标准体积流量					
2.10 能量流量					
2.11 质量流量					
2.12 二氧化碳排放的质量流量					
2.17 计数器模式					
2.100 总结 - 结算模式 1					
2.200 故障总结 - 结算模式 1					
访问	S	坐标	名称	值	单位 详情
X		2.7.10	工作体积流量已校正	0.00	m3/h i
X		2.7.11	凝结	0.00	m3/h i
		2.7.20	警告下限值	0.00	m3/h i
		2.7.30	警告上限值	1000.00	m3/h i
X		2.7.40	秒平均值	0.00	m3/h i
X		2.7.50	分钟平均值	0.00	m3/h i
X		2.7.60	小时平均值	0.00	m3/h i
X		2.7.70	进行中的修订平均值	0.00	m3/h i
X		2.7.80	工况体积流量修订平均值	0.00	m3/h i
X		2.7.90	拖动指示器最小值	0.00	m3/h i
X		2.7.100	拖动指示器最大值	0.00	m3/h i
X		2.7.110	时间戳拖动指示器 最小值	2025-07-03T13:45:50	i
X		2.7.120	时间戳拖动指示器 最大值	1970-01-01T01:00:00	i

图 61: 菜单页 2.7 工作体积流量已校正

- ▶ 在坐标 **2.7.20** 中为修正的工作体积流量确定**警告下限值**，一旦达到，就应触发一个警告消息（尚不触发任何警报）。
- ▶ 在坐标 **2.7.30** 中为修正的工作体积流量确定**警告上限值**，一旦达到，就应触发一个警告消息（尚不触发任何警报）。

8.5.8 压缩系数计算 - 确定参数

只能在校准锁打开的情况下确定 K 值的计算参数。

为了确定，如下进行操作：

- ▶ 导航至菜单页 **2.8 压缩系数**。



图 62: 菜单页 2.8 压缩系数

- 在坐标 **2.8.50** 的选择菜单中确定**状态方程的类型**并且保存选项。可用选项：
- **全面分析**：所有测量气体的组成部分都将用于计算。将由一台气相色谱仪确定数值，或者作为默认值在 **Flow Computer** 中进行处理。
 - **总值**：仅将测量气体的部分数值用于计算。
 - **纯净物**：测量气体是一种纯净的工业气体，例如氧气、氮气、氩气、氦气
 - **简单**：测量气体是一种理想气体，或者始终使用同一种 **K** 值已知且恒定的测量气体。

根据上述保存的选项，坐标 **2.8.60** 的名称和选择菜单会发生改变。下表示出了不同的选项：

2.8.60 状态等式和完整分析	
可选的状态等式	说明
AGA 8:2017	AGA 8:2017 是美国煤气协会 (AGA) 的标准，它为天然气的热力学特性计算定义了状态等式。通过该等式，就能够准确地确定由最多 21 种不同的成分组成的天然气混合物的特性，例如密度和压缩系数。
AGA 8 DC92	方法 AGA 8 DC92 用于计算“普通”天然气的 K 值。它是目前最新被接受并许可的气体模型描述（2017 版），因此通常用作气体模型。
GERG-2004	GERG-2004 是由欧洲天然气研究小组 (GERG) 开发的一种通用的状态等式。它用于计算天然气和其他混合气的热力学特性。使用 17 种气体成分进行精确计算。
GERG-2008	GERG-2008 是 GERG-2004 的一项扩展。它涵盖了另外四种气体成分。此外，它提供了更高的精度，并且在温度和压力方面扩大了应用范围。它能够为天然气和其他混合气的热力学特性提供更精确的结果。

表格 16: 2.8.60 状态等式和完整分析的选项

2.8.60 状态等式和总值	
可选的状态等式	说明
AGA8 GM1	AGA 8 Gross Method 1 应用于美洲地区。如果待测气体的下列数值已知，则会使用等式： ■ 燃烧值 (Ho) ■ 标准密度 (Rn) ■ 二氧化碳含量 (CO₂) ■ 氢气含量 (H₂)
AGA8 GM2	AGA 8 Gross Method 2 应用于美洲地区。如果待测气体的下列数值已知，则会使用等式： ■ 标准密度 (Rn) ■ 二氧化碳含量 (CO₂) ■ 氢气含量 (H₂) ■ 氮气含量 (N₂)
AGA8 GM3	AGA 8 Gross Method 3 应用于美洲地区。如果待测气体的完整成分已知，则会使用等式。
SGERG-88	GERG 88 S 应用于欧洲地区。如果待测气体的下列数值已知，则会使用等式： ■ 燃烧值 (Ho) ■ 标准密度 (Rn) ■ 二氧化碳含量 (CO₂) ■ 氢气含量 (H₂)
GERG B	GERG 88 S Satz B 应用于欧洲地区。如果待测气体的下列数值已知，则会使用等式： ■ 燃烧值 (Ho) ■ 标准密度 (Rn) ■ 氢气含量 (H₂) ■ 氮气含量 (N₂)
GERG C	GERG 88 S Satz C 应用于欧洲地区。如果待测气体的下列数值已知，则会使用等式： ■ 标准密度 (Rn) ■ 二氧化碳含量 (CO₂) ■ 氢气含量 (H₂) ■ 氮气含量 (N₂)
GERG-mod-H2	GERG-mod-H2 是一种改良的状态等式，它基于 SGERG-88 并且是专门为计算氢气含量更高的天然气的热力学特性而开发的。通过该等式，就能够为天然气氢气混合气的气体定律精确地计算压缩系数和偏差系数，而这对于将氢气集成到现有天然气基础设施中而言尤其重要。
AGA NX-19L	AGA NX-19L 是 AGA 8 的修订版本，专门用于 L 气体（低能量天然气）。
AGA NX-19H	AGA NX-19H 是 AGA 8 的修订版本，专门用于 H 气体（高能量天然气）。

表格 17: 2.8.60 状态等式和总值的选项

2.8.60 纯物质的状态等式	
可选的状态等式	说明
Van der Waals 方程	Van-der-Waals 状态等式是一种数学等式，它描述的是真实气体的特性，并且对理想气体等式进行了扩展。通过该等式，就能够更好地近似真实气体的特性，尤其是在理想气体等式不准确的高压和低温条件下。
Beattie & Bridgeman 方程	Beattie-Bridgeman 状态等式同样是一种数学等式，它描述的是真实气体的特性，并且对理想气体等式进行了扩展。但和 Van-der-Waals 等式相比，它更为复杂，因为它引入了额外的经验常数，以便提高精度。

表格 18: 2.8.60 状态等式和纯物质的选项

2.8.60 单一气体的状态等式	
可选的状态等式	说明
恒定	如果始终使用相同的测量气体，并且该气体的 K 值已知，则可以使用选项 恒定 。接下来，会为 K 值使用一个恒定的默认值。 ► 在坐标 2.8.100 压缩系数默认值 中为 K 值输入数值，并且通过保存确认您的输入。
理想气体	对于 理想气体 （例如低压气体），您必须在该选项处将 K 值设置为“1”。 ► 在坐标 2.8.100 压缩系数默认值 中为 K 值输入数值“1”，并且通过保存确认您的输入。

表格 19: 2.8.60 单一气体状态等式的选项

- 在坐标 **2.8.60** 的选择菜单中确定所需的**状态等式**，以便计算 **K** 值。
- 在坐标 **2.8.110 标准压力模式** 的选择菜单中确定应为计算使用哪个标准压力。可以选择：
 - 1.01325 bar（适用于德国）
 - 1 bar
 - 14.73 psi
 - 14.696 psi
 - 14.503 psi
- 在坐标 **2.8.120** 的选择菜单中确定用于计算的**标准温度模式**。可以选择：
 - 0 °C（适用于德国）
 - 15 °C
 - 20 °C
 - 59 °F
 - 60 °F
- 在坐标 **2.8.130** 的选择菜单中确定用于计算的**燃烧温度模式**。可以选择：
 - 0 °C
 - 15 °C
 - 20 °C
 - 25 °C（适用于德国）

- 60°F
- 在坐标 **2.8.140** 的选择菜单中选择应为 **AGA NX-19** 状态等式使用的 **Rankine 系数**。可以选择：
 - 492 °R
 - 491.67 °R
- 在坐标 **2.8.160 气体性质极限值监控模式** 的选择菜单中确定如果应用了状态等式 **SGERG-88**，则是否应根据标准进行气体特性的极限值监控。可以选择下列极限值选项：
 - **管道质量气体**：不会监控极限值，因为测得的气体及其成分不在可进行质量声明的范围内。
 - **应用程序更广的应用范围**：所属的极限值定义在标准 **ISO 13686:2013** 中，并且应用于经过干燥和清洁的天然气。应为认证应用选择这一设置。
 - **无限制**：所属的极限值定义在标准 **ISO 12213-1:2006** 中，并且应用于沼气。此外，可以针对扩展的温度和压力区间选择该设置，但会增加不确定性。

8.5.9 标准体积流量 - 确定参数

标准体积流量在修正的工作体积流量和考虑到真实气体系数的压力和温度修正的基础上计算得出。

为了确定标准体积流量的参数，如下进行操作：

- 导航至菜单页 **2.9 标准体积流量**。

RMG

1

RFC 71

RFC7

1 Bdh 1.1.2

2025-07-03

14:18:29

ZH

2. 换算 -> 9 标准体积流量

文本搜索

1. 概览

2. 换算

2.1 单位

2.2 规格

2.3 气体压力

2.4 气体温度

2.5 流量参数

2.6 工作体积流量

2.7 工作体积流量已校正

2.8 压缩系数

2.9 标准体积流量

2.10 能量流量

2.11 质量流量

2.12 二氧化碳排放的质量流量

2.17 计数器模式

2.100 总累 - 结算模式 1

2.200 故障总累 - 结算模式 1

访问

\$

坐标

名称

值

单位

详情

×

2.9.10

标准体积流量

0.00

m3/h

×

2.9.11

冻结

0.00

m3/h

2.9.20

警告下限值

0.00

预设 m3/h

2.9.30

警告上限值

87500.00

预设 m3/h

×

2.9.40

秒平均值

0.00

m3/h

×

2.9.50

分钟平均值

0.00

m3/h

×

2.9.60

小时平均值

0.00

m3/h

×

2.9.70

进行中的修订平均值

0.00

m3/h

×

2.9.80

修订平均值

0.00

m3/h

×

2.9.90

停表最小值

0.00

m3/h

×

2.9.100

停表最大值

0.00

m3/h

×

2.9.110

停表最小值的时间戳

2025-07-03T13:45:50

×

2.9.120

停表最大值的时间戳

1970-01-01T01:00:00

图 63: 菜单页 2.9 标准体积流量

- 在坐标 **2.9.20** 中为标准体积流量确定**警告下限值**，一旦达到，就应触发一个警告消息（尚不触发任何警报）。
- 在坐标 **2.9.30** 中为标准体积流量确定**警告上限值**，一旦达到，就应触发一个警告消息（尚不触发任何警报）。

8.5.10 能量通量 - 确定参数

能量通量在标准体积流量和所测气体能量含量的基础上计算得出。在此，会在气体组成成分和应用的状态等式的基础上确定能量含量。

为了确定能量通量的参数，如下进行操作：

- 导航至菜单页 **2.10 能量通量**。

访问	5	坐标	名称	值	单位	详情
✕		2.10.10	能量流量	0.0	kW	i
✕		2.10.11	冻结	0.0	kW	i
👤		2.10.20	警告下限值	0.0	预设 kW	i
👤		2.10.30	警告上限值	122500.0	预设 kW	i
✕		2.10.40	秒平均值	0.0	kW	i
✕		2.10.50	分钟平均值	0.0	kW	i
✕		2.10.60	小时平均值	0.0	kW	i
✕		2.10.70	当前修正平均值	0.0	kW	i
✕		2.10.80	能量流量修订平均值	0.0	kW	i
✕		2.10.90	停表最小值	0.0	kW	i
✕		2.10.100	停表最大值	0.0	kW	i
✕		2.10.110	停表最小值的时间戳	2025-07-03T13:45:50		i
✕		2.10.120	停表最大值的时间戳	1970-01-01T01:00:00		i

图 64: 菜单页 2.10 能量通量

- 在坐标 **2.10.20** 中为能量通量确定**警告下限值**，一旦达到，就应触发一个警告消息（尚不触发任何警报）。
- 在坐标 **2.10.30** 中为能量通量确定**警告上限值**，一旦达到，就应触发一个警告消息（尚不触发任何警报）。

8.5.11 计量机构模式 - 确定参数

RFC 7 通常具有两套计量机构，它们能够落实不同的任务，例如：

- 在正向和逆向运行模式下使用一个量表：
 - 填充和排空一个储气罐。
 - 在切换压力不同的管路时，可能导致须单独采集的临时性的回流。
- 在不同的管路中确定流量：
 - 使用两条横截面不同的管路和对应的气表，用于冬季运行及夏季运行。
 - 将来自两个不同来源的气体馈入下游管网。

为了确定计量机构模式的参数，如下进行操作：

- 导航至菜单页 **2.17 计数器模式**。



图 65: 菜单页 2.17 计数器模式

提示

缩写 AM

缩写 AM 代表“结算模式”。

- ▶ 在坐标 **2.17.10 AM 结算模式的控制器** 中根据您的应用确定结算模式的控制。可以选择：
 - 结算模式 1
 - 结算模式 2
 - 未定义的结算模式
 - Modbus
 - DI3=HIGH 切换为 AM1， DI3=LOW 切换为 AM2
 - 实例 -F 方向
- ▶ 在坐标 **2.17.50 结算模式 1 的文本内容** 和 **2.17.60 结算模式 2 的文本内容** 中根据您的应用（例如冬季运行 / 夏季运行等）命名结算模式 1 和 2。
- ▶ 在坐标 **2.17.90** 中确定**计数器模式**。可以选择：
 - 主计数器静止不动
 - 主计数器正在运行中
 - 主计数器符合计量器具指令 2014/32/EU

8.6 气体特性 (GQ) - 确定参数

气体特性的数值通常用一台连接的气态分析仪确定并传送至 Flow Computer。

8.6.1 气体特性设置

进行气体成分值传输的设置如下：

- ▶ 导航至菜单页 **3.10 气体特性设置**。

RMG

1

RFC 71

3. 气体特性 (GQ)

3.10 气体特性设置

3.20 当前气体特性

3.30 气体特性警告下限值

3.40 气体特性警告上限值

3.50 默认气体特性

3.60 ModbusClient 主要气体特性

3.70 ModbusClient 备用气体性质

3.80 主要气体特性 ModbusServer

3.90 气体性质 ModbusServer 备用

3.100 ISO 6976 气体性质

4. 体积传感器

5. 输出

6. 输入

7. 用户数据

RFC7 1 Bdh 1.1.2

3. 气体特性 (GQ) → 10 气体特性设置

2025-07-03 14:21:16

图 66: 菜单页 3.10 气体特性设置

- 在坐标 **3.10.10** 的选择菜单中确定气体成分值传输的**气体特性模式**。可以选择：
 - 默认值（使用输入的默认值）
 - DSfG 调整报文
 - DSfG-A
 - ModbusClient
 - ModbusServer
 - DSfG-A 冗余
 - ModbusClient 冗余
 - ModbusServer 冗余
 设置选项会根据模式选择发生变化。

提示

新的 Modbus 术语：客户端取代主控，服务器取代从控

在 Modbus 组织的建议下，为 RFC 7 和 RMG 平台的所有其他设备用“Modbus 客户端和服务端”取代了术语“Modbus 主控和从控”，以便令语言更具包容性和时代感。这一变更的主要原因是：

- **避免歧视性的语言：**通过使用术语客户端和服务端，实现更加相互尊重的交流。
- **功能性的清晰描述：**客户端发起查询，且服务端负责应答，这能够更好地匹配 Modbus 协议中的实际流程。
- **与其他协议之间保持一致：**许多现代化的通信协议已经使用术语客户端和服务端。通过调整 Modbus 的术语，就能够方便理解，并且方便集成到现有系统中。

如果气体分析设备传输的数据需要用于多个气体模型，例如对于国境上的气体移交工站，则对于气体分析设备中的计算可能会失去其他标准条件。为了再次相应调整数值，如下进行操作：

- 在坐标 **3.1.50 ISO 6976 版本** 中确定要使用的标准版本。可用选项：

- ISO 6976:2005
- ISO 6976:2016

两个版本之间的区别在于计算时的最小（取整）偏差。

提示

激活 ISO 6976 的使用

仅当气体成分确定模型使用一次完整的气体分析时，才允许激活 DIN EN ISO 6976:2005 或 DIN EN ISO 6976:2016 的使用。

- ▶ 检查在菜单 **2.8 压缩系数** 中在坐标 **2.8.50 状态方程的类型** 中是否选择了完整分析。

- ▶ 在坐标 **3.10.60 气体特性超时** 中确定一个时间间隔，如果气体分析设备期间未收到任何新的气体数据，则在该时间间隔到期后会触发一次警报。
- ▶ 如果在坐标 **3.10.10 气体特性模式** 中选择了模式 **ModbusClient 冗余** 或者 **ModbusServer 冗余**，则您必须在坐标 **3.10.70 气体特性切换超时** 中确定一个故障时间，在其到期后运行模式会自动从主 Modbus 服务器 / 客户端切换为备用 Modbus 服务器 / 客户端。如果在运行模式备用 Modbus 服务器 / 客户端中存在一个故障，则会自动切换回主 Modbus 服务器 / 客户端。

在连接的气体分析设备确定了气体成分后，对于所有气体模型，必须将所有气体成分的总计标准化为 100%。为此，如下进行操作：

- ▶ 在坐标 **3.10.90 气体特性标准化模式** 的选择菜单中确定所需的方法。可用选项：
 - **关**：不执行标准化。（推荐在坐标 2.8.50 中用状态方程类型“总值”确定 K 值）
 - **总平衡**：各个气体成分的含量除以所有未标准化的气体成分的总计，再乘以 100。
 - **甲烷平衡**：将会从 100% 减去各个气体成分的含量。剩余部分为甲烷含量。
- ▶ 在坐标 **3.10.80 气体特性标准化公差** 中确定在标准化前所有气体成分的总计相对于 100% 所允许的百分比偏差。

在由气体分析设备确定的气体成分中，下列可能的错误可能导致标准化错误：

- 一个气体成分为负值。
- 气体成分的总计为 ≤ 0 。
- 标准化前气体成分的总计与 100% 之间的偏差大于输入的公差（坐标 3.10.80）。

标准化前采集的气体成分值将被写入档案组 12，而标准化的数值则会显示在菜单 **3.20 当前气体特性** 中。同时，同样也会将这些标准化的数值用于 K 值计算。

8.6.2 气体特性警告下限值和上限值

为了对各个气体成分的警告极限进行参数设置，如下进行操作：

- ▶ 为了输入警告下限，导航至菜单页 **3.30 气体特性警告下限值**。
- ▶ 为了输入警告上限，导航至菜单页 **3.40 气体特性警告上限值**。

RMC

1

RFC 71

3. 气体特性 (GQ) -> 30 气体特性警告下限值

2025-07-03 14:25:36

ZH

文本搜索

1. 概览

2. 换算

3. 气体特性 (GQ)

3.10 气体特性设置

3.20 当前气体特性

3.30 气体特性警告下限值

3.40 气体特性警告上限值

3.50 默认气体特性

3.60 ModbusClient 主要气体特性

3.70 ModbusClient 备用气体性质

3.80 主要气体特性 ModbusServer

3.90 气体性质 ModbusServer 备用

3.100 ISO 6976 气体性质

4. 体积传感器

5. 输出

6. 输入

7. 用户数据

访问

\$

坐标

名称

值

单位

详情

3.30.10

热值

7.000

预设

kWh/m3

3.30.20

标准密度

0.7000

预设

kg/m3

3.30.40

二氧化碳

0.000

预设

mol %

3.30.50

氢气

0.000

预设

mol %

3.30.60

氮气

0.000

预设

mol %

3.30.70

甲烷

70.000

预设

mol %

3.30.80

乙烷

0.000

预设

mol %

3.30.90

乙烷

0.000

预设

mol %

3.30.100

正丁烷

0.000

预设

mol %

3.30.110

异丁烷

0.000

预设

mol %

3.30.120

正戊烷

0.000

预设

mol %

3.30.130

异戊烷

0.000

预设

mol %

3.30.140

新戊烷

0.000

预设

mol %

3.30.150

己烷

0.000

预设

mol %

3.30.160

庚烷

0.000

预设

mol %

3.30.170

辛烷

0.000

预设

mol %

图 67: 菜单页 3.30 气体特性警告下限值 (示例)

接下来, 将举例说明警告下限值的输入。警告上限值的输入可以类似地在所属菜单页 **3.40 气体特性警告上限值** 中执行。

- ▶ 在坐标 **3.30.10 热值** 中手动通过键盘或者用默认按键输入警告下限值。
- ▶ 在坐标 **3.30.20 标准密度** 中输入警告下限值。
- ▶ 在坐标 **3.30.40 至 3.30.270** 中为各个气体成分的摩尔含量输入警告下限 (例如二氧化碳、氢气、氮气、甲烷、乙烷等)。

提示

在菜单 **2.8 压缩系数** 中选择状态等式

此处列出的气体成分取决于在坐标 **2.8.50** 中选择的状态等式的类型。仅当在那里选择了完整分析时, 才会显示用于确定警告极限的所有气体成分。

8.6.3 气体特性默认值

需要为气体成分输入默认值, 以便在测量值传输失效的情况下继续能够执行修正转换。

- ▶ 因此, 请输入所测量气体的数值!
- ▶ 如果您使用总线连接进行气体值的传输, 则读取一次实际值, 并接下来将它们作为默认值输入。
- ▶ 请定期检查数值, 并在需要时加以调整。

为了输入默认值, 如下进行操作:

- ▶ 导航至菜单页 **3.50 默认气体特性**。

RMG* 1 RFC 71		RFC7 1 Bdh 1.1.2			2025-07-15 10:15:16		  ZH  		
3. 气体特性 (GQ) -> 50 默认气体特性									
文本搜索		  							
1. 概览			\$	坐标	名称	值		单位	详情
2. 换算				3.50.10	热值	11.064		预设 kWh/m3	
3. 气体特性 (GQ)				3.50.20	发热量	10.000		预设 kWh/m3	
3.10 气体特性设置				3.50.30	标准密度	0.7175		预设 kg/m3	
3.20 当前气体特性				3.50.50	二氧化碳排放系数	57.0000		预设 t CO2/TJ	
3.30 气体特性警告下限值				3.50.60	二氧化碳	0.000		预设 mol %	
3.40 气体特性警告上限值				3.50.70	氢气	0.000		预设 mol %	
3.50 默认气体特性				3.50.80	氮气	0.000		预设 mol %	
3.60 ModbusClient 主要气体特性				3.50.90	甲烷	100.000		预设 mol %	
3.70 ModbusClient 备用气体性质				3.50.100	乙烷	0.000		预设 mol %	
3.80 主要气体特性 ModbusServer				3.50.110	丙烷	0.000		预设 mol %	
3.90 气体性质 ModbusServer 备用				3.50.120	正丁烷	0.000		预设 mol %	
3.100 ISO 6976 气体性质				3.50.130	异丁烷	0.000		预设 mol %	
4. 体积传感器				3.50.140	正戊烷	0.000		预设 mol %	
5. 输出				3.50.150	异戊烷	0.000		预设 mol %	
6. 输入				3.50.160	新戊烷	0.000		预设 mol %	
7. 用户数据				3.50.170	己烷	0.000		预设 mol %	
8. 检查				3.50.180	庚烷	0.000		预设 mol %	
9. 系统设置				3.50.190	辛烷	0.000		预设 mol %	

图 68: 菜单页 3.50 默认气体特性

- ▶ 在坐标 **3.50.10 燃值**中手动通过键盘或者用默认按键输入警告下限值。
- ▶ 在坐标 **3.50.30 标准密度**中输入警告下限值。
- ▶ 在坐标 **3.50.60 至 3.50.290** 中输入各个气体成分的摩尔含量（例如二氧化碳、氢气、氮气、甲烷、乙烷等）。

8.6.4 气体特性主 Modbus 客户端

为了进行 Modbus 连接设置，并且为气体成分定义 Modbus 地址，如下进行操作：

- ▶ 导航至菜单页 **3.60 ModbusClient 主要气体特性**。

RMG

1 RFC 71

3. 气体特性 (GQ) -> 60 ModbusClient 主要气体特性

2025-07-03 14:26:28

ZH

文本搜索

1. 概览

2. 换算

3. 气体特性 (GQ)

3.10 气体特性设置

3.20 当前气体特性

3.30 气体特性警告下限值

3.40 气体特性警告上限值

3.50 默认气体特性

3.60 ModbusClient 主要气体特性

3.70 ModbusClient 备用气体性质

3.80 主要气体特性 ModbusServer

3.90 气体性质 ModbusServer 备用

3.100 ISO 6976 气体性质

4. 体积传感器

5. 输出

6. 输入

7. 用户数据

访问

\$

坐标

名称

值

单位

详情

3.60.10

模式

IP

①

3.60.20

调试信息

关

①

3.60.30

字节顺序

大端 1234

①

3.60.40

寄存器偏移

0

预设

①

3.60.50

地址偏移

1

预设

①

3.60.60

Modbus ID

1

预设

①

3.60.70

Modbus客户端服务器接受间隔

否

①

3.60.80

Modbus客户端服务器最大接受间隔数

20

预设

①

3.60.90

读取功能码

功能码 3

①

3.60.100

寄存器模式

基于寄存器

①

3.60.110

IP4 地址

预设

①

3.60.120

TCP 端口

502

预设

①

3.60.130

Modbus 循环延迟

0.5

预设

s

①

3.60.140

触发器类型

计数器

①

3.60.150

ModbusClient 气体特性主要默认设置

选择预分配

①

3.60.160

状态方程的类型

全面分析

①

图 69: 菜单页 3.60 ModbusClient 主要气体特性

- ▶ 在坐标 **3.60.10 模式**中确定应通过哪个接口进行数据交换。可用选项：

- 关
- Ser 1
- Ser 2
- Ser 3
- IP
- ▶ 在坐标 **3.60.20** 中激活**调试信息数据**：
 - 关
 - 开
- ▶ 在坐标 **3.60.30** 中确定**字节顺序**。可用选项：
 - 大端 1234
 - 小端 4321
 - 小端字节交换 2143
 - 大端字节交换 3412
- ▶ 在坐标 **3.60.40** 中输入**寄存器偏移**。寄存器偏移量是一个特定存储区域内部的一个相对位置。它说明一个特定的寄存器距离该存储区域起始地址的距离。示例：对于偏移量为 5 的寄存器，这意味着该寄存器距离存储区域的起始位置有 5 个位置。
- ▶ 在坐标 **3.60.50** 中输入**地址偏移**。地址偏移量涉及的是 Modbus 协议内部寄存器的绝对地址。Modbus 为不同类型的寄存器使用不同的地址区间，例如保持寄存器、输入寄存器等。这些地址通常以一个特定的数字开头，它说明了寄存器的类型。例如，一个保持寄存器可以具有地址 40010，其中，“4”说明寄存器的类型（保持寄存器），而“0010”则说明该类型内部的专属位置。
- ▶ 在坐标 **3.60.60** 中输入 **Modbus ID**。
- ▶ 在坐标 **3.60.70 Modbus 客户端服务器接受间隔**中确定服务器是否也能够处理不完整或有漏洞的查询：
 - 否
 - 是
- ▶ 在坐标 **3.60.80** 中输入这些缺陷或者**漏洞的最大尺寸**。
- ▶ 在坐标 **3.60.90 读取功能码**中定义查询。可以选择：
 - 功能码 3
 - 功能码 4
- ▶ 在坐标 **3.60.100** 中确定**寄存器模式**。可以选择：
 - 基于寄存器
 - 基于值
- ▶ 如果在坐标 3.60.10 中选择了 IP 模式，则在坐标 **3.60.110** 中输入 **IP4 地址**。
- ▶ 在坐标 **3.60.120** 中输入所属的 **TCP 端口**。
- ▶ 在坐标 **3.60.130** 中确定 **Modbus 循环延迟**。Modbus 循环延迟是 Modbus 网络中通信循环之间的时间间隔。它受到不同因素的影响，例如设备的处理速度、网络延迟和 Modbus 客户端的配置。
- ▶ 在坐标 **3.60.140** 中选择**触发器类型**，以便触发气体成分测量的数据调用。可用选项：
 - 关
 - 计数器（触发器类型“计数器”会使用一个计数器，它在每个通信循环后都会递增。一旦计数器达到了一个预定义的数值，则会触发数据调用。）

- 标记定时器（触发器类型“标记定时器”使用一个定时器。会启动一个定时器，并且运行一段预定义的时间。一旦时间到，则会设置标记，触发数据调用。可以使用一个标记定时器，以便每隔 10 分钟触发一次数据调用。）
- 设置标记（触发器类型“设置标记”会使用一个标记，以便触发数据调用。标记是一个布尔标识符 (true/false)，它通过特定的条件或事件设置。一旦设置了标记，则会触发数据调用。）

由于 RMG 的气体分析设备 PGC 和 RGC 7 在一个测量循环中可以操作最多四个不同的测量点位，即所谓的 Streams，因此，必须同样也继续处理最多四种不同的气体成分。

为此，可以在坐标 3.60.150 ModbusClient 气体特性主预设的选择菜单中选择不同的预设（见图 70），从而为每种气体成分输入所属的预设 Modbus 寄存器。

为此，如下进行操作：

- 打开坐标 3.60.150 ModbusClient 气体特性主要默认设置的选择菜单。



图 70: 坐标 3.60.150 的选择菜单

- 选择所需的 Stream，并且通过操作按键 **OK** 确认您的选择。
 - ➡ 将为每种气体成分输入 Modbus 寄存器，见图 71。所有数值变更的栏目将带有浅蓝色背景。

RFC 71		RFC7 1 Bdh 1.1.2		2025-07-03 14:28:30		ZH			
3. 气体特性 (GQ) -> 60 ModbusClient 主要气体特性									
文本搜索		访问	坐标	名称	值	单位	详情		
1. 概览		3.60.250		上一次测量的时间戳	1970-01-01T01:00:00				
2. 换算		3.60.260		错误计数器	25				
3. 气体特性 (GQ)		3.60.270		上一条错误消息	无法配置Modbus客户端通用线程				
3.10 气体特性设置		3.60.280		上一次错误的时间戳	2025-07-03T14:27:25				
3.20 当前气体特性		3.60.290		成分总和	0.000				
3.30 气体特性警告下限值		3.60.300		热值	-1.000	kWh/m3			
3.40 气体特性警告上限值		3.60.301		热值公式	0				
3.50 默认气体特性		3.60.302		热值公式完整					
3.60 ModbusClient 主要气体特性		3.60.303		热值公式状态					
3.70 ModbusClient 备用气体性质		3.60.310		标准密度	-1.0000	kg/m3			
3.80 主要气体特性 ModbusServer		3.60.311		标准密度公式	0				
3.90 气体性质 ModbusServer 备用		3.60.312		标准密度公式完整					
3.100 ISO 6976 气体性质		3.60.313		标准密度公式状态					
4. 体积传感器		3.60.320		二氧化碳	-1.000	mol %			
5. 输出		3.60.321		二氧化碳公式	0				
6. 输入		3.60.322		二氧化碳公式完整					
7. 用户数据									

图 71: 菜单页 3.60 ModbusClient 主要气体特性 – 输入的 Modbus 寄存器

提示

检查 Modbus 地址

错误输入 Modbus 地址可能会导致无意义的计算值。

- ▶ 仔细检查您的气体分析设备的各个气体成分的地址是否与在流量计算机中输入的 Modbus 地址一致！
- ▶ 一旦进行了 Modbus 专属设置，则请不要再变更它们，否则，不再保证气体分析设备能够正确地应用气体值。

无论采用哪种预设清单，对于在坐标名称中用术语“公式”进行标记的各个气体成分，可以在它们的输入栏中进行进一步的设置，或者对数学计算进行编程。接下来，将会列出编程选项。

可以使用的数据类型：

输入	描述	示例
U16(1000)	16 位整数 (integer)，没有符号	61440
I16(1000)	16 位整数 (integer)，带有符号	-4096
U32(3000)	32 位整数 (integer)，没有符号	4026531840
I32(3000)	32 位整数 (integer)，带有符号	-268435456
U64(9000)	64 位整数 (integer)，没有符号	17293822569102705000
I64(9000)	64 位整数 (integer)，带有符号	-1152921504606846976
F(7000)	32 位浮点数 (float)	1234.567
D(9004)	64 位浮点数 (double)	1234567890.123456

表格 20: 可以使用的数据类型

括号中的数字（例如 U16(1000)）说明所属的寄存器编号。

数学和逻辑运算

符号	描述	示例计算	输入
0	将行设置为 0		
1	将行设置为 1		
+	加法	$3+2 = 5.0$	U16(3000)+U16(3002)
-	减法	$3-2 = 1.0$	U32(5000)-U16(3002)
*	乘法	$3*2 = 6.0$	U16(3000)*I32(5002)
/	除法	$3/2 = 1.5$	U16(3000)/I32(5002)
<	小于	$3<2 = 0 \mid 2<3 = 1$	U16(3000)<I32(5002)
>	大于	$3>2 = 1 \mid 2>3 = 0$	U16(3000)>I32(5002)
==	等于	$3==2 = 0 \mid 3==3 = 1$	U16(3000)==I32(5002)
<=	小于等于	$3<=2 = 0 \mid 2<=2 = 1$	U16(3000)<=I32(5002)
>=	大于等于	$3>=2 = 1 \mid 2>=3 = 0$	U16(3000)>=I32(5002)
or	或逻辑运算	U16(1031) == 1 or U16(1031) == 2	
and	与逻辑运算	U16(1031) >= 1 and U16(1031) < 3	
除以 0			
A+B/0		在状态行设置一个错误: err=<24/ERR_INVALID_ARGUMENT>	
F(5000)*F(5002)/F(5004)		如果寄存器 5004 返回“0”，则在状态行设置一个错误	

表格 21: 数学和逻辑运算

数学或逻辑运算结果的数字格式始终取决于对应字段的数据类型 (pageItem Type)。其中，“Integer”表示没有小数位的整数，而“Floatingpoint”则始终带有小数位。

IF 指令

IF 指令的示例：寄存器 7000 必须始终为正值。

输入	可能的结果
如果 F(7010) >= 0 则 x = F(7010) 否则 x = 0 结束	■ F(7010) = 33.12345 → 33.12345 ■ F(7010) = -33.1234 → 0

表格 22: IF 指令

Modbus 字节序的变更

Modbus 字节序的书写方式如下：

数据类型（寄存器地址，8 位字节序）

示例：寄存器 U32(5000,12345678) = 89ABCDEF hex

寄存器 U64(9000,12345678) = 1234567890ABCDEF hex

如果变更了字节序，则即使数据类型的字节数较少，仍必须使用 8 位说明字节序。不存在的数位将被忽略：

书写方式	Modbus 字节序
U32(5000, 12345678)	→ 89ABCDEF hex

表格 23: 变更 Modbus 字节序的书写方式

书写方式	Modbus 字节序
U32(5000, 5678 1234)	→ 89ABCDEF hex
U32(5000, 8765 4321)	→ EFCDA89 hex
U32(5000, 4321 8765)	→ EFCDA89 hex
U32(5000, 2134 8765)	→ AB89CDEF hex
U32(5000, 3421 8765)	→ CDEFAB89 hex
U32(5000, 4132 8765)	→ EF89CDAB hex
U32(5000, 1234)	→ 错误: 新的字节序必须具有 8 位
U64(9000, 12346578)	→ 1234567890ABCDEF hex
U64(9000, 87654321)	→ EFCDA89078563412 hex

表格 23: 变更 Modbus 字节序的书写方式

8.6.5 气体特性 ModbusClient 备用

在菜单页 **3.70 ModbusClient 备用气体性质** 中，可以如上一段落 8.6.4 " 气体特性主 Modbus 客户端 " 中所述进行各项设置。它用作冗余，以便确保数据安全的 Modbus 传输。

在菜单页 3.70 气体特性 Modbus 主服务器、3.80 气体特性 Modbus 备用服务器和 GBH ISO 6976 中，不能进行任何设置。它们仅用作参考信息。

8.7 体积变送器 - 确定参数

只能在校准开关打开的情况下确定部分参数。为此，留意对应菜单页的访问权限列中的 **校准锁图标**。

8.7.1 计数器系数

计数器系数通常用于机械式气表，例如涡轮叶轮气表。由于在表头中安装了校准叶轮，因此，它描述的是流量特性曲线平行移动与脉冲数的函数关系。计数器系数的值（Kv 系数）在每个气表的铭牌上进行了说明。

为了提示流量计算机应使用一个计数器系数进行修正，必须在坐标 **2.5.100 Modus Kv 系数（章节 4）** 的选择菜单中选择设置“**恒定**”（见段落 8.5.5 " 流量 - 确定参数 "）。

输入气表计数器系数（Kv 系数）的操作如下：

- 导航至菜单页 **4.12 计数器系数**。

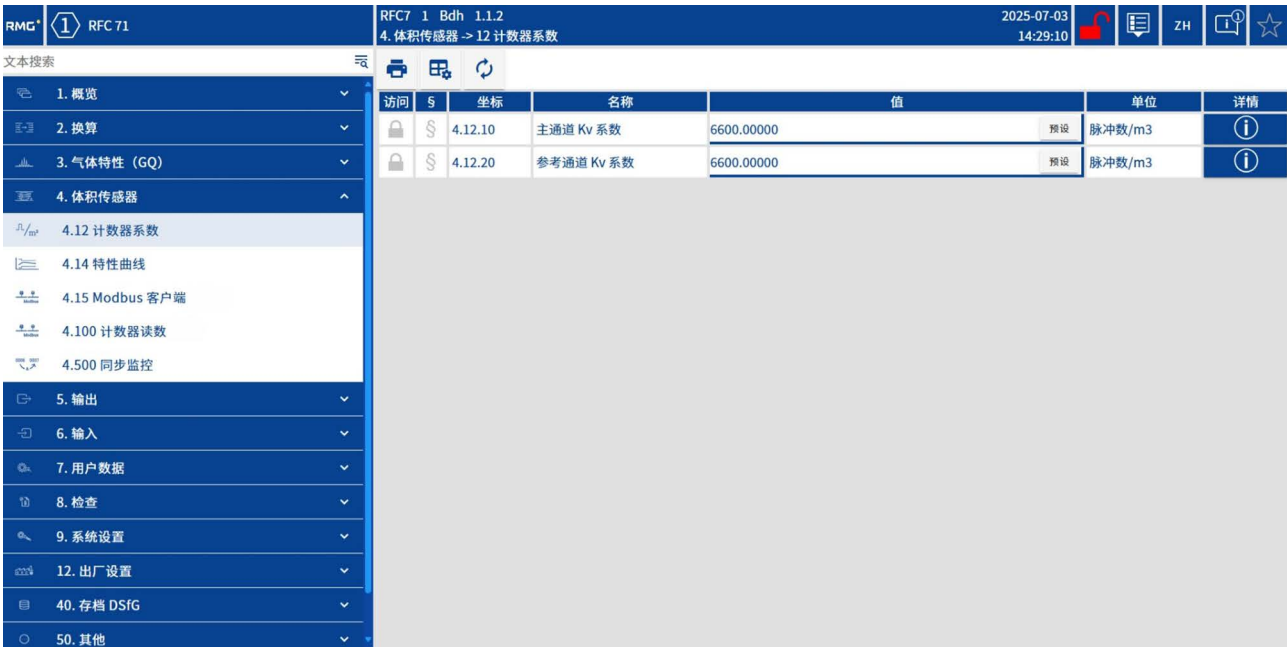


图 72: 菜单页 4.12 计数器系数

提示

输入主通道和参考通道 Kv 系数

是否需要为主通道和参考通道输入两个不同的 Kv 系数，这取决于您在菜单页 2.5 流量参数的坐标 **2.5.80 体积传感器模式** 中的选择。

- ▶ 检查坐标 **2.5.80** 的设置。
- ▶ 如果选择了 **2 通道模式**，则应为主通道和参考通道输入 Kv 系数。
- ▶ 如果选择 **Modbus 客户端**，则无需输入任何 Kv 系数。

- ▶ 在坐标 **4.12.10** 以及必要时在坐标 **4.12.20** 中输入所需的 Kv 系数。

8.7.2 特性曲线

流量测量设备，例如超声波气表的特性曲线通常不是线性的，而是具有典型性的变化规律。为了对流量特性曲线进行修正，如下进行操作：

- ▶ 导航至菜单页 **4.14 特性曲线**。

RMG [®] ① RFC 71		RFC7 1 Bdh 1.1.2 4. 体积传感器 -> 14 特性曲线		2025-07-15 12:53:55		    		
文本搜索		  						
1. 概览				坐标	名称	值	单位	详情
2. 换算				4.14.10	分流工作点	100.0	预设 m3/h	
3. 气体特性 (GQ)				4.14.20	分流之前的最大偏差	4.000	预设 %	
4. 体积传感器				4.14.30	自分流起点的最大偏差	2.000	预设 %	
4.12 计数器系数				4.14.40	校正后的工作点偏差	0.000	%	
4.14 特性曲线				4.14.50	偏差过大模式	不包含校正		
4.15 Modbus 客户端				4.14.60	根据认可精度得出的工作点处的偏差	0.000	%	
4.100 计数器读数				4.14.61	根据认可精度冻结工作点处的偏差	0.000	%	
4.500 同步监控				4.14.70	工况体积流量百分比	0.000	%	
5. 输出				4.14.71	冻结 工况体积流量百分比	0.000	%	
6. 输入				4.14.90	当前 Kv 系数	6600.00000	脉冲数/m3	
7. 用户数据				4.14.91	冻结 当前 Kv 系数	0.00000	脉冲数/m3	
8. 检查				4.14.140	插值点 1	5.0	预设 %	
9. 系统设置				4.14.150	校正点 1	1.0	预设 %	
12. 出厂设置				4.14.160	插值点 2	10.0	预设 %	
40. 存档 DSfG				4.14.170	校正点 2	0.5	预设 %	
50. 其他				4.14.180	插值点 3	25.0	预设 %	
100. IO控制器				4.14.190	校正点 3	0.2	预设 %	
				4.14.200	插值点 4	40.0	预设 %	

图 73: 菜单页 4.14 特性曲线

- ▶ 在坐标 **4.14.10 分流工作点**中输入来自校准曲线（校准锤）的 Q_t 值，它是在校准过程中确定的。
- ▶ 在坐标 **4.14.20 分流之前的最大偏差**中输入在达到分流工作点之前允许的最大百分比流量偏差。
- ▶ 在坐标 **4.14.30 分流之后的最大偏差**中输入从达到分流工作点开始允许的最大百分比流量偏差。

提示

对于带集成电路的测量设备，不进行特性曲线修正

部分带集成电路的测量设备已在内部执行特性曲线修正，因此，不应再对传输值进行修正。

- ▶ 在坐标 **4.14.50 偏差过大模式**的选择菜单中选择“无修正”设置。

对于所有其他测量方法，存在 2 种修正方式：

- 采样点修正
- 多项式修正



应在坐标 **2.5.100 Kv 系数模式（章节 4）**的选择菜单中选择修正方式，见段落 8.5.5 "流量 - 确定参数"。

1. 采样点修正

流量测量范围划分为最多 15 个子范围。在此，对于限制这些子范围的采样点，可以通过在测量范围终值的基础上输入一个百分比数值将它们个性化的分布在整个测量范围中。通过这一选项，例如就可以在下部测量范围中设置更多的采样点，而在上部测量范围中设置更少的采样点。

如果要设置更少的采样点，则应在采样点的对应坐标中输入数值“-1”。通过该数值标记的采样点将会被忽略。

除了手动输入采样点以外，同样也可以使用默认值，它们通过操作所属的默认按键进行输入。

默认采用 6 个采样点，并且会考虑到下列不同的偏差：

	采样点 1	采样点 2	采样点 3	采样点 4	采样点 5	采样点 6
采样点位置 [%]	5	10	25	40	70	100
偏差修正点 [%]	1.0	0.5	0.2	0.0	0.1	0.0

表格 24: 采样点修正的默认值

下图示出了变化情况：

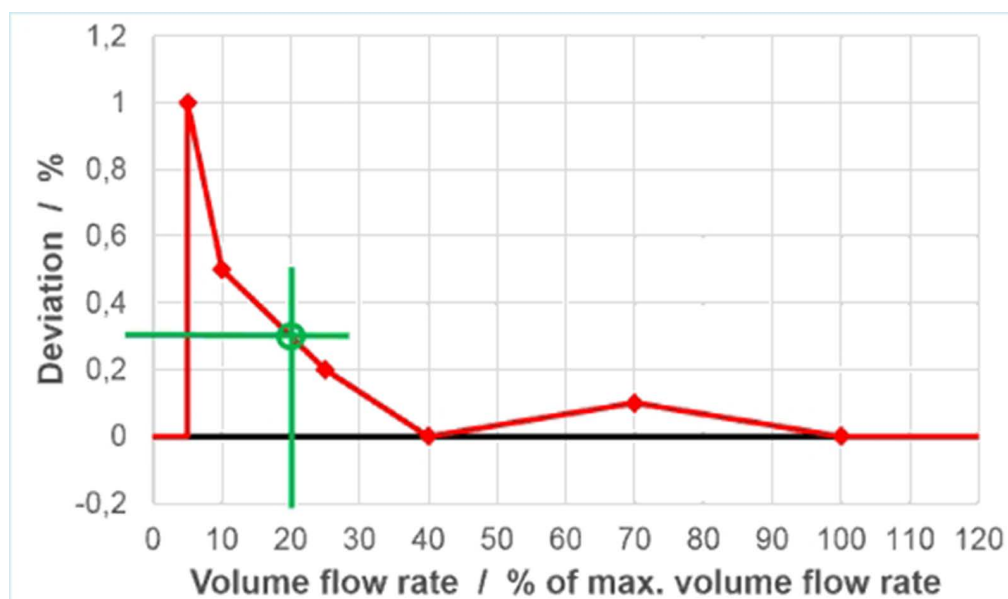


图 74: 采样点修正的变化情况

对于修正，适用下列计算公式：

显示值 = 测量值 / (1 + 偏差)

示例计算，用于测量范围终值 20% 的流量（在图 74 中用绿色标记）：

显示值 = 测量值 / (1 + 0.003) = 测量值 × 0.997

在修正值所在范围以外，即低于 5% 和高于 100%，不会进行修正，也就是说修正值将被设置为“0”。

对于用其他数量的采样点进行的修正，与前述方法相同。

2. 多项式修正

对于多样式修正，将由测量设备的制造商为固定的百分比流量值确定所属的百分比偏差。在这些数值的基础上，将会计算得出一个多项式函数，它尽可能理想地反映出通过这些点位的变化情况。在此，与采样点修正类似，函数值用作倒数修正值。多项式的系数将由制造商提供。

► 在坐标 4.14.460 至 4.14.500 中输入制造商系数。

无论采用哪种修正方式（采样点或者多项式修正），都适用在坐标 4.14.30 中设置的最大偏差。如果某个工作点的偏差大于设置的数值，则接下来会为该工作点或者工作区间将修正设置为“0”，也就是说不会执行任何修正。

提示

在流量值非常小的情况下多项式修正的特性

在流量值非常小的情况下 ($x \rightarrow 0$)，多项式修正可能会具有非常大的过冲，但可以通过一次蠕变量抑制轻松地加以修正。

- 在坐标 2.6.60 中确定蠕变量极限。

8.7.3 ModbusClient

通过 ModbusClient 协议，将测量数据从超声波气表传输至流量计算机。

为了进行 Modbus 连接设置，并且为超声波气表定义 Modbus 地址，如下进行操作：

- 导航至菜单页 **4.15 Modbus 客户端**。

RMG

① RFC 71

4. 体积传感器 -> 15 Modbus 客户端

RF7 1 Bdh 1.1.2

2025-07-03 14:40:11



ZH



文本搜索

1. 概览

2. 换算

3. 气体特性 (GQ)

4. 体积传感器

4.12 计数器系数

4.14 特性曲线

4.15 Modbus 客户端

4.100 计数器读数

4.500 同步监控

5. 输出

6. 输入

7. 用户数据

8. 检查

9. 系统设置

12. 出厂设置

40. 存档 DSfG

50. 其他

访问

S

坐标

名称

值

单位

详情

访问

4.15.10

模式

关

①

访问

4.15.20

调试信息

关

①

访问

4.15.30

字节顺序

大端 1234

①

访问

4.15.40

寄存器偏移

0

预设

①

访问

4.15.50

地址偏移

1

预设

①

访问

4.15.60

Modbus ID

1

预设

①

访问

4.15.70

Modbus客户端服务器接受间隔

否

①

访问

4.15.80

Modbus客户端服务器最大接受间隔数

20

预设

①

访问

4.15.90

读取功能码

功能码 3

①

访问

4.15.100

寄存器模式

基于寄存器

①

访问

4.15.110

IP4 地址

预设

①

访问

4.15.120

TCP 端口

502

预设

①

访问

4.15.130

Modbus 循环延迟

0.5

预设

①

访问

4.15.140

Modbus客户端 默认设置

选择预分配

①

访问

4.15.150

客户端条件

关

①

访问

4.15.160

状态

IDLE

①

图 75: 菜单页 4.15 ModbusClient/ 实例 -F



在菜单页 **4.15 Modbus 客户端** 中，必须类似于段落 8.6.4 "气体特性主 Modbus 客户端" 中的描述输入或者选择各个参数。因此，对于输入或者选择，此处不进行详述。

- 在坐标 **4.15.10 至 4.15.130** 中进行必要的设置或者选择。

由于可以将不同类型的超声波气表连接至流量计算机，因此，对于设备之间的通信，同样也必须进行个性化的参数设置。

为此，可以在坐标 **4.15.140 Modbus 客户端默认设置** 的选择菜单中选择不同的预设（见图 76），从而为每种测量成分输入所属的预设 Modbus 寄存器。

为此，如下进行操作：

- 打开坐标 **4.15.140 Modbus 客户端默认设置** 的选择菜单。

选择预分配

F实例 [m3]

F实例计数器[m3]

USM GT400 / USC 08

RSM 200

FL500 (draft)

FL600XT (draft)

AltoSonic V12 (draft)

LEFM 380Ci (draft)

RMA EcoSonic X12 (draft)

取消

确定

图 76: 坐标 4.15.140 的选择菜单

- ▶ 选择所需的通信途径，并且通过操作按钮 **OK** 确认您的选择。
 - ➔ 将为每种测量成分输入 **Modbus** 寄存器，见 图 77。所有数值变更的栏目将带有浅蓝色背景。

RMG

① RFC 71

4. 体积传感器 -> 15 Modbus 客户端

2025-07-03 14:42:55

🔒

🗨

ZH

🔔

☆

文本搜索

🔍

🏠

🔄

📁

📄

1. 概览

2. 换算

3. 气体特性 (GQ)

4. 体积传感器

4.12 计数器系数

4.14 特性曲线

4.15 Modbus 客户端

4.100 计数器读数

4.500 同步监控

5. 输出

6. 输入

7. 用户数据

8. 检查

9. 系统设置

12. 出厂设置

40. 存档 DSfG

50. 其他

访问

\$

坐标

名称

值

单位

详情

✕

4.15.210

上一次测量的时间戳

1970-01-01T01:00:00

📘

✕

4.15.220

错误计数器

0

📘

✕

4.15.230

上一条错误消息

📘

✕

4.15.240

上一次错误的时间戳

1970-01-01T01:00:00

📘

✕

4.15.250

单位系统标识符

bar, °C, m3, m3/h, m/s

📘

👤

4.15.251

单位系统标识公式

I16(2095) 预设

📘

✕

4.15.252

完整单位制标识符

📘

✕

4.15.253

单位系统标识公式状态

📘

✕

4.15.260

体积流量

-1.0

m3/h

📘

👤

4.15.261

体积流量公式

F(6230) 预设

📘

✕

4.15.262

体积流量公式完整

📘

✕

4.15.263

体积流量公式状态

📘

✕

4.15.270

气体速度

-1.0

m/s

📘

👤

4.15.271

气体速度公式

F(6222) 预设

📘

✕

4.15.272

气体速度公式完整

📘

✕

4.15.273

气体速度公式状态

📘

图 77: 菜单项 4.15 ModbusClient/ 实例 -F – 输入的 Modbus 寄存器

实例 -F 预设用于为所有超声波气表关联统一的 **Modbus** 地址。如果超声波气表的制造商提供通过实例 -F 移交测量值的选项，则接下来可以确保重要参数的传输。需要时，**RFC 7** 甚至会负责特定的进一步计算，实例 -F 本身需要这些计算，并在接下来通过实例 -F 转发数据时完善数据基础。

提示

检查 Modbus 地址

由于不同制造商的超声波气表具有不同的结构和不同的测量路径配置，因此某些数值可能完全相同，但其他计算变量可能大相径庭。错误输入 Modbus 地址可能会导致无意义的计算值。

- ▶ 需要时，请参阅对应制造商的超声波气表操作说明书。
- ▶ 仔细检查您的体积传感器的各个测量成分的地址是否与流量计算机中的 Modbus 地址一致！如果可能，使用您选用的超声波气表的 Modbus 地址的原始协议。
- ▶ 一旦进行了 Modbus 专属设置，则请不要再变更它们，否则，不再保证超声波气表能够正确地应用数值。

无论采用哪种预设清单，对于在坐标名称中用术语“公式”进行标记的各个测量成分，可以在它们的输入栏中进行进一步的设置，或者对数学计算进行编程。



编程选项在段落 8.6.4 "气体特性主 Modbus 客户端" 中详细描述。

8.7.4 计量机构状态

为了能够查看通过实例 -F 协议传输的计量机构状态，如下进行操作：

- ▶ 导航至菜单页 **4.100 计数器读数**。

RMG

1

RFC 71

2025-07-03

14:43:57

ZH

4. 体积传感器 -> 100 计数器读数

文本搜索

1. 概览

2. 换算

3. 气体特性 (GQ)

4. 体积传感器

4.12 计数器系数

4.14 特性曲线

4.15 Modbus 客户端

4.100 计数器读数

4.500 同步监控

5. 输出

6. 输入

7. 用户数据

8. 检查

9. 系统设置

12. 出厂设置

40. 存档 DStG

50. 其他

访问

S

坐标

名称

值

单位

详情

×

4.100.10

周期数

0.0

m3

×

4.100.20

参数超时

是

×

4.100.30

超时

-1

s

🔒

\$

4.100.40

超时最大值

15

预设

s

×

4.100.50

超时时间戳

0

×

4.100.70

BM1计数器读数未中断

0.0

m3

×

4.100.71

BM1计数器读数中断

0.0

m3

×

4.100.80

上次BM1计数器读数未中断

0.0

m3

×

4.100.81

上次BM1计数器读数中断

0.0

m3

×

4.100.90

BM1计数器读取未中断时间戳

0

×

4.100.91

BM1计数器读取中断时间戳

0

×

4.100.100

最后一个BM1计数器读取未中断时间戳

0

×

4.100.101

上次BM1计数器读取中断时间戳

0

×

4.100.110

BM1循环量未中断

0.0

m3

×

4.100.111

BM1循环量中断

0.0

m3

×

4.100.140

BM2计数器读数未中断

0.0

m3

图 78: 菜单页 4.100 计数器读数实例 F

- ▶ 在坐标 **4.100.40 超时最大值** 中确定所属的数值。

8.7.5 同步运行监控

同步运行监控用于多通道涡轮叶轮气表的频率或流量检查。在此，它可以具有多个不同的量表系数（见段落 8.7.1 "计数器系数"）或者不同的流量数据传输选项（见段落 8.5.5 "流量 - 确定参数"）。

对于仅传输脉冲的设备，同步运行监控用于对比。必要时，在第一个脉冲输入

端失灵时，同样也可以将第二个脉冲输入端用作冗余。

在通过一个编码器传输数据时，编码器的第一个数值将被用作结算值。通过体积 (Vb) 和原始计量机构 (Vo, 编码器的直接数值) 通常是相同的，但如果激活了蠕变量抑制，则可能存在差别。

为了对同步运行监控进行参数设置，如下进行操作：

- 导航至菜单页 **4.500 同步监控**。

RMG1 RFC 71

4. 体积传感器 -> 500 同步监控

2025-07-03 14:44:25

ZH

文本搜索

1. 概览

2. 换算

3. 气体特性 (GQ)

4. 体积传感器

4.12 计数器系数

4.14 特性曲线

4.15 Modbus 客户端

4.100 计数器读数

4.500 同步监控

5. 输出

6. 输入

7. 用户数据

8. 检查

9. 系统设置

12. 出厂设置

40. 存档 DSfG

50. 其他

访问

\$

坐标

名称

值

单位

详情

✖

\$

4.500.10

模式

关

i

✖

4.500.20

比较误差百分比

0.00

%

i

✖

4.500.30

比较绝对误差

0.00

m3

i

✖

4.500.40

比较通道

关

i

✖

\$

4.500.50

比较量 主要

0.00

m3

i

✖

\$

4.500.60

比较量 参考

0.00

m3

i

✖

4.500.70

比较基础

关

i

✖

4.500.80

通道计数器

高频 (主)

i

✖

4.500.90

当前状态

静止

i

✖

4.500.100

上一个状态

静止

i

✖

4.500.110

计数器正常

0

i

✖

4.500.120

计数器错误

0

i

✖

4.500.130

状态

关

i

✖

\$

4.500.140

标准中断量

1000.00

预设

m3

i

✖

\$

4.500.150

出错后的中断量

100.00

预设

m3

i

✖

\$

4.500.160

最大偏差

4.00

预设

%

i

图 79: 菜单页 4.500 同步运行监控

- 在坐标 **4.500.10 模式** 中通过选择**接通**激活同步运行监控。
- 在坐标 **4.500.140** 中确定**标准中断量**。所属的单位与坐标 2.1.110 工作体积中的选择相符。
- 在坐标 **4.500.150** 中确定**出错后的中断量**。所属的单位与坐标 2.1.110 工作体积中的选择相符。
- 在坐标 **4.500.160** 中确定百分比**最大偏差**。

8.8 输入端 - 确定参数

为了能够使用设备背面的输入端，IOC 系统必须处于活跃状态。为此，请进行如下设置：

- 导航至菜单页 **9.60 IOC**。



图 80: 菜单页 9.60 IOC

- 在坐标 **9.60.10 激活** 的选择菜单中选择设置是。

8.8.1 数字输入端 1 和 2 - 确定参数

数字输入端 DI1 和 DI2 的参数仅在校准开关打开的情况下可以更改。

在此，数字输入端位于下列接线端子上（见段落 6.2.2 "接线端子的连接配置"）：

- 数字输入端 DI1 在**接线端子 X6** 上，端子编号 **1 和 2**
- 数字输入端 DI2 在**接线端子 X6** 上，端子编号 **3 和 4**

为了设置参数，如下进行操作：

- 根据要设置的数字输入端，导航至所属的菜单页，此处以 **6.10 数字输入 1 (DI1)** 为例。



图 81: 菜单页 6.10 数字输入 1 (DI1)

- ▶ 在坐标 **6.10.20** 中确定数字输入端的**模式**。可以选择：
 - 关闭
 - HF
 - 静态模拟
 - 动态模拟

8.8.2 模拟输入端 - 确定参数

模拟输入端 AI1 – AI5 的参数仅在校准锁打开的情况下可以更改。
在此，模拟输入端位于下列接线端子上（见段落 6.2.2 " 接线端子的连接配置 "）：

- 模拟输入端 AI1 – AI3 位于接线端子 X3 上
- 模拟输入端 AI4 – AI5 位于接线端子 X7 上（固有安全规格）

为了设置参数，如下进行操作：

- ▶ 根据要设置的模拟输入端，导航至所属的菜单页，此处以 **6.100 带 HART 的模拟输入 1** 为例。

8.8.3 PT100 - 确定参数

PT100（电阻测量）的参数仅在校准锁打开的情况下可以更改。

在此，固有安全型 (Ex) 接口位于接线端子 X8 上，且非固有安全型接口位于接线端子 X4 上（见段落 6.2.2 "接线端子的连接配置"）。

为了设置参数，如下进行操作：

- ▶ 对于固有安全型规格，导航至菜单页 **6.121 防爆型 PT100**。
- ▶ 对于非固有安全型规格，导航至菜单页 **6.120 非防爆型 PT100**。

访问	\$	坐标	名称	值	单位	详情
🔒	\$	6.121.20	模式	关		📘
✕		6.121.30	修正温度	0.0000	°C	📘
✕		6.121.40	未修正的温度	0.0000	°C	📘
✕		6.121.50	修正阻值	0.0000	°C	📘
✕		6.121.60	未修正的阻值	0.0000	°C	📘
✕		6.121.70	ADC值	0x00000000	hex	📘
🔒	\$	6.121.80	电阻偏移	0.0000	°C	📘
🔒	\$	6.121.90	电阻梯度	1.0000	°C	📘
✕		6.121.100	测量值计数器	0		📘
🔒	\$	6.121.110	低温设定值	4.0000	°C	📘
🔒	\$	6.121.120	高温设定值	4.0000	°C	📘
🔒	\$	6.121.130	低温实际值	4.0000	°C	📘
🔒	\$	6.121.140	高温实际值	4.0000	°C	📘
✕		6.121.150	计算电阻偏移	0.0000	Ω	📘
✕		6.121.160	计算电阻梯度	0.0000	Ω	📘
🔒	\$	6.121.170	更新校正值	否		📘
✕		6.121.180	温度单位	°C		📘
✕		6.121.190	电阻单位	Ω		📘

图 83: 菜单页 6.121 防爆型 PT100

接下来，将以菜单页 **6.121 防爆型 PT100** 为例讲解参数的设置：

- ▶ 在坐标 **6.121.20 PT100 模式** 的选择菜单中设置 PT100 的模式。下列模式可用：
 - 关闭
 - PT100
 - 校准
 - 模拟

如果需要进行断路监控，则必须使用 4 线制电阻。

- ▶ 在坐标 **6.121.80 电阻偏移** 和 **6.121.90 电阻梯度** 中为电阻输入参数。
- ▶ 在坐标 **6.121.170 更新校正值** 的选择菜单中，确认应用电阻修正值，为此，选择设置是。

8.8.4 频率和脉冲输入端 – 确定参数

频率和脉冲输入端 1 和 2 的参数仅在校准锁打开的情况下可以更改。

在此，输入端位于下列接线端子上（见段落 6.2.2 "接线端子的连接配置"）：

- 脉冲输入端 Reed/Namur 1，接线端子 X8，端子编号 5 和 6
- 脉冲输入端 Reed/Namur 2，接线端子 X8，端子编号 7 和 8

为了设置参数，如下进行操作：

- 导航至菜单页 **6.200 频率和脉冲输入 1**，以便设置主通道。
- 导航至菜单页 **6.201 频率和脉冲输入 2**，以便设置参考通道。

RME

RFC71

RFC7 1 Bdh 1.1.2

6. 输入 → 200 频率和脉冲输入 1

2025-07-15 13:44:37

<

图 84: 菜单页 6.200 频率和脉冲输入 1

接下来，将以菜单页 **6.200 频率和脉冲输入 1** 为例讲解参数的设置：

- 在坐标 **6.200.20** 中确定频率和脉冲输入端的**模式**。可以选择：
 - 关闭
 - NF
 - HF
 - 静态模拟
 - 动态模拟

如果选择了模拟，则可以在坐标 **6.200.101** 至 **6.200.150** 中进行更多模拟设置。在此，必须确保在该菜单页中既为频率和脉冲输入端 1 和 2，也为编码器的模拟输入默认值。

8.8.5 编码器设置

编码器的参数仅在校准锁打开的情况下可以更改。

在此，输入端位于下列接线端子上（见段落 6.2.2 "接线端子的连接配置"）：

- 编码器输入端，接线端子 **X7**，端子编号 **1 和 2**

为了设置参数，如下进行操作：

- 导航至菜单页 **6.300 编码器设置**。

</

图 85: 菜单页 6.300 编码器设置

- ▶ 在坐标 **6.300.10 编码器供电** 中选择设置**接通**，以便接通供电。
- ▶ 在坐标 **6.300.20 确定编码器模式**。可以选择：
 - 关
 - 开
 - 模拟
- ▶ 在坐标 **6.300.30 编码器供电电压模式** 中选择运行模式。
- ▶ 在坐标 **6.300.210 编码器最大超时** 中输入所属的数值。
- ▶ 在坐标 **6.300.220** 中确定**编码器安全系数**。
- ▶ 在坐标 **6.300.360 至 380** 中输入编码器的下列数据：
 - 制造商
 - 设备型号
 - 序列号
- ▶ 部分设备可以自动传输铭牌信息。在坐标 **6.300.350 编码器铭牌输入** 中通过选择设置**源自设备**激活传输。

8.9 输出端

用户登录后可对数字和模拟输出端进行参数设置。

8.9.1 数字输出端 - 确定参数

数字输出端位于下列接线端子上（见段落 6.2.2 "接线端子的连接配置"）：

- 数字输出端 1 和 2，接线端子 **X4**，端子编号 **1 至 4**
- 数字输出端 3 至 6，接线端子 **X5**，端子编号 **1 至 8**

为了对数字输出端 1 和 2 进行参数设置，请如下进行操作：

- ▶ 导航至菜单页 **5.100 数字输出 1 (DO1)**，以便设置所属的输出端。
- ▶ 导航至菜单页 **5.101 数字输出 2 (DO2)**，以便设置所属的输出端。

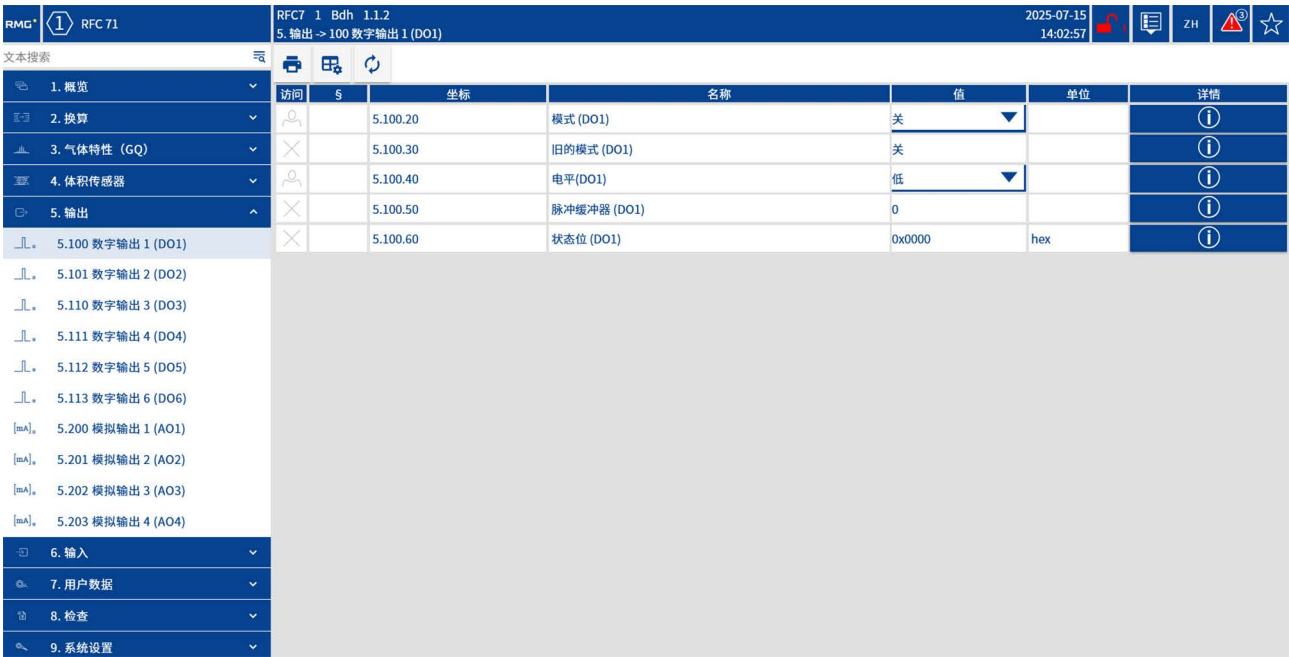


图 86: 菜单页 5.100 数字输出 1 (DO1)

接下来作为示例，将会讲解**数字输出 1 (DO1)** 的设置。数字输出端 2 的设置可以类似地进行：

- ▶ 在坐标 **5.100.20** 中确定**模式**。可以选择：
 - 关
 - 静态
- ▶ 在坐标 **5.100.40** 中确定**等级**。可以选择：
 - Low
 - High

为了对数字输出端 3 至 6 进行参数设置，请如下进行操作：

- ▶ 根据要设置的数字输出端，导航至所属的菜单页，此处以 **5.110 数字输出 3 (DO3)** 为例。

1

RMG*

RFC 71

RFC7 1 Bdh 1.1.2

2025-07-15 14:07:30

</

图 87: 菜单页 5.110 数字输出端 3 (DO3)

接下来作为示例，将会讲解**数字输出 3 (DO3)**的设置。数字输出端 4 至 6 的设置可以类似地进行：

- ▶ 在坐标 **5.110.20 模式**中为数字输出端分配物理值。可以选择：
 - 关
 - 静态
 - 工作体积
 - 修正后的工况体积
 - 标准体积
 - 能量
- ▶ 在坐标 **5.110.50** 中确定**主故障计数器赋值**。可以选择：
 - 不间断的
 - 中断的
 - 总是
- ▶ 在坐标 **5.110.60** 中确定**计费模式赋值**。可以选择：
 - 未定义的结算模式
 - 结算模式 1
 - 结算模式 2
- ▶ 在坐标 **5.110.70** 中输入**值**。
- ▶ 在坐标 **5.110.80** 中为**即将发生溢出**输入数值
- ▶ 在坐标 **5.110.90** 中为**溢出状态消除**输入数值。
- ▶ 在坐标 **5.110.120** 中为**脉冲宽度**输入数值。

8.9.2 模拟输出端 - 确定参数

模拟输出端位于接线端子 X1 上（见段落 6.2.2 "接线端子的连接配置"）：

- 模拟输入端 AO1 – AO4，接线端子 X1，端子编号 1 至 8

为了设置参数，如下进行操作：

- ▶ 根据要设置的模拟输出端，导航至所属的菜单页，此处以 **5.200 模拟输出 1 (AO1)** 为例。

RMG

① RFC 71

RFC7 1 Bdh 1.1.2

5. 输出 -> 200 模拟输出 1 (AO1)

2025-07-15 14:15:09

ZH

文本搜索

4. 体积传感器

5. 输出

5.100 数字输出 1 (DO1)

5.101 数字输出 2 (DO2)

5.110 数字输出 3 (DO3)

5.111 数字输出 4 (DO4)

5.112 数字输出 5 (DO5)

5.113 数字输出 6 (DO6)

[mA] 5.200 模拟输出 1 (AO1)

[mA] 5.201 模拟输出 2 (AO2)

[mA] 5.202 模拟输出 3 (AO3)

[mA] 5.203 模拟输出 4 (AO4)

6. 输入

7. 用户数据

8. 检查

9. 系统设置

12. 出厂设置

40. 存档 DSFG

50. 其他

访问

\$

坐标

名称

值

单位

详情

5.200.20

模式 (AO1)

关

5.200.30

测量值输入 (AO1)

eME::Absolutdruck

预设

5.200.40

找到测量值 (AO1)

eME::Absolutdruck

5.200.50

内部测量值 (AO1)

148

5.200.60

测量值 (AO1)

0.000

bar

5.200.70

测量范围初始值 (AO1)

0.000

预设

bar

5.200.80

测量范围结束值 (AO1)

0.000

预设

bar

5.200.90

计算得出的值 (AO1)

0.000

mA

5.200.100

值 (AO1)

0.000

mA

5.200.110

IOC_CurrentOutmA1

0.000

mA

5.200.120

校准 4 mA 已设置 (AO1)

4.000

预设

mA

5.200.130

校准 4 mA 当前 (AO1)

4.000

mA

5.200.140

校准 20 mA 已设置 (AO1)

20.000

预设

mA

5.200.150

校准 20 mA 当前 (AO1)

20.000

mA

图 88: 菜单页 5.200 模拟输出端 1 (AO1)

接下来作为示例，将会讲解**模拟输出 1 (AO1)**的设置。模拟输出端 2 至 4 的设置可以类似地进行：

- ▶ 在坐标 **5.200.20** 中确定模拟输出 1 (AO1) 的**模式**。可以选择：
 - 关
 - 默认值
 - 校准 4 mA
 - 校准 20 mA
 - 测量值 4-20 mA
- ▶ 在坐标 **5.200.30 测量值输入 (AO1)** 中输入应通过模拟输出端输出的物理测量变量。

在坐标 5.200.30 中输入测量值的操作步骤

- ▶ 在章节 2. 修正中导航至菜单页。
- ▶ 打开所需测量值的菜单页，例如 2.3 气体压力。
- ▶ 在详情列中操作信息按键。
 - ➔ 详情信息窗口打开。
- ▶ 为 **internalName** 标记输入的数值，在本例中为 **eME::Absolutdruck** （见图 89）并且通过复制粘贴功能（按键组合：Strg+C & Strg+V）将标记的数值插入至坐标 **5.200.30**。
- ➔ 插入的测量值将会显示在坐标 **5.200.40 找到测量值 (AO1)** 中。



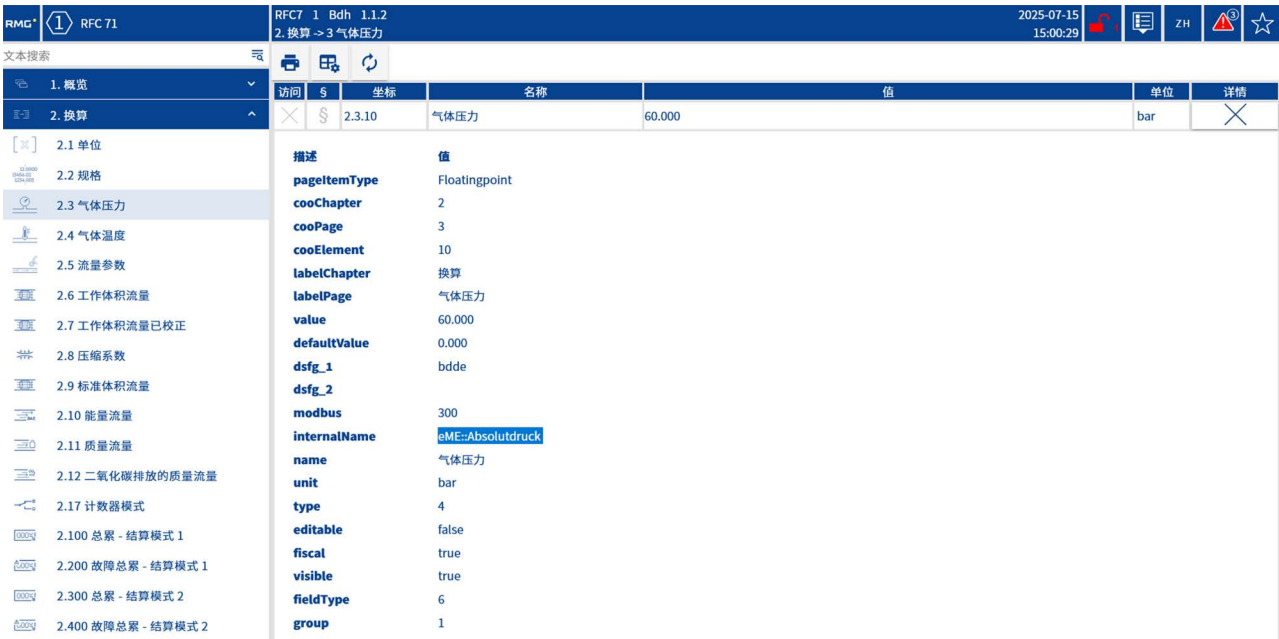


图 89: 气体压力详情信息窗口

- 在坐标 **5.200.70** 和 **5.200.80** 中确定**测量范围**的初始值和终值。

为了执行模拟输出端的校准，如下进行操作：

1. 在坐标 **5.200.20 模式 (AO1)** 中选择设置**校准 4 mA**。
 - ➔ 在坐标 **5.200.130 校准 4 mA 当前 (AO1)** 中会显示当前数值。
2. 将显示的数值在坐标 **5.200.120 校准 4 mA 已设置 (AO1)** 中输入。
3. 在坐标 **5.200.140** 和 **5.200.150** 中也为 20 mA 数值重复步骤 1 和 2。
4. 最后在坐标 **5.200.20** 中重新设置所需的模拟输出端 1 的**模式**。

8.10 检查 - 执行一次运行检查

可以由一名登录的用户执行一次运行检查。

8.10.1 冻结 - 确定参数

冻结模式提供了选项，可以保存当前数据，以便稍后使用。通过冻结功能，将会把最后的数量和测量值“冻结”。

为了进行冻结功能的设置，如下进行操作：

- 导航至菜单页 **8.10 冻结**。



图 90: 菜单页 8.10 冻结

- 在坐标 **8.10.10 冻结模式** 中确定冻结功能的执行时间和频率。可以选择：
 - 关
 - 手动
 - 循环的
 - 数字输入
 - 每分钟
 - 每小时
 - 每天
 - 每个气体日
 - 每个月
 - 每个气体月
- 如果选择了**数字输入端**，则在坐标 **8.10.70 冻结模式数字输入端** 中确定应使用哪个数字输入端触发冻结功能。可以选择：
 - DI1
 - DI2
 - DI3
 - DI4

8.10.2 运行检查 - 确定参数和执行检查

提示

执行运行检查的条件

仅当没有警报时，才可以执行运行检查！

- 在执行运行检查前，检查存在的警报 / 故障消息，并确保不存在任何警报。

为确定运行检查，即所谓的检修的参数，如下进行操作：

- ▶ 导航至菜单页 **8.30 工作点检查**。

RFC7 1 Bdh 1.1.2		2025-07-15 14:24:06		ZH	
8. 检查 -> 30 工作点检查					
文本搜索					
1. 概览	访问	\$	坐标	名称	值
2. 换算	×		8.30.10	修订状态	静止
3. 气体特性 (GQ)	×		8.30.20	修订剩余时间	-1
4. 体积传感器	×		8.30.30	修订消息	
5. 输出	×		8.30.40	修订索引	-1
6. 输入	×		8.30.50	修订时间戳 1	1970-01-01T01:00:00 现在
7. 用户数据	×		8.30.60	修订时间戳 2	1970-01-01T01:00:00 现在
8. 检查	×		8.30.70	修订时间戳 3	1970-01-01T01:00:00 现在
8.10 凝结	×		8.30.80	修订时间戳 4	1970-01-01T01:00:00 现在
8.30 工作点检查	×		8.30.90	修订开始	修订开始
8.40 功能测试结果	×		8.30.100	修订延迟	62 预设 sek
8.200 工作点检查平均值	×		8.30.110	修订进流/空转	60 预设 sek
9. 系统设置	×		8.30.120	修订检查时间	30 预设 sek
12. 出厂设置	×		8.30.130	修订预分配	无
40. 存档 DSfg	×		8.30.140	开始修订	否
50. 其他	×		8.30.150	工作点检查状态	初始化
100. IO控制器	×		8.30.160	修订显示	无
	×		8.30.170	Δ 结算模式 1 - 体积原始计数器	m3
	×		8.30.180	Δ 结算模式 1 - 工作体积	m3

图 91: 菜单页 8.30 工作点检查

- ▶ 在坐标 **8.30.100 修订延迟**中输入时间间隔，检修启动应延迟这一时间间隔进行。
- ▶ 在坐标 **8.30.110 修订进流 / 空转**中确定检修的进流和返流时间。
- ▶ 在坐标 **8.30.120 修订检查时间**中确定检修的持续时间。
- ▶ 通过所属的按键保存您的输入内容。
- ▶ 在坐标 **8.30.130 修订预分配**的选择菜单中选择所需的检修开始时间点（检修会伴随输入的延迟时间开始）。可以选择：
 - 无
 - 现在
 - 下一分钟
 - 下一个 10 分钟
 - 下一小时
- ▶ 通过所属的按键保存您的设置。

为了手动启动运行检查：

- ▶ 操作**检修开始**按键。

对于自动启动：

- ▶ 在坐标 **8.30.140 开始修订** 的选择菜单中选择设置**是**并且保存输入。

无论是选择了手动还是自动启动，会进行下列步骤：

- ➔ 将会根据您的设置设置所需的时间戳，并且检修将会启动：
 - 坐标 **8.30.50 修订时间戳 1** 显示延迟结束的时间点和进流的开始。
 - 坐标 **8.30.60 修订时间戳 2** 显示进流结束的时间点和检查时间的开始。
 - 坐标 **8.30.70 修订时间戳 3** 显示检查时间结束的时间点和返流的开始。
 - 坐标 **8.30.80 修订时间戳 4** 显示返流结束的时间点，继而显示检修的结

- 束。
- 检修的当前**状态**将会显示在坐标 **8.30.10** 中。
 - 检修的**剩余时间**将会显示在坐标 **8.30.20** 中。
 - 坐标 **8.30.30** **检修消息**显示检修当前所处的阶段，可能的显示包括：
 - 阶段：延迟
 - 阶段：进流
 - 阶段：检查
 - 阶段：空转
 - 阶段：运行检查已完成。
 - 坐标 **8.30.150** 显示整个**运行检查**的状态，可能的状态：
 - 已初始化
 - 激活
 - 初始化后等待

8.10.3 运行检查结果

- 为了能够查看执行的运行检查的结果，导航至菜单页 **8.40 功能测试结果**。

12

RMG

① RFC 71

8.40 功能测试结果

dh 1.1.2

2025-07-15 14:30:41

ZH

文本搜索

1. 概览

2. 报警

3. 气体特性 (GQ)

4. 体积传感器

5. 输出

6. 输入

7. 用户数据

8. 检查

8.10 凝结

8.30 工作点检查

8.40 功能测试结果

8.200 工作点检查平均值

9. 系统设置

12. 出厂设置

40. 存档 DSfg

50. 其他

100. IO控制器

名称	2025-04-16T12:04:00				2025-04-16T12:05:00				2025-04-16T12:06:30				2025-04-16T12:06:30				单位
	2025-04-16T12:04:00	ΔV	P1	P2	2025-04-16T12:05:00	ΔV	P1	P2	2025-04-16T12:06:30	ΔV	P1	P2	2025-04-16T12:06:30	ΔV	P1	P2	
0 timeStamp	1744797840	60			1744797900	30			1744797930	60			1744797990				s
1 AM1_Va	0.000	0.000			0.000	0.000			0.000	0.000			0.000	0.000			m³
2 AM1_Vb	0.001060	0.000000			0.001060	0.000000			0.001060	0.000000			0.001060	0.000000			m³
3 AM1_VaK	0.001060	0.000000			0.001060	0.000000			0.001060	0.000000			0.001060	0.000000			m³
4 AM1_VbK	0.000462	0.000000			0.000462	0.000000			0.000462	0.000000			0.000462	0.000000			x100 m³
5 AM1_E	0.511	0.000			0.511	0.000			0.511	0.000			0.511	0.000			kg
6 AM2_Va	0.000	0.000			0.000	0.000			0.000	0.000			0.000	0.000			m³
7 AM2_Vb	0.000000	0.000000			0.000000	0.000000			0.000000	0.000000			0.000000	0.000000			m³
8 AM2_VaK	0.000000	0.000000			0.000000	0.000000			0.000000	0.000000			0.000000	0.000000			m³
9 AM2_VbK	0.000000	0.000000			0.000000	0.000000			0.000000	0.000000			0.000000	0.000000			x100 m³
10 AM2_E	0.000	0.000			0.000	0.000			0.000	0.000			0.000	0.000			kg
11 Qa	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			m³/h
12 QbK	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			m³/h
13 Qb	0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0			kg
14 p	42.000				42.000				42.000				42.000				bar
15 T	10.00				10.00				10.00				10.00				°C
16 Hb	11.064				11.064				11.064				11.064				kg/h/m
18 Hb	0.7175				0.7175				0.7175				0.7175				kg/m
19 Z	43.6336				43.6336				43.6336				43.6336				
20 R	0.91642				0.91642				0.91642				0.91642				
21 CO2	0.000				0.000				0.000				0.000				mol %
22 H2	0.000				0.000				0.000				0.000				mol %
23 H2	0.000				0.000				0.000				0.000				mol %
24 CH4	100.000				100.000				100.000				100.000				mol %
25 C2H6	0.000				0.000				0.000				0.000				mol %
26 C3H8	0.000				0.000				0.000				0.000				mol %
27 N-C4	0.000				0.000				0.000				0.000				mol %
28 I-C4	0.000				0.000				0.000				0.000				mol %
29 N-C5	0.000				0.000				0.000				0.000				mol %
30 I-C5	0.000				0.000				0.000				0.000				mol %
31 NeoC5	0.000				0.000				0.000				0.000				mol %
32 C6	0.000				0.000				0.000				0.000				mol %
33 C7	0.000				0.000				0.000				0.000				mol %
34 C8	0.000				0.000				0.000				0.000				mol %
35 C9	0.000				0.000				0.000				0.000				mol %
36 C10	0.000				0.000				0.000				0.000				mol %
37 H2S	0.000				0.000				0.000				0.000				mol %
38 He	0.000				0.000				0.000				0.000				mol %

图 92: 菜单页 8.40 功能测试结果

位置	名称	功能
1	打印按钮	■ 如果有打印机，则打印运行检查的结果。
2	CSV 导出按钮	■ 将运行检查的结果导出至一个 CSV 格式的文件
3	运行检查结果显示	■ 以表格形式显示最后一次运行检查的结果

在此会以表格形式显示最后一次运行检查的结果。

- 为了打印或者导出结果，操作所属的按钮（图 92，位置 1 或者位置 2）

8.11 系统设置

在章节 9. 系统设置的菜单页中，可以为下列系统区域进行基本设置：

菜单页	设置选项
9.1 软件更新	■ 上传软件更新文件并且执行更新（见段落 8.11.1）
9.2 时间和日期	■ 时间格式、时区和结算小时设置
9.3 时间同步	■ 时间服务器、至时间服务器的连接、同步规划设置
9.4 内存管理	■ SD 卡状态显示、SD 卡的格式化
9.7 串行接口	■ 波特率、模式、Modbus 服务器寄存器偏移和 Modbus 服务器地址偏移等的设置
9.9 防火墙	■ 端口设置
9.11 以太网 1	■ IP4、ht t p SSH、DHCP、路由、网关等的设置
9.12 以太网 2	■ IP4、ht t p SSH、DHCP、路由、网关等的设置
9.13 以太网 3	■ IP4、ht t p SSH、DHCP、路由、网关等的设置
9.13 以太网 4	■ IP4、ht t p SSH、DHCP、路由、网关等的设置
9.15 内部以太网 0	■ DHCP 路由和 DNS 设置
9.20 Modbus 服务器	■ 字节序、调试模式、ETH 端口等的设置
9.60 IOC	■ ICO 系统的激活（见段落 8.8）
9.100 访问权限	■ 许用软件校准开关，重置管理员密码，覆盖 FRAM
9.110 用户管理	■ 设置管理员权限
9.250 软件 ID	■ 已安装软件版本的信息页面
9.400 HW/OS 系统信息	■ 硬件 / 操作系统信息页面
9.410 屏幕 / 屏保	■ 屏保、亮度等的设置
9.500 系统 de	■ 系统语言（见段落 7.3.2）、日志等级、产品编号、设备类型设置

表格 25: 系统设置章节中的设置选项概览

8.11.1 软件更新

仅在校准锁打开的情况下可以执行软件更新。

为此，如下进行操作：

- 导航至菜单页 **9.1 软件更新**。



图 93: 菜单页 9.1 软件更新

- ▶ 操作**上传文件**按钮。
 - ➡ 会打开一个单独的窗口（见图 94）。

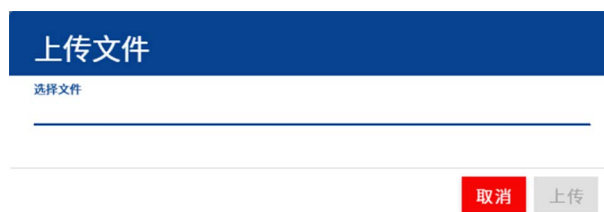


图 94: 上传文件窗口

- ▶ 点击或按压**选择文件**。
 - ➡ 会打开一个 Windows 资源管理器窗口（见图 95）

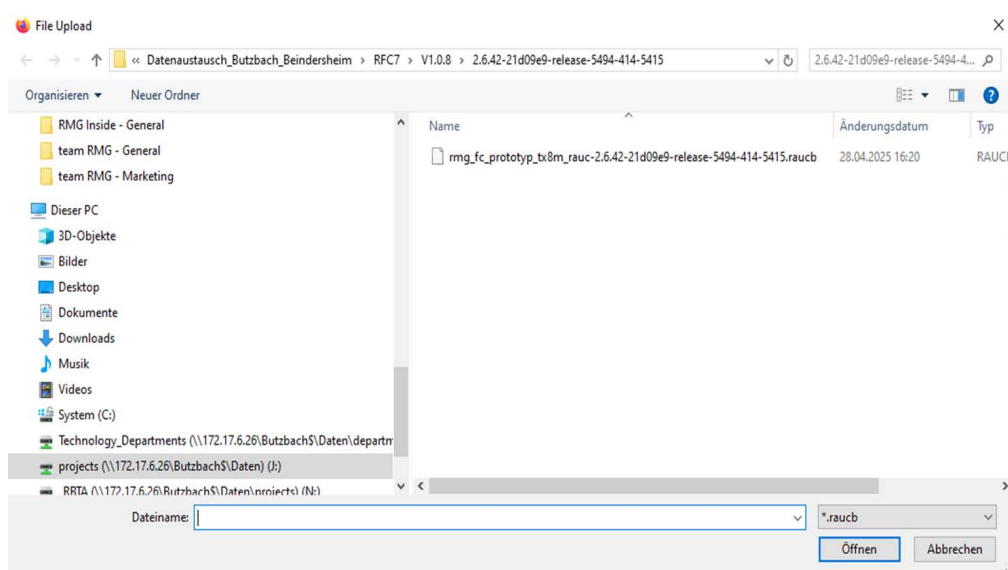


图 95: Windows 资源管理器窗口

- ▶ 导航至您保存了软件更新文件的目录，选择它并且操作打开按钮。

➔ 选择的文件将会显示在上传文件窗口中（见图 96）

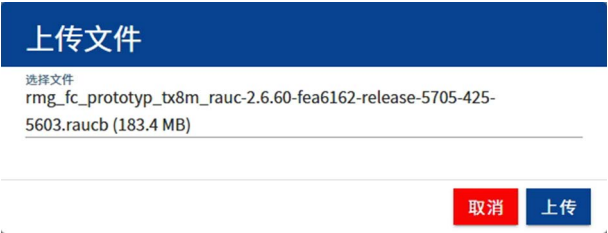


图 96: 上传文件窗口

- ▶ 操作上传按键。
- ➔ 选择的文件将会上传，这可能会持续数分钟时间（见图 97）。

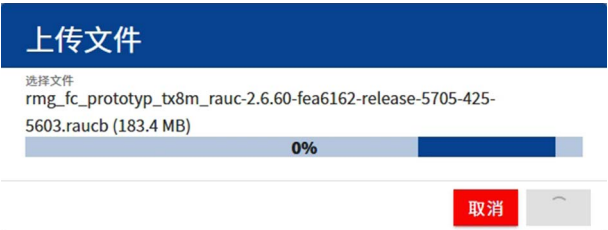


图 97: 上传文件窗口 - 进度条

上传结束后，在菜单页 9.1 软件更新上会补充若干额外的坐标（见图 98）。

RMG

1

RFC 71

RFC7 1 Bdh 1.1.2

9. 系统设置 -> 1 软件更新

2025-07-04 08:26:31

ZH

文本搜索

1. 概览

2. 换算

3. 气体特性 (GQ)

4. 体积传感器

5. 输出

6. 输入

7. 用户数据

8. 检查

9. 系统设置

9.1 软件更新

9.2 时间和日期

9.3 UK_Zeitsynchronisation

9.4 内存管理

9.7 串行端口

9.9 防火墙

9.11 以太网 1

9.12 以太网 2

访问

\$

坐标

名称

值

单位

详情

\$

9.1.10

上传软件更新文件

上传文件

9.1.20

软件更新文件可用

是

9.1.30

软件更新文件的大小

183413405

\$

9.1.40

启动软件更新

否

\$

9.1.50

取消软件更新

否

9.1.60

软件更新消息

上传的文件=</tmp/upload_update.raucb>已准备就绪

9.1.70

软件更新进度

-1

%

\$

9.1.80

软件更新完成后重启

否

9.1.100

软件更新发布信息

9.1.110

安装后的软件更新

12

9.1.90

软件更新状态

等待更新开始

图 98: 上传软件更新文件后的菜单页 9.1 软件更新

- ▶ 在坐标 **9.1.40 启动软件更新** 的选择菜单中选择设置是。
- ▶ 在坐标 **9.1.80 软件更新完成后重启** 的选择菜单中选择设置是。
- ▶ 通过所属的按键保存您的设置。
 - ➔ 软件更新启动。在完成更新后，会重启设备，并且安装的软件版本将会显示在页眉（网络视图）中或页脚（触摸屏）中。



9 运行

一旦 RFC 7 投入了使用，则它会不间断地运行。

为了能够无故障地运行，请遵守下列指令：

- 仔细阅读本使用说明书，以避免错误操作，并且仅在合规使用的框架条件下使用 RFC 7（参见段落 2.1 "按用途使用"）。
- 在技术参数中说明的功率（参见段落 13 "技术参数"）范围内运行 RFC 7，并且不得超过它们。
- 针对热源（例如阳光直射）采取设备保护措施。
- 立即停用损坏或不安全的设备，并且相应标记，以杜绝意外重新投入使用的可能。
- 仅委托 RMG Messtechnik GmbH 维修损坏的设备。

10 保养和定期检查

⚠ 危险

电压会导致生命危险

在维护、保养和清洁作业前，务必将设备关闭并从电源上断开，如有违反，则可能导致最严重的人身伤害直至死亡。

- ▶ 在开始各类作业前，将设备的供电关闭并将设备从电源上断开。
- ▶ 仅在设备上执行本说明书中描述的作业。确保在此过程中设备不带电。

⚠ 危险

保养和清洁作业期间损坏设备会导致生命危险

如果由于使用不合适的工具或不恰当的清洁导致设备损坏，则可能会导致生命危险。

- ▶ 必须使用合适的工具，以避免部件损坏。
- ▶ 必须用稍稍沾湿的抹布清洁设备，以避免壳体产生静电。

⚠ 危险

运行损坏的设备会导致生命危险

如果在维护、保养和清洁作业后将有故障、损坏或不安全的设备重新投入使用，则可能导致生命危险。

- ▶ 立即停用损坏或不安全的设备，并且相应标记，以杜绝意外重新投入使用的可能。
- ▶ 仅委托 RMG Messtechnik GmbH 维修损坏的设备。

提示

保养和维修作业

对于 RFC 7 的正常使用，无需对设备进行定期保养。

- ▶ 更多信息请联系 RMG。
- ▶ 必须委托 RMG 开展维修，以避免由于不当维修而导致保修失效。

11 可能的故障和维修

11.1 故障消息

故障消息分为：

- E – 警报 (Error)：测量故障
- W – 警告：功能故障
- H – 提示：没有故障的消息

部分消息既作为警报，也作为警告列出。对于警告，所属的极限值可以通过“管理员”访问权限进行设置，而对于警报，则必须通过校准锁进行设置。

11.2 维修

对于备件和维修，请联系我们的“Repairs & Spares”部门，联系方式如下：

电话： +49 6033 897-897 (德国) +86 17807713089 (中国)

电子邮件： repairs-spares@rmg.com (德国) info@rmg.cn (中国)

12 拆卸和废弃处理

⚠ 危险

电压会导致生命危险

在拆卸作业前，务必将设备关闭或者从电源上断开，如有违反，则可能导致最严重的人身伤害直至死亡。

- ▶ 在开始各类作业前，将设备的供电关闭或者将设备从电源上断开。
- ▶ 仅在设备上执行本说明书中描述的作业。确保在此过程中设备不带电。

12.1 拆卸

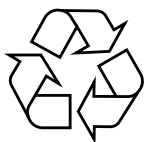
为了拆卸 Flow Computer RFC 7，请如下进行操作：

1. 从设备上移除所有保存的数据，为此，删除所有存档。为此，导航至菜单 12 出厂设置。在那里，您可以通过对应的访问权限删除存档，并且重置计量机构。
2. 将设备断电。
3. 松开设备的紧固螺栓，并且将设备小心地向前从总成托架中拉出。
4. 断开连接线。
5. 将设备完整地从中取出。

12.2 废弃处理

以环保的方式废弃处理设备组件和包装材料，并遵守交付设备的地区或国家对应的废弃物处理规定以及国家废弃处理规定和标准。

在欧盟境内：



不再需要的设备必须根据欧盟指令 2012/19/EU 或电气和电子设备法移交给材料收集站进行回收。



设备不允许与生活垃圾一起废弃处理！

13 技术参数

结构	
设备变型	■ Single-Stream (1 个 Stream ; 将会由 RFC 7 处理一个测量点位的数据。) ■ Multi-Stream (2 – 4 个 Streams ; 将会在 RFC 7 中处理最多四个测量点位的数据。) (请注意: Multi-Stream 变型目前尚不可用!)
壳体变型	■ 19" 壳体, 用于 1 – 2 个 Stream, 尺寸: 213.36 (42 TE) x 133.35 (3 HE) x 230 mm (宽 x 高 x 深) (不包括背面的插头) ■ 19" 壳体, 用于 3 – 4 个 Stream 426.72 (84 TE) x 133.35 (3 HE) x 230 mm (宽 x 高 x 深) (不包括背面的插头)
重量	■ 1 个 Stream: 1.75 kg ■ 2 个 Stream: 2.25 kg
材料	FR4 (正面板) 和铝合金 (壳体)
防护等级	IP 20 (耐抗 > 12.5 mm 的异物, 不防喷溅水)
壳体中的组件	■ 24V DC 电源适配器 ■ Intercom (用于 Multi-Stream 变型) 每个 Stream 额外 5 块插接线路板: ■ CoM-Basis, 用于通信和计算 ■ IO 系统, 用于与执行器和传感器进行时间关键的通信, 组成部分包括: - IOC-EX-IO, 作为连至防爆区域的接口, 带有安全分离的输入端 - IOC-Digital-IO, 作为防爆区域以外的数字输入和输出端的接口 - IOC-CPU, 用来处理所有模拟和数字输入和输出端 - IOC-Analog-Out, 作为防爆区域以外的模拟输出端的接口 通过这些插接线路板, 就能够执行所有设计的功能。对于额外的功能, 并未设计插接线路板的扩展选项。
应用范围	
环境、工作和仓储温度	-20...50 °C
空气湿度等级	EN12405-3 SL1 室内 85% 不冷凝
电磁兼容性等级	A 级 (辐射干扰场强) B 级 (EN 55032)
爆炸防护	设备不是为有爆炸危险的区域中的使用而设计的! 尽管如此, 可以将位于有爆炸危险的区域 (防爆区域 1) 中的设备和传感器连接至 RFC 7 的防爆输入和输出端。

许可，依据	
欧盟指令	■ 测量设备指令 2014/32/EU ■ 电磁兼容性指令 2014/30/EU ■ Rohs 指令 2011/65/EU
防爆许可	用于防爆区域 1 设备的接口： ■ ATEX 指令 2014/34/EU ■ IECEX
国家法律和法令	■ 计量和校准法 – MessEG, 2013 年 07 月 25 日 ■ 计量和校准条例 – MessEV, 2014 年 12 月 11 日
压缩系数 K 计算方法	
可用方法	■ k = 恒定 ■ 全面分析： - AGA 8 DC92 - AGA 8:2017 - GERG-2004 - GERG-2008 ■ 总值： - GERG-88 S - GERG-88 S Satz B - GERG-88 S Satz C - AGA NX-19 L - AGA NX-19 H - AGA Gross Meth.1 - AGA Gross Meth.2 - SGERG-mod-H2 ■ 纯物质： - Van der Waals 方程 - Beat tie & Bidgema 方程
操作	
通过正面板：	
显示屏	7" 触摸屏 触摸屏的激活区域：154.2 x 85.92 mm （宽 x 高） 1024 x 600 像素
LED	■ 警报 / 故障 / 错误 （红色） ■ 警告 （黄色） ■ 测量 （绿色） ■ 供电接通 （蓝色）
校准开关	■ 可以用附加工具上下移动 ■ 针对认证应用进行了铅封
软件	集成式 GUI
通过 PC 或本地网络：	
连接至以太网接口	■ 可选将网线连接至以太网 1 – 4 ■ 将 RFC 7 的 IP 地址输入地址栏 （URL 栏）
软件	集成式网络 UI
可用的语言	德语、英语、中文

技术参数	
供电	24 V DC +10 %/-15 %
耗电量	0.8 A, 典型值, 对于 1 个 Stream
输出功率	最高 20 W
过压保护	2 A 延时熔断 (Single Stream)
系统硬件规格	
系统控制器 (CoM-Basis)	
处理器	Quad Core ARM Cortex®-A53 based NXP: i.MX8M mini
CPU 时钟频率	最高 1.6 GHz
板载操作系统	Linux
实时时钟	蓄电池缓冲
看门狗定时器	是
安全功能	集成式防火墙
内存	2 GB SDRam 内存 4 GB eMMC 程序（永久）内存
串行接口（每个 Stream 2 个，1 个可选）	
SER 1 (RJ45)	RS 485
SER 2 (RJ45)	RS 485
（SER 3, 可选, 通过适配器）	（RS 485 可选）
可用通信协议	■ Modbus-RTU Client/Server ■ Modbus-ASCII Client/Server ■ 用于 USZ 的 Modbus 客户端（实例 -F） ■ 用于气体特性的 Modbus 客户端
波特率	9600 – 115,200, 取决于通信协议
数据接口（以太网，每个 Stream 4 个）	
以太网 1	RJ45
以太网 2	RJ45
以太网 3	RJ45
以太网 4	RJ45
可用通信协议	■ Modbus-TCP/IP ■ ht t p ■ SNTp
IO-Controller IOC	
微控制器	STM32F429, ARM-Cortex M4
CPU 时钟频率	100 MHz
内存	1 MB Flash
每个 Stream 的数字输入端	
数量	4 个状态输入端, 可选绝缘: ■ DI1 – DI4
U _{max}	5 V
I _{max}	15 mA
f _{max}	2 Hz

每个 Stream 的数字输出端	
数量	6 个数字输出端： ■ DO1 – DO2: 数字 / 频率输出端，最高 5 kHz ■ DO3 – DO6: 数字 / 脉冲输出端，500 Hz（最小脉宽 1 ms）
$U_{\max}$	24 VDC +10 %
$I_{\max}$	20 mA
每个 Stream 的模拟输入端	
数量	5 个模拟输入端，安全分离： ■ AI1 – AI2: 模拟输入端带 HART 接口 ■ AI3: 模拟输入端 ■ AI4 – AI5: 固有安全规格模拟输入端，带 HART 接口 - 务必留意防爆极限值！ - 推荐用于压力和温度测量。
区间	4 – 20 mA
分辨率	24 位 ADC
$U_{\max}$	22 V
$I_{\max}$	21 mA
测量时间	~ 500 ms
测量频率	2 Hz
每个 Stream 的模拟输出端	
数量	4 个模拟输出端： ■ AO1 – AO4: 模拟输出端
区间	4 – 20 mA
分辨率	PWM 14 位
每个 Stream 的脉冲输入端	
数量	■ 2 个脉冲输入端（PI1 和 PI2），固有安全规格， - 务必留意防爆极限值 - N1–N2: 用于 Reed (NF) 或 Namur (HF) ■ 1 个固有安全规格编码器输入端， - 务必留意防爆极限值 - N3 ■ 2 个脉冲输入端（PI3 和 PI4），非固有安全，采用开集规格 - DI1 和 DI2
量程范围	■ Reed: 0 – 5 Hz ■ Namur: 0 – 5 kHz ■ OC: 0 – 5 kHz
$U_{\max}$	8.2 V
$I_{\max}$	16 mA
每个 Stream 的 4 线制 PT100 输入端	

固有安全型数量	1 个 PT100 输入端，带 4 个端子，用于电阻测量（T- -、T-、T+、T++） - PT100 输入端为固有安全，务必留意防爆极限 值！
非固有安全型数量	1 个 PT100 输入端，带 4 个端子，用于电阻测量（T1- -、T1-、T1+、T1++）
温度区间	-20 °C...60 °C
分辨率	24 位 ADC
U _{max}	5 V
I _{max}	1.6 mA，典型值 0.8 mA
测量频率	>2 Hz
每个 Stream 的警报 / 警告输出端	
数量	2 个警告输出端和 2 个警报输出端 ■ W-NC 和 W-NO ■ A-NC 和 A-NO
U _{max}	24 V DC
I _{max}	30 mA
f _{max}	2 Hz



保留技术变更的权利！

RMG Messtechnik GmbH

Otto-Hahn-Straße 5
35510 Butzbach
德国

电话: +49 (0) 6033 897 – 0
传真: +49 (0) 6033 897 – 130
电子邮件: info@rmg.com

www.rmg.com

其他信息

如您希望更多地了解 RMG 的产品和解决方案，则访问我们的
公司网站: **www.rmg.com**
或者与您的客服顾问取得联系。