



Bronkhorst®

MASS-STREAM™

使用说明书

D-6300

数字式质量流量计/控制器

文档号: 9.17.104F 日期: 2022年2月16日



注意事项

我们强烈建议，安装使用仪器前，请务必仔细阅读操作手册。如未按照操作手册操作，很可能造成人身伤害和/或设备损坏。

本操作手册范围

M+W Instruments GmbH 操作手册不仅介绍了可进行气体质量流量测量与控制的 Bronkhorst® D-6300 型数字仪器的安装事宜，还介绍了根据特定（现场总线）协议，在仪器与操作员间进行通信的相关情况。

更多详细信息参见 Bronkhorst®手册，该手册对于 Mass-Stream™系列 D-6300 型号产品同样适用。

Bronkhorst®多总线仪表手册分模块进行设置，其中包括：

- 数字式质量流量计/压力计实验室样式/IN-FLOW 式通用操作手册（文档号：9.17.022）
- 数字仪器操作说明（文档号：9.17.023）
- FlowPlot 操作手册（文档号：9.17.030）
- 现场总线-/接口说明：
 - o FLOW-BUS 接口（文档号：9.17.024）
 - o PROFIBUS DP 接口（文档号：9.17.025）
 - o PROFINET 接口（文档号：9.17.095）
 - o CANopen 接口（文档号：9.17.131）
 - o DeviceNet™接口（文档号：9.17.026）
 - o 支持 FLOW-BUS 协议的 RS232 接口（文档号：9.17.027）
 - o Modbus-RTU 接口（文档号：9.17.035）
- D-6300 数字式质量流量计/控制器多功能显示器（文档号：9.17.105）

我司已对本手册所有信息进行审慎核查，我司认定所有信息完全可靠。尽管如此，我司仍不对本手册可能存在的任何不准确信息承担任何责任。本手册仅供参考，今后可能发生更改。如有更改，恕不另行通知。

保修条款

M+W Instruments GmbH 根据一般条款与条件，为其产品提供保修服务。保修服务仅限质量流量计和控制器及其组件。提供保修服务的先决条件是：用户须在所有规定操作条件下，正确使用设备。

注意事项！

保修服务仅限质量流量计和控制器及其组件。若因错误操作导致仪器故障（例如电气连接错误），则无法享受保修服务。

我司不对任何因仪器故障或组件故障造成的二次损害，承担责任。所有磨损零件（例如：密封件）也不在保修范围。

所有设备交付时均带有密封标记。若密封标记受损，任何保修索赔均属无效。除母公司 Bronkhorst High-Tech B.V. 客户服务部（CSD）所授权的认证服务人员以外，任何人不得拆卸仪器。

我司承诺，自 M+W Instruments GmbH 产品交付之日起三年内，产品不存在任何材料和工艺缺陷，但前提是产品使用须符合相应产品参数，且不存在产品滥用、物理损坏或污染的情形。其他制造商的产品均保修一年。

若产品在保修期内出现无法正常运转的情况，我司可提供免费维修或更换服务。通常情况下，可在一年内保修或原始保修期限剩余时间内保修，以较长的时间为准。

另参见 M+W Instruments GmbH 销售与交付的一般条款与条件第 2.4 和 3.2 段。

保修范围为所有初始缺陷和潜在缺陷、随机故障和无法确定的内部原因。因客户造成的各类故障与损坏，如污染、电气连接不当、物理撞击等，均无法提供保修服务。

若经过认定，返厂维修产品的相关维修项目部分或全部超出保修范围，则可能会收取相应维修费用。

除非事先另有约定，否则任何一方在保修范围内履行相应义务时，M+W Instruments GmbH 均须预付运费。但若产品已退回至 M+W Instruments GmbH，则该等费用应记入维修发票。进口和/或出口费用，以及国外运输时，须向承运商支付的各项费用由客户支付。

目录

1	简易启动	6
2	数字仪器	7
2.1	一般规定	7
2.2	设备安装	10
2.3	操作和维护	12
2.4	功能框图	13
2.5	MASS-STREAM™D-6300 数字仪表规格	14
2.5.1	8DIN 连接器, 圆形 8 针 (母头)	15
2.6	零点调整	16
2.6.1	使用多功能开关	17
2.6.2	通过数字通信	18
3	测量原理与校准	19
3.1	CTA 直通流量测量	19
3.2	校准和查找表	20
4	通过 RS 232 操作	21
4.1	通过 FlowView 输入信号	23
5	手动接口: 按钮和 LED 指示灯	27

如需获取 MASS-STREAM™D-6300 数字仪器的尺寸图和连接图, 可访问我司网站: www.bronkhorst.com。

1 简易启动

M+W Instruments GmbH 已完成仪器的所有必要设置。按照以下步骤认真操作，可确保仪器在最短时间内接入系统：

连接

确保 PC 或 PLC 通过正确电缆，连接 RS232 接口。

若通过 RS232 进行通信，最大电缆长度不得超过 10 米！

电源

确保仪器或接口连接电源：

最低+15V，最高+24V，直流电供电（请检查仪表标签）

COM 端口设置

通信端口设置为[38400, n, 8, 1]：

波特率=38400 波特，无奇偶校验，8 个数据位，1 个停止位。

若设备安装或通信设置出现任何问题，Bronkhorst®程序，如 FlowDDE 或 Hyperterminal（MS-Windows 可用），可能起到很大作用。详见第 4 章如何使用 FlowDDE。

2 数字仪器

2.1 一般规定

M+W Instruments GmbH 数字仪器是进行气体质量流量测量与控制的热式测量设备。仪器配备了一个数字电子多总线印刷电路板，由一个可进行测量、控制和通信的外电路微控制器组成。流量信号可在气流处直接测量，数字化处理后通过内部软件（固件）进行处理。测量值和处理值可通过模拟接口或通过数字通信线路（RS232 或可选现场总线接口）输出。控制器执行器的相关设置由固件负责计算。设定值可通过模拟接口或数字通信线路给出。

数字仪器不但具有很多与信号处理与控制相关的设置参数，还具有很多其他功能，因此使用范围非常广泛。这些设置仅可通过 RS232 或现场总线读取与修改，但测量值、设定值和阀门输出除外，当然，也可通过模拟接口读取与修改（视参数设置而定）。

可通过以下选项，操作数字仪器：

1. 模拟接口（0 - 5Vdc /0 - 10Vdc /4 - 20 mA /0 - 20 mA）
2. RS232 接口（通过专用电缆连接 COM 端口，波特率：38400 波特）
3. FLOW-BUS 接口
4. PROFIBUS DP 接口
5. PROFINET 接口
6. CANopen 接口
7. •DeviceNet™接口
8. Modbus-RTU 接口

根据预设，多总线仪器均有选项 1 和选项 2 两个选项。所有可用的现场总线接口，均可任选其一。

通过模拟接口、RS232 接口以及可选现场总线，可实现同时操作。“控制模式”特殊参数会指示哪种连接正在控制仪器：模拟或数字（通过现场总线或 RS232）。RS232 接口活动和 Flow-Bus 接口类似。甚至在同时启用多个数字接口的情况下，也可实现同时读取。若更改参数值，更改前接口发出的最后一个值仍有效。

对于部分选项，也可通过仪器顶部的按钮和 LED 指示灯来手动操作（参见第 5 章）：

- 绿色 LED 指示灯显示仪器当前的活动模式。
- 红色 LED 指示地址、波特率等，也会指示相关情况下的错误/警报信息。

交货范围

收到货物后，请立即检查包装是否存在损坏情形，交付货物须与装箱单所列交货范围保持一致。如有任何损坏，务必立即联系供应商和货运代理。

如有任何差异，请联系当地经销商（参见 www.bronkhorst.com）或直接联系我司：

M+W Instruments GmbH
多尔夫街 1 号
圣莱昂哈德，邮编：D-85391
电话：+49816699210
电子邮件：sales@mw-instruments.com

退回仪器时，请随附一份故障单，说明损坏情形。

注意事项!

请务必完整填写“故障单”，并随设备一并退回。

该声明须附在运输单据上，可在包装外自由查阅。

如需获取故障单，可从仪器随附 CD 中下载，也可访问网站（www.bronkhorst.com）下载。

请在订单上注明仪器的型号代码和序列号，并注明增值税号（如需）。

2.2 设备安装

为避免人身伤害和/或设备损坏，除已接受相应培训的合格人员外，任何人士不得进行仪器的安装事宜：

- 安装仪器前，请仔细阅读仪器铭牌，检查电气连接、流量范围、待测介质、入口和出口压力以及输入和输出信号。
- 仪器含有易受静电损坏（ESD）的电子元件。任何与带电的人或物的接触活动，都可能对这些电子元件造成损坏，甚至导致仪器故障。
- 确保所有管道绝对干净，没有任何损坏。建议在仪器上游，安装一个入口过滤器。
- 安装仪器时，注意仪器流体机身箭头标记，确定流向。
- 高流率情况下，请勿采用小直径管道。如有可能，不应在距仪器较近的上游位置，安装大角度管道或其他干扰物。
- 根据 ISO228-1（根据 BSPP，以英寸为单位的圆柱型 G 螺纹），所有设备均采用惠氏 RP 型螺纹管。
安装其他螺纹类型连接件（例如：锥形 NPT 螺纹）很可能损坏仪器主体入口处的螺纹，部分情况下，还可能对工作压力下的连接件功能以及密封性产生影响。
- 除 M+W Instruments 供应的可选商用压缩式接头连接仪器外，其他供应商也可提供适用于其他类型连接的适配器，如“T 型夹头”、法兰、管座等。
务必注意上述仪器主体螺纹形式，始终使用合适的密封材料。
- 为获得理想测量条件，建议确保入口管道具有足够的管道直径。应确保入口管道长度至少为 10 倍的入口侧管道直径，至少为 5 倍的出口侧管道直径。

- 首次启动前，检查系统，确保系统绝对不存在任何泄露情形。如需使用有毒、爆炸性气体和/或腐蚀性气体，请使用干燥惰性气体，对系统进行足够长时间吹扫。清除系统中这些气体，也需进行这些操作。
- 仪器首选水平安装。特别在以不同方式安装更大质量流量控制器（D-6371 和更大）情况下，更应提前联系经销商或 M+W Instruments GmbH。



仪器零点调整方法相关背景信息与说明，参见[第 2.6 段](#)。

注意事项！

断电或拔下连接器后，仪器将恢复出厂设置（=原始状态：模拟或数字）。

MASS-STREAM 每种流体都有相应的校零程序（适用时为 1.8）。通过校零功能，用户可在有特定需要的时候，对仪器进行校零操作。请确保在所需工作温度与压力条件下，采用所需气体，进行仪器校零。务必确保已阻断所有流量，MASS- STREAM 处于静态（无流量）状态。

本手册所列所有仪器均贴有 CE 标志。因此，须符合仪器适用的电磁兼容性（EMC）要求。但若未采用合适的电缆和连接器/压盖组件，很可能无法达到电磁兼容性（EMC）要求。

若仪器连接其他设备（如：电源），确保工作电压符合铭牌所列电源电压，且屏蔽功能不受影响。M+W Instruments GmbH 建议选用符合 CE 要求的标准电缆，并可提供该等标准电缆（如有需要）。

2.3 操作和维护

接通电源后，仪器至少预热 30 秒钟，确保仪器稳定运行。随后，仪器会以约 4%FS 的精度工作。达到最佳稳定性，约需 30 分钟，仪器将以 <2% FS 的精度工作。这应在有或没有气体流动的情况下进行。为避免梯度情形发生，建议气体与环境温度保持同一水平（ ΔT 最大约 $\pm 2 - 3^{\circ}\text{C}$ ）。否则，这种热测量精度可能受到不可预测的影响。

确保已施加指定压力。还须避免加压期间，系统出现压力波动。控制阀不能用作关断阀。启动后，确保仪器逐渐上升至操作条件水平。

仪器运行无需定期进行维护检查。确保对安装的串联过滤器进行定期检查与清洁。我司建议，供应商或授权服务合作伙伴最好每 24 个月检查一次校准情况。

2.4 功能框图

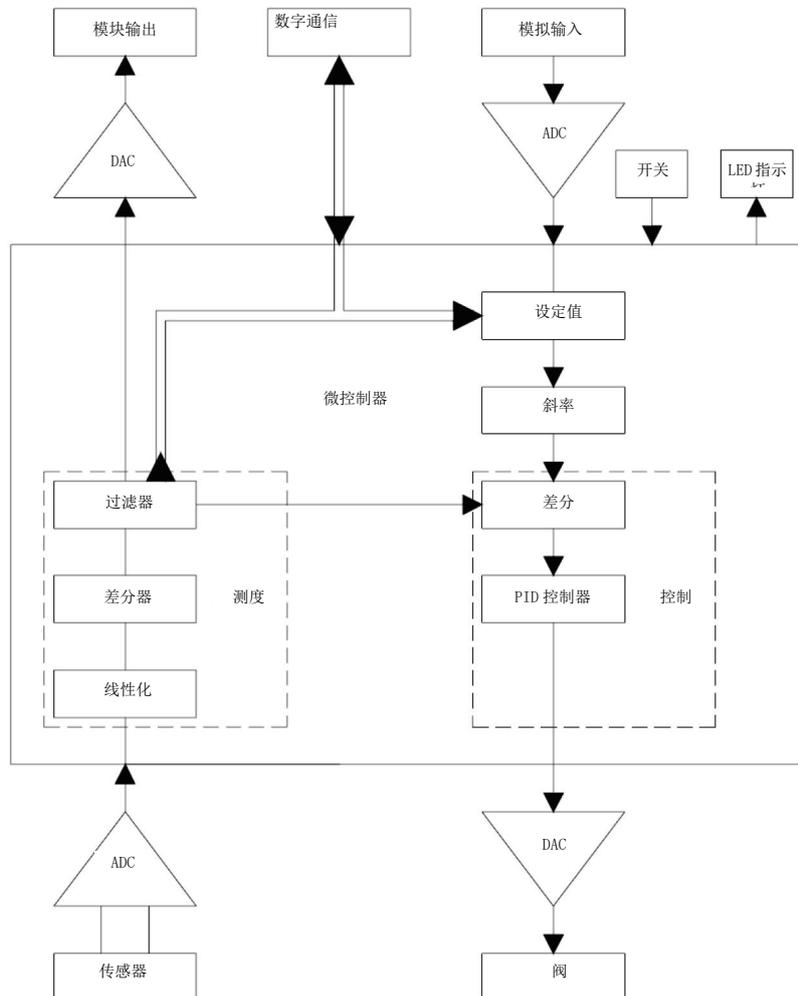
质量流量计 DMFM

传感器信号通过 ADC 进行数字化处理后，通过内部软件进行处理。通过数字到模拟的再转换，信号作为模拟输出读数，以电流或电压形式转发。参数 8 中，读数也可为 2 字节整数，并可通过 RS232 读出。

质量流量控制器 DMFC

对于质量流量控制器，为上述过程添加设定值。通过 RS232（或现场总线）将设定值处理为模拟信号或 2 字节整数。

仪器对比设定值和实际值，并控制阀门，直到两个值在公差范围内相匹配为止。



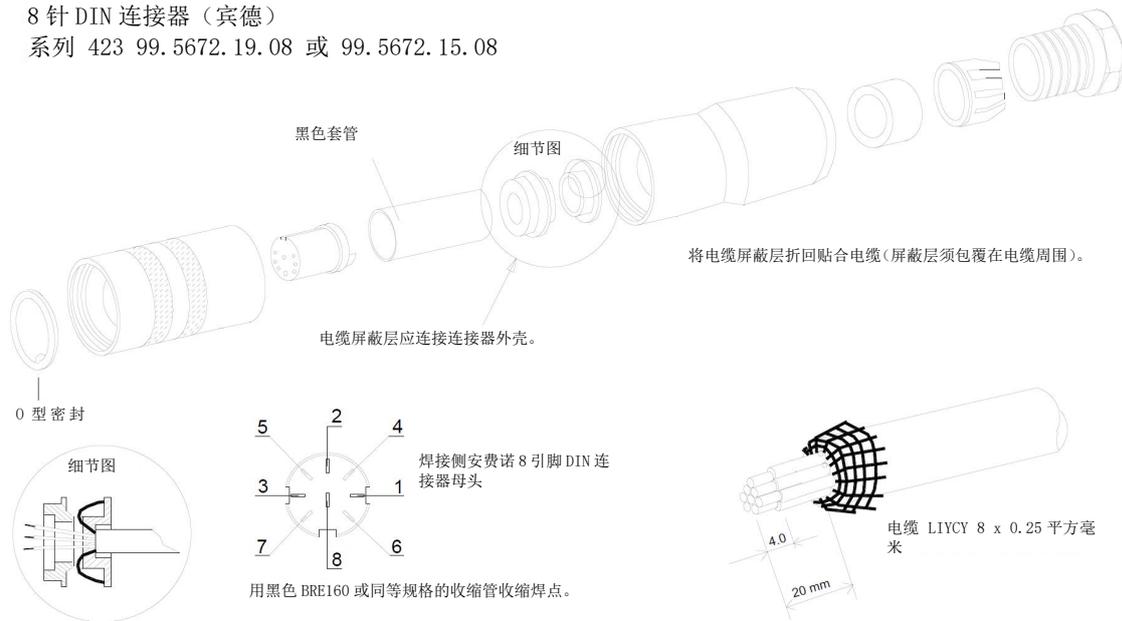
2.5 MASS-STREAM™D-6300 数字仪表规格

测定方式	
精度 (基于空气校准)	±1% RD 加 ±0.5%FS
可重复性	< ±0.2% FS
压力灵敏度	±0.3% RD / bar (典型值) (空气)
温度灵敏度	±0.2% RD/°C (空气)
响应时间传感器 (τ 63%)	D-631● & D-632 ●: ~0.3s/ 其他: ~0.9s
设置时间控制器	加约 2 秒 (BJ 阀门不适用)
泄漏完整性 (外侧)	< 2·10 ⁻⁸ mbar·l/sec 氦气
机械部件	
传感器	不锈钢 1.4404 (AISI 316L)
仪器机体	铝 EN AW-6082-T6 阳极氧化或不锈钢 1.4404 (AISI 316L)
筛子	不锈钢
距离零件	不锈钢
保护 (带显示和不带显示)	IP65 (IP 40, 带 Profibus Sub-D 9 连接器)
操作阈值	
测量范围	仪表最高 1 - 100% (1: 100) 控制器最高 2 - 100% (1: 50)
温度	0.50°C D-6361/FAS, D-6361/002BI: 10.+50°C
压力	铝制机体 0.10bar (g) 不锈钢机体 0.20bar (g) 控制器最大工作压力也取决于所选阀门!
启动预热时间	30 分钟内达到最佳精度, 30 秒内达到精度±4%FS
电气特性	
供电电压	+15 - 24 Vdc ±10%/ 带 BJ-阀: +24 Vdc
电流峰值	仪表: 0%流量时, 约 75 mA 100%流量时, 约 125 mA 控制器: 增加 250 mA 若适用, 显示增加 30 mA 若适用, 现场总线增加 50 mA
输出信号	0 - 10 Vdc/0 - 5 Vdc 有效 0 - 20 mA/4 - 20 mA 有效
仪表连接器	用于模拟和 RS 232 的圆形 8 针 DIN (公头) 其他可选的现场总线连接器: 5 针 M12 (公头), 用于: CANopen DeviceNet™ FLOW-BUS Modbus-RTU 或 2 x 5 针 M12 (公头), 用 PROFINET 于: 或 5 针 M12 (母头), 用于: PROFIBUS DP 或 9 针 Sub-D (母头), 用于: PROFIBUS DP

2.5.1 8DIN 连接器，圆形 8 针（母头）

8 针 DIN 连接器（宾德）

系列 423 99.5672.19.08 或 99.5672.15.08



系统连接其他设备（如 PLC）时，应确保屏蔽完整性不受影响。只能使用屏蔽电线端子。

2.6 零点调整

MASS-STREAM 流量计/控制器（信号对应零流量）出厂时已在仪器垂直安装条件下，校准流体采用空气，根据约 20°C，1 个大气压进行零点校准。

若换为另一种流体，为确保仪器最佳性能，建议对每种流体，重新进行校零操作。（1 - 8 时适用）。请确保在所需工作温度与压力条件下，采用所需气体，进行仪器校零。

校零前，按以下步骤准备仪器：

- 确保环境条件与操作环境相符
- 根据工艺条件，对系统加压，并注入操作介质。
- 给仪器通电
- 让仪器预热至少 30 分钟，确保仪器稳定运行
- 关闭位于仪器出口下游，距出口最近的阀门和/或盖上出口连接器，确保阻断流体通过仪器

可通过多功能开关，以数字方式（通过 RS-232 或现场总线）或手动方式，重新调整仪器零点。无论采用何种推荐方法，校零约需 10 秒时间（若输出信号不稳定，可能需要更长时间）。

2.6.1 使用多功能开关

通过多功能开关启动内置自动校零功能时，请按照如下说明操作：

- 仪器设定值更改为 0（零）
- 长按多功能开关。4 秒后，红色指示灯点亮；4 秒后，红色指示灯熄灭，绿色指示灯点亮
- 此时（长按 8-12 秒后），松开开关键

绿色 LED 指示灯开始快速闪烁，表示正在校零。（成功）完成后，绿色 LED 指示灯持续点亮，同时输出信号为 0%（测度参数 = 0）。

2.6.2 通过数字通信



通过 FlowPlot，可使用 RS-232，轻松完成仪器零点校准操作；自动校零功能会自动执行下述步骤。

通过数字通信调整仪器零点时，请按以下顺序设置参数值（仪器参数相关更多信息，参见数字参数一节）：

序列 #	参数	值	操作
1	设定值	0	关闭流量（关闭控制阀）
2	初始化重置	64	解锁安全参数
3	控制方式	9	启用校准模式
4	校准模式	0	重置校准模式
5	校准模式	9	开始校零

绿色 LED 指示灯开始快速闪烁，表示正在校零。完成后，绿色 LED 指示灯持续点亮，同时输出信号为 0%（测度参数 = 0）。同时，控制模式参数恢复初始值。若该步骤成功，则校准模式参数变为 0（空闲）。若该步骤失败，则校准模式变为 255。



该步骤完成后，务必将初始化重置参数设置为值 0，锁定受保护参数。

3 测量原理与校准

3.1 CTA 直通流量测量

CTA（恒温风速法）直通流量测量也称在线测量。其工作原理基于 1914 年发表的金氏定律，即根据加热器能量和所通过的气流或液流热冷却间的比例关系，测量质量流量。

气流中有两个元件，一个加热器和一个温度探头。CTA 目的是让两个传感器引脚间的温差保持在恒定水平。流速与保持该恒定 ΔT 所需的加热器能量之间存在一定的比例关系，因此可以用来表示气体的质量流量。加热器能量和质量流量间的函数关系可以用以下公式描述：

$$P = P_0 + C \cdot \Phi_m^n$$

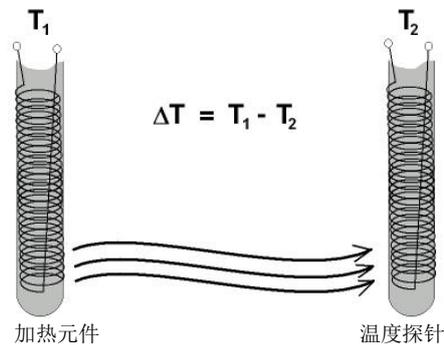
P...加热器功率

P0...零流量时加热器功率偏置

C...常数（取决于设备）

Φ_m =质量流量

n...无量纲图形（类型 0 和 5）



3.2 校准和查找表

将质量流量控制器作为参照物，进行校准操作。控制器和气体入口压力转发一个确定的气体流量，因此传感器的原始信号可以分配给每个特定的质量流量。为了在仪器中生成与存储查找表，最多可记录 21 个测量点，在整个测量范围内，21 个测量点均匀分布。利用查找表，仪器固件通过插值法，在正确的气体流量和各原始信号间建立联系。这种方法几乎可以处理任何传感器的原始信号，因为信号是单调增加的。

多流体和多量程仪器最多可存储 8 个查找表，用于各种应用。

查找表设计思路

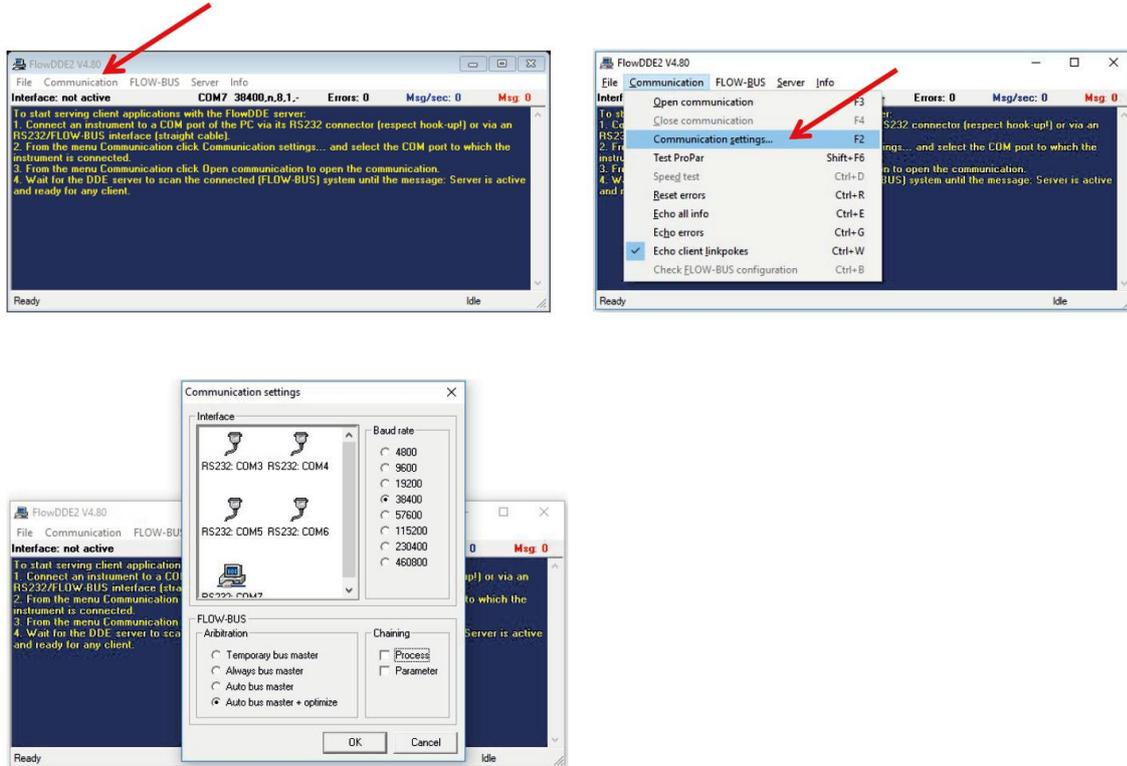
索引	原始信号 X	标准化值 Y
0	X_0	Y_0
1	X_1	Y_1
2	X_2	Y_2
3	X_3	Y_3
4	X_4	Y_4
...
20	X_{20}	Y_{20}

4 通过 RS 232 操作

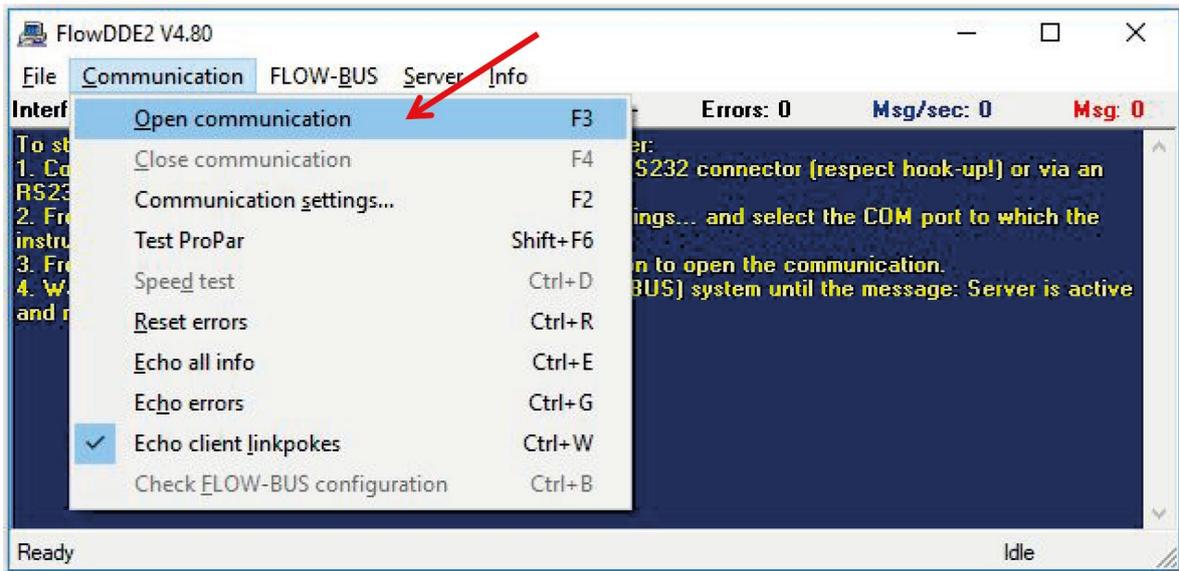
如需通过串行接口使用计算机操作设备，建议安装 FlowDDE 软件。像其他软件一样，可在随货物交付的 CD 中下载。以下软件操作需通过 FlowDDE 进行。

设置设备与计算机间的通信：

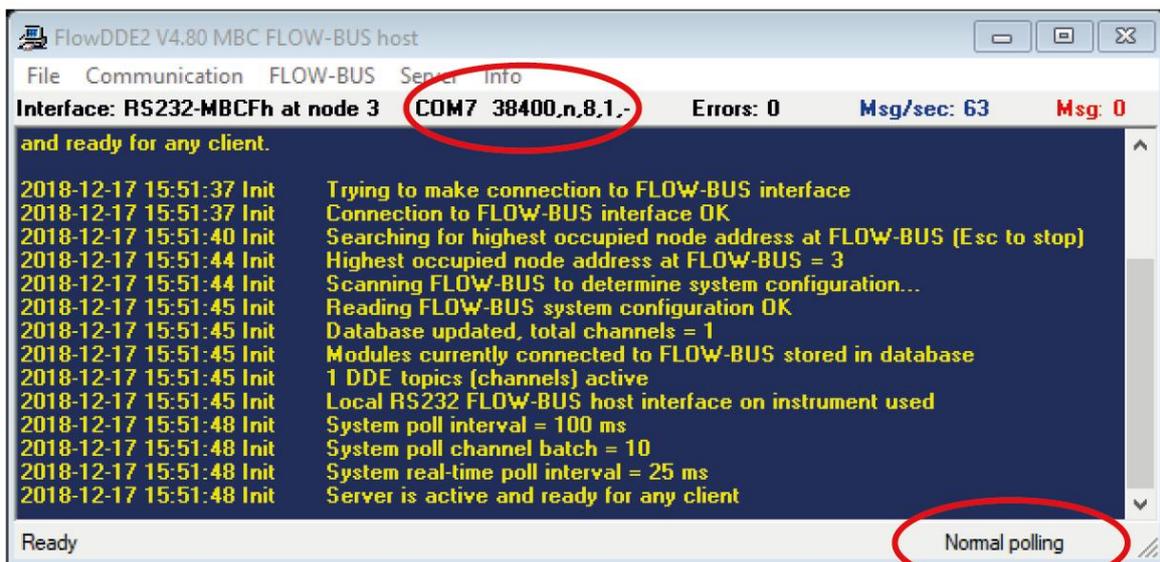
- 按照第 2.5 章示意图连接仪器。
- 启动 FlowDDE，选择连接仪器的端口。
- 仲裁设置为“自动总线主机+优化”，然后在进行链接的菜单中，选择“参数”和“过程”。



- 选择通信端口和波特率后，您需通过按 F3 键或点击“通信”菜单，第二次点击“打开通信”，开始个人计算机与仪器间的通信。



FlowDDE 界面应显示以下图片：



4.1 通过 FlowView 输入信号

Bronkhorst®FlowView 软件操作简单，是进行标准操作的理想选择。如需获取 FlowView，可在随货物交付的 CD 中下载，也可从 <http://downloads.bronkhorst.com> 下载。

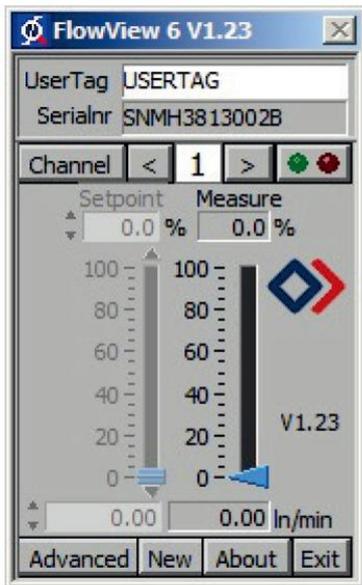
功能有：

- 设定值调整
- 实际读数
- 多气体仪表的气体选择
- 报警器功能（可配置）
- 计数器功能（可配置）

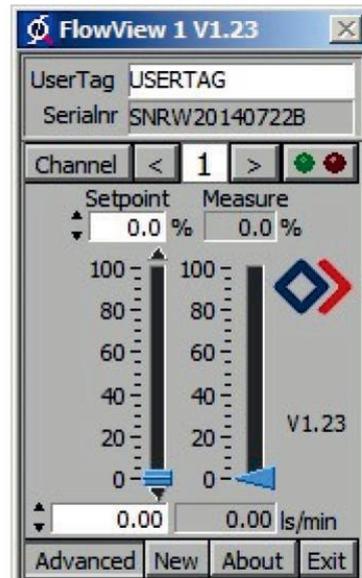
操作程序

- 启动 FlowDDE 并打开通信
- 启动 FlowView
- 根据仪器预设，应显示下列图片之一（控制器示例）

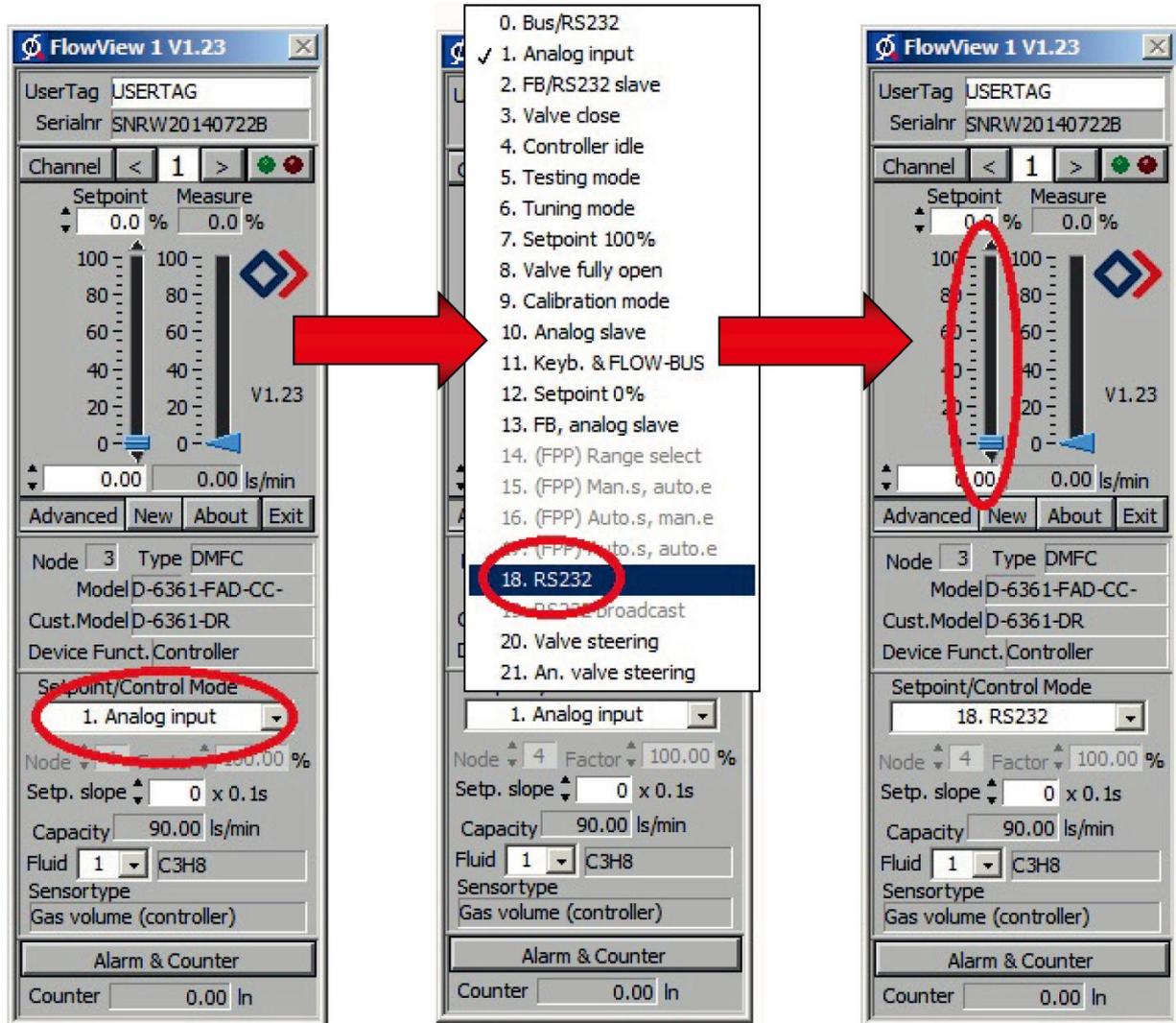
模拟预设



数字预设

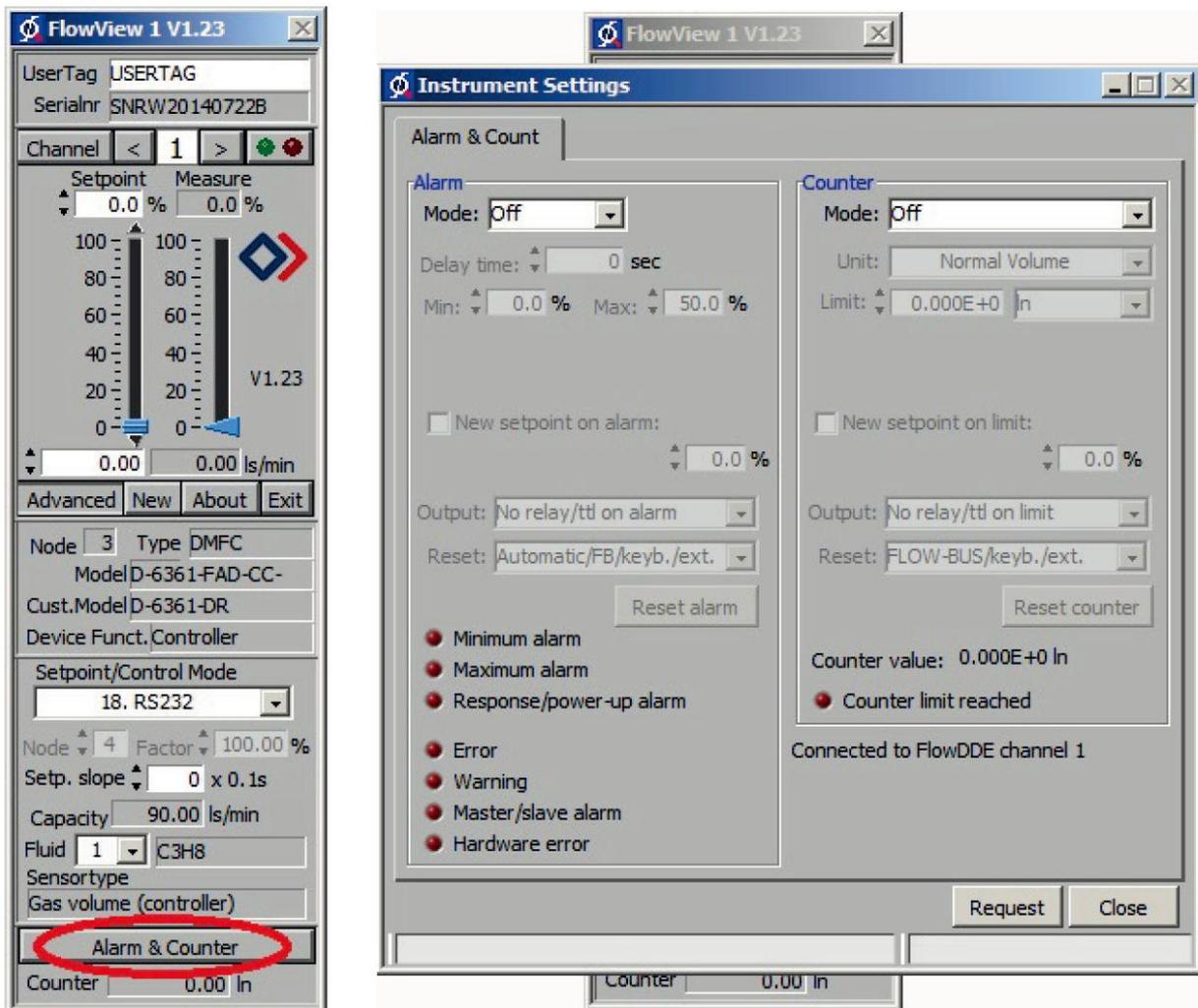


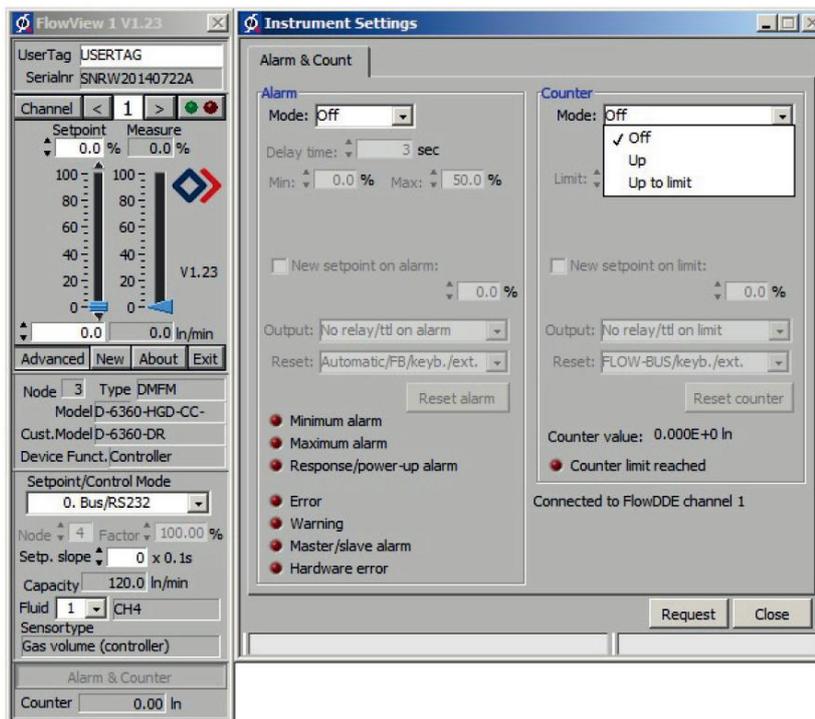
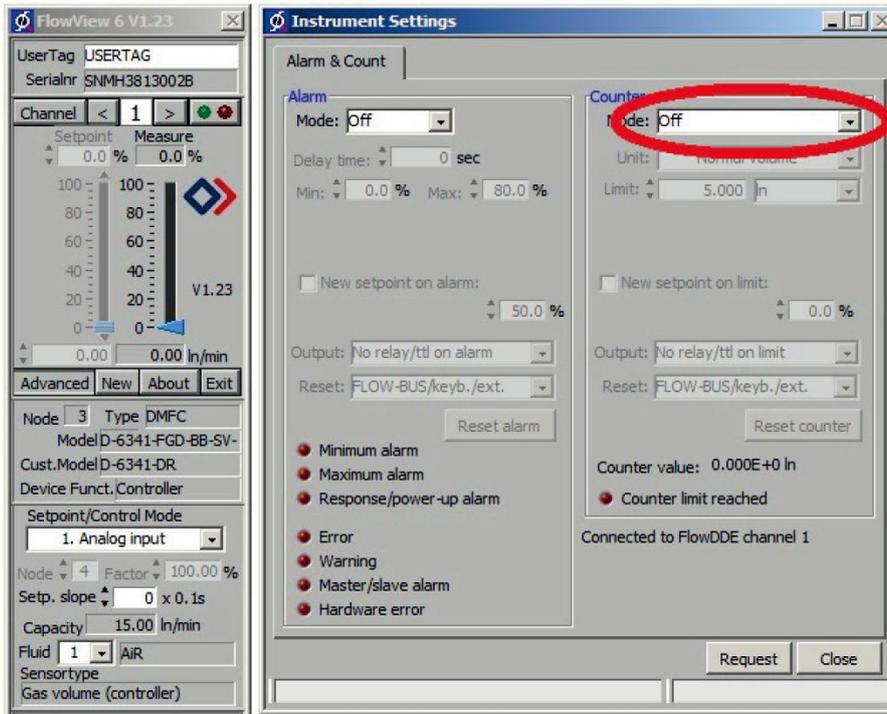
- 模拟预设的设定值可通过 DIN 8 连接器指定的引脚 3 进行设置，也可在改变控制模式后，通过 RS 232 进行设置。
- 如需切换为上述控制模式，请单击“高级”选项，打开更多选项。点击“设定值/控制模式”，并选择“18”。RS232”。现在可以通过任务栏或在“设定值”下方的描述字段，键入值来调整请求的设定值。



报警功能/计数器调整

FlowView 可以很好地为报警器与计数器功能调整提供支持。点击“报警器和计数器”按钮，打开窗口，调整所有设置。





5 手动接口：按钮和 LED 指示灯

可通过数字仪器顶部的按钮，启动仪器特定功能。按下开关后，两个 LED 指示灯开始闪烁，循环指示不同模式。长按开关，等待两个 LED 指示灯显示正确模式。随后松开开关，设置完成。

即使通过模拟接口操作仪器，用户也可使用按钮和两个 LED 指示灯，进行多种设置。

通常情况下（未按下开关时），绿色和红色 LED 指示灯指示数字仪器（ROFIBUS DP、PROFINET、CANopen、DeviceNet™、FLOW-BUS 和 Modbus-RTU，见表 1 和 2）当前模式。

按下开关后，两个 LED 指示灯熄灭，以便进行功能选择。长按开关键，两个 LED 指示灯的信息指示模式每 4 秒变化一次。确认所需功能对应的指示模式后，须松开开关键，仪器进入下一步。

一般情况下，各功能指示信息如表格 3 所示（仪器正常操作情况下，按下按钮）。

仪器开机情况下，各功能指示信息如表格 4 所示。可通过先按开关键启动仪器，再长按开关键设置。对仪器来说，这些操作更具“初始化”特征。

表 1: 数字仪器的绿色 LED 指示灯信息指示模式（不使用按钮）

绿色指示灯	时间	指示信息		
熄灭	连续	处于关机状态或程序未运行		
点亮	连续	正常运行/操作模式		
短点亮	点亮 0.1 秒 / 熄灭 2 秒	特殊模式 更多信息参具体现场总线		
		FLOW-BUS	PROFIBUS DP/Modbus-RTU	DeviceNet™
		初始化模式 可更改安全参数	初始化模式 可更改安全参数	中止状态或初始化模式 可更改安全参数
		CANopen		
		初始化模式 停止		
正常点亮	点亮 0.2 秒 / 熄灭 0.2 秒	特殊模式 仪器正在执行特殊功能，例如：自动校零或自检		
		CANopen		
		操作前		
长点亮	点亮 2 秒 / 熄灭 0.1 秒	特殊模式 更多信息，参具体现场总线		
		FLOW-BUS	PROFIBUS DP/Modbus-RTU	DeviceNet™
		未使用	未使用	空闲状态

绿色指示灯	时间	指示信息
慢速闪烁	点亮 0.2 秒 / 熄灭 0.2 秒	闪烁模式 仪器可通过指令（例如：通过 FLOW-BUS 发送），让 LED 指示灯“闪烁”，指示其在（大型）系统中的位置
正常闪烁	点亮 1 秒 / 熄灭 1 秒	报警指示信息： 最小报警、阈值/最大报警；上电报警或超出限值或达到批处理
快速闪烁	点亮 0.1 秒 / 熄灭 0.1 秒	松开开关，所选操作已启动

请注意：闪烁= 绿-红，绿-红，稳定交替进行

PROFINET 注意事项：PROFINET 状态由单独 LED 指示灯显示，参见 9.17.095 PROFINET 手册。

表 2: 数字仪器的红色 LED 指示灯信息指示模式 (不使用按钮)

红色 LED 指示灯	时间	指示信息			
熄灭	连续	"没有错误"			
短点亮	点亮 0.1 秒 / 熄灭 2 秒	总线通信警报。仪器功能正常。更多详细信息, 参见具体现场总线			
		FLOW-BUS	PROFIBUS DP/Modbus-RTU	DeviceNet™/CANopen	PROFINET
		节点占用 重连仪器	主机与从机间无数据交换	轻微通信错误	未建立应用程序关系
正常点亮	点亮 0.2 秒 / 熄灭 0.2 秒	警报消息: 出现非关键性错误。推荐检查错误原因所在。可继续使用仪器。更多信息, 参见具体现场总线			
		FLOW-BUS	PROFIBUS DP/Modbus-RTU	DeviceNet™/CANopen	PROFINET
		无详细信息	无详细信息	未连接总线电源	无详细信息
长点亮	点亮 2 秒 / 熄灭 0.1 秒	更多详细信息, 参见具体现场总线			
		FLOW-BUS	PROFIBUS DP/Modbus-RTU	DeviceNet™/CANopen	PROFINET
		未使用	仅供特殊用途	出现重大通信错误; 需进行人为干预	配置错误 (例如: 请求参数不可用)
点亮	连续	出现重大错误消息 仪器出现重大错误 进一步使用前, 需先对仪器进行维修			

Modbus-RTU 注意事项: 红色 LED 指示灯指示总线活动, 根据波特率的不同, 可能出现连续点亮的情形

表 3： 仪器正常运行模式下，长按按钮后的 LED 指示灯指示信息

绿色指示灯	红色 LED 指示灯	时间	指示信息	
熄灭	熄灭	0 - 1 秒	不小心按到开关，随后马上松开，仪器不会出现非必要反应。连按开关键 3 次，按键间隔不超过 1 秒，仪器会显示总线地址/MAC-ID，可能还会显示波特率	
熄灭	熄灭	1 - 4 秒	若达到最小/最大报警或计数器批次： 重置报警器（仅在键盘重置已启用情况下），更多详细信息参具体现场总线	
			FLOW-BUS	PROFIBUS DP/Modbus-RTU/DeviceNet™/CANopen/PROFINET
			地址被占用时：自动 安装到 Flow-Bus	未使用
熄灭	点亮	4 - 8 秒	重置仪器 仪器程序重新启动，所有警报与错误信息全部清除（再次）启动时，仪器会（再次）进行自检	
点亮	熄灭	8 - 12 秒	自动校零 将重新调整仪表，测量零流量（压力计/控制器不适用） 注：首先，确保没有任何流量，其次，仪器接通电源时间至少已有 30 分钟！	
点亮	点亮	12 - 16 秒	准备进入仪器点亮模式 下次启动后，点亮模式处于活动状态 仪器正常通电后，两个 LED 指示灯熄灭，表示仪器处于该模式	

请注意：“点亮”= 短点亮（点亮 0.1 秒 / 熄灭 2 秒）



仪器零点调整方法相关背景信息与说明，参见[第 2.6 段](#)。
阅读操作说明前，请勿进行校零操作。

表 4: 仪器正常启动情况下, 长按按钮后的 LED 指示灯指示信息

绿色指示灯	红色 LED 指示灯	时间	指示信息		
熄灭	熄灭	0 - 4 秒	无操作 不小心按到开关, 随后马上松开, 仪器不会出现非必要反应		
熄灭	正常闪烁	4 - 8 秒	恢复参数 所有参数设置 (现场总线设置除外) 均会恢复为生产交付测试时系统备份的参数值		
正常点亮	熄灭	8 - 12 秒	FLOW-BUS	PROFIBUS DP/Modbus-RTU/DeviceNet™/CANopen/PROFINET	
			自动连接总线: 总线会为仪器分配一个 (新的) 空闲节点地址	未使用	
正常闪烁	正常闪烁	12 - 16 秒	远程/手动安装 仪器获得默认地址。通过按钮和 LED 指示灯, 可更改该设置。该步骤详细信息, 插件以下内容。 可适用默认安装地址的具体现场总线:		
			FLOW-BUS	PROFIBUS DP/Modbus-RTU	DeviceNet™
			节点地址=0	站地址=126	MAC-ID=63

请注意: 正常点亮 点亮 0.2 秒, 熄灭 0.2 秒

设置仪器默认安装地址/MAC-ID:

首先, 仪器需强制进入“远程/手动安装模式”。上电时, 需按下按钮, 两个 LED 指示灯均指示“正常点亮”时再松开 (模式: 点亮 0.2 秒/ 熄灭 0.2 秒)。更多详细信息另见表 4。松开开关时, 仪器获得“默认安装地址”。现场总线系统不同, 设置也相应有所不同。现在可关闭仪器, 或 60 秒后, 仪器自动返回“正常运行/操作模式”。波特率设置不受该操作影响。

读取总线地址/MAC-ID 和波特率:

仪器正常运行/操作模式下, 连接开关键 3 次, 按键间隔不超过 1 秒, 仪器“显示”总线地址/MAC-ID 和波特率。如需指示总线地址/MAC-ID, 绿色 LED 指示灯表示十位数字, 红色 LED 指示灯表示个位数字。输出波特率设置时, 两个 LED 指示灯均会闪烁。这种闪烁也称“计数闪烁”, 模式为点亮 0.5 秒 / 熄灭 0.5 秒。

表 5: 总线地址/MAC-ID 和波特率的 LED 指示灯指示

绿色指示灯	红色 LED 指示灯	时间	指示信息
计数闪烁次数 (0 - 12)	熄灭	0.12 秒 最大值	仪器总线地址/MAC-ID 的十位数字
熄灭	计数闪烁次数 (0 - 9)	0.9 秒 最大值	仪器总线地址/MAC-ID 的个位数字
计数闪烁次数 (0 - 10)	计数闪烁次数 (0 - 10)	0.10 秒 最大值	仪器波特率设置

请注意: 值“0”为熄灭 1 秒 (熄灭 0.5 秒 / 熄灭 0.5 秒)

示例:

- 总线地址/MAC-ID 为 35 时
绿色 LED 指示灯点亮 3 次, 红色 LED 指示灯点亮 5 次。
- 总线地址/MAC-ID 为 20 时
绿色 LED 指示灯点亮 2 次, 红色 LED 指示灯点亮 0 次
- 总线地址/MAC-ID 为 3 时
绿色 LED 指示灯点亮 0 次, 红色 LED 指示灯点亮 3 次
- 总线地址/MAC-ID 为 126 时
绿色 LED 指示灯点亮 12 次, 红色 LED 指示灯点亮 6 次

表 6: 各种现场总线系统的波特率设置:

FLOW-BUS	PROFIBUS DP	DeviceNet™	CANopen	Modbus-RTU Modbus ASCII	基于 Ethernet
0=187500 波特 (只有一个固定波特率)	0=未检测到 1= 9600 波特 2= 19200 波特 3= 45450 波特 4= 93750 波特 5= 187500 波特 6= 500000 波特 7= 1500000 波特 8= 3000000 波特 9= 6000000 波特 10= 12000000 波特	1= 125000 波特 2= 250000 波特 3= 500000 波特	1= 1000000 波特 2= 800000 波特 3= 500000 波特 4= 250000 波特 5= 125000 波特 6= 50000 波特 7= 20000 波特 8= 10000 波特	1= 9600 波特 2= 19200 波特 3= 38400 波特	1= 10000000 波特

示例:

- 输出 2000000 波特 PROFIBUS DP 波特率读数时
两个 LED 指示灯各点亮 10 次
- 输出 250000 波特 DeviceNet™波特率读数时
两个 LED 指示灯各点亮 2 次

更改总线地址/MAC-ID 和波特率:

首先, 仪器需强制进入“远程/手动安装模式”。60 秒超时时间内, 可开始更改仪器总线地址/MAC-ID。若超时时间内未按下按钮, 则仪器返回正常运行/操作模式。

特定现场总线系统也须选择波特率。其他现场总线系统只有一个波特率, 或波特率设置会自适应主机设置。对于这些系统而言, 无需选择波特率, 可直接跳过。

表 7: 更改总线地址/MAC-ID 和波特率的步骤

步骤	操作	信号	时间	操作
1	强制仪器进入“远程/手动安装模式”	两个 LED 指示灯 正常点亮 点亮 0.2 秒 / 熄灭 0.2 秒	通电后 12-16 秒	上电时按下按钮，当两个 LED 指示灯均正常点亮时松开
2	设置总线地址/MAC-ID 的十位数字	绿色 LED 指示灯点亮 点亮 0.1 秒 / 熄灭 0.1 秒 按下按钮，数出点亮次数：点亮 0.5 秒/熄灭 0.5 秒	超时：60 秒	按住按钮，数出设置总线地址/MAC-ID 十位数字所需的绿色 LED 指示灯点亮次数。达到所需点亮次数后，松开按钮。最大计数为 12，到达最大计数后，从 0 开始重新计数计数失败后，长按开关键，重新开始计数
3	设置总线地址/MAC-ID 的个位数字	红色 LED 指示灯点亮 点亮 0.1 秒 / 熄灭 0.1 秒 按下按钮，数出点亮次数：点亮 0.5 秒/熄灭 0.5 秒	超时：60 秒	按住按钮，数出设置总线地址/MAC-ID 十位数字所需的绿色 LED 指示灯点亮次数；最大计数为 9，到达最大计数后，从 0 开始重新计数。计数失败后，长按按钮，重新开始计数
4	设置总线通信波特率 仅适用于具体类型现场总线：例如 DeviceNet™。若无需选择波特率，可跳过此部分	红色和绿色 LED 指示灯都点亮 点亮 0.1 秒 / 熄灭 0.1 秒 按下按钮，数出点亮次数：点亮 0.5 秒/熄灭 0.5 秒	超时：60 秒	按住按钮，数出设置具体现场总线波特率所需红色 LED 指示灯和绿色 LED 指示灯点亮次数。达到所需点亮次数后，松开按钮。最大计数为 10，到达最大计数后，从 0 开始重新计数计数失败后，长按开关键，重新开始计数 注：选择 0 表示不更改

仪器返回“正常运行/操作模式”。若未超出超时时间（60 秒），更改有效。

可连接开关键 3 次，按键间隔不超过 1 秒，检查总线地址/MAC-ID 和波特率的实际设置。更多细节参见表格 5。

注 1:

值 0 为熄灭 1 秒（熄灭 0.5 秒 / 熄灭 0.5 秒）。如需将值设置为 0，短按按钮，1 秒内再次松开。

注 2:

每次点亮计数前，用于计数的 LED 指示灯会快速闪烁（模式：点亮 0.1 秒/熄灭 0.1 秒）。按下按钮后，该 LED 指示灯或两个 LED 指示灯熄灭，开始计数序列。

设定值/控制模式的读数的 LED 指示灯信息指示模式

可通过以下几种模式，在数字仪表或控制器不同功能间切换。模拟与现场总线接口的输出信号（传感器信号）同时可用。

正常运行/操作模式下，连接开关键 2 次，按键间隔不超过 1 秒，仪器进入“显示”设定值/控制响应模式状态。

如需指示设定值/控制模式编号，绿色 LED 指示灯表示十位数字，红色 LED 指示灯表示个位数字。这种闪烁也称“计数闪烁”，模式为点亮 0.5 秒，熄灭 0.5 秒。

表 8: 设定值/控制模式概述

否	模式	仪表操作	设定值源	主源	从因子源
0	总线/RS232	控制	总线/RS232		
1	外部输入	控制	模拟输入		
2	FLOW-BUS / RS 232 从机	通过总线其他仪器, 以从机身份进行控制	主/从进程	FLOW-BUS	FLOW-BUS/RS232
3	阀关闭	闭口阀			
4	控制器空转	总线/RS 232 上待机			
5	测试模式[T]	测试已启用 (仅限 M+W)			
6	调谐模式	调谐已启用 (仅限 M+W)			
7	设定值 100%	流量控制 100%	100%		
8	阀门吹扫	吹扫阀 (阀门全开)			
9	校准模式	校准已启用 (仅限 M+W)			
10	外部输入从机	通过模拟输入其他仪器, 以从机身份进行控制	主/从进程	模拟输入	FLOW-BUS/RS232
12	设定值 0%	流量控制 0%	0%		
13	FLOW-BUS 从机 外部输入	通过总线其他仪器, 以从机身份进行控制, 通过模拟输入, 设定从因子	主/从进程	FLOW-BUS	模拟输入
18	RS232	控制	RS232		

请注意: 模拟输入 = 外部输入 = 圆形 8 针 DIN 连接器 (详情参见第 2.3.1 章)
总线= 任何可用现场总线

更改设定值/控制模式

可通过以下几种模式，在数字仪表或控制器不同控制模式功能间切换。模拟与现场总线接口的输出信号（传感器信号）同时可用。

正常运行/操作模式下，连接开关键 4 次，按键间隔不超过 1 秒，仪器进入“修改”设定值/控制模式状态。

如需指示设定值/控制模式编号，绿色 LED 指示灯表示十位数字，红色 LED 指示灯表示个位数字。这种闪烁也称“计数闪烁”，模式为点亮 0.5 秒，熄灭 0.5 秒。

表 9 设定值/控制模式编号的 LED 指示灯信息指示模式

绿色指示灯	红色 LED 指示灯	时间	指示信息
计数闪烁次数 (0...2)	熄灭	0.2 秒 最大值	设置设定值/控制模式编号 的十位数字
熄灭	计数闪烁次数 (0.9)	0.9 秒 最大值	设定值/控制模式编号的个 位数字

请注意： 值“0”为熄灭 1 秒（熄灭 0.5 秒 / 熄灭 0.5 秒）

表 10: 改变设定值/控制模式编号的步骤

步骤	操作	指示信息	时间	操作
1	设置设定值/控制模式编号的十位数字	<p>绿色 LED 指示灯 点亮 0.2 秒 / 熄灭 0.2 秒</p> <p>按下按钮, 数出点亮次数: 点亮 0.5 秒 / 熄灭 0.5 秒</p>	超时 60 秒	<p>按住开关键, 数出设置设定值/控制模式十位数字所需绿色 LED 指示灯点亮次数。</p> <p>达到所需点亮次数后, 松开开关键。</p> <p>最大计数为 2, 到达最大计数后, 从 0 开始重新计数。</p> <p>计数失败后, 长按开关键, 重新开始计数。</p>
2	设置设定值/控制模式编号的个位数字	<p>红色 LED 指示灯 点亮 0.2 秒 / 熄灭 0.2 秒</p> <p>按下按钮, 数出点亮次数: 点亮 0.5 秒 / 熄灭 0.5 秒</p>	超时 60 秒	<p>按住开关键, 数出设置设定值/控制模式编号的个位数字所需红色 LED 指示灯点亮次数。</p> <p>达到所需点亮次数后, 松开开关键。</p> <p>最大计数为 9, 到达最大计数后, 从 0 开始重新计数。</p> <p>计数失败后, 长按开关键, 重新开始计数。</p>

注 1:

值 0 为熄灭 1 秒 (熄灭 0.5 秒 / 熄灭 0.5 秒)。如需将值设置为 0, 短按按钮, 1 秒内再次松开。

注 2:

每次点亮计数前, 用于计数的 LED 指示灯会快速闪烁 (模式: 点亮 0.1 秒 / 熄灭 0.1 秒)。按下按钮后, 该 LED 指示灯或两个 LED 指示灯熄灭, 开始计数序列。

使用说明书如中英文版本内容存在差异, 皆以英文版本为准。