

金属密封式

数字式质量流量/压力计和控制器

> 简介

Bronkhorst High-Tech B.V.，是热式MFM/MFC和电子式EPC在欧洲市场的领导者。拥有多年研发生产高精度和可靠的测量控制设备的经验。Bronkhorst拥有宽广的仪表产品线，可为各种市场的不同应用提供创新的解决方案。Bronkhorst®仪表可根据客户需求定制，适用于实验室、工业场合甚至危险区域，如半导体和仪器分析行业。

> 金属密封

1989年，Bronkhorst开始生产金属密封型MFM/MFC和EPT/EPC，以满足半导体市场和其他高纯度气体应用的需要。配置高质量的表壳，采用金属与金属面密封的模块化结构，确保长效的密封性。金属密封型MFM/MFC可提供的测量范围从 0.12...6 sccm 到 1...50slm (等值N₂)，更高量程也可定制。金属密封型EPM/EPC可测压力范围从 0.029...1.43 Psi 高达 18...900 Psi。

> 独特的数字化设计

如今的仪表都配备数字PCB板，精度高、极佳的温度稳定性、响应迅速（设定时间 $\tau_{99\%}$ 可低至600毫秒）。数字PCB板包含所有测量和控制的基本功能。最新的EL-FLOW®增加了多气体/多量程功能，方便OEM客户灵活处理并提高生产时效。为方便客户，Bronkhorst还提供简易操作的组态软件。

标准RS232输出，可供模拟I/O信号。此外，集成接口电路板有DeviceNet™、PROFIBUS DP、Modbus-RTU/ASCII、EtherCAT®、PROFINET及FLOW-BUS 总线可选。



> 特性概览

- ◆ 专利的金属-金属面密封构造确保长效的密封性能（大气环境）
- ◆ 电解法抛光接液部件
- ◆ 响应迅速，重复性极佳
- ◆ 流量范围从 0.12..6 sccm 到 1...50 slm 的等值N₂（更高量程需定制）
- ◆ 多气体/多量程功能
- ◆ 低压差或真空应用方案可选
- ◆ 压力范围从 0.029...1.43 到 18...900 psi
- ◆ 表体安装构造可选
- ◆ 符合RoHS规范

> 数字特性

- ◆ 可选DeviceNet™、PROFIBUS DP、Modbus-RTU/ASCII、EtherCAT®、PROFINET 或 FLOW-BUS slave; RS232 接口。
- ◆ 旋钮开关用于设置寻址地址和DeviceNet™传输速率
- ◆ 精度高：± 0.5% 读数 + ± 0.1% 满量程
- ◆ 可储存多达8条校准曲线
- ◆ 报警和计数功能
- ◆ 单通道电源：+15 或 +24 Vdc

> 技术参数

质量流量测量/控制系统

精度 (包括线性) (基于实际校准)	: $\pm 0.5\% \text{ Rd plus } \pm 0.1\% \text{ FS}$
量程比	: 1 : 50 (in digital mode up to 1 : 150)
重复性	: $< 0.2\% \text{ Rd}$
稳定时间 (控制器)	: 1 second typical above 5% FS; option: down to 600 msec
控制稳定性	: $< \pm 0.05\% \text{ FS}$ (typical for 1 slm N ₂)
最大工作压力	: 流量计: 1500 psig; 控制器: 1000 psig
温度敏感度	: zero: $< \pm 0.05\% \text{ FS}/^\circ\text{C}$; span: $< \pm 0.05\% \text{ Rd}/^\circ\text{C}$
压力敏感度	: 0.1% Rd/bar typical N ₂ , 0.01% Rd/bar typical H ₂
预热时间	: 30 min. for optimum accuracy 2 min for accuracy $\pm 2\% \text{ FS}$

压力测量/控制系统

精度 (包括线性)	: $\pm 0.5\%$ of full scale (FS)
压力量程比	: 测量: 1 : 50 (2...100%) 控制 (with flow range 1 : 50) P-602CM 1 : 20, P-702CM 1 : 5
重复性	: $\leq 0.1\% \text{ RD}$
传感器响应时间	: $< 2 \text{ msec}$
控制稳定性	: $\leq \pm 0.05\% \text{ FS}$ (typical for 1 slm N ₂ at specified process volume)
温度敏感度	: $< \pm 0.1\% \text{ FS}/^\circ\text{C}$

常规性能

工作温度	: $-10 \dots +50^\circ\text{C}$; up to $+70^\circ\text{C}$ on request
泄漏完整性(外部测试)	: $< 2 \times 10^{-11} \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s He}$
关阀泄漏检测	: $< 10^{-5} \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s He}$
方位敏感度	: 支持多方位安装

机械部件

材质 (接液部件)	: stainless steel 316L or comparable
工艺接头	: $1/4"$ face seal male
外壳密封	: metal-to-metal (no rings)
阀座 (控制器)	: Kalrez® (FFKM); options: Viton®, EPDM
防护等级 (外壳)	: IP40

电气性能

电源	: $+15 \dots 24 \text{ Vdc}$
最大功耗	: Supply at voltage I/O at current I/O
	流量计: 15 V 95 mA 125 mA
	24 V 65 mA 85 mA
	控制器: 15 V 290 mA 320 mA
	24 V 200 mA 215 mA
可选的总线:	PROFIBUS DP : add 53 mA (at 15 V) or 30 mA (at 24 V)
(if applicable)	EtherCAT® : add 66 mA (at 15 V) or 41 mA (at 24 V)
	PROFINET : add 77 mA (15 V supply) or 48 mA (24 V supply)
	DeviceNet™ : add 48 mA (at 24 V)
模拟输出/指令	: 0...5 (10) Vdc or 0 (4)...20 mA (sourcing output)
数字通讯	: 标准: RS232 可选: PROFIBUS DP, DeviceNet™, EtherCAT®, Modbus-RTU/ASCII, PROFINET, FLOW-BUS

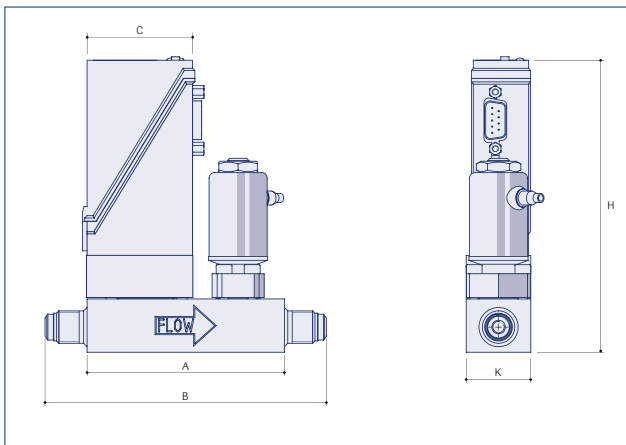
电气连接

Analog/RS232	: 9-pin D-connector (male);
PROFIBUS DP	: bus: 9-pin D-connector (female); power: 9-pin D-connector (male);
DeviceNet™	: 5-pin M12-connector (male);
EtherCAT®/PROFINET	: 2x RJ45 modular jack (in/out)
Modbus/FLOW-BUS	: RJ45 modular jack

备注:

- 质量流量单位 *sccm* 和 *slm* 基于 0°C (32°F) 和 1013 mbar (14.7 psi)
- 技术规格如有变更, 恕不另行通知。

> 尺寸和重量



质量流量和压力计/控制器 - $1/4"$ VCR

型号	A	B	C	H	K	重量 (kg)
F-111CM MFM	87	124	47	129	29	0,6
P-502CM EPT	87	124	47	129	29	0,6
F-201CM MFC	87	124	47	129	29	0,7
P-602CM EPC	87	124	47	129	29	0,7
P-702CM EPC	87	124	47	129	29	0,7

尺寸 (mm)

> 型号和测量范围

质量流量计 (MFM); 测量范围基于等值 N₂

型号	最小流量	最大流量
F-111CM	0.1...5 sccm	1...50 slm

质量流量控制器 (MFC)

型号	最小流量	最大流量
F-201CM ¹⁾	0.12...6 sccm	1...50 slm

电子压力传感器 (EPT)

型号	最小压力	最大压力
P-502CM	0.029...1.43 psi ²⁾	18...900 psi ²⁾

电子压力控制器 (EPC)

型号	最小压力	最大压力
P-602CM ¹⁾ (forward pressure control)	0.072...1.43 psi ²⁾	45...900 psi ²⁾
P-702CM ¹⁾ (back pressure control)	0.29...1.43 psi ²⁾	180...900 psi ²⁾

¹⁾ $Kv\text{-max} = 6,6 \times 10^{-2}$

²⁾ Absolute or relative (gauge)

> 应用领域

MF/MFC和EPT/EPC已经广泛应用于各行各业，如气体成分制造、CVD和PVD、光学玻璃镀膜、LED生产、真空技术和太阳能(光伏)元器件制造及半导体加工工艺，如离子注入、蚀刻工艺和原子层沉积(ALD)等。基于工艺气体的化学特性和对介质清洁度的要求，设备商首选金属密封设备，而非合成橡胶密封。Bronkhorst经验丰富，一直为高纯度应用提供精准可靠的仪表，其独特的金属-金属密封具有极好的再密封性能。

> 增强性能

Bronkhorst一直致力于与客户保持长期紧密的合作关系，大量的新项目需求即为最佳佐证，Bronkhorst®最新科技应运而生。

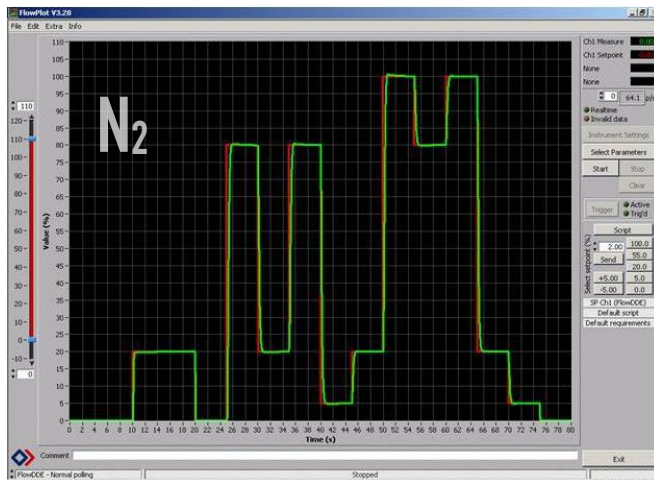
主要优势有：

- ◆ 更快更稳定，性能提升显著
- ◆ 日常操作维护简便
- ◆ 定制方案，选择宽广

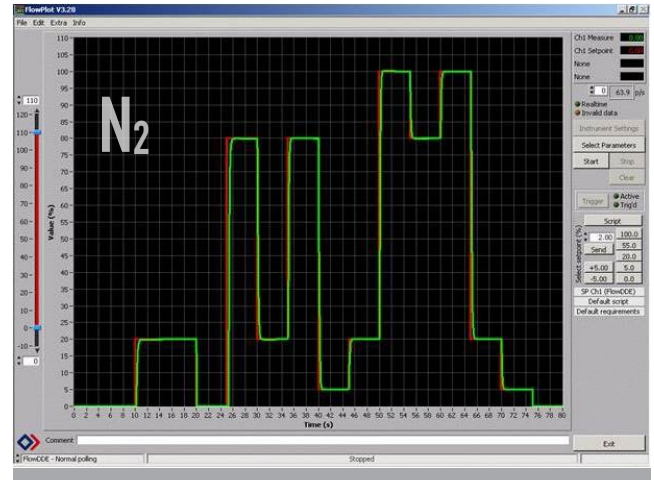


EL-FLOW® 型号 F-201CM 金属密封质量流量控制器

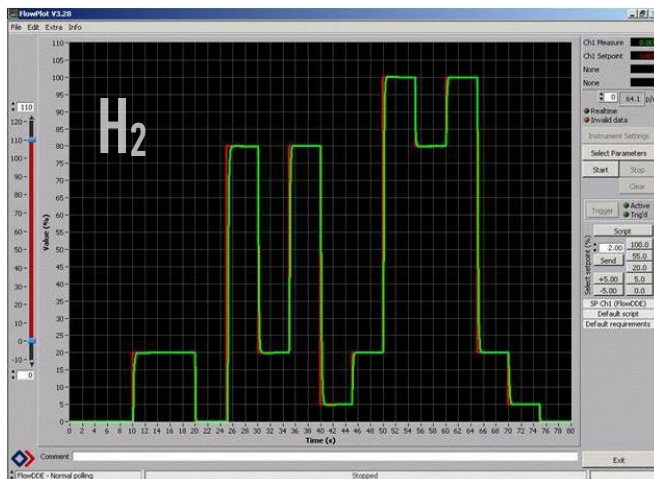
以下四张图表阐述了最新EL-FLOW金属密封系列的卓越性能。通过示例得知，不做任何调整，介质从N₂变成H₂，MFC在30psig和100psig不同入口压力下的性能表现坚若磐石。



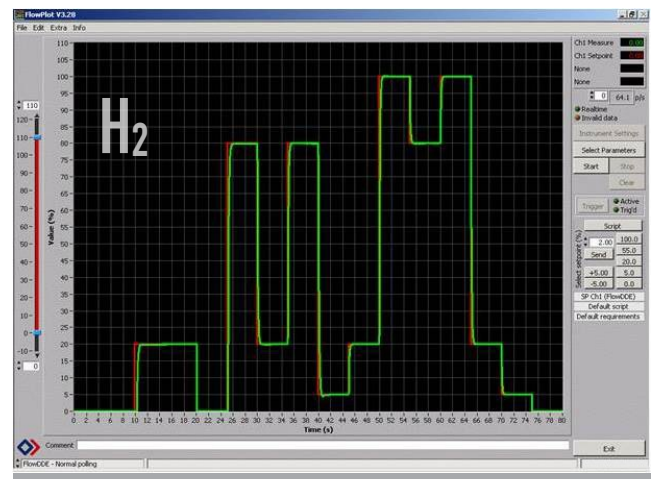
P in = 30 psig; P out = atm



P in = 100 psig; P out = atm



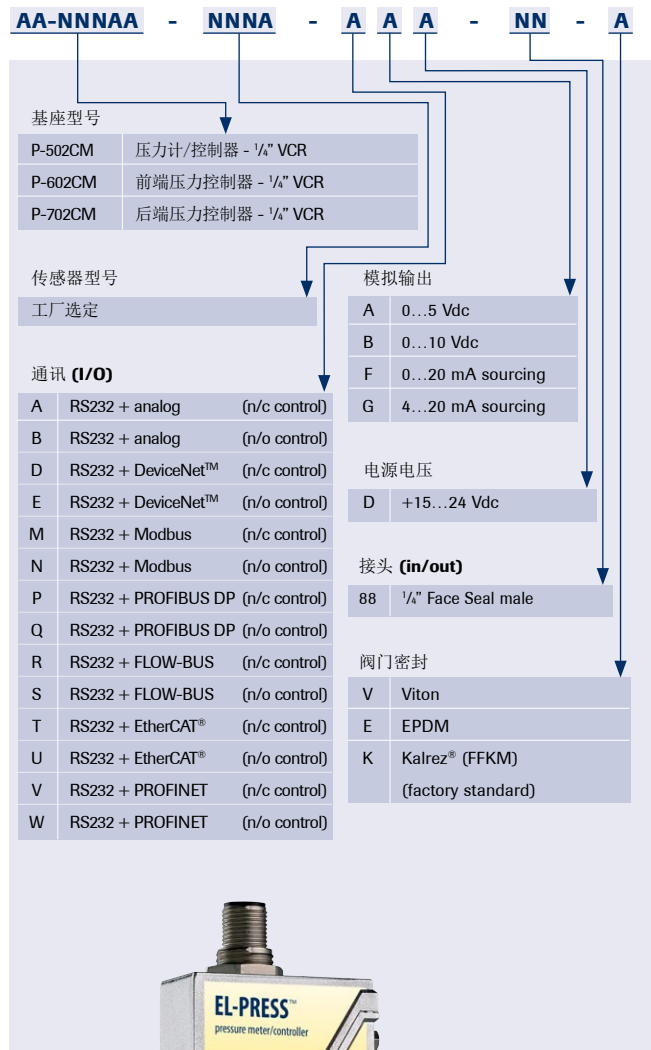
P in = 30 psig; P out = atm



P in = 100 psig; P out = atm

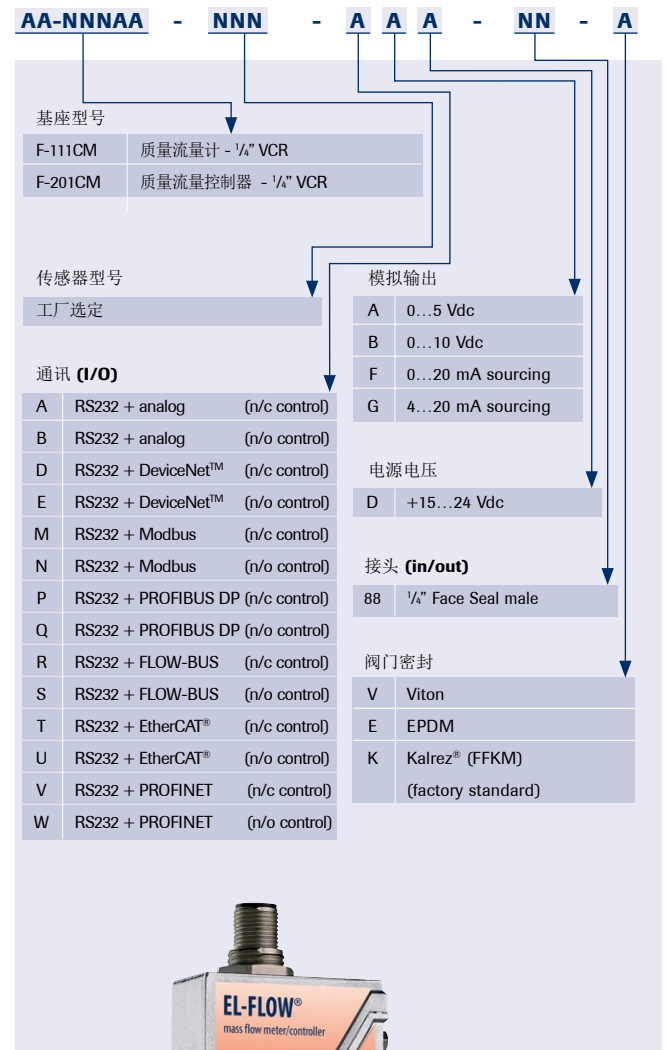
> 选型表

压力计/控制器



> 选型表

质量流量计/控制器



Factory

Bronkhorst®

Bronkhorst High-Tech B.V., Nijverheidsstraat 1a,
NL-7261 AK Ruurlo, The Netherlands
E info@bronkhorst.com | www.bronkhorst.com

Bronkhorst® in China

Bronkhorst中国全资子公司
布琅轲德特(上海)测量设备贸易有限公司

地址: 上海徐汇区田州路99号新安大厦1001室
电话: +86 21 6090 7259 热线: 400 110 7259
邮箱: sales@bronkhorst.cn
网址: www.bronkhorst.cn
致力于国际客户的Bronkhorst产品销售及服务工作



Bronkhorst中国授权经销商
北京阿蒂姆控制设备有限公司

地址: 北京市朝阳区融科望京中心A座309~310室
电话: +86 10 6471 9268/9269/9293
邮箱: info@atm-china.com
网址: www.atm-china.com
致力于本土客户的Bronkhorst产品销售及服务工作