



金属密封型

数字式质量流量/压力计和控制器



简介

Bronkhorst High-Tech B.V. 是一家专注于热式和科里奥利质量流量计/控制器的欧洲制造商，研发和制造精准可靠的测量和控制仪表。Bronkhorst 仪表产品范围宽广，可为各种市场的各种应用提供创新解决方案。可根据客户要求定制，适用于实验室、工业场合、危险区域，如半导体或分析装置。

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测量范围从 0.12...6 sccm 到 1...50slm (N₂当量)，更高量程可定制。金属密封型EPM/EPC可测压力范围从 0.029...1.43 Psi 到 18...900 Psi。

独特的数字化设计

如今的仪表都配备数字PCB板，高精度、极佳的温度稳定性、迅速响应（设定时间 $\tau_{98\%}$ 可低至600毫秒）。数字PCB板包含所有测量和控制的基本功能。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。

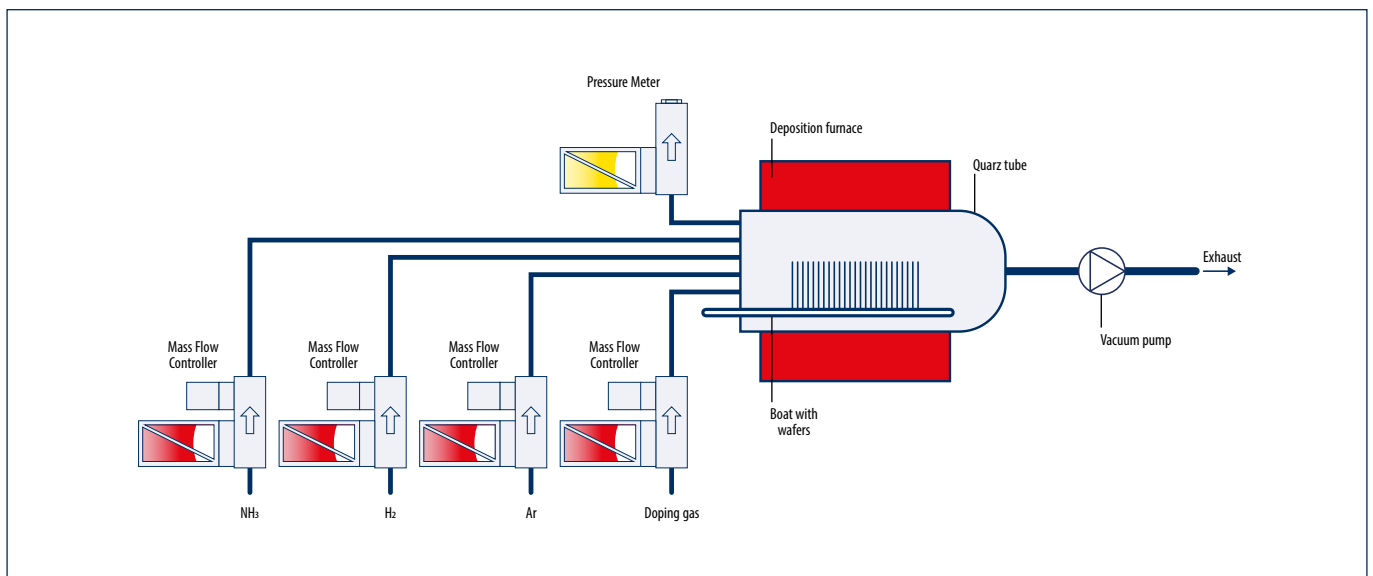
标准RS232输出，可供模拟I/O信号。此外，集成接口电路板有DeviceNet™、CANopen®、PROFIBUS DP、Modbus RTU/ASCII/TCP、FLOW-BUS、EtherCAT®、PROFINET、EtherNet/IP 或 POWERLINK协议可选。

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
- ◆ 快速响应、高重复性
- ◆ 流量范围从 0.12..6 sccm 到 1...50 slm 的N₂当量（更高量程联系我们）
- ◆ 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
- ◆ 符合RoHS规范

数字特性

- ◆ 现场总线接口：
 - ◆ CAN 2.0: DeviceNet™、CANopen®
 - ◆ RS232/485 系列: PROFIBUS DP、Modbus RTU/ASCII、FLOW-BUS
 - ◆ 工业以太网协议: EtherCAT®, PROFINET、Modbus/TCP、EtherNet/IP、POWERLINK
- ◆ 旋钮开关用于设置寻址地址和DeviceNet™传输速率
- ◆ 高精度: $\pm 0.5\%$ 读数 + $\pm 0.1\%$ 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



化学气相沉积工艺示意图

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	up to 1:150 (1:50 in analog mode)
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	meter: 1500 psig; controller: 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) (基于实际校准)	$\pm 0.5\% \text{ of full scale (FS)}$
压力量程比	Measurement: 1 : 50 (2...100%) Control (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

操作温度	-10...+50°C; up to +70°C on request
泄漏率	$< 2 \times 10^{-11} \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s He}$
关阀泄漏测试	$< 10^{-9} \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s He}$
安装方位	may be mounted in any position

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...24 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
可选总线	15 V: $< 75 \text{ mA}$ 24 V: $< 50 \text{ mA}$			
模拟输出/指令	0...5 (10) Vdc or 0 (4)...20 mA (sourcing output)			
数字通讯	standard options	RS232 Profibus DP, DeviceNet™, EtherCAT® Modbus-RTU/ASCII, PROFINET, FLOW-BUS, EtherNet/IP, Modbus-TCP, POWERLINK		

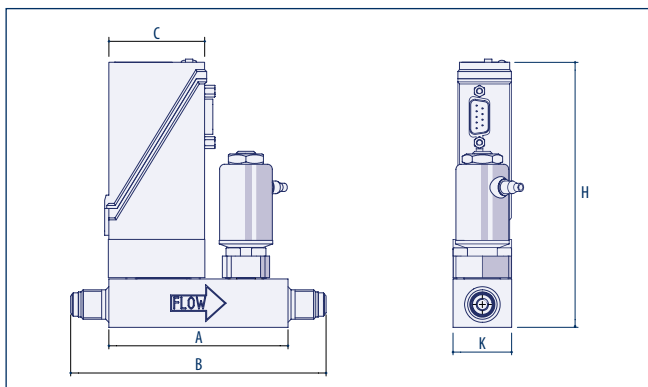
电气连接

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);	
Industrial Ethernet	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
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 (毫米), 重量 (千克)

型号和量程范围

质量流量计 (MFM); 测量范围基于 N₂ 当量

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

MFM/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，大量的新项目要求验证，Bronkhorst®应运而生。

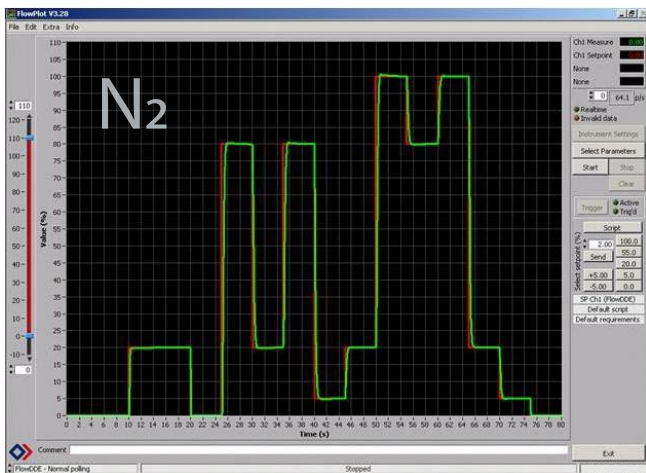
主要优势有：

- ◆ 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

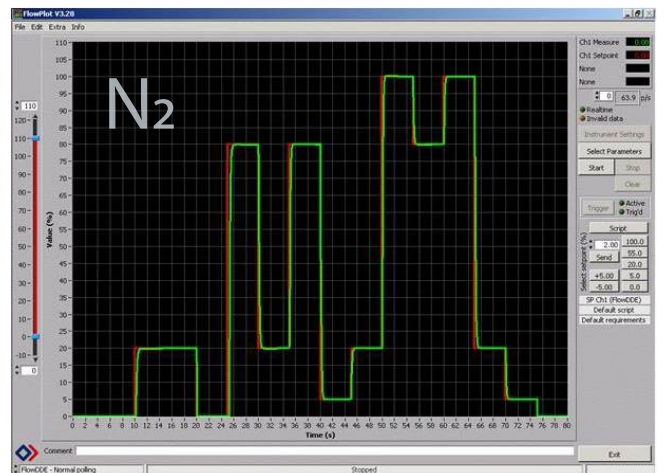


EL-FLOW® 型号F-201CM金属密封质量流量控制器

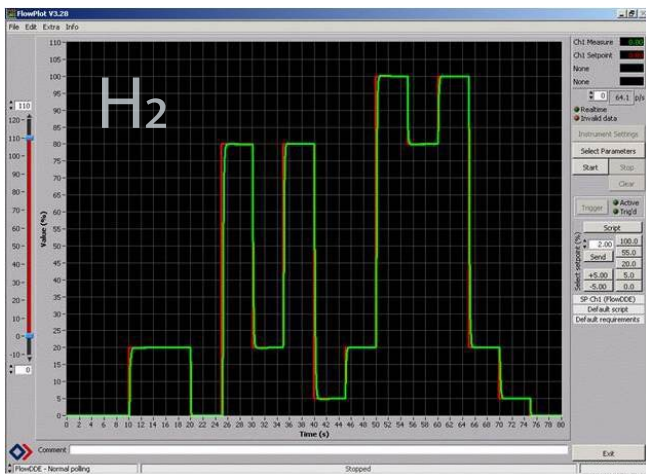
以下四张图表阐述了EL-FLOW金属密封系列的卓越性能。通过示例得知，不做任何调整，介质从N₂变成H₂，MFC在30psig和100psig不同入口压力下的性能表现坚若磐石。



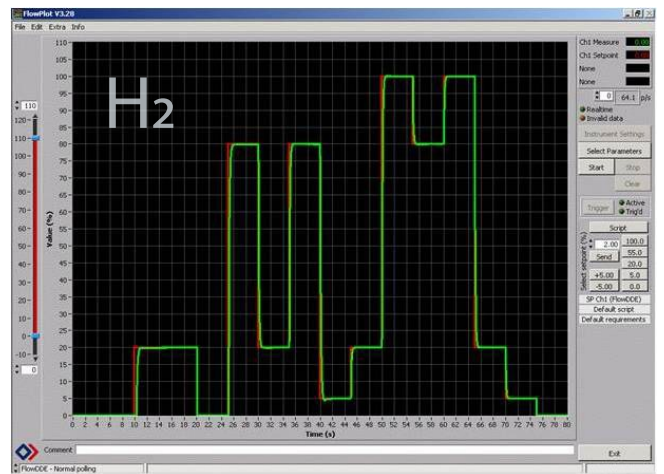
P in = 30 psig; P out = atm



P in = 100 psig; P out = atm



P in = 30 psig; P out = atm

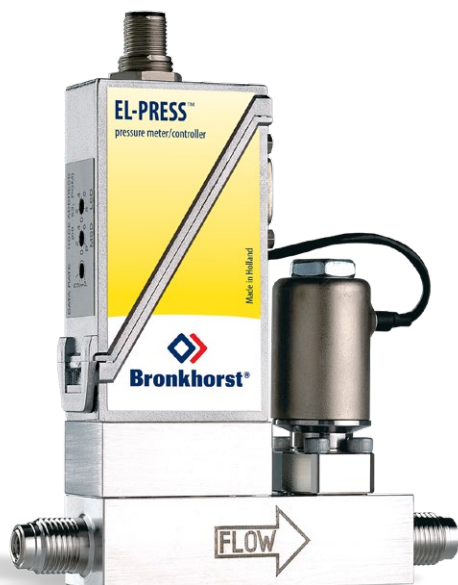


P in = 100 psig; P out = atm

选型表

压力计/控制器

A-NNNAA - NNNA - A A A - NN - A	
底座型号	
P-502CM	Pressure Meter - 1/4"VCR
P-602CM	Forward Pressure Controller - 1/4"VCR
P-702CM	Back Pressure Controller - 1/4"VCR
传感器型号	
Factory selected	
通讯 (I/O)	
A	RS232 + analog (n/c control)
B	RS232 + analog (n/o control)
C	RS232 + POWERLINK (n/c control)
D	RS232 + DeviceNet (n/c control)
E	RS232 + DeviceNet (n/o control)
I	RS232 + EtherNet/IP (n/c control)
J	RS232 + EtherNet/IP (n/o control)
K	RS232 + CANopen® (n/c control)
L	RS232 + CANopen® (n/o control)
M	RS232 + Modbus RTU/ASCII (n/c control)
N	RS232 + Modbus RTU/ASCII (n/o control)
O	RS232 + POWERLINK (n/o control)
P	RS232 + PROFIBUS (n/c control)
Q	RS232 + PROFIBUS (n/o control)
R	RS232 + FLOW-BUS (n/c control)
S	RS232 + FLOW-BUS (n/o control)
T	RS232 + EtherCAT® (n/c control)
U	RS232 + EtherCAT® (n/o control)
V	RS232 + PROFINET (n/c control)
W	RS232 + PROFINET (n/o control)
X	RS232 + Modbus-TCP (n/c control)
Y	RS232 + Modbus-TCP (n/o control)
模拟量输出	
A	0...5 Vdc
B	0...10 Vdc
F	0...20 mA sourcing
G	4...20 mA sourcing
电源电压	
D	+15...24 Vdc
接头 (in/out)	
88 1/4" Face Seal male	
阀门密封	
V	Viton
E	EPDM
K	Kalrez® (FFKM) (factory standard)



EL-PRESS 型号P-702CM金属密封压力控制器

选型表

质量流量计/控制器

A-NNNAA - NNN - A A A - NN - A	
底座型号	
F-111CM	Mass Flow Meter - 1/4"VCR
F-201CM	Mass Flow Controller - 1/4"VCR-
传感器型号	
Factory selected	
通讯 (I/O)	
A	RS232 + analog (n/c control)
B	RS232 + analog (n/o control)
C	RS232 + POWERLINK (n/c control)
D	RS232 + DeviceNet (n/c control)
E	RS232 + DeviceNet (n/o control)
I	RS232 + EtherNet/IP (n/c control)
J	RS232 + EtherNet/IP (n/o control)
K	RS232 + CANopen® (n/c control)
L	RS232 + CANopen® (n/o control)
M	RS232 + Modbus RTU/ASCII (n/c control)
N	RS232 + Modbus RTU/ASCII (n/o control)
O	RS232 + POWERLINK (n/o control)
P	RS232 + PROFIBUS (n/c control)
Q	RS232 + PROFIBUS (n/o control)
R	RS232 + FLOW-BUS (n/c control)
S	RS232 + FLOW-BUS (n/o control)
T	RS232 + EtherCAT® (n/c control)
U	RS232 + EtherCAT® (n/o control)
V	RS232 + PROFINET (n/c control)
W	RS232 + PROFINET (n/o control)
X	RS232 + Modbus-TCP (n/c control)
Y	RS232 + Modbus-TCP (n/o control)
模拟量输出	
A	0...5 Vdc
B	0...10 Vdc
F	0...20 mA sourcing
G	4...20 mA sourcing
电源电压	
D	+15...24 Vdc
接头 (in/out)	
88 1/4" Face Seal male	
阀门密封	
V	Viton
E	EPDM
K	Kalrez® (FFKM) (factory standard)



EL-FLOW® 型号P-702CM金属密封压力控制器

Bronkhorst High-Tech 研制用于小流量测量和控制的仪表和子系统, 广泛应用于实验室、设备和工业, 秉持可持续发展理念, 专注小流量测控领域, 产品涵盖基于热式、科里奥利和超声波测量原理的气体 and 液体 (质量) 流量计和控制器, 销售服务网络覆盖全球。



 Factory



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

 Bronkhorst® in China



Bronkhorst中国全资子公司
布琅轲锶特(上海)测量设备贸易有限公司
地址: 上海市徐汇区田州路99号新安大厦10楼

电话: +86 21 6090 7259
热线: 400 110 7259
邮箱: sales@bronkhorst.cn
网址: www.bronkhorst-china.com