

# mini CORI-FLOW™ M15

## 紧凑型气液两用科里奥利质量流量计与控制器

### 概述

科里奥利质量流量计因其测量精确性和不受流体特性影响的特征而备受推崇。科里奥利直接质量流量测量原理通常用于较高流量的测量。然而，Bronkhorst®已经成功将这项技术应用于非常低的流量测量。此外，mini CORI-FLOW™仪器内部集成PID控制器和批量计数器，以用来控制流量。

### mini CORI-FLOW™ M15 系列型号

除了早期开发的用于量程范围0.1 g/h 到 30 kg/h的mini CORI-FLOW™ M12-M14系列产品，Bronkhorst®又开发了更大量程的M15系列产品，量程范围从0.2 到300 kg/h。与低流量系列型号产品类似，M15包含一个独特形状的单回路传感器，构成振荡系统的一部分。当流体流经传感器回路，科里奥利力引起可变相移，传感器检测到该相移并传输到集成的PC板上。

由此可变相移产生的输出信号与实际质量流量形成严格正比关系。所有mini CORI-FLOW™ 系列仪表都具有测量流体密度和温度的特性，并将其作为二级输出。此外，该仪表还具有“可扩展量程范围”功能：用户可以重新调整工厂校准的量程范围，并维持原始精度。因此，客户能够减少各种仪器种类库存需求，从而降低库存成本。该仪表配备IP65防水外壳，可选配ATEX认证，可用于2区危险区域。

### 应用领域

mini CORI-FLOW™ 仪表可应用于气体和液体过程流量测量和控制系统中，应用行业包括化工、(石油)化工、制药、食品饮料等行业，以及其他各种行业的液体配料计量系统。



mini CORI-FLOW™ M15 质量流量计

### 特征

- > 直接流量测量，不受流体物理特性影响
- > 集成PID控制器用于控制阀或泵
- > CORI-FILL™ 批量定量配料功能
- > 响应速度快
- > 精度高，重复性好
- > 可同时输出流体密度和温度
- > 紧凑型设计 (与 CORI-FLOW™ M50 系列相同)
- > 卓越的性价比
- > 量程扩展功能：通过数字接口轻松实现现场量程范围重置 (大量程比)
- > 无死区(单一回路、连续测量管路)
- > 对环境振动不敏感 (仪表本体须减震)
- > 模拟I/O信号，RS232接口，可选现场总线通讯
- > IP65设计，产品可选 ATEX Cat. 3 Zone 2 认证

# 技术参数

## 流量范围

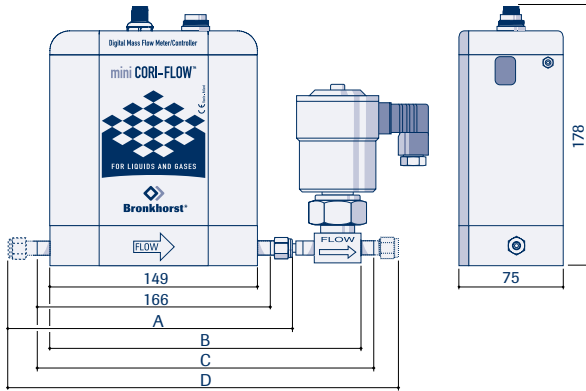
	单位	<b>M15</b>
最小流量	[g/h]	200
最小满量程	[kg/h]	5
额定流量*	[kg/h]	100
最大满量程	[kg/h]	300
流量计可变量程比		1:100
流量控制器可变量程比		≥ 1:50

\* $\Delta p = 1 \text{ bar}$  for  $H_2O$

## 机械部件

材质(接液部分)	AISI 316不锈钢或等同材质; 其它材质请咨询销售代表
过程连接	卡套结构或面密封接头(焊接)
外部密封	金属
重量	流量计约5 kg; 流量控制器: 请咨询销售代表
外壳防护等级	IP65(防水)
泄漏完整性	Outboard $< 2 \times 10^{-9} \text{ mbar l/s He}$
压力等级	100 bar

## 质量流量计/控制器尺寸



本图中是C5I阀门,其他阀门具有不同的形状。

型号(values in mm)	A	B	C	D
M15 (1/4" OD)	204	-	-	-
M15 (1/4" VCR)	203	-	-	-
M15+C0I (1/4" OD)	204	219	236	274
M15+C0I (1/4" VCR)	203	219	236	271
M15+C2I (1/4" OD)	204	219	236	274
M15+C2I (1/4" VCR)	203	219	236	271
M15+C5I (1/4" OD)	204	219	236	274
M15+C5I (1/4" VCR)	203	219	236	271
M15+F033CI (1/4" OD)	204	283	n/a	338
M15+F004AI (1/4" OD)	204	270	n/a	326
M15+F004AI (1/4" VCR)	203	270	n/a	319

其它阀门型号请咨询。

## 电气特性

电源	+15...24 Vdc $\pm 10\%$ Max. ripple recommended: 50 mV tt
功耗	流量计: 3 W; 流量控制器: max. 7 W
模拟输出/指令	0...5 (10) Vdc or 0 (4)...20 mA (sourcing output)
数字通信	标准: RS232 可选: PROFIBUS DP, DeviceNet™, Modbus-RTU, FLOW-BUS
电气连接	
模拟/RS232	8-pin DIN male;
PROFIBUS DP	bus: 5-pin M12 female; power: 8-pin DIN male;
DeviceNet™/Modbus-RTU/ FLOW-BUS	5-pin M12 male

## 性能参数

质量流量精度-液体	$\pm 0.2\%$ of rate
质量流量精度-气体	$\pm 0.5\%$ of rate
重复性	$\pm 0.05\%$ of rate + [ZS x 100/flow]% (基于数字输出)
	(ZS = Zero Stability)

注意: 接通电源约30分钟后达到最佳精度。所示精度基于质量流量(例如 g/h, kg/h, 等)。如果该仪表用于体积流量(例如 l/h, ml/min, 等), 将引入基于密度(测量)的不准确性。

	单位	<b>M15</b>
零点稳定性 (ZS)*	[g/h]	$< \pm 50$
密度精度	[kg/m <sup>3</sup> ]	$< \pm 5$
温度精度	[°C]	$\pm 0.5$
零流量初始加热	[°C]	$\leq 10^{**}$

\* 在恒定温度和不变的过程和环境条件下, 可以确保标称的稳定性。

\*\* 仪表加热的总热量取决于流速、流体热质系数、环境温度、流体温度和冷却性能。

安装位置	任意位置安装 (不受方向影响)***
运行温度	0...70°C; for ATEX Cat.3, Zone 2 max. 50°C
流量计响应时间 ( $\tau_{98\%}$ )	0.2 s
控制器稳定时间 ( $< 2\%$ of setpoint)	1 s

\*\*\* 应避免外部冲击或振动。

注意: 本手册中的技术规格若有变更, 恕不另行通知。

# 质量流量计

## 流量范围

型号	最小范围	额定范围	最大范围*
M15	0.2...5 kg/h	1...100 kg/h	3...300 kg/h

\*最大流量范围取决于质量流量计两端的压力差，特别是气体测量时。

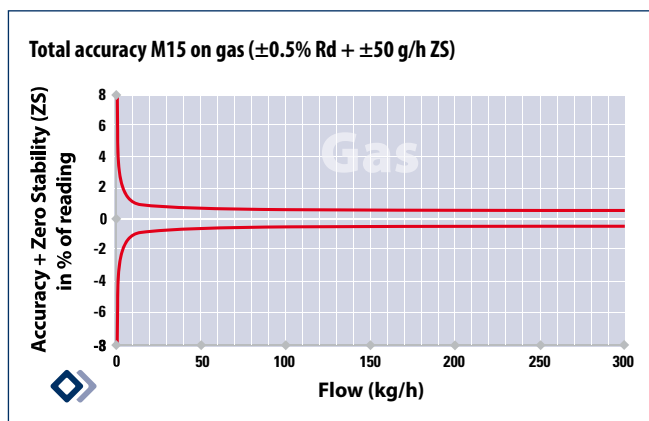
## 气体应用

与热式质量流量计相比，科里奥利测量原理具有以下优势：

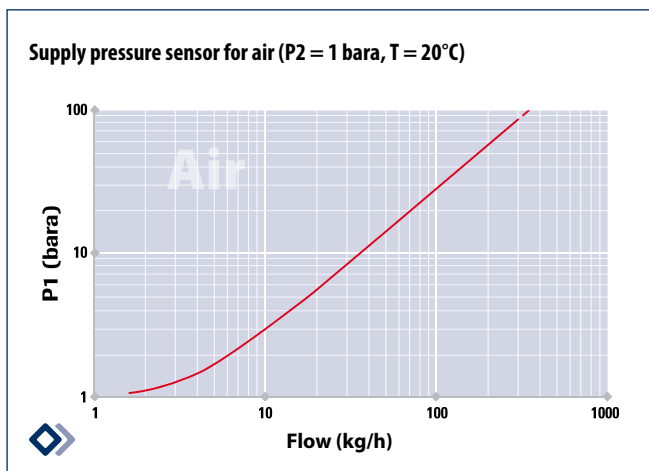
- 无转换因子 (如果以质量单位换算)
- 可测量未知流体或混合介质
- 可测量 (超) 临界气体
- 高精度，快速响应

气体流量测量应用中，质量流量测量精度优于 $\pm 0.5\%$  读数。

下图中的曲线说明了M15质量流量计在气体测量中的精度。



在设计气体过程系统时，必须考虑流量计及其相关管道的压降。



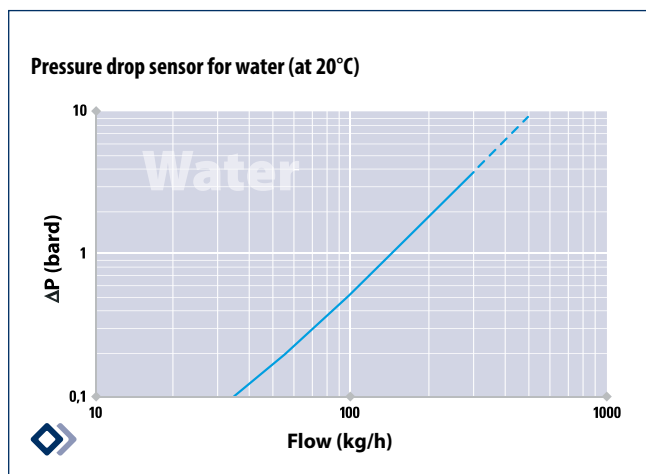
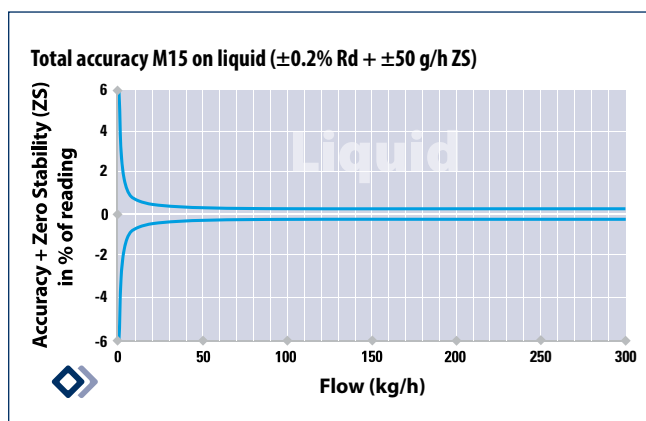
## 液体应用

mini CORI-FLOW™ 适用于大多数液体介质。质量流量计采用全金属密封结构，控制器阀门配有Kalrez材质的高性能弹性阀座。

## 高精度

科里奥利流量计的精度是无与伦比的。液体流量测量应用中，质量流量精度优于 $\pm 0.2\%$  读数。

下图中的曲线说明了M15质量流量计在测量液体时的精度。



## 校准

参考标准

Verified by NK0, the Dutch calibration organisation, and VSL traceable to Dutch and international standards

校准液体

Multi-range calibration on  $\text{H}_2\text{O}$

所述规格是根据 $20^\circ\text{C}$ 的参考条件，技术规格如有变更，恕不另行通知。

# 质量流量控制器

## 紧密耦合控制阀

对于控制应用, **M15 mini CORI-FLOW™** 流量计与集成的自适应PID控制器配合紧密耦合控制阀实现快速平稳的控制。紧密耦合控制阀可以是标准的直接作用阀、电磁阀、或适用于高压差场合的先导式压力阀。

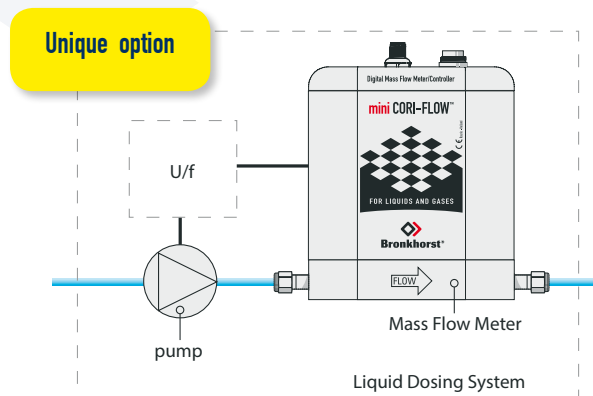
紧密耦合控制阀选项:

M15+COI: 气体流量控制阀	(常闭), $K_v\text{-max}=6.6\times 10^{-2}$
M15+C2I: 液体流量控制阀	(常闭), $K_v\text{-max}=2.3\times 10^{-3}$
M15+C5I: 气/液体流量控制阀	(常闭), $K_v\text{-max}=6.6\times 10^{-2}$
M15+F-004AI: 气/液体流量控制阀	(常闭), $K_v\text{-max}=3.0\times 10^{-1}$
M15+F-004BI: 气/液体流量控制阀	(常闭), $K_v\text{-max}=1.0$

Bronkhorst® 还可以提供质量流量计与第三方提供的压力驱动控制阀组合方案。请咨询以获取定制的方案。

## 配泵的质量流量控制器

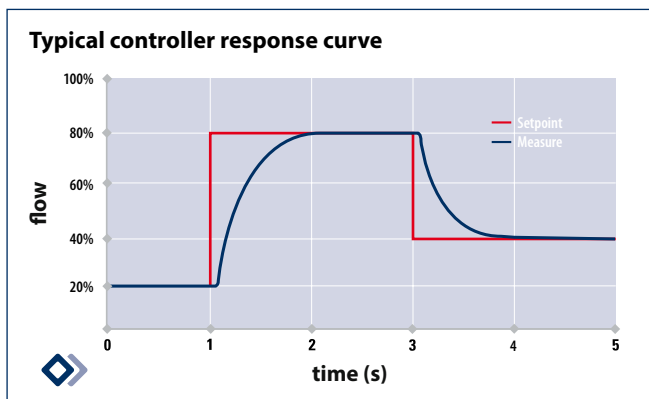
在某些应用中, 不可能或不建议使用控制阀, 例如液体容器不能加压时。作为替代方案, Bronkhorst® 可以提供无脉冲泵, 结合科里奥利流量计实现控制功能。



## mini CORI-FLOW™ 标配PID控制

### 控制性能

**mini CORI-FLOW™** 质量流量控制器具有高度稳定的控制输出和快速响应; 请参照下图作为显示随设定值变化的典型响应曲线。



由于传感器速度极快(50...200毫秒), 因此可以实现非常快速的控制, 例如配料剂量应用。更多信息请随时联系我们。

### 质量流量控制器压损

根据经验, 对于液体应用, 控制阀上的压力差( $\Delta P$ )应该是系统中总 $\Delta P$ 的至少50%。对于气体的应用, 倾向于甚至更高(约75%)。

## 带比例阀和泵的批处理剂量

仪表能够通过集成的PID控制器来操控比例阀(或齿轮)泵。得益于**CORI-FILL™**技术, 所有批处理计数器都有额外的P-控制器, 当批处理达到设定值时, 可使阀门快速关闭或使泵无抖动的快速停止。

当使用切断阀时, **CORI-FILL™**技术具有给料自动溢出校正功能。经过少量几次剂量, 精度就会自动得到优化。可能导致欠载或过度运行的物理延迟和压力干扰将自动得到补偿。

特征

- > “首次正确”批次剂量(配合比例阀或泵, 通过PID控制器, 无需进行溢出校正)
- > 快速剂量 < 0.5秒(使用切断阀)
- > 批量剂量的填料精度:
  - 液体: < 0.5%
  - 气体: < 1%

## 切断阀

**mini CORI-FLOW™** 仪表可与+24Vdc电动切断阀和气动阀配合使用。电动阀可以在特殊的节能模式下运行, 以减少能源消耗和减少温度的上升, 从而降低流体蒸发的风险。

Factory

  
**Bronkhorst®**

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®**  
SHANGHAI

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

