

FINE series PURE®

Flow Control System

FCS® *Pressure Series*



迈向新次元

始终走在流体控制技术的前沿

流量控制不易受供给压力变化的影响

响应时间在0.5秒以内

配备Multi Gas / Multi Range (MGMR) 功能

安装方式任意 (可自由安装)

配备流量自我诊断功能



FCS®是近年来在半导体工艺中,以确保备受重视的刻蚀速率与成膜速率的稳定性及重复性而开发的产品。

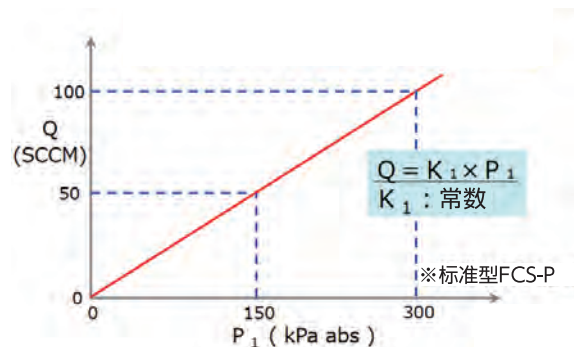
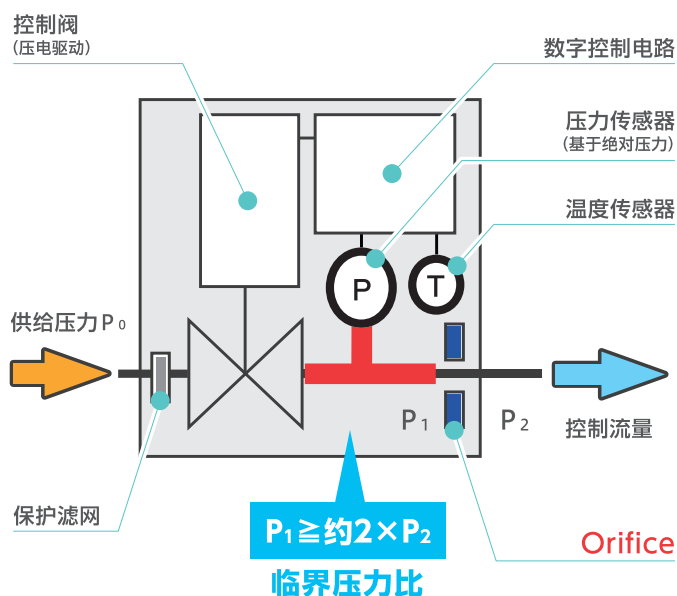
其与传统的质量流量计(以下简称“MFC”)相比,基本动作原理不同,可以通过压力控制实现MFC所无法实现的高精度流量控制。

FCS®克服了气体供应系统中的诸如压力波动(共振现象)及串扰等制程中的不稳定因素,为客户提供最为稳定的流量控制。

而且,可对应最高端制程的高精度规格也是FCS®的另一亮点。

我们承诺将为客户提供性能最为卓越的产品。

● FCS®的基本结构和动作



Orifice下游压力 P_2 在1kPa以下时

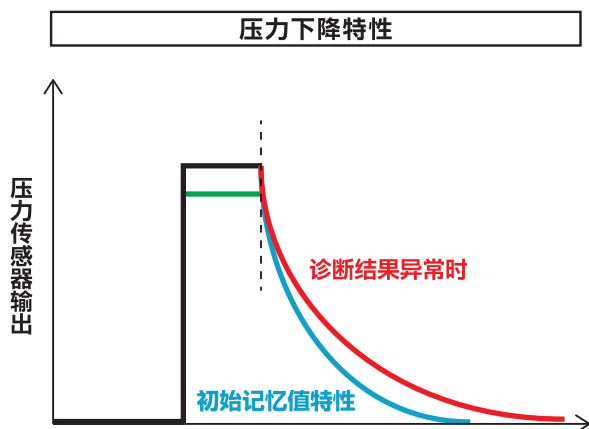
$P_1 = 2 \text{ kPa abs.}$	→ 流量	10 SCCM
$P_1 = 20 \text{ kPa abs.}$	→ 流量	100 SCCM
$P_1 = 200 \text{ kPa abs.}$	→ 流量	1000 SCCM

● 流量自我诊断功能介绍

记录压力下降特性

与正常时 (初始值) 比较

故障分析、问题原因推测



初始记录值

在FCS-P自身上把控制流量调到规定值后, 关闭控制阀, 把压力传感器的输出-时间特性保存到CPU (初始标准特征记录: N_2 气体为出厂时)

流量自我诊断

流动初始记忆值时使用的气体, 通过流量诊断信号在FCS-P自身上把控制流量调到规定值。关闭控制阀, 把此时的压力传感器的输出-时间特性与初始记忆值进行比较, 计算诊断结果。

若诊断结果异常, 则输出警报 (“诊断结果异常”)。

Ex.堵塞时, 诊断结果为正

FCSP7300 series



- 可通过响应时间监控供给压力!
- 响应时间在500 mm sec以下!
- 支持Multi Gas / Multi Range

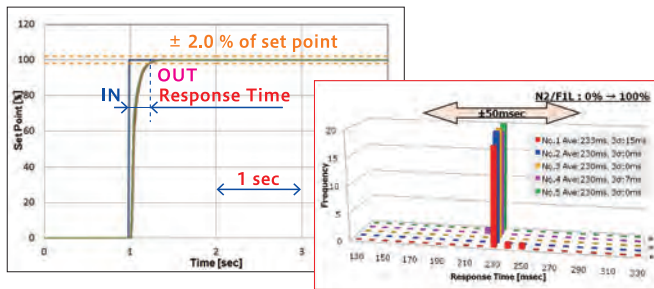
一般规格

流量范围 (N ₂ 换算流量)	10 SCCM~4 SLM
流量精度	≒ ±1.0 % S.P. (设定信号: 10~100 % [压差控制时10~19.7 %])
	≒ ±0.1 % F.S. (设定信号: 1~10 % [压差控制时4~10 %])
响应时间 (N ₂)※	≒ 0.5 sec
供给压力 (F.S.流量)	250~898.7 kPaG
下游侧压力	≒ 200 Torr
使用保证温度范围	0~50 °C
通信方式	DeviceNet™、EtherCAT®

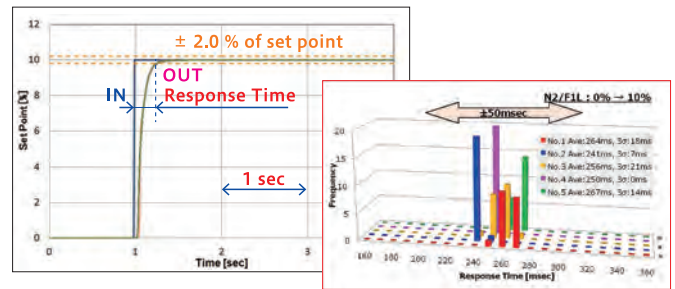
※0.5 sec以内达到设定值的±2 % (设定值 10~100 %)
注1: 流量 (SCCM、SLM) 换算成0° C、101.3 kPa abs. (1 atm) 进行校正。
注2. 可支持的范围和可使用气体有限。请在每次使用时确认。
注3. 希望使用RS485时请另行确认。

响应时间

N₂气体/1,000 SCCM F.S. : 0 % → 100 % 响应波形

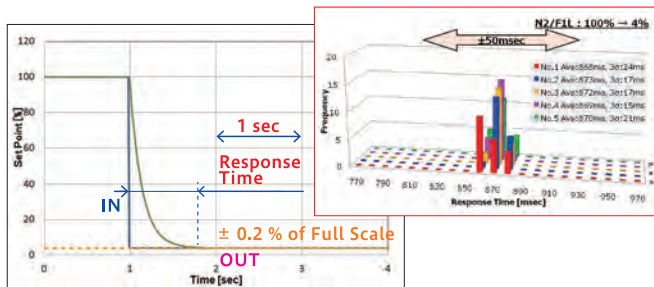


N₂气体/1,000 SCCM F.S. : 0 % → 10 % 响应波形



实力值 ± 50 msec 以内
偏差 (3σ)

N₂气体/1,000 SCCM F.S. : 100 % → 4 % 响应波形

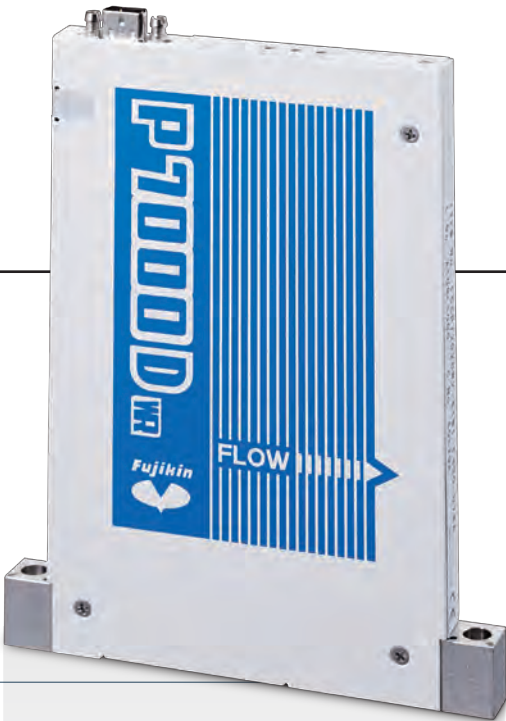


流量范围 (N₂换算流量)

- 支持Multi Gas / Multi Range (满量程流量可调节范围 50 %)
- 流量范围 (BIN) : 共9种 / 满量程流量 10 SCCM~4 SLM[N₂换算]

Bin 尺寸	N ₂	流量范围
Bin1	10~20 SCCM	10 SCCM, 20 SCCM
Bin2	21~40 SCCM	30 SCCM, 40 SCCM
Bin3	41~80 SCCM	43 SCCM, 50 SCCM, 65 SCCM, 80 SCCM
Bin4	81~160 SCCM	100 SCCM, 110 SCCM, 130 SCCM, 160 SCCM
Bin5	161~300 SCCM	200 SCCM, 210 SCCM, 260 SCCM, 300 SCCM
Bin6	301~600 SCCM	400 SCCM, 450 SCCM, 500 SCCM, 600 SCCM
Bin7	601~1000 SCCM	850 SCCM, 1000 SCCM
Bin8	1001~2000 SCCM	1300 SCCM, 1600 SCCM, 2000 SCCM
Bin9	2001~4000 SCCM	2400 SCCM, 3000 SCCM, 4000 SCCM

超小型 FCS-P



- 实现了10.2 mm的宽度。可增加气体系统数！
- 流量精度±1.0 % S.P. (Multi Gas / Multi Range)
- 响应时间在500 mm sec以下！

■ 一般规格

流量范围 (N ₂ 换算流量)		10～1300 SCCM
流量精度	标准型	≒ ±1.0 % S.P. (设定信号: 10～100 % [压差控制时10～19.7 %])
		≒ ±0.1 % F.S. (设定信号: 1～10 % [压差控制时4～10 %])
	低压 (B) 型	≒ ±1.0 % S.P. (设定信号: 20～100 % [压差控制时20～45.1 %])
		≒ ±0.2 % F.S. (设定信号: 2～20 % [压差控制时10～20 %])
响应时间 (N ₂ _开启特性)*		≒0.5 sec
供给压力 (F.S.流量)	标准型	250～898.7 kPaG
	低压 (B) 型	50～898.7 kPaG
下流侧压力		≒200 Torr
使用保证温度范围		0～50 ℃
通信方式		DeviceNet™、EtherCAT®

※0.5 sec以内达到设定值的±2 % S.P.或±0.2 % F.S.之中大的一方
注1: 流量 (SCCM、SLM) 换算成0° C、101.3 kPa abs. (1 atm) 进行校正。

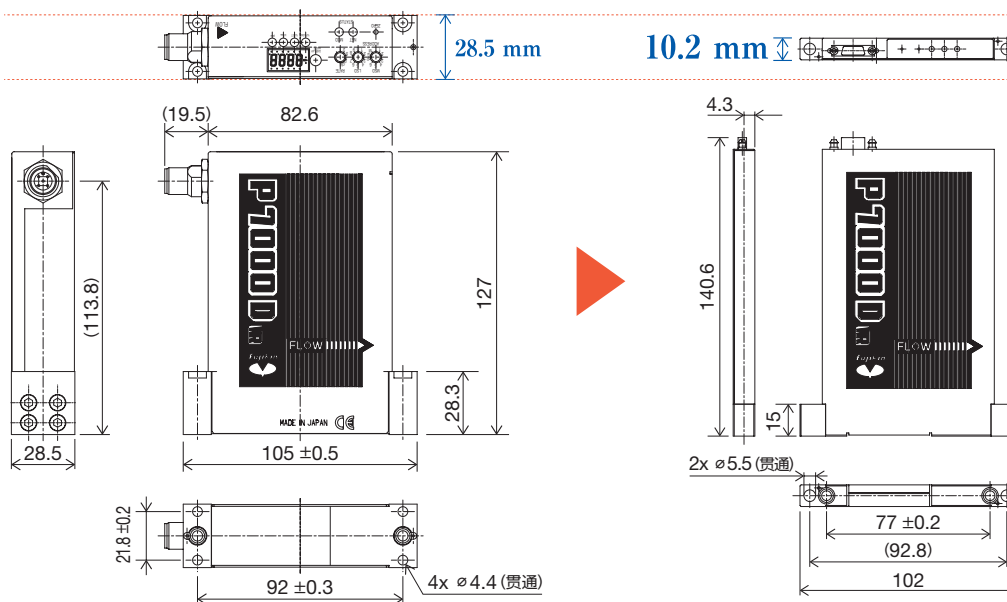
尺寸比较

传统品

1.125 inch FCS®
[P7300series]

超小型

2/5(0.4) inch FCS®
[超小型FCS-P]



气体系统配置比较

小型FCS-P与传统型的
1.125 inch FCS®相比，
LINE数是3倍



1.125 inch FCS®

3 LINE

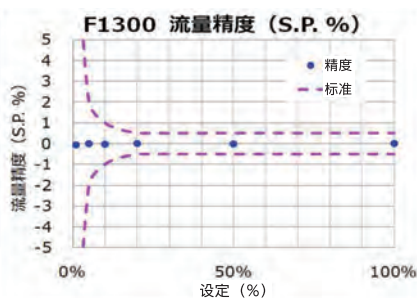


超小型FCS-P

9 LINE

流量精度

F1300 流量精度 (S.P.%)

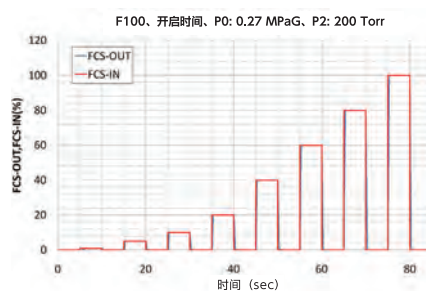


流量精度规格: ±0.5 % S.P.以内 (设定信号: 20~100 %)
±0.1 % F.S.以内 (设定信号: 1~20 %)

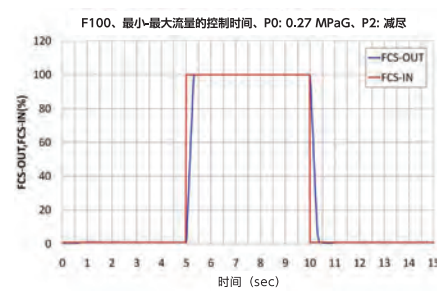
设定信号: 1 %、5 %、10 %、20 %、50 %、100 %

响应时间

F100、开启时间; P0: 0.27 MPaG、P2: 200 Torr



F100、最小-最大流量的控制时间; P0: 0.27 MPaG、P2: 减尽



FCSP8000 series



- 量程比 1000: 1
- 确保流量精度 ± 1.0 % S.P.!



一般规格

流量范围 (N ₂ 换算流量)	3.3 SCCM~3.2 SLM
	[小流量范围: 3.3~160 SCCM 大流量范围: 160 SCCM~3.2 SLM]
流量精度	≤ ± 1.0 % S.P. (8 SCCM~3.2 SLM)
	≤ ± 0.1 % F.S. (3.3~8 SCCM)
响应时间 (N ₂ 开启特性)*	≤ 0.5 sec (≤ 2.0 sec 5 % F.S.以下)
响应时间 (N ₂ 下降特性)*	≤ 1.0 sec (5~100 % F.S.) ≤ 2.0 sec (不足5 % F.S.)
供给压力 (F.S.流量)	250~898.7 kPaG
下游侧压力	≤ 400 Torr
使用保证温度范围	0~50 °C
通信方式	DeviceNet™

※0.5 sec以内达到设定值的± 2 % S.P.或± 0.05 % F.S.之中较大的一方
注1: 流量 (SCCM、SLM) 换算成0° C、101.3 kPa abs. (1 atm) 进行校正。

Auto Pressure Controller

自动压力控制器



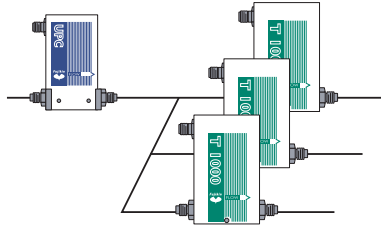
● 动作原理

内置压力传感器，保持稳定压力。

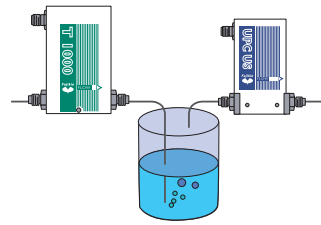
● 应用

- 可通过电信号任意设定压力。
- 安装在质量流量计（以下简称“MFC”）上游，能进行极稳定的流量控制。
- 多个MFC安装在同一条管路上时，会因气体流量的突然变动对其他MFC造成影响。在这种情况下，使用UPC®系列可防止对其他MFC产生影响。（下游压力控制型）
- UPCUS®（上游压力控制型）能保持MO-CVD等液体原料罐的内压稳定，从而提升其气化量的稳定性。
- 可用作于晶圆背面的冷却控制器。
- 产品系列包括高温型（150℃、220℃）以及带流量显示器型。

气体供给系统的
压力控制



原料罐的
压力控制



〈产品选型〉

UPC 模拟输入输出 下游侧压力控制 - 4J2C 面宽: 124 mm 配管高度: 12.7 mm - C150 F.S.压力范围: 150 kPa abs L 控制阀CV值: 0.0055

■ 一般规格

型式	UPCR® (Downstream pressure controller)		UPCUS® (Upstream pressure controller)
压力范围	F.S. 13.3 kPa abs. (100 Torr)		F.S. 150/300/500 kPa abs.
控制压力范围	1 - 100 %		1 - 100 % ※1
控制阀Cv值	——		L type: 0.0055 / M Type: 0.011 / H Type: 0.03
调压精度 (自动归零后)	1 - 40 %: ±0.2 % F.S. 40 - 100 %: ±0.5 % S.P.		F.S.150 kPa abs. 【1-40 %: ±0.2 % F.S.、40-100 %: ±0.5 % S.P.】 F.S.300/500 kPa abs. 【1-20 %: ±0.1 % F.S.、20-100 %: ±0.5 % S.P.】
最大压力	200 kPaG		1 MPaG
使用保证温度范围	0~50 ° C (精度保证温度范围: 15 - 35 ° C) ※2		
压力设定/输出信号	模拟: 0.1-10 VDC/0-10 VDC (供给电源电压: ±15V DC) 数字: DeviceNet™		模拟: 0.05 - 5 VDC/0 - 5 VDC (供给电源电压: ±15 VDC) 数字: DeviceNet™

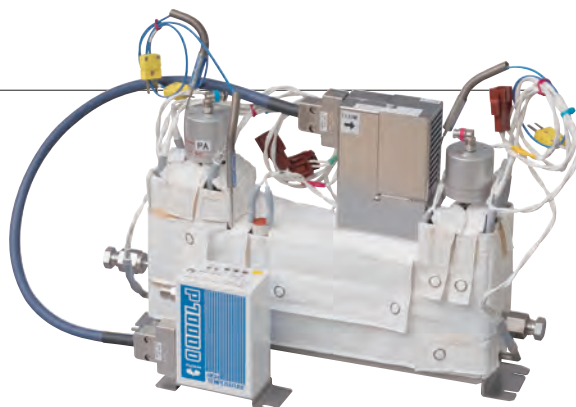
※1: 控制范围: UPCUS®的控制范围会根据条件产生变化。请咨询Fujikin。

※2: 通过选配件也可使用50℃的规格。请另行咨询。

高温对应 FCS[®] & FALVS[®]

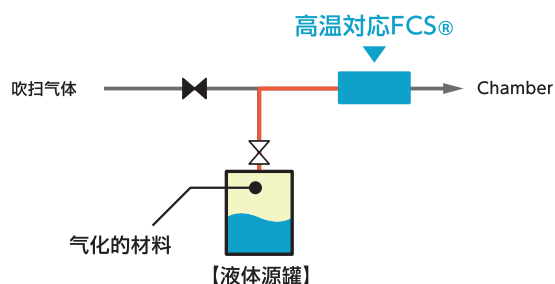
2015年
第12届“超强”产品制造部件大奖
鼓励奖

2011年
第6届“超强”产品制造部件大奖
特别奖



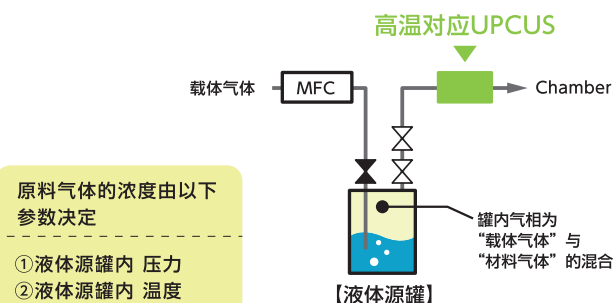
高温对应FCS[®]

通过高温对应FCS[®]对源罐产生的蒸汽进行流量控制



高温对应UPCUS

用于鼓泡供给 / 精密控制罐内压力



FALVS[®]

FALVS[®] (Fujikin Advance Liquid Vaporize System)
是把液体材料气化，然后通过高温对应FCS[®]精密控制气体流量的设备。

● 在气化部100%气化 通过高温FCS[®]控制气化的材料流量

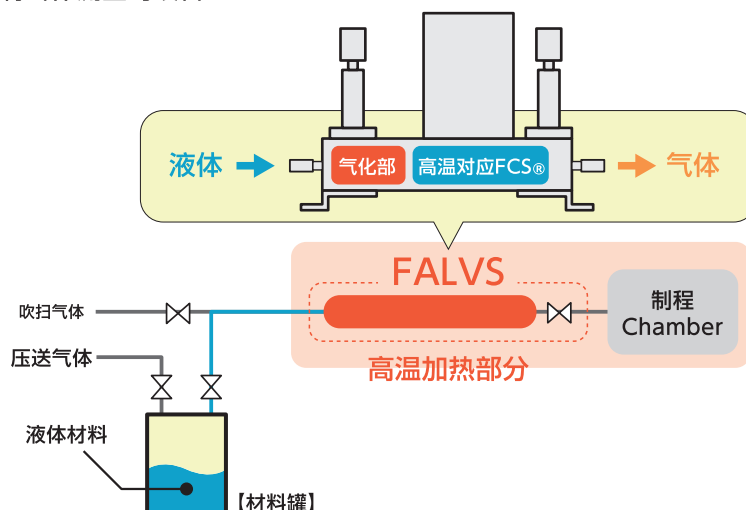
- 防止材料重新液化与固化（析出）
- 无微尘

● 实现了无载体气体

- 节约成本 / 减少环境负荷

● 高精度流量控制

- 提高制程可靠性
- 紧凑性



FFMS

Flow Measurement System

- 让制程故障防患于未然!
- 确认流量控制设备的再现性!



IGS®



- 小型化!
- 施工性和维护性提高!



产品型号体系

FCSP7302

FCS P7302 D W2 L - T5 - 4CW2 - F300 / N2 - B5 D **

FLOW CONTROL SYSTEM	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
	① 系列显示	③ 控制条件	⑤ 精度保证温度范围	⑦ 满量程	⑨ Bin No.	⑩ 功能				
	② 通信规格 D: DeviceNet™ E: EtherCAT [®]	W2: 广范围 200 Torr	无: 15~35 °C T5: 15~50 °C	④ LCD显示器PO传感器 无: 有 L: 无	⑥ 接口方式: 面宽或密封间距 4CW2: 1.125、Wseal R 密封间距 92 mm 4CC2: 1.125、Cseal 密封间距 92 mm	⑧ 气体名称 化学式 (大写)				D**: E**: **中填入数字。
								B1: 10-20 SCCM B2: 21-40 SCCM B3: 41-80 SCCM B4: 81-160 SCCM B5: 161-300 SCCM B6: 301-600 SCCM B7: 601-1000 SCCM B8: 1001-2000 SCCM B9: 2001-4000 SCCM (N ₂ 换算流量)		

FCS P7302 E W2-4TW1-F20 B / N2-B1 E **

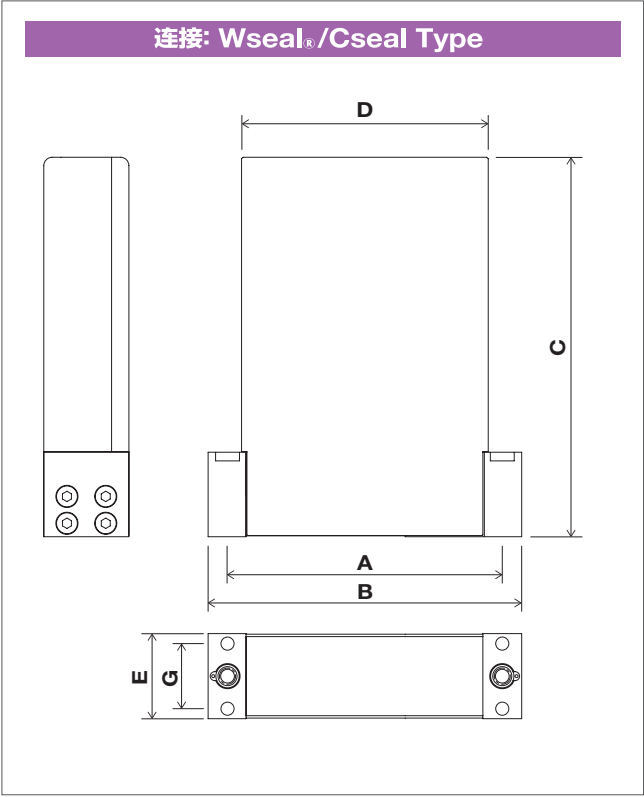
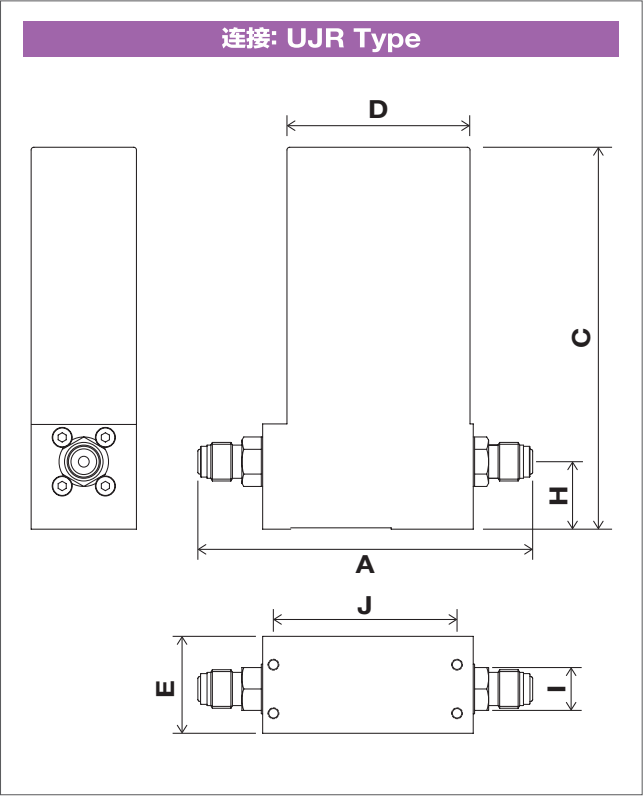
FLOW CONTROL SYSTEM	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	① 系列显示	③ 控制条件	⑤ 满量程	⑦ 气体名称	⑧ Bin No.	⑩ 功能			
	② 通信规格 E: EtherCAT [®]	W2: 广范围 200 Torr以下	F20: 20 SCCM FIL: 1 SLM	④ 接口方式: 面宽或密封间距 4TW1: 10 mm、OneWseal [®] 密封间距 77 mm	⑥ 压力范围 无: 标准型 B: 低压型	⑧ 气体名称 化学式 (大写)			E**: **中填入数字。
								B1: 10-20 SCCM B2: 21-40 SCCM B3: 41-80 SCCM B4: 81-160 SCCM B5: 161-300 SCCM B6: 301-600 SCCM B7: 601-1000 SCCM (N ₂ 换算流量)	

FCSP8502

FCS P8502 D W4 - 4CC2 - F3200 / N2 - D **

FLOW CONTROL SYSTEM	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
	① 系列显示	③ 控制条件	⑤ 接口方式: 面宽或密封间距	⑦ 气体名称				
	② 通信规格 D: DeviceNet™ E: EtherCAT [®]	W4: 广范围 400 Torr	4CC2: 1.125、Cseal 密封间距 92 mm	④ 精度保证温度范围 无: 15~50 °C	⑥ 满量程 F3200: 3200 SCCM F160: 160 SCCM	⑧ 功能 D**: E**: **中填入数字。		

外观尺寸



UJR 型

型式	A	C	D	E	H	I	J
P7000(WR)	124	141.5	67.8	39	25	25	68
UPC®	106/124	128	70.5	28.1	25	18	—

1.5Wseal® 型

型式	A	B	C	D	E	G
P7000(WR)	79.8	93	141.5	67.8	39	30
UPC®	79.8	93	128	70.5	39	30

1.125Wseal® 型

型式	A	B	C	D	E	G
P7000/P8000	92	105	127	82.6	28.5	21.8
UPC®/UPCUS®	92	105	128	70.5	28.5	21.8

1.125Cseal 型

型式	A	B	C	D	E	G
P8000	92	105	127	83	28.5	21.8

FCS®-Thermal系列

产品阵容

系列			流量控制设备				
							
特点			PI功能配置型 - 压力传感器内置 - 能把突然的压力变动带来的影响降到极限 (Pressure Insensitive) - MGMR功能 - 配置耐腐蚀哈氏合金传感器 - 流量精度: ±1.0 % S.P.	MGMR型 - MGMR (可变更气体种类及满刻度流量) 功能 - 配置耐腐蚀哈氏合金传感器 - 流量精度: ±1.0 % S.P.	数字标准型 - 流量精度: ±1.0 % F.S. - 全流量范围: 响应时间在1 sec以内 24V驱动型 - 支持特殊规格	大流量型 - 最大流量1000 SLM (1000 SLM限定气体种类) - 流量精度: ±1.0 % F.S. - 响应速度: 3 sec以内	高温型 50~80 ℃ (要在超过80 ℃的温度环境使用时请咨询)
系列名称			FCS-T1000MP	FCS-T1000Z	FCS-T1000F	FCS-T1200F FCS-T1500F	FCS-T1000M (Z) F-HT FCS-T1200MF-HT
流量范围 (N ₂ 换算)			10 SCCM-50 SLM	10 SCCM-50 SLM	10 SCCM-50 SLM	51-1000 SLM	10 SCCM-200 SLM
密封部分材质			金属	金属 橡胶	金属 橡胶	金属 橡胶	金属
流量精度			±1.0 % S.P. (25-100 %) ±0.25 % F.S. (2-25 %)	±1.0 % S.P. (25-100 %) ±0.25 % F.S. (2-25 %)	±1.0 % F.S.	±1.0 % F.S. (T1200) ±2.0 % F.S. (T1500)	±1.0 % S.P. (25-100 %) (T1000MZF) ±0.25 % F.S. (2-25 %) (T1000MZF) ±1.0 % F.S. (2-100 %) (T1000MF、T1200MF)
响应时间			≤1 sec	≤1 sec	≤1 sec	≤3 sec	≤1 sec (10 SCCM-50 SLM) ≤3 sec (51-150 SLM)
PI功能			PI				
MGMR功能			MGMR	MGMR	MR MG※1		
通信方式	模拟 ※2	±15V驱动 (0-5 VDC)	±15V驱动 0-5 VDC	±15V驱动 0-5 VDC	±15V驱动 0-5 VDC	±15V驱动 0-5 VDC	±15V驱动 0-5 VDC
		+24V驱动 (0-5 VDC)		+24V驱动 0-5 VDC	+24V驱动 0-5 VDC	+24V驱动 0-5 VDC 仅橡胶	+24V驱动 0-5 VDC 仅T1000
		+24V驱动 (4-20 mA)		+24V驱动 4-20 mA	+24V驱动 4-20 mA	+24V驱动 4-20 mA 仅橡胶	+24V驱动 4-20 mA 仅T1000
	数字 ※3	RS485	RS485	RS485	RS485	RS485	RS485
		DeviceNet™	DeviceNet™	DeviceNet™	DeviceNet™	DeviceNet™	DeviceNet™ 仅T1000MF
		EtherCAT®	EtherCAT®	EtherCAT® 仅金属	EtherCAT®	EtherCAT®	EtherCAT®
		PROFIBUS			PROFIBUS		
CC-Link				CC-Link	CC-Link	CC-Link	
连接接头	垫圈接头式 (UJR Type)		1/4 UJR	1/4 UJR	1/4 UJR	3/8 UJR (T1200) 1/2 UJR (T1500)	1/4 UJR (T1000M) 3/8 UJR (T1200MF)
	2压缩环方式 (F900 Type)		—	1/4 F900	1/4 F900	3/8 F900 (T1200) 1/2 F900 (T1500)	1/4 F900 (T1000M) 3/8 F900 (T1200MF)
	模块型 (IGS® Type)		1.5 Wseal® 1.125 Wseal® 1.125 Cseal	1.5 Wseal® 1.125 Wseal® 1.125 Cseal	1.5 Wseal® 1.125 Wseal® 1.125 Cseal	—	1.5 Wseal® 1.125 Wseal® 1.125 Cseal
表面处理			EP	EP 仅金属 是选配	EP 仅金属 是选配	EP 仅金属 是选配	EP 选配
RoHS应对			RoHS	RoHS	RoHS	RoHS	RoHS
质量流量计				质量流量计	质量流量计	质量流量计	质量流量计 仅T1000

※1: MR规格: 可变更至指定满流量的1/3流量。MG规格: 气体表最多可登记4种 (气体种类: 流量)。
※2: 模拟接口: D-sub 9针。TM339为HRS产HR10A-7R-6P; UPC、UPCUS为半间距20P。
※3: 数字接口: RS485通信时, FCS-T1000系列为RJ11连接器。但是, FCS-T2000系列为RJ45连接器。

注1: 外部漏率: 金属密封: 1×10⁻¹¹ Pa·m³/Sec He、橡胶密封: 1×10⁻⁷ Pa·m³/Sec He
注2: 以其他条件使用时请另行咨询。
注3: DeviceNet™是Open DeviceNet Vendor Association, Inc.的注册商标。
注4: PROFIBUS是PROFIBUS协会的注册商标。
注5: EtherCAT®是德国Beckhoff Automation GmbH的注册商标和专利技术, 由该公司授权使用。
注6: CC-Link是CC-Link协会的注册商品。

