

MEMS 质量流量传感器

FS5001E系列

产品说明书

(VB.1)



Siargo Ltd.

SIARGO

产品说明书 ■ ■ ■

产品简介

FS5001E系列气体质量流量传感器是FS5001L的新一代芯片升级版，专门为各类小流量气体的测量和过程控制而设计。这一系列传感器均采用本公司自主研发的微机电系统（MEMS）流量传感器芯片来制作，适用于各类清洁、干燥气体。传感器采用表贴式安装，使安装尺寸更加紧凑，可以很容易的实现在小空间内的多传感器集成。

MEMS流量传感器技术 **Thermal-D®**

矽翔微机电系统有限公司具有自主知识产权的MEMS质量流量传感器技术能根据用户的需求提供精确的在线流量计量。传感器系采用矽翔微机电系统有限公司独特的CMOS兼容MEMS工艺制造，保证其具有极高的可靠性。传感器可测量低至0.01m/sec及高达65m/sec。针对不同的应用，传感器可用于测量气体的质量流量、体积流量及介质流速。专门设计的电路具有放大及微小信号处理功能以保证高精度输出。



无气体流量时，围绕微热源的温度分布是均匀的。

流体带走的热量取决于流体的流速、比热和质量。

■ 微热源

■ 温度传感器

+ 热量

在使用本产品之前，请您仔细阅读说明书，并妥善保管，以备将来需要

产品特点

- 传感器灵敏度高，有极小的始动流量
- 表贴式安装，结构紧凑
- 多种信号输出
- 零点稳定度高
- 全量程高稳定性、高精度和优良的重复性

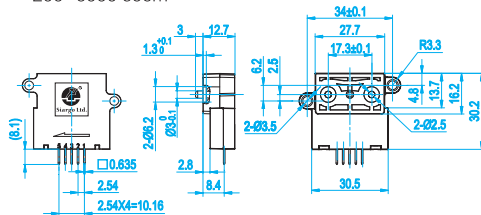
技术参数

参数	数值	单位
流量范围	200 500,1000 2000,4000,6000 10000,15000	sccm
量程比	100: 1	
精度	$\pm (2.0+0.5FS)$	%
重复性	0.5	%
零点输出漂移	± 30	
输出漂移	± 0.12	%/°C
响应时间	10	ms
工作电源	8~24VDC, 50mA	
输出方式	线性, I ² C, 模拟电压0.5~4.5VDC	
最大流量压损	<100 <150 <3500 <6700	Pa
工作压力 (表压)	-0.08 ~ +0.5	MPa
工作温度	-10 ~ +55	°C
储存温度	-20 ~ +65	°C
工作湿度	<95%RH (无结冰、无凝露)	
校准方式	空气 (20°C, 101.325kPa)	
重量	15	g
最大允许流量	1000 3000 18000 45000	sccm
最大允许流量变化	150 500 3000 7500	sccm/s

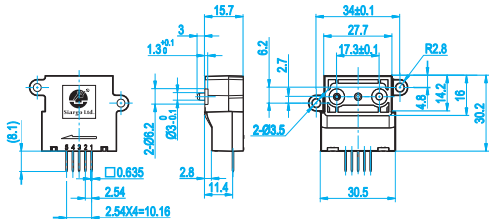
- 1, 为了确保传感器的测量精度, 使用前需要预热一分钟;
- 2, 以上参数在为20°C, 101.325kPa下测得。

机械尺寸

200~6000 sccm



10000~15000 sccm



产品选型

FS5001E-□-□-□

气体介质 (A – 空气/氮气/氧气/氩气;
C – 二氧化碳; E – 氦气;
H – 氢气;
其他气体请与厂商联系)

输出方式³ (E-I²C; V – 模拟电压;
可选V, EV)

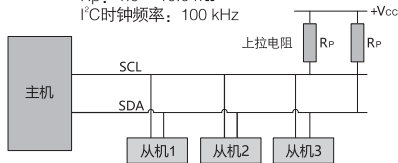
最大流量^{1,2} (可选200, 500, 1000,
2000, 4000, 6000, 10000,
15000 sccm)

1. 最大流量的单位为sccm, 比如500代表最大流量为500sccm;
2. 对二氧化碳, 氦气和氢气, 可选流量有一定限制, 详见下表;
3. 传感器的标准输出为模拟电压, I²C为选项。

气体介质	最大流量 (sccm)
空气/氮气/ 氧气/氩气	200, 500, 1000, 2000, 4000, 6000, 10000, 15000
二氧化碳	200, 500, 1000, 2000, 4000, 6000, 10000
氦气	500, 1000, 2000, 4000, 6000, 10000, 15000
氢气	500, 1000

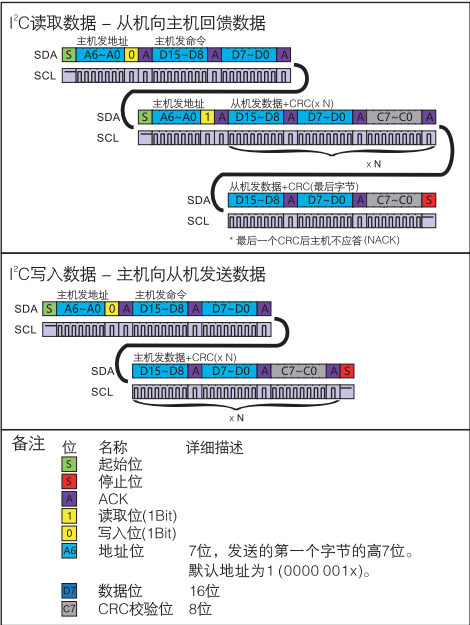
I²C通讯1. I²C连接

Vcc: 3.0 ~ 5.5 Vdc
Rp: 1.0 ~ 10.0 kΩ
I²C时钟频率: 100 kHz

2. I²C命令码

命令码	长度 (int16)	命令内容	读/写 R/W	备注
0x00A4	1	传感器的I ² C地址	R/W	Int16, bit7 ~ bit1有效。 bit0为读/写标志位。
0x0030	6	传感器的编号	R	ASCII
0x003A	2	读取流量值	R	Int32/(1000 SLPM)
0x0040	1	读取温度值	R	Int16/(100 °C)
0x008C	1	滤波深度	R/W	Int16, 0~9, 分别对应参与 滤波运算的数据个数为 2 ⁰ ~2 ⁹ 。默认滤波深度为3, 则对应参与滤波运算的数 据个数为2 ³ =8。
0x00F0	1	校准流量零点	W	固定值, 0xAA55
0x00FF	1	写保护寄存器	W	固定值, 0xAA55

3. I²C读写数据



4. CRC说明

CRC校验适用于I²C读取数据和写入数据, 每一个双字 (int16) 后, 会跟一个循环冗余校验字节CRC (int8)。计算循环冗余校验字节CRC时, 只有两个数据字节参与运算, 其他字节不参与运算。详细的CRC计算方法如下表:

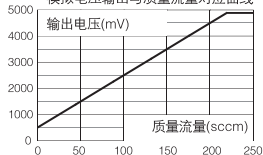
参数	值
参数模型Name	CRC-8
适用范围Protected data	I ² C读取数据和写入数据
数据宽度Width	8位
多项式Polynomial	0x07 (x8 + x2 + x + 1)
初始值Initialization	0x00
输入反转 Reflect input	False
输出反转 Reflect output	False
结果异或值Final XOR	0x00
举例Example	CRC(0x4E20) = 0x6D

典型输出曲线-模拟电压输出

FS5001E-200sccm

质量流量/sccm	模拟电压/mV
0	500
50	1500
100	2500
150	3500
200	4500
220	4900
250	4900

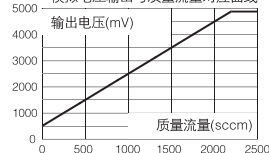
模拟电压输出与质量流量对应曲线



FS5001E-2000sccm

质量流量/sccm	模拟电压/mV
0	500
500	1500
1000	2500
1500	3500
2000	4500
2200	4900
2500	4900

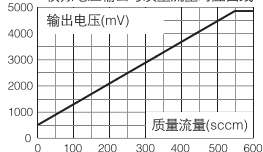
模拟电压输出与质量流量对应曲线



FS5001E-500sccm

质量流量/sccm	模拟电压/mV
0	500
100	1300
200	2100
300	2900
400	3700
500	4500
550	4900
600	4900

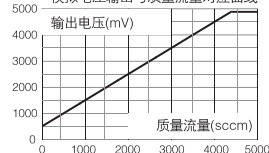
模拟电压输出与质量流量对应曲线



FS5001E-4000sccm

质量流量/sccm	模拟电压/mV
0	500
1000	1500
2000	2500
3000	3500
4000	4500
4400	4900
5000	4900

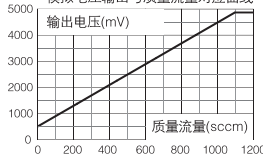
模拟电压输出与质量流量对应曲线



FS5001E-1000sccm

质量流量/sccm	模拟电压/mV
0	500
200	1300
400	2100
600	2900
800	3700
1000	4500
1100	4900
1200	4900

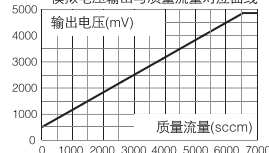
模拟电压输出与质量流量对应曲线



FS5001E-6000sccm

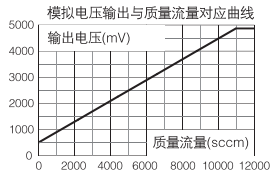
质量流量/sccm	模拟电压/mV
0	500
1000	1167
2000	1833
3000	2500
4000	3167
5000	4833
6000	4500
6000	4900
7000	4900

模拟电压输出与质量流量对应曲线



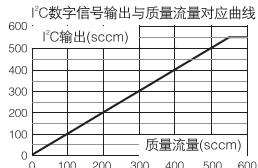
FS5001E-10000sccm

质量流量/sccm	模拟电压/mV
0	500
2000	1300
4000	2100
6000	2900
8000	3700
10000	4500
11000	4900
12000	4900



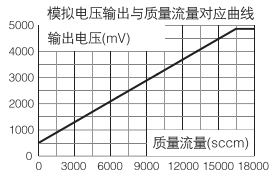
FS5001E-500sccm

质量流量/sccm	I ² C输出/sccm
0	0
100	100
200	200
300	300
400	400
500	500
550	550
600	550



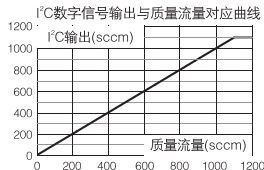
FS5001E-15000sccm

质量流量/sccm	模拟电压/mV
0	500
3000	1300
6000	2100
9000	2900
12000	3700
15000	4500
16500	4900
18000	4900



FS5001E-1000sccm

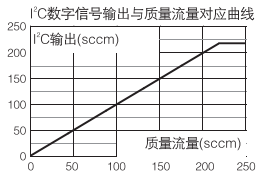
质量流量/sccm	I ² C输出/sccm
0	0
200	200
400	400
600	600
800	800
1000	1000
1100	1100
1200	1100



典型输出曲线-数字信号输出

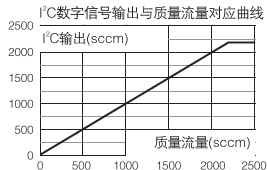
FS5001E-200sccm

质量流量/sccm	I ² C输出/sccm
0	0
50	50
100	100
150	150
200	200
220	220
250	220



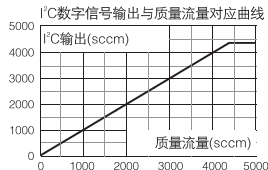
FS5001E-2000sccm

质量流量/sccm	I ² C输出/sccm
0	0
500	500
1000	1000
1500	1500
2000	2000
2200	2200
2500	2200



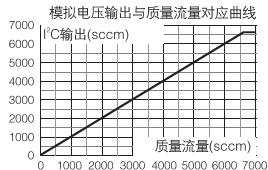
FS5001E-4000sccm

质量流量/sccm	I ² C输出/sccm
0	0
1000	1000
2000	2000
3000	3000
4000	4000
4400	4400
5000	4400



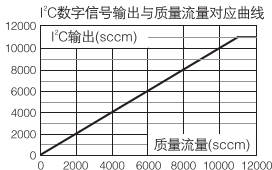
FS5001E-6000sccm

质量流量/sccm	I ² C输出/sccm
0	0
1000	1000
2000	2000
3000	3000
4000	4000
5000	5000
6000	6000
6600	6600
7000	6600



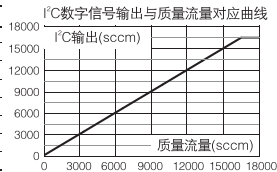
FS5001E-10000sccm

质量流量/sccm	I ² C输出/sccm
0	0
2000	2000
4000	4000
6000	6000
8000	8000
10000	10000
11000	11000
12000	11000



FS5001E-15000sccm

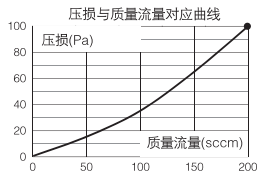
质量流量/sccm	I ² C输出/sccm
0	0
3000	3000
6000	6000
9000	9000
12000	12000
15000	15000
16500	16500
18000	16500



压损

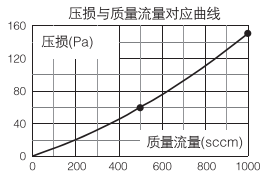
FS5001E-200sccm

质量流量 sccm	压损 Pa
0	0
50	35
100	35
150	65
200	100



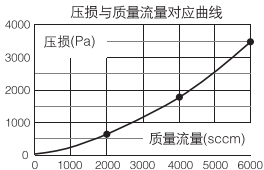
FS5001E-500/1000sccm

质量流量 sccm	压损 Pa
0	0
200	20
400	45
500	60
600	75
800	110
1000	150



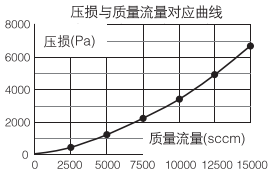
FS5001E-2000/4000/6000sccm

质量流量 sccm	压损 Pa
0	30
1000	210
2000	610
3000	1150
4000	1750
5000	2550
6000	3500

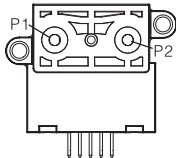


FS5001E-10000/15000sccm

质量流量 sccm	压损 Pa
0	0
2500	475
5000	1300
7500	2250
10000	3400
12500	4950
15000	6700



输出引脚定义



- Pin1 SDA(I²C)
- Pin2 Vout, 模拟电压输出正
- Pin3 VCC, 电源输入正(8~24Vdc)
- Pin4 GND, 电源/信号地
- Pin5 SCK(I²C)

* 气流方向为P1进，P2出。

安装使用

- 产品包装盒内应包含下列物品：
 - 气体质量流量传感器 一只
 - 本产品说明书 一份
- 确认传感器无任何机械损坏；
- 将传感器按照技术参数及输出引脚定义正确连接到使用装置上；如使用屏蔽线，请将屏蔽层接到设备的保护地上；
- 确认连接正确后，接通电源；
- 接通电源预热15分钟后测量精度会更高。

环境要求

对于产品拆封后的包装箱、减震材料、防静电袋等废弃物，请按照木材、纸张、塑料和其他垃圾进行分类处理。对于达到使用寿命的产品，请参照国家对电子电器产品的相关报废规定进行处理。

安全及维护

安全使用

产品用于有害气体或爆炸性气体须严格按照产品使用说明书的限制。有关产品应用的最新信息，请与厂家联系索取或访问公司网站www.Siargo.com或www.Siargo.com.cn。强腐蚀性或氟化物气体可能影响产品正常工作，甚至对产品造成毁损。产品经过密封处理并在装箱前进行过防漏试验，在高压下使用必须按照产品使用说明书的限制，否则会导致泄漏及安全问题。

注意：未经厂家许可任意改动或不当使用本产品可导致不可预见的损坏、人员伤亡及其它有害后果。矽翔微机电系统有限公司及其雇员、其附属机构及其雇员对因为不当使用产品造成的不良后果将不负任何责任。

保修

产品必须在用户手册规定的正常工作条件下并严格按照正确的方法安装、使用并维护保养。产品质量保证期，从发货之日起计，OEM产品提供180天免费保修；非OEM产品提供365天免费保修。所有维修或更换产品的保修期为90天，或延续原保修期（以更长者为准）。

矽翔微机电系统有限公司不对安装、拆卸及替换（但不仅限于安装、拆卸及替换）所导致的任何直接及间接损害和损失承担任何责任。为避免不必要的纠纷，用户应将其有疑问的产品送还矽翔微机电系统有限公司，由矽翔微机电系统有限公司对问题进行确认后，确定退款、维修或替换。用户承担产品送交矽翔微机电系统有限公司的费用及可能风险，矽翔微机电系统有限公司承担产品送还客户的费用及可能的风险。矽翔微机电系统有限公司的所有销售合同认定用户自动接受此保修条件及其中矽翔微机电系统有限公司的有限责任。仅有矽翔微机电系统有限公司有权更改、修订保修条件或决定不执行其条款。

注意：下列情况不适用保修条款：

1. 产品被改变、改装、处于用户手册规定的（或之外的）不正常的物理或电气环境及其它任何可被视为非正常使用的情况；
2. 其他厂商的产品。

客户服务及联系方式

矽翔公司将竭力保障其产品的质量。若有任何问题或需产品的技术支持，请与本公司的客户服务点联系（地址如下）。矽翔公司将及时回答您的问题并将竭力保障您的权益。

Siargo Ltd.

4677 Old Ironsides Drive, Suite 310,

Santa Clara, CA 95054, USA

Tel: +1(408)969-0368

Email: Info@Siargo.com

矽翔微机电系统有限公司中国分支机构

上海市闵行区七莘路1839号财富108广场南楼27F

电话：+86(021) 54265998

传真：+86(021) 54265998-8008

Email: Shanghai@Siargo.com.cn

北京市朝阳区安立路101号名人广场写字楼32F

电话：+86(010) 58296058

传真：+86(010) 58296059

Email: Beijing@Siargo.com.cn

四川省成都市高新区科园南二路1号

大一高新孵化园4栋

电话：+86(028) 85139315

传真：+86(028) 85139315-808

Email: Sichuan@Siargo.com.cn

广东省深圳市光明区凤凰街道贝特瑞新能源科技大厦10F

电话：+86(0755) 22673459

传真：+86(0755) 22678449

Email: Guangdong@Siargo.com.cn

若需进一步的信息和及时更新信息，请浏览下列网址：
www.Siargo.com, www.Siargo.com.cn