MEMS质量流量传感器

FS4000系列

产品说明书

(VB.22.02)

TÜVRheinland CERTIFIED
Management System EN ISO 13485:2016
www.tuv.com ID 9000016433

ISO9001 ISO14001 ISO45001 RoHS REACH

在使用本产品之前，请您仔细阅读说明书，并请妥善保管，以备将来需要

Siargo Ltd.

产品简介

FS4000系列气体质量流量传感器是专为普通气体流量检测开发的产品。该传感器能直接测量气体质量流量，不需要旁路设置，压损小。该传感器既可用于净化行业中空气或氮气的流量监控，也可用于环境检测行业（如大气采样器）和分析仪器（如色谱分析仪）等。

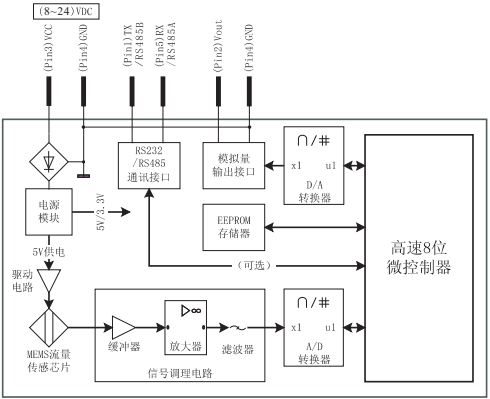
FS4003，管道内径为3mm，测量范围最大到5SLPM；适用于粒子计数器和各类分析仪器。

FS4008，管道内径为8mm，测量范围最大到50 SLPM；可用于气体测量和控制设备、麻醉机、环境检测仪、大气采样器和各类分析仪器。

产品特点

- 传感芯片采用热质量流量计量，无需温度压力补偿
- 量程比高
- 全量程高稳定性、高精确度和优良的重复性
- 低功耗、低压损
- 响应速度快
- 多种输出方式
- 支持多种连接方式，易于安装与使用

原理框图



SIARGO 产品说明书

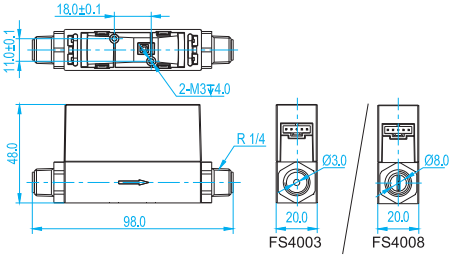
技术参数

	FS4003	FS4008	
通径	3	8	mm
最大流量	2, 3, 4, 5	10, 20, 30, 40, 50	SLPM
量程比	100:1		
精度[1, 2, 3, 4]	±(1.5% of reading + 0.2%FSS)		
重复性	0.25		%
零点输出漂移（模拟）	±30		mV
零点输出漂移（数字）	±0.05		SLPM
输出漂移	±0.12		%/°C
响应时间	10（默认，20，50，100，200，500，1000可设置）		ms
工作电源	8~24VDC，50mA		
输出方式	线性：RS232/RS485/模拟电压0.5~4.5VDC		
最大流量压损	100	600	Pa
最大允许流量[5]	30	200	SLPM
最大允许流量变化[5]	4	30	SLPM/sec
最大工作压力	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)		
机械接口[3]	BSPT1/4 (R1/4)或4、6、8mm快速接头 BSPT1/4 (R1/4)		
校准方式[4]	空气（20℃，101.325kPa）		
重量	50(带BSPT1/4(R1/4)接头)，69(带4mm、8mm快速接头)，66(带6mm快速接头)		g

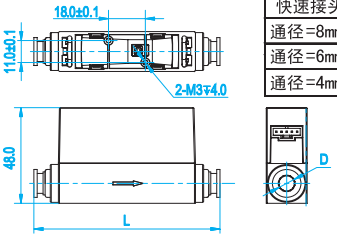
备注：1，为了确保传感器的测量精度，使用前需要预热一分钟；
2，FSS=Full Scale Span；
3，FS4008选8mm快速接口，精度±(3.0% of reading + 0.4%FSS)；
4，传感器默认为空气校准，测量其他气体时候，精度会有所下降。
(1) 用于氧气测量的产品，精度±(3.0% of reading + 0.4%FSS)；
(2) 用于笑气测量的产品，用二氧化碳校准，精度±(3.0% of reading + 0.4%FSS)；。
5，反向可承受的最大允许流量及最大允许流量变化为正向的一半；
6，以上参数在为20℃，101.325kPa下测得。

机械尺寸

BSPT 1/4 (R 1/4) 接口



快速接口



快速接头	L	D
通径=8mm	91.0	Φ8.0
通径=6mm	83.0	Φ6.0
通径=4mm	80.0	Φ4.0

⚠注意：

1，请确保M3螺钉旋入底部M3螺孔的长度不超过4mm；

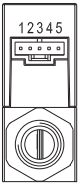
2，底部M3螺钉的安装力矩应为0.25±0.03 N·m；

3，R1/4螺纹接头的安装力矩应为5±1 N·m；

4，用于快速接头的PE或PU管外径应为4/6/8±0.1mm。

输出引线定义

引脚	线色	定义
1	蓝	TX, RS232数字信号发送 / RS485B
2	绿	Vout, 模拟电压输出正
3	红	VCC, 电源输入正(8 – 24 Vdc)
4	黑	GND, 电源/信号地
5	黄	RX, RS232数字信号接收 / RS485A



* 传感器的电气接口为CD R–5(南士)，出厂时带一型号为SN5–50的配线，长度为50cm，一端为插头CD H–5（与CD R–5配套连接），另一端散口。

产品选型

FS40□-□-□-□-□

- 气体介质 (A – 空气；B – 笑气；C – 二氧化碳；N – 氮气；O – 氧气；R – 氩气；其他气体请与厂商联系)
- 输出方式[3] (B – RS485；C – RS232；V – 模拟电压；可选V，BV，CV)
- 机械接口[2] (R – BSPT 1/4 (R 1/4)；O4/O6/O8 – 4mm/6mm/8mm快速接头 **FS4003可选R，O4，O6，O8；FS4008可选R**)
- 最大流量[1] (FS4003可选2，3，4，5；FS4008可选10，20，30，40，50)
- 产品序列 (03 – DN3；08 – DN8)

1，最大流量的单位为SLPM，比如5代表最大流量为5SLPM；对二氧化碳和笑气，FS4003最大流量可选2，3，4，不可选5；FS4008最大流量可选10，20，30，40，不可选50。

2，FS4008不可选4mm和6mm快速接口。FS4008选8mm快速接口，精度±(3.0% of reading+0.4%FSS)；

3，传感器的标准输出为模拟电压，RS232和RS485为选项。

安装使用

请按以下顺序安装和使用传感器：

1. 产品包装盒内应包含下列物品：
   a）气体质量流量传感器　　一只
   b）配线SN5-50　　一根
   c）本产品说明书　　一份
2. 确认传感器无任何机械损坏；
3. 将传感器的配线按照技术参数及输出引线定义正确连接到使用装置上。连接过程请注意气流方向。
4. 确认连接正确后，接通电源。

⚠ 注意：

1，敏感元件（MEMS芯片）位于管体内，严禁触碰，可能造成不可预见的损坏。

2，底部M3螺钉和R1/4螺纹接头安装过程中，不能使用螺纹胶，推荐的密封材料为生料带和硅胶。

3，不能使用工业酒精、丙酮等有机溶剂清洁产品，推荐的清洁剂为医用酒精和异丙醇等。

通讯方式

流量计工作通讯协议分为协议A和协议B。协议A是矽翔工厂校准协议，为单机通讯模式；协议B是通用ModBus协议，可以工作于单机模式和多机联网模式。

其数据流定义如下：

波特率：38400bps (默认值，可设置为4800、9600或19200)；
数据位：8位；
停止位：1位；
校验位：无
流控制：无。

以下为Modbus协议简述，详细内容请联系矽翔微机电系统有限公司。

SIARGO 产品说明书

Modbus协议

1. 通讯参数

Modbus使用RS-232、RS-485或RS-422接口作为硬件载体，详细的通讯参数如下：

通讯参数	协议格式
	RTU
通讯速率	4800，9600，19200，38400bps
起始位	1位
数据位	8位
停止位	1位
奇偶校验	无
最大缓冲区长度（数据）	20
最大节点数	247

每个字符的发送和接收格式如下（数据的最低有效位D0在前，RTU模式，10位）：

ST	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	SP
起始位	8位数据位								停止位

2. 消息帧

起始位	设备地址	功能代码	数据	CRC校验	结束符
T1-T2-T3-T4	8Bit	8Bit	n个8Bit (20≥n≥0)	16Bit	T1-T2-T3-T4

3. 功能码

消息帧的设备地址域包含8Bit（RTU）。可能的从设备地址是0～247（十进制），单个设备的地址范围是1～247，地址0用作广播地址，以使所有的从设备都能认识。主设备通过将要联络的从设备的地址放入消息中的地址域来选通从设备。当从设备发送回应消息时，它把自己的地址放入回应的地址域中，以便主设备知道是哪一个设备作出回应。

功能码	名称	数据类型	作用
03	读保持寄存器	整型、字符型、状态字、浮点型	读取一个或多个连续的保持寄存器的值
06	预置单寄存器	整型、字符型、状态字、浮点型	把具体二进制值装入一个保持寄存器
08	错误诊断查询	整型	检查主设备与流量计之间的通讯是否正常
16	预置多寄存器	整型、字符型状态字、浮点型	把具体二进制值装入多个连续的保持寄存器

4. 寄存器

参数名称	参数说明	寄存器	Modbus
本机地址	当前传感器的设备地址(w/r)	0x0001	40002(0x0001)
当前流量	当前的气体流量数值(r)	0x0002~0x0003	40003(0x0002)
波特率	通讯波特率索引关系(w/r)	0x0015	40022(0x0015)
GCF	气体修正因子(w/r)	0x0016	40023(0x0016)
响应时间	响应时间索引关系(w/r)	0x0017	40024(0x0017)
自动校零	强制自动校零操作(w)	0x0027	40040(0x0027)
写保护	打开寄存器的写保护功能(w)	0x0014	40020(0x0014)

本机地址	0x0001	修改	允许
		读取	允许
参数描述	本机设备地址		
数据类型	UINT16		
数据表示	从1 至247 的任意数值，默认地址为1。 注意：0为广播地址，不可将本机地址设置为0。		

当前流量	0x0002～0x0003	修改	不允许
		读取	允许
参数描述	当前的气体流量。		
数据类型	UINT32		
数据表示	0x0002～0x0003构成一个UINT32 无符号整型数，代表当前气体流量： F=[value(0x0002)*65536+value（0x0003）]/1000 例：通过Modbus获得的数值分别为0（0x0000）和20340（0x4F74），则当前的气体流量为 F=（0*65536+20340）/1000 = 20.34SLPM		

波特率	0x0015	修改	允许
		读取	允许
参数描述	仪表当前波特率对应的索引		
数据类型	UINT16		
数据表示	仪表当前波特率对应的索引关系: 0：4800，1：9600，2：19200，3：38400 例：当前波特率为38400时，通过Modbus协议获取的值为3。		

GCF	0x0016	修改	允许*
		读取	允许
参数描述	气体修正系数		
数据类型	UINT16		
数据表示	例：如气体修正系数1000时，通过Modbus协议获取的值为1000。		

响应时间	0x0017	修改	允许*
		读取	允许
参数描述	设置传感器的响应时间		
数据类型	UINT16		
数据表示	10，20，50，100，200，500或1000，单位为ms。 例：如响应时间是10ms时，则通过modbus协议获取的值为10。		
自动校零	0x0027	修改	允许
		读取	不允许
参数描述	本命令强制仪表执行一次自动校零操作。 注意：执行此操作前应确保传感器管道中的气流处于静止状态。		
数据类型	指定数据0xAA55		
数据表示	例：向寄存器中写入指定的0xAA55即可完成自动校零		
写保护寄存器	0x0014	修改	允许
		读取	不允许
参数描述	有些寄存器的写入是受到保护的，防止误写对仪表参数造成错误，要修改这些参数是需要先操作写保护寄存器， 一次有效，下一次修改时候仍需要再次写入，以上修改有星号标识的寄存器需要操作写保护寄存器		
数据类型	指定数据0xAA55		
数据表示	例：修改GCF时先在写保护寄存器中写入0xAA55才会修改成功。		

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

测量的气体应经过滤，确保无灰尘、油污及冷凝水产生。严禁用于有害气体或爆炸性气体的测量。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。

与测量气体接触的材料有聚碳酸酯（PC），黄铜（镀铬），304不锈钢，丁腈橡胶，硅，氮化硅，氧化硅，金，无铅焊锡，胶水Henkel LOCTITE E-120HP，胶水Henkel 84-3J等。以上材料与产品选型中列出的气体（空气，笑气，二氧化碳，氮气，氧气和氩气等）相对稳定，长期使用不会发生化学反应影响测量结果及产品安全。对于产品选型中未列出的气体，请与厂商联系。

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的限制，否则会导致泄漏及安全问题。有关产品应用的最新信息，请与厂商联系索取或访问公司网站www.siargo.com或www.siargo.com.cn。

⚠ 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、人员伤害及其它有害后果。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（但并不仅限于安装、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）不正常的物理或电学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.
3100 De La Cruz Boulevard, Suite 210,
Santa Clara, CA 95054, USA
Tel: 01-(408)969-0368
Fax: 01-(408)777-8091

矽翔微机电系统有限公司中国分支机构

上海市闵行区万源路2158号泓毅大厦410室
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

广东省深圳市福田区福田街道福民路皇庭彩园第一栋11H
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