



MEMS质量流量计

MF4000系列



目录

产品特点.....	2
产品简介.....	2
产品应用.....	2
工作原理.....	3
测量原理	
原理框图	
性能指标.....	4
部件描述.....	4
外形尺寸.....	5
产品选型.....	5
安装使用.....	5
引出线定义.....	6
运行模式 (Running Mode).....	6
瞬时流量显示模式(Instant flow rate mode)	
累计流量模式(Flow accumulation mode)	
峰值流量保持模式(Maximum / minimum mode)	
菜单设置模式 (Menu Setting Mode).....	7
键锁(Keyboard lock)	
累积流量清零(Flow accumulation zeroing)	
自动零点校正(Automatic offset calibration)	
响应时间设置(Response time setting)	
显示更新时间设置(Display refresh setting)	
峰值流量清除(Maximum / minimum flow rate record clearing)	
恢复系统默认值(System default retrieval)	
瞬时流量小数点位置设置(Decimal setting)	
RS232通讯方式.....	9
操作模式	
用户模式	
流量连续式	
查询瞬时流量模式	
安全及保修.....	10
安全使用	
产品保修	
客户服务及订货.....	10

MEMS 质量流量计

MF4000 系列

产品特点

- 灵敏度高，有极小的始动流量；
- 传感芯片采用热质量流量计量，无需温度压力补偿，保证了流量计的高精度计量；
- 在单个芯片上实现了多传感器集成，使其量程比达到了100:1甚至更高；
- 各种连接方式，易于安装与使用；
- 输出方式灵活，既可通过通讯接口主动上传数据或由上位机查询输出数据，也可通过模拟接口输出线性的模拟电压；
- LED显示瞬时流量和累积流量，允许现场用键盘配置流量计参数；
- 可记录自上电以来瞬时流量的最大值和最小值，具有超量程指示功能；
- 零点稳定度高；
- 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。



产品简介

MF4000系列气体质量流量计是专门为各类小流量气体的测量和过程控制而设计的。这一系列流量计均采用本公司自主研发的微机电系统（MEMS）流量传感芯片来制作，适用于各类清洁、干燥气体。独特的封装技术使之在相同的管径下可测量不同范围的流量，成本低、易安装、不需要温度压力补偿，可替代容积式或压差式的传统流量计并配以多种信号输出，通过通讯接口可实现对流量计的灵活配置与参数查询。MF4000具备LED数字显示和按键功能，允许用户在现场调整或查询流量计的参数。

产品应用

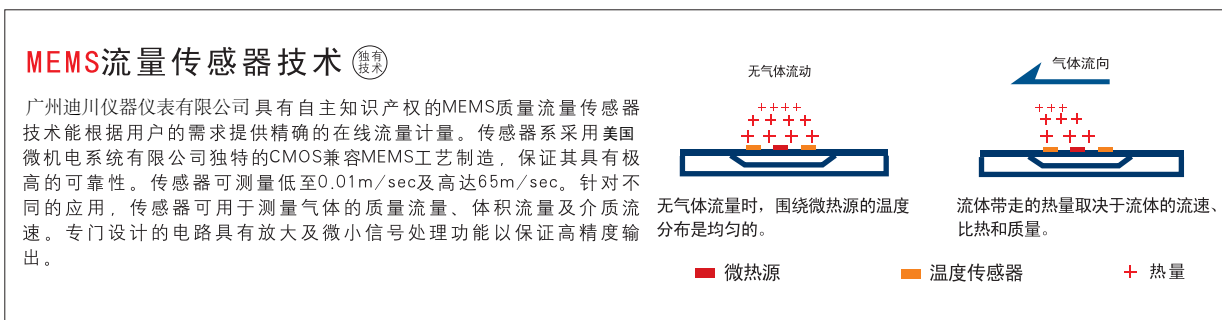
- 环境监测
- 电缆充气机
- 麻醉机
- 呼吸机
- 设备通风检测装置
- 其他工业应用

工作原理

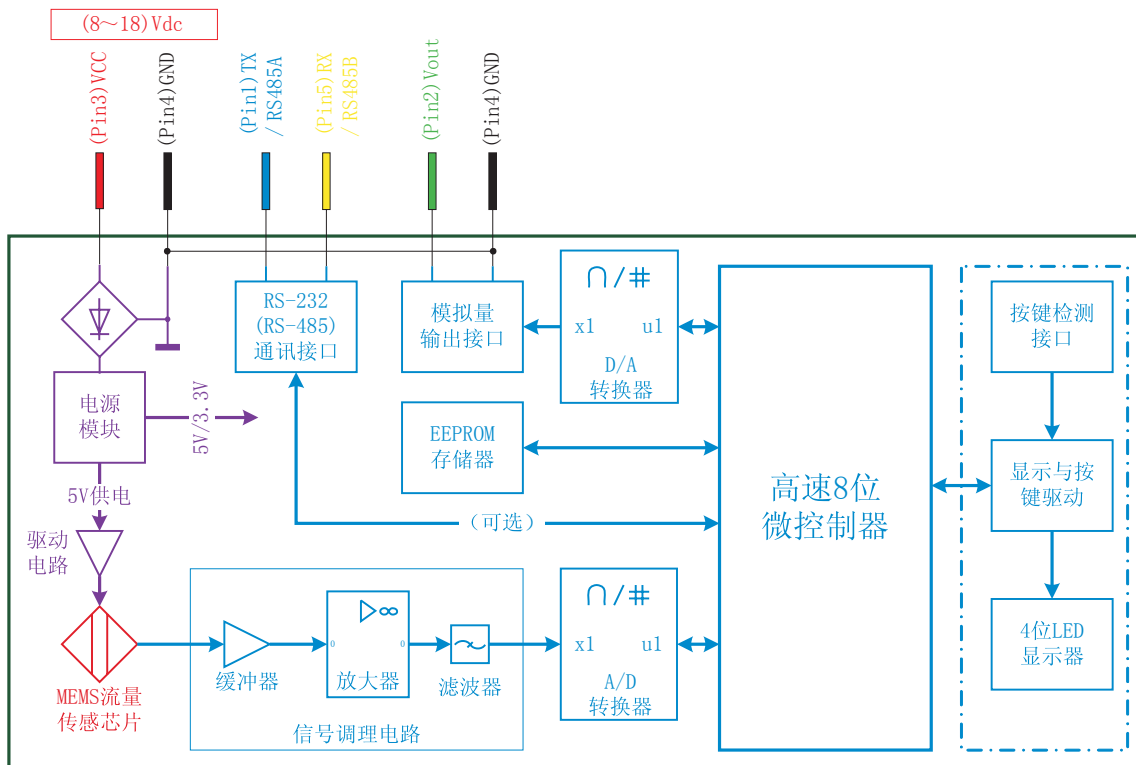
MF4000系列小流量气体质量流量计是基于广州迪川仪器仪表有限公司自主研发的MEMS流量传感芯片，其原理是利用流动气体传热传质的依存关系，在其上、下游产生温度变化而得到气体的质量流量。

该流量计同时实现热源的产生与温度的测量。当芯片处于工作状态时，在传感器的周边形成稳定的温度场分布。一旦一定质量的气体流过传感器时，气体的流动将破坏该温度场的分布，形成特定的、取决于该气体的质量和速度的温度场分布。微机电系统流量计芯片上的传感器将测量这一变化并把这一变化转换为电信号，由一个专门的电路变送器对此信号进行放大、调理并作线性化处理。由于不同质量的气体对传感器的周边形成稳定的温度场分布所产生的扰动不同，因而能测量气体的质量流量或总流量。

测量原理



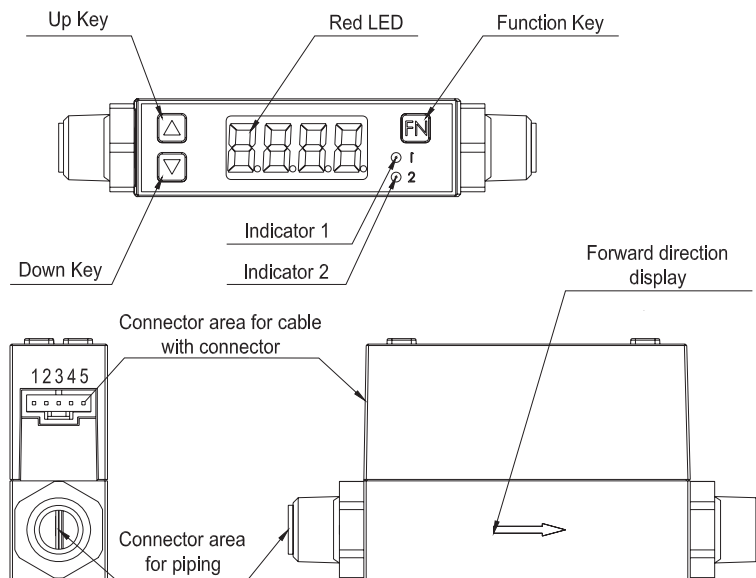
原理框图



性能指标

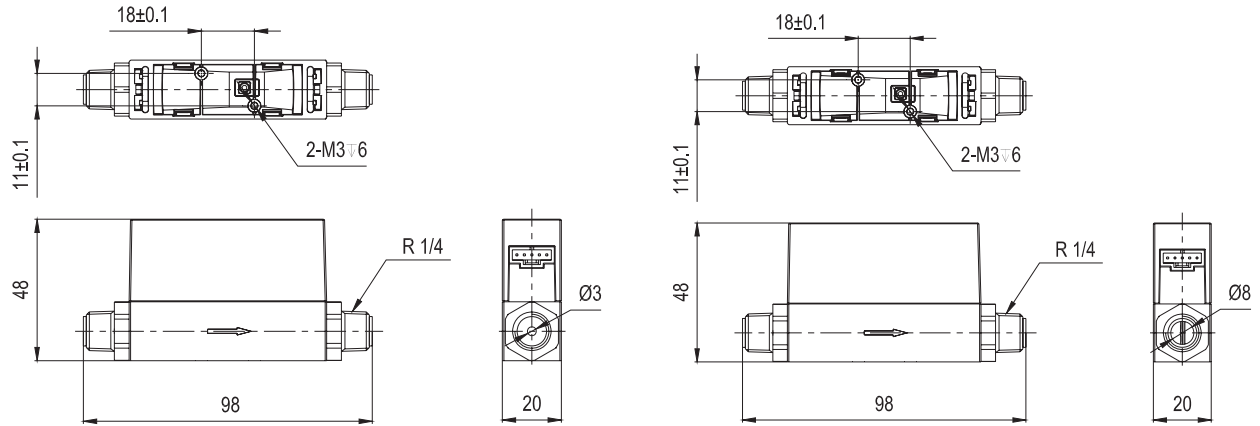
最大流量	2,3,4,5	10,20,30,40,50	SLPM
量程比	100: 1		
精度	$\pm(1.5+0.2FS)$		%
重复性	0.75		%
零点输出漂移	± 30		mV
输出漂移	0.16		% / °C
响应时间	100(默认, 50, 100, 200, 500, 1000可设置)		ms
工作电源	8~18Vdc, 100mA		
输出方式	RS232, 模拟电压0.5~4.5Vdc		
显示方式	4位7段LED数码管显示, 2个指示灯		
指示单位	瞬时流量: SLPM; 累积流量: SL		
显示分辨率	0.001, 0.01, 0.1可设置	0.01, 0.1可设置	SLPM
最大流量压损	100	600	Pa
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
机械接口	R 1/4, 4mm / 6mm / 8mm 快速接头		
键盘	三个按键		
引出线	5针插头, 配0.5m电缆		
标准校准气体	空气(或其他气体), 20°C, 101.325kPa		
重量	57(带R 1/4接头) 76(带4mm, 8mm快速接头), 73(带6mm快速接头)		g

部件描述

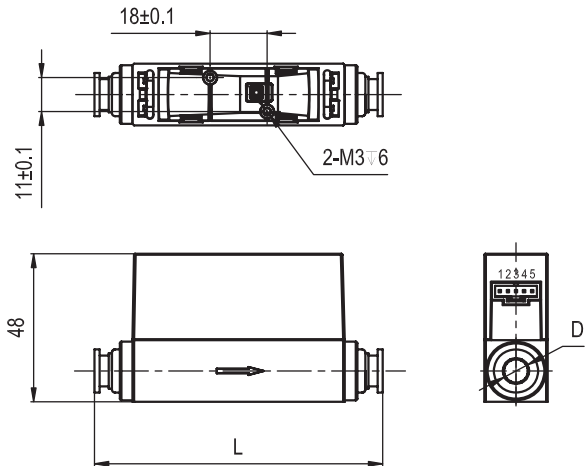


外形尺寸

Rc, BSPT接头

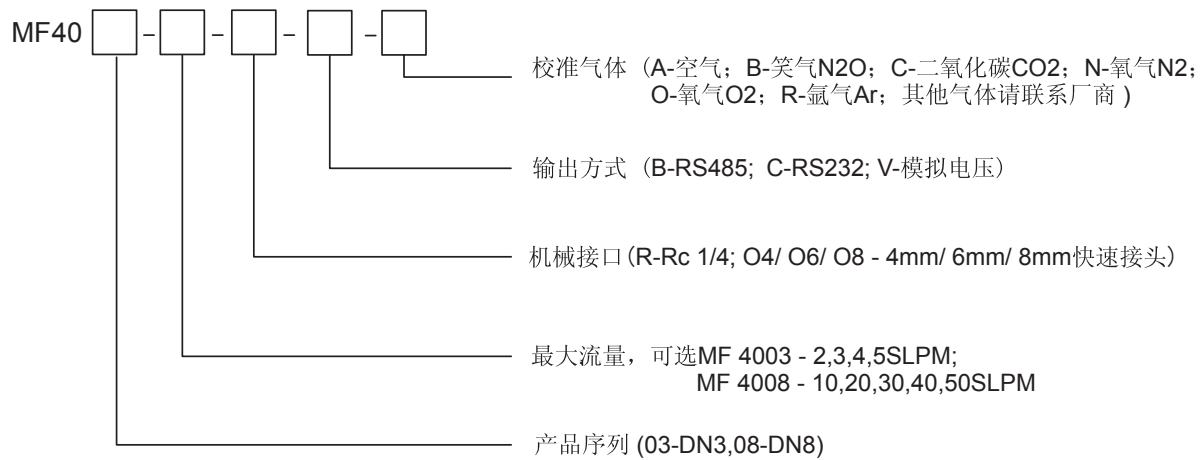


快速接头



One - Touch Connection	L	D
ID=8 mm	91	Φ8
ID=6 mm	83	Φ6
ID=4 mm	80	Φ4

产品选型



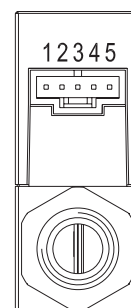
安装使用

请按以下顺序安装和使用流量计：

- 1) 打开产品包装盒，包装盒内应包含下列物品：
 - a) MF4000质量流量计一只；
 - b) 带接头连接电缆一根；
 - c) 说明书一份；
 - d) 合格证一份；
- 2) 确认产品无任何机械损坏；
- 3) 将产品的引线按照所给定义正确连接到使用装置上；
- 4) 确认连接正确后，接通电源；
- 5) 接通电源预热15分钟后测量的参数值精度会更高。

引出线定义

引脚	线色	定义
1	蓝	TX, RS 232数字信号发送
2	绿	Vout, 模拟电压输出正
3	红	VCC, 电源输入正 (8 - 18 Vdc)
4	黑	GND, 电源/信号地
5	黄	RX, RS 232数字信号接收

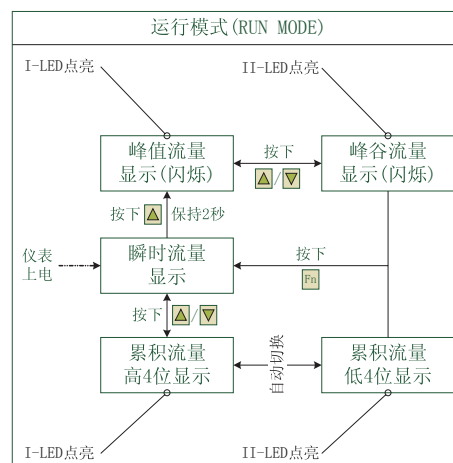


运行模式(Running Mode)

在该模式下，可以显示瞬时流量、累积流量、峰峰流量和峰谷流量。同时，指示灯也会随着显示模式的不同而变化。

瞬时流量显示模式 (Instant flow rate mode) :

1. 作为默认工作模式；正常工作时，两个LED指示灯都处于熄灭状态；
2. 瞬时流量用四位LED数码管显示，并带一位小数，单位为SLPM。
3. 当瞬时流量的实测值超出了流量计允许的量程范围时，I-LED（超过最大流量）或II-LED（低于最小流量）指示灯将闪烁，表示超量程（Over range）。
4. 当瞬时流量的实测值超出了流量计能显示的最大值时，I-LED和II-LED指示灯将同时闪烁，表示此时显示的值已经不正确（显示值被限幅，但测量值仍然是正确的）。



f

累积流量模式 (Flow accumulation mode) :

1. 用八位数字表示，采用分屏模式显示，显示高四位数字（I-LED指示灯将点亮），1秒后再切换显示低四位数字（II-LED指示灯将点亮），单位为SL；
2. 累积流量可以通过按键操作或重新上电被清除。

注：流量计断电后并不保存累积流量的值，因此，当流量计重新上电后，累积流量总是从0 SL开始计算，相当于被自动清除了。

峰值流量保持模式 (Maximum / minimum mode):

1. 峰值流量保持功能显示流量计自上电或最近一次峰值流量清除以来，瞬时流量变化的最大和最小值。
2. 当显示峰峰流量时，峰峰流量值将闪烁，同时I-LED指示灯点亮；
3. 当显示峰谷流量时，峰谷流量值将闪烁，同时II-LED指示灯点亮。

菜单设置模式 (Menu Setting Mode)

在该模式下，可以锁定/解锁按键操作、清除累积流量、自动校正零点、设置响应时间、设置显示更新时间、清除峰值流量、设置瞬时流量小数点位置等操作。

键锁 (Keyboard lock):

1. 键锁功能可防止用户无意中修改系统参数。
2. 当选择键锁功能后，用户将不能再进入后续的菜单设置，除非执行了解锁操作。

累积流量清零 (Flow accumulation zeroing):

清除当前累积流量，累积流量将从0开始累积。

自动零点校正 (Automatic offset calibration):

将当前流量计测量的内码值作为零点，以便修正热式流量计固有的零点漂移问题。

注：在进行该操作前，应确保流量计的管路中的气体是静止的，否则将出现测量误差而影响流量计的测试精度。

响应时间设置 (Response time setting):

1. 设置流量计模拟输出信号的更新时间间隔及操作模式和简化连续输出模式下通过串行接口输出数字量的时间间隔。
2. 时间设置后将立生效，但仅在切换到下一菜单后才保存在流量计内部的EEPROM中，此时如果断电，则设置的时间将失效。

显示	4.005	4.010	4.020	4.050	4.100
响应时间	50 ms	100 ms	200 ms	500 ms	1000 ms

显示更新时间设置 (Display refresh setting):

1. 设置流量计显示更新的时间间隔。
2. 时间设置后将立生效，但仅在切换到下一菜单后才保存在流量计内部的EEPROM中，此时如果断电，则设置的时间将失效。

显示	5.025	5.050	5.100	5.200
更新时间	250 ms	500 ms	1000 ms	2000 ms

峰值流量清除 (Maximum / minimum flow rate record clearing):

1. 清除当前保持的峰峰/峰谷流量，流量计将从0开始重新检测新的峰值瞬时流量。
2. 峰值流量在流量计重新上电后被自动清除。

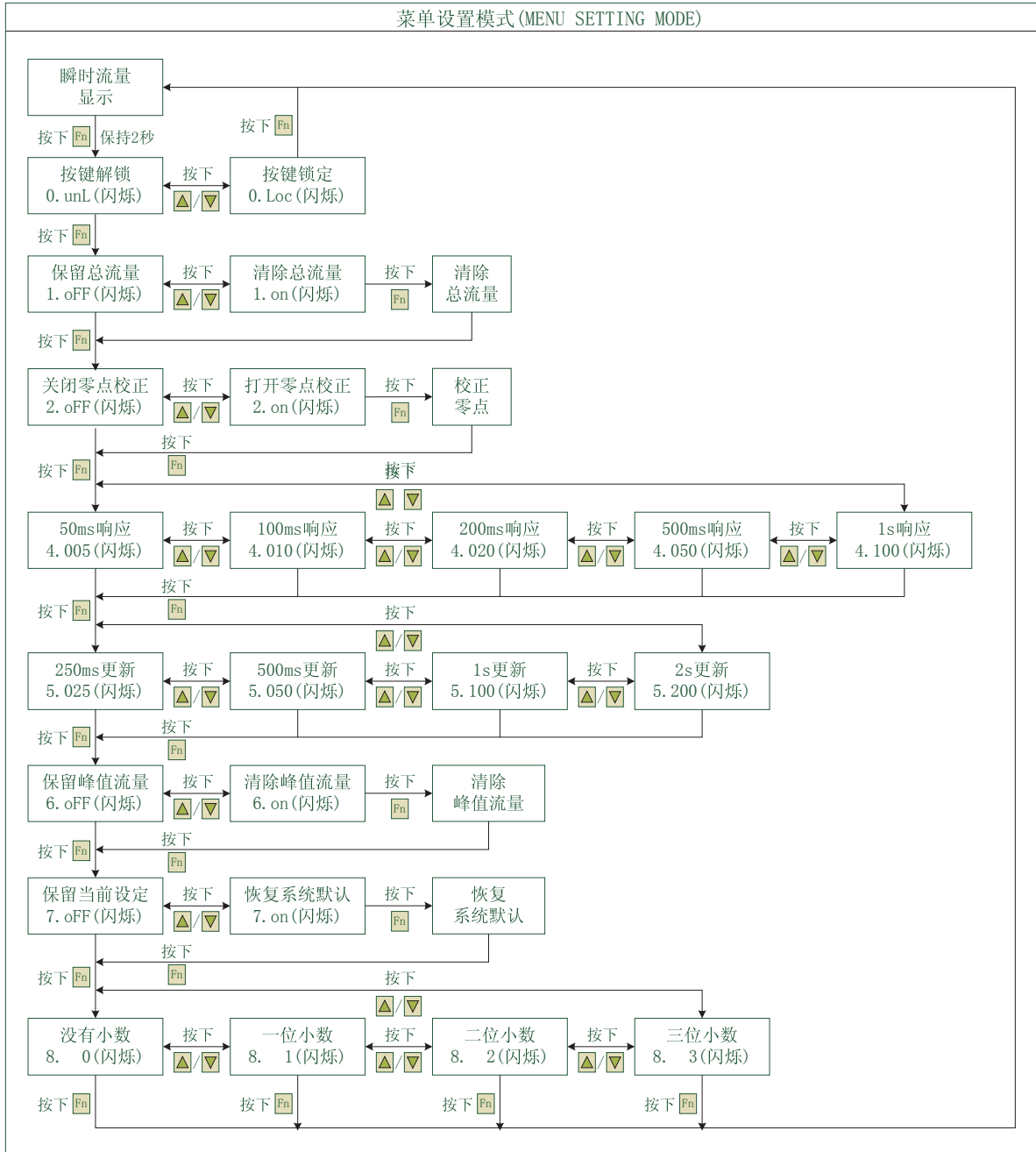
恢复系统默认值 (System default retrieval) :

恢复所有参数为工厂默认值。

瞬时流量小数点位置设置 (Decimal setting) :

设置瞬时流量显示时的小数位。

注:可以设置的小数位数与流量计的最大流量有关。当最大流量为2, 3, 4, 5SLPM 时, 可以设置最多3位小数, 如9.999SLPM; 当最大流量为10, 20, 30, 40, 50SLPM 时, 可以设置最多2位小数, 如99.99



RS232通讯方式

数据流定义

- a) 波特率：38400 bps;
- b) 数据位：8位;
- c) 停止位：1位;
- d) 校验位：无;
- e) 流控制：无。

操作模式:

1. 通过RS232流量计发0x9d, 并取得流量计的返回信号0x9d;
2. 通过RS232流量计发0x54, 并取得流量计的返回信号0x54;
发送的两个字节时间间隔必须超过5ms。流量计将进入操作模式, 每隔设定的响应时间从RS232输出一组数据, 数据格式如下:

V=vvvv\nF=ffffff\nA=aaaaaaa\n;

V=vvvv 电压内码;

F=ffffff 流量;相当于 fffffSLPM

A=aaaaaaa 代表总流量, 相当于aaaaaaa.aaa SL。

用户模式:

1. 通过RS232流量计发0x9d, 并取得流量计的返回信号0x9d;
2. 通过RS232流量计发0x00, 并取得流量计的返回信号0x00;
发送的两个字节时间间隔必须超过5ms。流量计将进入用户模式, RS232输出停止数据输出。

流量连续输出模式:

1. 通过RS232流量计发0x9d, 并取得流量计的返回信号0x9d;
2. 通过RS232流量计发0x56, 并取得流量计的返回信号0x56;
发送的两个字节时间间隔必须超过5ms。流量计将进入连续输出模式, 每隔设定的响应时间从RS232输出一组数据, 数据格式如下:

F=ffffff\n

其中 F=ffffff意义同上。

查询瞬时流量模式:

1. 通过RS232流量计发0x9d, 并取得流量计的返回信号0x9d;
2. 通过RS232流量计发0x55, 并取得流量计的返回信号0x55;
发送的两个字节时间间隔必须超过5ms。流量计将返回一个瞬时流量值, 格式为“ffffff代表瞬时流量 .fffSLPM

安全及保修

安全使用:

产品用于有害气体或爆炸性气体时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矽翔公司网站。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。

产品保修:

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。**所有维修或更换的产品适用同样免费保修期限。

广州迪川仪器仪表有限公司不对安装、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广州迪川仪器仪表有限公司，由广州迪川仪器仪表有限公司问题进行确认后，确定退款、维修或替换。用户承担产品送交广州迪川仪器仪表有限公司的费用及可能风险广州迪川仪器仪表有限公司，承担产品送还客户的费用及可能的风险。广州迪川仪器仪表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广州迪川仪器仪表有限公司的有限责任。仅广州迪川仪器仪表有限公司有权更改、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情况。
- 2) 其他厂商的产品。

客户服务及订货

若需进一步的信息或及时更新的信息，请浏览下列网址：

www.gz-dichuan.com