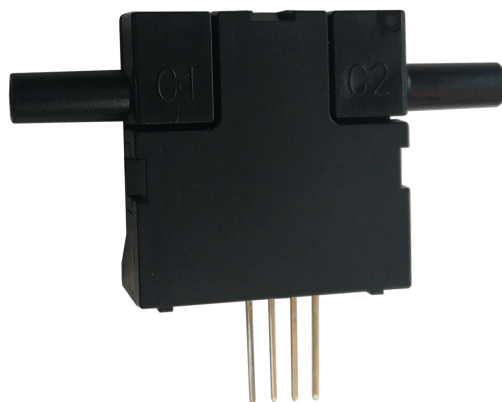


ASAIR[®]

微流量传感器

产品手册

AFS01



更多详情请登陆: www.aosong.com

[illegible]

特性

- 5V 工作电压
- 工作温度范围-25℃~85℃
- 出厂经过完全标定校准
- I2C 数字接口通信
- 低功耗: 小于 50mW
- 可用于非腐蚀气体
- 超长使用寿命
- 高使用频次
- 滞后误差小
- 安装接口简便

产品概述

AFS01 是一款超高响应速度, 长期输出稳定, 高精度, 完全校准的气体微流量传感器。现代化的制作工艺, 确保产品具有极高的可靠性与卓越的长期稳定性。微流量传感器是利用本公司研发生产的传感器芯片, 应用热传递原理测量气体流量综合集成数字处理的一款产品。内部由一个热式传感芯片检测传感器和一个高性能集成 24 位 AD 采集的 CMOS 微处理器相连接。该产品具有品质卓越、超快响应、抗干扰能力强、性价比高等优点。整机集成度高, 非常适合于高质量、大规模生产的要求, 是用户理想的选择, 便于合作厂商的 OEM 应用。

目录

AFS01 通信方式采用 I2C 数字通信方

式, 超小的体积、极低的功耗, 使其成为各类应用领域精工气体应用场合的最佳选择。

AFS01 工作电压为 5V, 该模块产品可为各类常见应用场景提供低成本和低功耗优势, 微流量传感器均在高精度的气体标准生产实验室中进行出厂校准, 直接输出检测到的流量输出量, 用户不需要再进行信号二次处理, 便可得到准确的流量信息, 降低用户使用成本, 方便用户产品方案应用, 减少繁琐的二次开发。

应用范围

流量传感控制、医学理疗应用仪器气体流量监测、特效科技烟、香氛香料气体配比控制、工业化包装充气及食品防腐、电子 SMT 生产及半导体化学电子设备、智能自动化开关和机械领域、工业开发实验室应用等。

OEM 行业定制与解决方案

我司致力于研发各类传感器, 有专业的研发实验室及仪器设备, 配套多种仿真环境实验条件, 打造高品质产品生产与检验工艺。流量传感芯片是我司自主研发生产制造的芯片之一, 可根据应用现场与客户需求定制流量量程和设计独立的风道结构, 专业为客户提供整套应用解决方案。

一、传感器性能.....	- 4 -
二、传感器电气特性.....	- 4 -
三、传感器极限额定值.....	- 4 -
四、传感器通信.....	- 5 -
4.1 I ² C 通信接口特征与时序.....	- 5 -
4.2 传感器数据采集.....	- 6 -
4.3 AFS01 微流量传感器 CRC 计算例程.....	- 6 -
五、引脚定义.....	- 7 -
六、传感器典型电路.....	- 7 -
6.1 典型电路 Pin 连接.....	- 7 -
6.2 阀控组件连接.....	- 8 -
6.3 应用案例.....	- 9 -
七、外形尺寸（单位：mm）.....	- 10 -
八、注意事项.....	- 10 -
8.1 管线联接端标准.....	- 10 -
8.2 ESD.....	- 11 -
8.3 I ² C 通信.....	- 11 -
九、精度声明.....	- 11 -
十、许可证协议.....	- 12 -
十一、警告及人身伤害.....	- 12 -
十二、品质保证.....	- 12 -

一、传感器规格性能

表 1: AFS01 精度条件性能表

参数	TYP	单位
量程范围	0~25 0~200	Sccm
精度	±3	%读数
重复性	±5	%读数
采样周期	0.5	秒
校准方式	出厂已校准	

二、传感器电气特性

电气特性，如休眠功耗，测量功耗等，都取决于电源。表 2 详细说明了 AFS01 的电气特性，若没有标明，则表示供电电压为 5V。

表 2: AFS01 电气特性参数表

参数	条件	MIN	TYP	MAX	单位
通信方式			I2C		
供电电压	VDD	4.75	5	5.25	V
I2C 工作电平	高电平	4	-	VDD	V
	低电平	GND	-	0.8	V
采样周期		500			ms
功耗	测量		7.5	10	mA
I2C 通信速率			100	400	Kb/s
工作温度		-25		+85	℃
存储温度		-25		+90	℃

三、传感器极限额定值

表 3: 参数极限值

参数	条件	MIN	TYP	MAX	单位
海拔高度		0		2000	Km
电源电压	VDD	-0.3		5.5	V

注:工作范围尽量在以上参数环境,否则会对设备造成一定程度精度值影响和不可逆的损害.

四、传感器通信

AFS01 传感器采用标准 I2C 通信协议, 适应多种设备, 协议使用两根数据线: 串行数据总线 (SDA) 与串行时钟总线 (SCL), 两根数据线需要接上拉电阻到 VDD。多个传感器设备可以共享总线; 但是只能有一个主机设备可以出现在总线上, 传感器 I2C 地址为 0x40, I2C 读取指令为 0x81, I2C 写入指令为 0x80。

如果 SCL 和 DATA 信号线相互平行并且非常接近, 有可能导致信号串扰和通讯失败, 解决方法是在两个信号线之间放置 VDD 或 GND 的电源信号, 将信号线进行隔开处理或者使用屏蔽电缆等。此外, 通过降低 SCL 频率也可能提高信号传输的完整性。传感器需要引线出去, 那么应该在电源正负极的引脚之间加一个 100nF 的去耦电容, 用于滤波。此电容应尽量靠近传感器。

4.1 I²C 通信接口特征与时序

在 I²C 总线中, AFS01 传感器作为从机设备支持最高至 400kHz 比特率的通讯速率。当主机发送起始信号 (低电平) 时, 传感器开始通信, 当主机发送停止信号 (高电平) 时, 当次通信结束, 起始与终止信号只有在 SCL 为高电平时有效。

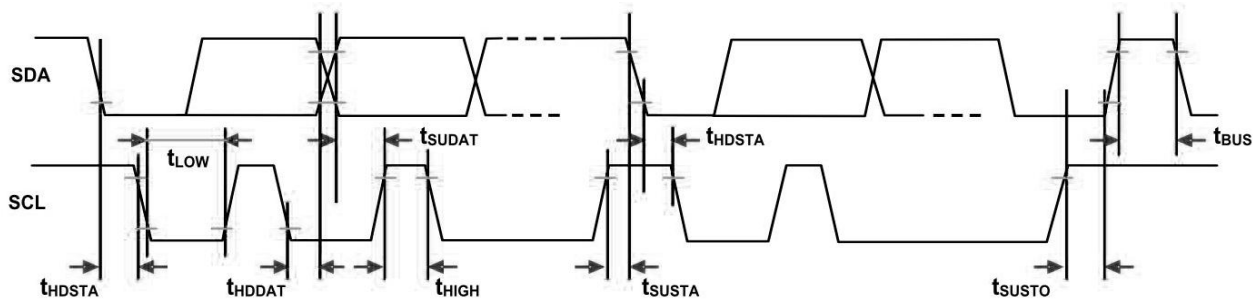


图 1: I²C 时序

表 4: I²C 参数

参数	条件	MIN	TYP	MAX	单位
I2C 时钟频率	f_{SCL}	10		400	KHz
起始信号时间	t_{HDSTA}	0.8			μs
SCL 时钟高电平宽度	t_{HIGH}	0.6			μs
SCL 时钟低电平宽度	t_{LOW}	0.6			μs
相对于 SCL 边缘开始条件设置时间	t_{SUSTA}	0.1			μs
数据保存时间相对于 SCL SDA 边缘	$t_{HD DAT}$	0		0.5	μs
数据设置时间相对于 SCL SDA 边缘	t_{SUDAT}	1			μs
在 SCL 停止条件设置时间	t_{SUSTO}	0.1			μs
停止条件和启动条件之间的总线空闲时间	t_{BUS}	1			μs

4.2 传感器数据采集

在 AFS01 传感器自检后，会以 500ms 为周期进行数据采集，在一次测量周期结束时，数据输出寄存器将被刷新。用户可以通过流量采集指令进行流量数据采集，数据单位为 sccm，指令定义如下：

表 5 传感器流量读取说明

命令	条件	十六进制代码	位置	定义
流量采集	命令高位	0x10	Bit15:8	传感器数据高位
	命令低位	0x00	Bit7:0	传感器数据低位

4.3 AFS01 微流量传感器 CRC 计算例程

AFS01 传感器 CRC 效验采用 CRC8，初始值为 0x00，多项式为 $0x31 (x^8 + x^5 + x^4 + 1)$ ，具体请看下面代码

```
//*****
//函数名称: Calc_CRC8
//功能      : CRC8 计算，初值: 0xFF，多项式:  $0x31 (x^8 + x^5 + x^4 + 1)$ 
//参数      : u8 *data: CRC 效验第一个数; u8 Num: CRC 效验数据长度
//返回      : crc: 计算出的 crc8 的值
//*****
u8 Calc_CRC8(u8 *data, u8 Num)
{
    u8 bit, byte, crc=0x00;
    for(byte=0; byte<Num; byte++)
    {
        crc^=(data[byte]);
        for(bit=8; bit>0; --bit)
        {
            if(crc&0x80) crc=(crc<<1)^0x31;
            else crc=(crc<<1);
        }
    }
    return crc;
}
```

五、引脚定义

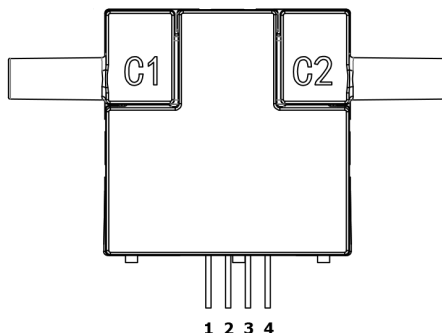


图 2：传感器引脚分布图

表 6：引脚功能描述

引脚	名称	类型	描述
1	SDA	IN/OUT	I2C 数字通信数据脚,内置 4.7K 上拉电阻
2	GND	/	电源地
3	VDD	+5V	供电引脚
4	SCL	IN	I2C 数字通信时钟脚,内置 4.7K 上拉电阻

六、传感器典型电路

6.1 典型电路 Pin 连接

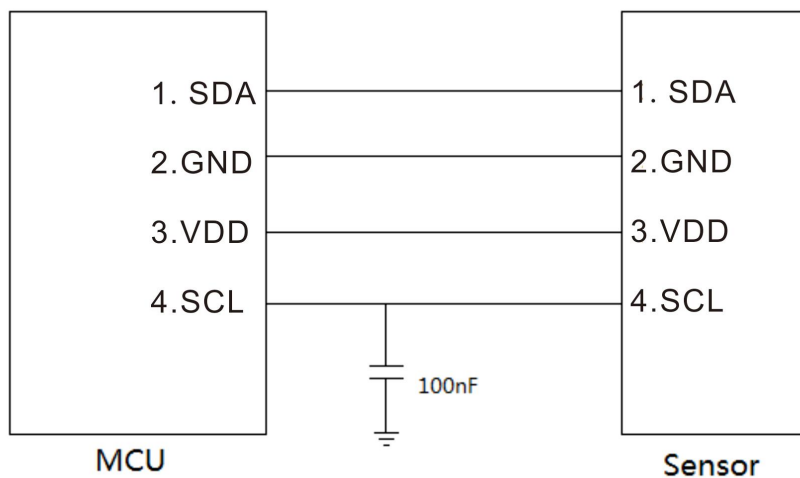


图 3：典型电路图

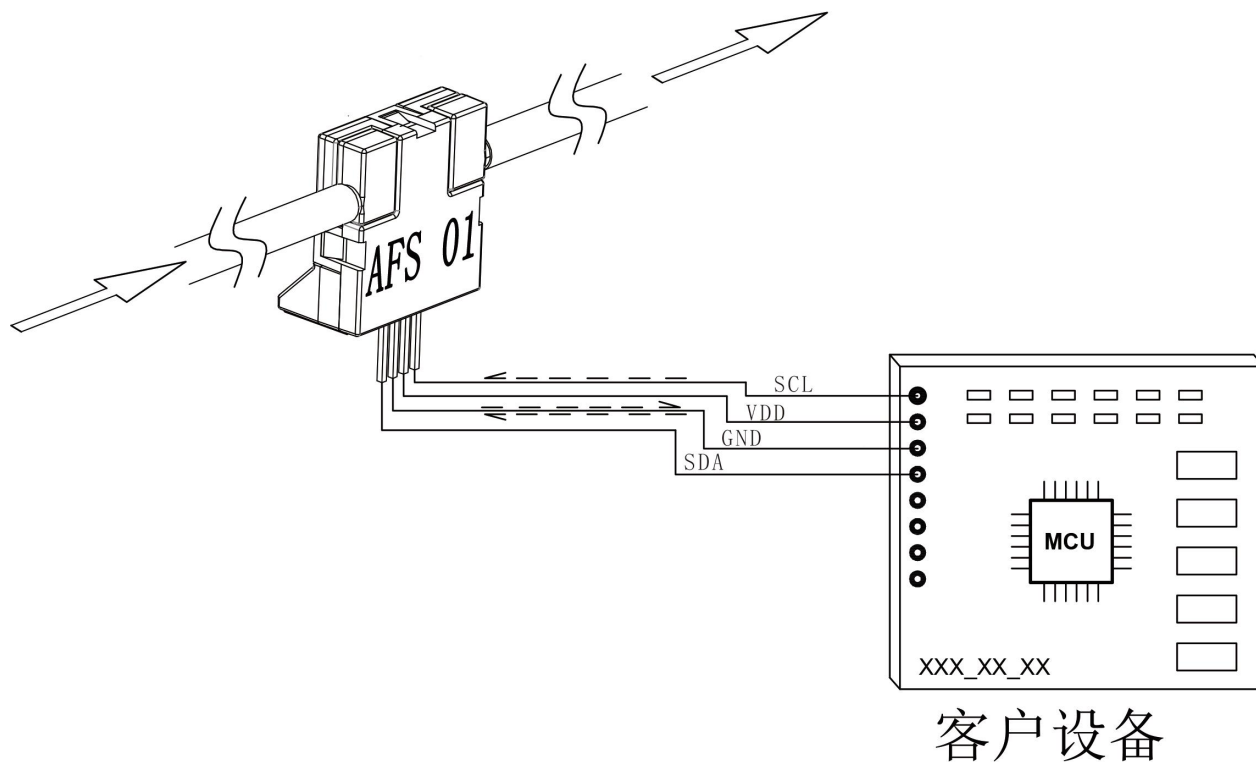


图 4：连线通信示意图

6.2 阀控组件连接

AFS01 产品为精密测量仪器, 产品应用场景丰富, 体积小。如果用户的应用场景需要气阀进行气体控制, 则电气阀装配应安装在气体输入端, 然后再接入 AFS01, 使其有更好的气密性。

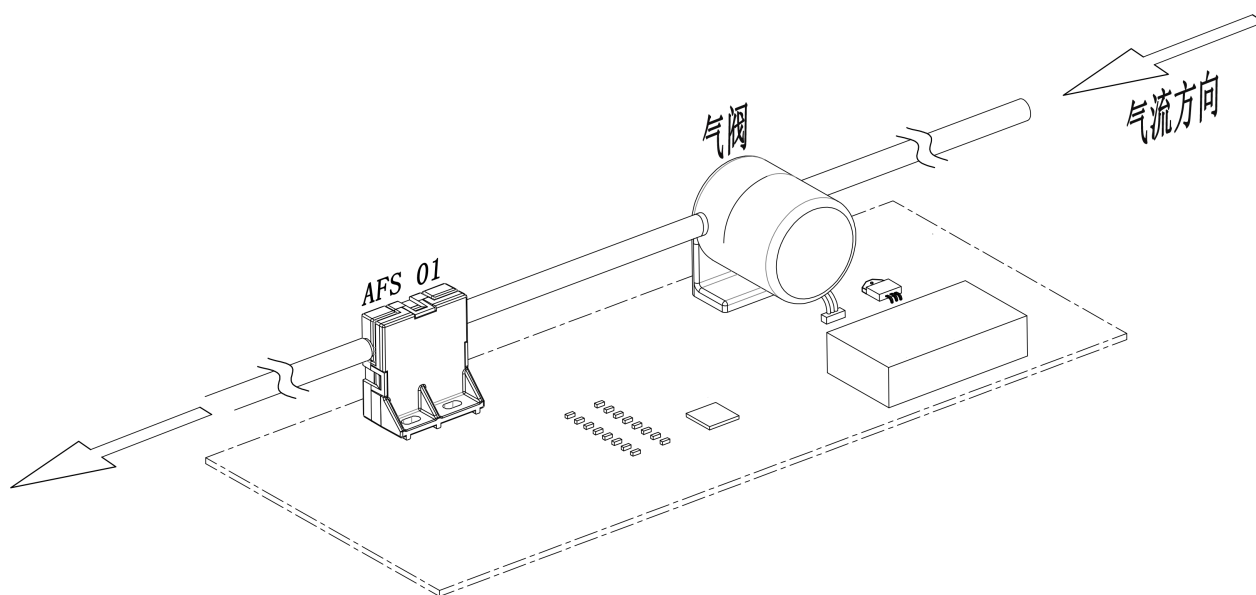


图 5：阀控电气示意图

6.3 应用案例

AFS01 应用领域广泛，例：在电子制造、药剂生产设备、工业灌装精密滴胶、产品真空包装等场景；AFS01 在仪器设备中高速运行尽可能处于固定安装状态，并保持一段超过 10CM 的直管进气，从而确保产品在最佳状态下工作。

下图为产品在电子工业精密制造的 SMT 设备中的应用案例，运行状态由中控 CPU 控制驱动吸气装置和电气阀组、功能气缸。CPU 通过 AFS01 感知高速杆吸嘴气流信息，协调整体设备进行精密生产工作。

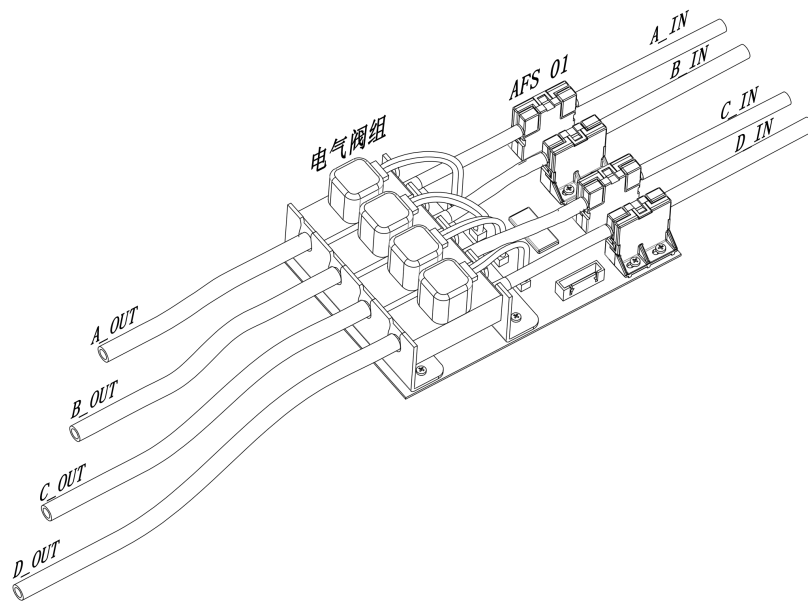


图 6: AFS01 流量控制组件示意图

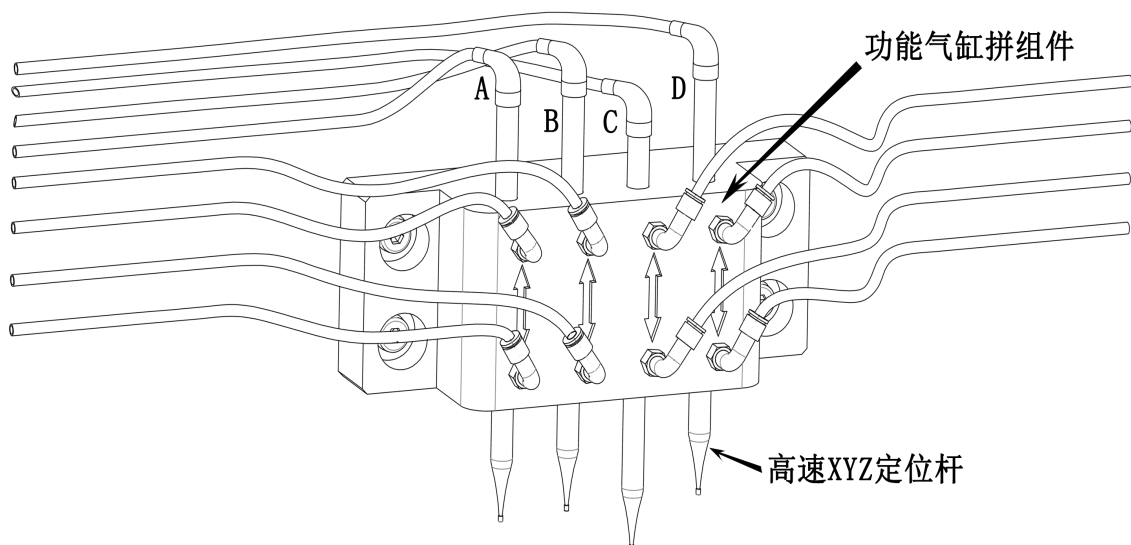
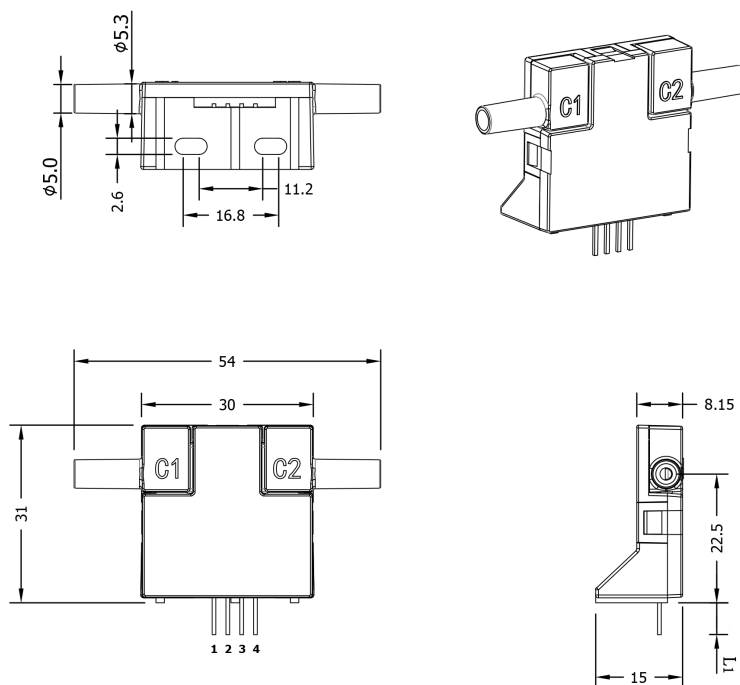


图 7: 高速精密部件示意图

七、外形尺寸（单位：mm）



L_1 : 直插端子定制长度5mm~10mm左右

图 8：流量传感外形尺寸

八、注意事项

8.1 管线联接端标准

为了提供更加稳定的测量条件，传感器的安装位置需要注意，传感器应避免进气管曲折度过大，否则会影响到传感器的精度，如 10 图产品管线安装示意图，在气流进出时尽量固定成一条直线状态；并保持 L_1 、 L_2 的长度大于 10CM；AFS01 为单向气体输入，C1 为气体输入端、C2 为气体输出端；

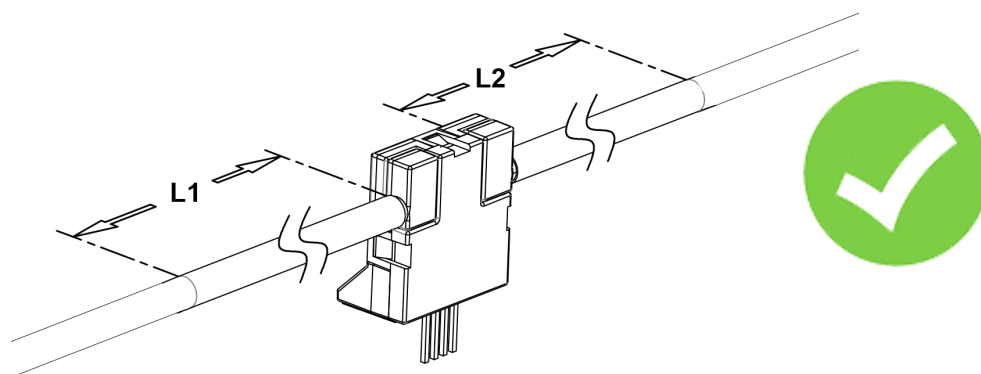


图 9：正确管线连示意图

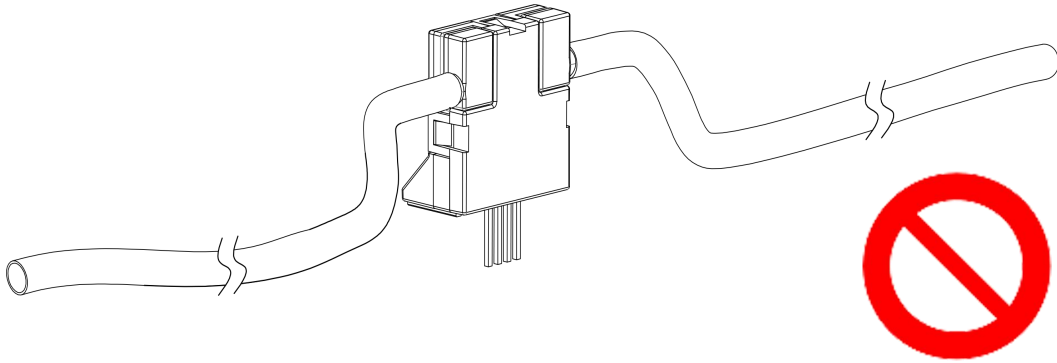


图 10：错误管线连示意图

8.2 ESD

AFS01 长时间暴露在太阳光下或强烈的紫外线辐射中，性能会有所下降，并且外壳会出现老化现象。

AFS01 符合以下防静电标准：

- AEC-Q-100-002 (4kV HBM)
- AEC-Q-100-003 (200V MM)

虽然传感器符合这些规范，但并不意味着传感器本身对 ESD 免疫。传感器安装时请放置于防静电托盘中，防止静电放电。为了避免损坏传感器，人员进行装配时需要佩戴静电手环或者佩戴绝缘手套后再触摸传感器。

8.3 I²C 通信

传感器到处理器的 I²C 接线需要尽量缩短，推荐长度最大不超过 30cm，如果引线超过 10cm，需要再电路板设计时加宽数据线走线来保证数据的正常连接。

九、精度声明

AFS01 传感器是严格按照 AS-WI-RD3370 精度计量指导文件进行测量校准。传感器在其它测试条件下的表现，我们不予保证，且不能作为传感器性能的一部分。尤其是对用户要求的特定场合，不做任何承诺。

十、许可证协议

未经版权持有人的事先书面许可，不得以任何形式或者任何手段，无论是电子的还是机械的（其中包括影印），对本手册任何部分进行复制，也不得将其内容传达给第三方。本说明手册内容如有变更，恕不另行通知。

奥松电子有限公司和第三方拥有软件的所有权，用户只有在签订了合同或软件使用许可证后方可使用。

十一、警告及人身伤害

勿将本产品应用于安全保护装置或急停设备上，以及由于该产品故障可能导致人身伤害的任何其它应用中。不得应用本产品除非有特别的目的或有使用授权。在安装、处理、使用或维护该产品前要参考产品数据表及应用指南。如不遵从此建议，对可能导致的死亡或严重的人身伤害，本公司将不承担由此产生的人身伤害及死亡的所有赔偿，并且免除由此对公司管理者和雇员以及附属代理商、分销商等可能产生的任何索赔要求，包括：各种成本费用、赔偿费用、律师费用等等。

十二、品质保证

本公司对其产品的直接购买者提供为期 12 个月(一年)的质量保证(自发货之日起计算)。以公司出版的该产品的数据手册的技术规格为准。如果在保质期内，产品被证质量实有缺陷，公司将提供免费的维修或更换。用户需满足下述条件：

- ① 该产品在发现缺陷 14 天内书面通知公司；
- ② 该产品应由购买者付费寄回到公司；
- ③ 该产品应在保质期内。

本公司只对那些应用在符合该产品技术条件的场合而产生缺陷的产品负责。公司对其产品应用在某些特殊的应用场合不做任何的保证、担保或是书面陈述。同时公司对其产品应用到产品或是电路中的可靠性也不做任何承诺。