

声明

流量传感器

FR03H

版本号：1.3

实施日期：2023.11.10

郑州炜盛电子科技有限公司

Zhengzhou Winsen Electronic Technology Co., Ltd

本产品规格书版权属郑州炜盛电子科技有限公司（以下称本公司）所有，未经书面许可，本规格书任何部分不得复制、翻译、存储于数据库或检索系统内，也不可以电子、翻拍、录音等任何手段进行传播。

感谢您使用本公司的系列产品。为使您更好地使用本公司产品，减少因使用不当造成的产品故障，使用前请务必仔细阅读本规格书并按照所建议的使用方法进行使用。如果您没有依照本规格书使用或擅自去除、拆解、更换传感器内部组件，本公司不承担由此造成的任何损失。

您所购买产品的颜色、款式及尺寸以实物为准。

本公司秉承科技进步的理念，不断致力于产品改进和技术创新。因此，本公司保留任何产品改进而不预先通知的权力。使用本规格书时，请确认其属于有效版本。同时，本公司鼓励使用者根据其使用情况，探讨本产品更优化的使用方法。

请妥善保管本规格书，以便在您日后需要时能及时查阅并获得帮助。

郑州炜盛电子科技有限公司

1. 产品概述

FR03H 流量传感器是利用 MEMS 热式原理，对管路气体介质进行流量监测。本产品采用低压损设计，广泛用于各类气体流量测量。

2. 产品特点

- ◇ 高灵敏度；
- ◇ 极低始动流量；
- ◇ 高精度；
- ◇ 高测量重复性；
- ◇ 低压损；
- ◇ 模块化设计；
- ◇ 数字 IIC 或线性模拟电压输出。



3. 技术指标

3.1 技术参数

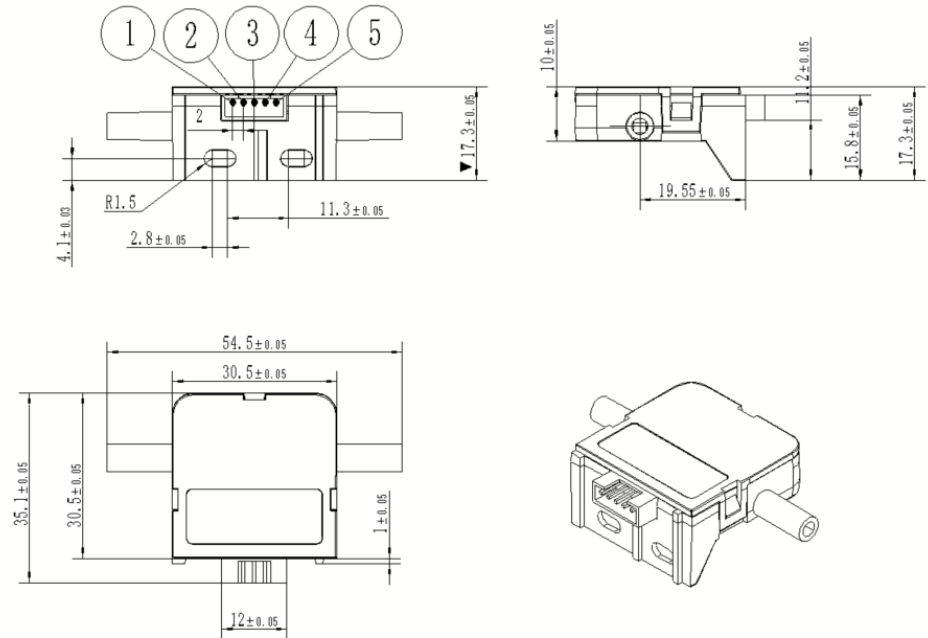
| | | |
|------|----------|--|
| 产品型号 | | FR03H |
| 口径 D | | ∅3mm |
| 流量测量 | 最大流量 | 5L/min @20°C 101.325kPa |
| | 测量精度 | [0.15, 5]L/min ±2.5% [0, 0.15]L/min ±0.5%FS |
| | 重复性 | 0.5% |
| | 工作压力 | ≤200kPa |
| | 爆破压力 | ≥0.3MPa |
| | 工作温度 | 0°C ~ 50°C |
| 输出信号 | 输出方式 | 数字 IIC 或线性模拟电压 |
| | 模拟流量 | 线性 0.5V ~ 4.5V |
| | IIC 通讯速率 | 100kHz |
| | 信号刷新时间 | ≤1ms |
| | 信号响应时间 | ≤3ms |
| 电气参数 | 工作电压 | DC4.9V ~ 14V |
| | 工作电流 | ≤30mA |

| | | |
|----|-------|----------------------------------|
| | 电气接口 | PH2.0-5P 插接式连接器或 2.54mm-5P 插针 |
| 其他 | 储存温度 | -20°C ~ 80°C |
| | ΔPmax | ≤1000Pa |
| | 测量介质 | 干燥洁净的非腐蚀性气体 |

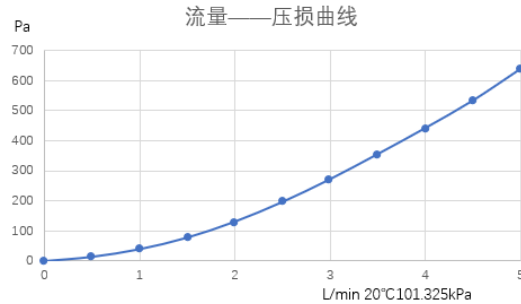
* 本公司流量传感器默认采用 20°C 101.325kPa、空气标定，生产条件为温度 22±2°C、净化、(30%~35%) RH 环境。如用户有特殊要求，则按客户要求要求进行标定。

* %FS 指满量程精度，%为读数精度。

3.2 结构参数

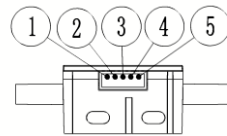


3.3 流量压损曲线



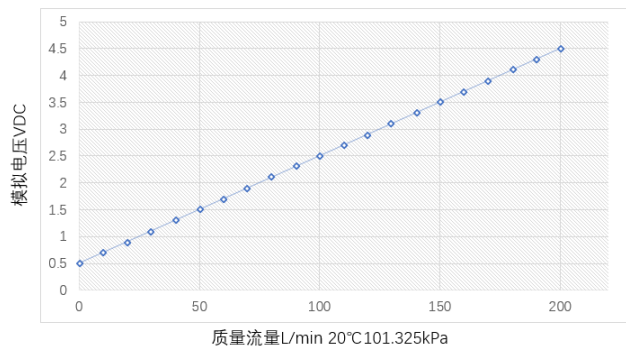
3.4 接口定义

传感器接线定义如下表:



| | |
|------|------|
| PIN1 | SCL |
| PIN2 | VOUT |
| PIN3 | VCC |
| PIN4 | GND |
| PIN5 | SDA |

3.5 模拟信号输出和流量计算



$$\text{流量 (L/min)} = \frac{\text{输出电压} - \text{零点电压}}{\text{满点电压} - \text{零点电压}} \times \text{最大流量}$$

4 IIC 通讯

4.1 IIC 连接

本传感器采用标准 IIC 通信协议, 使用串行数据总线(SDA)和串行时间总线(SCL), 推荐上拉电阻为 10kΩ。

4.2 IIC 地址

默认地址为 0x40, 地址后面紧跟着 1bit 读(1)或写(0)数据位。

4.3 IIC 通讯

传输起始信号(S)——在时钟线 SCL 为高电平时, 数据线 SDA 出现由高到低的下降沿。

传输停止信号(P)——在时钟线 SCL 为高电平时, 数据线 SDA 出现由低到高的上升沿。

应 答(ACK)——在 SDA 为低电平期间, SCL 发送一个正脉冲。

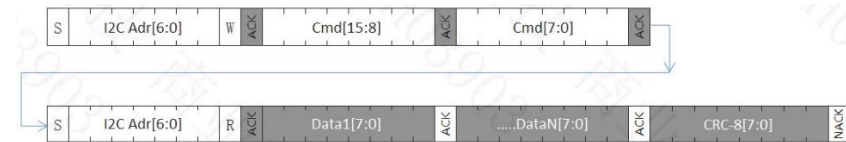
非 应 答(NACK)——在 SDA 为高电平期间, SCL 发送一个正脉冲。

4.4 命令集和数据传输序列

| 命令码 | 返回/写入字节数(bytes) | 命令描述 | 备注 |
|--------|-----------------|------|---------|
| 0x1000 | 5 | 流量采集 | 读取瞬时流量值 |

4.5 通信时序

流量采集



数据列表:

| | | |
|-------|-------------|---------------|
| Data1 | 当前流量 测量值 | HEX, 高字节在前 |
| Data2 | | |
| Data3 | 预留 | - |
| Data4 | | |

| | | |
|-------|-------|-----|
| Data5 | CRC-8 | 校验值 |
|-------|-------|-----|

转换系数表:

| 介质类型 | 转换系数 | 偏移量 |
|------|------|-------|
| 空气 | 140 | 20000 |
| 氧气 | 142 | 20000 |
| 其他气体 | | |

4.6 数字流量计算

$$\text{流量(L/min)} = \frac{\text{流量测量值} - \text{偏移量}}{\text{转换系数}}$$

4.7 CRC 校验

CRC 校验采用 CRC-8，初始值为 0x00，多项式为 0x131(x8 + x5 + x4 + 1)，示例代码如下：

```
//*****
//函数名称: Calc_CRC8
//功能      : CRC8 计算, 初值: 0x00, 多项式: 0x131(x8 + x5 + x4 + 1)
//参数      : unsigned char *data: CRC 校验数组指针
//            unsigned char num: CRC 校验数据长度
//返回      : crc: 计算出的 CRC8 的值
unsigned char Calc_CRC8(unsigned char *data, unsigned char num)
{
    unsigned char 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)^0x131;
            else
```

```
                crc = (crc << 1);
        }
    }
    return crc;
}
```

5 安装使用

由于传感器的低压降，流动并不能完全由传感器本身调节。通向传感器的管路也会对流经传感器的气流分布产生影响，测量结果也会因此受到影响。为获得最佳测量性能，建议尽可能的进行层流化配置。具体如下：

5.1 使用气体须净化，忌粉尘、液体、油污，必要时可在气路进气端中加装过滤装置。

5.2 使用介质压力不应超过产品最大使用压力的 2 倍。

5.3 为保证传感器在应用场景测量准确度，建议进出气口管路均采用内径 \varnothing 3mm 的硅胶软管连接。

5.4 热式流量传感器原则上不适用于脉动气流测量，本传感器具有极快的信号更新频率和信号响应速率，可用于复现气源的脉动状态。若一定要在脉动流场景进行流量测量，则可进行以下操作以输出准确的平稳信号：

5.4.1 传感器安装位置应尽可能远离脉动源；

5.4.2 尝试在脉动源和传感器之间管路增加调整装置以隔离脉动（如调节阀、缓冲容器等）；

5.4.3 根据实际应用情况，尝试使用用 WS 流量传感器调试工具修改滤波参数；

5.4.4 应用端根据实际应用需求尝试调整采样速度和滤波深度。

6.故障诊断

6.1 初步检查

6.1.1 检查气源和入口的气路开启。

6.1.2 确保通讯线路正确连接。

6.1.3 检查介质压力和环境温度，是否符合产品技术指标。

6.2 故障检查

| 序号 | 故障现象 | 可能原因 | 处理方法 |
|----|---|--------------|--------------------------|
| 1 | 不通气时无信号输出或输出非零点固定值 | 传感器损坏 | 返厂维修 |
| | | 线序错误 | 检查端子插接是否正确 |
| 2 | 通气时无信号变化 | 传感器装反 | 更换安装方向 |
| | | 线序错误 | 检查端子插接是否正确 |
| | | 传感器损坏 | 返厂维修 |
| 3 | 通气时传感器正常反应，但与参比仪表之间呈现特定规律偏差 | 参考标准不一致 | 排查参比仪表和传感器所使用的计量单位并进行转换 |
| | 通气时传感器正常反应，信号存在较大无规律跳动、但一段时间内采样信号均值接近参比仪表 | 安装管路存在湍流 | 参考 5.4 增加信号积分时长 |
| | 通气时传感器正常反应，但存在大幅度负偏差 | 进传感器的管路存在喷射流 | 参考 5.3 优化管路或询求厂家共同分析解决方案 |
| | 通气时传感器正常反应，信号存在特定规律跳动，但一段时间内采样信号均值接近参比仪表 | 气流存在周期性脉动特 | 参考 5.4 增加信号积分时长 |

(5) 暴力手段导致损坏产品。

8 产品选型

| 型号 | 说明 |
|-----------|----------|
| FR03H-H0D | 输出数字信号 |
| FR03H-H0A | 输出线性模拟信号 |

9 免责声明

我司对以下情况造成的损坏不承担责任：

- (1) 自然灾害。
- (2) 误操作或不合理使用。
- (3) 在不适宜或者恶劣环境下操作或储存。
- (4) 未经授权私自改动或拆解产品。

郑州炜盛电子科技有限公司
地址：郑州市高新技术开发区金梭路 299 号
电话：0371-60932955/60932966/60932977
传真：0371-60932988
微信号：winsensor
E-mail:sales@winsensor.com
Http://www.winsensor.com

