

16-bit 多输入内置基准模数转换器

主要特点

- 小尺寸封装
- 2 对差分输入，3 组单端输入通道
- I²C 接口，8 个可编程地址
- 片上基准：2.048V±0.05%
- 温度漂移：40ppm/°C（最大值）
- 内置 PGA：1 到 8 倍
- 内置振荡器
- 16 位无失码精度
- INL（积分非线性误差）：0.01%
- 单次转换功能
- 可编程输出速率：15SPS 到 240SPS
- 工作电压范围：2.7V 到 5.5V
- 低功耗：290μA@5V

应用

- 手持仪器
- 工业级控制
- 智能变送器
- 工业自动化
- 温度测量

产品简述

MS5112M 是一款高精度 16bit 模数转换器，具有 2 组差分输入或 3 组单端输入通道，高达 16bits 的分辨率。内部集成 2.048V 基准源，差分输入范围达到 ±2.048V。MS5112M 使用了 I²C 兼容接口，并有 2 个地址管脚，可以让用户选择 8 个 I²C 从地址。电源电压范围为 2.7V 到 5.5V。

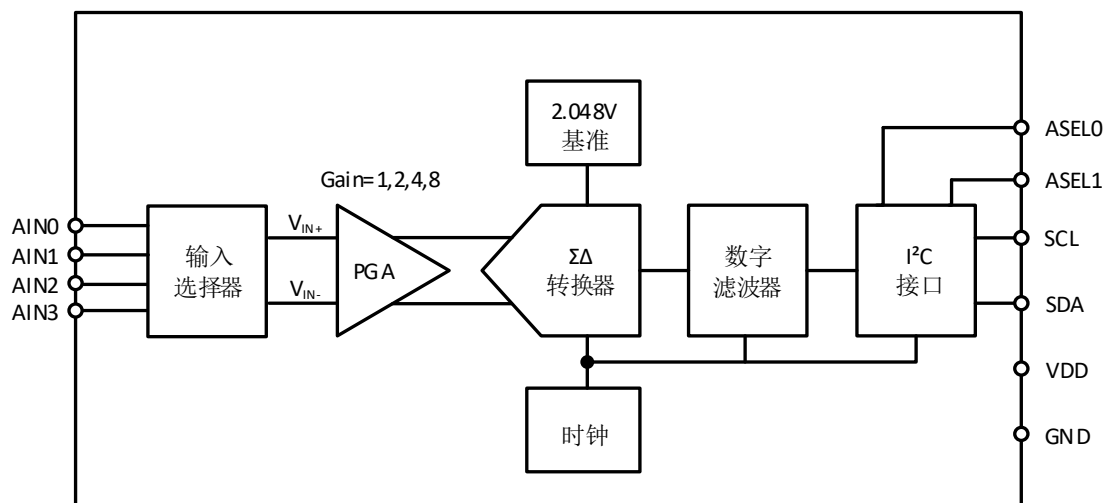
MS5112M 转换速率为 15、30、60 或 240SPS，集成可编程增益放大器，其增益最高可到 8 倍。在单次转换模式中，MS5112M 在转换结束后会自动进入省电状态，减小功耗。

MS5112M 可用在高精度测量以及对空间、功耗有一定要求的应用场合中，如：手持仪器、工业控制和智能变送器。

产品规格分类

| 产品名称 | 封装形式 | 丝印名称 |
|---------|--------|---------|
| MS5112M | MSOP10 | MS5112M |

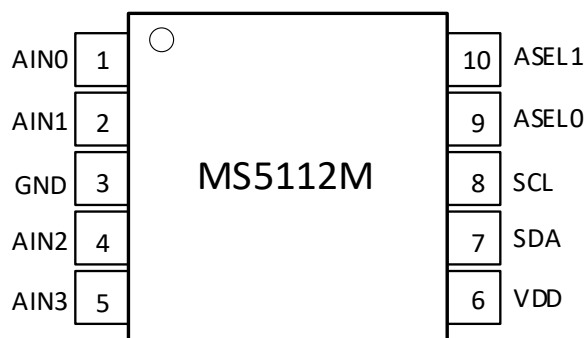
内部框图



目录

| | |
|------------------------------------|----|
| 1. 主要特点 | 1 |
| 2. 产品简述 | 1 |
| 3. 应用 | 1 |
| 4. 产品规格分类 | 1 |
| 5. 内部框图 | 1 |
| 6. 目录 | 2 |
| 7. 管脚图 | 3 |
| 8. 管脚说明 | 3 |
| 9. 极限参数 | 4 |
| 10. 推荐工作条件 | 4 |
| 11. 电气参数 | 5 |
| 12. 功能描述 | 7 |
| 12.1 模数转换器 | 7 |
| 12.2 输入选择器 | 7 |
| 12.3 电压基准 | 7 |
| 12.4 输出码计算 | 7 |
| 12.5 时钟振荡器 | 8 |
| 12.6 输入阻抗 | 8 |
| 12.7 混叠 | 8 |
| 12.8 工作模式 | 8 |
| 12.9 复位和上电 | 8 |
| 12.10 I ² C接口 | 9 |
| 12.10.1 串行总线地址 | 9 |
| 12.10.2 I ² C总呼叫 | 10 |
| 12.10.3 I ² C数据速率 | 10 |
| 12.11 结果寄存器 | 10 |
| 12.12 配置寄存器 | 10 |
| 12.13 读操作 | 12 |
| 12.14 写操作 | 13 |
| 13. 典型应用图 | 14 |
| 14. 封装外形图 | 16 |
| 15. 印章与包装规范 | 17 |
| 16. 声明 | 18 |
| 17. MOS电路操作注意事项 | 19 |

管脚图



管脚说明

| 管脚编号 | 管脚名称 | 管脚属性 | 管脚描述 |
|------|-------|------|--------------------------|
| 1 | AIN0 | I | 差分输入通道 1 正输入端/单端输入通道 1 |
| 2 | AIN1 | I | 差分输入通道 1 负输入端/单端输入通道 2 |
| 3 | GND | - | 地 |
| 4 | AIN2 | I | 差分输入通道 2 正输入端/单端输入通道 3 |
| 5 | AIN3 | I | 差分输入通道 2 负输入端/单端输入公共端 |
| 6 | VDD | - | 电源 |
| 7 | SDA | I/O | 串行数据 |
| 8 | SCL | I | 串行时钟 |
| 9 | ASEL0 | I | I ² C 从地址选择 1 |
| 10 | ASEL1 | I | I ² C 从地址选择 2 |

极限参数

芯片使用中，任何超过极限参数的应用方式会对器件造成永久的损坏，芯片长时间处于极限工作状态可能会影响器件的可靠性。极限参数只是由一系列极端测试得出，并不代表芯片可以正常工作在此极限条件下。

| 参数 | 符号 | 额定值 | 单位 |
|-------------------------|------------|---------------------|----|
| 供电电压 | V_{DD} | -0.3 ~ 6 | V |
| 输入电流 | I_{IN} | 100mA，瞬间电流 | mA |
| | | 10mA，持续电流 | |
| 模拟输入（ASEL0、ASEL1 到 GND） | V_{IN} | -0.3 ~ $V_{DD}+0.3$ | V |
| SDA、SCL 电压到地 | V | -0.5 ~ 6 | V |
| 最大结温 | T_{JMAX} | 150 | °C |
| 存储温度 | T_{STG} | -65 ~ 150 | °C |
| 焊接温度(10s) | T | 260 | °C |

推荐工作条件

| 参数 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|------|-------|---------------------|-----|-----|-----|----|
| 工作温度 | T_A | $V_{DD}=2.7V$ 到5.5V | -40 | | 125 | °C |

电气参数

若无特别说明，测试条件： $V_{DD}=5V$ 。

| 参数 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|------------|----------------------------------|---------|-----------------|--------------|-----------------------|
| 模拟输入 | | | | | |
| 满幅输入电压范围 | $(V_{IN+})-(V_{IN-})$ | | $\pm 2.048/PGA$ | | V |
| 模拟输入电压 | V_{IN+} 到 GND, V_{IN-} 到 GND | GND-0.2 | | $V_{DD}+0.2$ | V |
| 差分输入阻抗 | | | $2.8/PGA$ | | M Ω |
| 共模输入阻抗 | PGA=1 | | 3.5 | | M Ω |
| | PGA=2 | | 3.5 | | M Ω |
| | PGA=4 | | 1.8 | | M Ω |
| | PGA=8 | | 0.9 | | M Ω |
| 系统参数 | | | | | |
| 分辨率与无失码精度 | DR=00 | 12 | | 12 | Bits |
| | DR=01 | 14 | | 14 | Bits |
| | DR=10 | 15 | | 15 | Bits |
| | DR=11 | 16 | | 16 | Bits |
| 输出速率 | DR=00 | 180 | 240 | 308 | SPS |
| | DR=01 | 45 | 60 | 77 | SPS |
| | DR=10 | 22 | 30 | 39 | SPS |
| | DR=11 | 11 | 15 | 20 | SPS |
| 积分非线性误差 | DR=11, PGA=1, 结束点 ¹ | | ± 0.004 | ± 0.010 | % of FSR ² |
| 失调误差 | PGA=1 | | 1 | 3 | mV |
| | PGA=2 | | 1 | 3 | mV |
| | PGA=4 | | 1 | 3 | mV |
| | PGA=8 | | 1 | 3 | mV |
| 失调温漂 | PGA=1 | | 1.2 | | $\mu V/^{\circ}C$ |
| | PGA=2 | | 0.6 | | $\mu V/^{\circ}C$ |
| | PGA=4 | | 0.3 | | $\mu V/^{\circ}C$ |
| | PGA=8 | | 0.3 | | $\mu V/^{\circ}C$ |
| 失调 VS. VDD | PGA=1 | | 800 | | $\mu V/V$ |
| | PGA=2 | | 400 | | $\mu V/V$ |
| | PGA=4 | | 200 | | $\mu V/V$ |
| | PGA=8 | | 150 | | $\mu V/V$ |

| 参数 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-------------------------|---------------|---------------------|------|---------------------|--------|
| 系统参数 | | | | | |
| 增益误差 | | | 0.05 | 0.4 | % |
| PGA 增益匹配误差 ³ | 任意两个增益匹配 | | 0.02 | 0.1 | % |
| 增益误差温漂 | | | | 40 | ppm/°C |
| 增益 VS. VDD | | | 80 | | ppm/V |
| 共模抑制比 | 直流输入, PGA=8 | 95 | 105 | | dB |
| | 直流输入, PGA=1 | | 100 | | dB |
| 数字输入/输出 | | | | | |
| 输入高电平电压 | | $0.7 \times V_{DD}$ | | $V_{DD} + 0.5$ | V |
| 输入低电平电压 | | GND-0.5 | | $0.3 \times V_{DD}$ | V |
| 输出低电平电压 | $I_{OL}=3mA$ | GND | | 0.4 | V |
| 输入高电平峰值电流 | | | | 10 | μA |
| 输入低电平峰值电流 | | -10 | | | μA |
| 电源参数 | | | | | |
| 工作电压 | VDD | 2.7 | | 5.5 | V |
| 电源电流 | 关断状态 | | 0.05 | 2 | μA |
| | 工作状态 | | 290 | 350 | μA |
| 功耗 | $V_{DD}=5.0V$ | | 1.45 | 1.75 | mW |
| | $V_{DD}=3.0V$ | | 0.87 | | mW |

注:

1. 满幅度的 99%。
2. $FSR = \text{满幅度量程} = 2 \times 2.048 / PGA = 4.096 / PGA$ 。
3. 包括 PGA 和基准的所有误差。

功能描述

MS5112M 是一个 16 位、差分、 Σ - Δ 型模数转换器，其设计简单、极易配置的特点使得用户很容易获得精确的测量值。

MS5112M 由一个带有可调增益的 Σ - Δ 模数转换器、一个 2.048V 的电压基准、一个时钟振荡器、一个数字滤波器和一个 I²C 接口组成，后面将对各组成部分进行详细说明。

模数转换器

MS5112M 的模数转换器核由一个差分开关电容 Σ - Δ 调制器和一个数字滤波器组成。调制器测量正、负模拟输入端的压差，并将其与基准电压相比较，在 MS5112M 中基准电压为 2.048V。数字滤波器从调制器接收高速码流，并输出与输入电压成比例的数字信号。

输入选择器

MS5112M 有一个多输入选择器，可以提供 2 组差分输入或 3 组单端输入通道。配置寄存器控制输入选择器的设置。

电压基准

MS5112M 内置一个 2.048V 的片内电压基准，无需外部基准。

输出码计算

MS5112M 输出码的位数取决于更新速率，如表 1 所示。

表 1. 最小和最大码

| 更新速率 | 位数 | 最小码 | 最大码 |
|--------|----|--------|-------|
| 15SPS | 16 | -32768 | 32767 |
| 30SPS | 15 | -16384 | 16383 |
| 60SPS | 14 | -8192 | 8191 |
| 240SPS | 12 | -2048 | 2047 |

MS5112M 输出码的格式为二进制补码，右对齐且经过符号扩展。不同输入电平的输出码见表 2。

表 2. 针对不同输入信号的输出码

| 更新速率 | 差分输入信号 | | | | |
|--------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | -2.048V ¹ | -1LSB | 0 (理想) | +1LSB | +2.048V |
| 15SPS | 8000 _H | FFFF _H | 0000 _H | 0001 _H | 7FFF _H |
| 30SPS | C000 _H | FFFF _H | 0000 _H | 0001 _H | 3FFF _H |
| 60SPS | E000 _H | FFFF _H | 0000 _H | 0001 _H | 1FFF _H |
| 240SPS | F800 _H | FFFF _H | 0000 _H | 0001 _H | 07FF _H |

注 1: 为差分输入，不要使 MS5112M 的绝对输入电压低于 -200mV。

输出码可由以下表达式计算出：

$$\text{输出码} = -1 \times \text{最小码} \times \text{PGA} \times \frac{(V_{\text{IN}+}) - (V_{\text{IN}-})}{2.048\text{V}} \dots\dots\dots (V_{\text{IN}+} < V_{\text{IN}-})$$

$$\text{输出码} = 1 \times \text{最大码} \times \text{PGA} \times \frac{(V_{\text{IN}+}) - (V_{\text{IN}-})}{2.048\text{V}} \dots\dots\dots (V_{\text{IN}+} \geq V_{\text{IN}-})$$

MS5112M 最大码是 $2^{n-1}-1$ ，而最小码是 $-1 \times 2^{n-1}$ 。

时钟振荡器

MS5112M 内置时钟振荡器，该振荡器驱动调制器和数字滤波器。无需外部时钟。

输入阻抗

MS5112M 输入级采用开关电容。等效电阻值取决于电容值和电容的开关频率。电容值取决于可编程增益放大器 (PGA) 的设置，时钟由片内时钟振荡器产生。典型工作频率为 275kHz。

共模和差分输入阻抗不同，详情请见“电气参数”。

当外接高输出阻抗输入源，输入端需要外接 buffer。

混叠

当输入信号频率超过更新速率的一半，会产生混叠。为防止混叠的产生，必须限制输入信号的带宽。MS5112M 的数字滤波器可在一定程度上衰减高频率的噪声，但其 sinc 滤波器不能完全替代抗混叠滤波器。对于少数应用，还是需要外部滤波。

在设计输入滤波器时，应考虑到滤波器和 MS5112M 输入之间的阻抗匹配。

工作模式

MS5112M 有两种转换模式：连续转换和单次转换。

在连续转换模式中，每次转换完成，MS5112M 都将结果存入结果寄存器，并立即开始下一次转换。

在单次转换模式中，MS5112M 会等待配置寄存器中的 ST/DRDY 位被置为 1。ST/DRDY 位被置为 1 后，MS5112M 开始转换。转换完成后，MS5112M 将结果存入结果寄存器中，并复位 ST/DRDY 位为 0，进入省电模式。

从连续转换模式切换到单次转换模式时，MS5112M 将完成当前转换，并复位 ST/DRDY 位为 0，进入省电模式。

复位和上电

在上电时，自动执行一次复位，配置寄存器中的所有位设置为默认值。

MS5112M 会对 I²C 的总呼叫复位命令做出响应，当 MS5112M 接收到总呼叫复位命令时，立即执行一次复位。

I²C 接口

MS5112M 通过 I²C 接口通信。图 1 为 I²C 时序图，表 3 列出了相关参数。

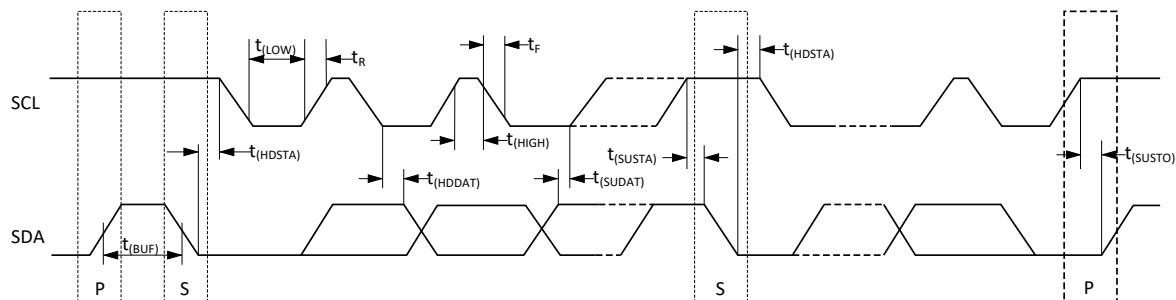


图 1. I²C 时序图

表 3. 时序图的相关定义

| 参数 | 符号 | 快速模式 | | 高速模式 | | 单位 |
|-----------------------|--------------------|------|-----|------|-----|-----|
| | | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | |
| SCLK 工作频率 | t_{SCLK} | | 0.4 | | 3.4 | MHz |
| 总线 START 到 STOP 的空闲时间 | t_{BUF} | 600 | | 160 | | ns |
| START 信号保持时间 | t_{HDSTA} | 600 | | 160 | | ns |
| 重复 START 信号建立时间 | t_{SUSTA} | 600 | | 160 | | ns |
| STOP 信号建立时间 | t_{SUSTO} | 600 | | 160 | | ns |
| 数据保持时间 | t_{HDDAT} | 0 | | 0 | | ns |
| 数据建立时间 | t_{SUDAT} | 100 | | 10 | | ns |
| SCLK 时钟低电平周期 | t_{LOW} | 1300 | | 160 | | ns |
| SCLK 时钟高电平周期 | t_{HIGH} | 600 | | 60 | | ns |
| 时钟/数据下降时间 | t_{F} | | 300 | | 160 | ns |
| 时钟/数据上升时间 | t_{R} | | 300 | | 160 | ns |

串行总线地址

对 MS5112M 进行读写，主机必须通过地址位对从机寻址。从机地址位包括 7 个地址位、1 个操作位。

MS5112M 有两个地址管脚，ASELO 和 ASEL1，可以设置 I²C 的地址。这个管脚可以设置为逻辑低、逻辑高或悬空。通过两个管脚可以设置 8 个地址，如表 4 所示。在上电复位或 I²C 总呼叫命令之后，器件将对 ASELO 和 ASEL1 管脚状态进行采样。

表 4. 地址管脚与从机地址关系

| ASEL0 | ASEL1 | 7 位从机地址位 |
|-------|-------|----------|
| 0 | 0 | 1001000 |
| 0 | 悬空 | 1001001 |
| 0 | 1 | 1001010 |
| 1 | 0 | 1001100 |
| 1 | 悬空 | 1001101 |
| 1 | 1 | 1001110 |
| 悬空 | 0 | 1001011 |
| 悬空 | 1 | 1001111 |
| 悬空 | 悬空 | 无效 |

I²C 总呼叫

如果地址位 8 位都为 0 时，MS5112M 响应总呼叫。器件应答总呼叫并响应第二个字节的命令。如果该命令为 04h，MS5112M 将只锁存地址管脚 ASEL0 和 ASEL1 的状态，并不复位配置寄存器。如果命令为 06h，MS5112M 将锁存地址管脚的状态，并复位配置寄存器。

I²C 数据速率

I²C 总线有三种速度方式：标准方式，允许最高 100kHz 的时钟频率。快速方式，允许最高 400kHz 的时钟频率。高速方式，允许最高 3.4MHz 的时钟频率。

关于高速方式的更多信息，参考 I²C 规格说明。

结果寄存器

16 位的结果寄存器存储转换结果，采用二进制补码格式。在复位或上电之后，结果寄存器清 0，直到第一次转换完成。结果寄存器的格式如表 5 所示。

表 5. 结果寄存器

| Bit | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Name | D15 | D14 | D13 | D12 | D11 | D10 | D9 | D8 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |

配置寄存器

8 位配置寄存器控制 MS5112M 的工作模式、更新速率和可编程增益放大器(PGA)。配置寄存器的格式如表 6 所示，默认设置是 8CH。

表 6. 配置寄存器

| Bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---------|---------|------|------|----|-----|-----|------|------|
| Name | ST/DRDY | INP1 | INP0 | SC | DR1 | DR0 | PGA1 | PGA0 |
| Default | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |

位 7: $\overline{ST/DRDY}$

$\overline{ST/DRDY}$ 位的含意取决于它是写入还是读出。

在单次转换模式中，写 1 到 $\overline{ST/DRDY}$ 位则表示转换的开始，写入 0 则无影响，在连续转换模式中，MS5112M 忽略写入 $\overline{ST/DRDY}$ 的值。

在连续转换模式中， $\overline{ST/DRDY}$ 位确定新转换数据是否就绪。如果 $\overline{ST/DRDY}$ 为 1，则表示结果寄存器中的数据已经被读取；如果 $\overline{ST/DRDY}$ 为 0，则表示结果寄存器中的数据是未被读取的新数据。

在单次转换模式中， $\overline{ST/DRDY}$ 位确定转换是否完成。如果 $\overline{ST/DRDY}$ 为 1，则表示结果寄存器的数据为旧数据，而且转换正在进行。如果 $\overline{ST/DRDY}$ 为 0，则表示结果寄存器的数据是新转换的结果。

MS5112M 先输出结果寄存器的值，再输出配置寄存器值。 $\overline{ST/DRDY}$ 位的状态适用于刚从结果寄存器中读取的数据，而不是下一次读操作读取的数据。

位 6-5: INP

输入信号选择位。如表 7 所示，通过控制这两位，MS5112M 可以用来选择 2 个差分通道或 3 个以 AIN3 为参考的单端输入通道。

表 7. INP 位

| INP1 | INP0 | VIN+ | VIN- |
|----------------|----------------|------|------|
| 0 ¹ | 0 ¹ | AIN0 | AIN1 |
| 0 | 1 | AIN2 | AIN3 |
| 1 | 0 | AIN0 | AIN3 |
| 1 | 1 | AIN1 | AIN3 |

注 1: 默认设置。

位 4: SC

转换模式选择位。当 SC 为 1 时，选择单次转换模式；当 SC 为 0 时，选择连续转换模式。默认为 0。

位 3-2: DR

更新速率选择位，如表 8 所示。

表 8. DR 位

| DR1 | DR0 | 更新速率 | 精度 |
|----------------|----------------|--------|------|
| 0 | 0 | 240SPS | 12 位 |
| 0 | 1 | 60SPS | 14 位 |
| 1 | 0 | 30SPS | 15 位 |
| 1 ¹ | 1 ¹ | 15SPS | 16 位 |

注 1: 默认设置。

位 1-0: PGA

增益设置选择位，如表 9 所示。

表 9. PGA 位

| PGA1 | PGA0 | 增益 |
|----------------|----------------|----|
| 0 ¹ | 0 ¹ | 1 |
| 0 | 1 | 2 |
| 1 | 0 | 4 |
| 1 | 1 | 8 |

注 1: 默认设置。

读操作

读取结果寄存器和配置寄存器的值。先对 MS5112M 寻址，再从中读出 3 个字节。前 2 个字节是结果寄存器的值，第 3 个字节是配置寄存器的值。

可不读出配置寄存器，在读操作中允许读出的字节个数少于 3 个。如果读取多于 3 个字节，那么从第 4 个字节开始将为 FF_H。

MS5112M 的典型读操作的时序见图 2。

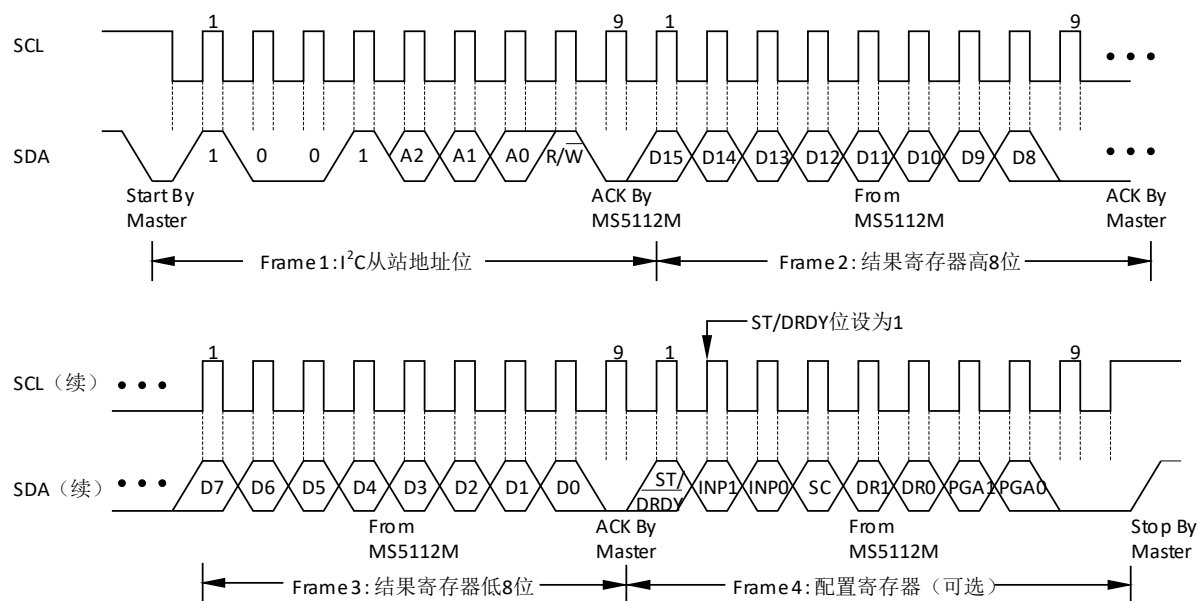


图 2. MS5112M 的读操作时序图

写操作

对配置寄存器进行写操作。先对 MS5112M 寻址，再写入一个字节，这个字节将被写入配置寄存器中。

写入多个字节无效，将忽略第一个字节之后的任何字节。MS5112M 写操作的典型时序见图 3。

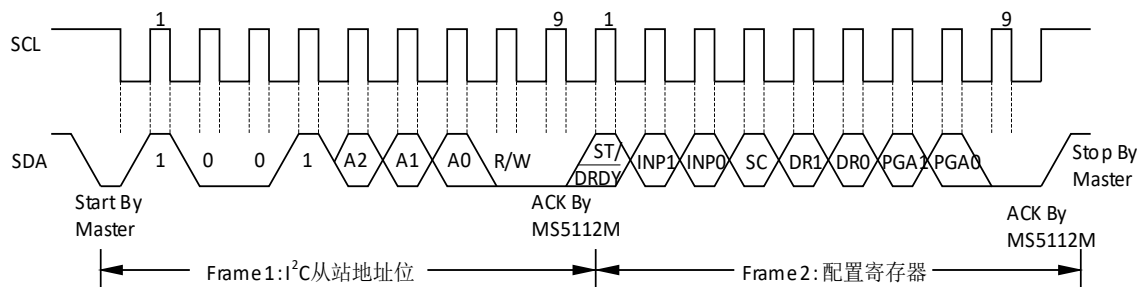


图 3. MS5112M 的写操作时序

典型应用图

基本连接方法

对于多数应用而言，MS5112M 的典型基本连接图如图 4 所示。

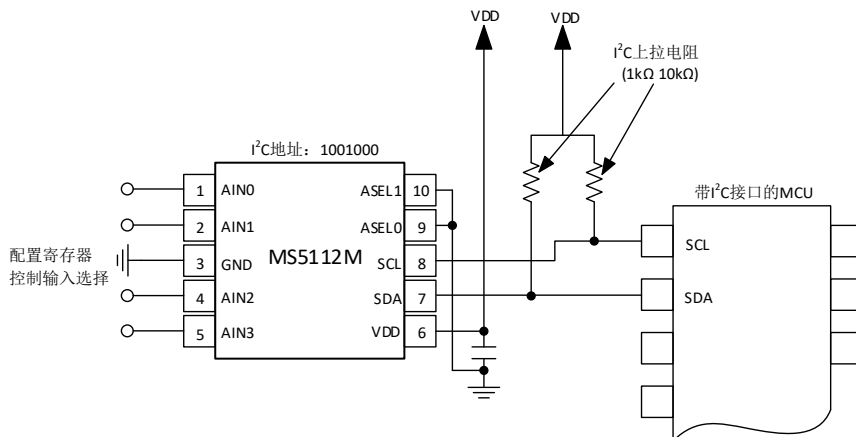


图 4. MS5112M 的典型基本连接方法

连接多个器件

一条 I²C 总线可连接多个 MS5112M。使用 ASEL1 和 ASELO 脚，MS5112M 可以设置为 8 种不同 I²C 地址。如图 5 所示，三个 MS5112M 连接到同一条总线。一条 I²C 总线上最多可以连接 8 个 MS5112M（使用不同状态的 ASEL1 和 ASELO 脚进行控制）。

注意，I²C 总线仅需一组上拉电阻。

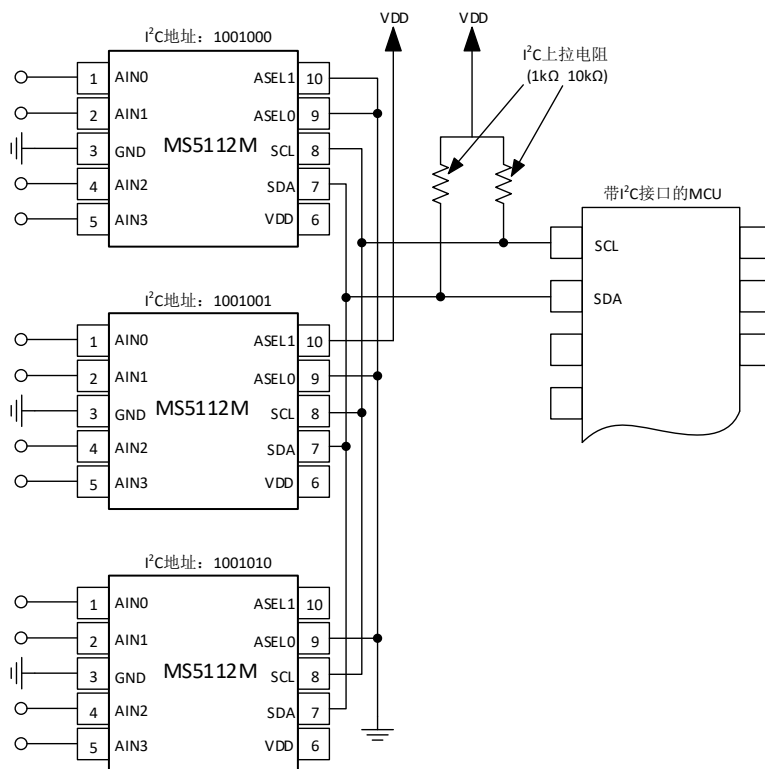


图 5. 连接多个 MS5112M

低端电流监控器

图 6 是低端电流监控器的电路图。该电路通过一个检流电阻来读取电压。此电阻上的电压可用低漂移的运放 MS8552 放大，放大结果由 MS5112M 读取。

建议 MS5112M 工作在 8 倍增益下，可以降低 MS8552 的增益。对于 8 倍增益而言，运放应提供最高不高于 0.256V 的输出电压，所以在满刻度电流时，检流电阻提供最大 64mV 的电压降。

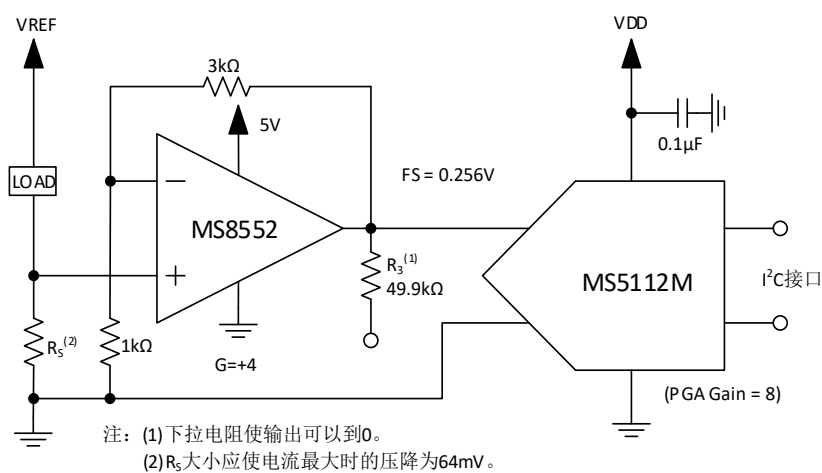
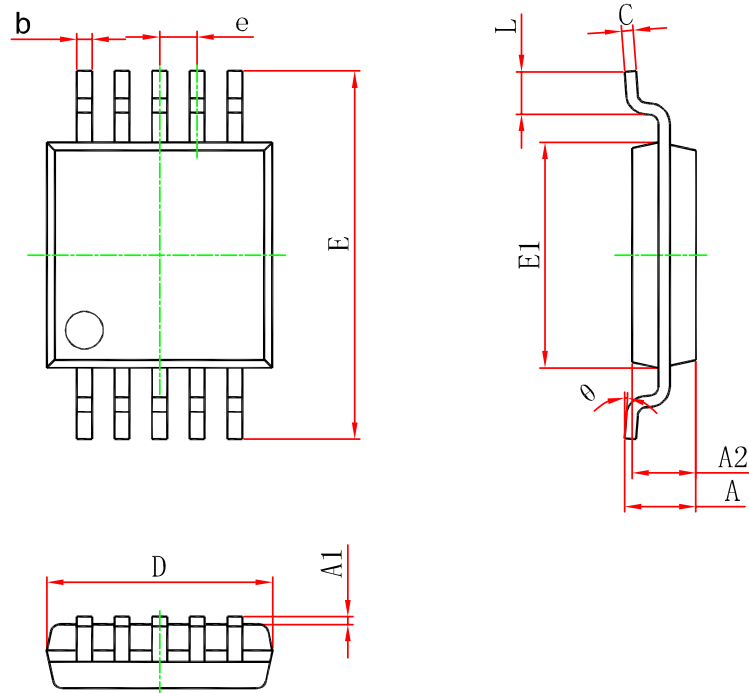


图 6. 低端电流测量

封装外形图

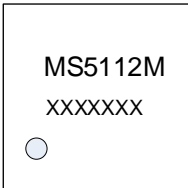
MSOP10



| 符号 | 尺寸（毫米） | | 尺寸（英寸） | |
|----|---------|-------|----------|-------|
| | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 |
| A | - | 1.100 | - | 0.043 |
| A1 | 0.020 | 0.150 | 0.001 | 0.006 |
| A2 | 0.750 | 0.950 | 0.030 | 0.037 |
| b | 0.180 | 0.330 | 0.007 | 0.013 |
| c | 0.090 | 0.230 | 0.004 | 0.009 |
| D | 2.900 | 3.100 | 0.114 | 0.122 |
| e | 0.50BSC | | 0.020BSC | |
| E | 4.750 | 5.050 | 0.187 | 0.199 |
| E1 | 2.900 | 3.100 | 0.114 | 0.122 |
| L | 0.400 | 0.800 | 0.016 | 0.031 |
| θ | 0° | 6° | 0° | 6° |

印章与包装规范

1. 印章内容介绍



产品型号：MS5112M

生产批号：XXXXXXX

2. 印章规范要求

采用激光打印，整体居中且采用 Arial 字体。

3. 包装规范说明

| 型号 | 封装形式 | 只/卷 | 卷/盒 | 只/盒 | 盒/箱 | 只/箱 |
|---------|--------|------|-----|------|-----|-------|
| MS5112M | MSOP10 | 3000 | 1 | 3000 | 8 | 24000 |

声明

- 瑞盟保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整。
- 在使用瑞盟产品进行系统设计和整机制造时，买方有责任遵守安全标准并采取相应的安全措施，以避免潜在失败风险可能造成的人身伤害或财产损失！
- 产品提升永无止境，本公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！



MOS电路操作注意事项

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止 MOS 电路由于受静电放电的影响而引起的损坏：

- 1、操作人员要通过防静电腕带接地。
- 2、设备外壳必须接地。
- 3、装配过程中使用的工具必须接地。
- 4、必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。



+86-571-89966911



杭州市滨江区伟业路 1 号
高新软件园 9 号楼 701 室



[http:// www.relmon.com](http://www.relmon.com)