

六声道音量控制，增益与衰减16 ~ -79dB

低工作电压，高声道隔离度

特色

- 工作电压：2.7V~6.5V。
- 低功率消耗。
- 增益/衰减：16dB to -79dB。
- 优异的电源涟波拒斥比(PSRR)。
- I²C 界面。
- 内建防开关机爆音功能。
- 提供SOP20与SSOP20封装。

产品应用

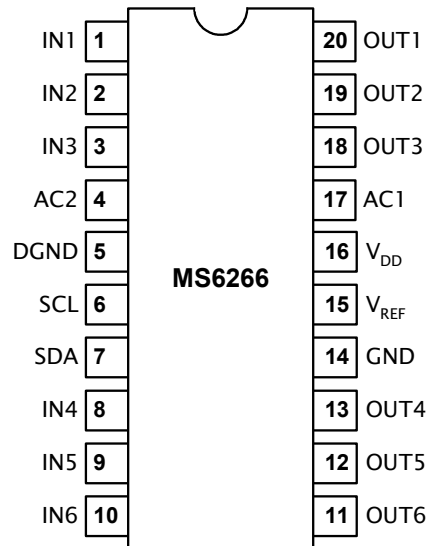
- 多媒体系统。
- 立体声音效系统（Hi-Fi audio system）。
- 汽车音响。
- 可携式音响装置。

描述

MS6266是一颗六声道音量控制IC，具有低工作电压、低噪声与高信道隔离度之特性。MS6266 控制接口采用I²C接口，增益/衰减范围可达16dB ~ -79dB。当电源启动时预设状态为-79dB与静音状态。

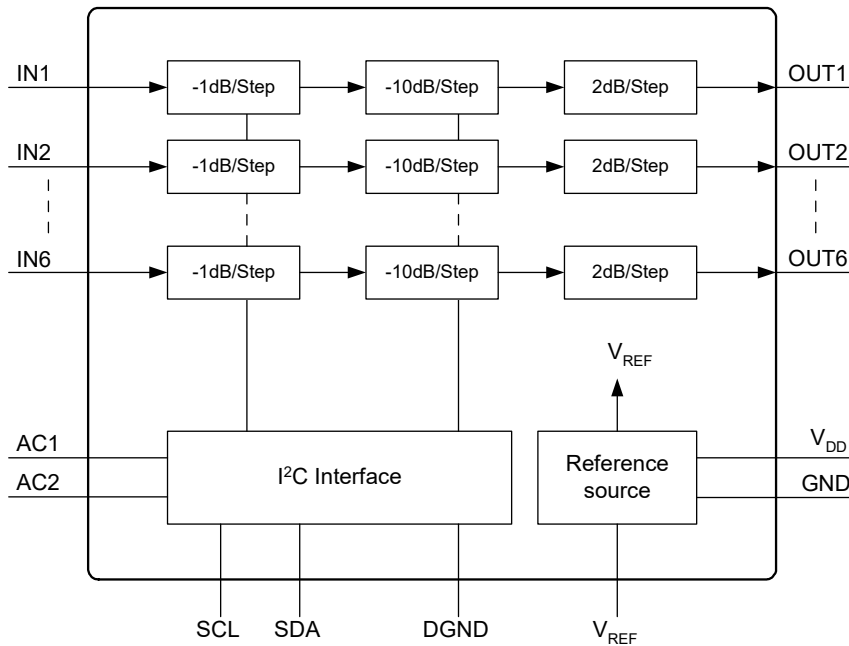
脚位配置

| 符号 | 脚位 | 描述 |
|------------------|----|-------------------------|
| IN1 | 1 | No.1 声道输入 |
| IN2 | 2 | No.2 声道输入 |
| IN3 | 3 | No.3 声道输入 |
| AC2 | 4 | I ² C地址码选择脚2 |
| DGND | 5 | 数位接地 |
| SCL | 6 | I ² C 频率输入 |
| SDA | 7 | I ² C 控制数据输入 |
| IN4 | 8 | No.4 声道输入 |
| IN5 | 9 | No.5 声道输入 |
| IN6 | 10 | No.6 声道输入 |
| OUT6 | 11 | No.6 声道输出 |
| OUT5 | 12 | No.5 声道输出 |
| OUT4 | 13 | No.4 声道输出 |
| GND | 14 | 模拟接地 |
| V _{REF} | 15 | 参考电压（1/2VDD） |
| V _{DD} | 16 | 供应电源 |
| AC1 | 17 | I ² C地址码选择脚1 |
| OUT3 | 18 | No.3 声道输出 |
| OUT2 | 19 | No.2 声道输出 |
| OUT1 | 20 | No.1 声道输出 |



批注：1.由AC1与AC2可选择四个地址码，请参阅地址码选择（P.7）。

方块图



订购信息

| 封装形式 | 产品编号 | 封装正印 | 运送包装 |
|-------------------------|-------------|---------|--------------------------|
| 20-Pin SOP (lead free) | MS6266GTR | MS6266G | 1k Units Tape and Reel |
| 20-Pin SOP (lead free) | MS6266GU | MS6266G | 36 Units Tube |
| 20-Pin SSOP (lead free) | MS6266SSGTR | MS6266G | 2.5k Units Tape and Reel |
| 20-Pin SSOP (lead free) | MS6266SSGU | MS6266G | 56 Units Tube |

遵循RoHS规范

最大容许规格

| 符号 | 参数 | 额定值 | 单位 |
|-------------------|---------------|---------------|------|
| V _{DD} | 工作电压 | 6.5 | V |
| V _{ESD} | 抗静电处理 | -3000 to 3000 | V |
| T _{STG} | 储存温度 | -65 to 150 | °C |
| T _A | 工作环境温度 | -40 to 85 | °C |
| T _J | 最大接合温度 | 150 | °C |
| T _S | 焊接温度 (10秒) | 260 | °C |
| R _{THJA} | 接面热阻 (介质: 空气) | 210 210 | °C/W |
| | SOP20 | 210 | |
| | SSOP20 | 210 | |

5V电气特性

(V_{DD} = 5.0V, 衰减0dB, 增益0dB, f = 1kHz, V_O = 0dBV, C_{REF} = 10uF)

| 符号 | 参数 | 测试条件 | 最小值 | 额定值 | 最大值 | 单位 |
|---------------------------|-----------|------------------------------------|--------------------|------|--------------------|-----------------|
| 直流特性 | | | | | | |
| I _Q | 静态电流 | | - | 10.4 | 11 | mA |
| A _{GA} | 增益/衰减 范围 | 最大增益 | - | 16 | - | dB |
| | | 最大衰减 | - | -79 | - | dB |
| A _{STEP} | 增益/衰减 分辨率 | | - | 1 | - | dB |
| E _{GA} | 增益/衰减 误差 | | - | 0.3 | - | dB |
| CS | 声道隔离度 | | 95 | 105 | - | dB |
| PSRR | 电源涟波拒斥比 | Cap = 10uF (100Hz) | - | 53 | - | dB |
| MUTE | 静音衰减 | V _{in} =0dBV | - | 85 | - | dB |
| R _{in} | 输入阻抗 | | 18 | 20 | - | kΩ |
| R _{out} | 输出阻抗 | | - | 50 | 100 | Ω |
| 交流特性 | | | | | | |
| V _o | 最大输出电压振幅 | (THD+N)/S < 0.1% | - | 4.8 | - | V _{pp} |
| THD+N | 总谐波失真 | | - | -69 | -64 | dB |
| S/N | 讯号噪声比 | V _o =4.8V _{pp} | 95 | 100 | - | dB |
| I²C总线输入 | | | | | | |
| V _{IH} | 输入高准位 | | - | - | 0.7V _{DD} | V |
| V _{IL} | 输入低准位 | | 0.3V _{DD} | - | - | V |

注: 0dBV = 1V_{rms}

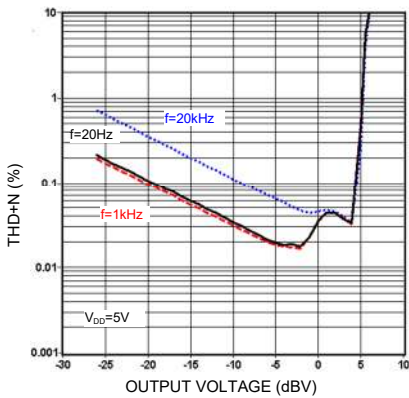
2.7V电气特性

(V_{DD} = 2.7V, 衰减0dB, 增益0dB, f = 1kHz, V_O = -3dBV, C_{REF} = 10uF)

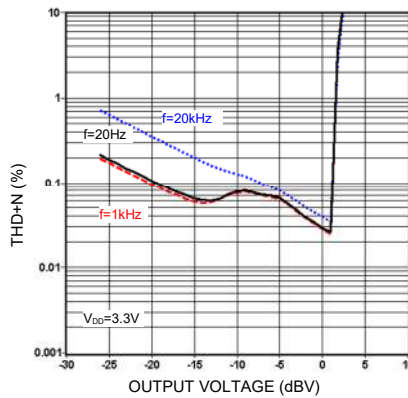
| 符号 | 参数 | 测试条件 | 最小值 | 额定值 | 最大值 | 单位 |
|----------------|----------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----------------|
| 直流特性 | | | | | | |
| I _Q | 静态电流 | | - | 8.2 | 8.8 | mA |
| CS | 声道隔离度 | | 90 | 100 | - | dB |
| PSRR | 电源涟波拒斥比 | Cap = 10uF (100Hz) | - | 51 | - | dB |
| MUTE | 静音衰减 | V _{in} =-3dBV | - | 80 | - | dB |
| 交流特性 | | | | | | |
| V _o | 最大输出电压振幅 | (THD+N)/S < 0.1% | - | 2.6 | - | V _{pp} |
| THD+N | 总谐波失真 | | - | -69 | -64 | dB |
| S/N | 讯号噪声比 | V _o =2.6V _{pp} | 85 | 90 | - | dB |

典型的特性曲线图

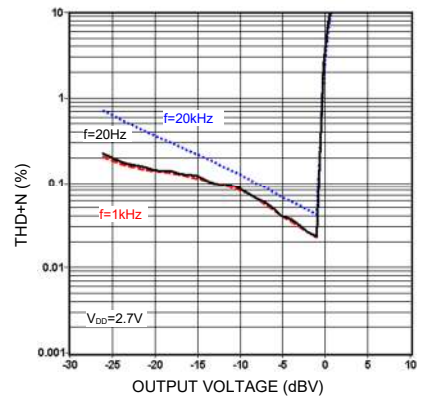
($T_a=25^\circ\text{C}$, $R_L=100\text{k}\Omega$, $C_{REF}=10\mu\text{F}$)



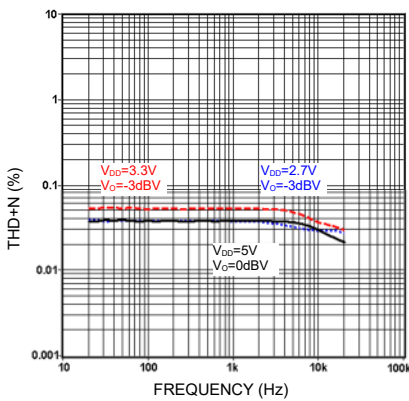
THD+N vs. 输出电压(5V)



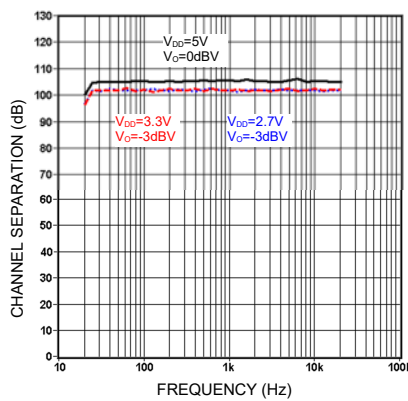
THD+N vs. 输出电压(3.3V)



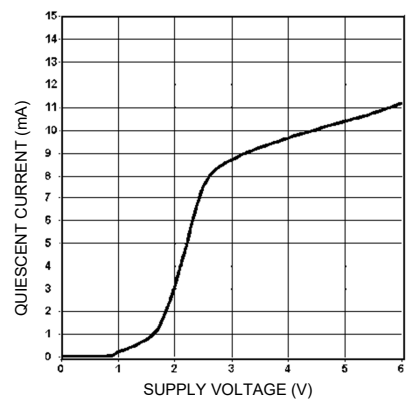
THD+N vs. 输出电压(2.7V)



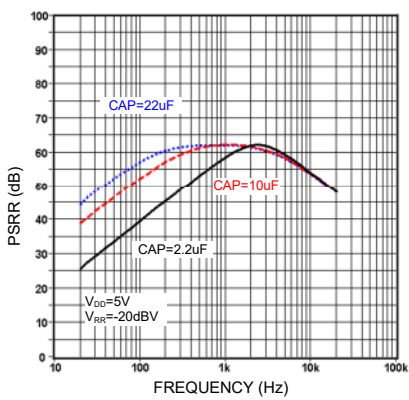
THD+N vs. 频率



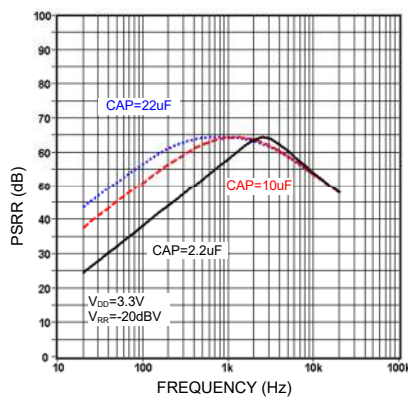
声道隔离度 vs. 频率



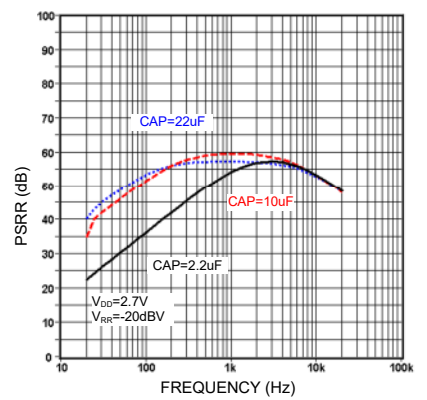
静态电流 vs. 供给电压



PSRR vs. 频率(5V)



PSRR vs. 频率(3.3V)

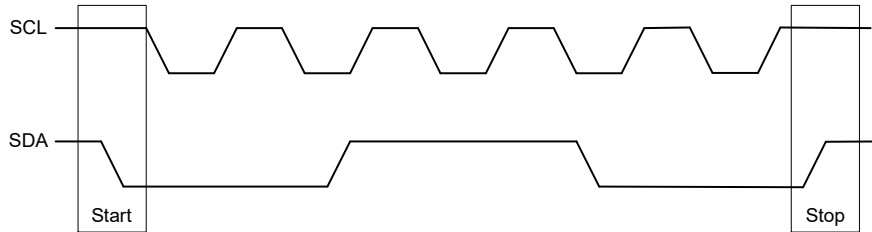


PSRR vs. 频率(2.7V)

I²C总线描述

开始与结束条件

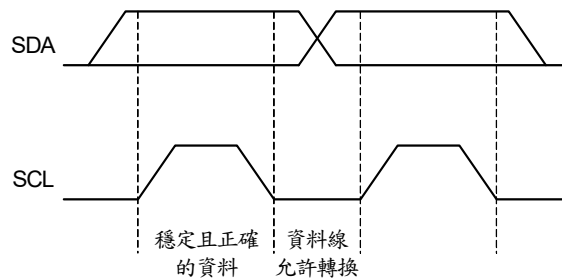
当SCL设定在高准位且SDA由”高准位”转变为”低准位”时；则表示序列”开始”，而当SCL在高准位且SDA由低准位上升到高准位时；则序列结束。请参考下列时序图。



SCL: 串行时序输入线, SDA: 串行数据输入线

数据确认 (Data Validity)

当CLK (SCL) 讯号在”高准位”时, 数据线 (SDA) 上的数据才会被视为正确且稳定的数据。而只有当CLK讯号在”低准位”时, 数据线才可做高、低准位的切换。请参阅下图:

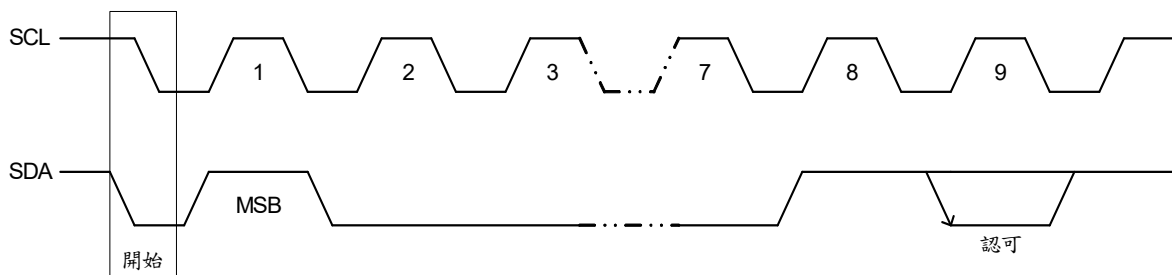


字节格式 (Byte Format)

每一个传输到数据线的字节(byte)有八个位(bit), 每一字节后面需有一”认可”位, 且以最大符号位(MSB)为首的方式传送出去。

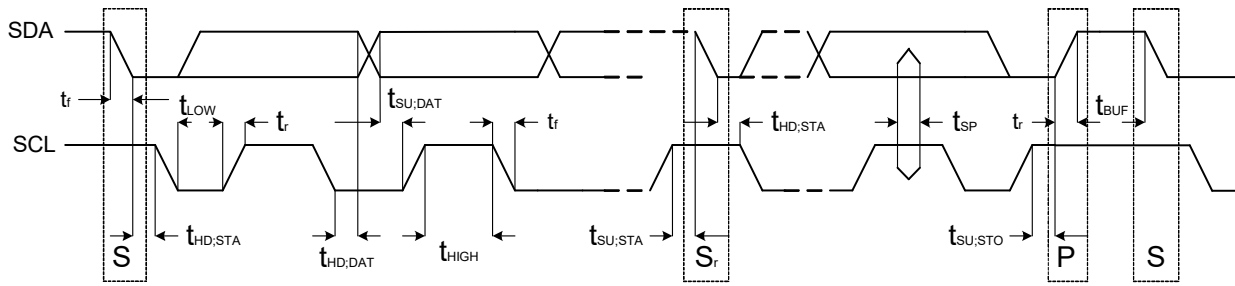
认可信号 (Acknowledge)

在第九个频率时主体(微处理机)先将SDA设定为电阻性的高准位, 若外围设备(MS6266)认可此信号, 则SDA将会被外围设备拉至低准位, 使SDA在此频率中保持一稳定的低准位状态。请参阅下图:



这个已被寻址的设备在收到每一字节(BYTE)后, 即产生一”认可”的动作; 否则在第九个频率(CLOCK)的时间内SDA将会一直保持着高准位状态。

SDA与SCL时序图

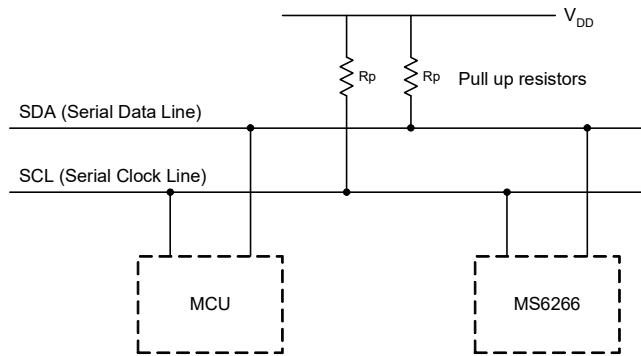


标准模式

| 符号 | 参数 | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|--------------|-----------------------------|-------------|------|-----|
| f_{SCL} | SCL 频率 | 0 | 100 | kHz |
| $t_{HD:STA}$ | 开始状态保持时间之后将产生第一个脉波 | 4.0 | - | us |
| t_{LOW} | SCL的低准位时间周期 | 4.7 | - | us |
| t_{HIGH} | SCL的高准位时间周期 | 4.0 | - | us |
| $t_{SU:STA}$ | 重新送一开始状态前的准备时间 | 4.7 | - | us |
| $t_{HD:DAT}$ | I ² C总线数据的数据锁定时间 | 0 | 3.45 | us |
| $t_{SU:DAT}$ | 数据准备时间 | 250 | - | ns |
| t_r | SDA与SCL信号的上升时间 | - | 1000 | ns |
| t_f | SDA与SCL信号的落下时间 | - | 300 | ns |
| $t_{SU:STO}$ | 结束状态的准备时间 | 4.0 | - | us |
| t_{BUF} | 开始与结束状态间的自由时间 | 4.7 | - | us |
| C_b | 一个总线的电容负载 | - | 400 | pF |
| V_{nL} | 每连接一个装置的低准位噪声边限(包含滞后现象) | $0.1V_{DD}$ | - | V |
| V_{nH} | 每连接一个装置的高准位噪声边限(包含滞后现象) | $0.2V_{DD}$ | - | V |

总线接口

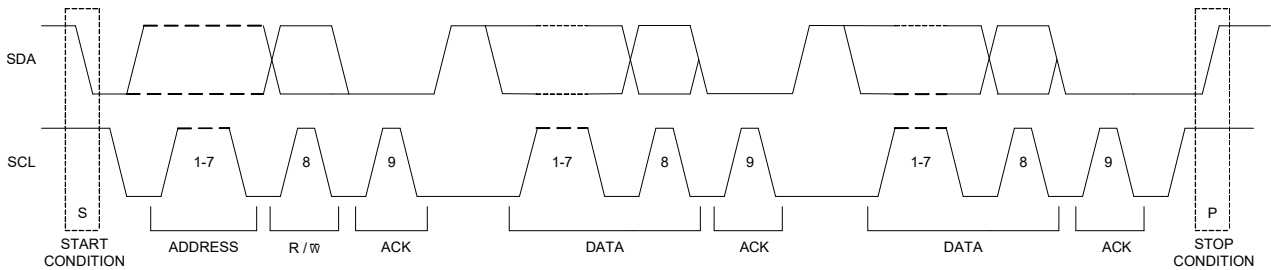
藉由SDA和SCL总线，可让微处理机将数据传输到MS6266。因此，SDA和SCL便构成此序列总线接口。



接口协议 (Interface Protocol)

I²C传输格式由以下要素所组成：

- 起始位。
- 芯片地址字节，LSB为读写控制位（写：0，读：1）。
- 认可位（ACK）。
- 数据序列（N组 字节+ACK）。
- 结束位。



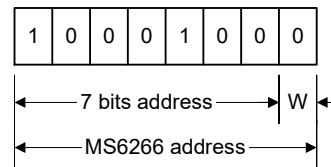
MS6266 地址码

MS6266 有四组地址码，由AC1与AC2两接脚选择，如下表所示。

| AC1 | AC2 | 地址码 |
|-----|-----|-----|
| 0 | 0 | 80H |
| 0 | 1 | 84H |
| 1 | 0 | 88H |
| 1 | 1 | 8CH |

0: 接地, 1: V_{DD}

AC1=1, AC2=0



数据字节描述

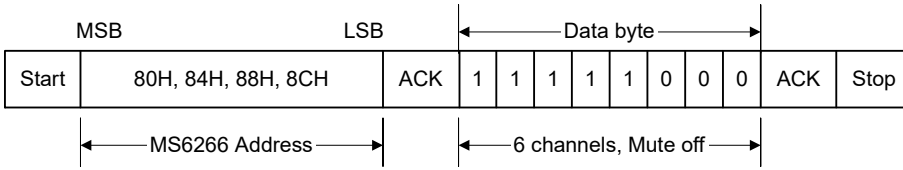
| 功能位 | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|-----|----|----|----|-----------------------|
| MSB | | | | LSB | | | | 功能 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | A3 | A2 | A1 | A0 | 6声道同时-1dB/阶 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | B3 | B2 | B1 | B0 | 6声道同时-10dB/阶或+2dB/阶 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | A3 | A2 | A1 | A0 | 声道3, -1dB/阶 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | B3 | B2 | B1 | B0 | 声道3, -10dB/阶 或 +2dB/阶 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | A3 | A2 | A1 | A0 | 声道4, -1dB/阶 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | B3 | B2 | B1 | B0 | 声道4, -10dB/阶 或 +2dB/阶 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | A3 | A2 | A1 | A0 | 声道2, -1dB/阶 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | B3 | B2 | B1 | B0 | 声道2, -10dB/阶 或 +2dB/阶 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | A3 | A2 | A1 | A0 | 声道5, -1dB/阶 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | B3 | B2 | B1 | B0 | 声道5, -10dB/阶 或 +2dB/阶 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | A3 | A2 | A1 | A0 | 声道1, -1dB/阶 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | B3 | B2 | B1 | B0 | 声道1, -10dB/阶 或 +2dB/阶 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | A3 | A2 | A1 | A0 | 声道6, -1dB/阶 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | B3 | B2 | B1 | B0 | 声道6, -10dB/阶 或 +2dB/阶 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 关机前置作业 (无关机爆音) |
| | | | | 1 | 0 | 0 | 1 | 6声道同时静音 |
| | | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 6声道同时取消静音 |

| 增益/衰减位 | | | | | |
|--------|----|----|----|------------|-----|
| A3 | A2 | A1 | A0 | 增益/衰减量(dB) | |
| B3 | B2 | B1 | B0 | A | B |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | -1 | -10 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | -2 | -20 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | -3 | -30 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | -4 | -40 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | -5 | -50 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | -6 | -60 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | -7 | -70 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | -8 | +2 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | -9 | +4 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | - | +6 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | - | +8 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | - | +10 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | - | +12 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | - | +14 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | - | +16 |

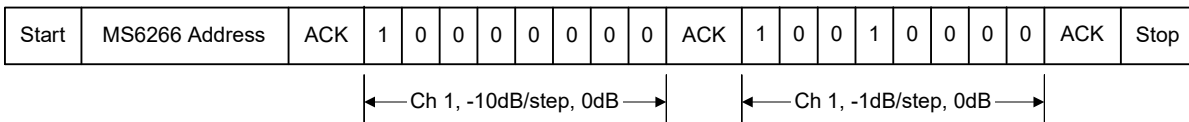
1. $A_x = -1\text{dB/阶}$, $B_x = -10\text{dB/阶 或 } +2\text{dB/阶}$ 。
2. 开机时起始状态为衰减79dB、静音。
3. 当关机前置作业执行时, 输出准位将逐渐下降至地。
4. 奇数增益为 $2N-1 = N*(+2\text{dB/阶}) + (-1\text{dB})$, $N = 1\sim 8$ 。

范例

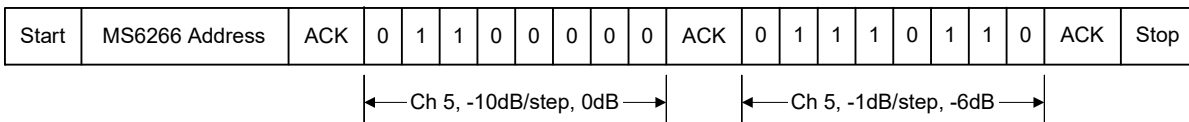
取消静音



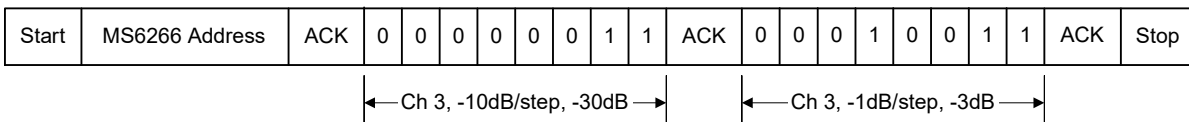
声道1 衰减0dB



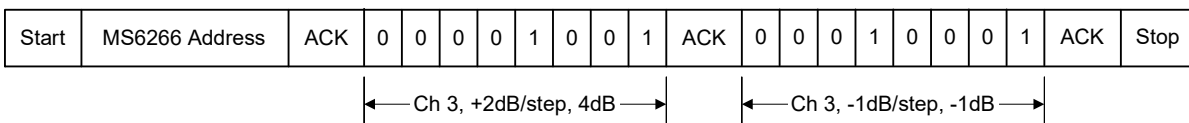
声道5 衰减 6dB



声道3 衰减 33dB



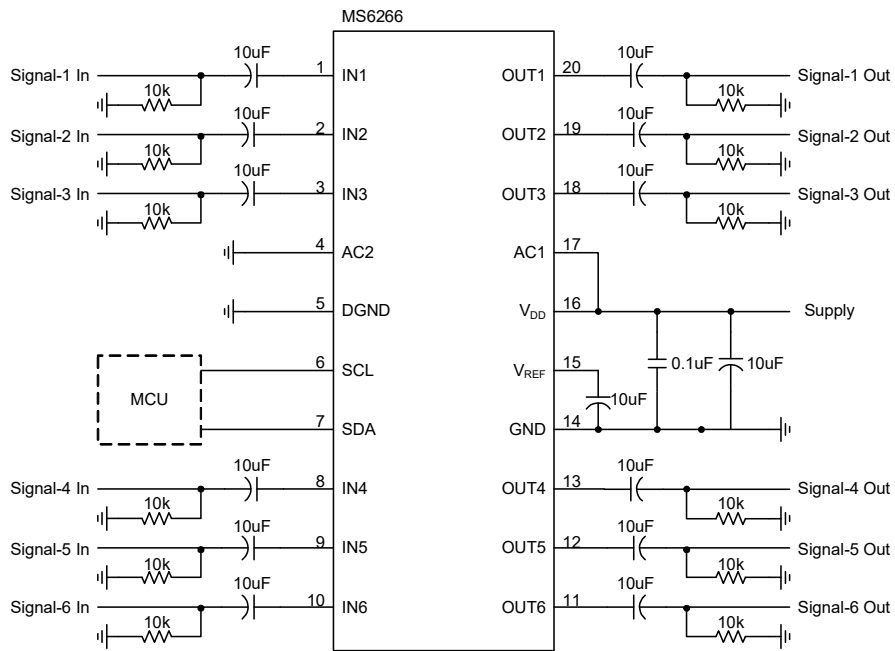
声道3 增益 3dB



奇数增益 3dB = 2*2-1 = 2*(+2dB)+(-1dB)

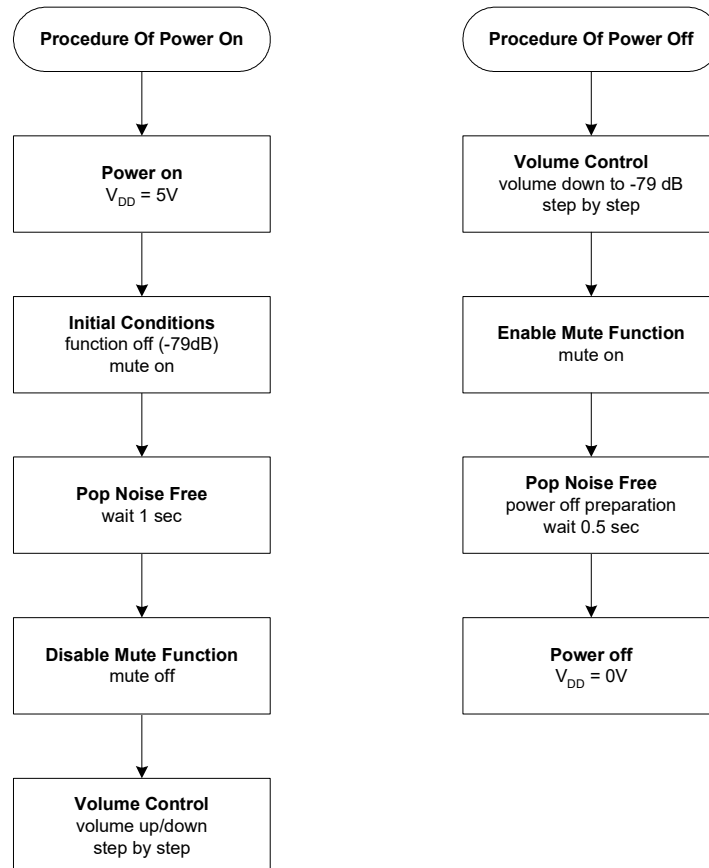
应用信息

基本应用范例



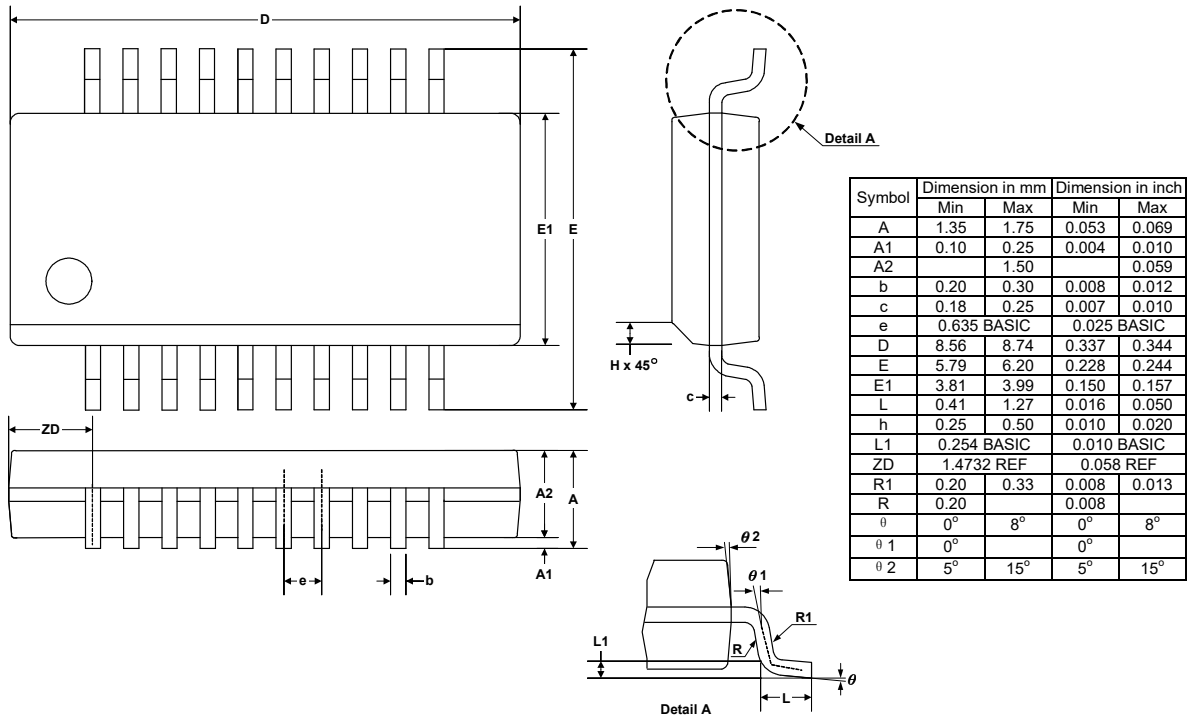
AC1=Hi, AC2=Lo, Address=88H

基本应用流程图

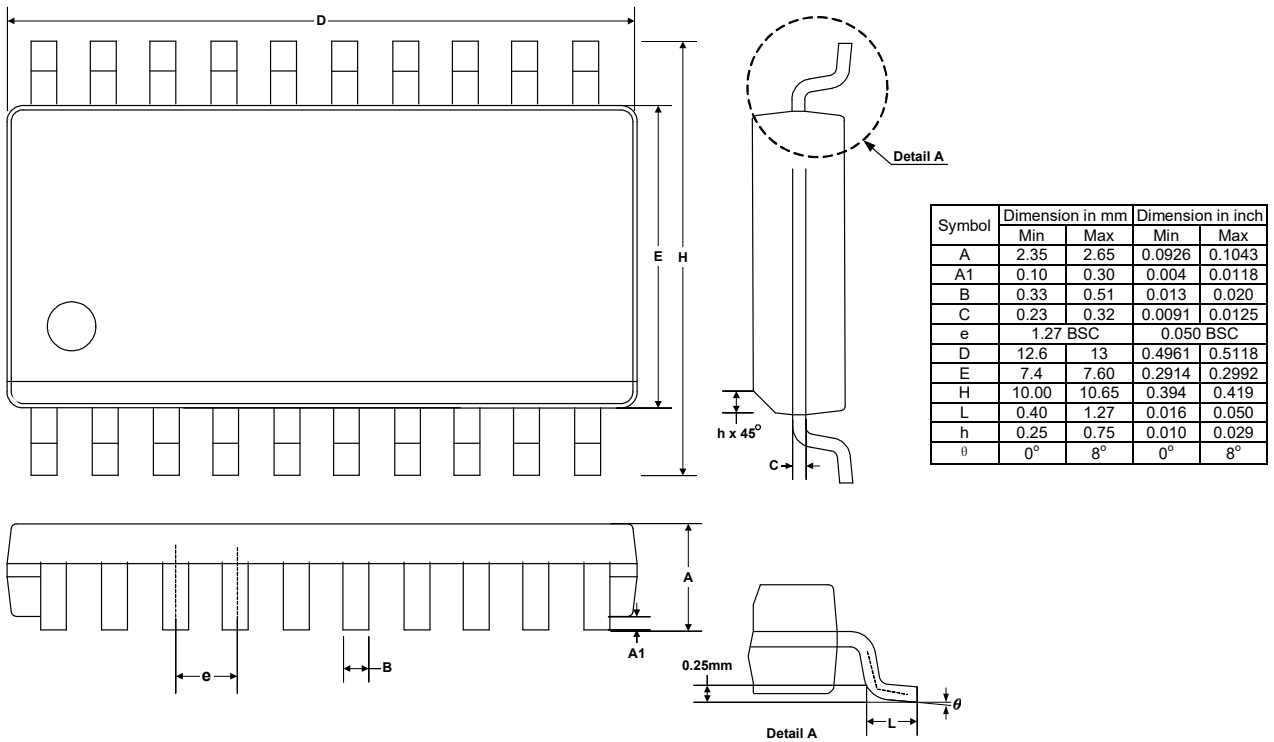


封装信息

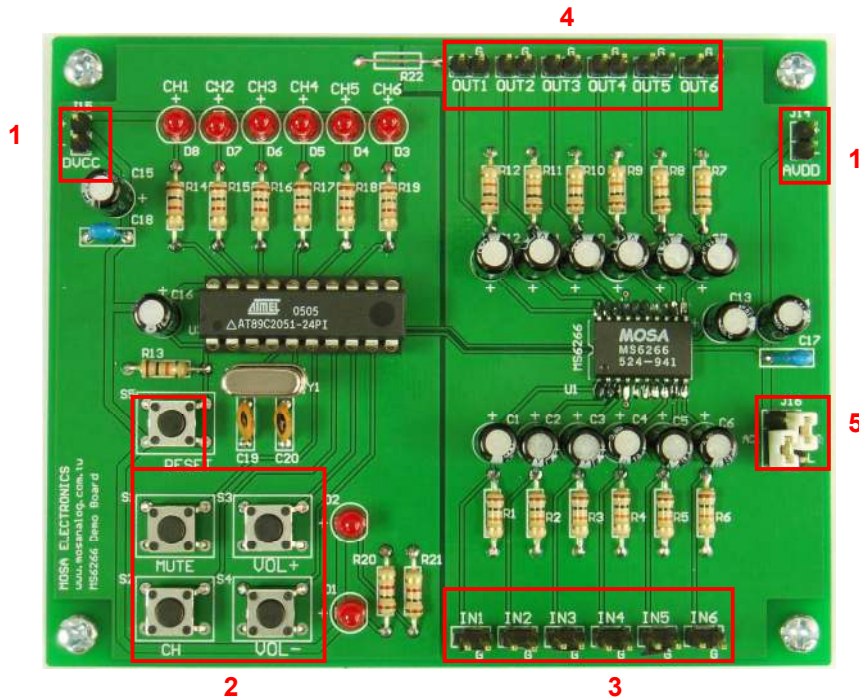
SSOP20



SOP20 (300mil)



展示板



版面说明

1.电源输入：AVDD及DVCC两组电源皆使用2.7V~6.5V。

2.控制键：

VOL+：音量控制键，每按一下此键+1dB，最大+16dB，当按下此键时指示灯（+）闪烁一次，音量控制达最大（+16dB）时，则指示灯（+）保持在亮的状态，系统启动时之默认值为0dB。

VOL-：音量控制键，每按一下此键-1dB，最小-79dB，当压下此键时指示灯（-）闪烁一次，音量控制达最小（-79dB）时，则指示灯（-）保持在亮的状态。

MUTE：MUTE ON/OFF 开关，系统启动时为MUTE OFF。

CH：信道选择键，作为选择欲控制音量之信道（CH1~CH6或All Channel），选择的通道如指示灯所示，当选择Channel 1则指示灯（CH1）亮，选择All Channel时指示灯CH1~CH6）同时为亮，默认值为All Channel。

RESET：MCU重置键，按下此键可重置MCU状态，在此表示系统返回默认值。

3.输入端：由左至右分别为IN1~IN6，请连接于讯号源。

4.输出端：由左至右分别为OUT1~OUT6请接于后级功率放大器。

5.地址选择：参考MS6266 Data sheet并请使用短路环决定AC1及AC2之准位以决定使用之地址，此Demo board 使用之地址为88H，如下图所示。

| | |
|-----|-----|
| H | H |
| AC2 | AC1 |
| L | L |

电路图

