



表 835-11-B5

无锡中微爱芯电子有限公司

Wuxi I-CORE Electronics Co., Ltd.

AiP1311

内置 Charge Pump 自适应升压的 6.5W
AB/D 类全差分输入音频功率放大器

产品说明书

说明书发行履历：

| 版本 | 发行时间 | 新制/修订内容 |
|------------|---------|---|
| 2024-12-A0 | 2024-12 | 新制 |
| 2025-07-A1 | 2025-07 | 参数修正 |
| 2025-09-A2 | 2025-09 | 删除裸芯衬底接 PGND；统一电源符号；AB 类最大输出功率统一 2.6W；防破音启动释放时间根据实测值进行修改；测试条件 Gain 改为 22.7；输入电压单位改为 V |
| 2025-10-A3 | 2025-10 | 新增特性曲线 |



目 录

| | |
|-----------------------------|----|
| 1、概述..... | 1 |
| 2、引脚说明..... | 2 |
| 2.1、引脚排列图..... | 2 |
| 2.2、引脚说明..... | 2 |
| 3、电特性..... | 3 |
| 3.1、极限参数..... | 3 |
| 3.2、推荐使用条件..... | 3 |
| 3.3、电气特性..... | 3 |
| 3.3.1、D类电气特性..... | 3 |
| 3.3.2、防破音模式1电气特性..... | 4 |
| 3.3.3、防破音模式2电气特性..... | 5 |
| 3.3.4、防破音模式3电气特性..... | 5 |
| 3.3.5、防破音模式4电气特性..... | 5 |
| 3.3.6、AB类电气特性..... | 6 |
| 4、特性曲线..... | 7 |
| 5、功能介绍..... | 8 |
| 6、典型应用线路与说明..... | 11 |
| 7、封装尺寸与外形图..... | 12 |
| 7.1、ESSOP10外形图与封装尺寸..... | 12 |
| 8、声明及注意事项..... | 13 |
| 8.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量..... | 13 |
| 8.2、注意..... | 13 |



1、概述

AiP1311是一款电容式升压，AB/D类可切换单声道全差分音频功放，可以为3Ω的负载提供最高6.5W连续输出功率。

AiP1311具有自适应升压功能，在输出幅度较小时功放直接由外接电源供电，当输出幅度较大时内部启动升压电路，输出更大的功率。AiP1311具有四种可选的AGC防破音模式，能有效提高音质，保护扬声器免过载损坏。

无需滤波器的PWM调制结构及内置升压电路，减少了外围器件，降低了应用成本。该电路内置了过流保护，短路保护和过热保护。

其主要特点如下：

- AB类/D类切换功能
- 4种防破音可选
- 自适应升压功能， Charge_pump可升压至6.6V
- D类输出功率（AGC OFF）：
 - 5.8W@VDD=4.2V, RL=4Ω, THD+N=10%;
 - 6.5W@VDD=4.2V, RL=3Ω, THD+N=10%;
- AB类输出功率：
 - 2.0W@VDD=4.2V, RL=4Ω, THD+N=10%;
 - 2.6W@VDD=4.2V, RL=3Ω, THD+N=10%;
- 工作电压：2.8V~5.5V
- 低失真和低噪声
- 开启、关闭POP-click抑制功能
- 关断电流(<1uA)
- OCP、OTP、UVLO保护功能
- 封装形式：ESSOP10

应用范围：

- 便携式音箱、蓝牙音箱、AI音箱
- 扩音器
- MP4, 导航仪

订购信息：

管装：

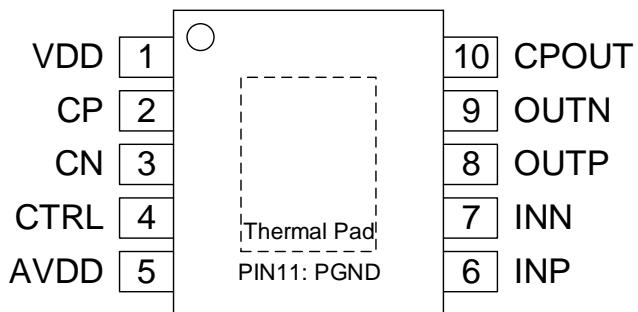
| 产品料号 | 封装形式 | 打印标识 | 管装数 | 盒装管 | 盒装数 | 备注说明 |
|----------------|---------|---------|--------------|------------|----------------|---|
| AiP1311VF10.TB | ESSOP10 | AiP1311 | 100 PCS/管 | 100 管/盒 | 10000 PCS/盒 | 塑封体尺寸： 4.9mm×3.9mm 引脚间距： 1.0mm |

注：如实物与订购信息不一致，请以实物为准。



2、引脚说明

2.1、引脚排列图



2.2、引脚说明

| 引脚 | 符号 | I/O | 功能 |
|-----------------|-------|-----|--------------------|
| 1 | VDD | P | 电荷泵电源输入端 |
| 2 | CP | I | 飞线电容正端 |
| 3 | CN | I | 飞线电容负端 |
| 4 | CTRL | I | 关断、AB/D 类切换控制端 |
| 5 | AVDD | P | 模拟电源输入端 |
| 6 | INP | I | 音频正输入端 |
| 7 | INN | I | 音频负输入端 |
| 8 | OUTP | O | 功放正输出端 |
| 9 | OUTN | O | 功放负输出端 |
| 10 | CPOUT | O | 电荷泵升压电源输出端 |
| 11(Thermal Pad) | PGND | P | 功率地 (底部散热片, 与大地相连) |



3、电特性

3.1、极限参数

除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}C$

| 参数名称 | 符号 | 条件 | 额定值 | 单位 |
|-----------|---------------|------------|---------------|------|
| 电源电压 | VDD | 无信号输入时供电电源 | 7.5 | V |
| | AVDD | — | 7.5 | V |
| 输入电压 | VI | — | -0.3~VDD+0.3V | V |
| 热阻 (结-环境) | θ_{JA} | — | 45 | °C/W |
| 热阻 (结-壳) | θ_{JC} | — | 10 | °C/W |
| 工作环境温度 | T_{amb} | — | -40~85 | °C |
| 贮存温度 | T_{stg} | — | -65~150 | °C |
| 焊接温度 | T_L | 10 秒 | 260 | °C |
| 静电耐压 | ESD | HBM | 4000 | V |

3.2、推荐使用条件

| 参数名称 | 符号 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|---------------------|----------|-----|-----|------|----|
| 电源电压 | VDD | 2.8 | 3.7 | 5.5 | V |
| | AVDD | 2.8 | 3.7 | 5.5 | V |
| CTRL 高电平 (AB 类模式) | V_{IH} | 1.2 | — | 1.6 | V |
| CTRL 高电平 (D 类防破音模式) | | 1.7 | — | 2.0 | |
| CTRL 高电平(D 类不防破音模式) | | 2.2 | — | VDD | |
| CTRL 低电平 | V_{IL} | 0 | — | 0.35 | V |

3.3、电气特性

3.3.1、D 类电气特性

(除非另有规定, $R_i=20K\Omega$, $C_i=0.1\mu F$, $Gain=22.7dB$, $R_L=4\Omega$, $T_{amb}=25^{\circ}C$, 防破音关闭)

| 参数名称 | 符号 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|----------------|-------|-------------------------------------|-----------------|----|------|----|
| D 类防破音关闭模式输出功率 | P_o | THD+N=10%, $f=1kHz$, $R_L=3\Omega$ | VDD=4.2V | — | 6.5 | — |
| | | | VDD=3.7V | — | 5.9 | — |
| | | THD+N=1%, $f=1kHz$, $R_L=3\Omega$ | VDD=4.2V | — | 5.8 | — |
| | | | VDD=3.7V | — | 5.5 | — |
| | | THD+N=10%, $f=1kHz$, $R_L=4\Omega$ | VDD=4.2V | — | 5.8 | — |
| | | | VDD=3.7V | — | 5.0 | — |
| 总谐波失真+噪声 | THD+N | THD+N=1%, $f=1kHz$, $R_L=4\Omega$ | VDD=4.2V | — | 4.8 | — |
| | | | VDD=3.7V | — | 4.3 | — |
| | | VDD=4.2V, $P_o=1W$, $R_L=4\Omega$ | $f=1kHz$ | — | 0.09 | — |
| | | VDD=3.7V, $P_o=1W$, $R_L=4\Omega$ | | — | 0.1 | — |
| D 类破音关闭增益 | G_v | — | $R_i=20K\Omega$ | — | 22.7 | — |
| 电源纹波抑制比 | PSRR | VDD=4.2V±200mVp-p | $f=217Hz$ | — | -72 | — |
| 共模抑制比 | CMRR | VDD=2.8V~5.5V, | — | — | -73 | — |
| | | | | | | dB |



表 835-11-B5

| | | Input AC to GND | | | | | |
|---------|---------------------|--|----------------|---|------|----|-------------------|
| 信噪比 | SNR | VDD=4.2V, Vorms=1V, Gy=22.4dB | f=1kHz | — | -88 | — | dB |
| 残余噪声 | Vn | VDD=4.2V, Input floating with C _{IN} =0.1μF | A-weighting | — | 119 | — | μV _{rms} |
| | | | No A-weighting | — | 151 | — | |
| 动态范围 | Dyn | VDD=4.2V, THD=1% | f=1kHz | — | -100 | — | dB |
| 静态电流 | I _Q | VDD=4.2V | No Load | — | 4.2 | — | mA |
| | | VDD=2.8V | | — | 3.4 | — | |
| 效率 | η | VDD=4.2V, R _L =4Ω, Po=2W | f=1kHz | — | 77 | — | % |
| | | VDD=3.7V, R _L =4Ω, Po=1W | f=1kHz | — | 78 | — | |
| 源漏导通电阻 | r _{DS(on)} | VDD=5V, I _O =500mA | N+P | — | 450 | — | mΩ |
| 电荷泵调制频率 | Fosc | VDD=2.8V~5.0V | — | — | 1200 | — | kHz |
| | | VDD=2.8V~5.0V | — | — | 600 | — | |
| 内置输入电阻 | R _{in} | D 类模式 | — | — | 20 | — | kΩ |
| 内置反馈电阻 | R _f | D 类模式 | — | — | 560 | — | kΩ |
| 关断电流 | I _{SD} | VDD=5V, V _{IN} =0V | — | — | 0.4 | 1 | μA |
| 失调电压 | V _{os} | VDD=5V, V _{IN} =0V | — | — | 10 | 30 | mV |
| 启动时间 | T _{st} | — | VDD=4.2V | — | 110 | — | ms |
| — | OTP | No Load, Junction Temperature | VDD=5.0V | — | 165 | — | ℃ |
| — | OTH | | | — | 30 | — | |

3.3.2、防破音模式 1 电气特性

(除非另有规定, R_i=20KΩ, C_i=0.1uF, R_L=4Ω, f=1kHz, T_{amb}=25℃, 防破音模式 1)

| 参数名称 | 符号 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|-----------------|-----------------|---|----|------|----|----|
| 防破音模式 1 输出功率 | P _O | VDD=4.2V, Vin=0.45Vp, R _L =4Ω, AGC MODE1 | — | 4.7 | — | W |
| | | VDD=3.7V, Vin=0.45Vp, R _L =4Ω, AGC MODE1 | — | 4 | — | |
| 总谐波失真+ 噪声 | THD+N | VDD=4.2V, Vin=0.45Vp, R _L =4Ω, AGC MODE1 | — | 0.5 | — | % |
| | | VDD=3.7V, Vin=0.45Vp, R _L =4Ω, AGC MODE1 | — | 0.35 | — | |
| 防破音启动时间 | T _{at} | — | — | 35 | — | ms |
| 防破音释放时间 | T _{rl} | — | — | 60 | — | ms |

**3.3.3、防破音模式 2 电气特性**(除非另有规定, $R_i=20K\Omega$, $C_i=0.1\mu F$, $R_L=4\Omega$, $f=1kHz$, $T_{amb}=25^\circ C$, 防破音模式 2)

| 参数名称 | 符号 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|-----------------|----------------|---|----|------|----|----|
| 防破音模式 2 输出功率 | P _O | VDD=4.2V, Vin=0.45Vp, R _L =4Ω, AGC MODE2 | — | 4.7 | — | W |
| | | VDD=3.7V, Vin=0.45Vp, R _L =4Ω, AGC MODE2 | — | 4.05 | — | |
| 总谐波失真+ 噪声 | THD+N | VDD=4.2V, Vin=0.45Vp, R _L =4Ω, AGC MODE2 | — | 0.42 | — | % |
| | | VDD=3.7V, Vin=0.45Vp, R _L =4Ω, AGC MODE2 | — | 0.3 | — | |
| 防破音启动时间 | Tat | — | — | 35 | — | ms |
| 防破音释放时间 | Trl | — | — | 220 | — | ms |

3.3.4、防破音模式 3 电气特性(除非另有规定, $R_i=20K\Omega$, $C_i=0.1\mu F$, $R_L=4\Omega$, $f=1kHz$, $T_{amb}=25^\circ C$, 防破音模式 3)

| 参数名称 | 符号 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|-----------------|----------------|---|----|------|----|----|
| 防破音模式 3 输出功率 | P _O | VDD=4.2V, Vin=0.45Vp, R _L =4Ω, AGC MODE3 | — | 4.75 | — | W |
| | | VDD=3.7V, Vin=0.45Vp, R _L =4Ω, AGC MODE3 | — | 4.1 | — | |
| 总谐波失真+ 噪声 | THD+N | VDD=4.2V, Vin=0.45Vp, R _L =4Ω, AGC MODE3 | — | 0.65 | — | % |
| | | VDD=3.7V, Vin=0.45Vp, R _L =4Ω, AGC MODE3 | — | 0.37 | — | |
| 防破音启动时间 | Tat | — | — | 35 | — | ms |
| 防破音释放时间 | Trl | — | — | 110 | — | ms |

3.3.5、防破音模式 4 电气特性(除非另有规定, $R_i=20K\Omega$, $C_i=0.1\mu F$, $R_L=4\Omega$, $f=1kHz$, $T_{amb}=25^\circ C$, 防破音模式 4)

| 参数名称 | 符号 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|-----------------|----------------|---|----|------|----|----|
| 防破音模式 4 输出功率 | P _O | VDD=4.2V, Vin=0.45Vp, R _L =4Ω, AGC MODE4 | — | 4.6 | — | W |
| | | VDD=3.7V, Vin=0.45Vp, R _L =4Ω, AGC MODE4 | — | 4.0 | — | |
| 总谐波失真+ 噪声 | THD+N | VDD=4.2V, Vin=0.45Vp, R _L =4Ω, AGC MODE4 | — | 0.6 | — | % |
| | | VDD=3.7V, Vin=0.45Vp, R _L =4Ω, AGC MODE4 | — | 0.26 | — | |
| 防破音启动时间 | Tat | — | — | 3 | — | ms |
| 防破音释放时间 | Trl | — | — | 650 | — | ms |



3.3.6、AB 类电气特性

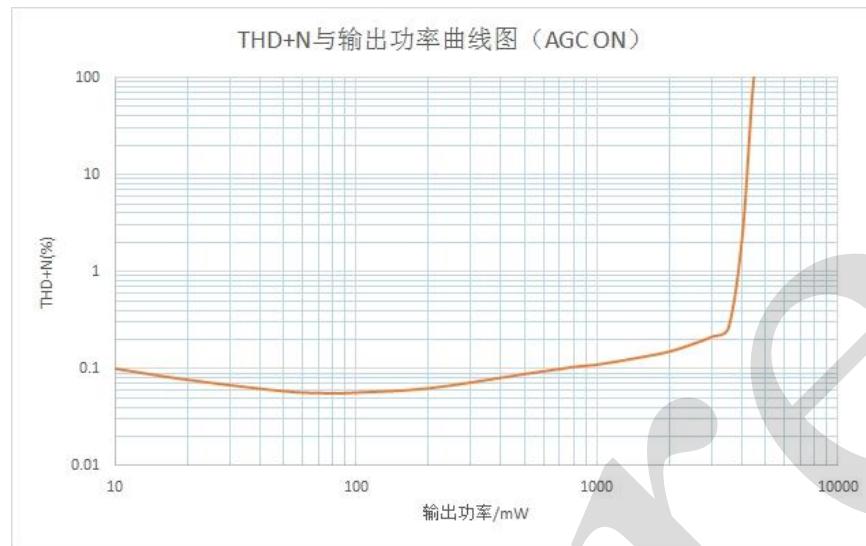
(除非另有规定, $R_i=20\text{K}\Omega$, $C_i=0.1\mu\text{F}$, $\text{Gain}=18.9\text{dB}$, $R_L=4\Omega$, $T_{\text{amb}}=25^\circ\text{C}$, 防破音关闭)

| 参数名称 | 符号 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|------------|-----------------|---|----------------------|----|------|----|
| AB 类模式输出功率 | P _O | THD+N=10%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=3\Omega$ | VDD=4.2V | — | 2.6 | — |
| | | THD+N=10%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=3\Omega$ | VDD=3.7V | — | 2.0 | — |
| | | THD+N=1%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=3\Omega$ | VDD=4.2V | — | 2.1 | — |
| | | THD+N=1%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=3\Omega$ | VDD=3.7V | — | 1.6 | — |
| | | THD+N=10%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=4\Omega$ | VDD=5.0V | — | 2.85 | — |
| | | THD+N=10%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=4\Omega$ | VDD=4.2V | — | 2.0 | — |
| | | THD+N=10%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=4\Omega$ | VDD=3.7V | — | 1.5 | — |
| | | THD+N=1%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=4\Omega$ | VDD=5.0V | — | 2.3 | — |
| | | THD+N=1%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=4\Omega$ | VDD=4.2V | — | 1.5 | — |
| | | THD+N=1%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=4\Omega$ | VDD=3.7V | — | 1.2 | — |
| 总谐波失真+噪声 | THD+N | VDD=5.0V, $P_O=1\text{W}$, $R_L=4\Omega$ | f=1kHz | — | 0.3 | — |
| | | VDD=3.7V, $P_O=1\text{W}$, $R_L=4\Omega$ | | — | 0.27 | — |
| AB 类模式增益 | G _V | — | R _i =20KΩ | — | 18.9 | — |
| 电源纹波抑制比 | PSRR | VDD=5V±200mVp-p | f=217Hz | — | -70 | — |
| 信噪比 | SNR | VDD=5V, V _{orms} =1V, G _V =18.9dB | f=1kHz | — | -89 | — |
| 残余噪声 | V _n | VDD=5.0V, Input floating with C _{IN} =0.1μF | A-weighting | — | 78 | — |
| | | | No A-weighting | — | 113 | — |
| 动态范围 | Dyn | VDD=5.0V, THD=1% | f=1kHz | — | -85 | — |
| 静态电流 | I _Q | VDD=5.0V | No Load | — | 7 | — |
| | | VDD=3.0V | | — | 5.3 | — |
| 内置输入电阻 | R _{in} | AB 类模式 | — | — | 20 | — |
| 内置反馈电阻 | R _f | AB 类模式 | — | — | 373 | — |
| 关断电流 | I _{SD} | VDD=5V, V _{IN} =0V | — | — | 0.1 | — |
| 失调电压 | V _{os} | VDD=5V, V _{IN} =0V | — | — | 10 | — |
| 启动时间 | T _{st} | — | VDD=5.0V | — | 110 | — |
| — | OTP | No Load, Junction Temperature | VDD=5.0V | — | 165 | — |
| — | OTH | | | — | 30 | — |



4、特性曲线

(D 类模式, VDD=4.2V, Gain=22.7dB, Ci=0.1uF, RL=4Ω, T_{amb}=25°C, 除非特殊说明)





5、功能介绍

5.1 CTRL 管脚控制

■ 电平控制

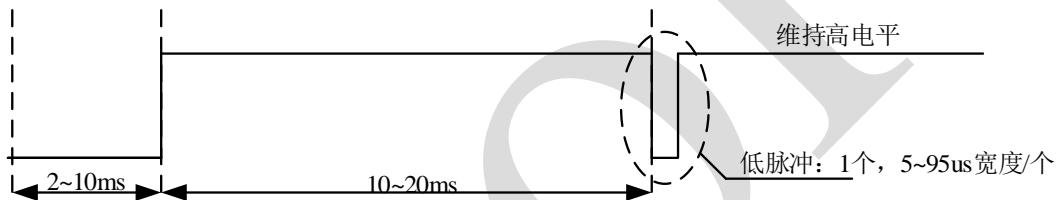
设置 CTRL 管脚的输入电压值, AiP1311 可处于不同的工作模式, 如下表所示:

| CTRL 状态 | 功放工作状态 |
|-----------|-----------|
| <0.35V | 芯片关断 |
| 1.2V~1.6V | AB 类模式 |
| 1.7V~2.0V | D 类防破音模式 |
| >2.2V | D 类不防破音模式 |

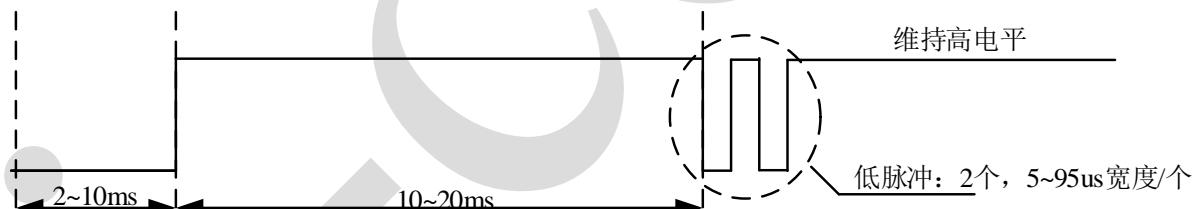
此外, CTRL 还具备一线脉冲切换 AB 类、D 类工作模式以及切换 4 种 AGC 防破音的功能。当主控 IO 控制端口比较少时, 可用一线脉冲切换的方式实现 AB/D 等工作模式的切换。

■ 一线脉冲控制

(1) 切换到 D 类防破音模式 1 的波形



(2) 切换到 D 类防破音模式 2 的波形



(3) 切换到 D 类防破音模式 3 的波形

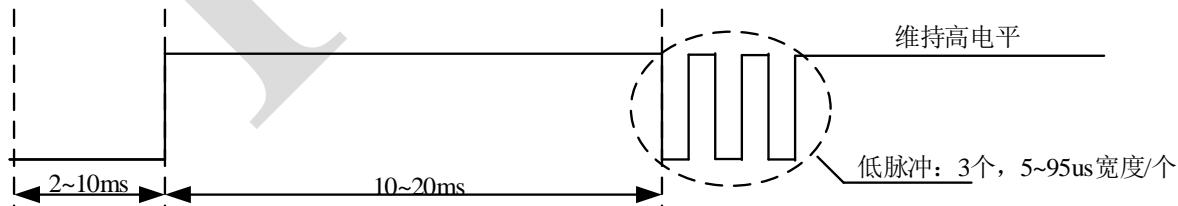
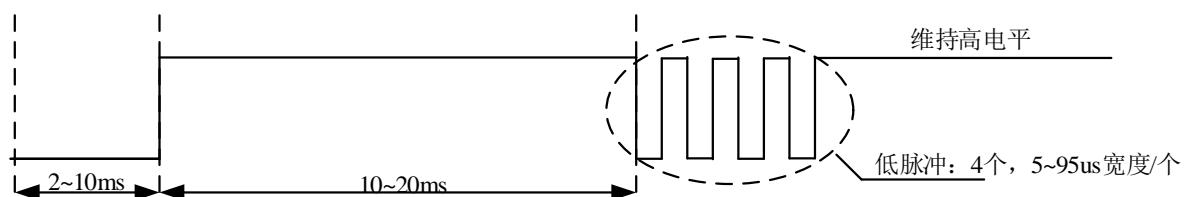


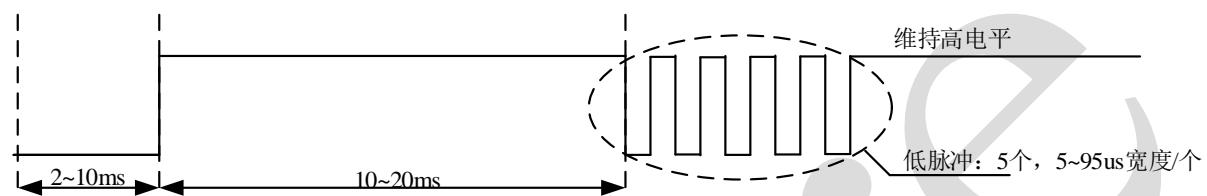


表 835-11-B5

(4) 切换到 D 类防破音模式 4 的波形

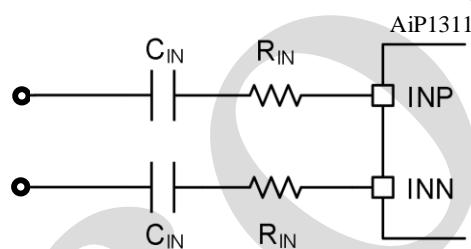


(5) 切换到 AB 类防破音关闭的波形

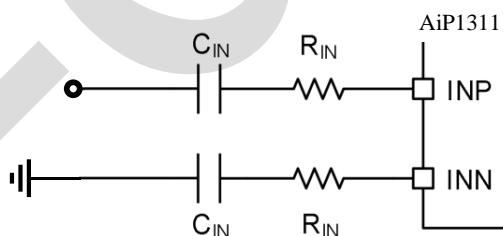


5.2、信号输入方式

■ 差分输入接法



■ 单端输入接法





5.3、输入电阻 RIN

AiP1311 的输入端为差分放大器结构, 可以采用单端输入接法和差分输入接法, 两种接法具有相同的放大倍数。AiP1311 内部集成 $20K\Omega$ 输入电阻、 $560K\Omega$ 反馈电阻, 因此 AiP1311 是固定的 28 倍 (29dB) 增益, 也可以通过改变外置输入电阻对放大倍数进行小于 28 倍增益调节, 公式如下,

$$A_V = \frac{560K\Omega}{R_{IN} + 20K\Omega}$$

其中 R_{IN} 为外部调节的输入电阻。

两个输入电阻之间良好的匹配有助于提升芯片 PSRR, CMRR 和 THD 等性能。因此要求使用精度为 1% 的输入电阻。

5.4、输入电容 CIN

输入电容和输入电阻构成高通滤波器, 截止频率为:

$$f_C = \frac{1}{2\pi \times (R_{IN} + 20K\Omega) \times C_{IN}}$$

应用中增益确定后选择电容, 大的输入电容 C_{IN} 产生更低频的截止频率, 有利于低频声音的重现, 但是过大的输入电容可能引入 pop 声、较大低频噪声; 需要根据需求合理选择输入电容。推荐使用容差 10% 或者更好的电容。

5.5、电荷泵飞线电容 Cf

飞线电容用于在电源和电荷泵之间传递能量, 飞线电容容值及电容的 ESR 直接影响电荷泵的负载调整率和输出驱动能力。飞线电容越大, 负载调整能力越强, 功放的输出功率越大。推荐使用 16V 以上 $4.7\mu F$, 低 ESR 的 X7R、X5R 陶瓷电容。

5.6、电荷泵升压输出电容 CPout

电荷泵升压输出电容 CP_{out} 的容值和 ESR 会直接影响电荷泵输出电压的纹波大小, 从而影响功放的整体性能。推荐使用耐压 10V 以上, $470\mu F$ 低 ESR 的电解电容。

5.7、保护电路

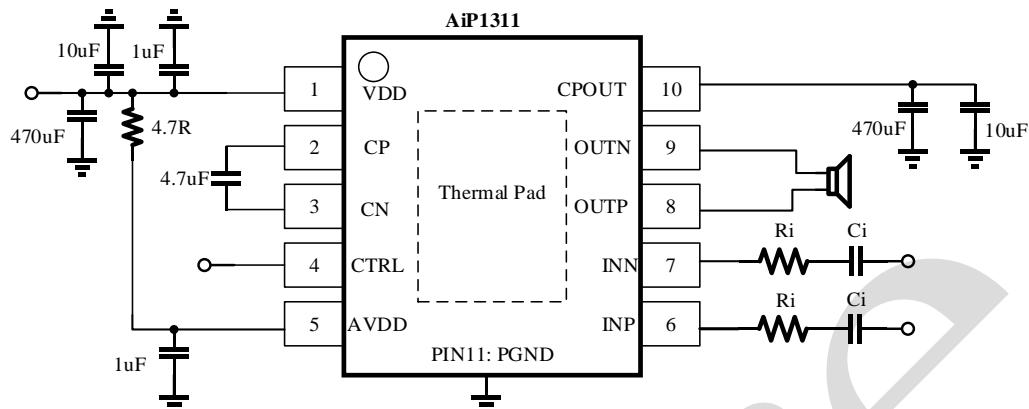
当芯片温度过高时, 芯片会被关断, 温度下降后, AiP1311 继续正常工作。

当芯片输出与电源、地或者输出相互短路时, 芯片会被关断, 排除短路故障后芯片 AiP1311 能自动恢复正常工作状态。

当电源电压过低时, 芯片同样会被关断, 电源电压恢复后, 芯片会再次启动。



6、典型应用线路与说明



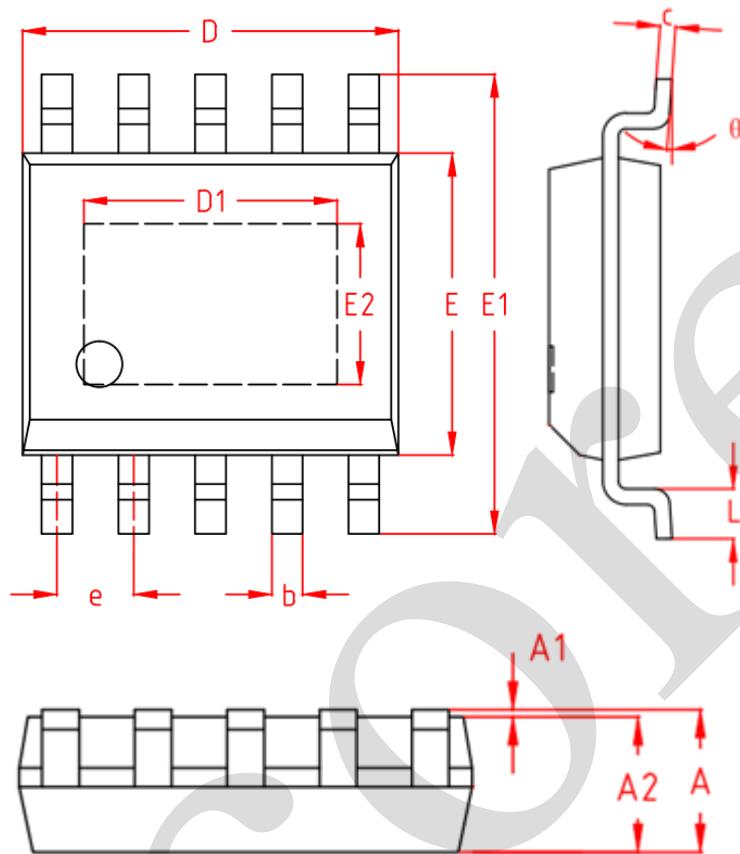
说明:

- (1) 飞线电容靠近引脚摆放, 推荐用 4.7uF, 耐压 10V 以上。
- (2) CPOUT 电容 10uF 靠近引脚摆放, 电解电容推荐用 470uF, 耐压 16V 以上。
- (3) CTRL 控制管脚的电压在 1.7V~2.0V 时, 在不输入一线脉冲控制的情况下, 功放上电默认在防破音模式 1 的状态。CTRL 管脚内部有一个 930KΩ 到地电阻。



7、封装尺寸与外形图

7.1、ESSOP10 外形图与封装尺寸



| 2023/12/A | | Dimensions In Millimeters | |
|-----------|--|---------------------------|------|
| Symbol | | Min | Max |
| A | | 1.50 | 1.70 |
| A1 | | 0.02 | 0.08 |
| A2 | | 1.35 | 1.55 |
| b | | 0.35 | 0.50 |
| c | | 0.19 | 0.25 |
| D | | 4.80 | 5.00 |
| D1 | | 3.20 | 3.40 |
| E | | 3.80 | 4.00 |
| E1 | | 5.80 | 6.20 |
| E2 | | 2.00 | 2.20 |
| e | | 1.00 | |
| L | | 0.50 | 0.80 |
| θ | | 0° | 8° |



8、声明及注意事项

8.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量

| 部件名称 | 有毒有害物质或元素 | | | | | | | | | |
|------|--|-------|-------|-------------|------------|--------------|---------------|---------------|-----------------------|-----------------|
| | 铅(Pb) | 汞(Hg) | 镉(Cd) | 六阶铬(Cr(VI)) | 多溴联苯(PBBs) | 多溴联苯醚(PBDEs) | 邻苯二甲酸二丁酯(DBP) | 邻苯二甲酸丁苄酯(BBP) | 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(DEHP) | 邻苯二甲酸二异丁酯(DIBP) |
| 引线框 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 塑封树脂 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 芯片 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 内引线 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 装片胶 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 说明 | ○：表示该有毒有害物质或元素的含量在 SJ/T11363-2006 标准的检出限以下。 ×：表示该有毒有害物质或元素的含量超出 SJ/T11363-2006 标准的限量要求。 | | | | | | | | | |

8.2、注意

在使用本产品之前建议仔细阅读本资料；

本资料仅供参考，本公司不作任何明示或暗示的保证，包括但不限于适用性、特殊应用或不侵犯第三方权利等。

本产品不适用于生命救援、生命维持或安全等关键设备，也不适用于因产品故障或失效可能导致人身伤害、死亡或严重财产或环境损害的应用。客户若针对此类应用应自行承担风险，本公司不负任何赔偿责任。

客户负责对使用本公司的应用进行所有必要的测试，以避免在应用或客户的第三方客户的应用中出现故障。本公司不承担这方面的任何责任。

本公司保留随时对本资料所发布信息进行更改或改进的权利，本资料中的信息如有变化，恕不另行通知，建议采购前咨询我司销售人员。

请从本公司的正规渠道获取资料，如果由本公司以外的来源提供，则本公司不对其内容负责。