

## 描述

MIX2910是一款内置升压功能的高效率、无滤波器单声道带防破音功能F类音频功率放大器。

MIX2910的差分输入架构有效地提高了对RF噪声的抑制能力。防破音功能解决了不同音源输出幅度不一致的问题，同时带来不失真的完美音乐享受。无需滤波器的PWM调制结构及增益内置方式减少了外部元件、PCB面积和系统成本,并简化了设计。快速启动时间和纤小的封装尺寸使得MIX2910成为蓝牙音箱和其它便携式音频产品的最佳选择。

MIX2910具有关断功能，极大的延长系统的待机时间。过热保护功能增强系统的可靠性。POP声抑制功能改善了系统的听觉感受，同时简化系统调试。

MIX2910采用ESOP8封装。

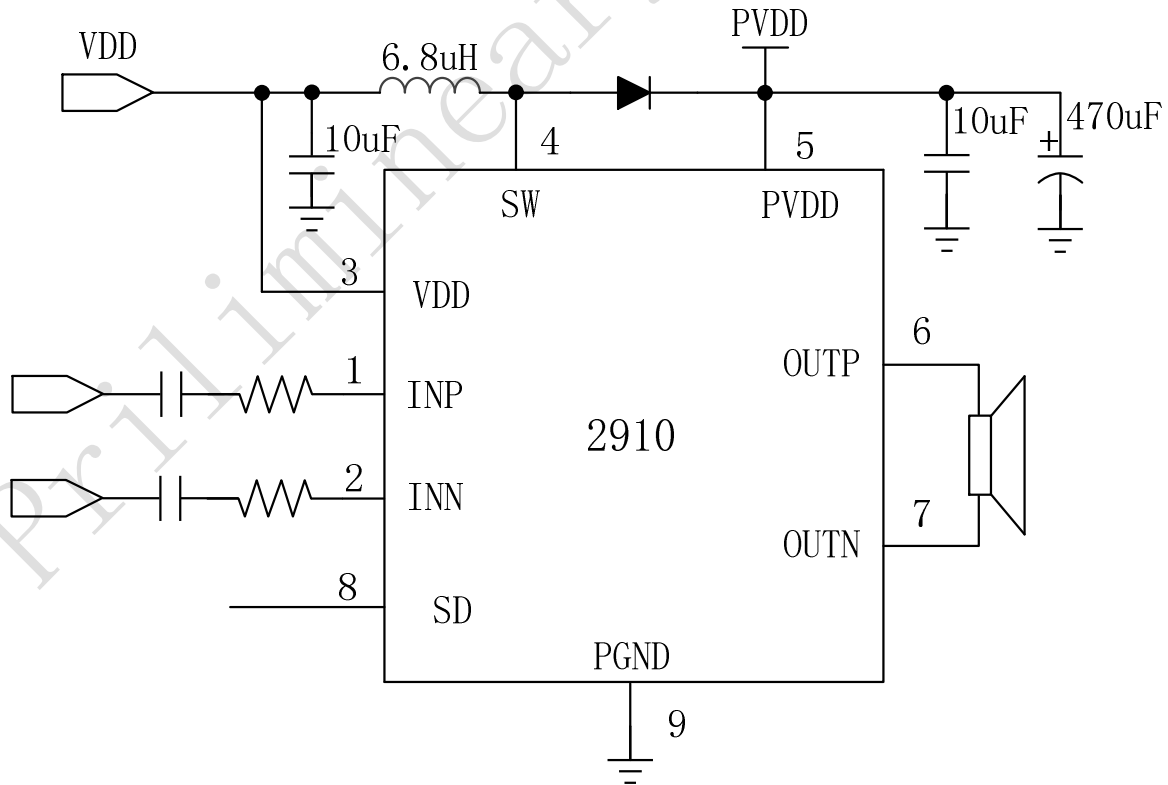
## 特性

- D类输出功率：
  - 5W (PVDD=6.5V,  $R_L = 4 \Omega$ , THD+N=10%)
  - 5.8W (PVDD=6.5V,  $R_L = 3 \Omega$ , THD+N=10%)
- 工作电压：3.2V to 6.0V
- 低失真和低噪声
- 两种防破音模式可选
- 开机POP声抑制功能
- 过热保护功能

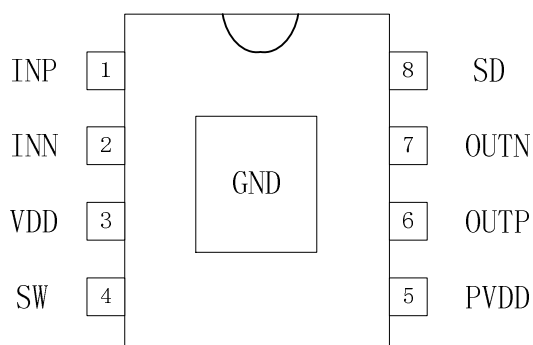
## 应用

- 蓝牙音箱
- 背包音箱

## 典型应用电路图



## 引脚排列



## 管脚描述

| 管脚 | 符号   | I/O | 描述                      |
|----|------|-----|-------------------------|
| 1  | INP  | I   | 音频正输入端                  |
| 2  | INN  | I   | 音频负输入端                  |
| 3  | VDD  | I   | 电源                      |
| 4  | SW   | I/O | 开关管脚                    |
| 5  | PVDD | I   | 音频功率电源（同时是升压模块电压反馈管脚）   |
| 6  | OUTP | O   | 音频正输出端                  |
| 7  | OUTN | O   | 音频负输出端                  |
| 8  | SD   | I   | 音频使能管脚（带一线脉冲控制模式切换和防破音） |
| 9  | PGND |     | 音频功率地线（芯片底部散热片）         |

## MIX2910

5W 单通道升压防破音 F 类功放



### 订货信息

| 料号      | 封装    | 表面印字                | 包装       |
|---------|-------|---------------------|----------|
| MIX2910 | ESOP8 | MIX2910<br>XXXXXXXX | 4000 颗/卷 |

### 绝对最大额定值

|                  |      |                                |
|------------------|------|--------------------------------|
| V <sub>DD</sub>  | 供电电压 | -0.3V to 6.2V                  |
| V <sub>I</sub>   | 输入电压 | -0.3V to V <sub>DD</sub> +0.3V |
| T <sub>A</sub>   | 工作温度 | -40°C to 85°C                  |
| T <sub>J</sub>   | 结温   | -40°C to 125°C                 |
| T <sub>STG</sub> | 储存温度 | -65°C to 150°C                 |
| T <sub>SLD</sub> | 焊接温度 | 300°C, 5sec                    |

### 推荐额定值

|                 |        |           | MIN | MAX | UNIT |
|-----------------|--------|-----------|-----|-----|------|
| V <sub>DD</sub> | 供电电压   |           | 3.2 | 6.0 | V    |
| V <sub>IH</sub> | SD 高电平 | PVDD=6.5V | 1.7 |     | V    |
| V <sub>IL</sub> | SD 低电平 | PVDD=6.5V |     | 0.7 | V    |

### 热阻参数

| Parameter               | Symbol        | Package | MAX | UNIT |
|-------------------------|---------------|---------|-----|------|
| 热阻(Junction to Ambient) | $\theta_{JA}$ | ESOP8   | 90  | °C/W |
| 热阻(Junction to Case)    | $\theta_{Jc}$ | ESOP8   | 11  | °C/W |

## Boost Module and D MODE Electrical Characteristics

(VDD =5V, Gain=20dB, RL =4Ω, T =25°C, unless otherwise noted.)

| Symbol                 | Parameter                            | Test Conditions                            | MIN            | TYP  | MAX | UNIT |
|------------------------|--------------------------------------|--|----------------|------|-----|------|
| VDD                    | Supply Voltage                       |  | 3.2            | -    | 6.0 | V    |
| Po                     | Output Power                         | THD+N=10%,f=1KHZ,RL=3 Ω                    | VDD=5.0V       | 5.8  |     | W    |
|                        |                                      |  | VDD=3.6V       | 4.5  |     |      |
|                        |                                      | THD+N=1%,f=1KHZ,RL=3 Ω                     | VDD=5.0V       | 4.5  |     | W    |
|                        |                                      |  | VDD=3.6V       | 4    |     |      |
|                        |                                      | THD+N=10%,f=1kHz,RL=4 Ω                    | VDD=5.0V       | 5    |     | W    |
|                        |                                      |  | VDD=3.6V       | 4.3  |     |      |
| THD+N=1%,f=1kHz,RL=4 Ω | VDD=5.0V                             | 3.6  |                | W    |     |      |
|                        | VDD=3.6V                             | 3.6  |                |      |     |      |
| THD+N                  | Total Harmonic Distortion Plus Noise | VDD=5.0V, Po=2W, RL=4 Ω                    | f=1kHz         | 0.1  |     | %    |
|                        |                                      | VDD=3.6V, Po=1W, RL=4 Ω                    |                | 0.1  |     |      |
| Gv                     | Gain                                 | Ri = 33K                                   |                | 23.5 |     | dB   |
| PSRR                   | Power Supply Ripple Rejection        | VDD=5V ± 200mVp-p<br>f=1kHz                |                | 60   |     | dB   |
| SNR                    | Signal-to-Noise Ratio                | VDD=5.0V, Vo rms=1V,<br>Gv=20dB<br>f=1kHz  |                | 85   |     | dB   |
| Vn                     | Output Noise                         | VDD=5.0V, Input floating with<br>CIN=0.1μF | A-weighting    | 120  |     | μV   |
|                        |                                      |  | No A-weighting | 180  |     |      |
| Dyn                    | Dynamic Range                        | VDD=5.0V, THD=1%<br>f=1kHz                 |                | 90   |     | dB   |
| Iq                     | Quiescent Current                    | VDD=5.0V                                   | No Load        | 10   |     | mA   |
|                        |                                      | VDD=3.2V                                   |                | 5    |     |      |
| ISD                    | Shutdown Current                     | VDD=3.2V to 6V<br>VSD=0V                   |                |      | 10  | μA   |
| Vos                    | Offset Voltage                       | VDD=5V                                     |                | 10   |     | mV   |
| Fosc                   | Oscillator Frequency                 |  |                | 300  |     | kHz  |
| Tst                    | Setup Time                           | Bypass capacitor =1uF                      |                | 300  |     | mS   |
| OTP                    | —                                    | No Load, Junction Temperature              | VDD=5.0V       | 180  |     | °C   |
| OTH                    | —                                    |  |                | 40   |     |      |

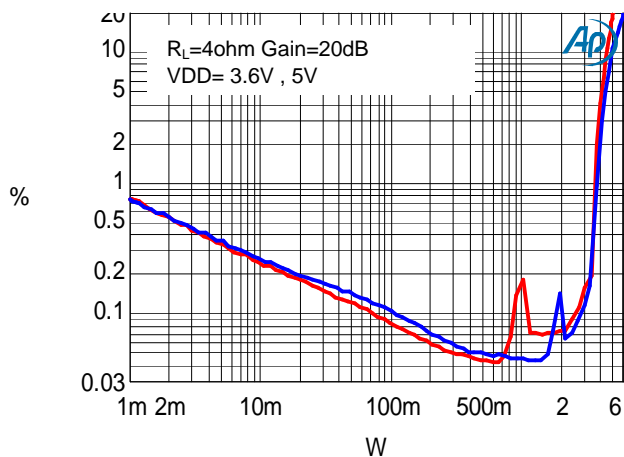
### Boost Module Electrical Characteristics

| Symbol | Parameter                 | Test Conditions | MIN | TYP | MAX | UNIT |
|--------|---------------------------|-----------------|-----|-----|-----|------|
| Fsw    | Boost Frequency           | VDD=5.0V        |     | 600 |     | kHz  |
| PVDD   | Boost output Voltage      | VDD=5.0V        |     | 6.5 |     | V    |
| Ilim   | Boost input current limit | VDD=5.0V        |     | 5   |     | A    |

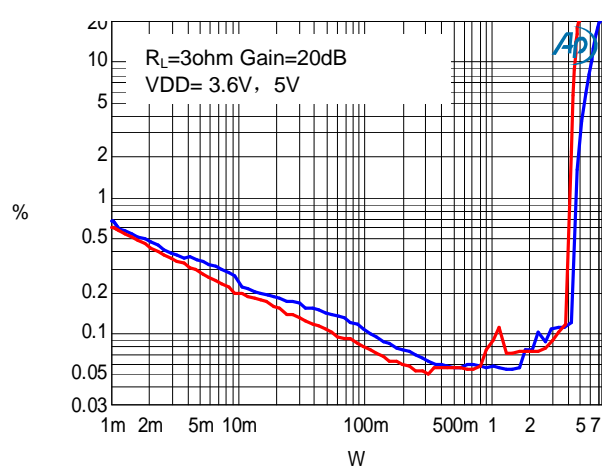
### Typical Operating Characteristics

(VDD =5V, Gain=23dB,  $R_L = 4\Omega$ , T =25°C, unless otherwise noted.)

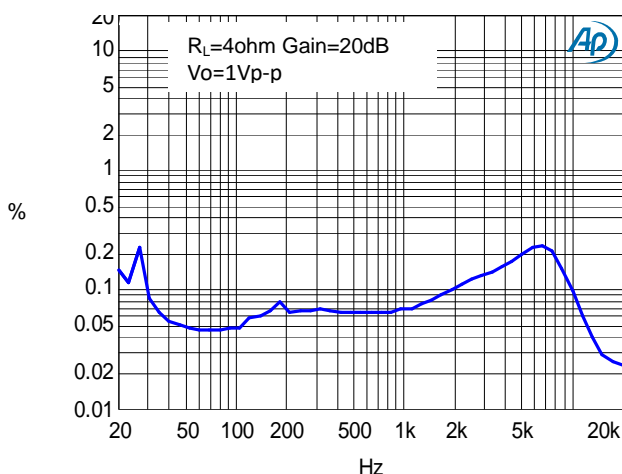
THD+N vs Output Power



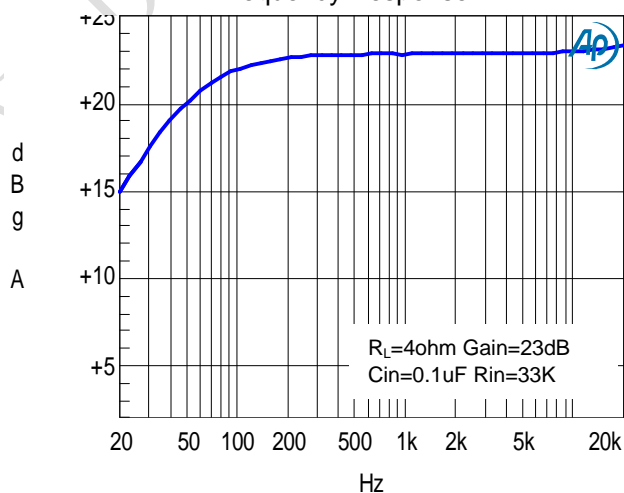
THD+N vs Output Power



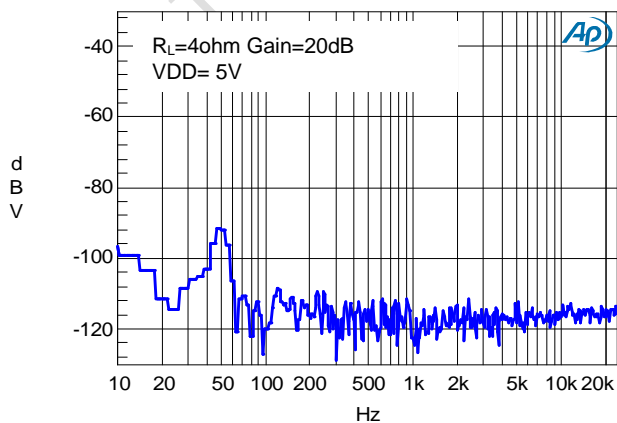
THD+N VS FREQUENCY



Frequency Response



Noise Floor



## F Mode Electrical Characteristics

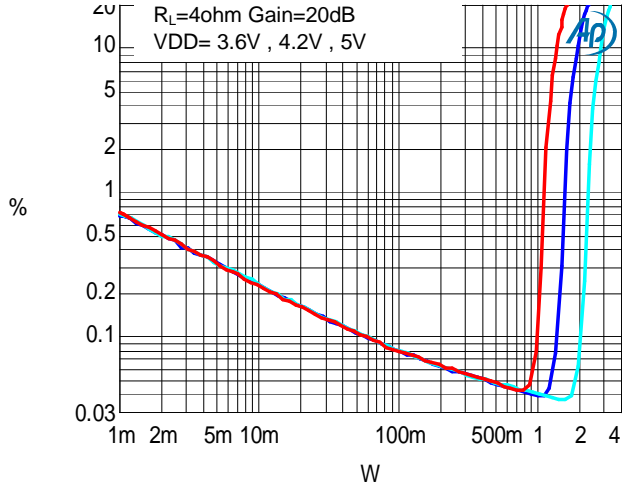
(V<sub>DD</sub> =5V, Gain=20dB, R<sub>L</sub> =4Ω, T =25°C, unless otherwise noted.)

| Symbol                              | Parameter                            | Test Conditions  | MIN                   | TYP | MAX | UNIT |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--|-----------------------|-----|-----|------|
| V <sub>DD</sub>                     | Supply Voltage                       |  | 3.2                   | -   | 6.0 | V    |
| P <sub>O</sub>                      | Output Power                         | THD+N=10%,f=1KHZ,R <sub>L</sub> =3 Ω   | V <sub>DD</sub> =5.0V | 3.2 |     | W    |
|                                     |                                      |  | V <sub>DD</sub> =3.6V | 1.6 |     |      |
|                                     |                                      | THD+N=1%,f=1KHZ,R <sub>L</sub> =3 Ω  | V <sub>DD</sub> =5.0V | 2.5 |     | W    |
|                                     |                                      |  | V <sub>DD</sub> =3.6V | 1.3 |     |      |
|                                     |                                      | THD+N=10%,f=1kHz,R <sub>L</sub> =4 Ω   | V <sub>DD</sub> =5.0V | 2.7 |     | W    |
|                                     |                                      |  | V <sub>DD</sub> =3.6V | 1.4 |     |      |
| THD+N=1%,f=1kHz,R <sub>L</sub> =4 Ω | V <sub>DD</sub> =5.0V                | 2.1  |                       | W   |     |      |
|                                     | V <sub>DD</sub> =3.6V                | 1.1  |                       |     |     |      |
| THD+N                               | Total Harmonic Distortion Plus Noise | V <sub>DD</sub> =5V, P <sub>O</sub> =2W, R <sub>L</sub> =4 Ω                       |                       | 0.2 |     | %    |
|                                     |                                      | V <sub>DD</sub> =3.6V, P <sub>O</sub> =1W, R <sub>L</sub> =4 Ω                     |                       | 0.3 |     |      |
| G <sub>v</sub>                      | Gain                                 | R <sub>i</sub> = 33K   |                       | 23  |     | dB   |
| PSRR                                | Power Supply Ripple Rejection        | V <sub>DD</sub> =5V±200mVp-p<br>f=1kHz   |                       | 65  |     | dB   |
| SNR                                 | Signal-to-Noise Ratio                | V <sub>DD</sub> =5.0V, V <sub>o rms</sub> =5.1V,<br>G <sub>v</sub> =20dB<br>f=1kHz |                       | 83  |     | dB   |
| V <sub>n</sub>                      | Output Noise                         | V <sub>DD</sub> =5.0V, Input floating with<br>C <sub>IN</sub> =0.1μF               | A-weighting           | 120 |     | μV   |
|                                     |                                      |  | No A-weighting        | 150 |     |      |
| Dyn                                 | Dynamic Range                        | V <sub>DD</sub> =5.0V, THD=1%<br>f=1kHz  |                       | 90  |     | dB   |
| I <sub>Q</sub>                      | Quiescent Current                    | V <sub>DD</sub> =5.0V<br>V <sub>DD</sub> =3.2V                                     | No Load               | 45  |     | mA   |
|                                     |                                      |  |                       | 15  |     |      |
| I <sub>SD</sub>                     | Shutdown Current                     | V <sub>DD</sub> =3.2V to 6V<br>V <sub>SD</sub> =0V                                 |                       |     | 10  | μA   |
| V <sub>OS</sub>                     | Offset Voltage                       | V <sub>DD</sub> =5V  |                       | 10  |     | mV   |
| T <sub>st</sub>                     | Setup Time                           | Bypass capacitor =1uF  |                       | 300 |     | mS   |

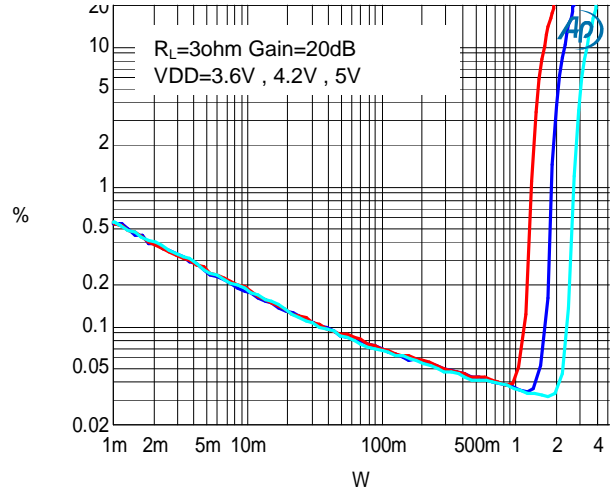
### Typical Operating Characteristics

(VDD =5V, Gain=20dB,  $R_L = 4\Omega$ , T =25°C, unless otherwise noted.)

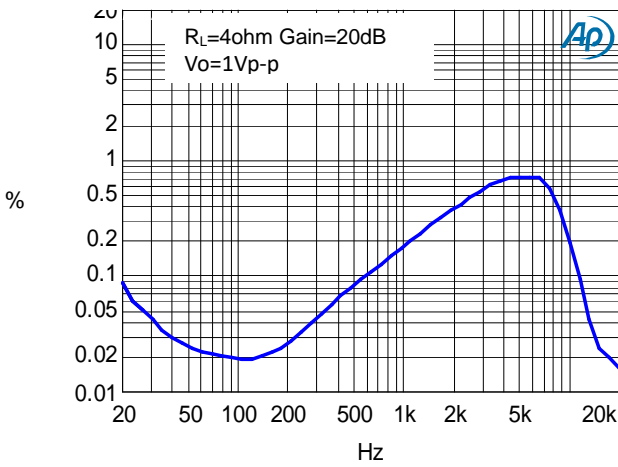
THD+N vs Output Power



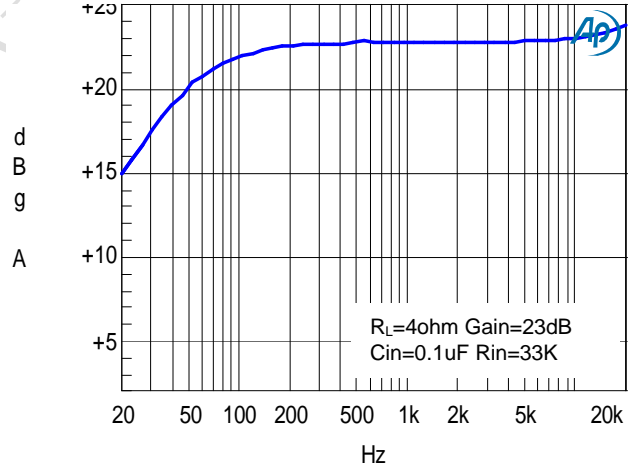
THD+N vs Output Power



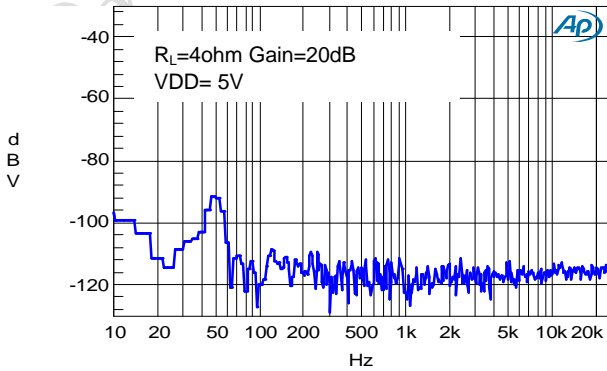
THD+N VS FREQUENCY



Frequency Response



NOISE FLOOR FFT



## 应用信息

### 输入电阻(Ri)

MIX2910的增益由音量调节控制的输入电阻(Ri)和反馈电阻(Rf)控制。有如下的增益计算公式：

$$A_v = 2 \times \frac{R_f}{R_i} \left( \frac{V}{V} \right)$$

其中， $R_i$ 为芯片外部的可调节输入电阻；反馈电阻 $R_f$ 为225K（反馈电阻为内部固定，不可外部调节）。

例如，外部输入电阻为33K，则放大倍数为：

$$A_v = 2 \times 225 / (33) = 13.6 \text{ 倍} = 23\text{dB}$$

### 输入电容 (Ci)

输入电容与输入电阻构成一个高通滤波器，其截止频率可由下式得出：

$$f_c = \frac{1}{2\pi R_i C_i}$$

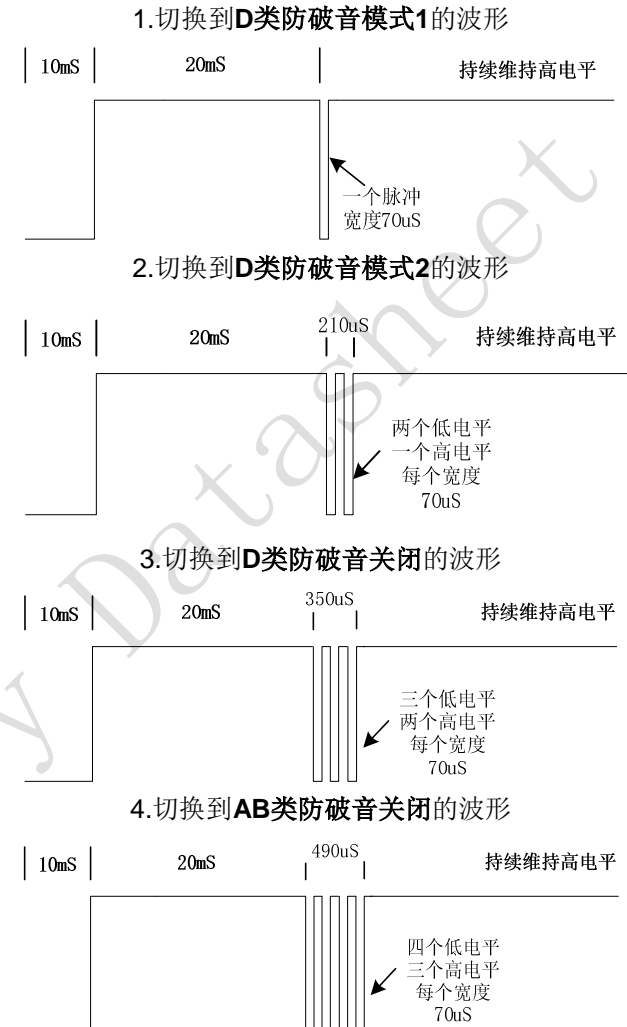
$C_i$ 的值不仅会影响到电路的低频响应，而且也会影响电路启动和关断时所产生的POP声，输入电容越大，则到达其稳定工作点所需的电荷越多，在同条件下，小的输入电容所产生的POP声比较小。

### SD管脚控制

SD管脚是功放的使能管脚。SD管脚为高电平时，功放正常工作，SD管脚为低电平时，功放关断。芯片有四个工作状态，分别是D类防破音模式1，D类防破音模式2，D类防破音关闭，AB类防破音关闭。以上四个工作模式通过SD管脚一线脉冲控制。

D类防破音模式1的输出音量比D类防破音模式2要大一些，但是失真同时也大一些。追求较低失真同时要求防破音功能，可以选择D类防破音模式2。如果追求较大的声音，则选择D类防破音模式1。

四个一线脉冲控制方式如下：



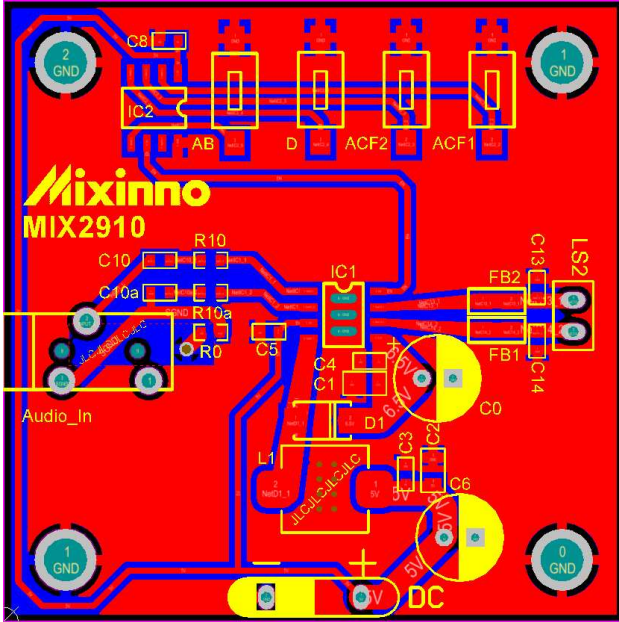
### 过温保护

MIX2910 带有过温保护电路以防止内部温度超过180℃时器件损坏。在不同器件之间，这个值有25℃的差异。当内部电路超过设置的保护温度时，器件进入关断状态，输出被截止。当温度下降30℃后，器件重新正常工作。



### 应用信息

#### 评估板PCB走线



PCB走线注意音频功放部分的PVDD（Pin5）和PGND（Pin9）耦合电容尽量靠近芯片管脚。为了EMI的效果，SW（Pin4）走线尽量粗短，并大面积用地线包围。

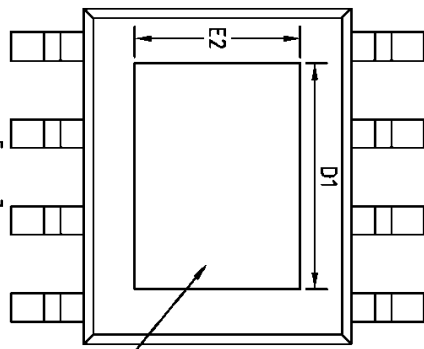
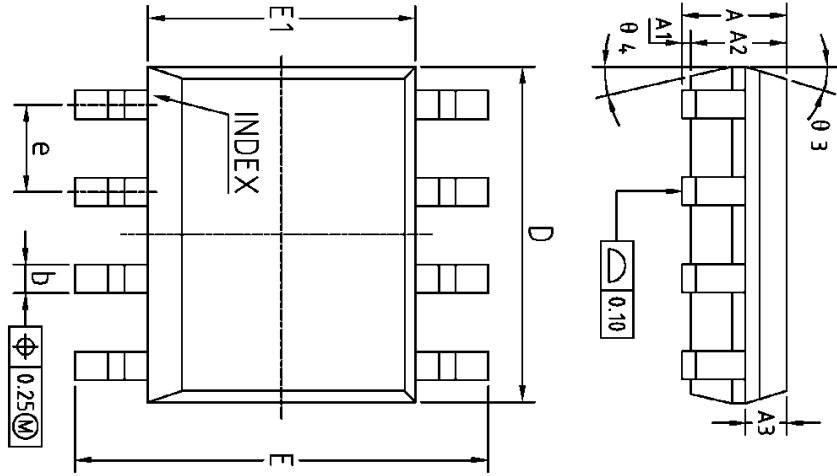
#### 电感的选择

MIX2910的升压模块需要一个大功率电感来完成储能，从而实现升压的功能。这个电感的取值范围在4.7uH-10uH之间，通常推荐选用6.8uH的电感值。电感的DCR越小，则升压电路的效率越高。另外，电感有一个参数叫额定工作电流，这个额定电流和输出功率有关。比如，输出5W的功率，使用锂电池供电的时候，至少需要额定电流为1.5A的电感。

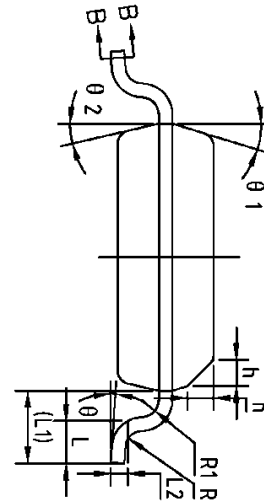
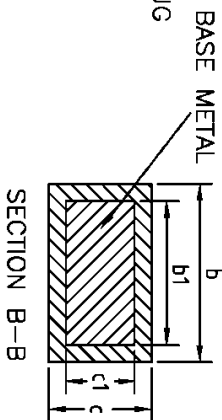
#### 肖特基二极管的选择

MIX2910的肖特基二极管尽量选用耐压高，额定电流大，正向压降小的二极管。二极管的额定工作电流和输出电流有关。音频部分输出5W的功率时，选择SS14可以满足要求。

封装图 (ESOP8)



NOTES:  
ALL DIMENSIONS REFER TO JEDEC STANDARD MS-012 AA  
DO NOT INCLUDE MOLD FLASH OR PROTRUSIONS.



COMMON DIMENSIONS  
(UNITS OF MEASURE=MILLIMETER)

| SYMBOL  | MIN. | NOM.    | MAX. |
|---------|------|---------|------|
| A       | 1.35 | 1.55    | 1.75 |
| A1      | 0    | 0.10    | 0.15 |
| A2      | 1.25 | 1.40    | 1.65 |
| A3      | 0.50 | 0.60    | 0.70 |
| b       | 0.38 | -       | 0.51 |
| b1      | 0.37 | 0.42    | 0.47 |
| c       | 0.17 | -       | 0.25 |
| c1      | 0.17 | 0.20    | 0.23 |
| D       | 4.80 | 4.90    | 5.00 |
| D1      | 3.10 | 3.30    | 3.50 |
| E       | 5.80 | 6.00    | 6.20 |
| E1      | 3.80 | 3.90    | 4.00 |
| E2      | 2.20 | 2.40    | 2.60 |
| e       | 0.45 | 1.27BSC | 0.80 |
| L       | -    | 0.60    | -    |
| L1      | -    | 1.04REF | -    |
| L2      | -    | 0.25BSC | -    |
| R       | 0.07 | -       | -    |
| R1      | 0.07 | -       | -    |
| h       | 0.30 | 0.40    | 0.50 |
| theta   | 0°   | -       | 8°   |
| theta 1 | 15°  | -       | 19°  |
| theta 2 | 11°  | -       | 15°  |
| theta 3 | 15°  | -       | 19°  |
| theta 4 | 11°  | -       | 15°  |

声明：上海矽诺微电子有限公司不对本公司产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利许可。上海矽诺微电子有限公司保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。