

## 描述

MIX2909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。

MIX2909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。高效率的自适应升压功能，快速启动时间和纤小的封装尺寸使得MIX2909成为蓝牙音箱和其他便携式音频产品的最佳选择。

MIX2909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。

MIX2909采用ESOP8封装

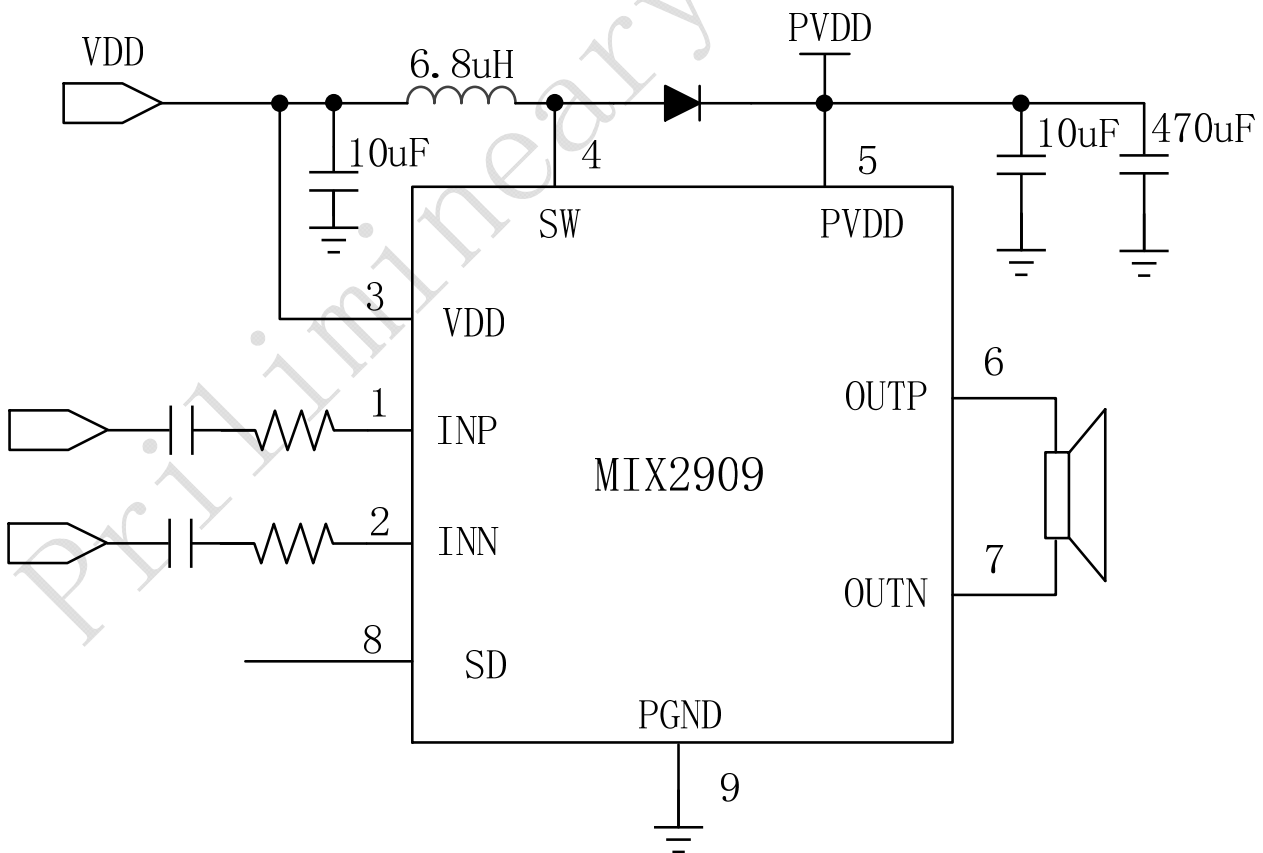
## 特性

- 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
- 自适应升压功能，效率高
- 两种防破音模式可选
- 开机POP声抑制功能
- 过热保护功能

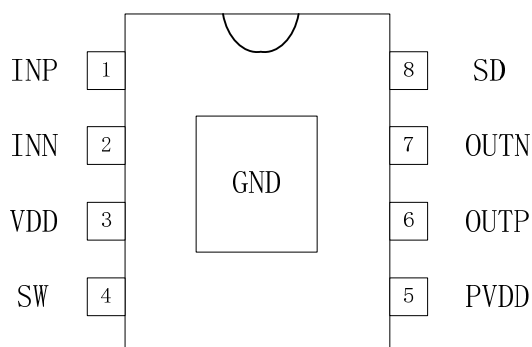
## 应用

- 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）

## MIX2909

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
MIX2909	ESOP8	MIX2909 XXXXXXX	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.)

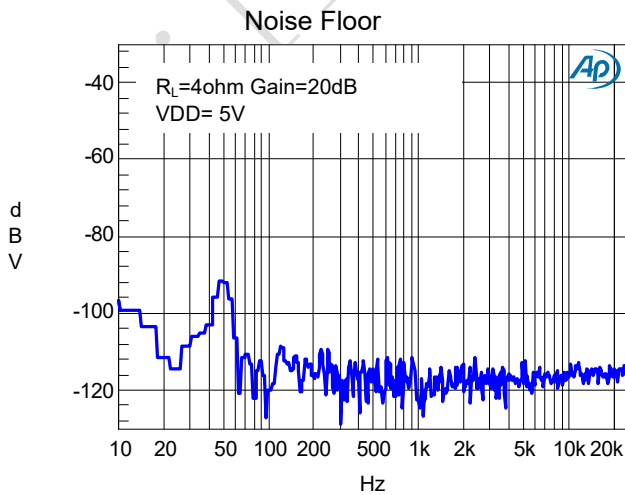
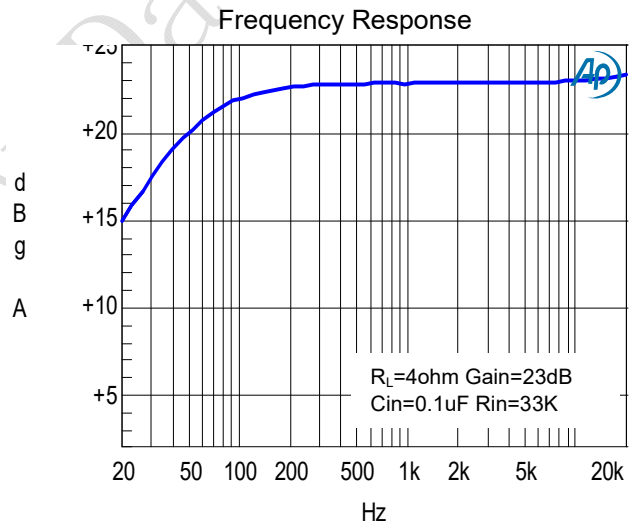
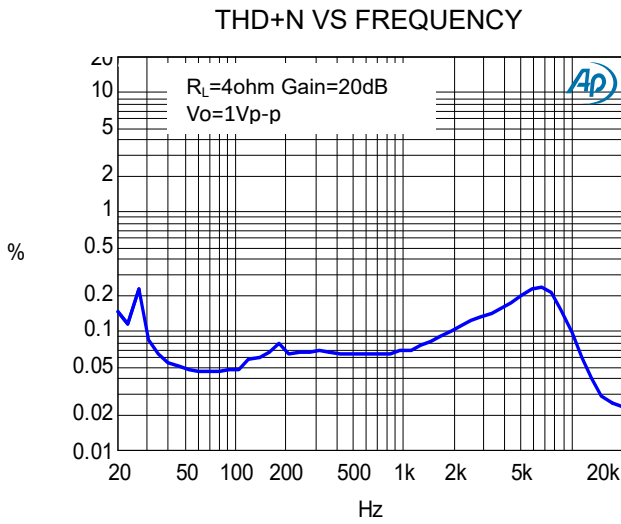
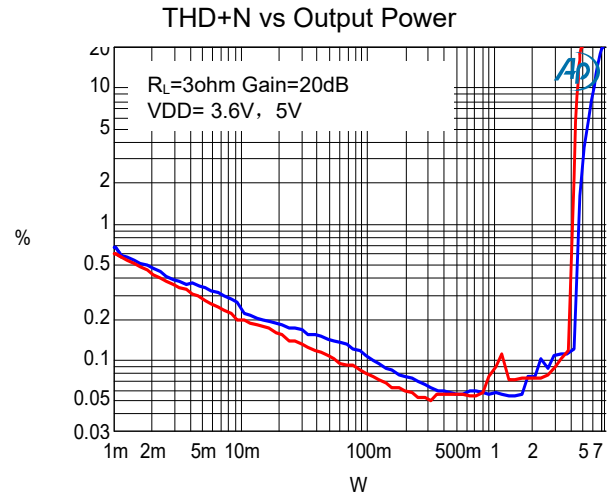
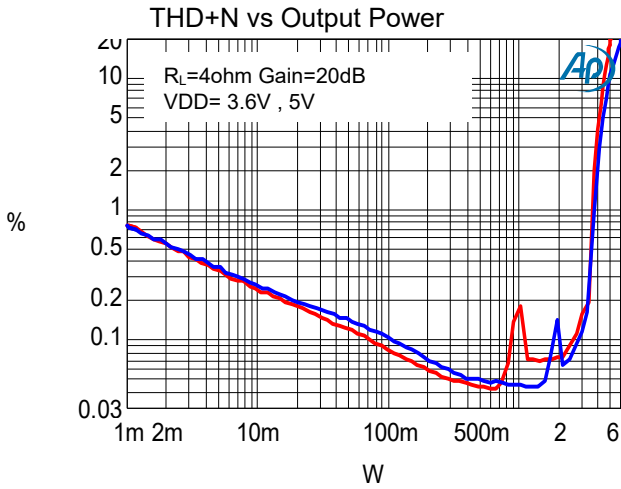
Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
VDD	Supply Voltage		3.2	-	6.0	V
PO	Output Power	THD+N=10%,f=1KHZ,RL=3 Ω	VDD=5.0V	5.8		W
			VDD=3.6V	4.5		
		THD+N=1%,f=1KHZ,RL=3 Ω	VDD=5.0V	4.5		W
			VDD=3.6V	4		
		THD+N=10%,f=1KHZ,RL=4 Ω	VDD=5.0V	5		W
			VDD=3.6V	4.3		
THD+N=1%,f=1KHZ,RL=4 Ω	VDD=5.0V	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	f=1KHz	60		dB
SNR	Signal-to-Noise Ratio	VDD=5.0V, Vo rms=1V, Gv=20dB	f=1KHz	85		dB
Vn	Output Noise	VDD=5.0V, Input floating with CIN=0.1μF	A-weighting	120		μV
			No A-weighting	180		
Dyn	Dynamic Range	VDD=5.0V, THD=1%	f=1KHz	90		dB
IQ	Quiescent Current	VDD=5.0V	No Load	10		mA
		VDD=3.0V		5		
ISD	Shutdown Current	VDD=3V to 6V	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, RL =4Ω, T =25°C, unless otherwise noted.)



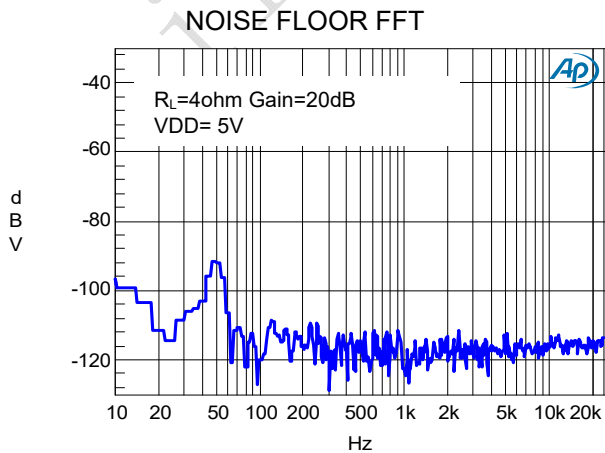
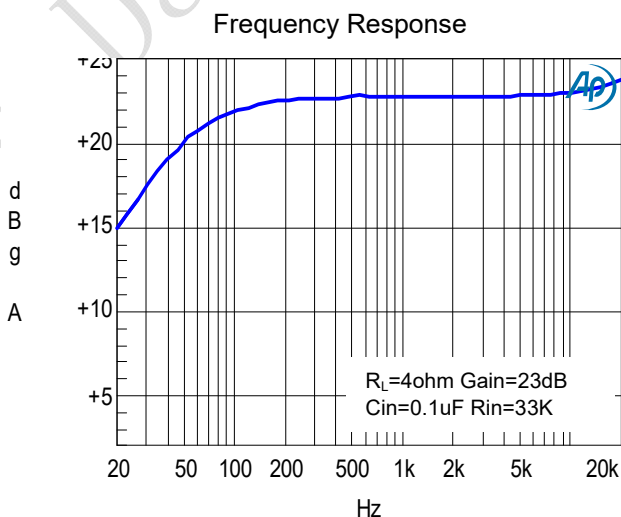
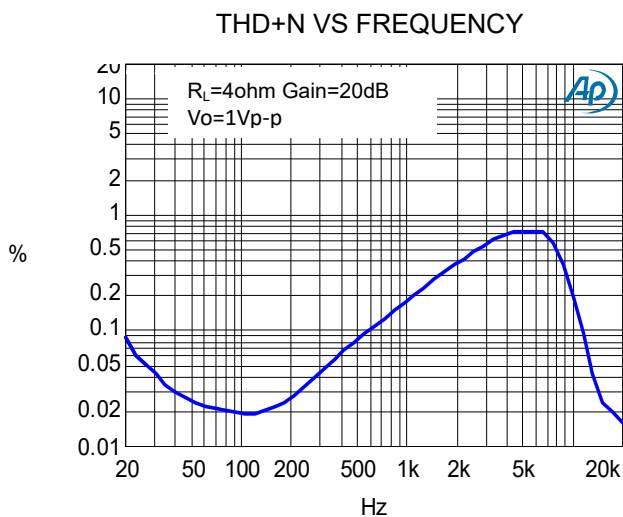
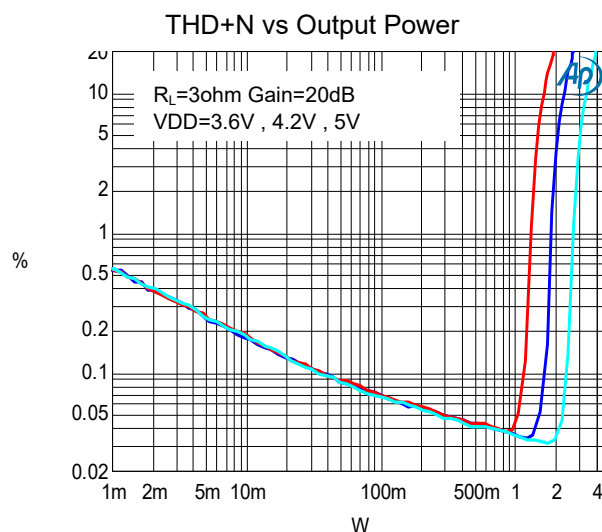
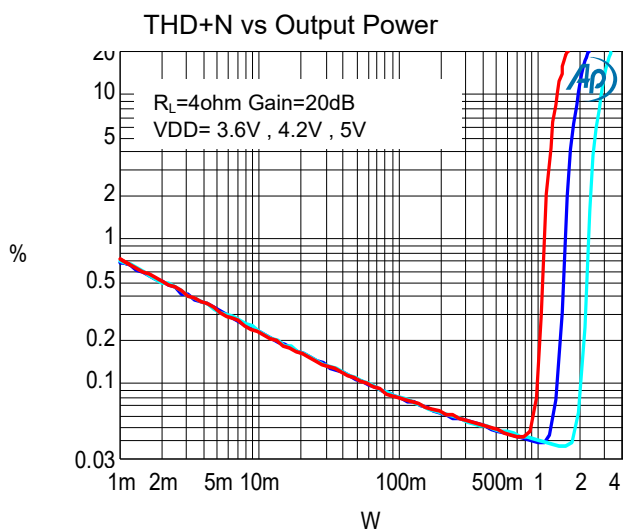
## F Mode Electrical Characteristics

(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 f=1KHz		65		dB
SNR	Signal-to-Noise Ratio	V <sub>DD</sub> =5.0V, V <sub>o rms</sub> =5.1V, G <sub>v</sub> =20dB f=1KHz		83		dB
V <sub>n</sub>	Output Noise	V <sub>DD</sub> =5.0V, Input floating with 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% f=1KHz		90		dB
I <sub>Q</sub>	Quiescent Current	V <sub>DD</sub> =5.0V	No Load	45		mA
		V <sub>DD</sub> =3.0V		15		
I <sub>SD</sub>	Shutdown Current	V <sub>DD</sub> =3V to 6V 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 = 1μF		300		mS

### Typical Operating Characteristics

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



## 应用信息

### 输入电阻(Ri)

MIX2909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， Ri为芯片外部的可调节输入电阻；反馈电阻Rf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：

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

Ci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，在同等条件下，小的输入电容所产生的POP声比较小。

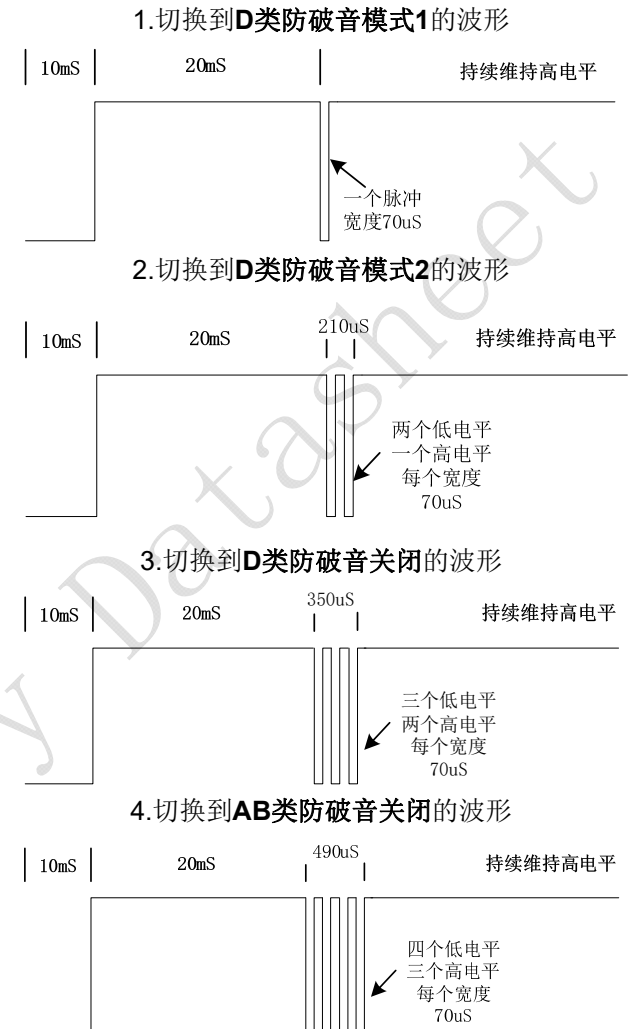
### SD管脚控制

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。以上四个工作状态通过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。

升压部分是自适应的，但芯片需要较大的输出功率时，升压部分自动启动，提供能量。但音量减小时，升压部分自动关闭，降低电源消耗，提高工作效率。

四个一线脉冲控制方式如下：



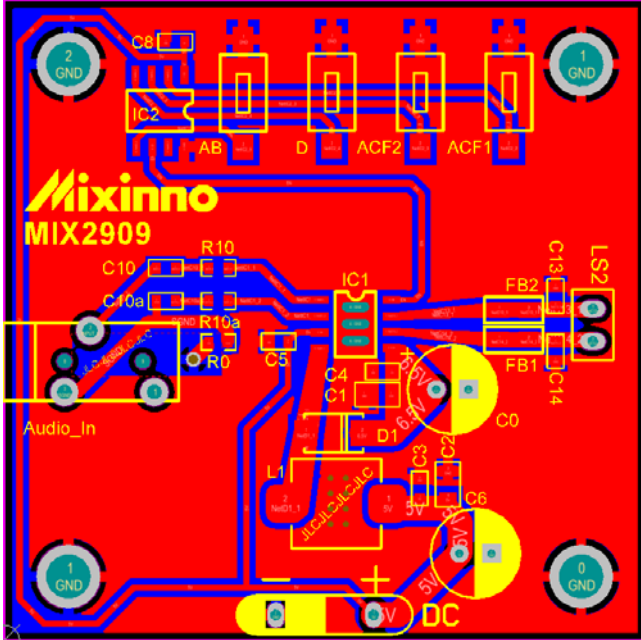
### 过温保护

MIX2909 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。

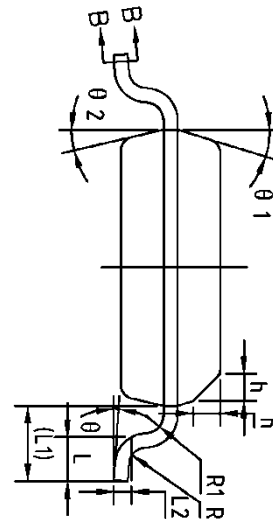
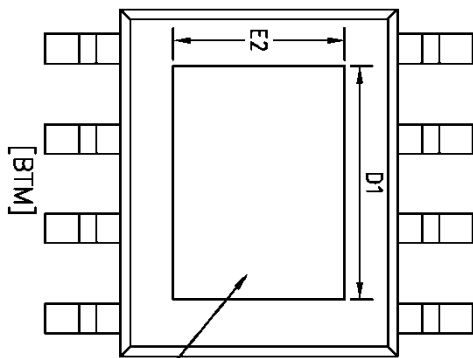
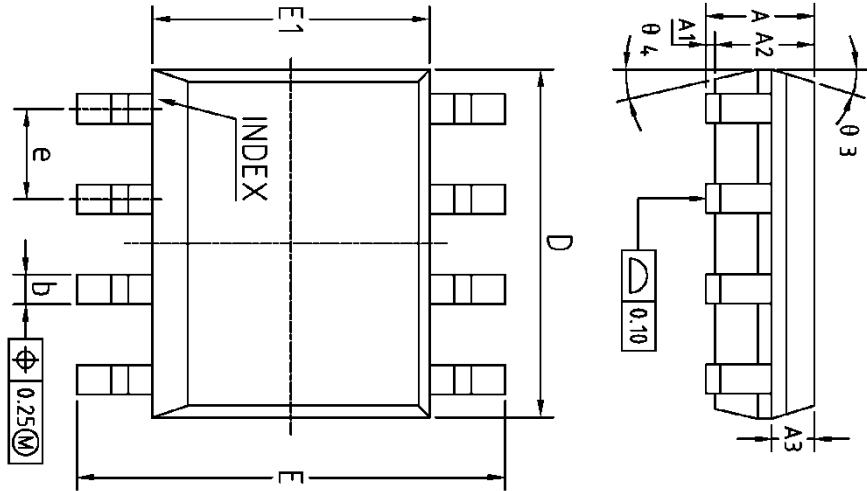
## 电感的选择

MIX2909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。

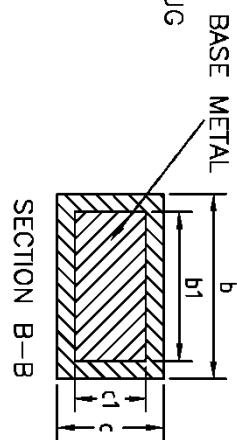
## 肖特基二极管的选择

MIX2909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	1.35	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	-	1.27BSC	-
L	0.45	0.60	0.80
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°	17°	19°
theta 2	15°	17°	19°
theta 4	11°	13°	15°

声明：上海矽诺微电子有限公司不对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。