

描述

MIX3906是一款内置升压功能的高效率、无滤波器双通道带防破音功能F类音频功率放大器。

MIX3906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。内置升压模块的设计,使得输出功率保持恒定。高达90%的效率,快速启动时间和纤小的封装尺寸使得MIX3906成为蓝牙音箱和其他便携式音频产品的最佳选择。

MIX3906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。

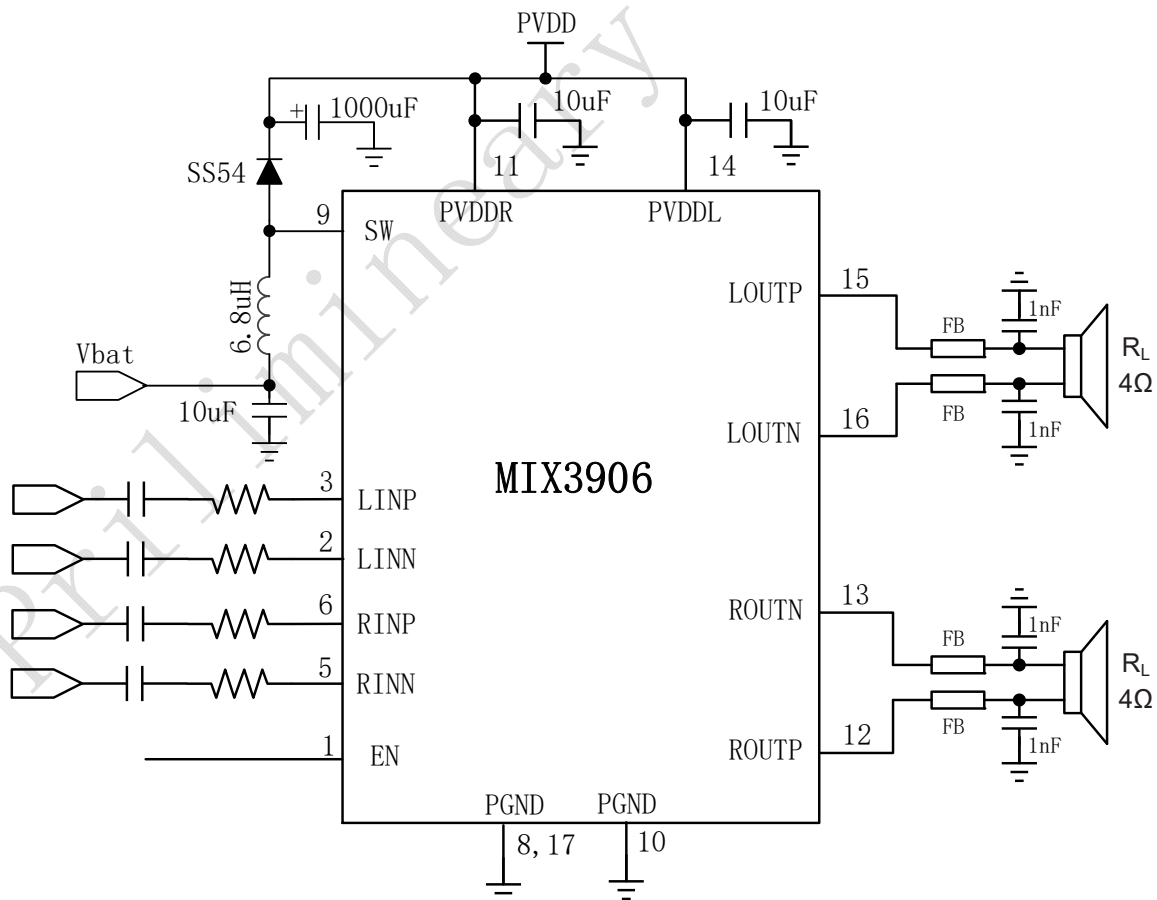
MIX3906采用ESOP16封装

特性

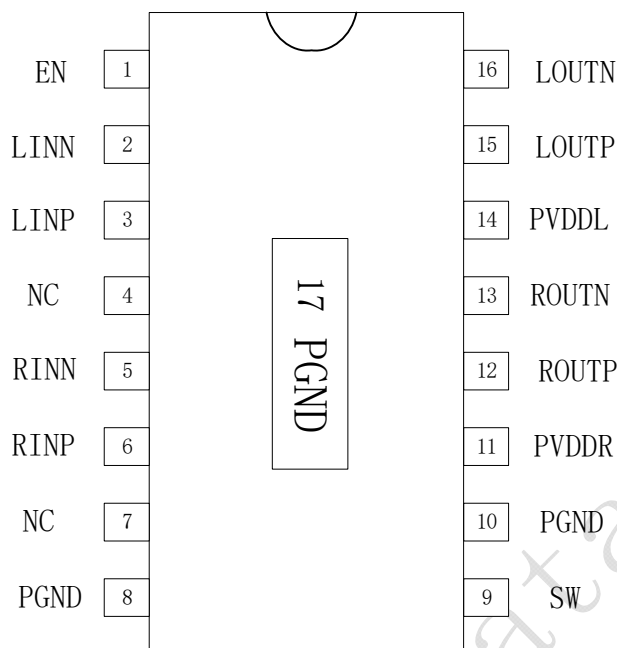
- D类输出功率:
 - 4.5W (Vbat=5V, RL =4 Ω, THD+N=10%)
 - 5.1W (Vbat=5V, RL =3 Ω, THD+N=10%)
- 工作电压 : 3.2V to 6.0V
- 低失真和低噪声
- 内置升压功能, 恒定输出功率
- 两种防破音模式可选
- 开机POP声抑制功能
- 关机电流小于1uA
- 过热保护功能

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	EN	I	音频使能管脚（带一线脉冲控制模式切换和防破音）
2	LINN	I	左通道音频负输入端
3	LIMP	I	左通道音频正输入端
4	NC		空脚
5	RINN	I	右通道音频负输入端
6	RIMP	I	右通道音频正输入端
7	NC		空脚
8	PGND		音频功率地线
9	SW	I/O	开关管脚
10	PGND		升压模块功率地线
11	PVDDR	I	右通道音频功率电源（同时是升压模块电压反馈管脚）
12	ROUPT	O	右通道音频正输出端
13	ROUTN	O	右通道音频负输出端
14	PVDDL	I	左通道音频功率电源
15	LOUPT	O	左通道音频正输出端
16	LOUTN	O	左通道音频负输出端
17	PGND		音频功率地线

订货信息

料号	封装	表面印字	包装
MIX3906	ESOP16	MIX3906 XXXXXXX	2500 颗/卷

绝对最大额定值

V _{DD}	供电电压	-0.3V to 6.2V
V _I	输入电压	-0.3V to V _{DD} +0.3V
T _A	工作温度	-40°C to 85°C
T _J	结温	-40°C to 125°C
T _{STG}	储存温度	-65°C to 150°C
T _{SLD}	焊接温度	300°C, 5sec

推荐额定值

			MIN	MAX	UNIT
V _{DD}	供电电压	PVDD	3.0	6.0	V
V _{IH}	EN高电平	V _{bat} =3V - 5.0V	1.65		V
V _{IL}	EN低电平	V _{bat} =3V - 5.0V		0.7	V

热阻参数

Parameter	Symbol	Package	MAX	UNIT
热阻(Junction to Ambient)	θ_{JA}	ESOP16	90	°C/W
热阻(Junction to Case)	θ_{Jc}	ESOP16	11	°C/W

Boost Module and D MODE Electrical Characteristics

($V_{BAT} = 5V$, Gain=20dB, $R_L = 4\Omega$, $T = 25^\circ C$, unless otherwise noted.)

Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
V_{IN}	Supply Voltage		3.2	-	6.0	V
P_O	Output Power	THD+N=10%, f=1KHZ, $R_L=3\Omega$	$V_{BAT}=5.0V$	5.2		W
			$V_{BAT}=3.6V$	2.6		
		THD+N=1%, f=1KHZ, $R_L=3\Omega$	$V_{BAT}=5.0V$	4.2		W
			$V_{BAT}=3.6V$	2.4		
		THD+N=10%, f=1KHZ, $R_L=4\Omega$	$V_{BAT}=5.0V$	4.5		W
			$V_{BAT}=3.6V$	2.5		
		THD+N=1%, f=1KHZ, $R_L=4\Omega$	$V_{BAT}=5.0V$	3.7		W
			$V_{BAT}=3.6V$	2.3		
THD+N	Total Harmonic Distortion Plus Noise	$V_{BAT}=5.0V, P_O=2W, R_L=4\Omega$	f=1KHz	0.1		%
		$V_{BAT}=3.6V, P_O=1W, R_L=4\Omega$		0.1		
G_v	Gain		$R_i = 33K$	23.5		dB
PSRR	Power Supply Ripple Rejection	$V_{BAT} = 5V \pm 200mV_{p-p}$	f=1KHz	60		dB
SNR	Signal-to-Noise Ratio	$V_{BAT} = 5.0V, V_o \text{ rms}=1V, G_v=20dB$	f=1KHz	85		dB
V_n	Output Noise	$V_{BAT} = 5.0V, \text{Input floating with } C_{IN}=0.1\mu F$	A-weighting	120		μV
			No A-weighting	180		
Dyn	Dynamic Range	$V_{BAT} = 5.0V, THD=1\%$	f=1KHz	90		dB
η	Efficiency	$R_L=4\Omega, P_O=3W$		90		%
I_Q	Quiescent Current	$V_{BAT} = 5.0V$ $V_{BAT} = 3.0V$	No Load	10		mA
				5		
I_{SD}	Shutdown Current	$V_{BAT} = 3V \text{ to } 6V$	$V_{SD}=0V$		10	μA
V_{OS}	Offset Voltage	$V_{IN}=0V, V_{BAT} = 5V$		10		mV
Fosc	Oscillator Frequency			300		khz
Tst	Setup Time	Bypass capacitor = 1 μF		300		mS
OTP	—	No Load, Junction Temperature	$V_{BAT} = 5.0V$	180		$^\circ C$
OTH	—			40		

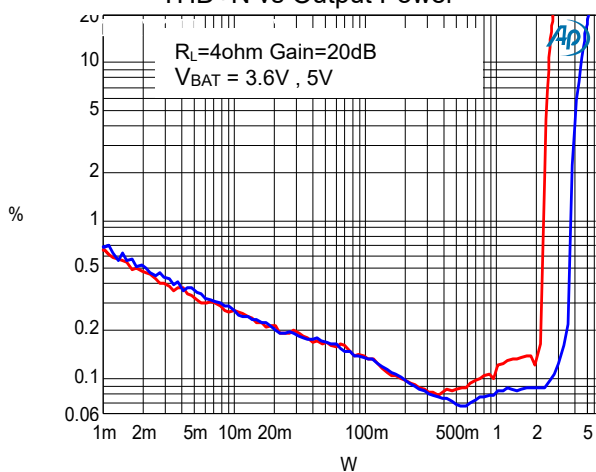
Boost Module Electrical Characteristics

Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
F _{sw}	Boost Frequency	V _{BAT} =5.0V		600		kHz
PVDD	Boost output Voltage	V _{BAT} =5.0V		6.5		V
I _{lim}	Boost input current limit	V _{BAT} =5.0V		5		A
I _{SDB}	Boost Shutdown Current	V _{BAT} =5.0V			15	uA
I _{QB}	Boost Quiescent Current	V _{BAT} =5.0V		5		mA

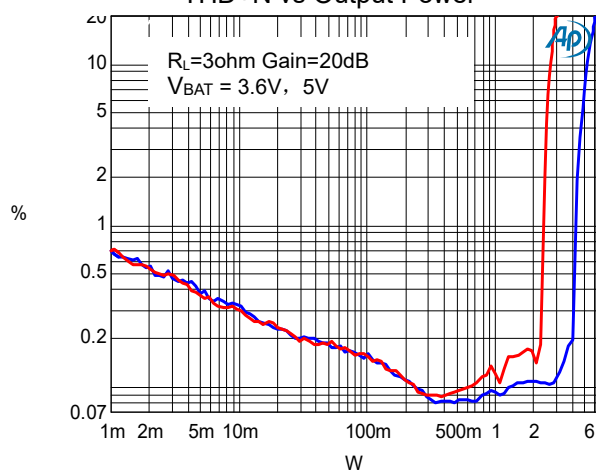
Typical Operating Characteristics

($V_{BAT} = 5V$, Gain=23dB, $R_L = 4\Omega$, $T = 25^\circ C$, unless otherwise noted.)

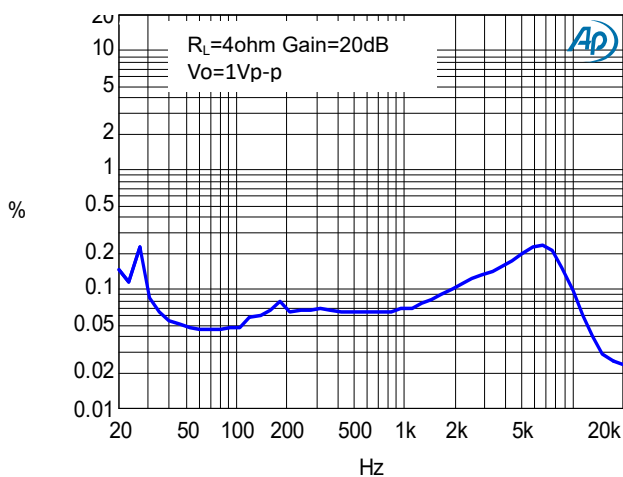
THD+N vs Output Power



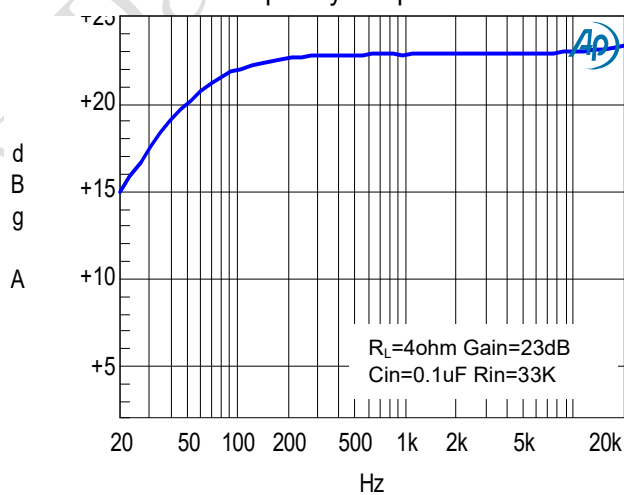
THD+N vs Output Power



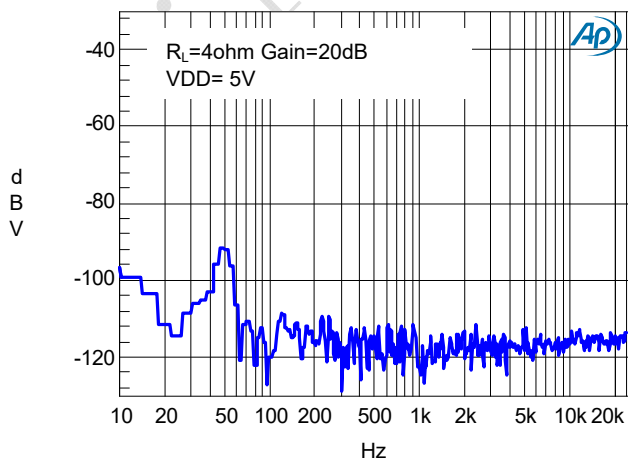
THD+N VS FREQUENCY



Frequency Response



Noise Floor



F Mode Electrical Characteristics

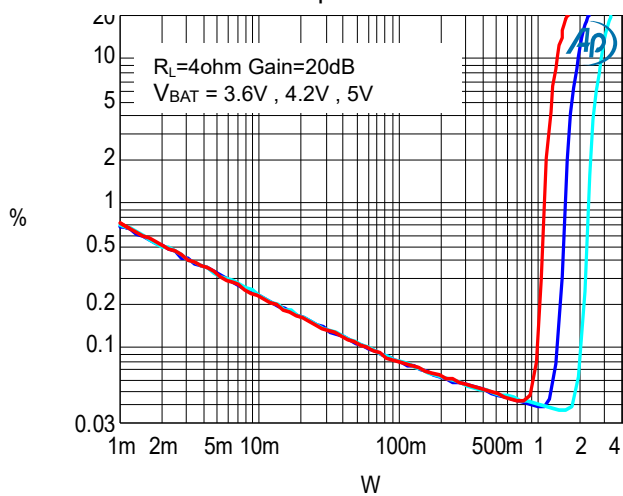
($V_{BAT} = 5V$, Gain=20dB, $R_L = 4\Omega$, $T = 25^\circ C$, unless otherwise noted.)

Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
V_{IN}	Supply Voltage		3.2	-	6.0	V
P_O	Output Power	THD+N=10%, f=1KHZ, $R_L=3\Omega$	$V_{BAT} = 5.0V$	3.2		W
			$V_{BAT} = 3.6V$	1.5		
		THD+N=1%, f=1KHZ, $R_L=3\Omega$	$V_{BAT} = 5.0V$	2.4		W
			$V_{BAT} = 3.6V$	1.2		
		THD+N=10%, f=1KHZ, $R_L=4\Omega$	$V_{BAT} = 5.0V$	2.6		W
			$V_{BAT} = 3.6V$	1.3		
THD+N=1%, f=1KHZ, $R_L=4\Omega$	$V_{BAT} = 5.0V$	2.0		W		
	$V_{BAT} = 3.6V$	1.0				
THD+N	Total Harmonic Distortion Plus Noise	$V_{DD}=5V, P_O=2W, R_L=4\Omega$		0.2		%
		$V_{DD}=3.6V, P_O=1W, R_L=4\Omega$		0.3		
G_v	Gain	$R_i = 33K$		23		dB
PSRR	Power Supply Ripple Rejection	$V_{BAT} = 5V \pm 200mV_{p-p}$ f=1KHz		65		dB
SNR	Signal-to-Noise Ratio	$V_{BAT} = 5.0V, V_o \text{ rms}=5.1V,$ Gain=20dB f=1KHz		83		dB
V_n	Output Noise	$V_{BAT} = 5.0V, \text{Input floating with}$ $C_{IN}=0.1\mu F$	A-weighting	120		μV
			No A-weighting	150		
Dyn	Dynamic Range	$V_{BAT} = 5.0V, THD=1\%$ f=1KHz		90		dB
I_Q	Quiescent Current	$V_{BAT} = 4.2V$	No Load	80		mA
		$V_{BAT} = 3.0V$		40		
I_{SD}	Shutdown Current	$V_{BAT} = 3V \text{ to } 6V$ $V_{SD}=0V$			10	μA
V_{OS}	Offset Voltage	$V_{IN}=0V, V_{BAT} = 5V$		10		mV
Tst	Setup Time	Bypass capacitor =1 μF		300		mS

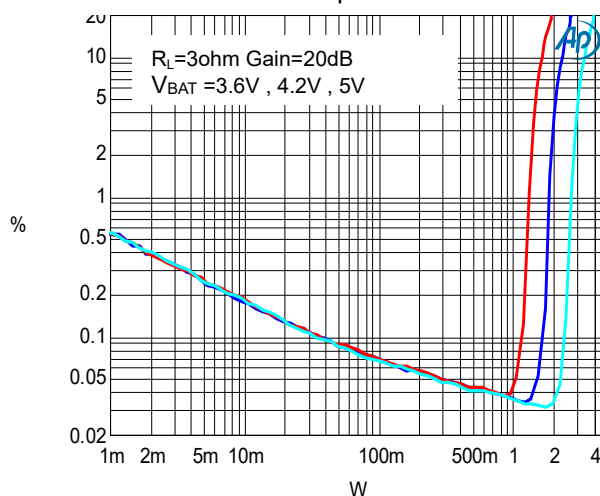
Typical Operating Characteristics

($V_{BAT} = 5V$, Gain=20dB, $R_L = 4\Omega$, $T = 25^\circ C$, unless otherwise noted.)

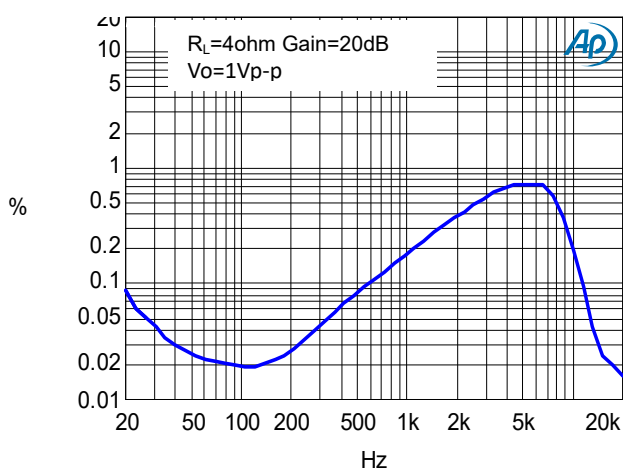
THD+N vs Output Power



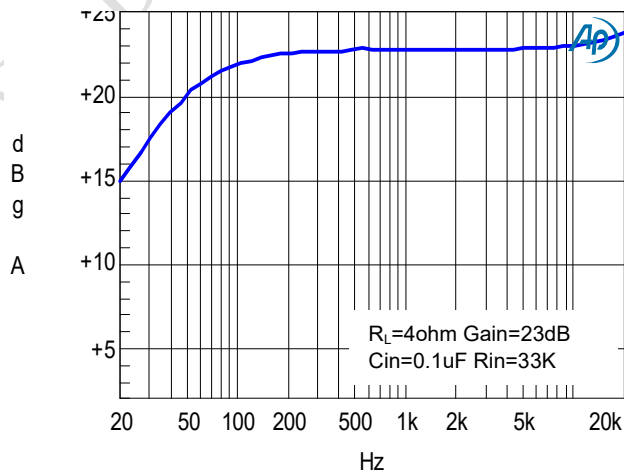
THD+N vs Output Power



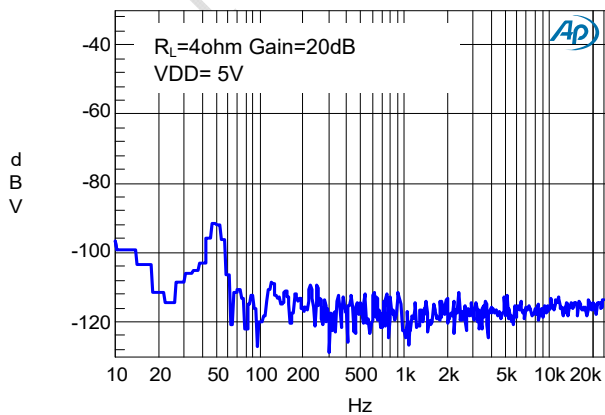
THD+N VS FREQUENCY



Frequency Response



NOISE FLOOR FFT



应用信息

输入电阻(Ri)

MIX3906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。

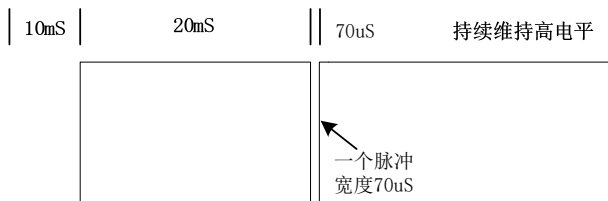
EN管脚控制

EN管脚是功放的使能管脚。EN管脚为高电平时，功放正常工作，EN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EN管脚一线脉冲控制。

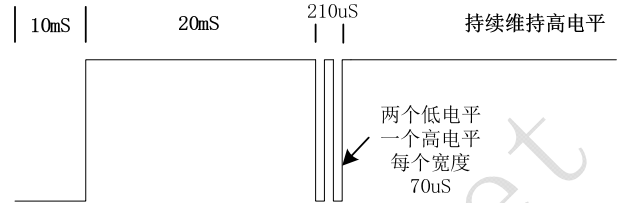
D类防破音模式1的输出音量比D类防破音模式2要大一些，但是失真同时也大一些。追求较低失真同时要求防破音功能，可以选择D类防破音模式2。如果追求较大的声音，则选择D类防破音模式1。

四个防破音一线脉冲控制方式如下：

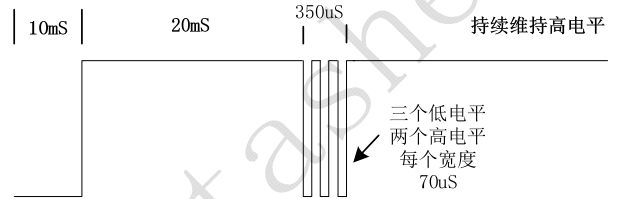
1.切换到D类防破音模式1的波形



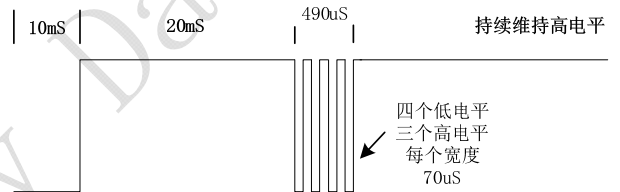
2.切换到D类防破音模式2的波形



3.切换到D类防破音关闭的波形



4.切换到AB类防破音关闭的波形

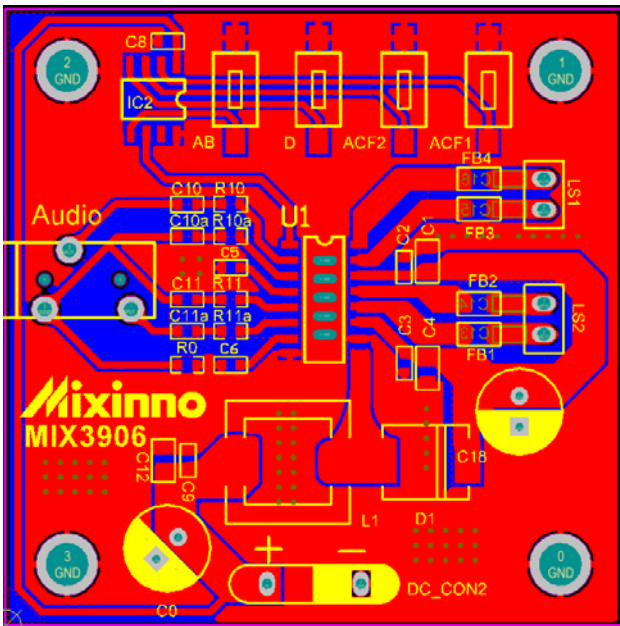


过温保护

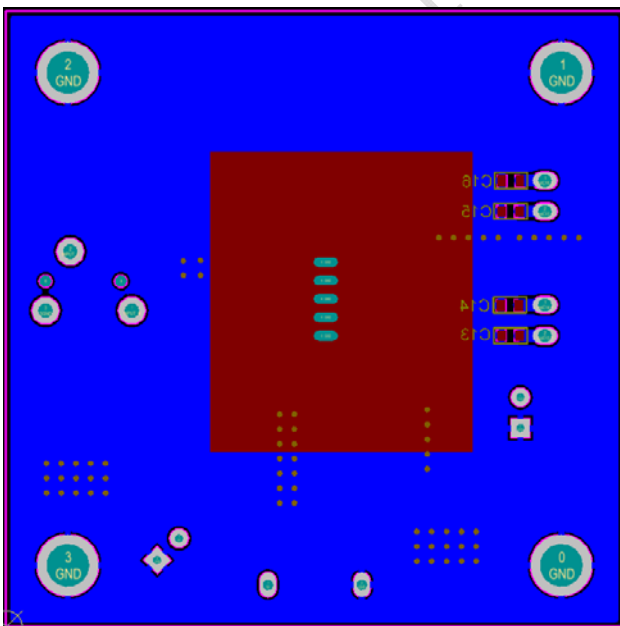
MIX3906 带有过温保护电路以防止内部温度超过 180°C时器件损坏。在不同器件之间，这个值有25°C的差异。当内部电路超过设置的保护温度时，器件进入关断状态，输出被截止。当温度下降 30°C后，器件重新正常工作。

PCB走线建议

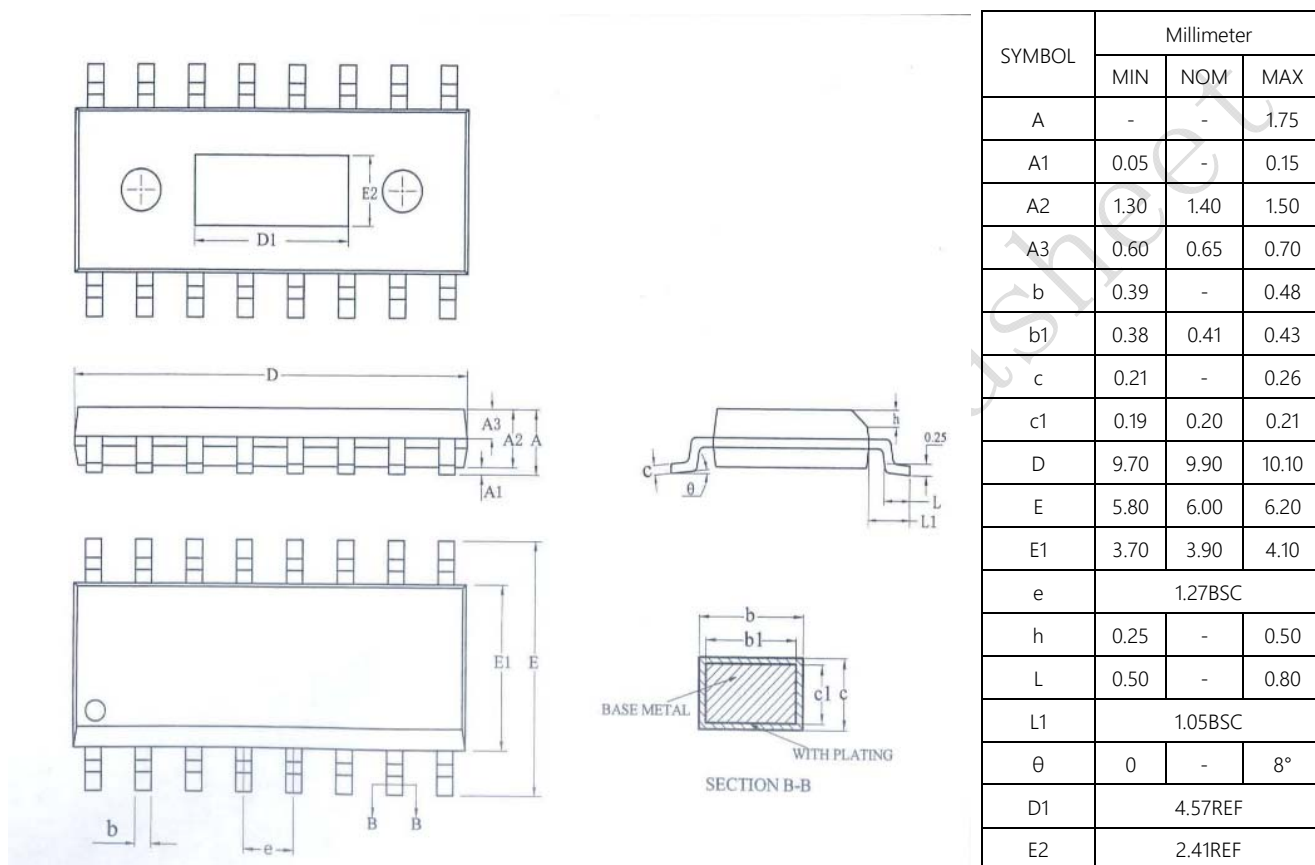
MIX3906 的管脚设计已经尽量分开了大功率和小信号管脚，实际 PCB 设计的时候，PVCC 管脚电容尽量靠近芯片管脚，保证良好的电源滤波效果，大功率走线和小信号走线尽量分开，避免相互干扰。芯片底部的散热焊盘，需要多打过孔，良好焊接，PCB 背面需要露出铜皮，并尽可能保证足够的面积，以达到良好的散热效果。评估板(5X5cm)的 PCB 正面走线如下：



PCB 背面大面积露铜走向如下：



ESOP-16



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。