

MIX3903

2 X 4W 内置升压立体声 D 类音频放大器



描述

MIX3903是一款内置升压功能的高效率、无滤波器立体声D类音频功率放大器。

MIX3903的差分输入架构和极高的PSRR有效地提高了MIX3903对RF噪声的抑制能力。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MIX3903成为蓝牙音箱和其他便携式音频产品的最佳选择。

MIX3903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。

MIX3903提供ESOP16封装

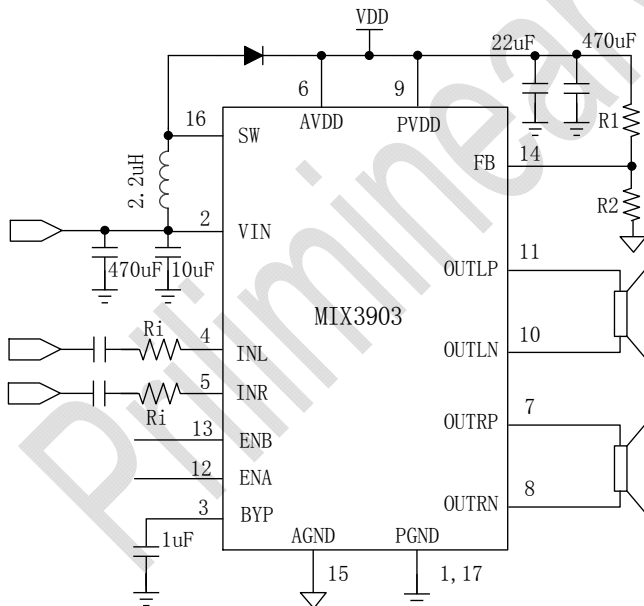
特性

- D类输出功率:
 - 4W (升压至5.7V, $R_L = 4 \Omega$, THD+N=10%)
 - 3.8W (升压至5.5V, $R_L = 4 \Omega$, THD+N=10%)
 - 3W (升压至5.0V, $R_L = 4 \Omega$, THD+N=10%)
- 工作电压 : 3.0V to 5.7V
- 低失真和低噪声
- 内置升压功能, 恒定输出功率
- 开机POP声抑制功能
- 过热保护功能

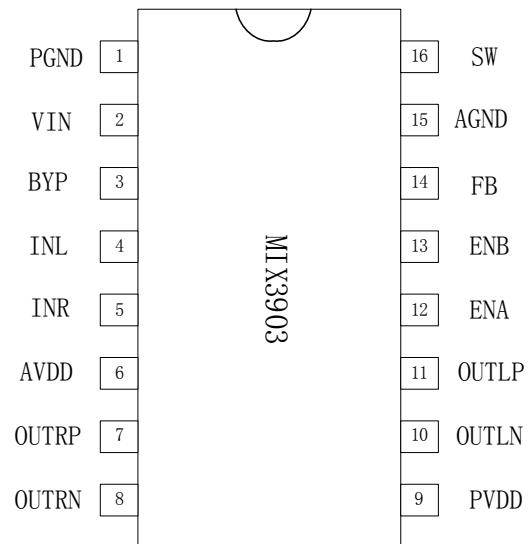
应用

- 蓝牙音箱 / 插卡音响
- 背包音箱 / 对箱

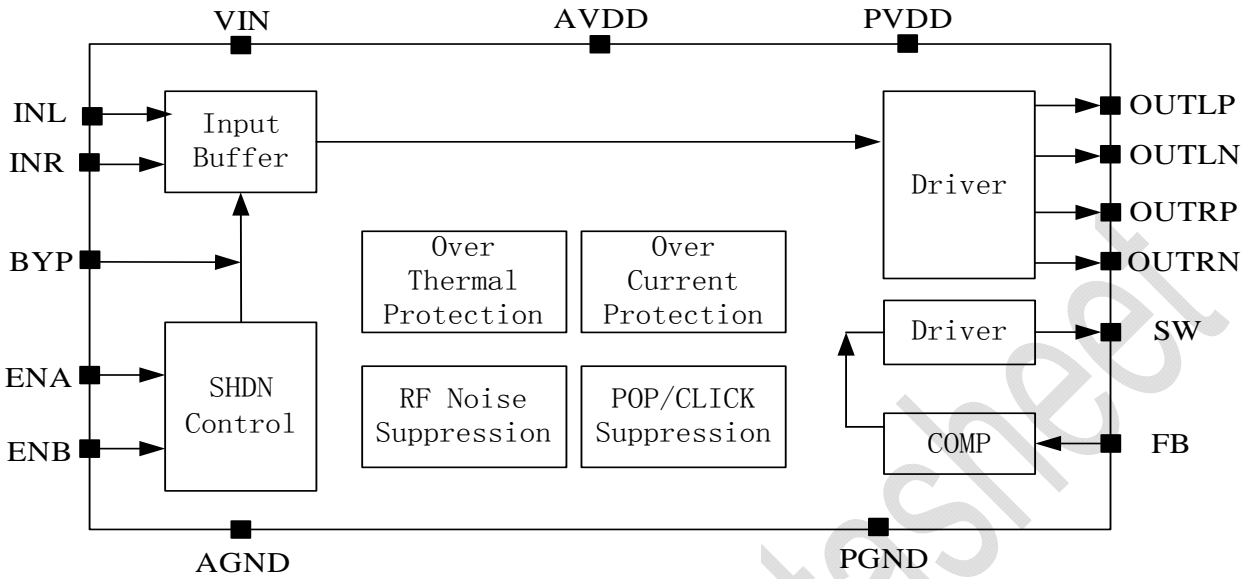
典型应用电路图



引脚排列



功能框图



管脚描述

管脚	符号	I/O	描述
1	PGND	I/O	升压模块功率地线
2	VIN	I/O	升压模块模拟电源
3	BYP		旁路电容
4	INL	I	左通道音频输入端
5	INR	I	右通道音频输入端
6	AVDD	I	音频模块模拟电源
7	OUTRP	O	音频右通道正输出端
8	OUTRN	O	音频右通道负输出端
9	PVDD	I/O	音频模块功率电源
10	OUTLN	O	音频左通道负输出端
11	OUTLP	O	音频左通道正输出端
12	ENA	O	功放模块使能（高电平功放打开，低电平功放关闭）
13	ENB		升压模块使能（高电平升压打开，低电平升压关闭）
14	FB	I	升压模块反馈端
15	AGND	I/O	升压模块模拟地线
16	SW	O	升压模块驱动管脚
17	PGND	I/O	音频模块功率地线（芯片底部散热片）

MIX3903

2 X 4W 内置升压立体声 D 类音频放大器



订货信息

料号	封装	表面印字	包装
MIX3903	ESOP16	MIX3903 XXXXXXX	2500 颗/卷

绝对最大额定值

V_{DD}	供电电压	-0.3V to 6.1V
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	AVDD, PVDD	3.0	5.7	V
VIN	供电电压	VIN	3.0	5.7	V
VIH	ENB 高电平	VIN=5.0V	1.6		V
VIH	ENA 高电平	AVDD=5.0V	1.6		V
VIL	ENB 低电平	VIN=5.0V		0.4	V
VIL	ENA 低电平	AVDD=5.0V		0.4	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

(VDD =5V, Gain=23dB, RL =4Ω, T =25°C, unless otherwise noted.)

Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
V _{IN}	Supply Voltage		3.0	-	5.7	V
P _O	Output Power	THD+N=10%,f=1KHZ,R _L =4 Ω	V _{IN} =5.0V	3.1		W
			V _{IN} =3.6V	1.6		
		THD+N=1%,f=1KHZ,R _L =4 Ω	V _{IN} =5.0V	2.6		W
			V _{IN} =3.6V	1.3		
THD+N	Total Harmonic Distortion Plus Noise	V _{DD} =5.0V, P _O =2W, R _L =4 Ω	f=1KHz	0.05		%
		V _{DD} =3.6V, P _O =1W, R _L =4 Ω		0.2		
G _V	Gain	R _i = 0Ω		23		dB
PSRR	Power Supply Ripple Rejection	V _{DD} =5V ± 200mVp-p	f=1KHz	65		dB
SNR	Signal-to-Noise Ratio	V _{DD} =5.0V, V _{o rms} =1V, G _v =20dB	f=1KHz	85		dB
V _n	Output Noise	V _{DD} =5.0V, Input floating with C _{IN} =0.1μF	A-weighting	100		μV
			No A-weighting	150		
Dyn	Dynamic Range	V _{DD} =5.0V, THD=1%	f=1KHz	90		dB
η	Efficiency	R _L =4 Ω, P _O =2.8W		90		%
I _Q	Quiescent Current	V _{DD} =5.0V	No Load	10		mA
		V _{DD} =3.0V		5		
I _{SD}	Shutdown Current	V _{DD} =3V to 6V	V _{SD} =0V		1	μA
V _{OS}	Offset Voltage	V _{IN} =0V, V _{DD} =5V		10		mV
F _{osc}	Oscillator Frequency			360		khz
T _{st}	Setup Time	Bypass capacitor =1uF		300		mS
OTP	—	No Load, Junction Temperature	V _{DD} =5.0V	180		°C
OTH	—			40		

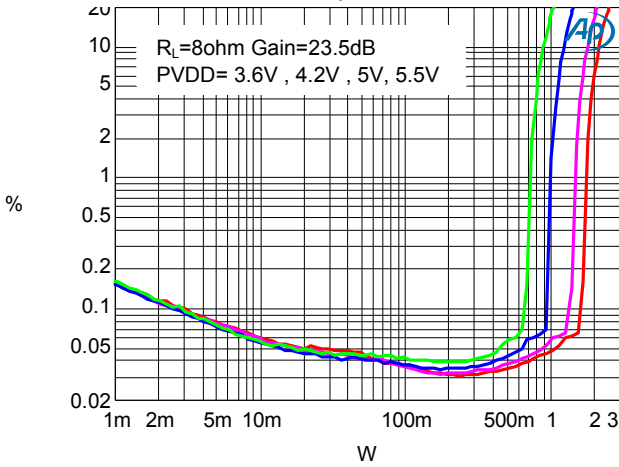
Boost Module Electrical Characteristics

Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
F _{sw}	Boost Frequency	V _{DD} =5.0V		1		MHz
V _{fb}	Boost feedback Voltage	V _{DD} =5.0V		0.6		V
I _{lim}	Boost input current limit	V _{DD} =5.0V		5		A
I _{SDB}	Boost Shutdown Current	V _{DD} =5.0V			40	uA
I _{QB}	Boost Quiescent Current	V _{DD} =5.0V		200		uA

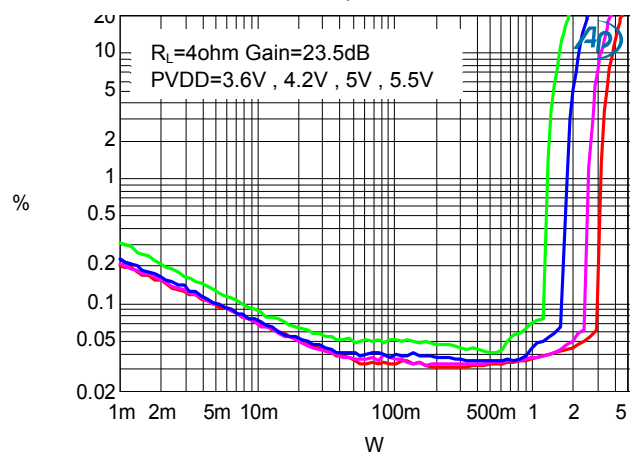
Typical Operating Characteristics

(VDD = 5V, Gain=23.5dB, $R_L = 8\Omega$, T = 25°C, unless otherwise noted.)

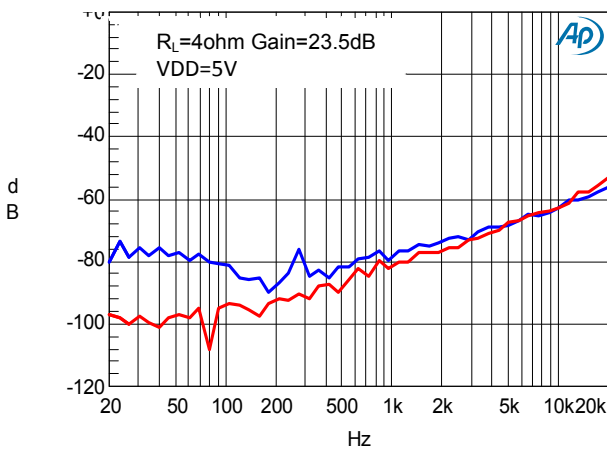
THD+N vs Output Power



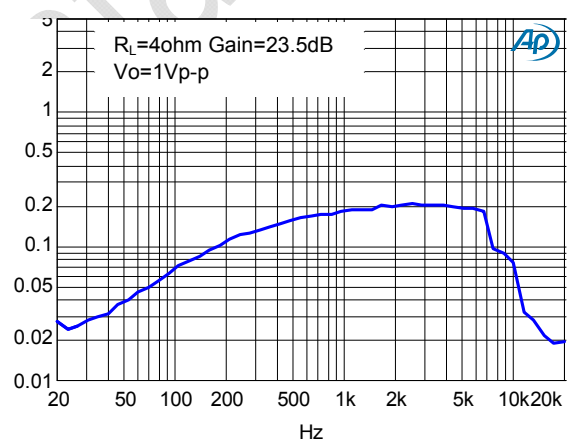
THD+N vs Output Power



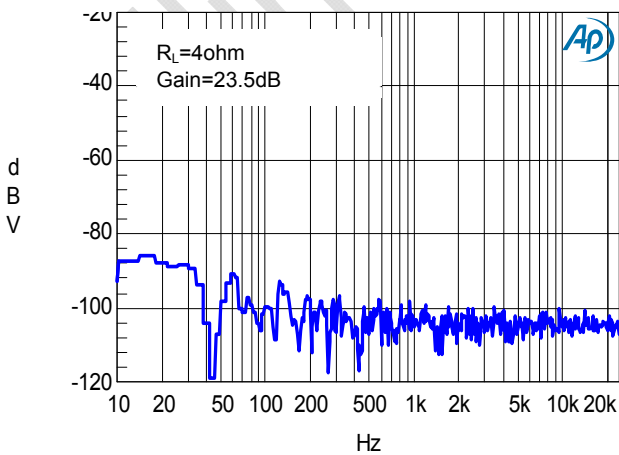
Cross Talk



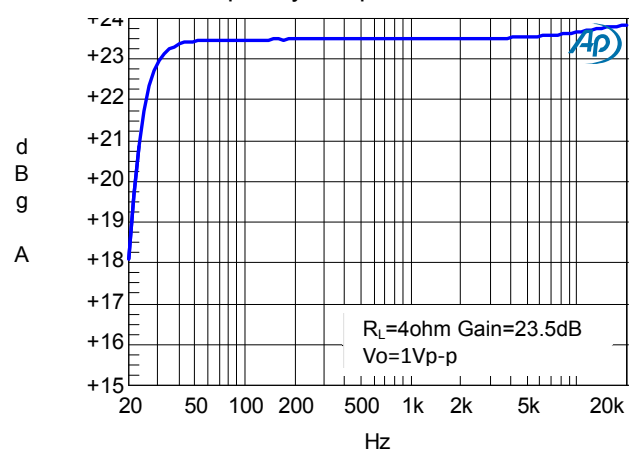
THD+N VS FREQUENCY



NOISE FLOOR FFT



Frequency Response



应用信息

输入电阻(Ri)

MIX3903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：

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

其中， R_e 为芯片外部的可调节输入电阻， R_i 为芯片内部输入电阻，41K；反馈电阻 R_f 为310K（反馈电阻为内部固定，不可外部调节）。

例如，外部输入电阻为22K，则放大倍数为：

$$A_v = 2 \times 310 / (22 + 41) = 9.84 \text{ 倍} = 19.86\text{dB}$$

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，在同等条件下，小的输入电容所产生的POP声比较小。

ENB管脚控制

ENB管脚为芯片的升压使能管脚。通过控制ENB管脚的电压，升压模块可以单独打开和关闭。当ENB管脚为低电平时，升压模块关闭，当ENB管脚为高电平时，升压模块工作。

ENA管脚控制

ENA管脚是功放的使能管脚。ENA管脚为高电平时，功放正常工作，ENA管脚为低电平时，功放关断。

过温保护

MIX3903 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。

升压电压的设置

MIX3903的升压输出电压可以自由设置，根据输出反馈电阻的不同，升压电压也不相同。升压电压的计算方法如下：

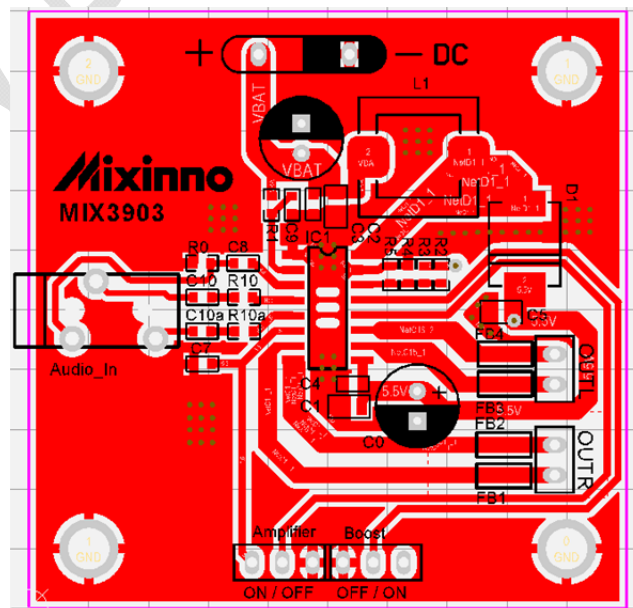
$$V_{out} = 0.6V \times \frac{R1 + R2}{R2}$$

其中 $R1$ 和 $R2$ 是输出电压的分压电阻，具体见典型应用线路图。常见的输出电压和 $R1, R2$ 的阻值大小如下表：

输出电压	R1	R2
5V	110K	15K
5.2V	100K	13K
5.5V	120K	14.7K
5.7V	110K	13K

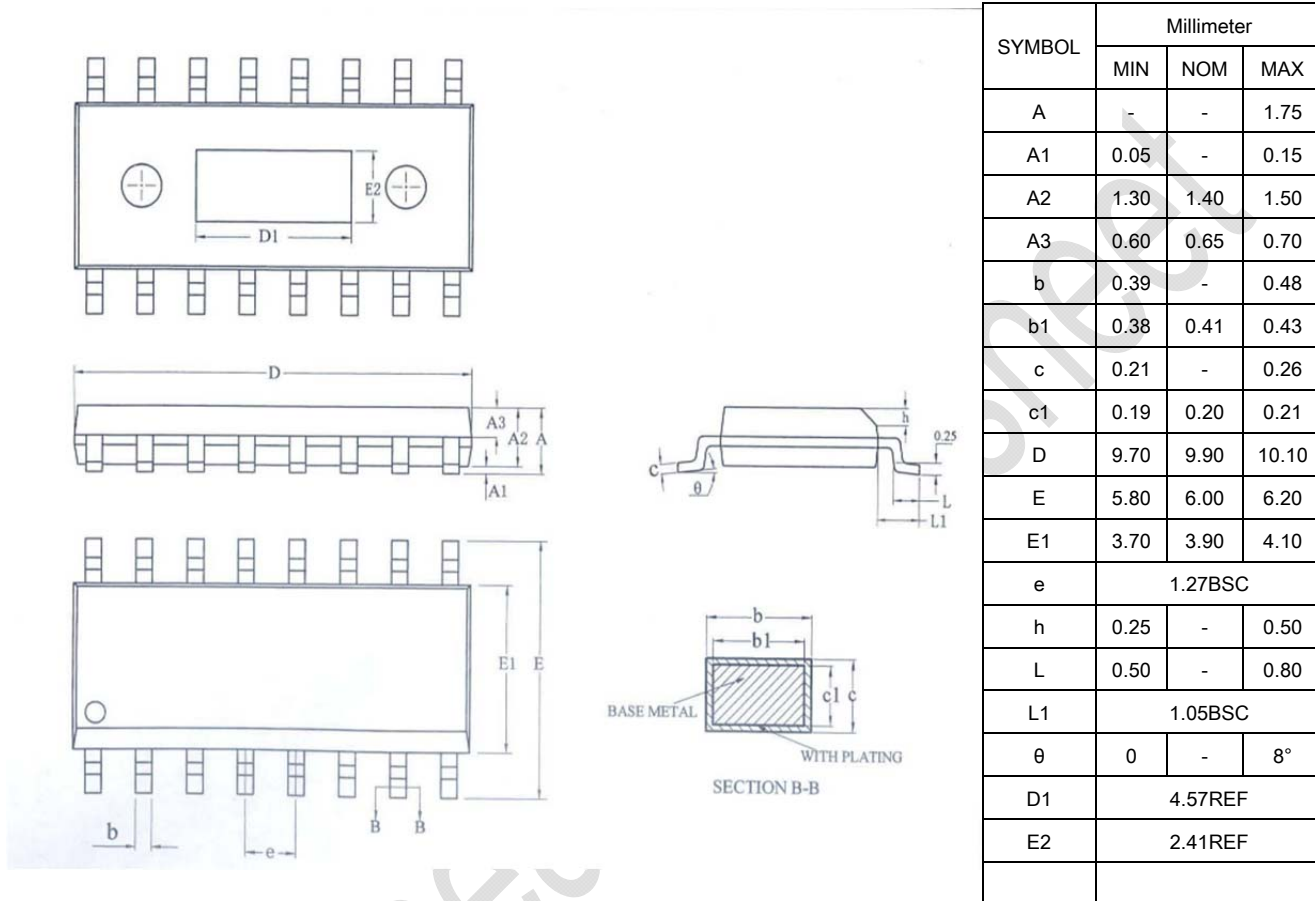
为了保证升压电压的准确性， $R1, R2$ 需要选择精度为1%的电阻。

评估板 PCB 走线



PCB走线时，音频功放部分的PVDD和PGND耦合电容尽量靠近芯片管脚。为了EMI的效果，SW走线尽量短，并大面积用地线包围。输出电压设置电阻，需要接到AGND上，以获得比较准确的输出电压。

ESOP-16



声明：上海矽诺微电子有限公司不对本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。