

# MIX3008

## 2X3W 立体声 F 类音频功率放大器



### 描述

MIX3008是一款高效率、无滤波器2 X 3W立体声 F类音频放大器。超低的EMI非常适合应用于带FM功能的便携式设备中。

MIX3008的单端输入架构和极高的PSRR有效地提高了MIX3008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。高达90%的效率,快速启动时间和纤小的封装尺寸使得MIX3008成为插卡音箱和其他便携式音频产品的最佳选择。

MIX3008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

MIX3008 提供无铅的SOP-16封装。

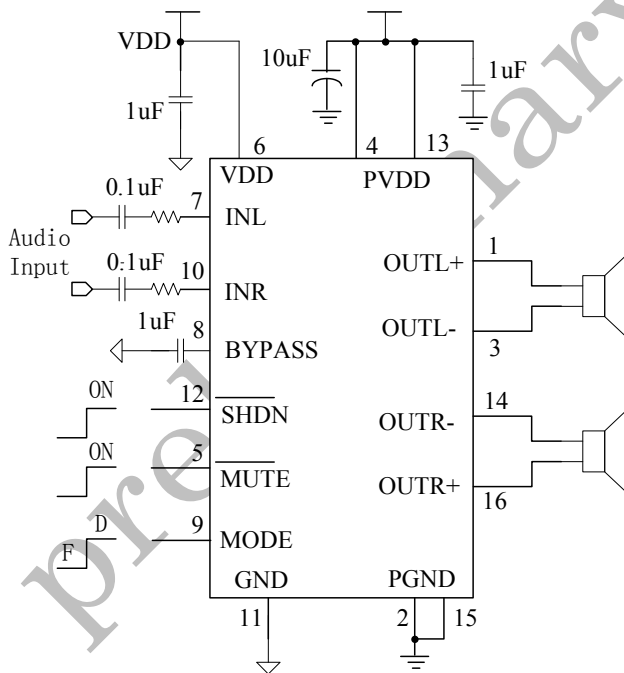
### 特性

- 拥有专利的F类架构
- D 类输出功率:
  - 3.1 W/ch (VDD=5V RL=4Ω THD+N=10%)
- F 类输出功率:
  - 2.9 W/ch (VDD=5V RL=4Ω THD+N=10%)
- 工作电压: 2.5V to 5.0V
- 低失真和低噪声
- 效率高达 90%
- 输出短路保护
- 芯片过热保护

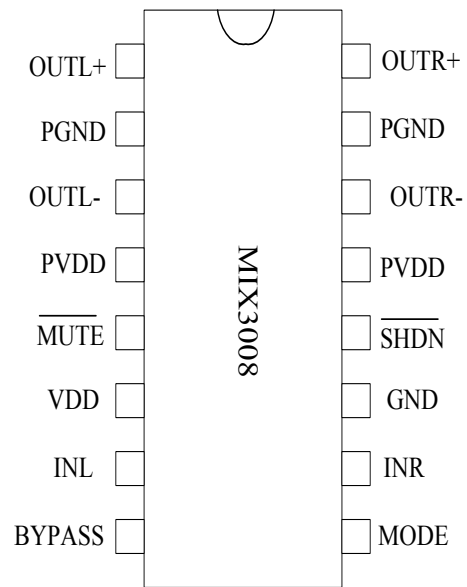
### 应用

- 便携式DVD
- 笔记本电脑
- 插卡音箱 / USB音箱
- 液晶电视 / 液晶显示器

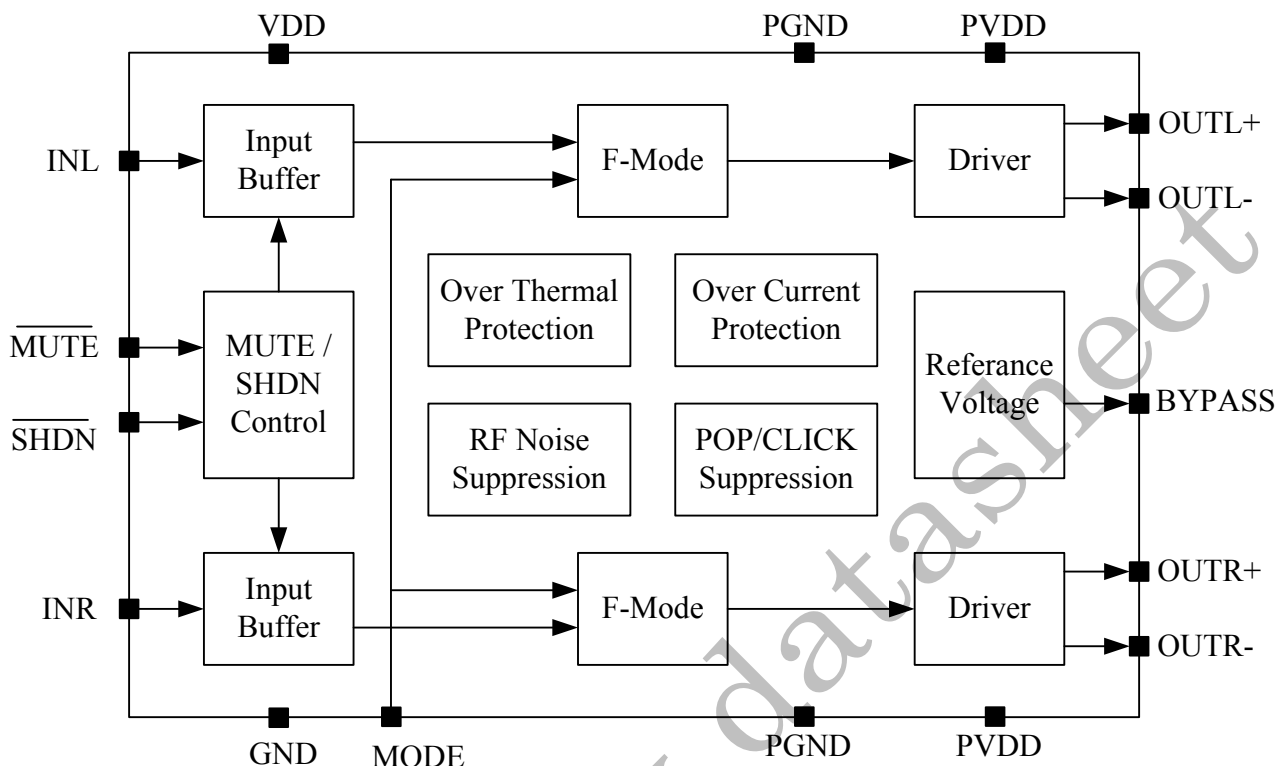
### 典型应用电路



### 管脚排列



功能框图



管脚描述

管脚	符号	I/O	描述
1	OUTL+	O	左通道正极性输出
2,15	PGND		功率地线
3	OUTL-	O	左通道负极性输出
4,13	PVDD		功率电源
5	MUTE	I	静音管脚（低电平静音，高电平工作）
6	VDD		模拟电源
7	INL	I	左通道音频输入
8	BYPASS	I	参考电压
9	MODE	I	D 类，F 类选择（默认下拉，F 类）
10	INR	I	右通道音频输入
11	AGND		模拟地线
12	SD	I	关断控制（低电平关机，高电平工作）
14	OUTR-	O	右通道负极性输出
16	OUTR+	O	右通道正极性输出

## 订货信息

料号	封装	表面印字	包装
MIX3008	SOP-16	MIX3008 XXXXXXX	2500颗/卷

## 绝对最大额定值

$V_{DD}$	供电电压	-0.3V to 5.5V
$V_I$	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	2.5	5.0	V
$V_{IH}$	SD高电平	$V_{DD}=5.0V$	1.3		V
$V_{IL}$	SD低电平	$V_{DD}=5.0V$		0.4	
$V_{IH}$	MODE高电平	$V_{DD}=5.0V$	1.3		V
$V_{IL}$	MODE低电平	$V_{DD}=5.0V$		0.4	

## 热阻参数

Parameter	Symbol	Package	MAX	UNIT
热阻 (Junction to Ambient)	$\theta_{JA}$	SOP-16	110	°C/W
热阻 (Junction to Case)	$\theta_{JC}$	SOP-16	23	°C/W

## D Mode 电性参数

(VDD =5V, Gain=25.5dB, RL =8Ω, T =25°C, unless otherwise noted.)

Symbol	Parameter	Test Conditions		MIN	TYP	MAX	UNIT
V <sub>IN</sub>	电源电压			2.5	-	5	V
P <sub>O</sub>	D 类模式输出功率	THD+N=10%,f=1KHZ,RL=4Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V		3.1		W
			V <sub>DD</sub> =3.6V		1.6		
		THD+N=1%,f=1KHZ,RL=4Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V		2.4		W
			V <sub>DD</sub> =3.6V		1.25		
		THD+N=10%,f=1KHZ,RL=8Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V		1.7		W
			V <sub>DD</sub> =3.6V		0.9		
THD+N=1%,f=1KHZ,RL=8Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V		1.4		W		
	V <sub>DD</sub> =3.6V		0.75				
THD+N	总谐波失真+噪声	V <sub>DD</sub> =5.0V, P <sub>O</sub> =1W, RL=4Ω	f=1KHz		0.1		%
				V <sub>DD</sub> =3.6V, P <sub>O</sub> =0.5W, RL=4Ω		0.3	
		V <sub>DD</sub> =5.0V, P <sub>O</sub> =0.5W, RL=8Ω	f=1KHz		0.05		%
				V <sub>DD</sub> =3.6V, P <sub>O</sub> =0.25W, RL=8Ω		0.06	
G <sub>V</sub>	D 类模式增益				25.5		dB
PSRR	电源纹波抑制比	V <sub>DD</sub> =4.2V ±200mVp-p	f=1KHz		60		dB
C <sub>S</sub>	串扰	V <sub>DD</sub> =5.0V, V <sub>O</sub> =1Vp-p, G <sub>V</sub> =25.5dB	f=1KHz		85		dB
SNR	信噪比	V <sub>DD</sub> =5.0V, V <sub>O</sub> rms=1V, G <sub>V</sub> =25.5dB	f=1KHz		-80		dB
V <sub>n</sub>	残余噪声	V <sub>DD</sub> =5.0V, Input floating with C <sub>IN</sub> =0.1μF	A-weighting		120		μV
			NoA-weighting		160		
Dyn	动态范围	V <sub>DD</sub> =5.0V, THD=1%	f=1KHz		-86		dB
η	效率	RL=8Ω, P <sub>O</sub> =1.6W	f=1KHz		90		%
		RL=4Ω, P <sub>O</sub> =2.8W			83		
I <sub>Q</sub>	静态电流	V <sub>DD</sub> =5.0V	No Load		11		mA
		V <sub>DD</sub> =3.0V			6.5		
I <sub>MUTE</sub>	静音电流	V <sub>DD</sub> =5.0V	V <sub>MUTE</sub> =0.3V		6		mA
I <sub>SD</sub>	关机电流	V <sub>DD</sub> =2.5V to 5.5V	V <sub>SD</sub> =0.3V			1	μA
V <sub>OS</sub>	失调电压	V <sub>IN</sub> =0V, V <sub>DD</sub> =5V			10		mV
F <sub>OSC</sub>	震荡频率				515		khz
T <sub>st</sub>	启动时间	Bypass capacitor =1uF			180		mS
OTP	—	No Load, Junction Temperature	V <sub>DD</sub> =5.0V		160		°C
OTH	—				30		

## F Mode 电性参数

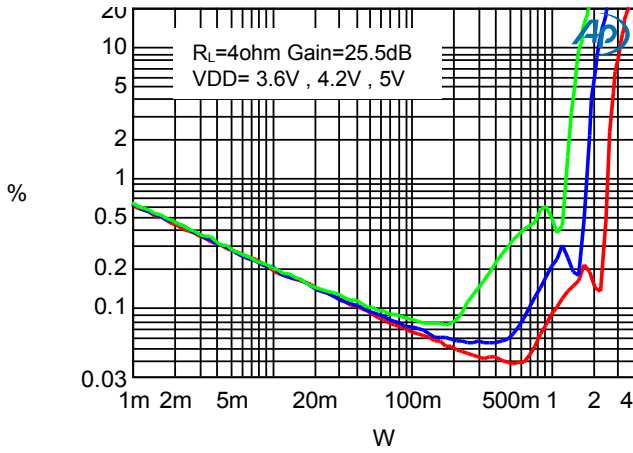
(VDD =5V, Gain=23.5dB, RL =8Ω, T =25°C, unless otherwise noted.)

Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
PO	F 类输出功率	THD+N=10%,f=1KHZ,RL=4Ω	VDD=5.0V	2.95		W
			VDD=3.6V	1.55		
		THD+N=1%,f=1KHZ,RL=4Ω	VDD=5.0V	2.35		W
			VDD=3.6V	1.25		
		THD+N=10%,f=1KHZ,RL=8Ω	VDD=5.0V	1.7		W
			VDD=3.6V	0.9		
THD+N=1%,f=1KHZ,RL=8Ω	VDD=5.0V	1.4		W		
	VDD=3.6V	0.7				
THD+N	总谐波失真+噪声	VDD=5.0V, PO=1W, RL=4Ω	f=1KHz	0.15		%
				VDD=3.6V, PO=1W, RL=4Ω	0.2	
		VDD=5.0V, PO=0.5W, RL=8Ω	f=1KHz	0.11		%
				VDD=3.6V, PO=0.5W, RL=8Ω	0.14	
Gv	F 类增益			23.5		dB
PSRR	电源纹波抑制比	VDD=4.2V ±200mVp-p	f=1KHz	65		dB
Cs	串扰	VDD=5.0V, VO=1Vp-p, Gv=23.5dB	f=1KHz	85		dB
SNR	信噪比	VDD=5.0V, Vorms=1V, Gv=23.5dB	f=1KHz	-82		dB
Vn	残余噪声	VDD=5.0V, Input floating with Cin=0.1μF	A-weighting	100		μV
			No A-weighting	140		
Dyn	动态范围	VDD=5.0V, THD=1%	f=1KHz	-87		dB
η	效率	RL=8Ω, Po=1.5W	f=1KHz	75		%
		RL=4Ω, Po=2.6W		70		
IQ	静态电流	VDD=5.0V	No Load	8		mA
		VDD=3.0V		4.7		
IMUTE	静音电流	VDD=5.0V	VMUTE=0.3V	8		mA
ISD	关断电流	VDD=2.5V to 5.5V	VSD=0.3V		1	μA
Vos	失调电压	Vin=0V, VDD=5V		10		mV
Tst	启动时间	Bypass capacitor =1uF		0.6		S
OTP	—	No Load, Junction Temperature	VDD=5.0V	160		°C
OTH	—			30		

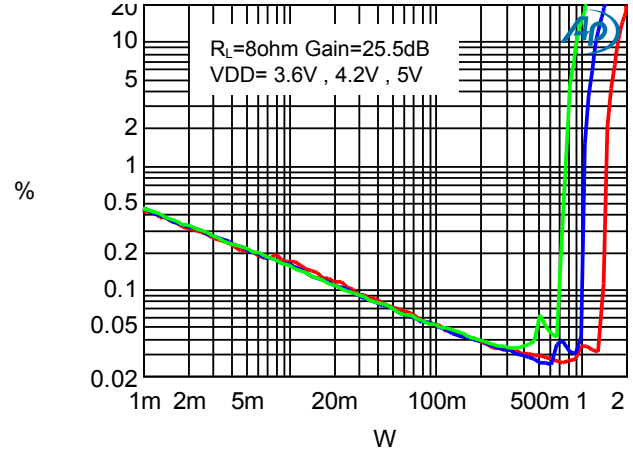
典型特征曲线 (D类工作模式)

(VDD =5V, Gain=25.5dB,  $R_L=8\Omega$ ,  $T=25^\circ\text{C}$ , unless otherwise noted.)

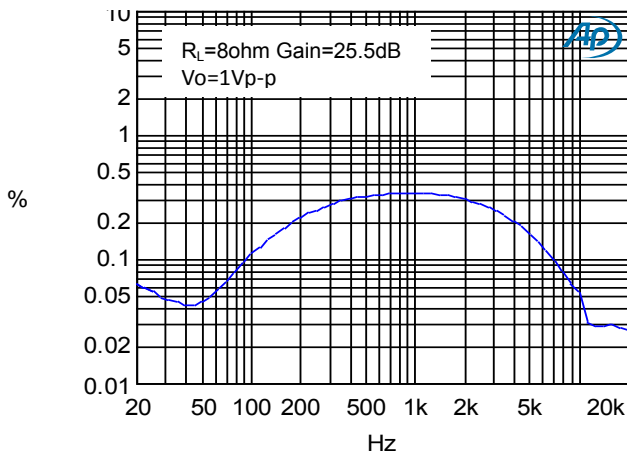
THD+N vs Output Power



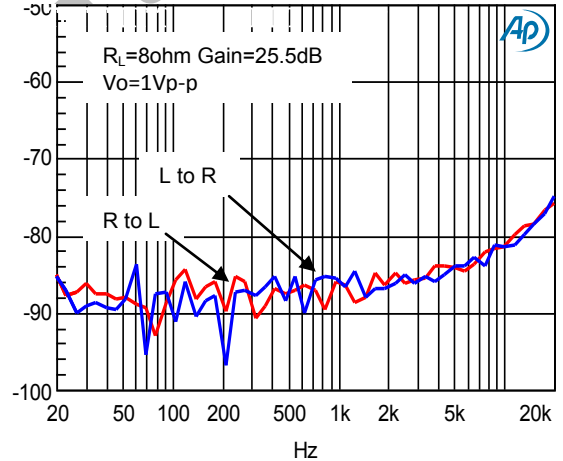
THD+N vs Output Power



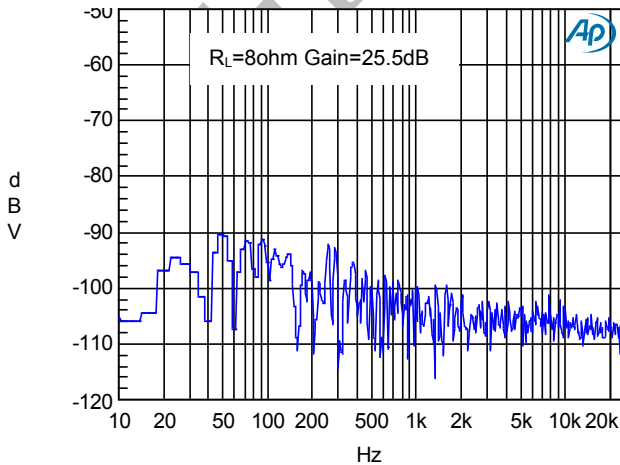
THD+N VS FREQUENCY



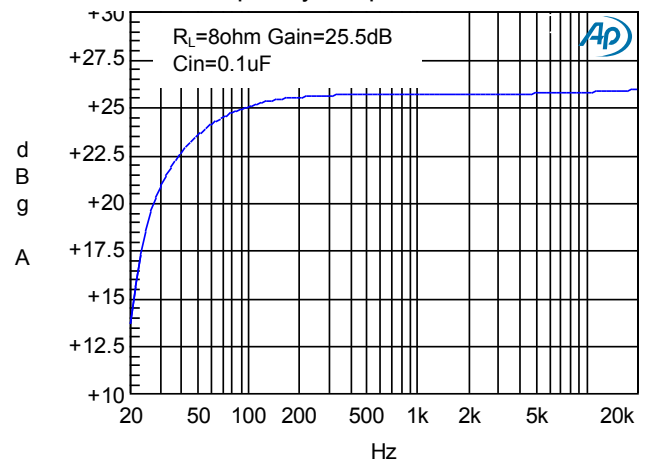
Cross-Talk



NOISE FLOOR FFT



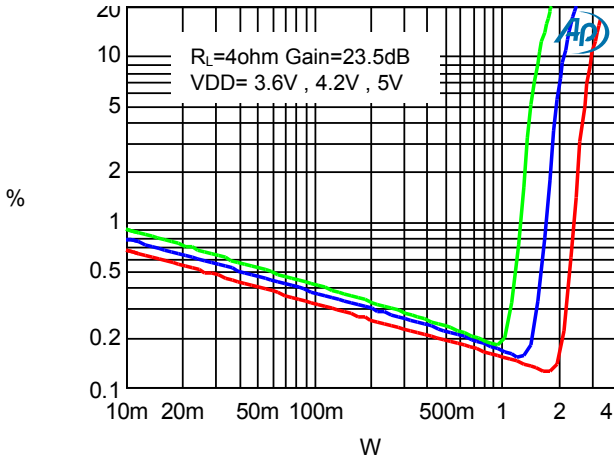
Frequency Response



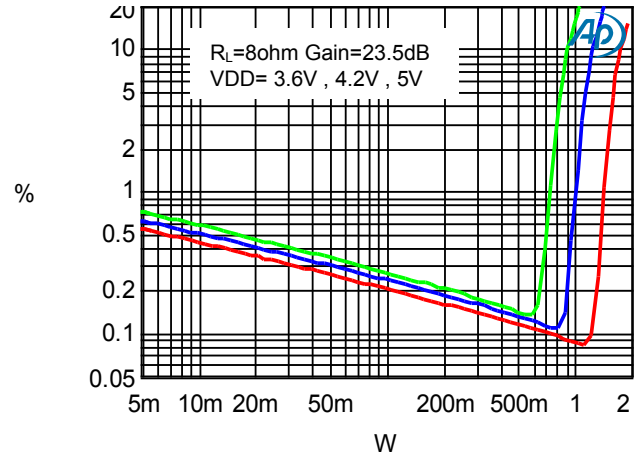
典型特征曲线 (D类工作模式)

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

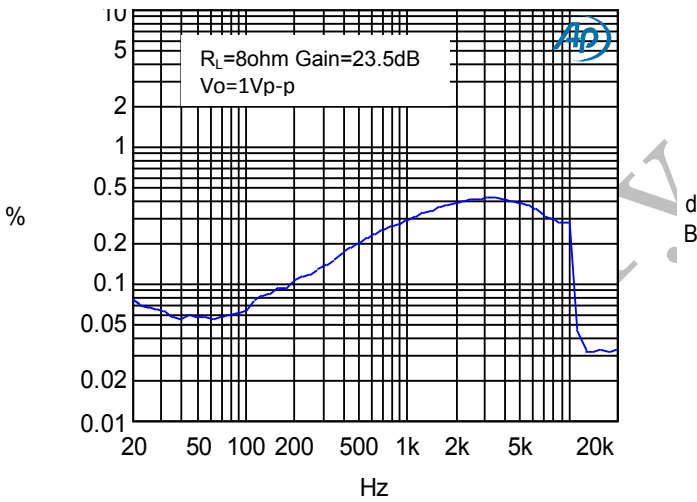
THD+N vs Output Power



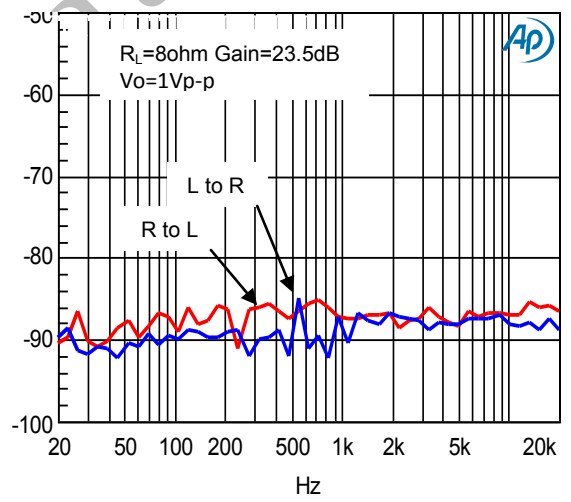
THD+N vs Output Power



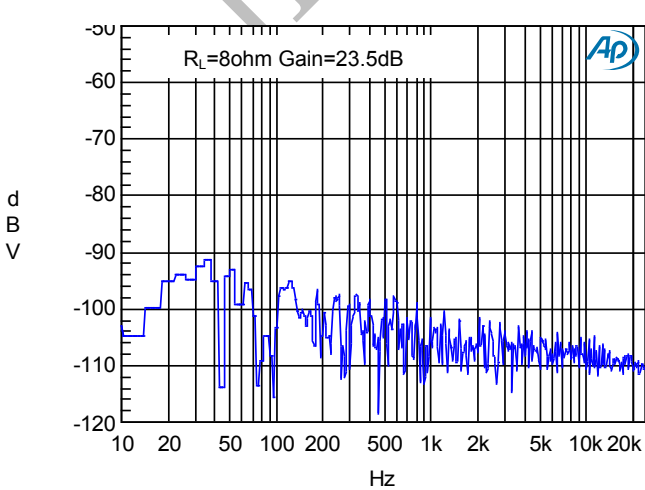
THD+N VS FREQUENCY



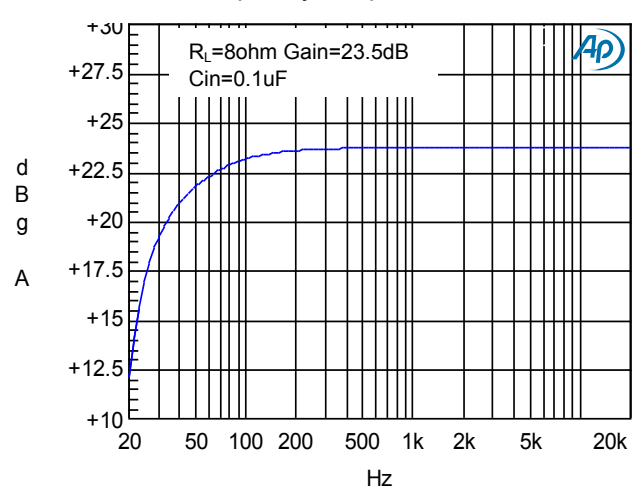
Cross-Talk



NOISE FLOOR FFT



Frequency Response



## 应用信息

### 模式选择功能

MIX3008具有两种工作模式，一种为高效率的D类工作模式，另一种为无FM干扰的F类工作模式。通过MODE管脚选择其中的一组，灵活切换。当MODE管脚为逻辑高时，MIX3008工作在D类模式。当MODE管脚为逻辑低时，MIX3008工作在F类模式。

MIX3008芯片内部的MODE管脚有一个5M的下拉电阻，如果MODE脚外部悬空，则默认为F类工作模式。

### 输入电阻(Ri)

MIX3008的增益由音量调节控制的输入电阻(RI)和反馈电阻(RF)控制。

增益计算如下：

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

Rf为芯片内部电阻，在D类模式下，Rf为800KΩ；在F类模式下，Rf为645KΩ。MIX3008内部有41KΩ的输入电阻，为了防止增益太大损坏喇叭。

例如，如果在芯片外部串联一个22KΩ的电阻，那么增益计算公式如下：

$$\text{Gain}_{D\text{-Mode}} = \frac{800\text{K}\Omega}{22\text{K}\Omega + 41\text{K}\Omega} = 12.7 \left( \frac{V}{V} \right) = 22\text{dB}$$

$$\text{Gain}_{F\text{-Mode}} = \frac{645\text{K}\Omega}{22\text{K}\Omega + 41\text{K}\Omega} = 10.24 \left( \frac{V}{V} \right) = 20.2\text{dB}$$

我们强烈推荐误差不超过1%的电阻作为输入电阻，高精度的电阻可以保证左右通道的平衡性和频率响应的准确性。

输入电阻尽量靠近MIX3008的输入管脚，可以减小PCB板上噪声的干扰。

### 偏置电容CBYP

偏置电容是最关键的电容，它与几个重要性能相关，当电路启动时，偏置电容决定了放大器的开启速度，偏置电容同时会影响到电路的噪声和电源抑制比以及开关机的POP声。

为避免启动时的POP声，偏置电压的上升速度应该比输入偏置电压的上升速度慢。

### 输入电容(Ci)

输入电容与输入电阻构成一个高通滤波器，其截至频率可由下式得出：

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

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。

### 静音控制

MIX3008有静音功能，当静音管脚为高电平时，MIX3008正常工作，当静音管脚为低电平时，MIX3008关闭信号输出。静音管脚可以悬空，内部默认上拉。

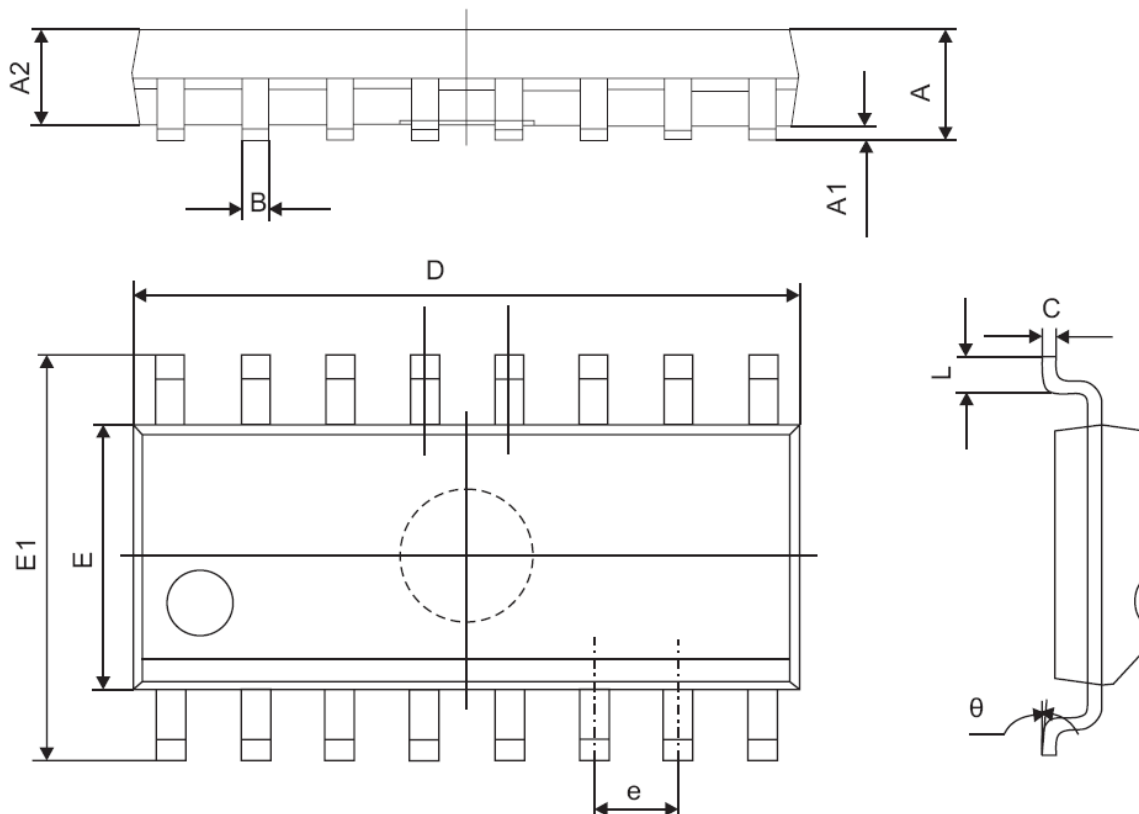
### 关断工作模式

为了减少在关断模式下的功率损耗，MIX3008带有关闭放大器偏置的关断电路。当SD引脚为高电平时，放大器被关闭，工作电流达到最小。由于内部有下拉电阻，SD引脚可以悬空。



**Outline Dimension**

**SOP-16**



Symbol	Dimensions Millimeters	
	Min	Max
A	1.350	1.750
A1	0.100	0.250
A2	1.350	1.550
B	0.330	0.510
C	0.190	0.250
D	9.800	10.000
E	3.800	4.000
E1	5.800	6.300
e	1.270(TYP)	
L	0.400	1.270
θ	0°	8°

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。