

## 描述

HM8402是一颗立体声D类音频功率放大器。在5.25V电源供电，THD+N=10%，4欧姆负载上可以输出3W的功率。

HM8402优异的噪声和THD指标可以提供高品质的音频信号放大。极少的外围元件就能提供芯片稳定工作，大大减少了PCB面积并降低成本。

HM8402具有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。

HM8402提供ESOP8封装

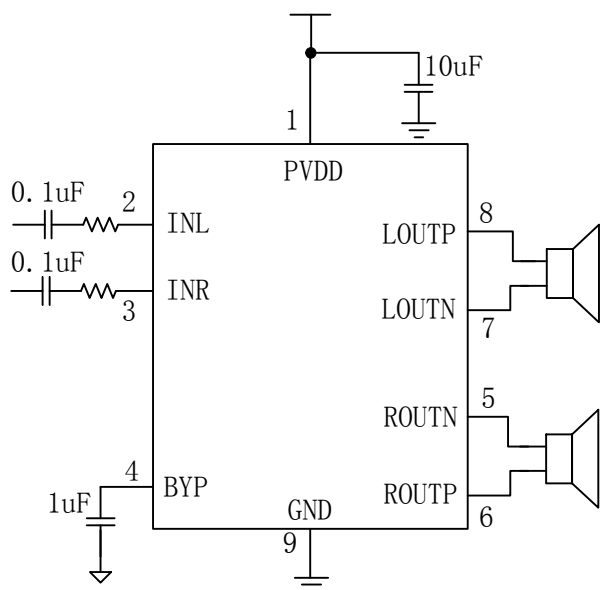
## 特性

- 输出功率：  
—3W (VDD=5.25V,  $R_L = 4\Omega$ , THD+N=10%)
- 工作电压：2.8V to 5.5V
- 低失真和低噪声
- 开机POP声抑制功能
- 过热保护功能

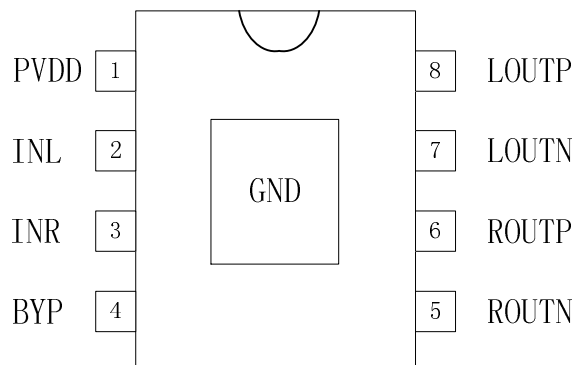
## 应用

- 插卡音箱 / USB音箱

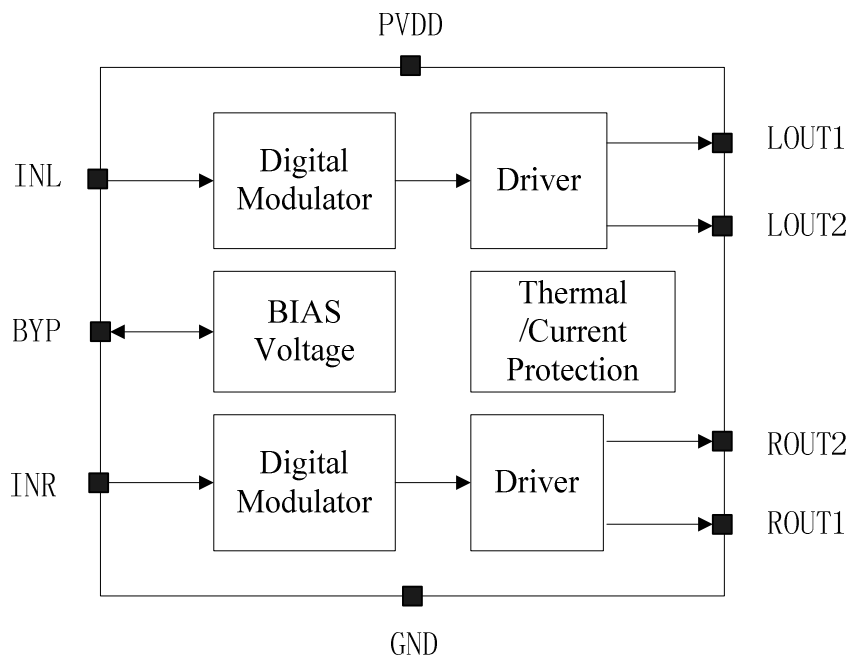
## 典型应用电路图



## 引脚排列



功能框图



管脚描述

管脚	符号	I/O	描述
1	PVDD	I	电源
2	INL	I	音频左通道输入端
3	INR	I	音频右通道输入端
4	BYP	I	参考电压
5	ROUTN	O	音频右通道负输出端口
6	ROUTP	O	音频右通道正输出端口
7	LOUTN	O	音频左通道负输出端口
8	LOUTP	O	音频左通道正输出端口
9	GND		芯片底部散热片接地

## 订货信息

料号	封装	表面印字	包装
HM8402	ESOP8	HM8402 XXXXXXX	100颗/管

## 绝对最大额定值

$V_{DD}$	供电电压	-0.3V to 6.0V
$V_I$	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	VDD	2.8	5.5	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

## D Mode Electrical Characteristics

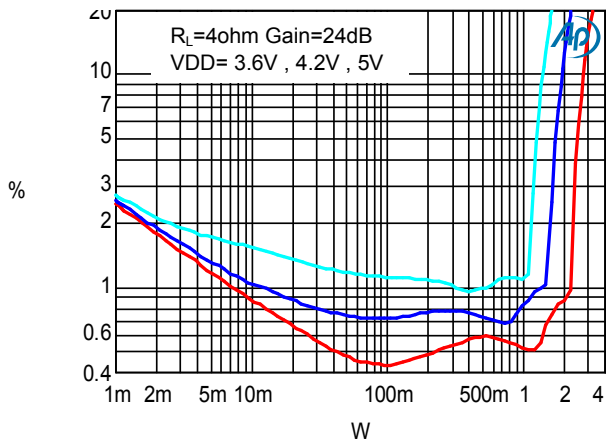
(VDD =5V, Gain=24dB, RL =4Ω, T =25°C, unless otherwise noted.)

Symbol	Parameter	Test Conditions		MIN	TYP	MAX	UNIT
VIN	Supply Voltage			2.8	-	5.5	V
PO	Output Power	THD+N=10%,f=1KHZ,RL=4 Ω	VDD=5.25V		3		W
			VDD=3.6V		1.35		
		THD+N=1%,f=1KHZ,RL=4 Ω	VDD=5.25V		2.2		W
			VDD=3.6V		0.9		
THD+N	Total Harmonic Distortion Plus Noise	VDD=5.0V, PO=1W, RL=4 Ω	f=1KHz		0.6		%
		VDD=3.6V, PO=1W, RL=4 Ω	f=1KHz		1		%
GV	Gain		Ri = 22K		24		dB
PSRR	Power Supply Ripple Rejection	VDD=4.2V±200mVp-p	f=1KHz		60		dB
SNR	Signal-to-Noise Ratio	VDD=5.0V, Vo rms=1V, GV=24dB	f=1KHz		86		dB
Vn	Output Noise	VDD=5.0V,Input floating with CIN=0.1μF	A-weighting		80		μV
			No A-weighting		100		
Dyn	Dynamic Range	VDD=5.0V,THD=1%	f=1KHz		90		dB
η	Efficiency	VDD=5.0V,RL=4 Ω, Po=2.3W	f=1KHz		88		%
IQ	Quiescent Current	VDD=5.0V	No Load		10		mA
		VDD=3.6V			5		
Vos	Offset Voltage	VIN=0V, VDD=5V			10		mV
Fosc	Oscillator Frequency				750		khz
Tst	Setup Time	Bypass capacitor =1uF			300		mS
OTP	—	No Load, Junction Temperature	VDD=5.0V		180		°C
OTH	—				30		

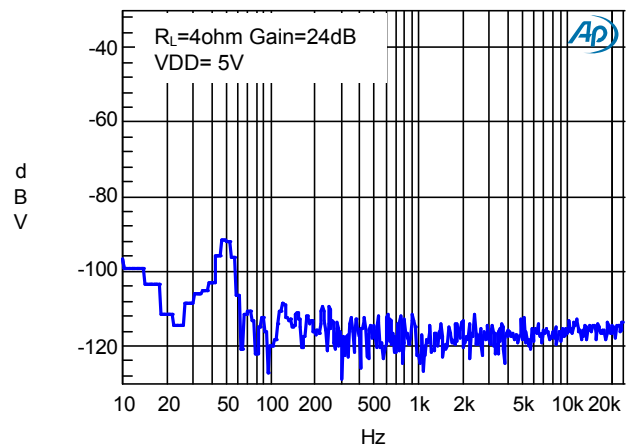
## D Mode Typical Operating Characteristics

(VDD = 5V, Gain=24dB,  $R_L = 4\Omega$ , T = 25°C, unless otherwise noted.)

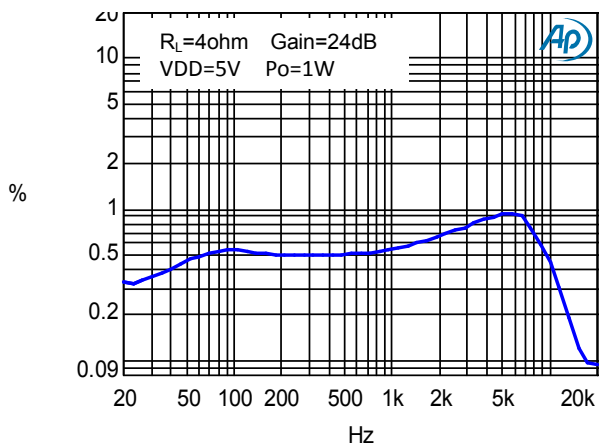
THD+N vs Output Power



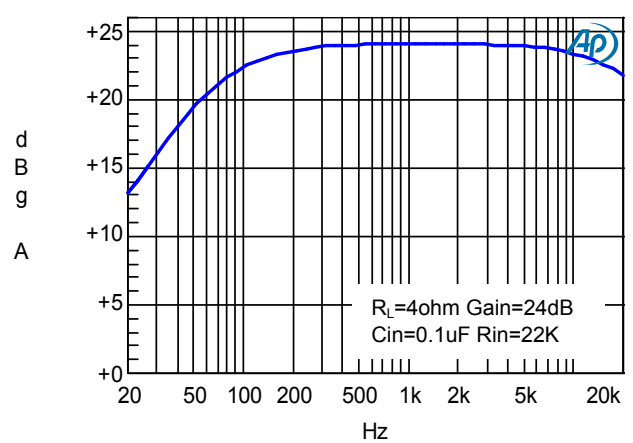
Noise FFT



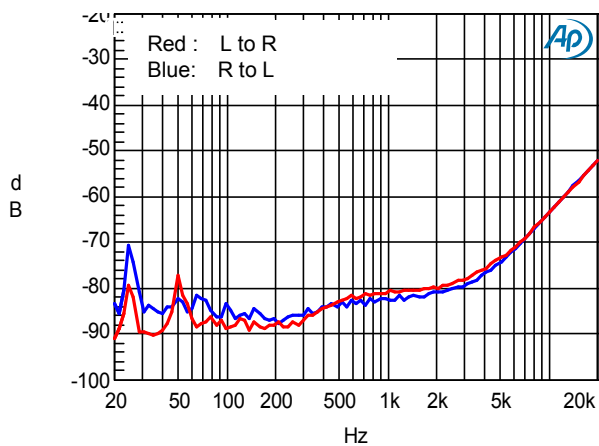
THD+N VS FREQUENCY



Frequency Response



Cross Talk



## 应用信息

### 输入电阻(Ri)

HM8402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175K(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:

$$A_v = 2 \times 175 / (22) = 15.9 \text{ 倍} = 24 \text{ dB}$$

### 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。

### 偏置电容CBYP

偏置电容是很关键的电容,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,电源抑制比以及开关机的POP声。

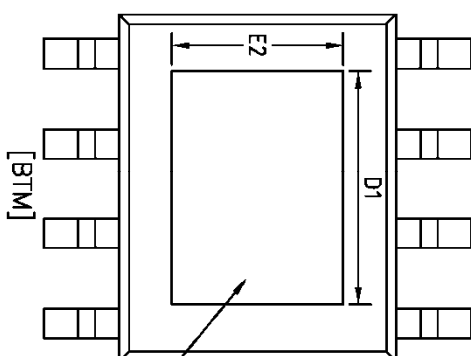
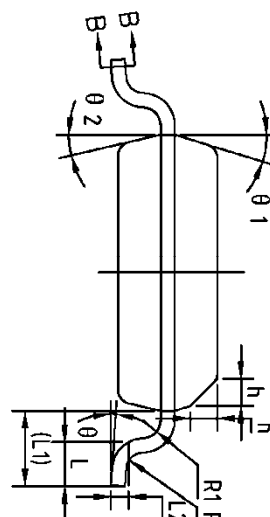
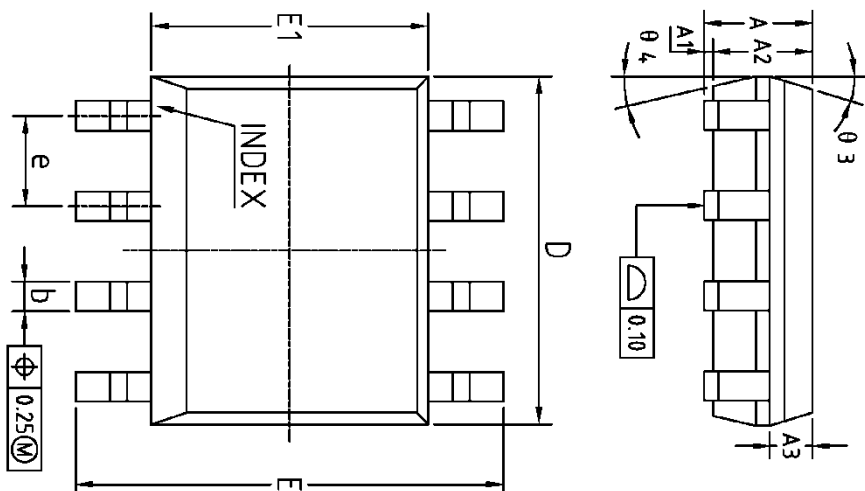
为避免启动时的POP声,偏置电压的上升速度应该比输入偏置电压的上升速度慢。

### 过温保护

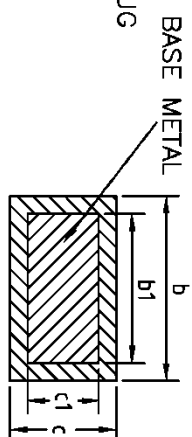
HM8402带有过温保护电路以防止内部温度超过 180℃时器件损坏。在不同器件之间,这个值有25℃的差异。

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。

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	11°	13°	15°
theta 3	15°	17°	19°
theta 4	11°	13°	15°