

1. 描述

HX8002D1是一颗单通道AB类差分输入音频功率放大器。在5.0V电源供电，THD+N=10%，3欧姆负载上可以输出2.8W的功率。

HX8002D1的差分输入架构能有效提高噪声的抑制能力。产品应用电路简单，仅需极少数的外围器件，就能提供高品质低失真的输出。

HX8002D1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。

HX8002D1提供SOP8封装。

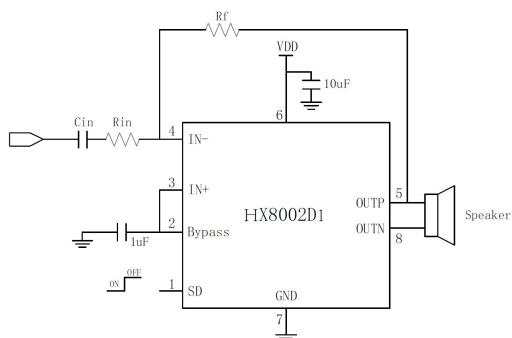
2. 特性

- 输出功率：
 - 1.6W (VDD=5.0V, $R_L=8\Omega$, THD+N=10%)
 - 2.6W (VDD=5.0V, $R_L=4\Omega$, THD+N=10%)
 - 2.8W (VDD=5.0V, $R_L=3\Omega$, THD+N=10%)
- 工作电压：2.5V to 5.5V
- 低失真和低噪声
- 开机POP声抑制功能
- 关机电流小于1uA
- 过热保护功能

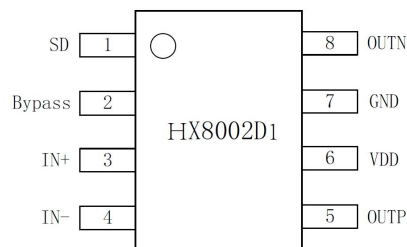
3. 应用

- FM播放器
- 网络摄像头
- 玩具及游戏机
- 插卡音箱/USB音箱/蓝牙音箱

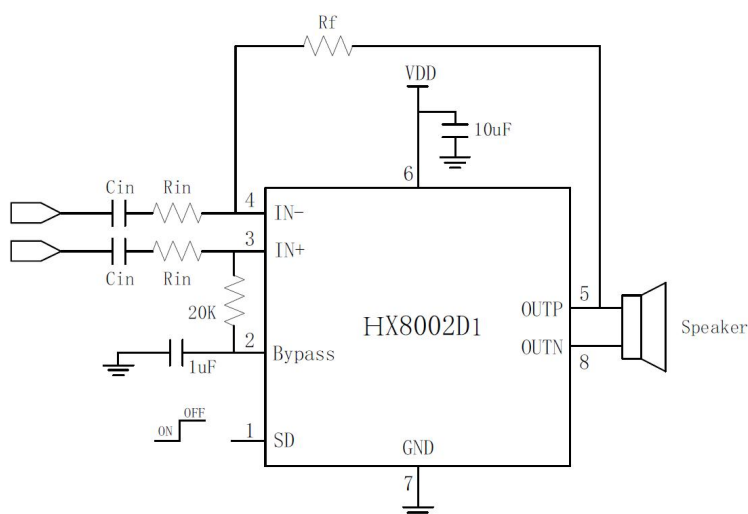
4. 单端输入典型应用电路图



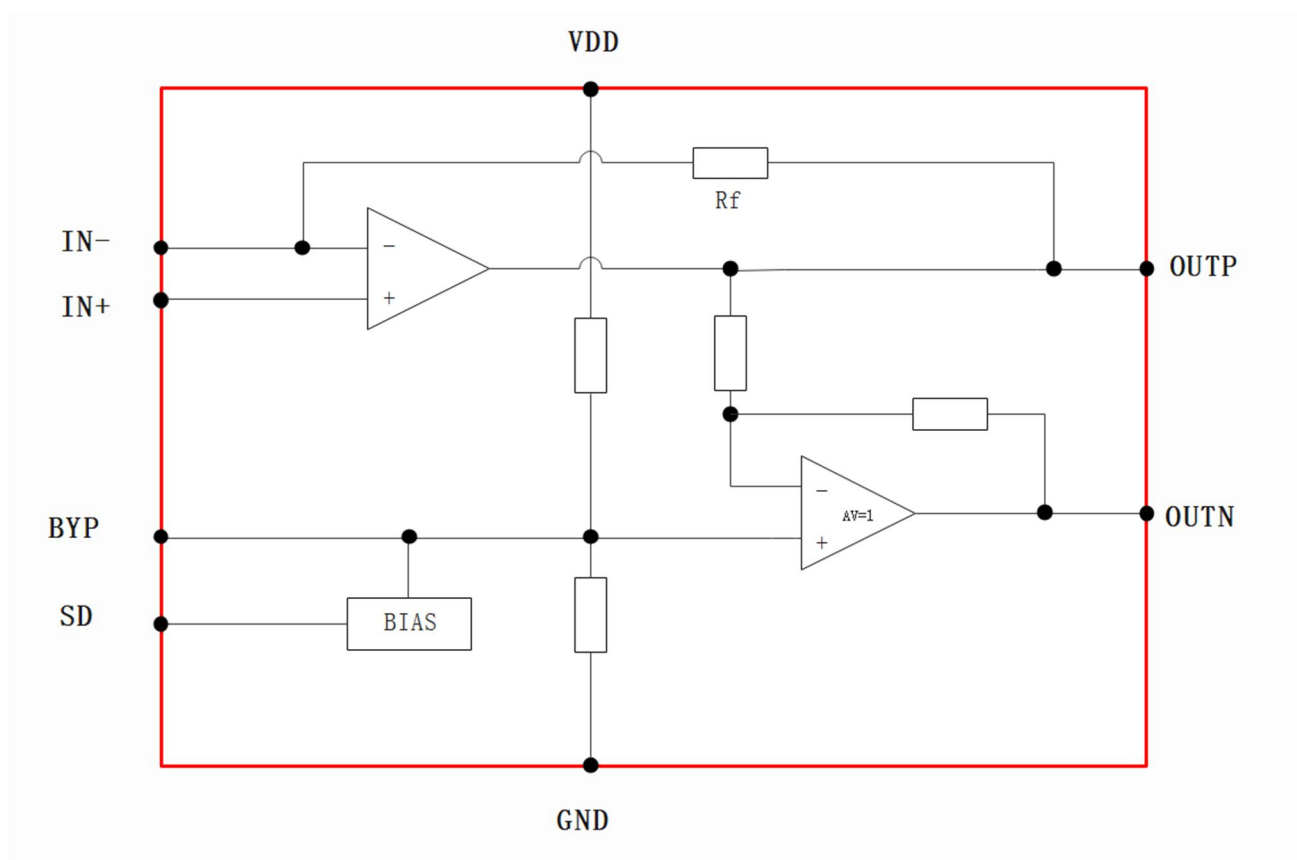
5. 引脚排列



6. 差分输入典型应用电路图



7. 功能框图



8. 管脚描述

管脚	符号	I/O	描述
1	SD	I	系统关断控制，默认高电平（高电平关机，低电平工作）
2	Bypass	I	参考电压
3	IN+	I	音频正输入端
4	IN-	I	音频负输入端
5	OUTP	O	音频正输出端口
6	VDD	P	电源
7	GND		地
8	OUTN	O	音频负输出端口

9. 订货信息

料号	封装	表面印字	包装
HX8002D1	SOP8	HX8002D1 XXXXXXX	4000颗/盘

10. 绝对最大额定值

V_{DD}	供电电压	-0.3V to 6V
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

注：绝对最大额定值是指设备的寿命受到损害的值，在绝对最大额定条件下会引起芯片的永久性损坏。

11. 推荐额定值

			MIN	MAX	UNIT
VDD	供电电压	VDD	2.5	5.5	V
V _{IH}	SD高电平	VDD=5.0V	2		V
V _{IL}	SD低电平	VDD=5.0V		0.6	V
RL _{MIN}	最小负载	VDD=5.0V	3		Ω

12. 热阻参数

Parameter	Symbol	Package	MAX	UNIT
热阻(Junction to Ambient)	θ_{JA}	SOP8	115	° C/W
热阻(Junction to Case)	θ_{JC}		63	° C/W

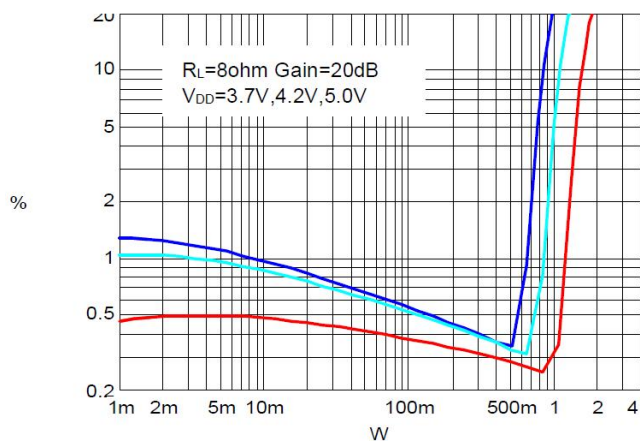
13. 电性参数 (VDD =5V, Gain=20dB, RL=8Ω, T =25° C, unless otherwise noted.)

Symbol	Parameter	Test Conditions		MIN	TYP	MAX	UNIT
Po	输出功率	THD+N=10%, f=1KHZ, RL=8Ω	VDD=5.0V		1.6		W
			VDD=4.2V		1.1		
			VDD=3.7V		0.85		
		THD+N=1%, f=1KHZ, RL=8Ω	VDD=5.0V		1.3		W
			VDD=4.2V		0.86		
			VDD=3.7V		0.66		
		THD+N=10%, f=1KHZ, RL=4Ω	VDD=5.0V		2.6		W
			VDD=4.2V		1.7		
			VDD=3.7V		1.3		
		THD+N=1%, f=1KHZ, RL=4Ω	VDD=5.0V		2.0		W
			VDD=4.2V		1.3		
			VDD=3.7V		1.0		
THD+N	总谐波失真+噪声	VDD=5.0V, P0=1.0W, RL=8Ω	f=1KHz		0.3		%
		VDD=3.7V, P0=0.5W, RL=8Ω			0.4		
GV	增益	Rin=27K, Rf=150K	VDD=3.7V		20		dB
PSRR	电源纹波抑制比	VDD=4.2V ±200mVp-p	f=1KHz		57		dB
SNR	信噪比	VDD=5.0V, Vorms=1V, GV=20dB	f=1KHz		87		dB
Vn	残余噪声	VDD=5.0V, Input floating with Cin=0.1μF	A-weighting		35		μV
			No A-weighting		53		
Dyn	动态范围	VDD=5.0V, THD=1%	f=1KHz		97		dB
IQ	静态电流	VDD=5.0V	VSD=0.3V No Load		5.5		mA
		VDD=4.2V			4.5		
		VDD=3.7V			3.5		
ISD	关断电流	VDD=2.0V to 5.0V	VSD=3.3V			1	μA
Vos	失调电压	VDD=5V, AC_GND			3		mV
Tst	启动时间	CByP =1.0uF			90		mS
OTP	温度保护	Junction Temperature, No Load	VDD=5.0V		175		°C
OTH	迟滞温度				30		

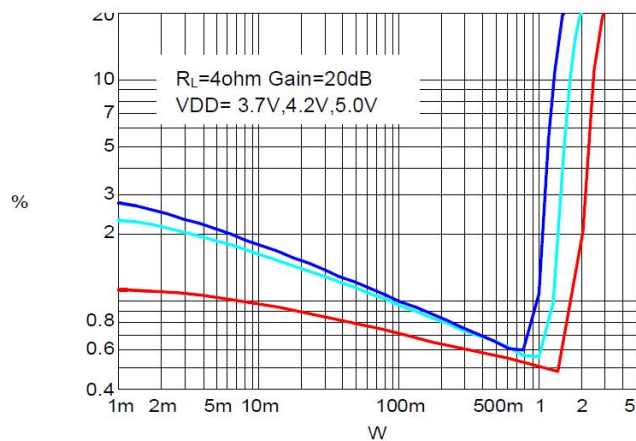
14. 典型特征曲线

(VDD =5V, Gain=20dB, $R_L=8\Omega$, $T=25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

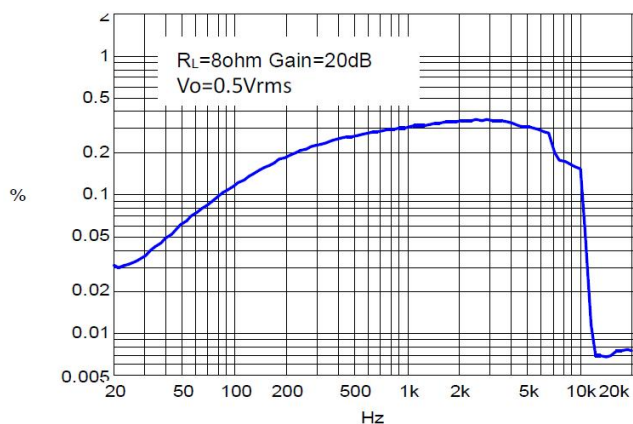
THD+N vs Output Power



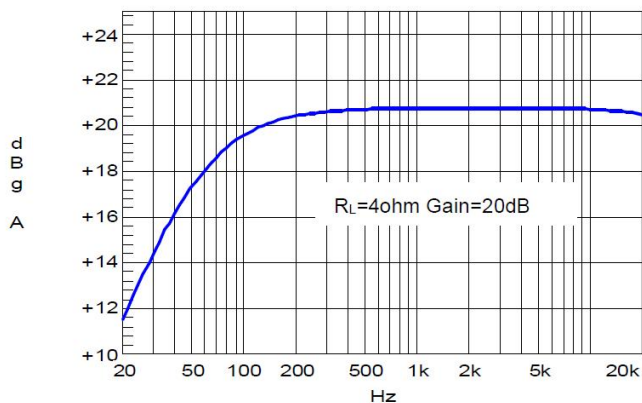
HD+N vs Output Power



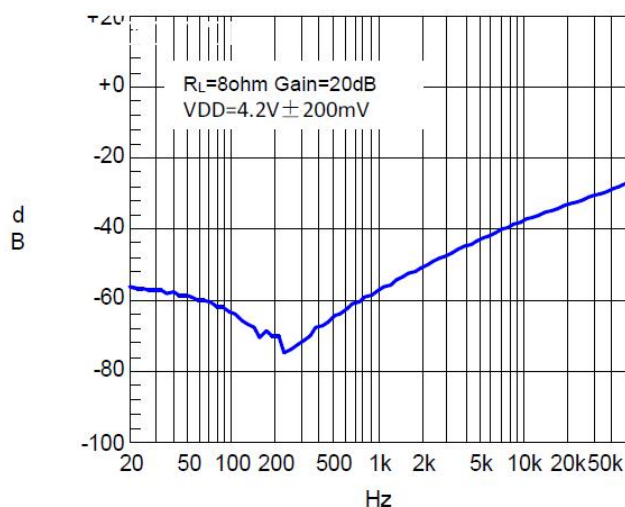
THD+N VS Frequency



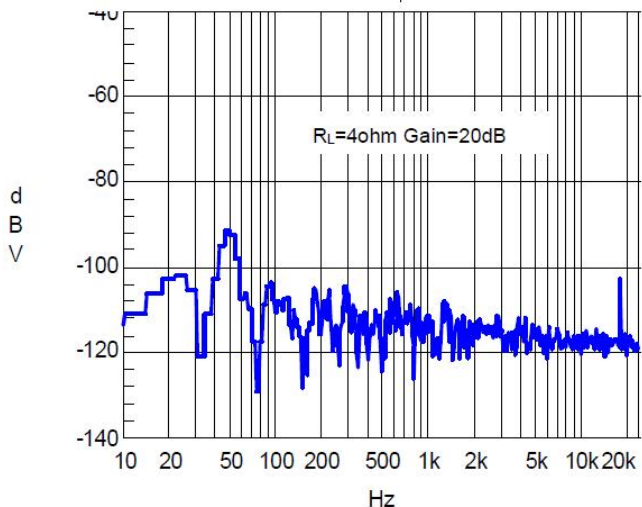
Frequency Response



PSRR



Noise Floor FFT



15. 应用信息

输入电阻(Ri)

HX8002D1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:

$$A_V = 2 \times \frac{R_f}{R_i} \left(\frac{V}{V} \right)$$

其中, 输入电阻RI为外部的输入电阻, Rf为外部反馈电阻。

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。

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。

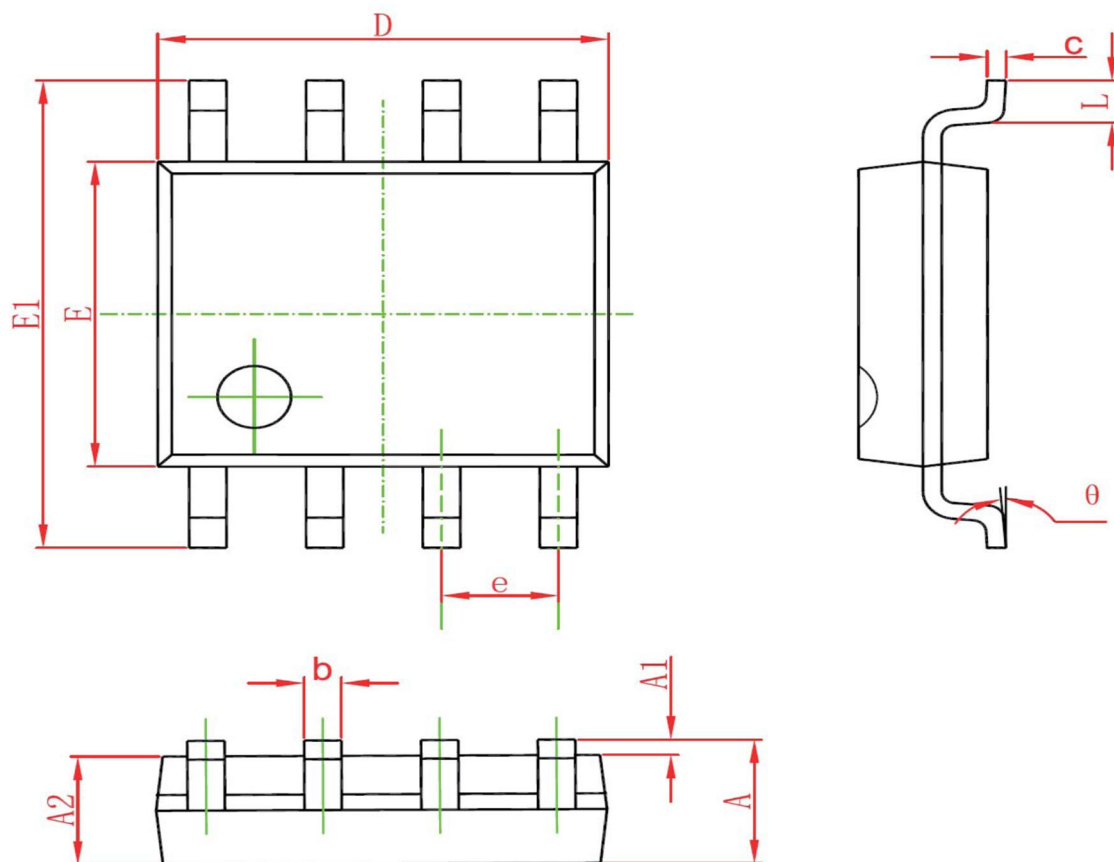
关断工作模式

为了减少在关断模式下的功率损耗, HX8002D1带有关闭放大器偏置的关断电路。当SD引脚为低电平时, 放大器正常工作。当SD引脚为高电平时, 放大器被关闭, 工作电流达到最小; SD引脚默认高电平。

过温保护

HX8002D1 带有过温保护电路以防止内部温度超过175°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。

16. 封装图 (SOP8)



符号	毫米 (mm)		英寸 (Inch)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	1.550	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.27 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050

重要声明

- ◆ 华芯邦保留说明书的更改权，请以华芯邦官网发布的描述信息为准，恕不另行通知。
- ◆ 本公司不对由电路或图表描述引起的与工业标准，专利或第三方权利相关的问题负有责任。应用电路图仅作为典型应用的示例用途，并不保证其对专门的大规模生产的实用性。
- ◆ 当该产品及衍生产品与瓦圣那协议或其他国际协议不符时，其出口可能会需要相关政府部门的授权。
- ◆ 未经本公司刊印许可的任何对此处描述信息用于其他用途的复制或拷贝都是严厉禁止的。
- ◆ 此处描述的信息在未获得本公司书面许可的情况下，不能被用于与人体有关的设备，例如运动机械，医疗设备，安全系统，燃气设备，或任何安装于飞机或者其他运输工具。
- ◆ 虽然本公司尽力去完善产品的品质和可靠性，但产品的失效和故障仍在所难免。因此采用该产品的客户必须要进行仔细的安全设计，包括冗余设计，防火设计，失效保护以防止任何次生性意外、火灾或相关损毁。
- ◆ 产品提升永无止境，我公司将竭诚为客户提供更优秀的产品。