



深圳市矽源特科技有限公司

ShenZhen ChipSourceTek Technology Co. ,Ltd.



**NS8002**

单声道 AB 类音频功放

## NS8002 用户手册 V1.0

深圳市矽源特科技有限公司

2011 年 11 月



修改历史

日期	版本	作者	修改说明



目 录

1	功能说明.....	5
2	主要特性.....	5
3	应用领域.....	5
4	典型应用电路.....	5
5	极限参数.....	6
6	电气特性.....	6
7	芯片管脚描述.....	7
7.1	管脚分配图.....	7
7.2	引脚功能描述.....	7
8	NS8002 典型参考特性.....	8
8.1	总谐波失真 (THD), 失真+噪声 (THD+N), 信噪比 (S/N).....	8
8.2	电源电压抑制比 (PSRR).....	10
8.3	芯片功耗 (Power Dissipation).....	11
8.4	关断滞回 (Shut Down Hysteresis).....	12
8.5	输出功率(Output Power).....	13
9	NS8002 应用说明.....	14
9.1	芯片基本结构描述.....	14
9.2	芯片数字逻辑特性.....	15
9.3	外部电阻配置.....	15
9.4	外部电容配置.....	15
9.5	芯片功耗.....	15
9.6	电源旁路.....	15
9.7	掉电模式.....	15
10	芯片的封装.....	16



### 图目录

图 1 NS8002 典型应用电路.....	5
图 2 SOP8 封装的管脚分配图 (top view) .....	7
图 3 NS8002 原理框图.....	14
图 4 SOP8 封装尺寸图.....	16

### 表目录

表 1 芯片最大物理极限值.....	6
表 2 NS8002 电气特性.....	6
表 3 NS8002 管脚描述.....	7
表 4 关断信号数字逻辑特性.....	15

矽源特科技  
ChipSourceTek



## 1 功能说明

NS8002 是一款 AB 类桥式输出音频功率放大器。其应用电路简单，只需极少数外围器件。输出不需要外接耦合电容或上举电容和缓冲网络。SOP8 封装,更适合用于便携系统。

NS8002 可以通过控制进入低功耗关断模式，从而减少功耗。增益带宽积高达 2.5M，并且单位增益稳定。通过配置外围电阻可以调整放大器的电压增益，方便应用。

NS8002 提供 SOP8 封装，额定的工作温度范围为 -40℃ 至 85℃。

## 2 主要特性

- 输出功率: 2.4W ( $R_L=4\Omega$ , THD=10%)
- 掉电模式漏电流小: 1uA (典型)
- 高电平 ShutDown
- 采用 SOP8 封装
- 外部增益可调
- 电压范围 3.0V—5.25V
- 不需驱动输出耦合电容、自举电容和缓冲网络
- 单位增益稳定

## 3 应用领域

- 手提电脑
- 台式电脑
- 低压音响系统

## 4 典型应用电路

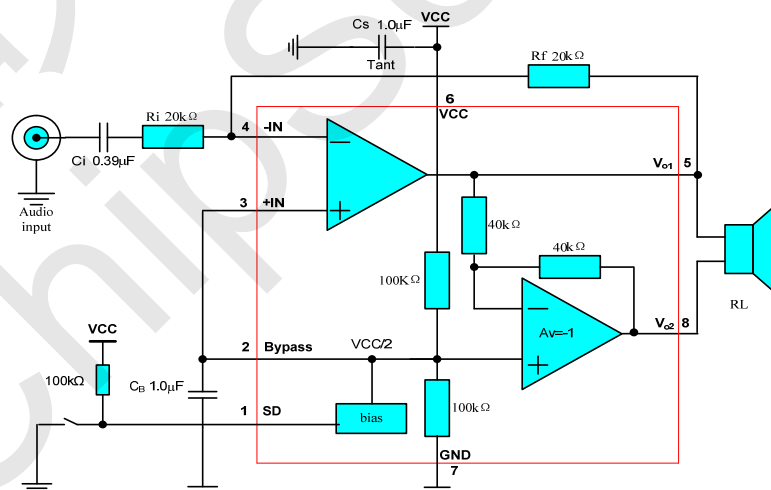


图1 NS8002 典型应用电路



## 5 极限参数

表1 芯片最大物理极限值

参数	最小值	最大值	单位	说明
电源电压	2.8	5.5	V	
储存温度	-65	150	°C	
输入电压	-0.3	V <sub>DD</sub>	V	
耐 ESD 电压 1	3000		V	HBM
耐 ESD 电压 2	250		V	MM
节温	150		°C	典型值 150
工作温度	-40	85	°C	
热阻				
$\theta_{JC}(SOP8)$		35	°C/W	
$\theta_{JA}(SOP8)$		140	°C/W	
焊接温度		220	°C	15 秒内

注：在极限值之外或任何其他条件下，芯片的工作性能不予保证。

## 6 电气特性

限定条件：（V<sub>DD</sub>=5.0V，T<sub>A</sub>=25°C）

表2 NS8002 电气特性

符号	参数	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
V <sub>DD</sub>	电源电压		3.0		5.25	V
I <sub>DD</sub>	电源静态电流	V <sub>IN</sub> =0V, I <sub>o</sub> =0A,		6	10	mA
I <sub>SD</sub>	关断漏电流			1	20	μA
V <sub>OS</sub>	输出失调电压			5.7	50	mV
R <sub>O</sub>	输出电阻		7	8.5	10	KΩ
P <sub>O</sub>	输出功率	THD=1%,f=1KHz R <sub>L</sub> =4Ω R <sub>L</sub> =8Ω		1.8 1.3		W
		THD+N=10%,f=1KHz R <sub>L</sub> =4Ω R <sub>L</sub> =8Ω		2.4 1.7		W
THD+N	总失真度+噪声	A <sub>VD</sub> =2 20Hz≤f≤20KHz R <sub>L</sub> =4Ω, P <sub>o</sub> =1W R <sub>L</sub> =8Ω, P <sub>o</sub> =0.5W		0.1 0.1		%
PSRR	电源抑制比		65	80		dB
SNR	信噪比	R <sub>L</sub> =4Ω,P <sub>o</sub> =1W		85		dB



## 7 芯片管脚描述

### 7.1 管脚分配图

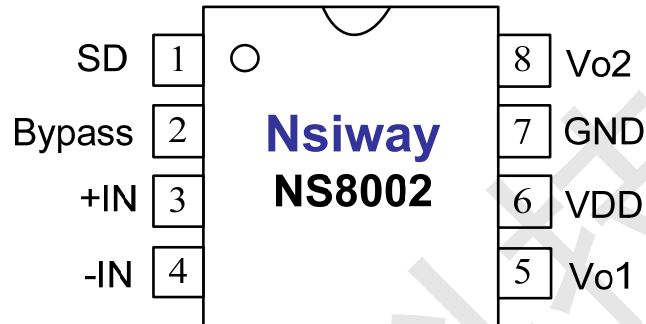


图2 SOP8 封装的管脚分配图 (top view)

### 7.2 引脚功能描述

表3 NS8002 管脚描述

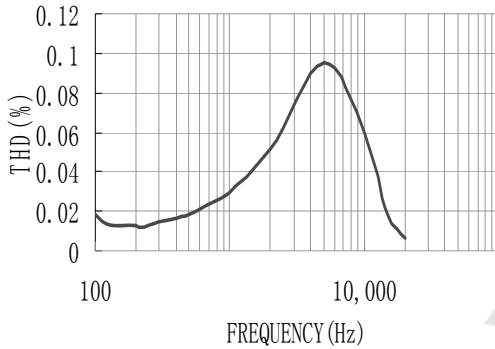
管脚号	符号	描述
1	SD	掉电控制管脚，高电平关断，低电平开启
2	Bypass	内部共模电压旁路电容
3	+IN	模拟输入端，正相
4	-IN	模拟输入端，反相
5	VO1	模拟输出端 1
6	VDD	电源正
7	GND	电源地
8	VO2	模拟输出端 2



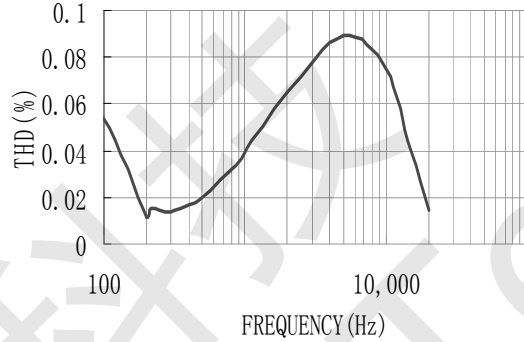
## 8 NS8002 典型参考特性

### 8.1 总谐波失真 (THD), 失真+噪声 (THD+N), 信噪比 (S/N)

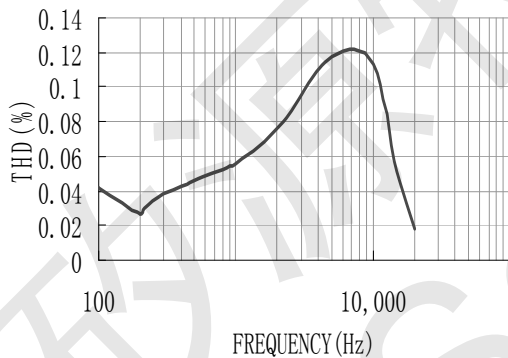
THD vs Frequency  
T=25°C, Vdd=5V, RL=8Ω, and Po=500mW



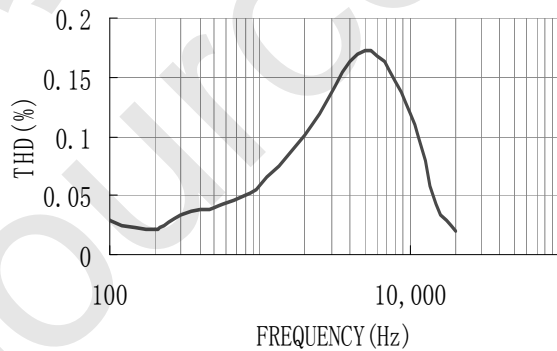
THD vs Frequency  
T=25°C, Vdd=3.3V, RL=8Ω, and Po=425mW



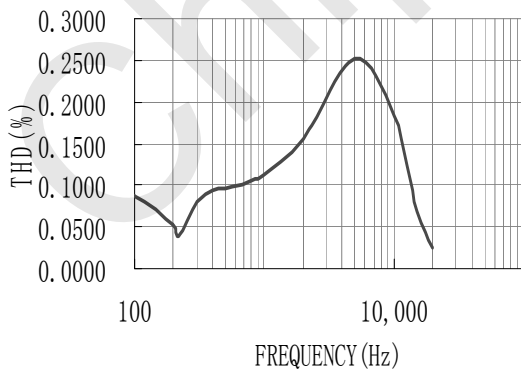
THD vs Frequency  
T=25°C, Vdd=2.5V, RL=8Ω, and Po=150mW



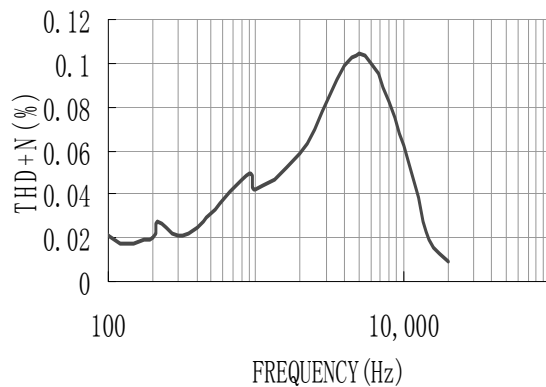
THD vs Frequency  
T=25°C, Vdd=3.3V, RL=4Ω, and Po=425mW



THD vs Frequency  
T=25°C, Vdd=2.5V, RL=4Ω, and Po=150mW



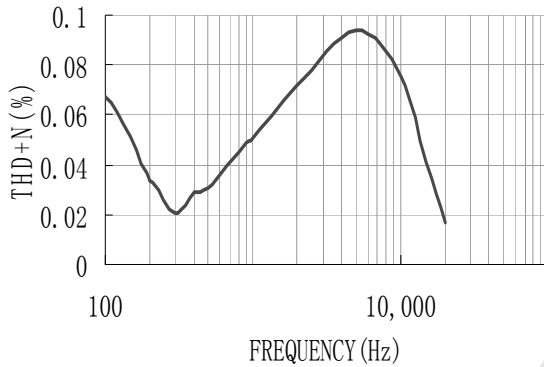
THD+N vs Frequency  
T=25°C, Vdd=5V, RL=8Ω, and Po=500mW



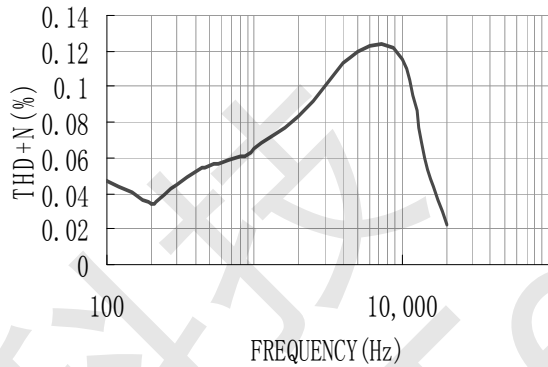




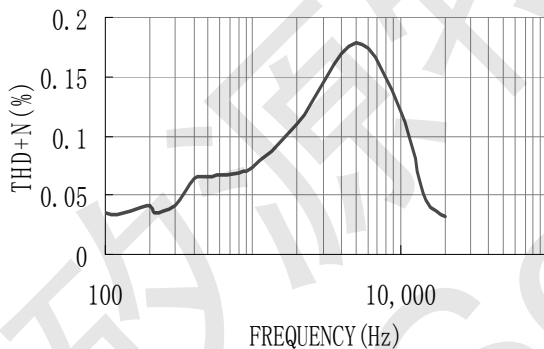
THD+N vs Frequency  
T=25°C, Vdd=3.3V, RL=8Ω, and Po=425mW



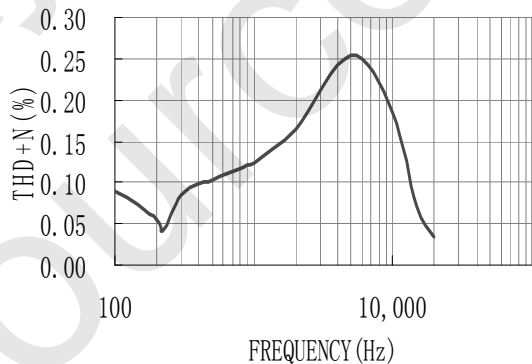
THD+N vs Frequency  
T=25°C, Vdd=2.5V, RL=8Ω, and Po=150mW



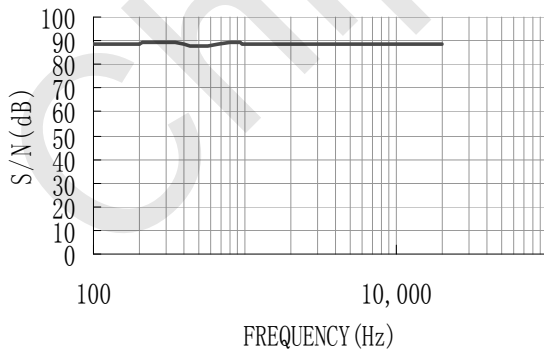
THD+N vs Frequency  
T=25°C, Vdd=3.3V, RL=4Ω, and Po=425mW



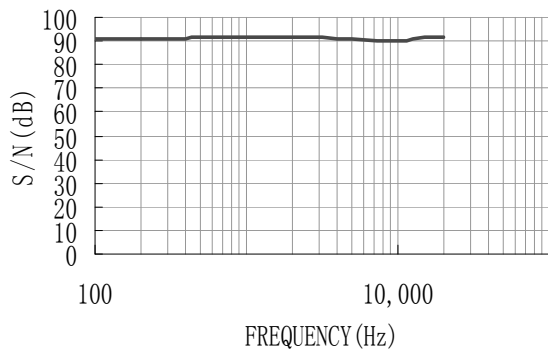
THD+N vs Frequency  
T=25°C, Vdd=2.5V, RL=4Ω, and Po=150mW



S/N vs Frequency  
T=25°C, Vdd=5V, RL=8Ω, and Po=500mW

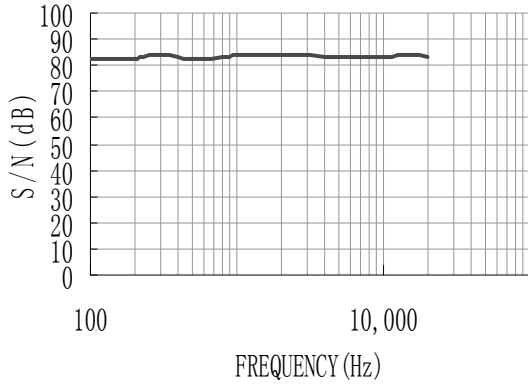


S/N vs Frequency  
T=25°C, Vdd=3.3V, RL=8Ω, and Po=425mW

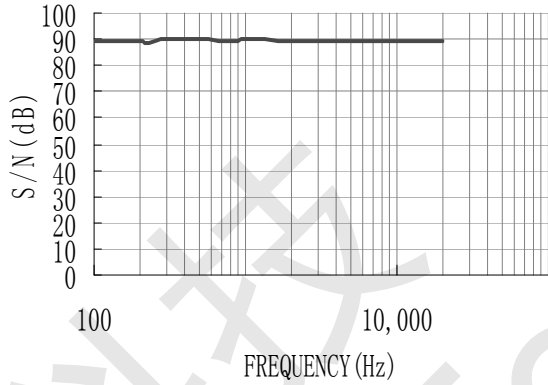




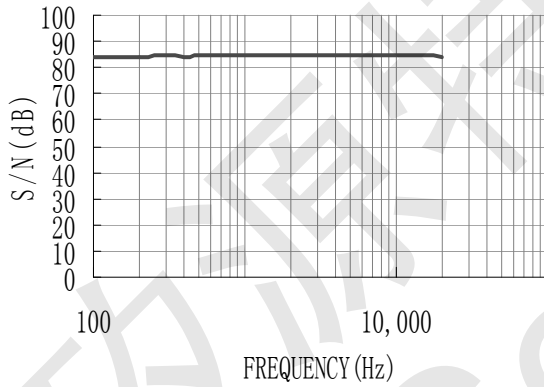
S/N vs Frequency  
T=25°C, Vdd=2.5V, RL=8Ω, and Po=150mW



S/N vs Frequency  
T=25°C, Vdd=3.3V, RL=4Ω, and Po=425mW

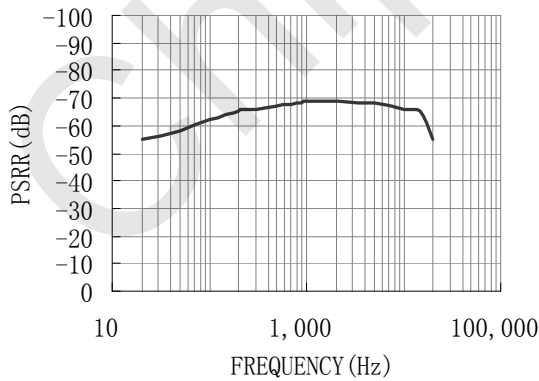


S/N vs Frequency  
T=25°C, Vdd=2.5V, RL=4Ω, and Po=150mW

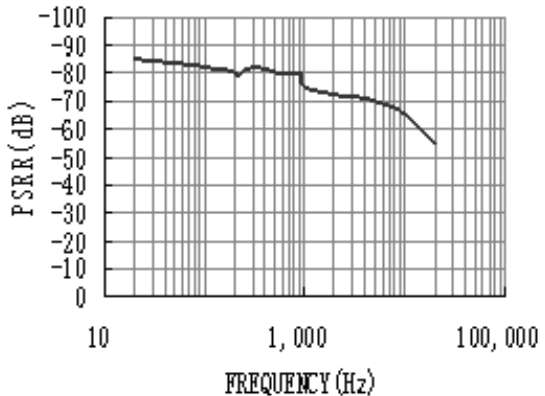


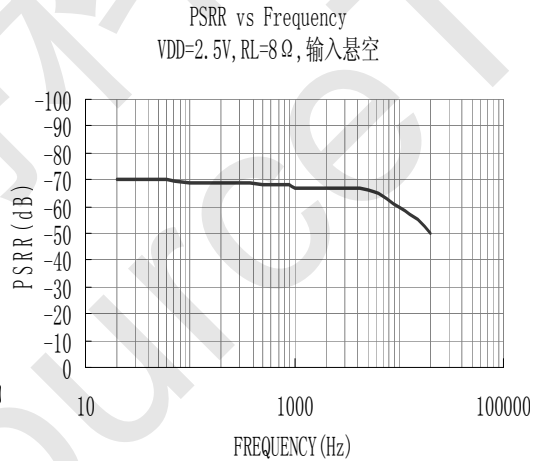
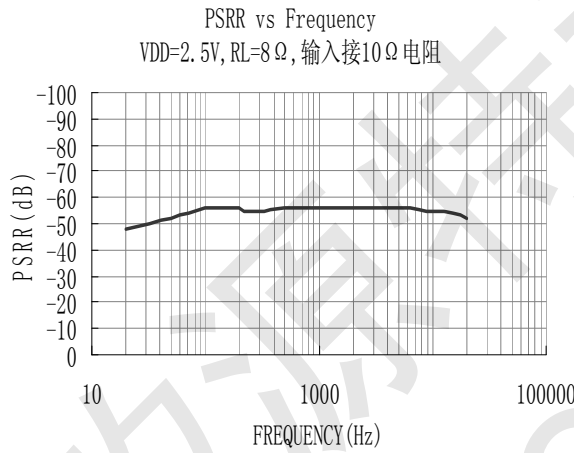
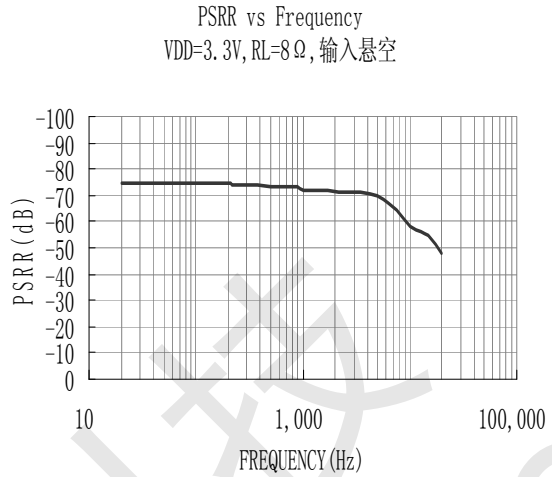
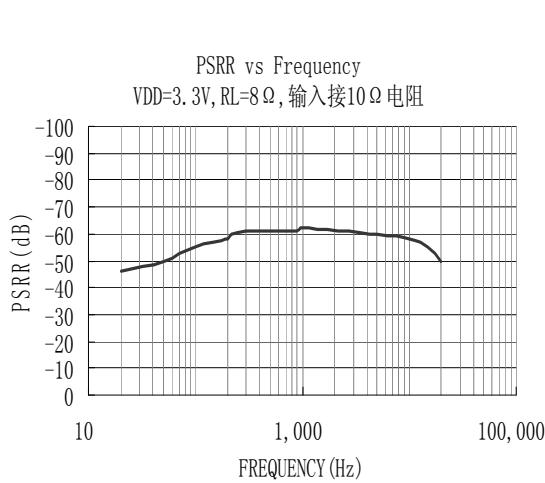
## 8.2 电源电压抑制比 (PSRR)

PSRR vs Frequency  
VDD=5V, RL=8Ω, 输入接10Ω电阻



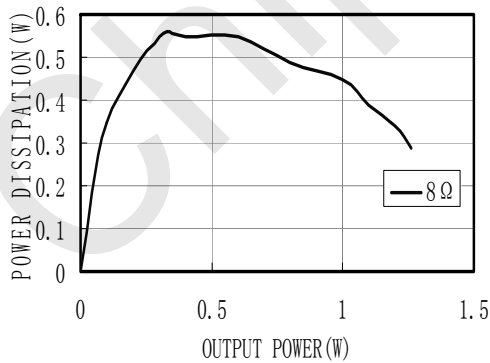
PSRR vs Frequency  
VDD=5V, RL=8Ω, 输入悬空



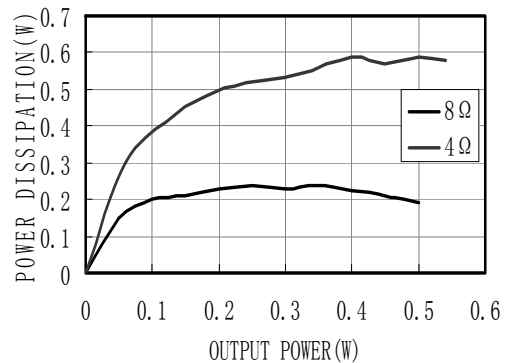


### 8.3 芯片功耗 (Power Dissipation)

Power Dissipation vs Output Power, VDD=5V

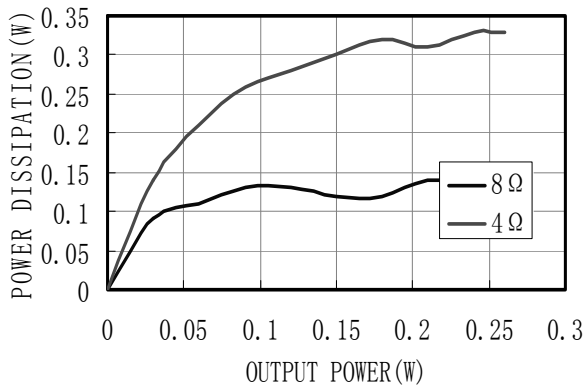


Power Dissipation vs Output Power, VDD=3.3V



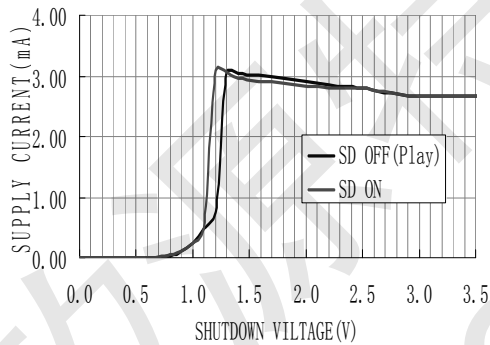


Power Dissipation vs Output Power, VDD=2.5V

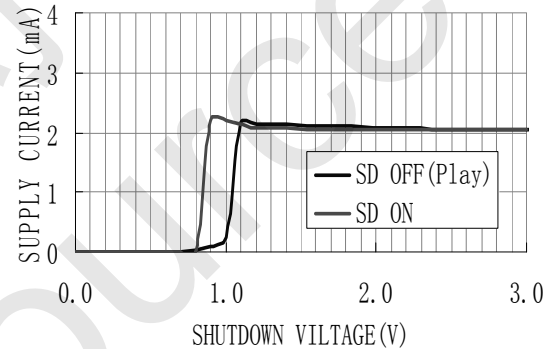


### 8.4 关断滞回 (Shut Down Hysteresis)

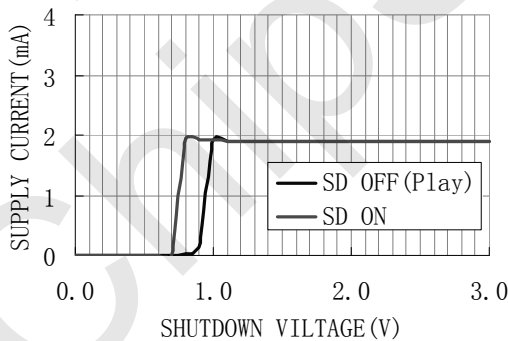
Shutdown Hysteresis Voltage VDD=5V



Shutdown Hysteresis Voltage VDD=3.3V

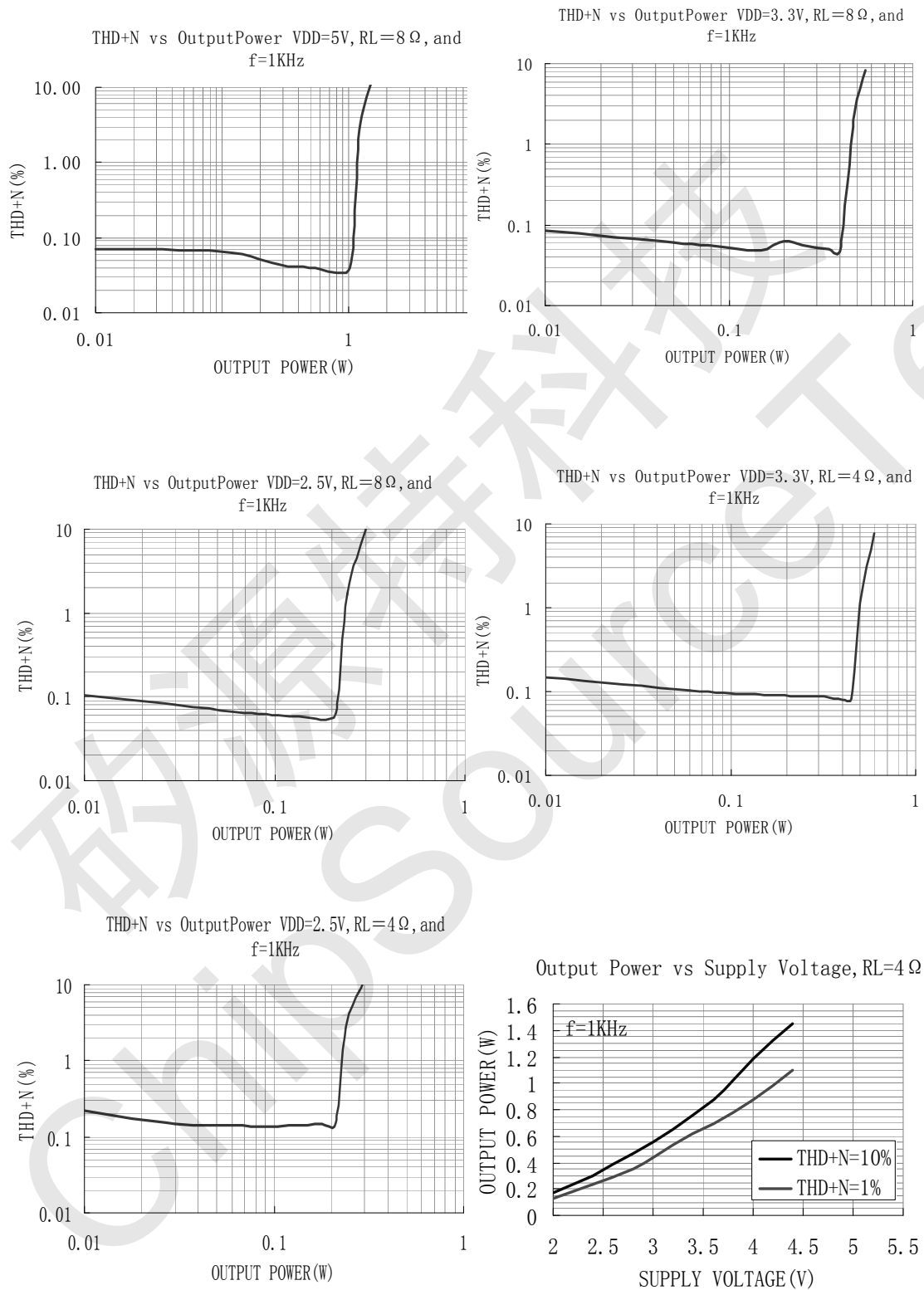


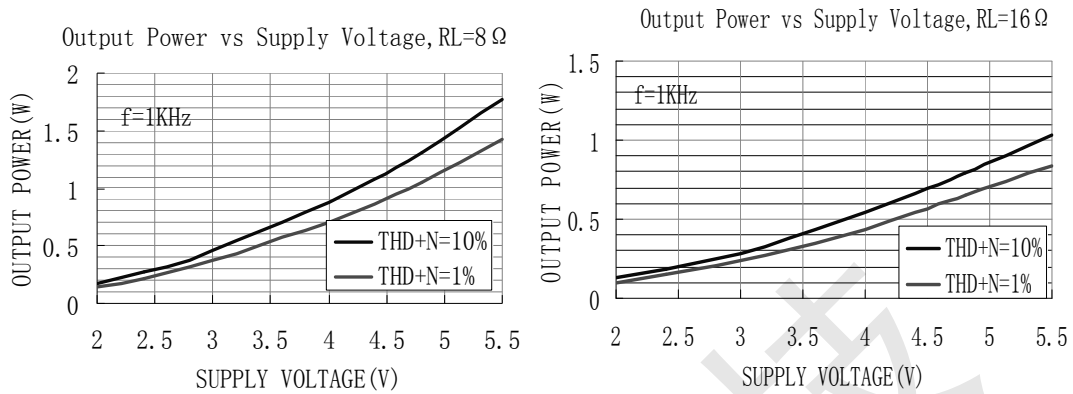
Shutdown Hysteresis Voltage VDD=2.5V





### 8.5 输出功率(Output Power)





## 9 NS8002 应用说明

### 9.1 芯片基本结构描述

NS8002 是双端输出的音频功率放大器，内部集成两个运算放大器，第一个放大器的增益可以调整反馈电阻来设置，后一个为电压反相跟随，从而形成增益可以配置的差分输出的放大驱动电路，其原理框图为：

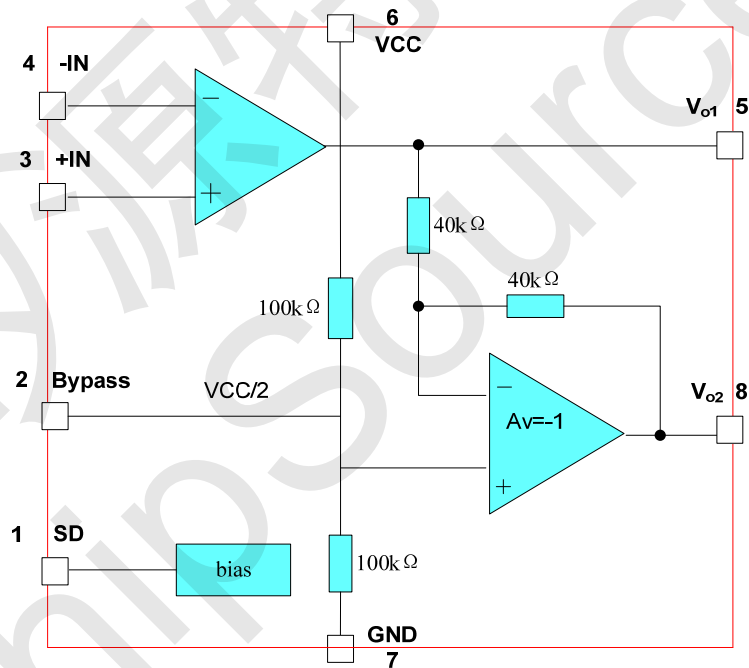


图3 NS8002 原理框图



## 9.2 芯片数字逻辑特性

表4 关断信号数字逻辑特性

参数	最小值	典型值	最大值	单位	说明
电源电压为 5V					
V <sub>IH</sub>		1.5		V	
V <sub>IL</sub>		1.3		V	
电源电压为 3V					
V <sub>IH</sub>		1.3		V	
V <sub>IL</sub>		1.0		V	

## 9.3 外部电阻配置

如应用图示，运算放大器的增益由外部电阻  $R_f$ 、 $R_i$  决定，其增益为  $A_v=2 \times R_f/R_i$ ，芯片通过  $V_{O1}$ 、 $V_{O2}$  输出至负载，桥式接法。

桥式接法比单端输出有几个优点：其一是，省却外部隔直滤波电容。单端输出时，如不接隔直电容，则在输出端有一直流电压，导致上电后有直流电流输出，这样即浪费了功耗，也容易损坏音响。其二是，双端输出，实际上是推挽输出，在同样输出电压情况下，驱动功率增加为单端的 4 倍，功率输出大。

## 9.4 外部电容配置

过大的输入电容，增加成本、增加面积，这对于成本、面积紧张的应用来讲，非常不利。显然，确定使用多大的电容来完成耦合很重要。实际上，在很多应用中，扬声器 (Speaker) 不能够再现低于 100Hz—150Hz 的低频语音。输入耦合电容  $C_i$  (与  $R_i$  形成一阶高通) 决定了低频响应，计算公式为： $f_c=1/(2\pi \times R_i \times C_i)$ 。因此采用大的电容并不能够改善系统的性能。除了考虑系统的性能，开关/切换噪声的抑制性能受电容的影响，如果耦合电容大，则反馈网络的延迟大，导致 pop 噪声出现，因此，小的耦合电容可以减少该噪声。

## 9.5 芯片功耗

功耗对于放大器来讲是一个关键指标之一，差分输出的放大器的最大自功耗为：

$$P_{DMAX}=4 \times (V_{DD})^2 / (2 \times \Pi^2 \times R_L)$$

必须注意，自功耗是输出功率的函数。在进行电路设计时，不能够使得芯片内部的节温高于正常工作温度，根据芯片的热阻  $\Theta_{JA}$  来设计，可以通过自己散热铜铂来增加散热性能。如果芯片仍然达不到要求，则需要增大负载电阻、降低电源电压或降低环境温度来解决。

## 9.6 电源旁路

在放大器的应用中，电源的旁路设计很重要，特别是对应用方案的噪声性能及电源电压抑制性能。设计中要求旁路电容尽量靠近芯片、电源脚。典型的电容为 10uF 的电解电容并上 0.1uF 的陶瓷电容。

在 NS8002 应用电路中，另一电容  $C_B$  (接 BYP 管脚) 也是非常关键，影响 PSRR、开关/切换噪声性能。一般选择 0.1uF~1uF 的陶瓷电容。

## 9.7 掉电模式

为了节电，在不使用放大器时，可以关闭放大器，NS8002 有掉电控制管脚，可以控制放大器是否工作。

该控制管脚的电平必须要接满足接口要求的控制信号，否则芯片可能进入不定状态，而不能进入掉电模式，其自功耗没有降低，达不到节电目的。



### 10 芯片的封装

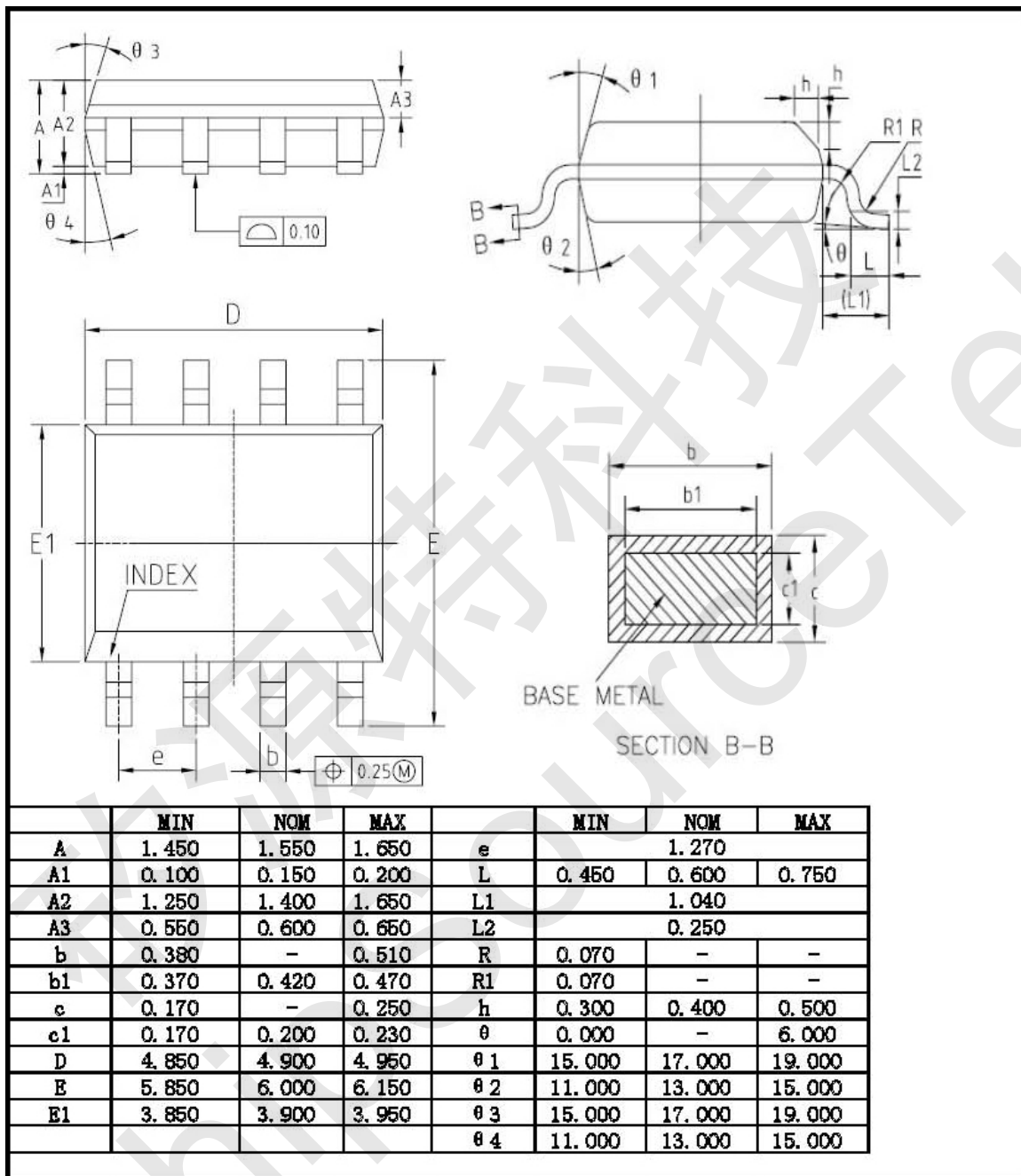


图4 SOP8 封装尺寸图