



NS4871 用户手册 V1.0

深圳市纳芯威科技有限公司

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	NS4871 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	NS4871 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 NS4871 典型应用电路.....	5
图 2 eSOP8 封装的管脚分配图（top view）	7
图 3 NS4871 原理框图.....	14
图 4 eSOP8 封装尺寸图.....	16

表 目 录

表 1 芯片最大物理极限值.....	6
表 2 NS4871 电气特性.....	6
表 3 NS4871 管脚描述.....	7
表 4 关断信号数字逻辑特性.....	15

1 功能说明

NS4871 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, eSOP8 封装, 性能更稳定, 更适合用于便携系统。

NS4871 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。

NS4871 提供 eSOP8 封装，额定的工作温度范围为-40℃至 85℃。

2 主要特性

- 输出功率: 2.5W ($R_L=4\Omega$, THD=10%)
- 掉电模式漏电流小: 1uA (典型)
- 高电平 ShutDown
- 采用 eSOP8 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

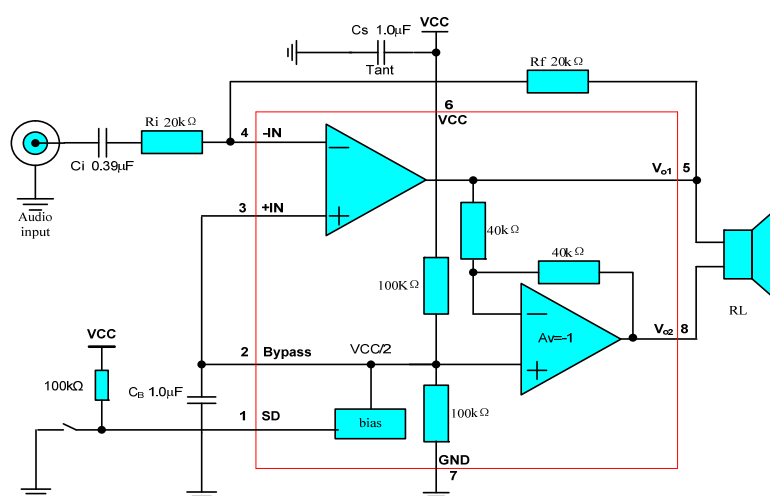


图1 NS4871 典型应用电路

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_{DD}	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				
$\theta_{JC}(eSOP8)$		35	°C/W	
$\theta_{JA}(eSOP8)$		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：（ $V_{DD}=5.0V$ ， $T_A=25^{\circ}C$ ）

表2 NS4871 电气特性

符号	参数	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
V_{DD}	电源电压		3.0		5.25	V
I_{DD}	电源静态电流	$V_{IN}=0V$ ， $I_o=0A$ ，		6	10	mA
I_{SD}	关断漏电流			1	20	μA
V_{OS}	输出失调电压			5.7	50	mV
R_O	输出电阻		7	8.5	10	K Ω
P_O	输出功率	THD=1%, $f=1KHz$ $R_L=4\Omega$ $R_L=8\Omega$		2 1.3		W
		THD+N=10%, $f=1KHz$ $R_L=4\Omega$ $R_L=8\Omega$		2.5 1.7		W
THD+N	总失真度+噪声	$A_{VD}=2$ $20Hz \leq f \leq 20KHz$ $R_L=4\Omega$ ， $P_o=1W$ $R_L=8\Omega$ ， $P_o=0.5W$		0.1 0.1		%
PSRR	电源抑制比		65	80		dB
SNR	信噪比	$R_L=4\Omega$, $P_o=1W$		85		dB

7 芯片管脚描述

7.1 管脚分配图

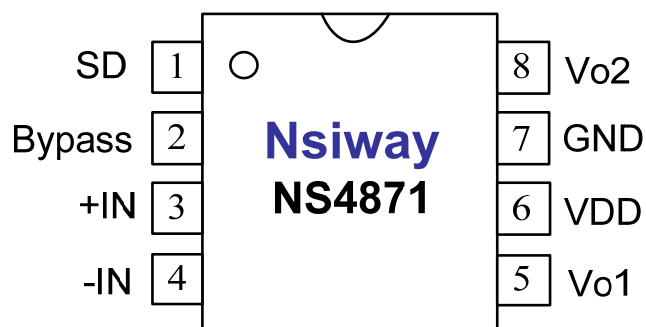


图2 eSOP8 封装的管脚分配图 (top view)

7.2 引脚功能描述

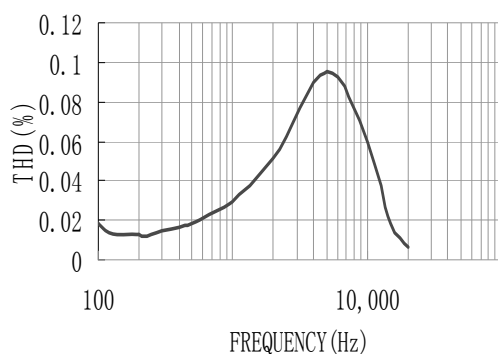
表3 NS4871 管脚描述

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

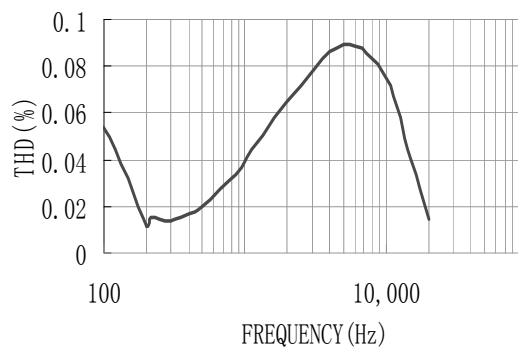
8 NS4871 典型参考特性

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

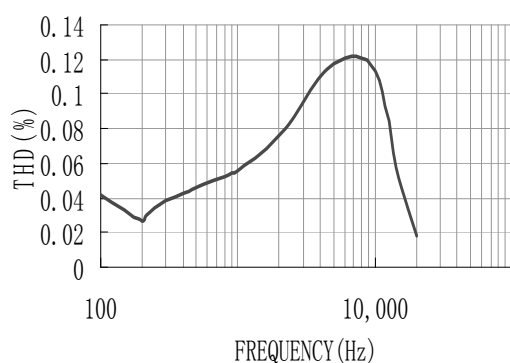
THD vs Frequency
T=25°C, Vdd=5V, RL=8Ω, and Po=500mW



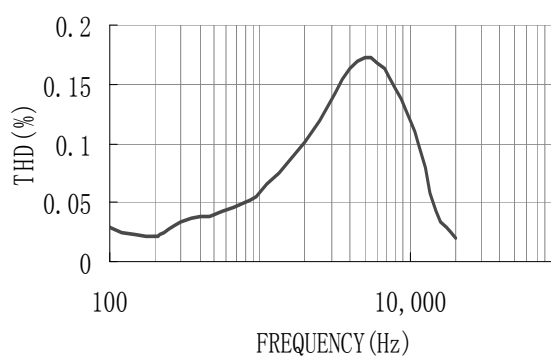
THD vs Frequency
T=25°C, Vdd=3.3V, RL=8Ω, and Po=425mW



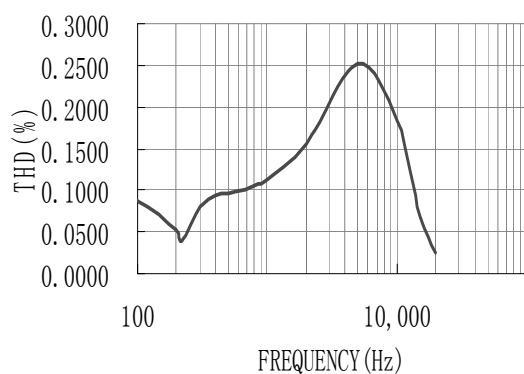
THD vs Frequency
T=25°C, Vdd=2.5V, RL=8Ω, and Po=150mW



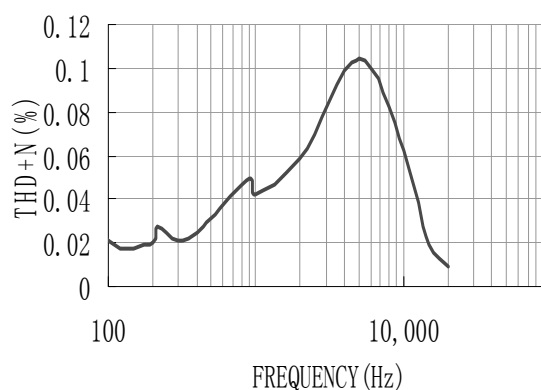
THD vs Frequency
T=25°C, Vdd=3.3V, RL=4Ω, and Po=425mW



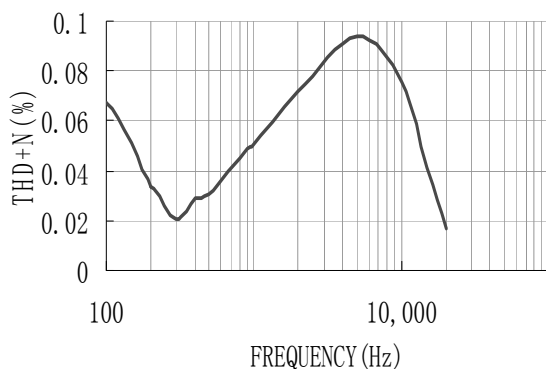
THD vs Frequency
T=25°C, Vdd=2.5V, RL=4Ω, and Po=150mW



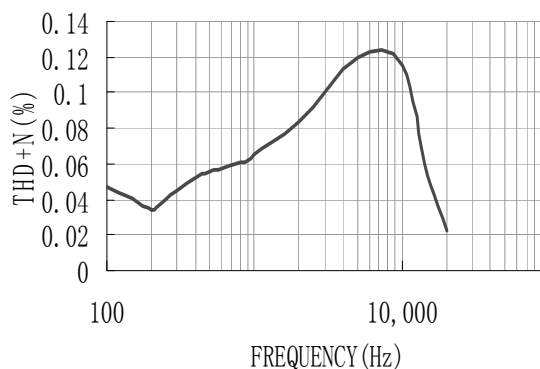
THD+N vs Frequency
T=25°C, Vdd=5V, RL=8Ω, and Po=500mW



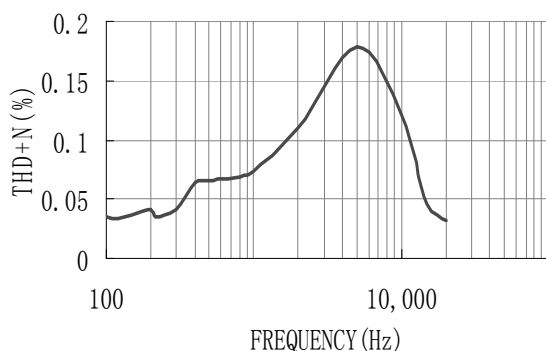
THD+N vs Frequency
T=25°C, Vdd=3.3V, RL=8Ω, and Po=425mW



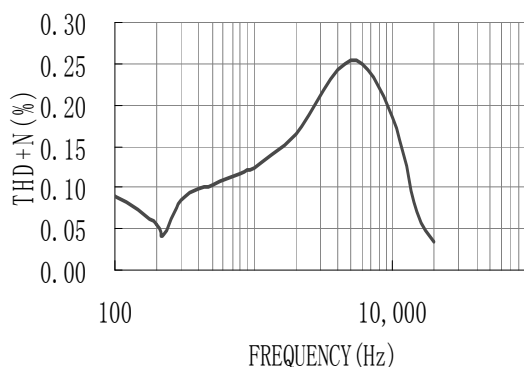
THD+N vs Frequency
T=25°C, Vdd=2.5V, RL=8Ω, and Po=150mW



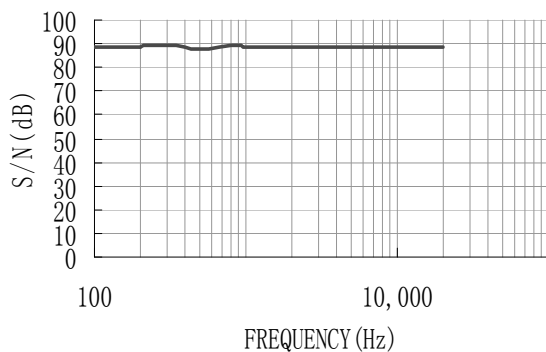
THD+N vs Frequency
T=25°C, Vdd=3.3V, RL=4Ω, and Po=425mW



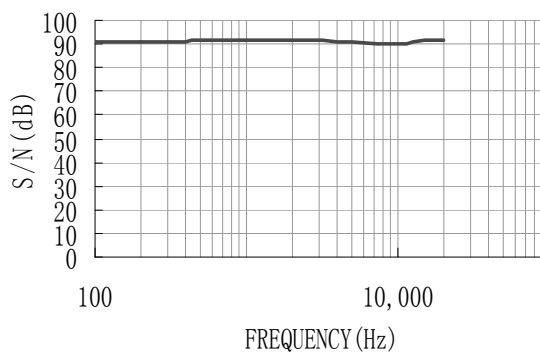
THD+N vs Frequency
T=25°C, Vdd=2.5V, RL=4Ω, and Po=150mW



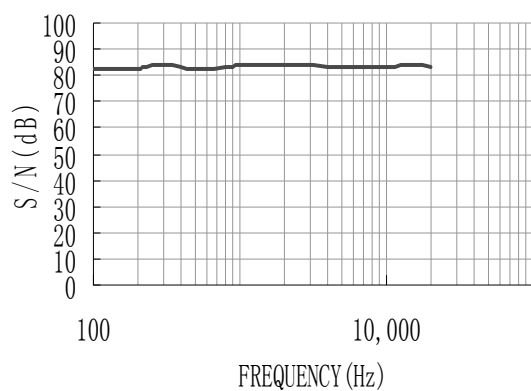
S/N vs Frequency
T=25°C, Vdd=5V, RL=8Ω, and Po=500mW



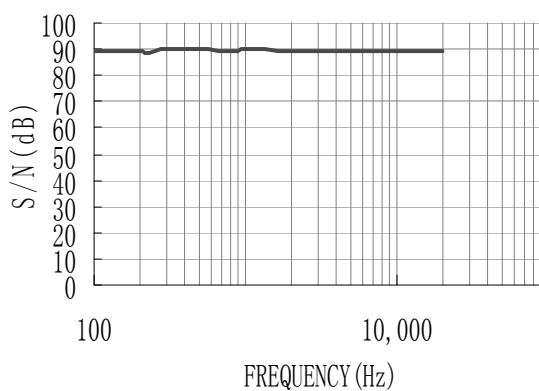
S/N vs Frequency
T=25°C, Vdd=3.3V, RL=8Ω, and Po=425mW



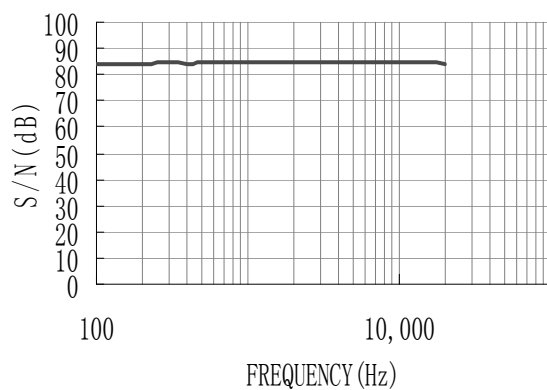
S/N vs Frequency
T=25°C, Vdd=2.5V, RL=8Ω, and Po=150mW



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

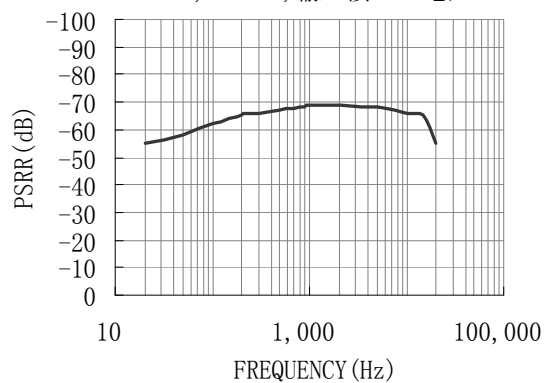


S/N vs Frequency
T=25°C, Vdd=2.5V, RL=4Ω, and Po=150mW

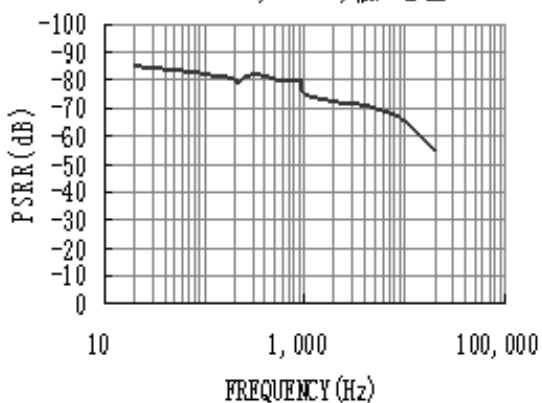


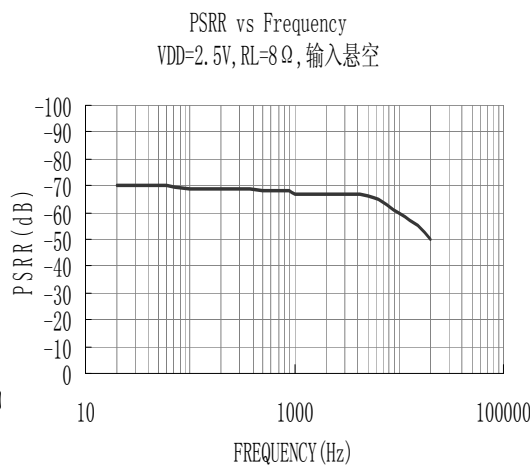
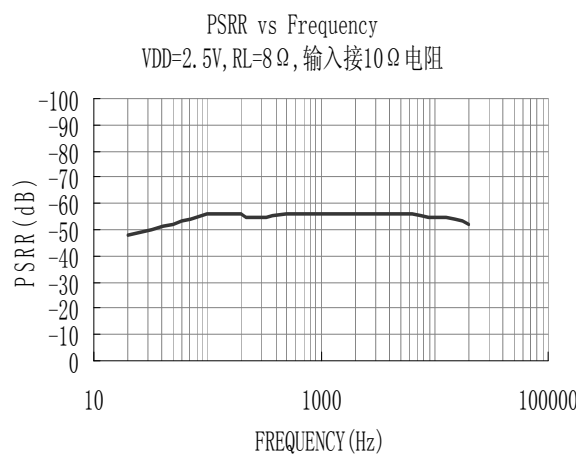
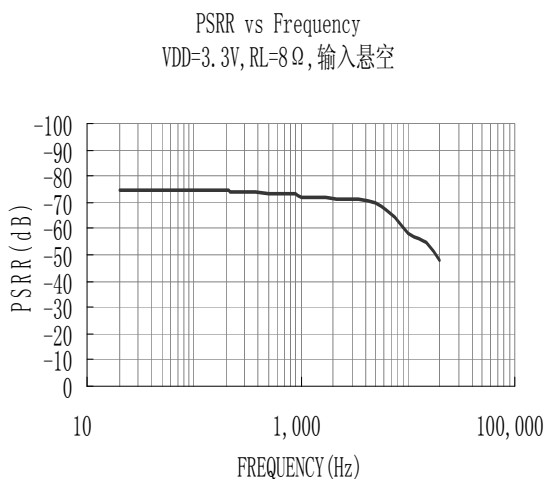
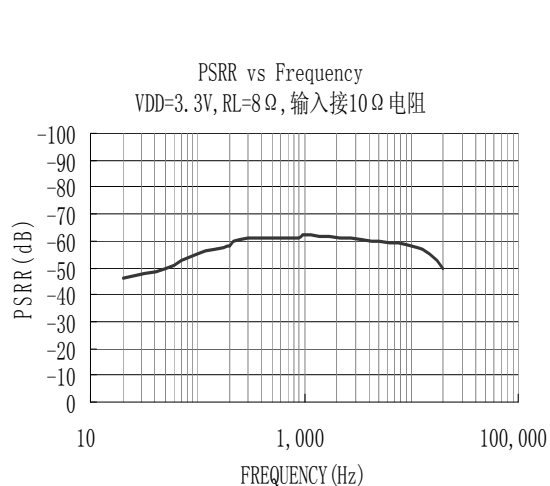
8.2 电源电压抑制比 (PSRR)

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

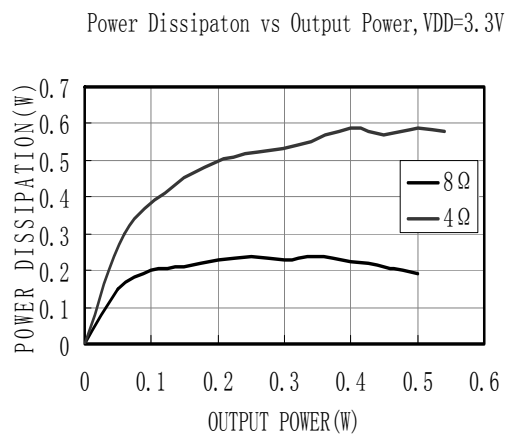
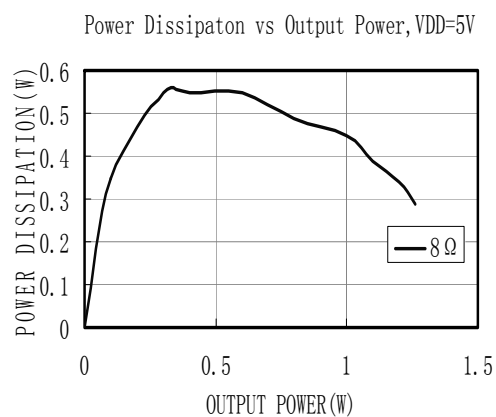


PSRR vs Frequency
VDD=5V, RL=8Ω, 输入悬空

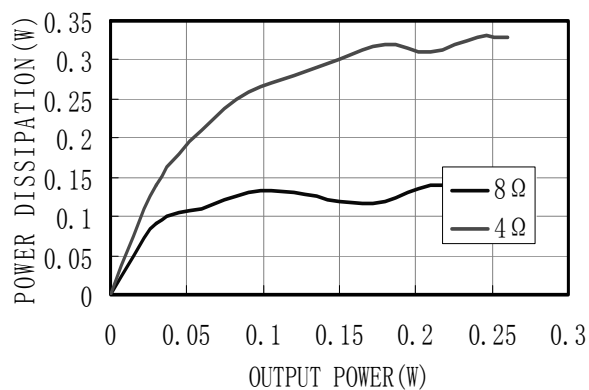




8.3 芯片功耗 (Power Dissipation)

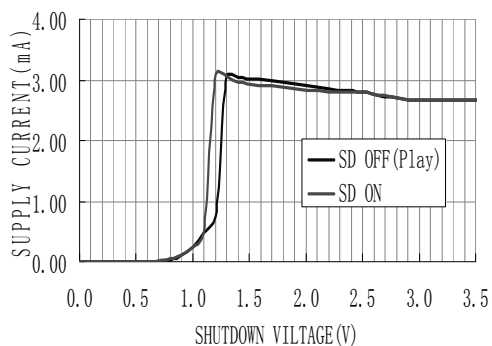


Power Dissipation vs Output Power, VDD=2.5V

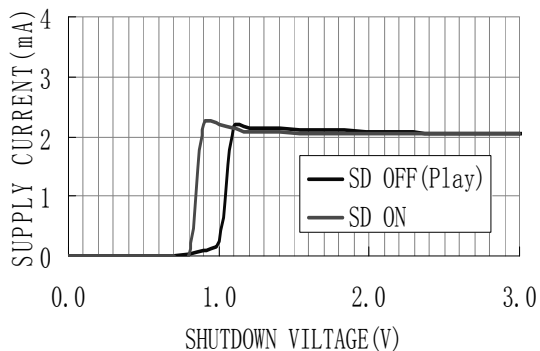


8.4 关断滞回 (Shut Down Hysteresis)

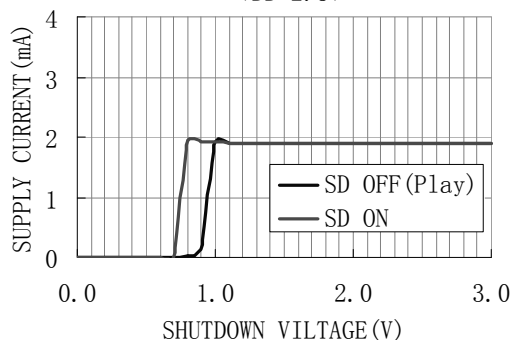
Shutdown Hysteresis Voltage
VDD=5V



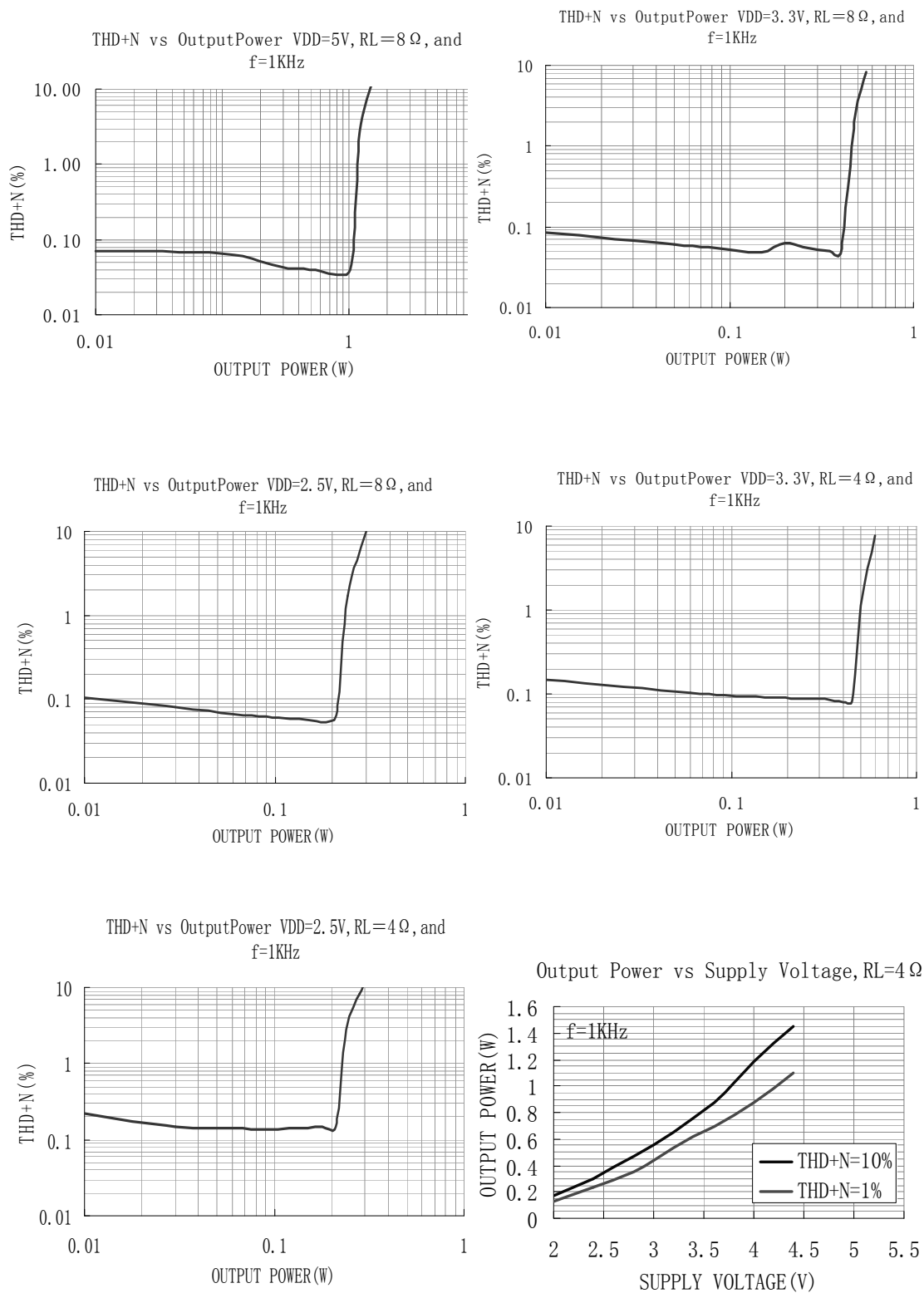
Shutdown Hysteresis Voltage
VDD=3.3V

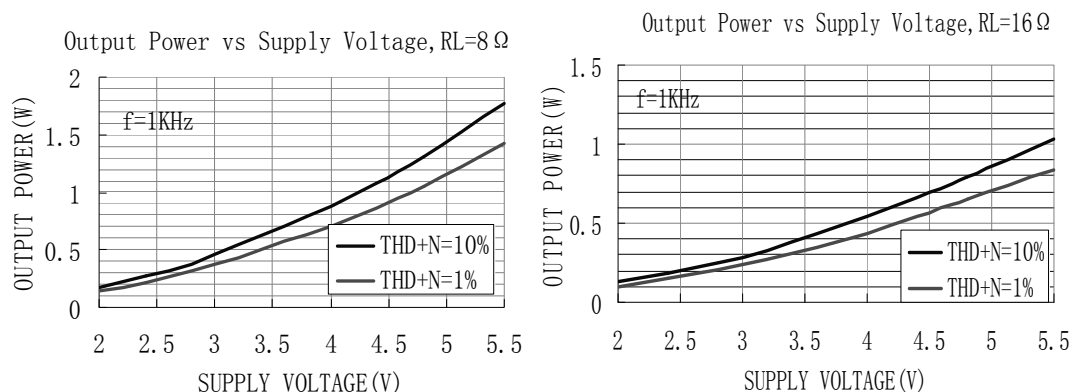


Shutdown Hysteresis Voltage
VDD=2.5V



8.5 输出功率(Output Power)





9 NS4871 应用说明

9.1 芯片基本结构描述

NS4871 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：

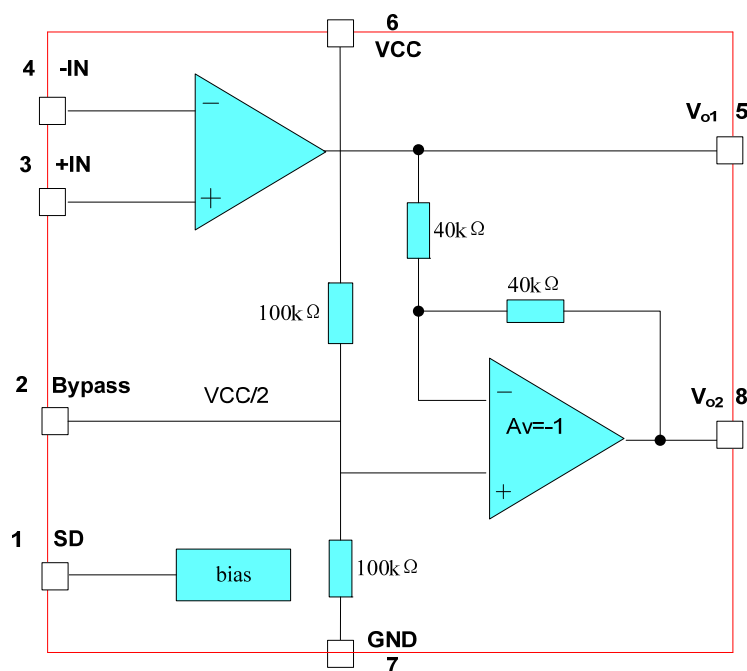


图3 NS4871 原理框图

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 _{IH}		1.5		V	
V _{IL}		1.3		V	
电源电压为 3V					
V _{IH}		1.3		V	
V _{IL}		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：

$$P_{D\text{MAX}}=4 \times (V_{DD})^2 / (2 \times \Pi^2 \times R_L)。$$

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 Θ_{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 NS4871 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，NS4871 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，而不能够进入掉电模式，其自功耗没有降低，达不到节电目的。

10 芯片的封装

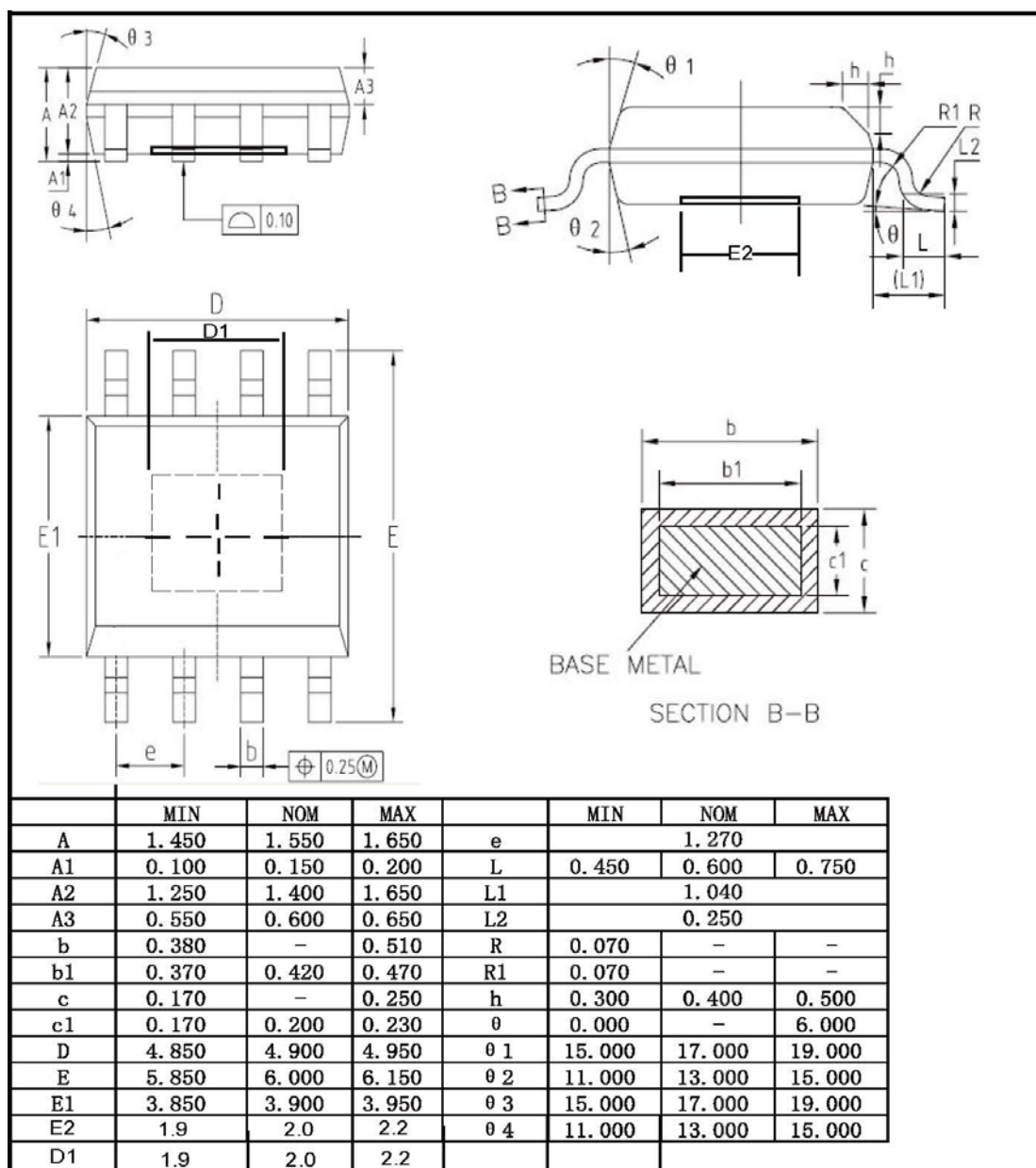


图4 eSOP8 封装尺寸图

声明：深圳市纳芯威科技有限公司保留在任何时间，并且没有通知的情况下修改产品资料和产品规格的权利，本手册的解释权归深圳市纳芯威科技有限公司所有，并负责最终解释。