

LM4871 4.2W 高耐压、无干扰式AB类、音频放大器

■ 概述

LM4871 是一款高耐压 4.2W、单声道 AB 类音频功率放大器，工作电压 2.5V–6V，以 BTL 桥连接的方式，在 6V 电源电压下，可以给 4Ω 负载提供 THD 小于 10%、平均为 4.2W 的输出功率。在关闭模式下，电流典型值小于 1uA。

LM4871 是为提供大功率、高保真音频输出而专门设计的，它仅仅需要少量的外围元器件，并且能工作在宽电压条件下（2.5–6V）。LM4871 不需要耦合电容，自举电容或者缓冲网络，所以非常适用于小音量的低功耗的系统。

■ 应用

- 蓝牙音箱、智能音箱
- 便携游戏机，儿童玩具
- 拉杆音箱、扩音器、MP3、
- 各类音频产品

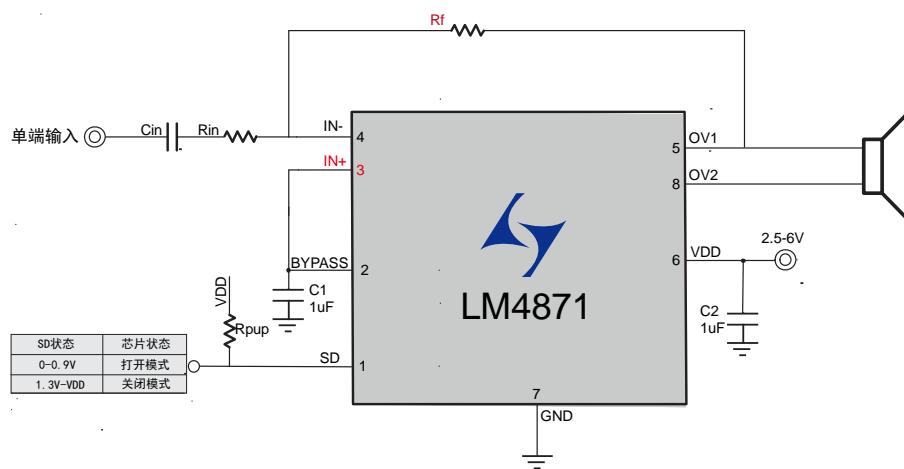
■ 特性

- 输入电压范围 2.5V–6V
- 极少的外围元件
- 无需耦合电容，自举电容以及缓冲网络
- 优异的爆破声抑制电路
- 超低底噪、超低失真
- 10% THD+N, VDD=5V, 4Ω 负载下提供高达 3W 的输出功率
- 10% THD+N, VDD=6V, 4Ω 负载下 提供高达 4.2W 的输出功率
- SOP-8 封装，快速散热
- 短路保护
- 关断电流 < 1ua

■ 封装

芯片型号	封装类型	封装尺寸
LM4871	SOP-8	

■ 典型应用图

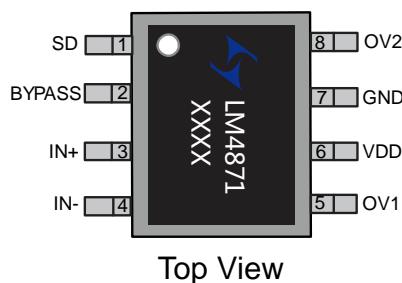


说明：

R_{up} 电阻：为外部上拉电阻。

3 脚实际为 NC，脚位没有电气属性，可以按上图连接方式 2、3 脚短路，也可以将 3 脚悬空，该脚位不能接为差分输入或信号输入。

■ 管脚说明及定义



Top View

管脚编号	管脚名称	I/O	功能说明
1	SD	I	关断控制。高关断，低打开
2	BYPASS	-	内部共模参考电压
3	IN+	-	NC
4	IN-	I	模拟反向输入端
5	V01	O	BTL 正向输出端
6	VDD	P	电源正端
7	GND	GND	电源负端
8	V02	O	BTL 反向输出端

■ 最大极限值

参数名称	符号	数值	单位
供电电压	V _{DD}	6.5V	V
存储温度	T _{STG}	-60°C-150°C	°C
结温度	T _J	160°C	°C

■ 推荐工作范围

参数名称	符号	数值	单位
供电电压	V _{DD}	3V-6.0V	V
存储温度	T _{STG}	-50°C-150°C	°C
结温度	T _J	50°C-160°C	°C

■ ESD 信息

参数名称	符号	数值	单位
人体静电	HBM	±2000	V
机器模型静电	CDM	±300	uV

■ 基本电气特性

VDD=5V, T_A=25°C的条件下：

信号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	电源电压		2.5	5	6	V
IDD	静态电源电流	VDD=2.5V-6V, IO=0A	2	2	6	mA
Vn	静态底噪	VDD=5V, AV=20DB, Awting		56		uV
ISHDN	关断电流	VDD=2.5V - 6V		0.5		uA
	输出功率	VDD=6V, THD+N=10%, f=1kHz , RL=4Ω ;		4.2		

Po		VDD=5V THD+N=10%, f=1kHz, RL=4 Ω ;		3		W
		VDD=4. 2V THD+N=10%, f=1kHz , RL=4 Ω ;		2. 1		
		VDD=6V THD+N=1%, f=1kHz , RL=4 Ω ;		3. 3		
		VDD=5V THD+N=1%, f=1kHz , RL=4 Ω ;		2. 2		
		VDD=4. 2V THD+N=1%, f=1kHz , RL=4 Ω ;		1. 6		
		VDD=5V THD+N=10%, f=1kHz , RL=3 Ω ;		4. 2		
		VDD=5V THD+N=10%, f=1kHz , RL=8 Ω ;		1. 7		
		VDD=4. 2V THD+N=1%, f=1kHz , RL=8 Ω ;		1. 2		
THD+N	总谐波失真加噪声	VDD=5V Po=0. 6W, RL=8 Ω		0. 1		%
		VDD=5V Po=1. 6W, RL=4 Ω		0. 15		
OTP	过温保护			165		℃
PSRR	电源电压抑制比	VDD=5V, VRIPPLE=200mVRMS, RL=8 Ω , CB=2. 2μF		80		dB
SDopen	SD脚开启电压	VDD=6V		<1. 7		V
		VDD=5V		<1. 5		
		VDD=4V		<1. 3		
		VDD=3V		<1. 1		
SDsd	SD脚关闭电压	VDD=6V		>1. 9		V
		VDD=5V		>1. 7		
		VDD=4V		>1. 5		
		VDD=3V		>1. 3		
VDDopen	VDD开启电压	SD=0		>2. 5		V
VDDsd	VDD关闭电压	SD=0		<0. 8		V
Topen	开启时间	VDD =5V, BYPASS=1uf,		260		Ms

■ 性能特性曲线

$A_v=20\text{dB}$, BYPASS=1uf $T_A=25^\circ\text{C}$, 无特殊说明项均是在VDD=5V, 4 Ω 条件下测试:

描述	测试条件	编号
Input Amplitude VS. Output Amplitude	VDD=5V, RL=4Ω	1
Input Voltage VS. Maximum Output Power	RL=4Ω, THD=10%	2
Output Power VS.THD+N	VDD=5V, RL=4Ω, $A_v=20\text{DB}$	3
	VDD=4. 2V, RL=4Ω, $A_v=20\text{DB}$	
Input Voltage VS.Power Crrent	VDD=3. 0V~5V, RL=4Ω,	5
Frequency VS.THD+N	VDD=5V, RL=4 Ω, $A_v=20\text{DB}$, P0=0. 2W	6
Frequency Response	VDD=5V, RL=4Ω	7

● 特性曲线

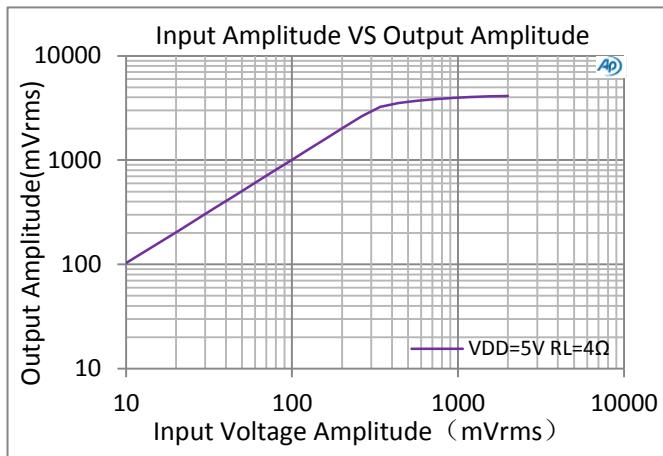


图1: Input Amplitude VS. Output Power

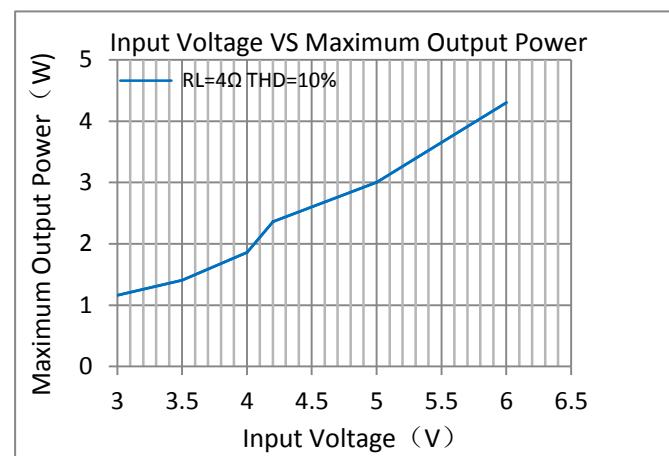


图2: Input Voltage VS. Output Power

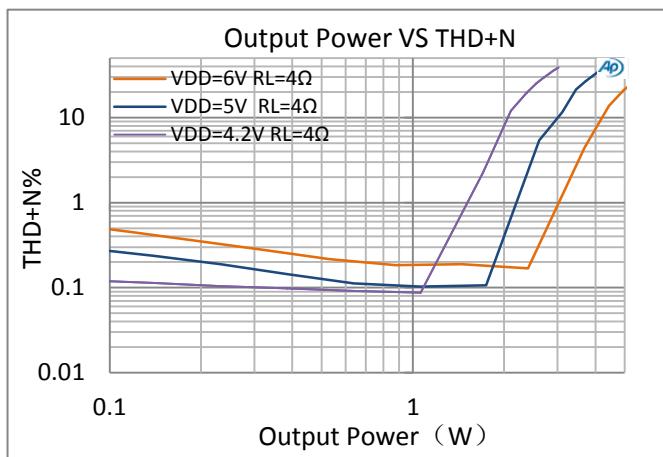


图3: Output Power VS. THD+N

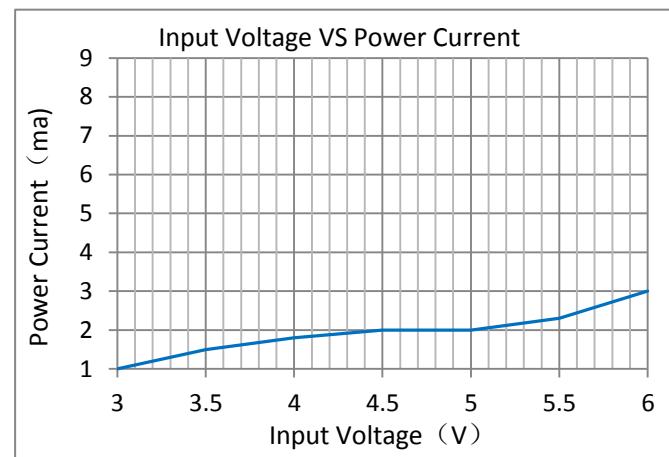


图4: Input Voltage VS. Power Current

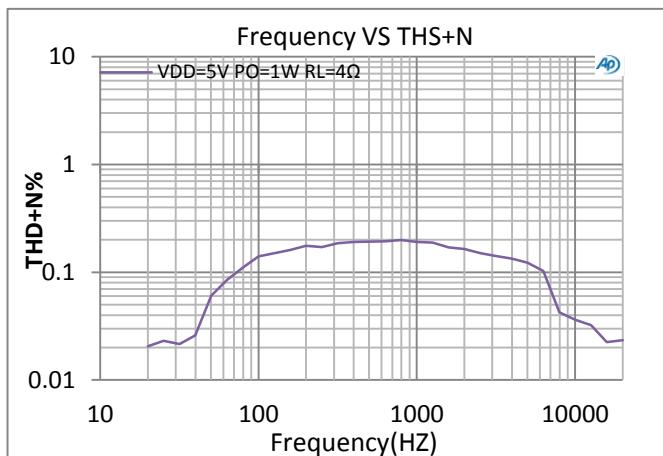


图5: Frequency VS. THD+N

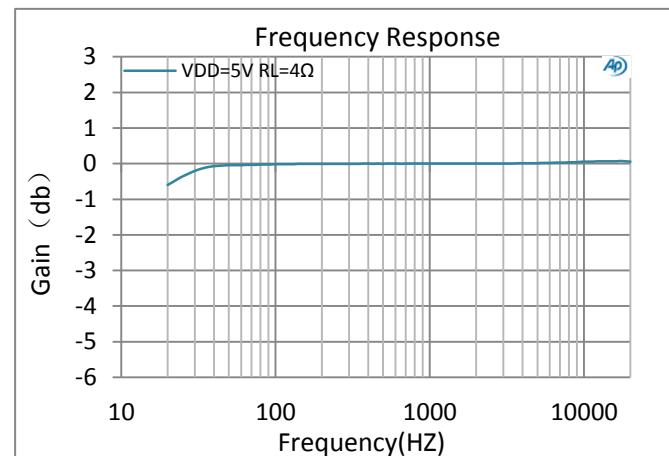


图6: Frequency Response

■ 应用说明

● SD管脚控制

SD管脚是芯片使能脚位。控制芯片打开和关闭，SD管脚为高电平时，功放芯片关断，SD管脚为低电平时，功放芯片打开，正常工作。SD管脚不能悬空。

SD管脚	芯片状态
低电平	打开状态
高电平	关闭状态

● 功放增益控制

LM4871接受模拟信号输入，输出为模拟音频信号，其增益均可通过R_{IN}调节，计算公式为：

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

A_v为增益，通常用DB表示，上述计算结果单位为倍数、20Log倍数= DB。

LM4871的串联电阻（R_{IN}）和反馈电阻（R_f）都由外部定义，用户可根据根据实际供电电压、输入幅度、和失真度定义。

如R_f=56K时，R_i=10K。A_v=2*56/10、=11.2倍、A_v=20.2DB

输入电容（C_{IN}）和输入电阻（R_{IN}）组成高通滤波器，其截止频率为：

$$f_c = \frac{1}{2\pi \times R_{IN} \times C_{IN}}$$

C_{IN}电容选取较小值时，可以滤除从输入端耦合入的低频噪声，同时有助于减小开启时的POPO声

● Bypass电容

Byp电容是非常重要的，该电容的大小决定了功放芯片的开启时间，同时Byp电容的大小会影响芯片的电源抑制比、噪声、以及POP声等重要性能。建议将该电容设置为1uf，因该Byp的充电速度速度比输入信号端的充电速度越慢，POP声越小。

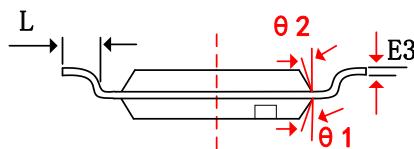
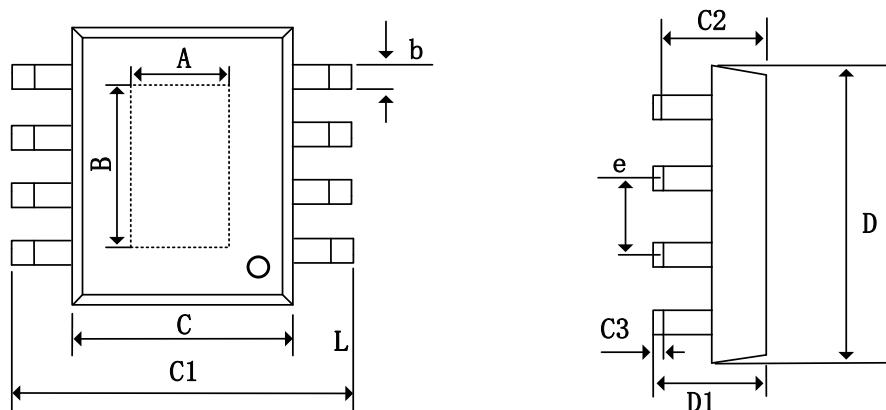
● 电源去耦

LM4871是高性能CMOS音频放大器，足够的电源退耦可保证输出THD和PSRR尽可能小。电源的退耦需要可以用插件电容和陶瓷电容组合来实现。陶瓷电容典型值为1.0μF，放置在尽可能靠近器件VDD端口可以得到最好的工作性能，

● PCB设计注意事项

- 芯片供电VDD脚位，建议使用一个贴片电容，电容值为1uf。为了提升芯片工作性能以及让电源在动态时更稳定，可在VDD处使用一个插件电容220uf-470uf。
- 功放芯片电源走线要粗，最好使用敷铜方式连接。电源供电脚（VDD）走线网络中如有过孔必须使用多孔连接，并加大过孔内径，不可使用单个过孔直接连接。
- BYPASS电容尽量靠近芯片管脚放置。
- 输入电容（C_i）、输入电阻（R_i）尽量靠近功放芯片管脚放置，音频走线最好使用包地处理，可以有效的抑制其他信号耦合的噪声。
- LM4871 输出连接到喇叭的管脚走线管脚尽可能的短，并且走线宽度不能过小。
-

■ 芯片封装 ESOP-8



字符	Dimensions In Millimeters			Dimensions In Inches		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	2.31	2.40	2.51	0.091	0.094	0.098
B	3.20	3.30	3.40	0.126	0.129	0.132
b	0.33	0.42	0.51	0.013	0.017	0.020
C	3.8	3.90	4.00	0.150	0.154	0.157
C1	5.8	6.00	6.2	0.228	0.235	0.244
C2	1.35	1.45	1.55	0.053	0.058	0.061
C3	0.05	0.12	0.15	0.004	0.007	0.010
D	4.70	5.00	5.1	0.185	0.190	0.200
D1	1.35	1.60	1.75	0.053	0.06	0.069
e	1.270 (BSC)			0.050 (BSC)		
L	0.400	0.83	1.27	0.016	0.035	0.050

声明1：北京联辉科电子技术有限公司保留在任何时间、不另行通知的情况下对规格书的更改权。

声明2：LM4871耐回流焊温度<240℃，建议回流焊该温度设置在该范围内。

北京联辉科电子技术有限公司提醒：请务必严格应用建议和推荐工作条件使用。如超出推荐工作条件以及不按应用建议使用，本公司不保证产品后续的任何售后问题。