

LTK8002D 4.2W 高耐压、无干扰式AB类、音频放大器

■ 概述

LTK8002D 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

LTK8002D 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）。LTK8002D 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。

■ 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
- 短路保护
- 关断电流 < 1ua

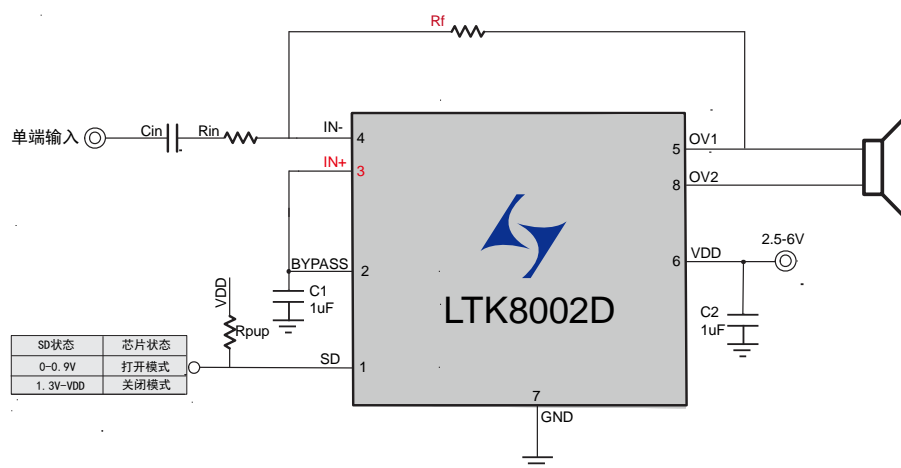
■ 应用

- 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

■ 封装

芯片型号	封装类型	封装尺寸
LTK8002D	SOP-8	

■ 典型应用图

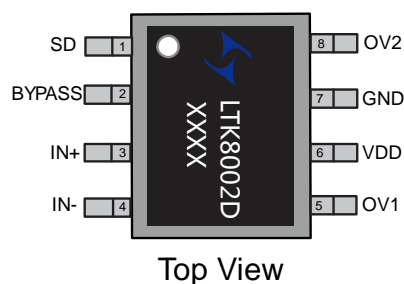


说明:

Rpup 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



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	OV1	O	BTL 正向输出端
6	VDD	P	电源正端
7	GND	GND	电源负端
8	OV2	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}	6V	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~6V	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	°C

基本电气特性

$V_{DD}=5V$, $T_A=25^\circ C$ 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	$V_{DD}=2.5V\sim 6V$, $I_O=0A$	2	2	6	mA
V_n	静态底噪	$V_{DD}=5V$, $AV=20DB$, A_{wting}		56		uV
ISHDN	关断电流	$V_{DD}=2.5V\sim 6V$		0.5		uA
	输出功率	$V_{DD}=6V$, THD+N=10%, $f=1kHz$, $R_L=4\Omega$;		3.9		

Po		VDD=5V THD+N=10%, f=1kHz, RL=4Ω;		2.7		W
		VDD=4.2V THD+N=10%, f=1kHz, RL=4Ω;		1.9		
		VDD=6V THD+N=1%, f=1kHz, RL=4Ω;		3.0		
		VDD=5V THD+N=1%, f=1kHz, RL=4Ω;		2.0		
		VDD=4.2V THD+N=1%, f=1kHz, RL=4Ω;		1.4		
		VDD=5V THD+N=10%, f=1kHz, RL=3Ω;		3.9		
		VDD=5V THD+N=10%, f=1kHz, RL=8Ω;		1.5		
		VDD=4.2V THD+N=1%, f=1kHz, RL=8Ω;		1.0		
THD+N	总谐波失真加噪声	VDD=5V Po=0.6W, RL=8Ω VDD=5V Po=1.6W, RL=4Ω		0.1 0.15		%
OTP	过温保护			165		°C
PSRR	电源电压抑制比	VDD=5V, VRIPPLE=200mVRMS, RL=8Ω, CB=2.2μF		80		dB
SDopen	SD脚开启电压	VDD=6V		<1.3		V
		VDD=5V		<1.2		
		VDD=4V		<1.0		
		VDD=3V		<0.9		
SDsd	SD脚关闭电压	VDD=6V		>1.9		
		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,		290		Ms

■ 性能特性曲线

$A_v=20\text{dB}$, $\text{BYPASS}=1\mu\text{f}$ $T_A=25^\circ\text{C}$, 无特殊说明项均是在VDD=5V, 4Ω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=4Ω, $A_v=20\text{DB}$, $P_0=0.2\text{W}$	6
Frequency Response	VDD=5V, RL=4Ω	7

● 特性曲线

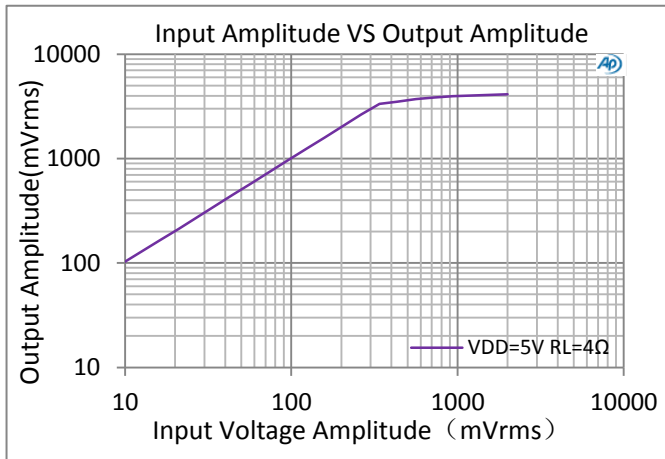


图1: Input Amplitude VS. OutputPower

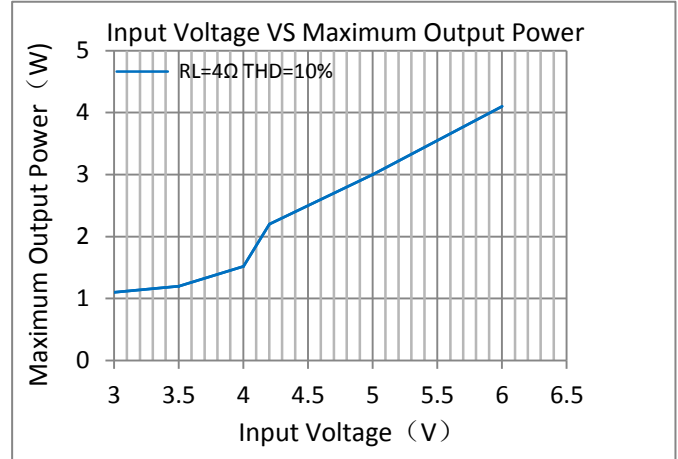


图2: Input Voltage VS. Output Power

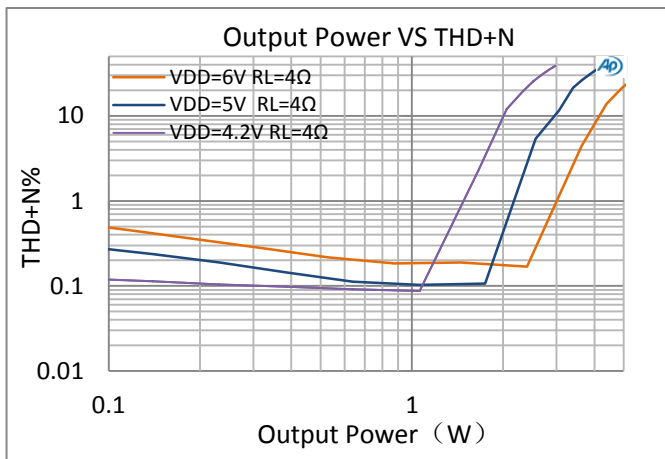


图3: Output Power VS.TH D+N

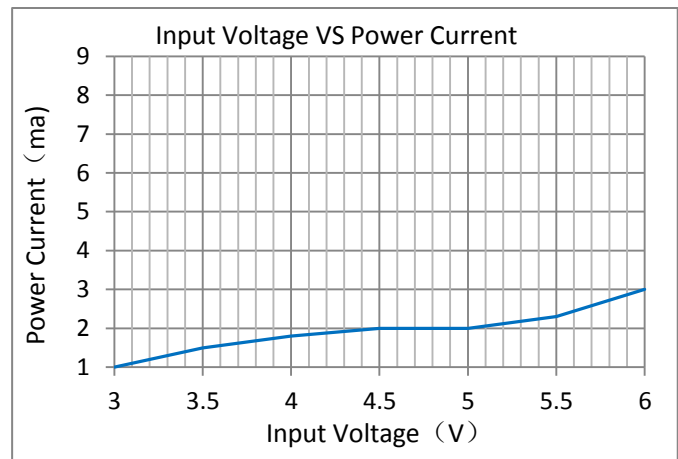


图4: Input Voltage VS.Power Crrrent

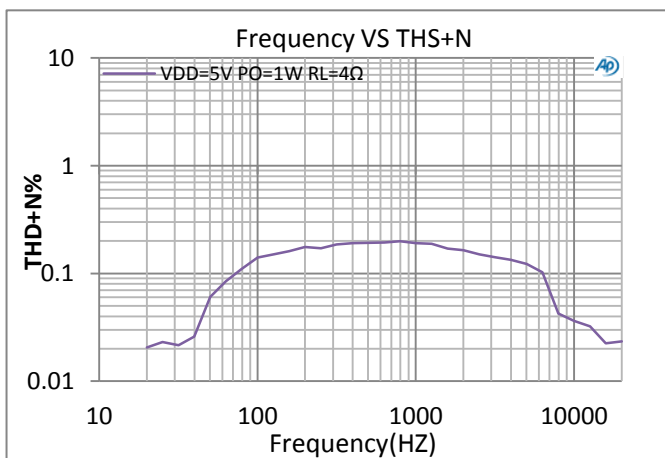


图5: Frequency VS.TH D+N

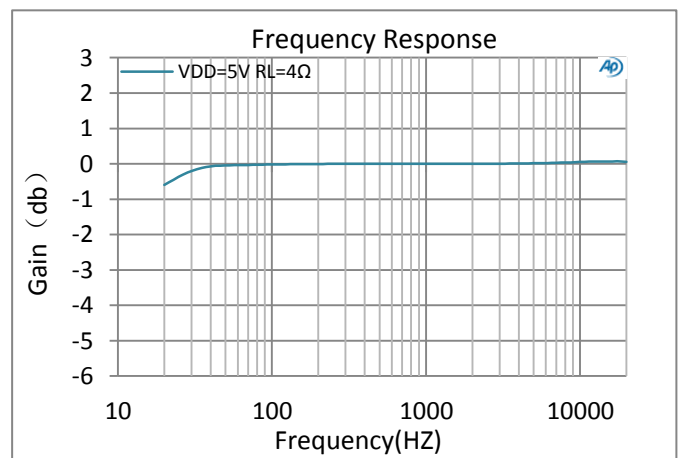


图6: Frequency Response

■ 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

LTK8002D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。

LTK8002D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 $R_f=56\text{K}$ 时， $R_i=10\text{K}$ 。 $A_v=2*56/10、=11.2$ 倍、

$A_v=20.2\text{DB}$

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 $1\mu\text{f}$ ，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。

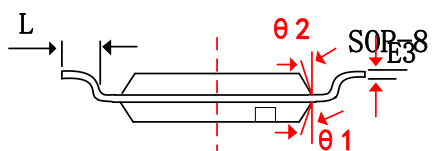
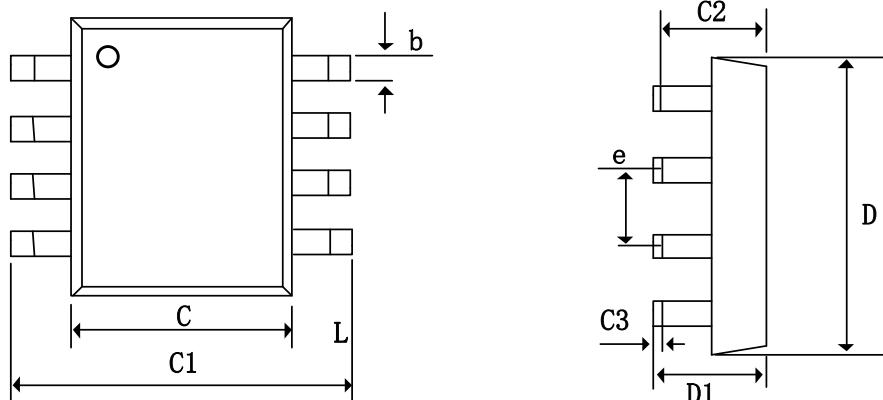
● 电源去藕

LTK8002D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 $1.0\mu\text{F}$ ，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 $1\mu\text{f}$ 。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 $220\mu\text{f}-470\mu\text{f}$ 。
- 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。
- BYPASSD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。
- LTK8002D 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SOP-8



字符	Dimensions In Millimeters			Dimensions In Inches		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
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