



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 $< 1\mu\text{A}$

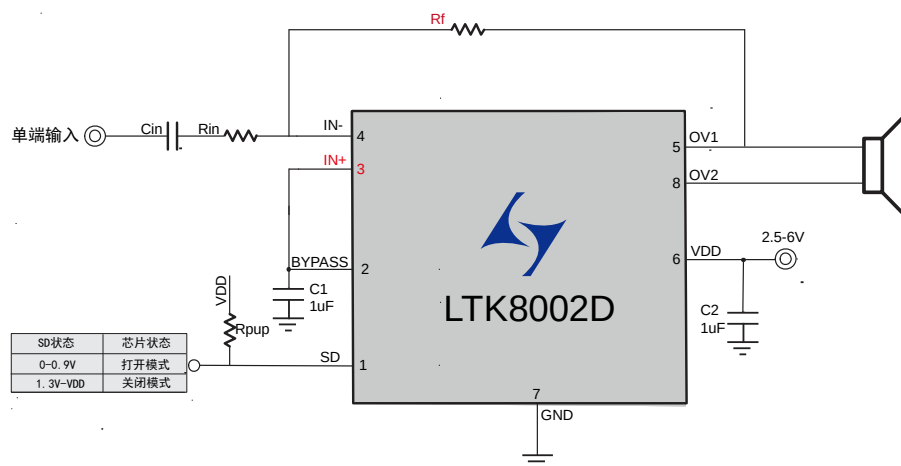
■ 应用

- 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



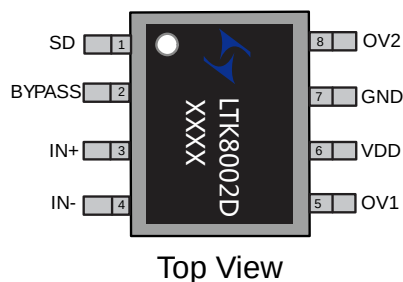
说明:

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℃~150℃	℃
结温度	T_J	160℃	℃

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℃~150℃	℃
结温度	T_J	-50℃~160℃	℃

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	℃

基本电气特性

VDD=5V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 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, $I_O=0\text{A}$	2	2	6	mA
V_n	静态底噪	VDD=5V, AV=20DB, A_{wting}		56		uV
ISHDN	关断电流	VDD=2.5V ~ 6V		0.5		uA
	输出功率	VDD=6V, THD+N=10%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=4\Omega$;		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		0.1		%
		VDD=5V Po=1.6W, RL=4Ω		0.15		
OTP	过温保护			165		℃
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=1μf,		290		Ms

■ 性能特性曲线

Av=20dB, BYPASS=1μf TA=25℃, 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, Av=20DB	3
	VDD=4.2V, RL=4Ω, Av=20DB	
Input Voltage VS. Power Current	VDD=3.0V-5V, RL=4Ω,	5
Frequency VS. THD+N	VDD=5V, RL=4Ω, Av=20DB, PO=0.2W	6
Frequency Response	VDD=5V, RL=4Ω	7



● 特性曲线

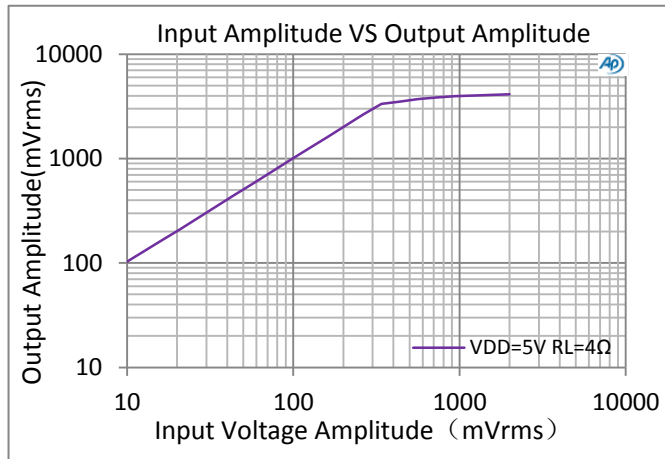


图1: Input Amplitude VS. OutputPower

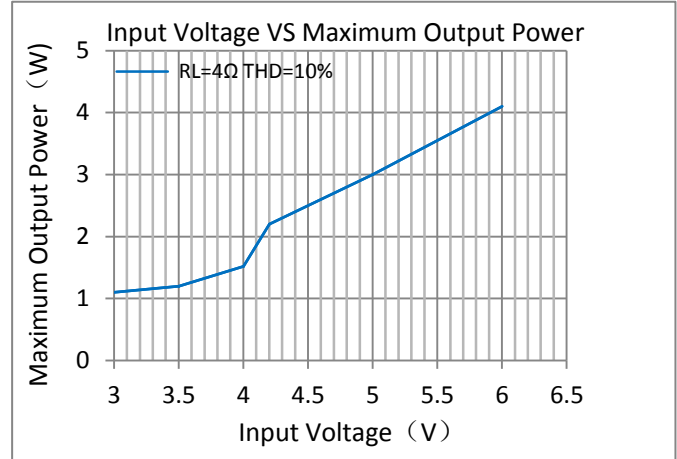


图2: Input Voltage VS. Output Power

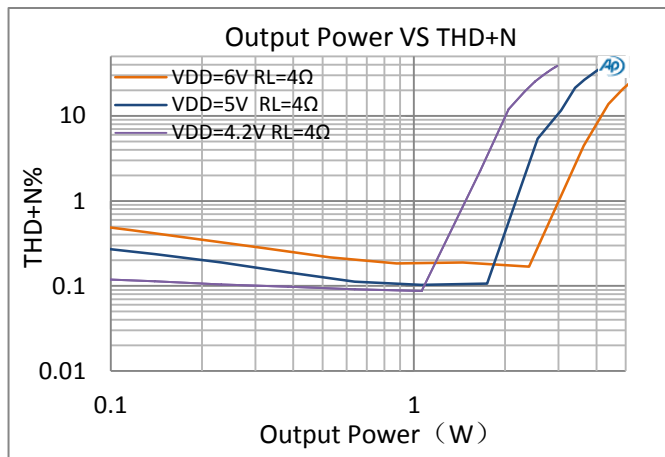


图3: Output Power VS. THD+N

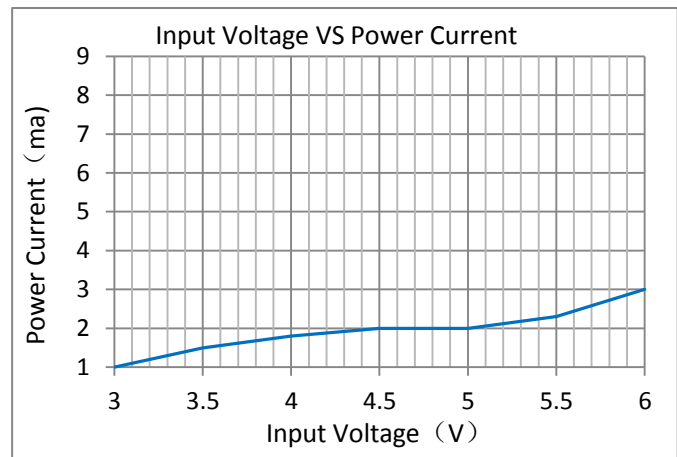


图4: Input Voltage VS. Power Current

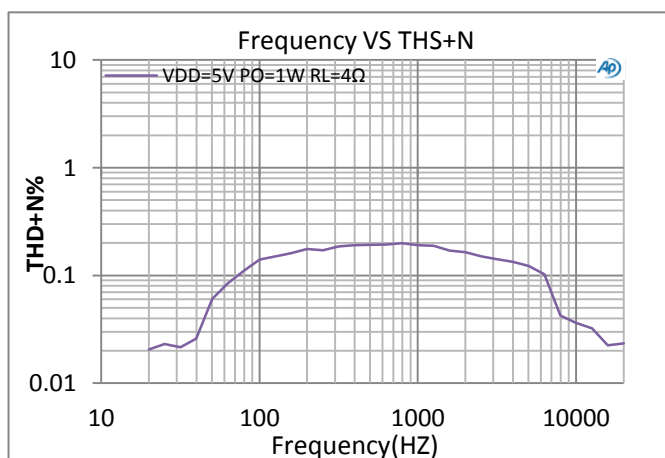


图5: Frequency VS. THD+N

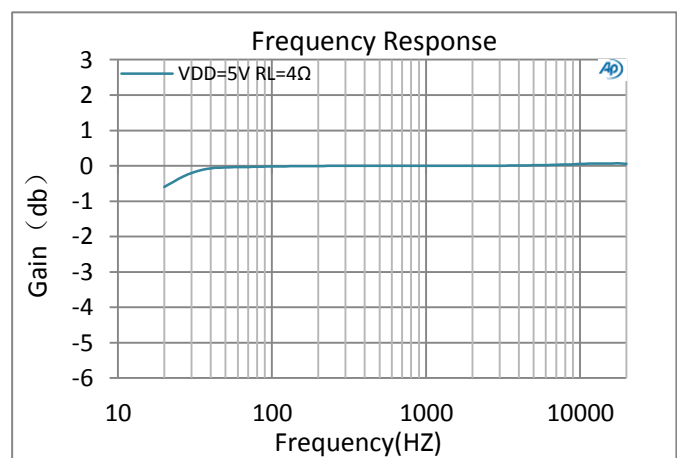


图6: Frequency Response



■ 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

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_N 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、 $20\log$ 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 $R_f=56K$ 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

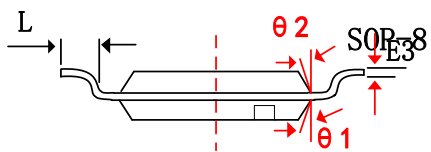
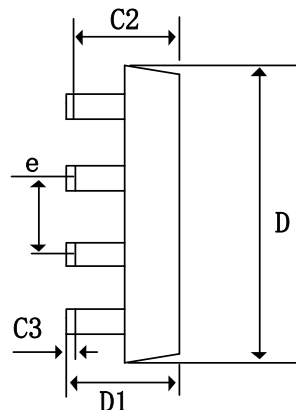
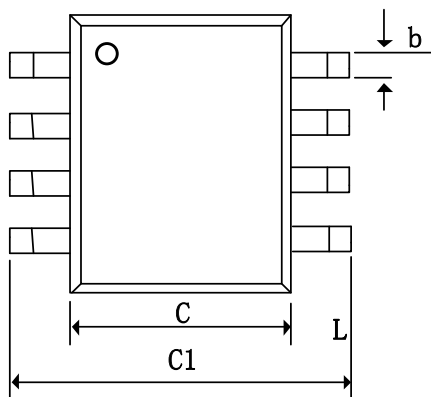
LTK8002D是高性能CMOS音频放大器, 足够的电源退耦可保证输出THD和PSRR尽可能小。电源的退耦需要可以用插件电容和陶瓷电容组合来实现。陶瓷电容典型值为1.0μF, 放置在尽可能靠近器件VDD端口可以得到最好的工作性能,

● 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。
- 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