

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-6.0V, 以 BTL 桥连接的方式，在 6.0V 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 $1\mu\text{A}$ 。

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（2.5-6.0V）。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-6.0V
- 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, $V_{DD}=5\text{V}$, 4Ω 负载下提供高达 3.0W 的输出功率
- 10% THD+N, $V_{DD}=6\text{V}$, 4Ω 负载下提供高达 4.2W 的输出功率
- 关断电流 $< 1\mu\text{A}$

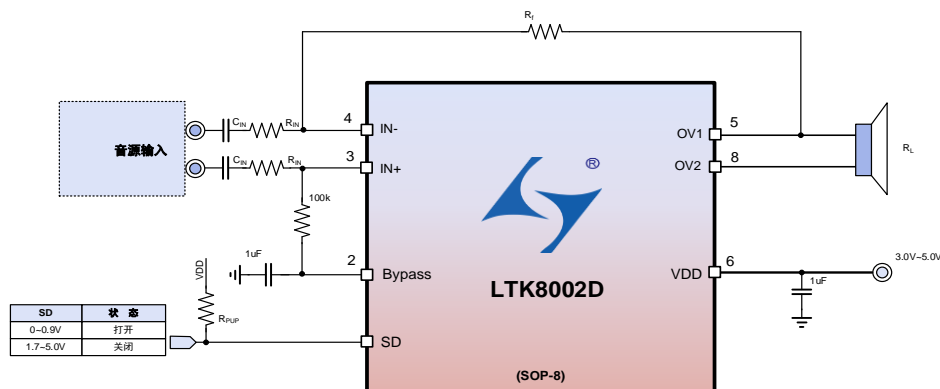
■ 应用

- 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

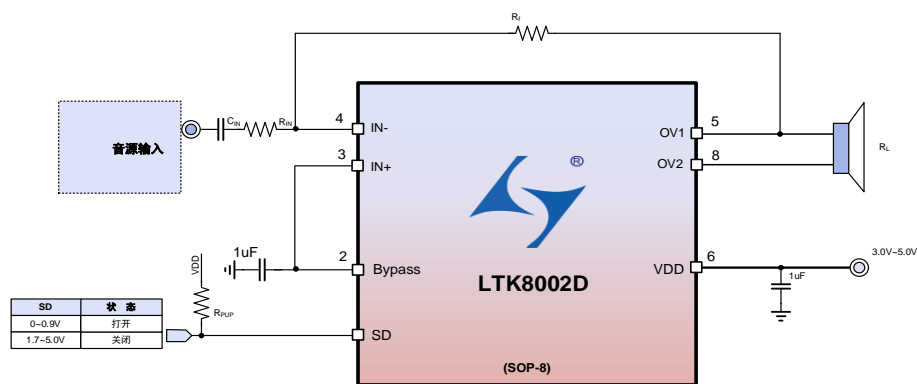
芯片型号	封装类型	封装尺寸
LTK8002D	SOP-8	

■ 典型应用图_差分信号输入



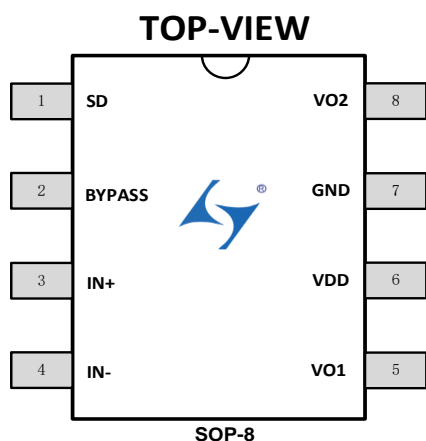
Rpup电阻为外部上拉电阻

■ 典型应用图_单端信号输入



R_{rup}电阻为外部上拉电阻

■ 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+	I	模拟同向输入端
4	IN-	I	模拟反向输入端
5	VO1	O	BTL 正向输出端
6	VDD	P	电源正端
7	GND	GND	电源负端
8	VO2	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}	6.0	V
存储温度	T _{STG}	-60~150	°C
结温度	T _J	160	°C

■ 推荐工作范围

参数名称	符号	数值	单位
供电电压	V _{DD}	3.0~6.0	V
存储温度	T _{STG}	-50~150	°C
结温度	T _J	-50-155	°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	V

封装热阻信息

参数名称	符号	数值	单位
结温和环境间的热阻	$R_{\theta JA}$	121	°C/W
结温和外壳	$R_{\theta JC}$	33	°C/W

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
V_{DD}	电源电压		2.5	5	6	V
I_{DD}	静态电源电流	$V_{DD}=2.5V-6.0V$, $I_O=0A$	2	2	6	mA
V_n	静态底噪	$V_{DD}=5V$, $A_V=20dB$, A_{wting}		56		uV
I_{SHDN}	关断电流	$V_{DD}=2.5V \sim 6.0V$		0.5		uA
P_O	输出功率	$V_{DD}=6.0V$, THD+N=10%, $f=1kHz$, $R_L=4\Omega$;		3.9		W
		$V_{DD}=5.0V$ THD+N=10%, $f=1kHz$, $R_L=4\Omega$;		3.0		
		$V_{DD}=4.2V$ THD+N=10%, $f=1kHz$, $R_L=4\Omega$;		1.9		
		$V_{DD}=6.0V$ THD+N=1%, $f=1kHz$, $R_L=4\Omega$;		3.0		
		$V_{DD}=5.0V$ THD+N=1%, $f=1kHz$, $R_L=4\Omega$;		2.0		
		$V_{DD}=4.2V$ THD+N=1%, $f=1kHz$, $R_L=4\Omega$;		1.4		
		$V_{DD}=5.0V$ THD+N=10%, $f=1kHz$, $R_L=3\Omega$;		3.9		
		$V_{DD}=5.0V$ THD+N=10%, $f=1kHz$, $R_L=8\Omega$;		1.5		
		$V_{DD}=4.2V$ THD+N=1%, $f=1kHz$, $R_L=8\Omega$;		1.0		
THD+N	总谐波失真加噪声	$V_{DD}=5V$ $P_O=0.6W$, $R_L=8\Omega$		0.1		%
		$V_{DD}=5V$ $P_O=1.6W$, $R_L=4\Omega$		0.15		
OTP	过温保护			165		°C
PSRR	电源电压抑制比	$V_{DD}=5V$, $V_{RIPPLE}=200mV_{RMS}$, $R_L=8\Omega$, $C_B=2.2\mu F$		80		dB
SD_{open}	SD脚开启电压	$V_{DD}=6V$		<1.3		V
		$V_{DD}=5V$		<1.2		
		$V_{DD}=4V$		<1.0		
		$V_{DD}=3V$		<0.9		
S_{Dsd}	SD脚关闭电压	$V_{DD}=6V$		>1.9		
		$V_{DD}=5V$		>1.7		
		$V_{DD}=4V$		>1.5		
		$V_{DD}=3V$		>1.3		
V_{DDopen}	V_{DD} 开启电压	$SD=0$		>2.5		V
V_{DDSD}	V_{DD} 关闭电压	$SD=0$		<0.8		V
Topen	开启时间	$V_{DD}=5V$, $BYPASS=1\mu F$,		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 $V_{DD}=5\text{V}$, 4Ω 条件下测试:

描述	测试条件	编号
Input Amplitude VS. Output Amplitude	$V_{DD}=5\text{V}$, $R_L=4\Omega$	1
Input Voltage VS. Maximum Output Power	$R_L=4\Omega$, $\text{THD}=10\%$	2
Output Power VS. $\text{THD}+\text{N}$	$V_{DD}=5\text{V}$, $R_L=4\Omega$, $A_v=20\text{dB}$	3
	$V_{DD}=4.2\text{V}$, $R_L=4\Omega$, $A_v=20\text{dB}$	
Input Voltage VS. Power Current	$V_{DD}=3.0\text{V}-5\text{V}$, $R_L=4\Omega$,	4
Frequency VS. $\text{THD}+\text{N}$	$V_{DD}=5.0\text{V}$, $R_L=4\Omega$, $A_v=20\text{dB}$, $P_O=0.2\text{W}$	5
Frequency Response	$V_{DD}=5\text{V}$, $R_L=4\Omega$	6

特性曲线

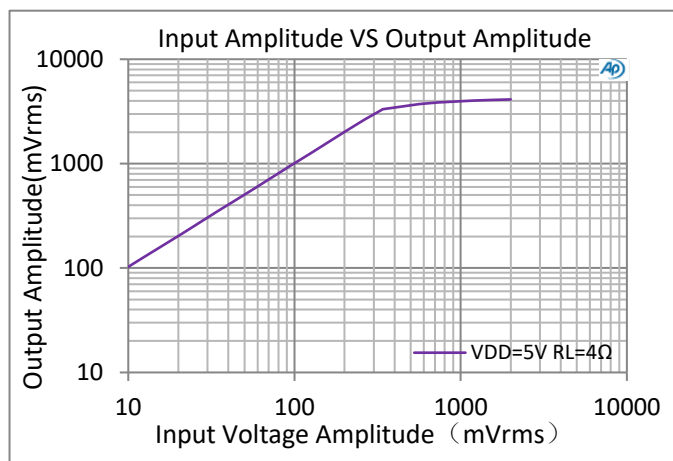


图1: Input Amplitude VS. OutputPower

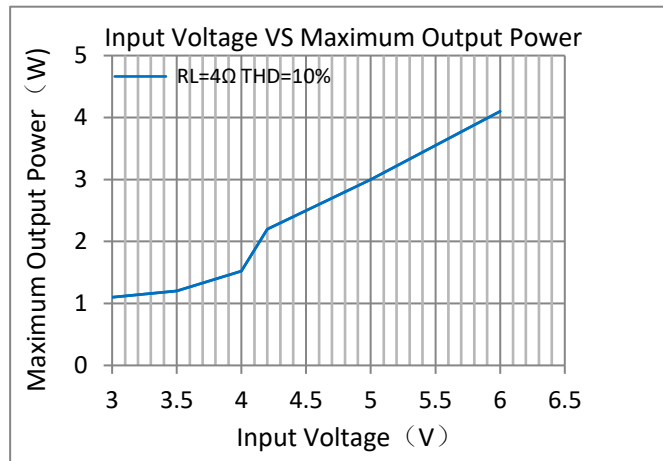


图2: Input Voltage VS. Output Power

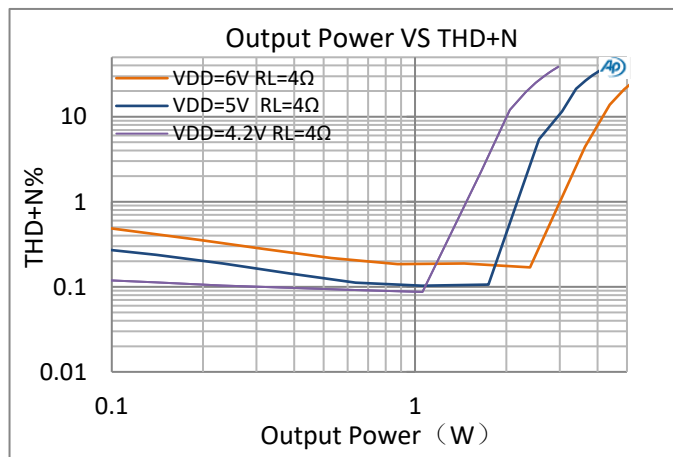


图3: Output Power VS. $\text{THD}+\text{N}$

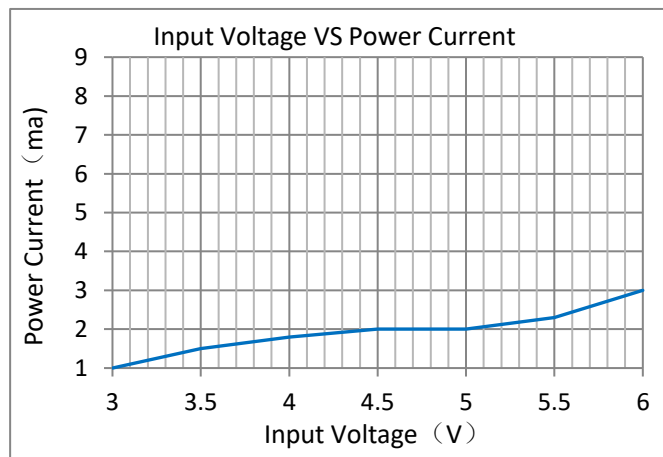


图4: Input Voltage VS. Power Current

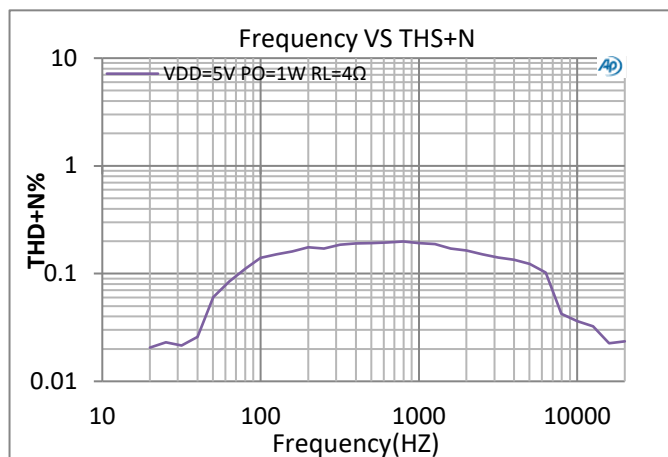


图5: Frequency VS.TH D+N

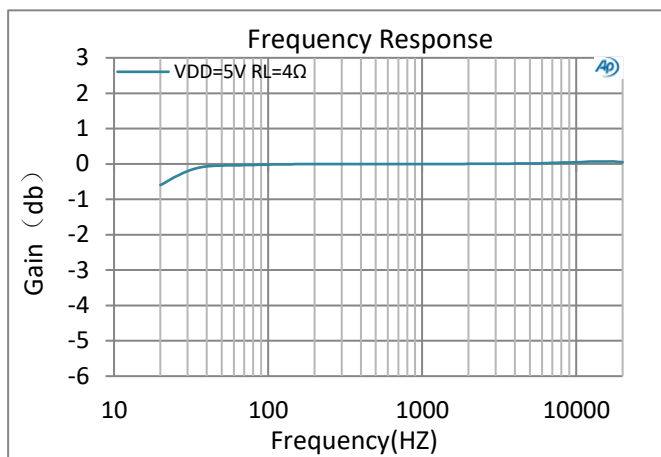


图6: Frequency Response

■ 应用说明

● SD管脚控制

SD管脚是芯片使能脚位。控制芯片的打开和关闭；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、 $20\log$ 倍=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POP声

● Bypass电容

Bypass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。

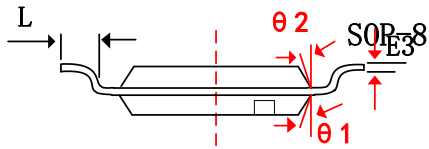
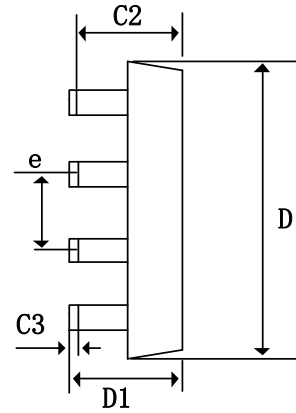
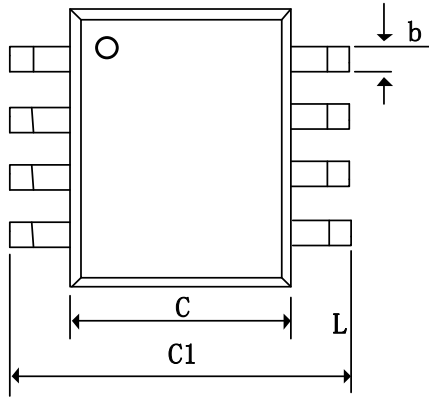
● 电源去藕

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 V_{DD} 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 V_{DD} 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（ V_{DD} ）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

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: LTK8002D使用环保封装材料, 耐回流焊温度 $\leq 260^{\circ}\text{C}$ ($+0^{\circ}\text{C}, -5^{\circ}\text{C}$), 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。