

LTK8002E

■ 概述

LTK8002E 是一款高耐压4.2W、单声道AB类音频功率放大芯片。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0.5uA。

LTK8002E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（2.5V-6V）。LTK8002E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系统。

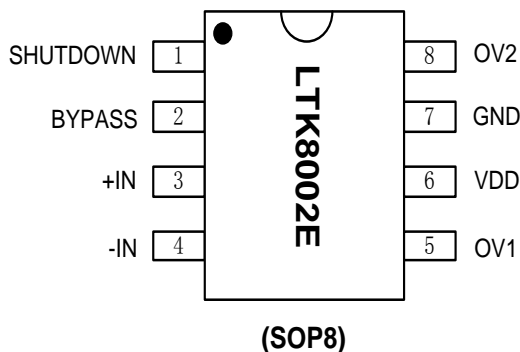
■ 特点

- 电源供电：2.5V-6V
- 内置开关 POPO 声抑制电路
- 10% THD+N，VDD=6V，4Ω 负载下，提供高达 4.2W 的输出功率
- 10% THD+N，VDD=5V，4Ω 负载下，提供高达 3W 的输出功率
- 关断电流 < 0.5uA
- 封装模式：SOP-8
- 短路保护

■ 应用

- 插卡式音箱、蓝牙音箱
- 便携式设备、游戏机
- 锂电扩音器、FM播放器
- USB线控音箱

■ 芯片管脚图



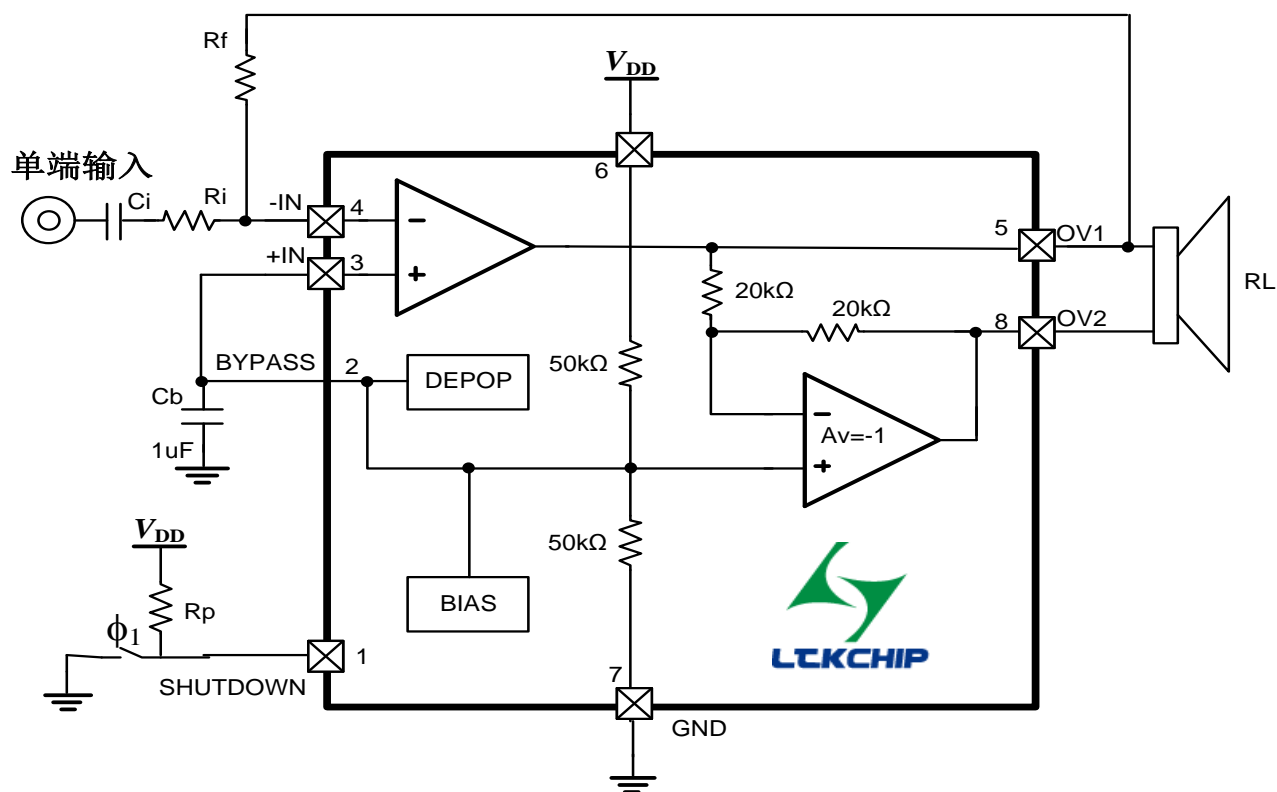
封装信息

产品	封装形式	封装尺寸 (mm)	脚间距 (mm)
LTK8002E	SOP-8		

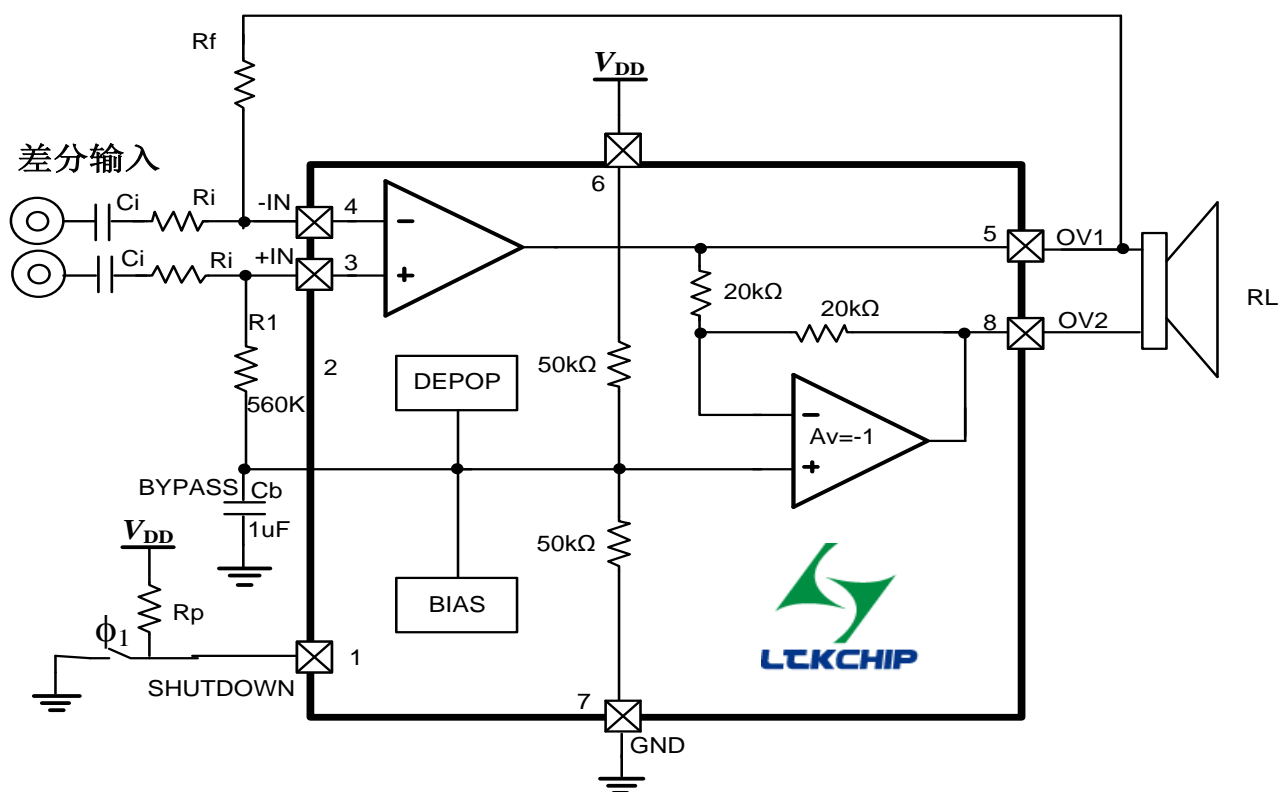
■ 管脚信息

序号	符号	描述
1	SD	关断控制。高关断，低打开
2	BYPASS	内部共模参考电压
3	IN+	模拟正向输入端
4	IN-	模拟反向输入端
5	VO1	BTL 正向输出端。
6	VDD	电源正端
7	GND	电源负端
8	VO2	BTL 反向输出端

■ 典型应用图_单端输入



■ 典型应用图_差分输入



■ 最大额定值 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$)

参数名称	符号	数值	单位
工作电压	V_{DD}	6.0 (MAX)	V
存储温度	T_{stg}	$-65^{\circ}\text{C}-150^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$
功率消耗	P_D	见附注1	W
结温度		160°C	$^{\circ}\text{C}$

附注：为保证芯片安全和寿命，在实际应用中不能超过以上极限参数，否则，可能会损坏芯片。

■ 推荐工作条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	Vdd	2.5V	2.5V to 5.5V	6V	V
工作环境温度	T_a	-40°C	15°C to 40°C	85°C	$^{\circ}\text{C}$
扬声器阻抗	RL		$V_{DD}=6V, R_L \geq 4\Omega$		Ω

附注：为保证芯片安全和寿命，在实际应用中请严格按照推荐工作条件使用，否则，可能会损坏芯片。

■ 管脚说明

No.	管脚名称	IO	功 能
1	SHUTDOWN	I	关断/开启控制口。高电平关断、低电平打开。
2	BYPASS	I	电压为VDD/2，外接电容下地。
3	IN+	I	IN+ 是正向输入端。
4	IN-	I	IN- 是负向输入端，用于音频输入。
5	OV1	I	OV1 是 BTL 正向输出端。
6	VDD	-	电源正端
7	GND	-	电源负端
8	OV2	O	OV2 是 BTL 负向输出端。

■ 电气参数

$V_{DD}=5V, T_A=25^{\circ}\text{C}$ 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	$V_{DD}=2.5V-6V, I_O=0A$	2	2	6	mA
Vn	静态底噪	$V_{DD}=5V, A_V=20DB, A_{wting}$		56		μV
ISHDN	关断电流	$V_{DD}=2.5V-6V$		0.5		μA

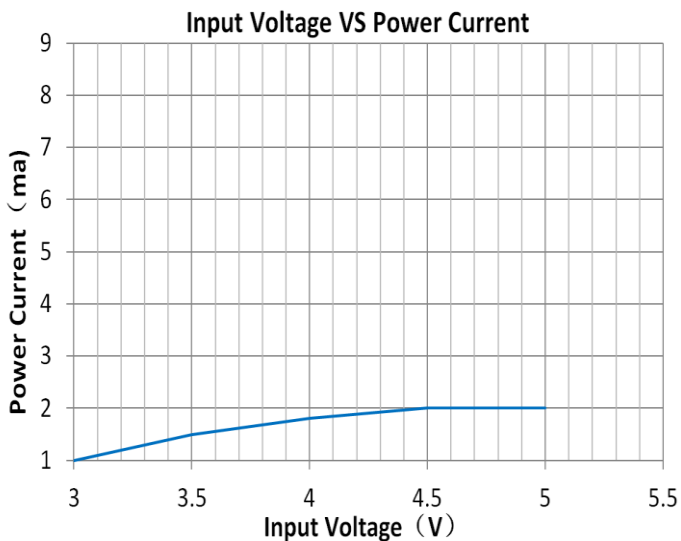
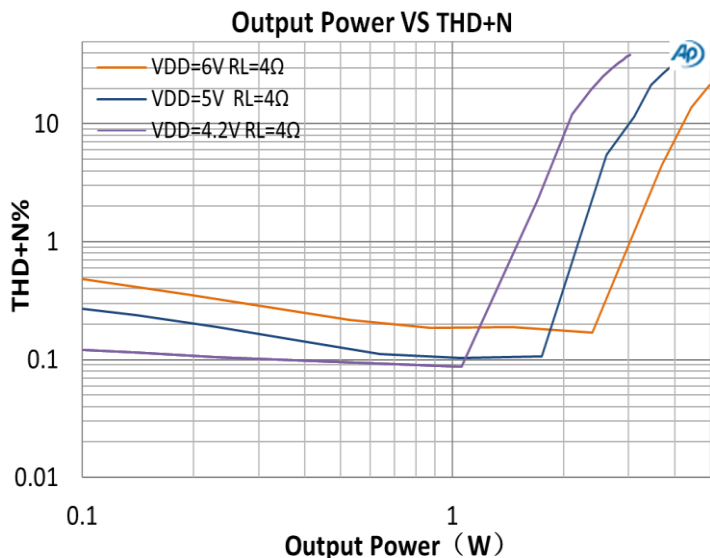
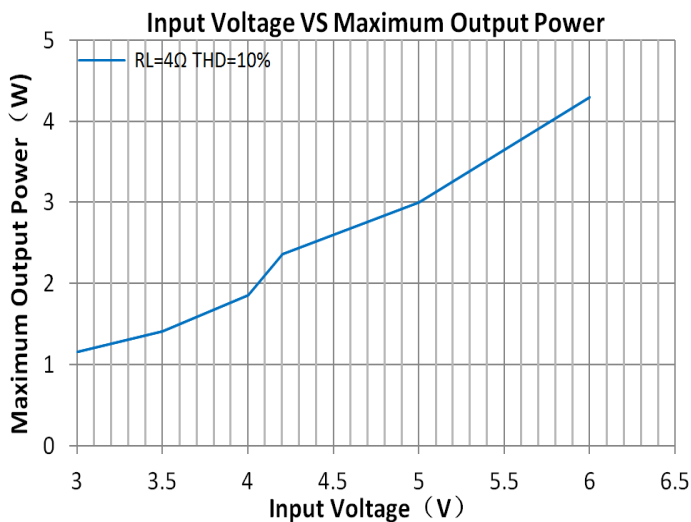
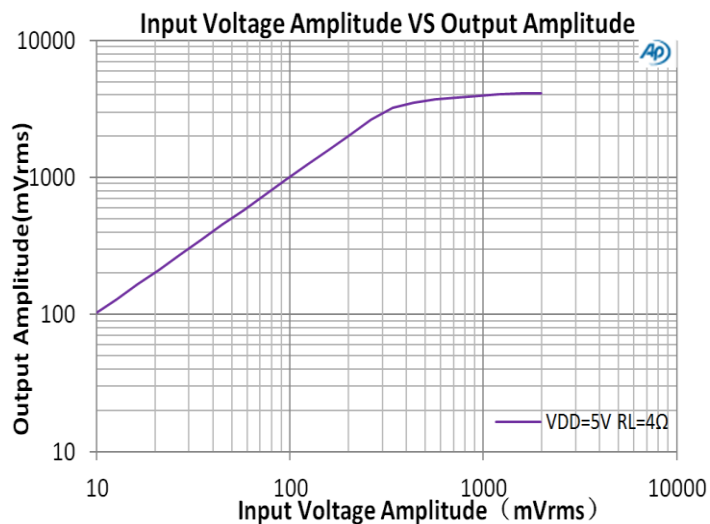
Po	输出功率	VDD=6V, THD+N=10%, f=1kHz ,RL=4 Ω ;		4.2		W
		VDD=5V THD+N=10%, f=1kHz ,RL=4 Ω ;		3		
		VDD=4.2V THD+N=10%, f=1kHz ,RL=4 Ω ;		2.1		
		VDD=6V THD+N=1%, f=1kHz ,RL=4 Ω ;		3.3		
		VDD=5V THD+N=1%, f=1kHz ,RL=4 Ω ;		2.2		
		VDD=4.2V THD+N=1%, f=1kHz ,RL=4 Ω ;		1.6		
		VDD=5V THD+N=10%, f=1kHz ,RL=3 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		
		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

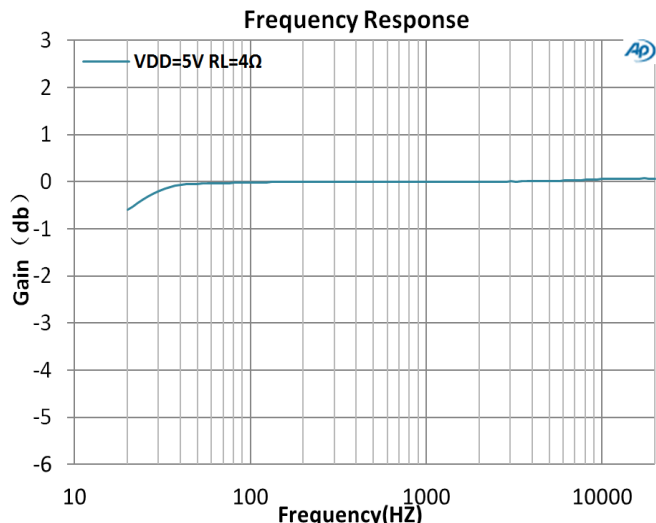
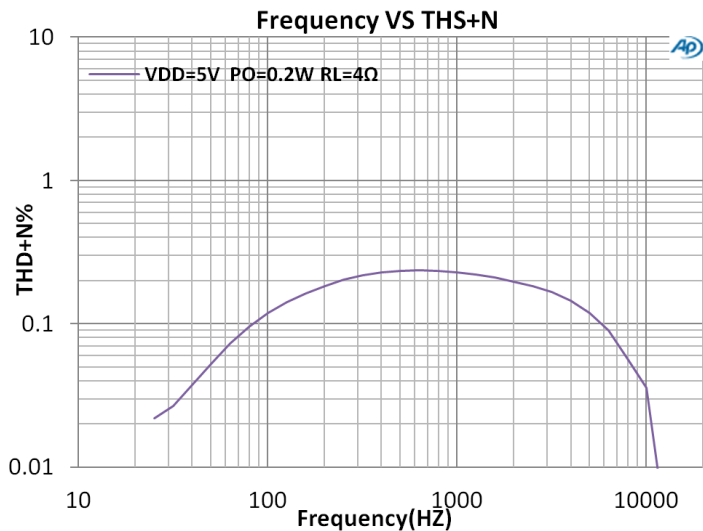
性能特性曲线

● 特性曲线测试条件 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$)

描述	测试条件	编号
Input Voltage Amplitude VS. Output Amplitude	VDD=5V, $R_L=4\Omega$	1
Input Voltage VS. Maximum Output Power	$R_L=4\Omega$, THD=10%	2
Output Power VS. THD+N	VDD=5V, $R_L=4\Omega$, $A_V=20\text{DB}$	3
	VDD=4.2V, $R_L=4\Omega$, $A_V=20\text{DB}$	
Input Voltage VS. Power Current	VDD=3.0V-5V, $R_L=4\Omega$,	5
Frequency VS. THD+N	VDD=5V, $R_L=4\Omega$, $A_V=20\text{DB}$, $P_O=0.2\text{W}$	6
Frequency Response	VDD=5V, $R_L=4\Omega$	7

● 特性曲线图





应用信息

增益配置

LTK8002E接受模拟差分、单端音频信号输入。单端、差分方式输入具有相同的放大倍数。其增益均可通过 R_i 、 R_f 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。

R_f 电阻为外部可调反馈电阻, 单位为KΩ, R_i 为外部串联电阻 (R_s), R_i 和 R_f 由用户根据实际供电电压输入幅度、和失真度定义。如 $R_f=56K$ 时, $R_i=10K$ 。 $A_v=2*56/10$ 、 $A_v=11.2$ 倍、 $A_v=21DB$

输入电容 (C_i) 和输入电阻 (R_i) 组成高通滤波器, 其截止频率为:

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

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

ShutDown管脚控制

ShutDown管脚为功放芯片使能管脚, 控制芯片打开、关闭。ShutDown脚为低电平时, 芯片打开, 功放处于正常工作状态。ShutDown脚为高电平时, 功放处于关断状态, 此时芯片电流 $<1\mu A$ 。

SD 状态	芯片状态
高电平	关闭
低电平	打开

● 电源去耦

LTK8002E是高性能CMOS音频放大器，需要足够的电源退耦以保证输出THD和PSRR尽可能小。电源的退耦需要两个不同类型的电容来实现。为了更高的频率响应和减小噪声，一个适当等效串联电阻（ESR）的陶瓷电容，典型值1.0 μ 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。为了滤除低频噪声信号和提升功放性能，推荐另外放置一个更大的电容在电源。

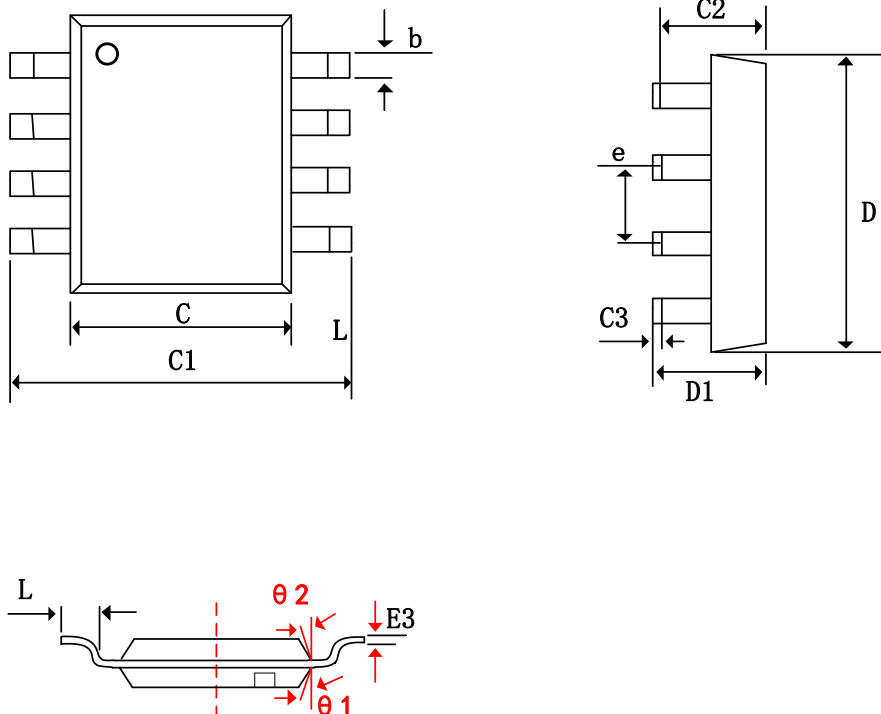
● BYPASS电容

LTK8002E包含有使开启或关断的瞬态值或“滴答声和爆裂声”减到最小的电路。讨论中开启指的是电源电压的加载或撤消关断模式。当电源电压逐渐升至最终值时，LTK8002E的内部放大器就好比配置成整体增益的缓冲器一样，内部电流源加载一个受线性方式约束的电压到BYPASS管脚。理论上输入和输出的电压高低将随加到BYPASS管脚的电压而改变。直到加载至BYPASS管脚的电压升到VDD/2，内部放大器的增益保持整体稳定。加载到BYPASS管脚上的电压一稳定，整个器件就处于完全工作状态。LTK8002E的输出达到静态直流电压的时间越长，初始的瞬态响应就越小。因此，该电容越大，开启时间越短，但“滴答声和爆裂声”也会越小。该电容尽量靠近BYPASS管脚放置。正常选用1 μ F电容，如果选用2.2 μ F电容，会有更好的效果。

● 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 μ F。为了提升芯片工作性能，可在VDD处多使用一个插件电容220 μ F-470 μ 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。
- BYPASS电容尽量靠近芯片管脚放置。
- 输入电容（Ci）、输入电阻（Ri）尽量靠近功放芯片管脚放置，走线最好使用差分走线，可以有效的抑制其他信号耦合的噪声。
- LTK8002E 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



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

SOP-8

声明：深圳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。

深圳联辉科电子技术有限公司提醒：请务必严格应用建议和按推荐工作条件使用。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。