

LTK5150 4Ω3.1W _差分输入F类、单声道音频放大器

■ 概述

LTK5150 是一款 4Ω -3W、差分输入单声道 F 类音频功率放大器。LTK5150 采用高耐压工艺，耐压可达 7V，LTK5150 可通过 CTRL 脚位实现 AB 类、D 类切换，自由切换为各个工作模式，AB 类模式下能解决传统 D 类功放对 FM 的干扰问题，完全消除 EMI 干扰，提升收音效果。LTK5150 在 D 类放大器模式下可以提供高于 90%的效率，新型的无滤波器结构可以省去传统 D 类放大器的输出低通滤波器。LTK5150 采用 SOP-8 封装。

■ 应用

- 蓝牙音箱、智能音箱
- 导航仪、便携游戏机
- 拉杆音箱、DVD、扩音器、MP3、MP4
- 智能家居等各类音频产品

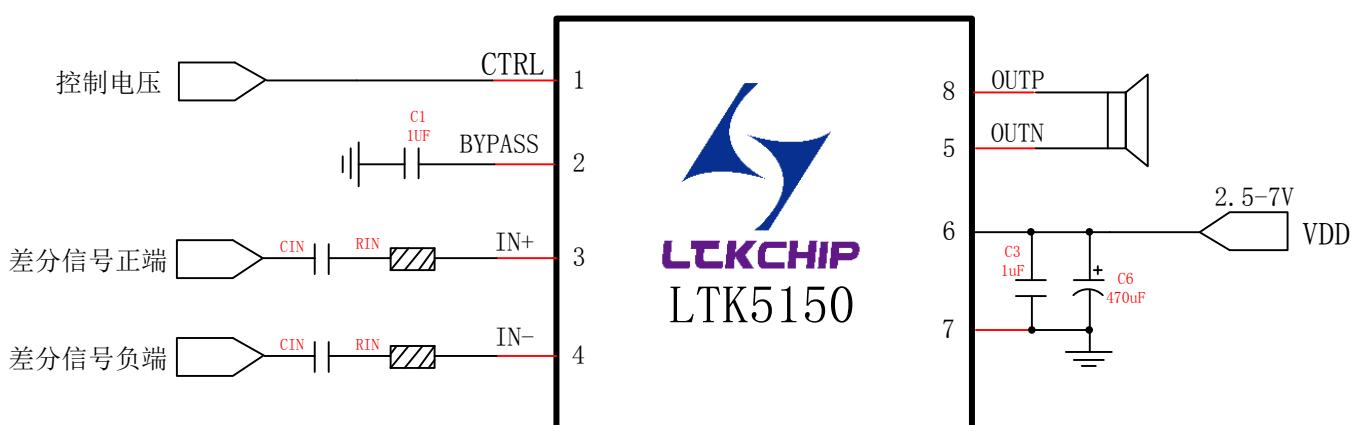
■ 特性

- 输入电压范围 2.5V-7V
- 无滤波的 D 类/AB 类放大器、低静态电流和低 EMI
- FM 模式无干扰
- 全新爆破声高性能抑制电路
- 超低底噪、超低失真
- 10% THD+N, VDD=5V, $4\Omega +15\text{UH}$ 负载下提供高达 3.1W 的输出功率
- 10% THD+N, VDD=3.7V, $4\Omega +33\text{UH}$ 负载下提供高达 1.7W 的输出功率
- 过温保护、短路保护
- 关断电流 < 1ua

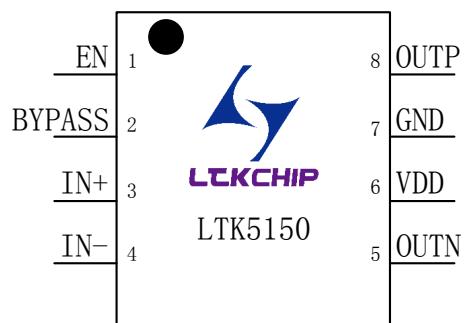
■ 封装

芯片型号	封装类型	封装尺寸
LTK5150	SOP-8	

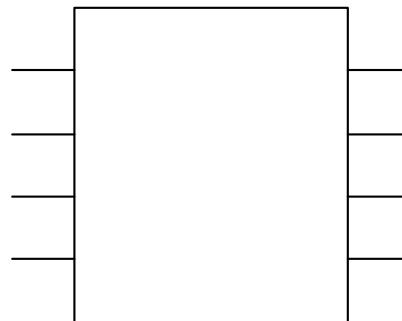
■ 典型应用图



■ 管脚说明及定义



TOP VIEW



BOTTOM VIEW

管脚编号	管脚名称	IO	功 能
1	CTRL	I	工作模式控制。高电平开启，低电平关闭。
2	BYPASS	IO	内部共模参考电压，接电容下地
3	IN+	I	模拟输入端，正相
4	IN-	I	模拟输入端，反相
5	OUTN	O	输出端负极
6	VDD	IO	电源正端
7	GND	IO	电源负端
8	OUTP	O	输出端正极

■ 最大极限值

参数名称	符号	数值	单位
供电电压	V _{DD}	7V (MAX)	V
存储温度	T _{STG}	0°C~85°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}	2.5~7V	V
工作环境温度	T _{STG}	-40°C to 85°C	°C
结温度	T _J	-	°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

■ 基本电气特性

A_v=20dB, T_A=25°C, 无特殊说明的项目均是在VDD=5V, Class_D类4Ω+33uH条件下测试:

描述	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
静态电流	I _{DD}	VDD =5V, D类		5	7	9	mA
		VDD =4.2V, AB类		5	6	9	mA
关断电流	I _{SHDN}	VDD=3V to 5 V		0	<1	<2	uA
静态底噪	V _n	VDD=5V, AV=20DB, Awting			70		uV
D类频率	F _{sw}	VDD=5V		-	678	=	kHz
输出失调电压	V _{os}	V _{IN} =0V		-	10	-	mV
启动时间	T _{start}	Vdd=5V, Bypass=1uF		190	200	210	MS
增益	A _v	D类模式, R _f =27k		19	≈20	21	DB
电源关闭电压	V _{ddCTRL}	CTRL=1			<1.0		V
电源开启电压	V _{ddopCTRL}	CTRL=1			>2.5		V
CTRL开启电压	CTRL _{opCTRL}				>1.1		V
CTRL关断电压	CTRL _{sd}				<0.5		V
过温保护	θ _{TP}				180		°C
静态导通电阻	R _{DSON}	I _{DS} =0.5A	P_MOSFET		150		mΩ
		V _{GS} =4.2V	N_MOSFET		120		
内置反馈电阻	R _f				300K		KΩ
效率	η _c				91		%

● Class_D功率

$A_v=20\text{dB}$, $T_A=25^\circ\text{C}$, 无特殊说明的项目均是在 $VDD=5\text{V}$, 4Ω 条件下测试:

参数	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位	
输出功率	P_o	THD+N=10%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=2\Omega$;	$V_{DD}=7\text{V}$	-	11	-	W	
			$V_{DD}=6\text{V}$	-	8.1	-		
			$V_{DD}=5\text{V}$		5.8			
			$V_{DD}=3.7\text{V}$		3.4			
	P_o	THD+N=10%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=4\Omega$;	$V_{DD}=7\text{V}$	-	6.4	-	W	
			$V_{DD}=6\text{V}$		4.9			
			$V_{DD}=5\text{V}$		3.1			
			$V_{DD}=3.7\text{V}$	-	1.7	-		
总谐波失真加噪声	THD+N	$V_{DD}=5\text{V}$	$P_o=1.0\text{W}$, $R_L=4\Omega$	$f=1\text{kHz}$	-	0.03	-	%

● Class_AB类功率

$A_v=20\text{dB}$, $T_A=25^\circ\text{C}$, 无特殊说明的项目均是在 $VDD=5\text{V}$, 4Ω 条件下测试:

参数	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位		
输出功率	P_o	THD+N=10%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=4\Omega$;	$V_{DD}=5\text{V}$	-	3.0	-	W		
			$V_{DD}=3.7\text{V}$	-	1.5	-			
静态底噪	V_n	$VDD=5\text{V}$, $AV=20\text{DB}$, A_{wing}			80		uV		
总谐波失真加噪声	THD+N	$V_{DD}=5\text{V}$		$P_o=1.0\text{W}$, $R_L=4\Omega$	$f=1\text{kHz}$	-	0.08	-	%

■ 应用说明

● CTRL管脚控制

CTRL控制（高低电平控制）：LTK5150 CTRL管脚为高电平时，功放芯片打开，正常工作，CTRL管脚为低电平时，功放芯片关断。**CTRL管脚不能悬空。**

CTRL管脚	芯片状态
<0.5V	关闭状态
1.1-1.3V	AB类模式
>2.0V	D类模式

● 功放增益控制

D类模式时输出为（PWM信号）数字信号，AB类输出为模拟信号，其增益均可通过 R_{IN} 调节。

$$A_V = \frac{300K\Omega}{R_{IN}}$$

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_{IN} 电阻的单位为 $K\Omega$ 、 $300K\Omega$ 为内部反馈电阻（ R_F ）， R_{IN} 由用户根据实际供电电压、输入幅度、和失真度定义。如 $R_{IN}=30K$ 时，=10倍、 $A_v=20\text{DB}$

输入电容 (CIN) 和输入电阻 (RIN) 组成高通滤，

其截止频率为：

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

Cin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

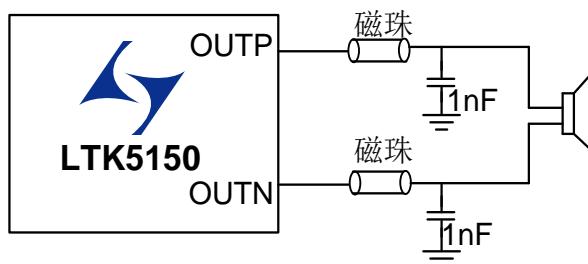
● Bypass电容

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Bypass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Bypass的充电速度
速度比输入信号端的充电速度越慢，POP声越小。

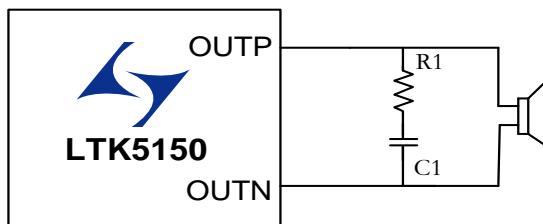
● EMI处理

对于输出走线较长或靠近敏感器件时，建议加上磁珠和电容，能有效减小EMI。器件靠近芯片放置



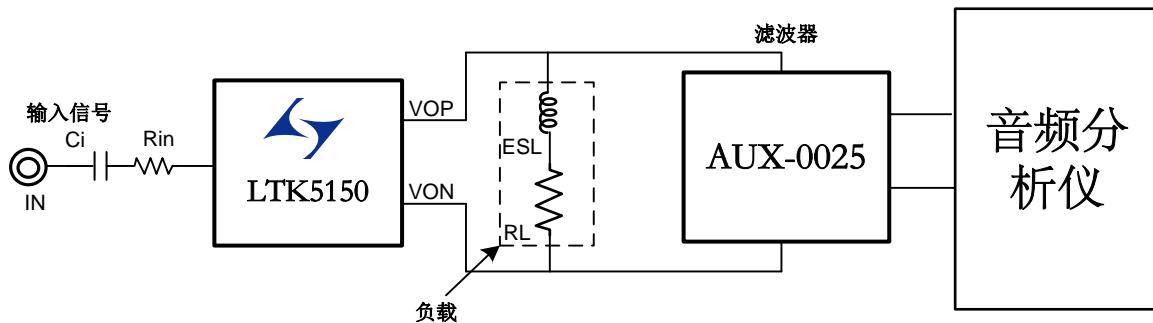
● RC缓冲电路

如喇叭负载阻抗值较小时，建议在输出端并一个电阻和一个电容来吸收电压尖峰，防止芯片工作异常。
电阻推荐使用： $2\Omega - 5\Omega$ ，电容推荐：500PF-10NF



■ 测试方法

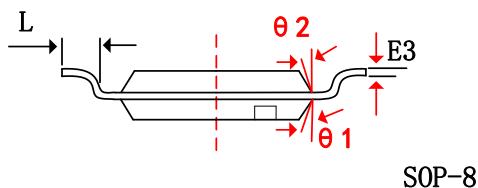
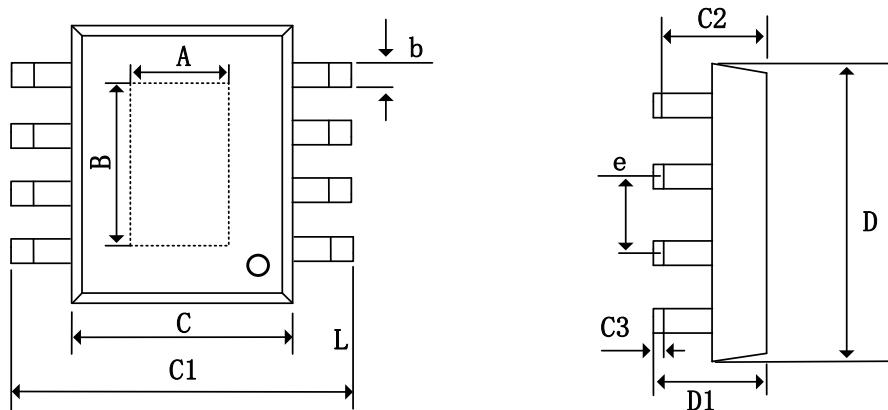
在测试D类模式时必须加滤波器测试。AUX-0025为滤波器，为了测试数据精准并符合实际应用，在RL负载端串联一个电感，模拟喇叭中的寄生电感。



■ PCB设计注意事项

- 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，电源电容尽量靠近管脚放置。
- 输入电容（ C_{in} ）、输入电阻（ R_{in} ）尽量靠近功放芯片管脚放置，走线最好使用包地方式，可以有效的抑制其他信号耦合的噪声。
- LTK5150 的底部散热片建议焊接在 PCB 板上，用于芯片散热，建议 PCB 使用大面积敷铜来连接芯片中间的散热片，并有一定范围的露铜，帮助芯片散热。
- LTK5150 输出连接到喇叭的走线尽可能的短，并且走线宽度需在 0.4mm 以上。

■ 芯片封装 SOP-8



SOP-8

字符	DimCTRLsions In Millimeters			DimCTRLsions 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：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。

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。