

LTK5134 3Ω-8.1W、耐压7.5V_D类、单声道音频放大器

■ 概述

LTK5134 是一款 3Ω-8.1W、单端输入单声道 D 类音频功率放大器。LTK5134 采用高耐压工艺，耐压可达 7.5V，LTK5134 具有芯片低功耗功能只需使用一个 IO 口，可控制功放开启、关闭随意切换。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。LTK5134 采用 MSOP-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

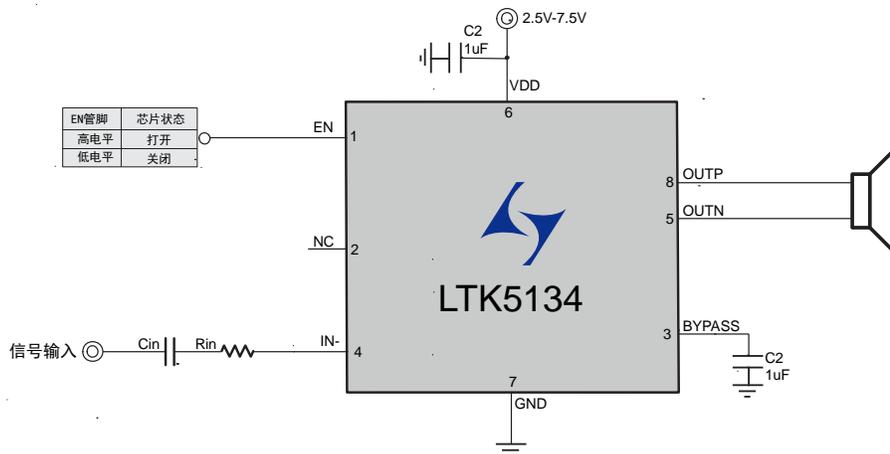
■ 封装

芯片型号	封装类型	封装尺寸
LTK5134	MSOP-8	

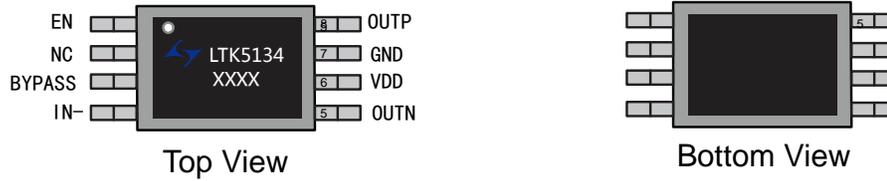
■ 特性

- 输入电压范围 2.5V-7.5V
- 一线脉冲控制
- 无滤波的 D 类类放大器、低静态电流和低 EMI
- FM 模式无干扰
- 优异的爆破声抑制电路
- 超低底噪、超低失真
- 10% THD+N, VDD=7V, 2Ω 负载下提供高达 11W 的输出功率
- 10% THD+N, VDD=7V, 3Ω 负载下提供高达 8.1W 的输出功率
- 10% THD+N, VDD=7V, 4Ω 负载下 提供高达 6.5W 的输出功率
- 10% THD+N, VDD=7V, 6Ω 负载下 提供高达 4.1W 的输出功率
- 10% THD+N, VDD=7V, 8Ω 负载下 提供高达 3W 的输出功率
- 过温保护、短路保护

■ 典型应用图



管脚说明及定义



管脚编号	管脚名称	I/O	功能
1	EN	I	关断控制。高电平开启，低电平关闭。
2	NC	-	NC
3	BYPASS	I	内部共模参考电压，接电容下地
4	IN-	I	模拟输入端，反相
5	OUTN	O	输出端负极
6	VDD	P	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}	7.5V (MAX)	V
存储温度	T_{STG}	-65°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}	3-7V	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	°C

■ 基本电气特性

$A_V=20\text{dB}$, $T_A=25^\circ\text{C}$, 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		-	6	-	mA
		-		-		-	mA
关断电流	I_{SHDN}	VDD=3V to 5 V		-	<10		uA
静态底噪	V_n	VDD=5V , AV=20DB, Awting			120		uV
D类频率	F_{SW}	VDD= 5V			470		kHz
输出失调电压	V_{os}	$V_{IN}=0V$			10		mV
启动时间	T_{start}	Vdd=5V, Bypass=1uF			150		MS
增益	A_v	$R_{IN}=22k$			≈20		DB
电源关闭电压	V_{ddEN}	EN=1			<1.7		V
电源开启电压	V_{ddopen}	EN=1			>2.5		V
EN开启电压	EN_{open}				>2.0		V
EN关断电压	EN_{sd}				<0.9		V
过温保护	O_{TP}				180		°C
静态导通电阻	R_{DSON}	$I_{DS}=0.5A$ $V_{GS}=4.2V$	P_MOSFET		150		mΩ
			N_MOSFET		120		
内置输入电阻	R_s				7.5K		KΩ
内置反馈电阻	R_f				195K		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=5V, 4Ω条件下测试:

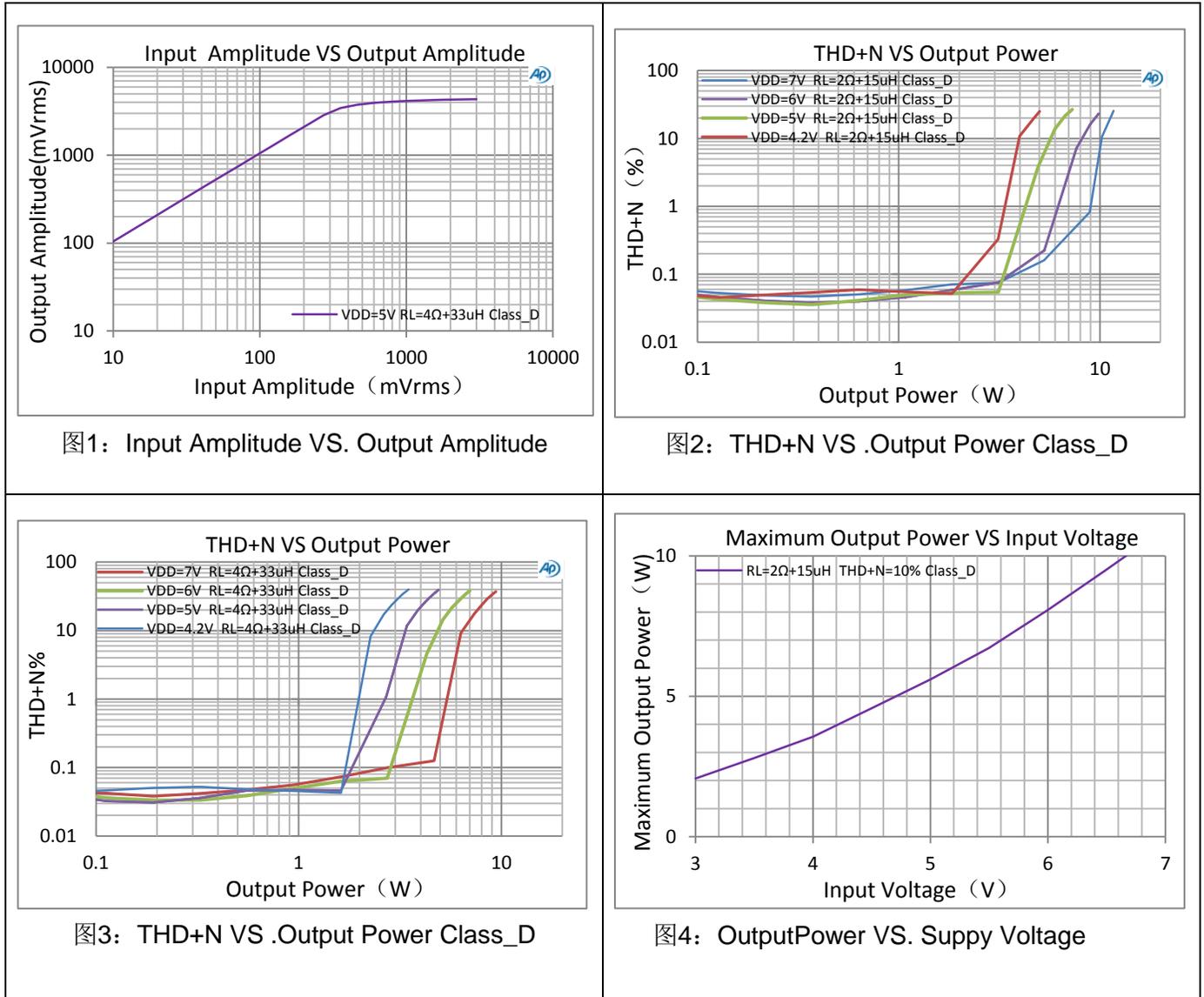
参数	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
输出功率	P_o	THD+N=10%, f=1kHz, $R_L=2\Omega$;	$V_{DD}=7V$	-	11	-	W
			$V_{DD}=6V$	-	8.1	-	
			$V_{DD}=5V$		5.8		
			$V_{DD}=4.2V$		4		
		THD+N=10%, f=1kHz, $R_L=4\Omega$;	$V_{DD}=7V$	-	6.4	-	W
			$V_{DD}=6V$		4.9		
			$V_{DD}=5V$		3.3		
			$V_{DD}=4.2V$	-	2.4	-	
总谐波失真加噪声	THD+N	$V_{DD}=5V, P_o=1.0W, R_L=4\Omega$	f=1kHz	-	0.03	-	%

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 Amplitude VS. Output Power	VDD=5V, RL=4Ω+33uH, RL=4Ω, Class_D	图1
THD+N VS. Output Power Class_D	VDD=7V, RL=2Ω+15uH, A _V =20DB, Class_D	图2
	VDD=6V, RL=2Ω+33uH, A _V =20DB, Class_D	
	VDD=5V, RL=2Ω+33uH, A _V =20DB, Class_D	
	VDD=4.2V, RL=2Ω+33uH, A _V =20DB, Class_D	
	VDD=7V, RL=4Ω+33uH, A _V =20DB, Class_D	图3
	VDD=6V, RL=4Ω+33uH, A _V =20DB, Class_D	
	VDD=5V, RL=4Ω+33uH, A _V =20DB, Class_D	
	VDD=4.2V, RL=4Ω+33uH, A _V =20DB, Class_D	
Output Power VS. Supply Voltage	RL=2Ω+15uH, THD=10%, Class_D	图4
	RL=4Ω+33uH, THD=10%, THD=1%, Class_D	图5
Frequency VS. THD+N	VDD=5V, RL=4Ω+33uH, A _V =20DB, PO=1W, Class_D	图6
Frequency Response	RL=4Ω+33uH, Class_D	图7

特性曲线图



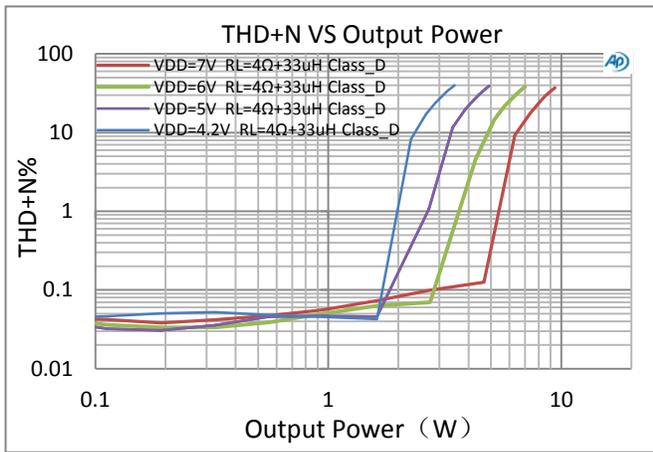


图3: THD+N VS .Output Power Class_D

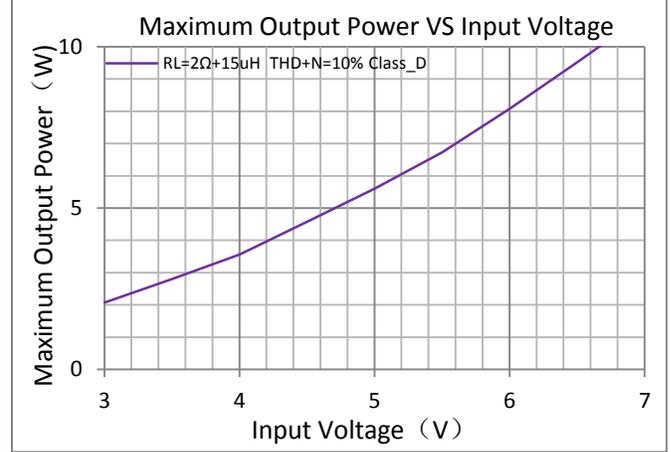


图4: OutputPower VS. Supply Voltage

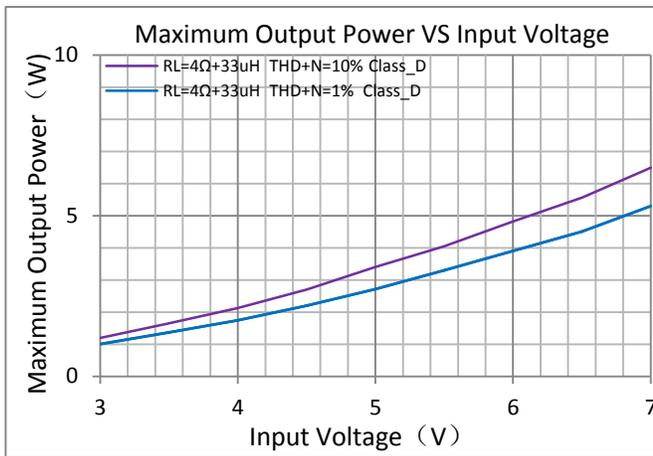


图5: OutputPower VS. Supply Voltage

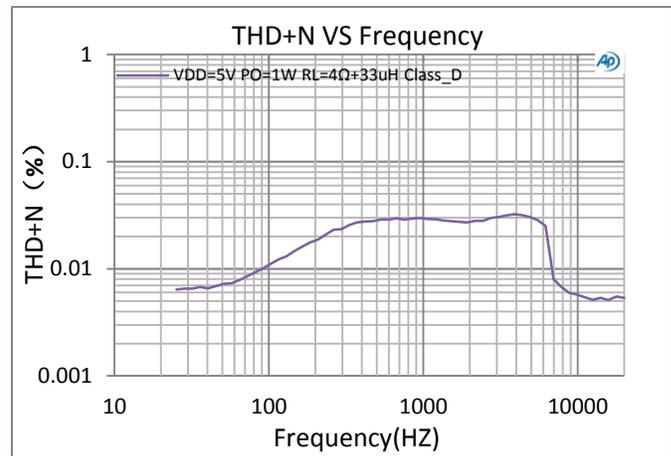


图6: Frequency VS.TH D+N

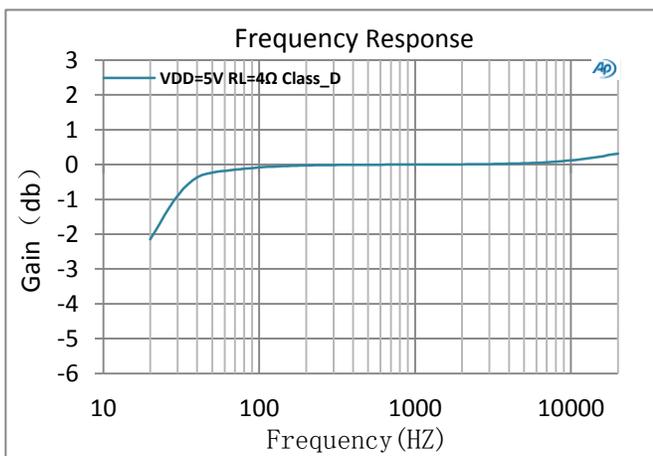


图7: Frequency Response

应用说明

● EN管脚控制

LTK5134 EN管脚为高电平时，功放芯片打开，正常工作。EN管脚为低电平时，功放芯片关断。EN管脚不能悬空

EN管脚	芯片状态
低电平	关闭状态
高电平	打开状态

● 功放增益控制

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

$$A_v = 2 \times \frac{195K\Omega}{(R_{IN} + 7.5K\Omega)}$$

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。

R_{IN} 电阻的单位为 $K\Omega$ 、 $195K\Omega$ 为内部反馈电阻 (R_F)， $7.5K\Omega$ 为内置串联电阻 (R_S)， R_{IN} 由用户根据实际供电电压、输入幅度、和失真度定义输入电容 (C_{IN}) 和输入电阻 (R_{IN}) 组成高通滤波器，其截止频率为：

$$f_c = \frac{1}{2\pi \times (R_{IN} + 7.5K) \times C_{IN}}$$

● Bypass电容

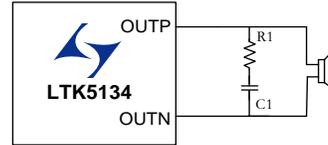
Byp电容是非常重要的，该电容的大小决定了功放芯片的开启时间，同时Byp电容的大小会影响芯片的电源抑制比、噪声、以及POP声等重要性能。建议将该电容设置为1uf，因该Byp的充电速度比输入信号端的充电速度越慢，POP声越小。

● EMI处理

对于输出走线较长或靠近敏感器件时，建议加上

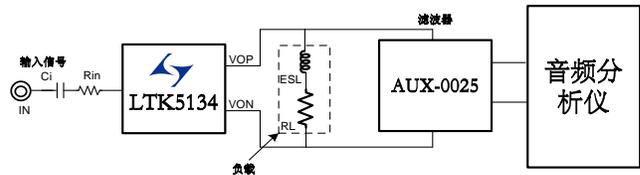
● RC缓冲电路

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

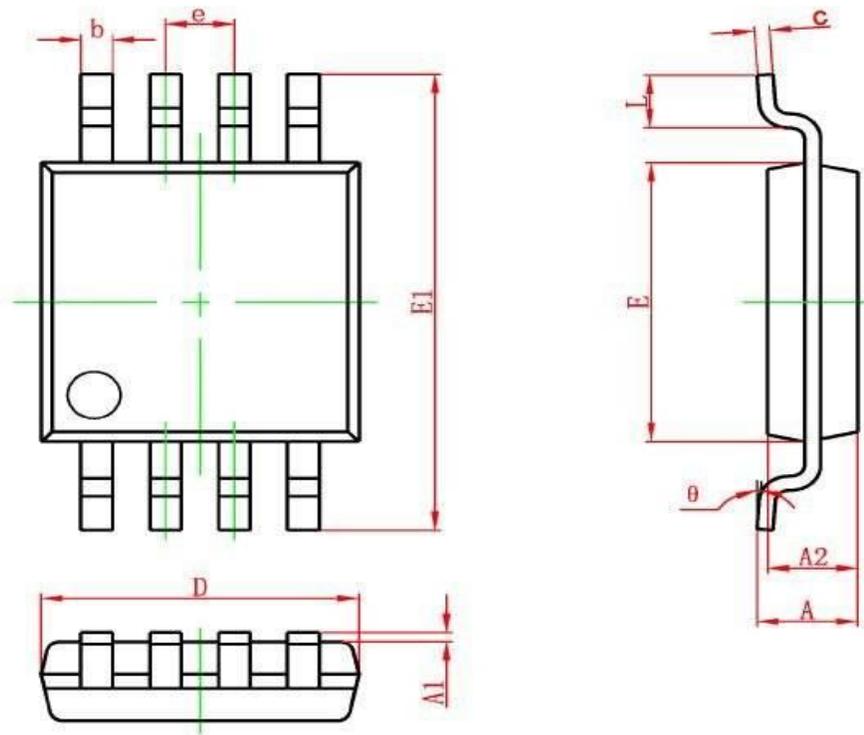
在测试D类模式时必须加滤波器测试。AUX-0025为滤波器，为了测试数据精准并符合实际应用，在 R_L 负载端串联一个电感，模拟喇叭中的寄生电感。



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，电源管脚滤波电容尽量靠近芯片管脚放置。
- 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。

■ 芯片封装 MSOP-8



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	0.820	1.100	0.032	0.043
A1	0.020	0.150	0.001	0.006
A2	0.750	0.950	0.030	0.037
b	0.250	0.380	0.010	0.015
c	0.090	0.230	0.004	0.009
D	2.900	3.100	0.114	0.122
e	0.650(BSC)		0.026(BSC)	
E	2.900	3.100	0.114	0.122
E1	4.750	5.050	0.187	0.199
L	0.400	0.800	0.016	0.031
θ	0°	6°	0°	6°