

## LTK5157F 耐压6.5V\_D类、单声道音频放大器

### ■ 概述

LTK5157F 是一款 3 W、差分输入单声道无输出滤波器 D 类音频功率放大器, LTK5139F 采用高耐压工艺, 耐压电压可达 6.5V, LTK5157F 具有芯片低功耗切换只需使用一个 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 90%的效率转换, 关闭模式下的静态电流低至 0.5uA。超低底噪, DFN8L 2\*2 的小封装加上简易的外围, 非常适用于空间小的产品, 以及便携式设备应用。

### ■ 应用

- 音响
- 平板电脑
- 手环
- MP4/MP3
- 电子词典
- 便携式等各类音频产品

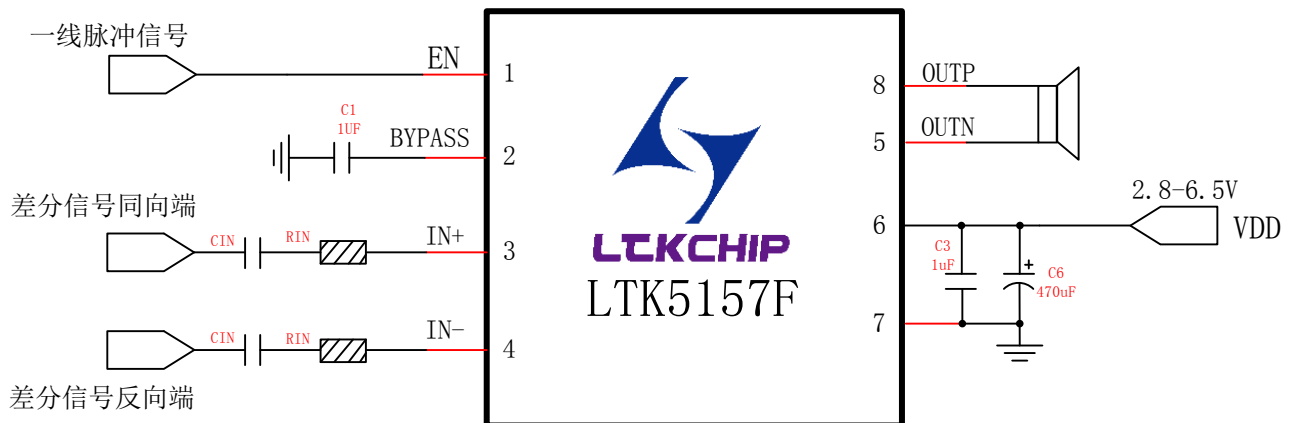
### ■ 封装

芯片型号	封装类型	封装尺寸
LTK5157F	DFN8L	2*2 mm

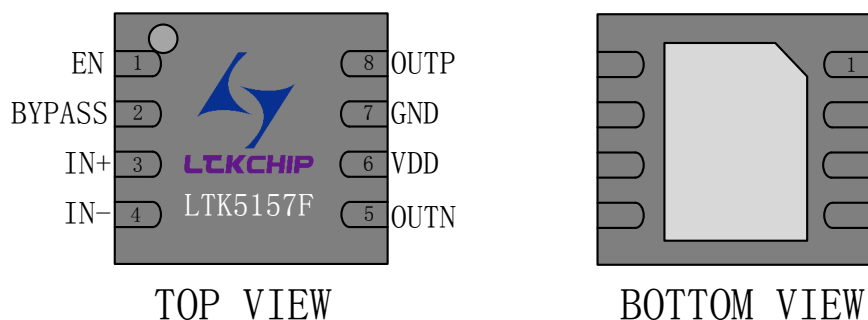
### ■ 特性

- 输入电压范围 2.5V-6.5V
- 无滤波的 D 类放大器和低 EMI
- 关断电流 <1uA
- 更优异的 POPO 声抑制电路
- 底噪低至 80uVrms (Awtng)
- 信噪比高达 88dB
- 10% THD+N, VDD=5V, 8Ω 负载下提供高达 1.6W 的输出功率
- 10% THD+N, VDD=5V, 4Ω 负载下提供高达 3W 的输出功率
- 10% THD+N, VDD=4.2V, 8Ω 负载下 提供高达 1 W 的输出功率
- 10% THD+N, VDD=4.2V, 4Ω 负载下 提供高达 2W 的输出功率
- OCP, OTP,

### ■ 典型应用图



## ■ 管脚说明及定义



管脚编号	管脚名称	IO	功 能
1	EN	I	关断控制。高电平开启，低电平关闭。
2	BYPASS	I	内部共模参考电压，接电容下地
3	IN+	I	模拟输入端，同相
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	$V_{DD}$	7V (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	$V_{DD}$	2.5~6.5V	V
工作环境温度	$T_{STG}$	-40°C ~ 85°C	°C
结温度	$T_J$	160°C	°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

AV=20dB, TA=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 <sub>DD</sub>	VDD =5V D类模式		-	6	-	mA
关断电流	I <sub>SHDN</sub>	VDD=3V to 5 V		-	1		uA
静态底噪	V <sub>n</sub>	VDD=3.7V, GAIN=1V/V, Awtng			80		uV <sub>rms</sub>
D类频率	F <sub>SW</sub>	VDD= 5V			680		kHz
输出失调电压	V <sub>OS</sub>	VIN=0V			10		mV
信噪比	SNR	3.6V GAIN=1V/V			88		dB
D类启动时间	T <sub>start</sub>	Vdd=5V, Bypass=1uF			200		ms
增益	A <sub>v</sub>	RIN=20K			≈21.6		dB
电源关闭电压	V <sub>ddEN</sub>	EN=1			<1.0		V
电源开启电压	V <sub>ddopen</sub>	EN=1			>2.5		V
EN_D类开启电压	EN <sub>open</sub>				>2		V
EN关断电压	EN <sub>sd</sub>				<0.6		V
过温保护	OTP				180		°C
静态导通电阻	R <sub>DS(on)</sub>	IDS=0.5A VGS=4.2V	P_MOSFET		150		mΩ
			N_MOSFET		120		
内置输入电阻	R <sub>s</sub>				0		KΩ
内置反馈电阻	R <sub>f</sub>				300		KΩ
效率	η <sub>C</sub>	VDD=5V RL=4R PO=3W			90		%

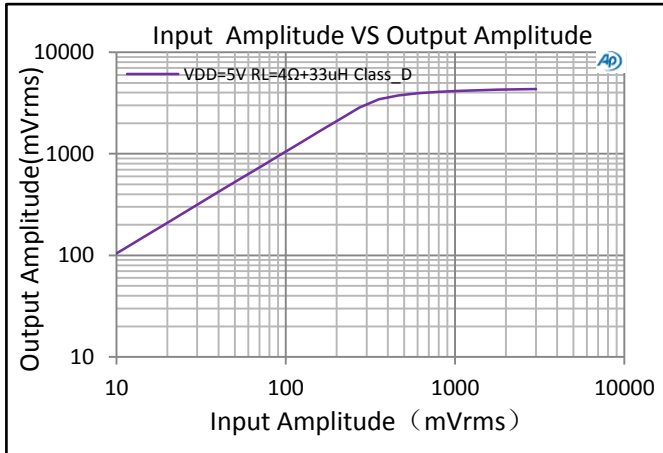
## Class\_D功率

AV=20dB, TA=25°C, 无特殊说明的项目均是在VDD=5V, 4Ω条件下测试:

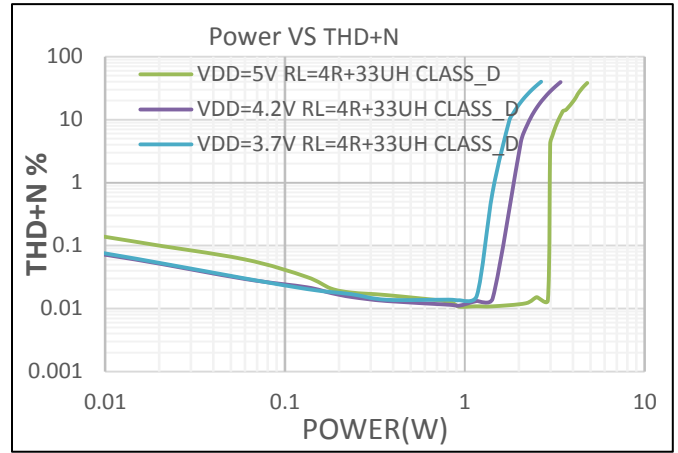
参数	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
输出功率	P <sub>o</sub>	THD+N=10%, f=1kHz, RL=2Ω;	VDD=6.5V	-	9	-	W
			VDD=6V		8.1		
			VDD=5V		5.8		
			VDD=3.7V	-	3.4	-	
		THD+N=10%, f=1kHz, RL=4Ω;	VDD=6.5V	-	5.2	-	
			VDD=6V		4.9		
			VDD=5V		3.1		
			VDD=3.7V		1.7		
		THD+N=10%, f=1kHz, RL=8Ω;	VDD=6.5V		2.85		
			VDD=6V		2.55		
			VDD=5V		1.76		
			VDD=3.7V		1.05		
总谐波失真加噪声	THD+N	VDD=5V PO=1W RL=4R	Fre=1KHZ		0.05		%

## 性能特性曲线

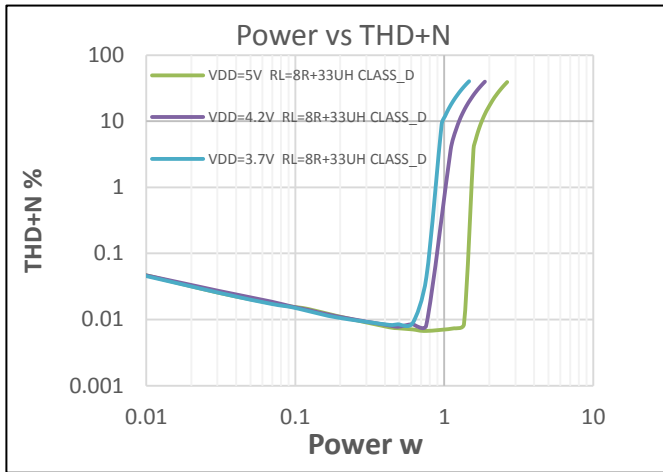
- 特性曲线测试条件 ( $T_A=25^{\circ}\text{C}$ )
- 特性曲线图



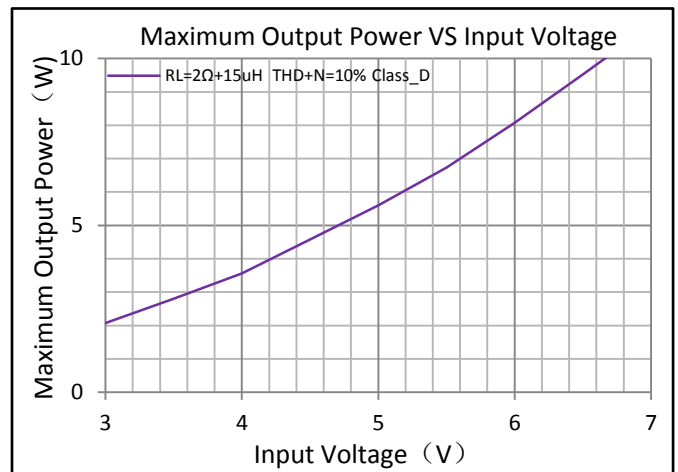
1、Input Amplitude VS Output Amplitude



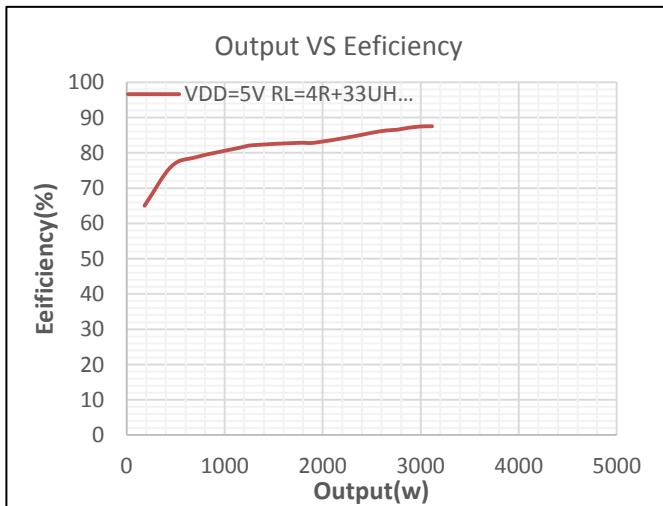
2、Power VS THD+N



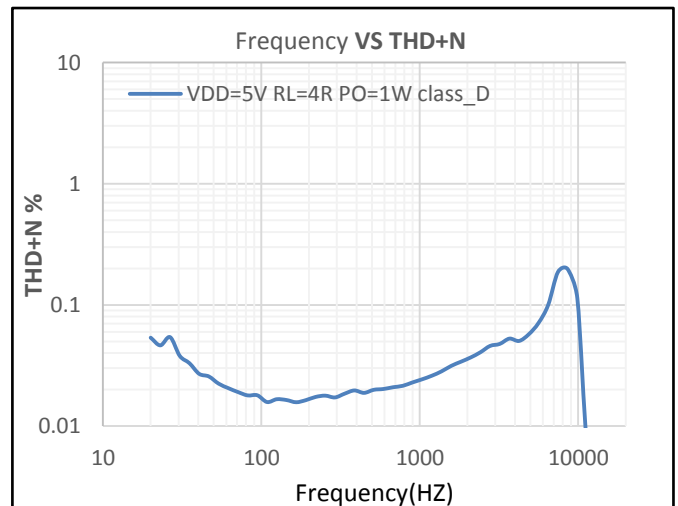
3、Power vs THD+N



4、Maximum Output Power VS Input Voltage



5、Output VS Efficiency



6、Frequency VS THD+N

## 应用说明

- **EN管脚控制** LTK5157F 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管脚不能悬空管脚状态对应下图表格：

EN管脚	芯片状态
0~0.5V	关闭状态
2~5V	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，其增益均可通过RIN调节。

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

AV为增益，通常用DB表示，上述计算结果单位为倍数、20Log倍数=DB。

## 输入电容

RIN 电阻的单位为 KΩ、300KΩ 为内部反馈电阻（RF），0Ω 为内置串联电阻（RS），RIN 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（CIN）和输入电阻（RIN）组成高通滤波器，其截止频率为：

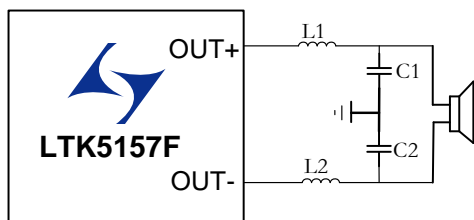
$$f_c = \frac{1}{2\pi \times R_{IN} \times C_{IN}}$$

## 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。

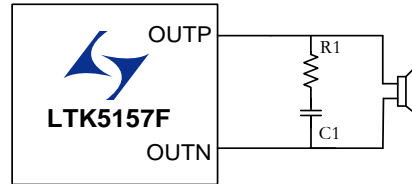
## EMI处理

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



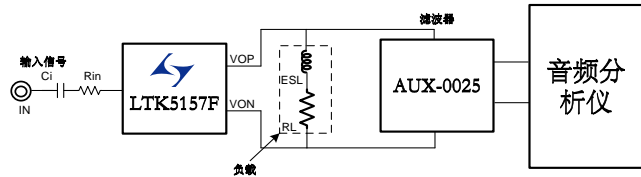
## RC缓冲电路

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：2Ω-8Ω，电容推荐：500PF-10NF。



## 测试方法

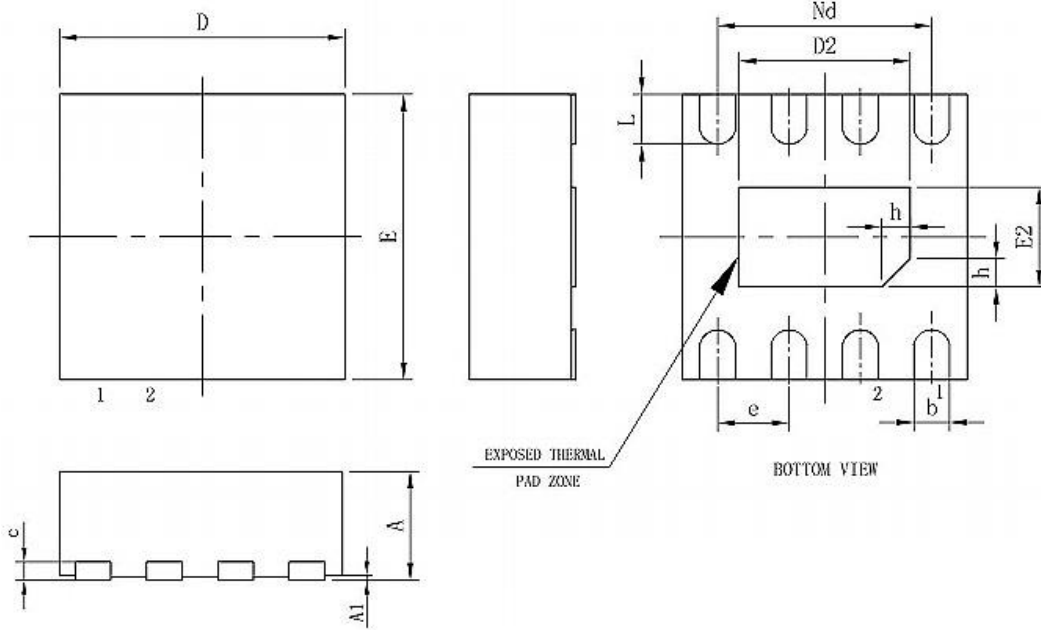
在测试D类模式时必须加滤波器测试。AUX-0025为滤波器，为了测试数据精准并符合实际应用，在RL负载端串联一个电感，模拟喇叭中的寄生电感。



## 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，电源管脚滤波电容尽量靠近芯片管脚放置。
- 输入电容（Cin）、输入电阻（Rin）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 DFN8L\_2\*2



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	—	0.02	0.05
b	0.18	0.25	0.30
c	0.18	0.20	0.25
D	1.90	2.00	2.10
D2	1.10	1.20	1.30
e	0.50BSC		
Nd	1.50BSC		
E	1.90	2.00	2.10
E2	0.60	0.70	0.80
L	0.30	0.35	0.40
h	0.15	0.20	0.25
载体尺寸 (mil)	63X39		