

## LTK5139F 耐压7V\_F类、单声道音频放大器

### ■ 概述

LTK5139F 是一款 5V-4Ω-3.3W、差分输入单声道 F 类音频功率放大器。LTK5139F 采用高耐压工艺，耐压可达 7V，LTK5139F 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。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。在 D 类放大器模式下可以提供高于 88%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。LTK5139F 采用 DFN8L-2\*2 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

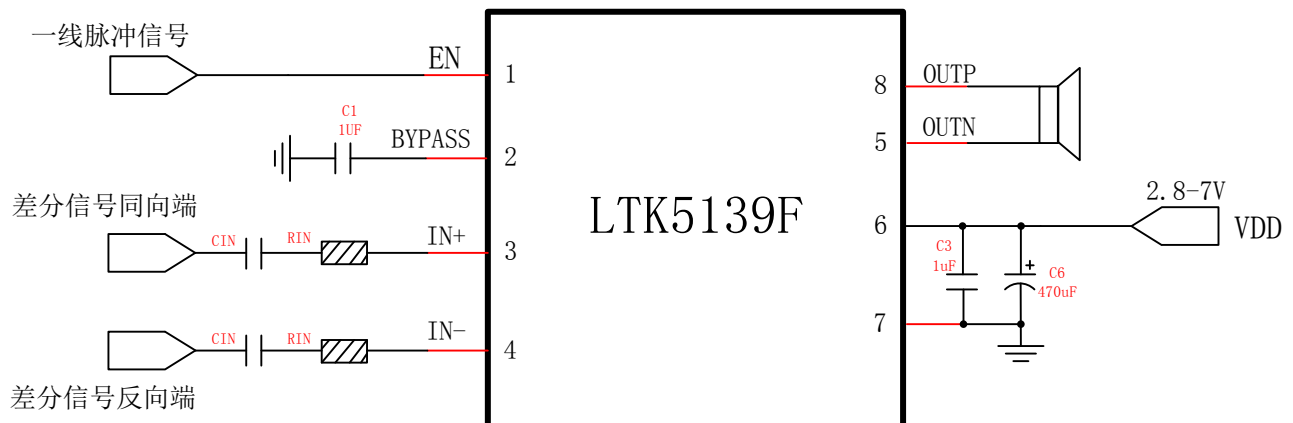
### ■ 封装

芯片型号	封装类型	封装尺寸
LTK5139F	DFN8L-2*2	

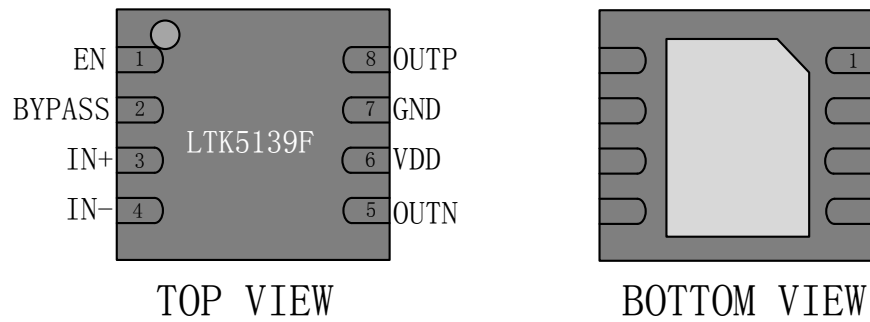
### ■ 特性

- 输入电压范围 2.5V-7V
- 无滤波的 D 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=5V, 8Ω 负载下提供高达 1.76W 的输出功率
- 10% THD+N, VDD=5V, 4Ω 负载下提供高达 3.1W 的输出功率
- 10% THD+N, VDD=4.2V, 8Ω 负载下提供高达 1.24W 的输出功率
- 10% THD+N, VDD=4.2V, 4Ω 负载下提供高达 2.2W 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	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	$V_{DD}$	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	$V_{DD}$	2.5~7V	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
		VDD =5V AB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, AV=20DB, Awting			80		uVrms
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
D类启动时间	T <sub>start</sub>	Vdd=5V, Bypass=1uF			200		MS
AB类启动时间	T <sub>start</sub>	Vdd=5V, Bypass=1uF			100		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>			1.8		2.1	V
EN_AB类开启电压	EN <sub>open</sub>			1		1.3	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>DSON</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			88		%

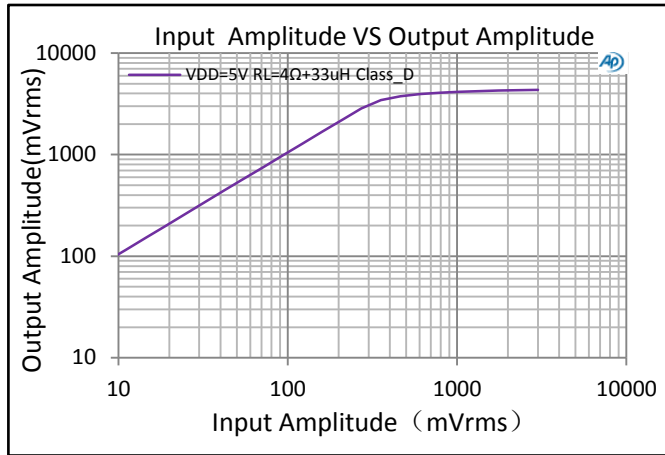
## ● Class\_D功率

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

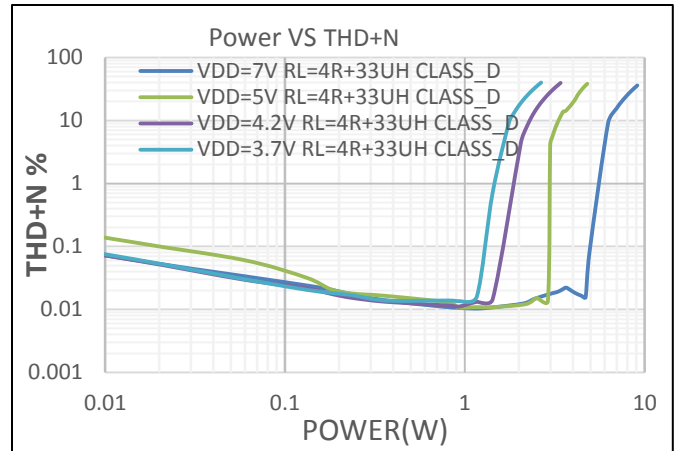
参数	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
输出功率	P <sub>o</sub>	THD+N=10%, f=1kHz, RL=2Ω;	VDD=7V	-	11	-	W
			VDD=6V		8.1		
			VDD=5V		5.8		
			VDD=3.7V	-	3.4	-	
		THD+N=10%, f=1kHz, RL=4Ω;	VDD=7V	-	6.4	-	
			VDD=6V		4.9		
			VDD=5V		3.1		
			VDD=3.7V		1.7		
		THD+N=10%, f=1kHz, RL=8Ω;	VDD=7V		3.5		
			VDD=6V		2.55		
			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		0.03		%

## 性能特性曲线

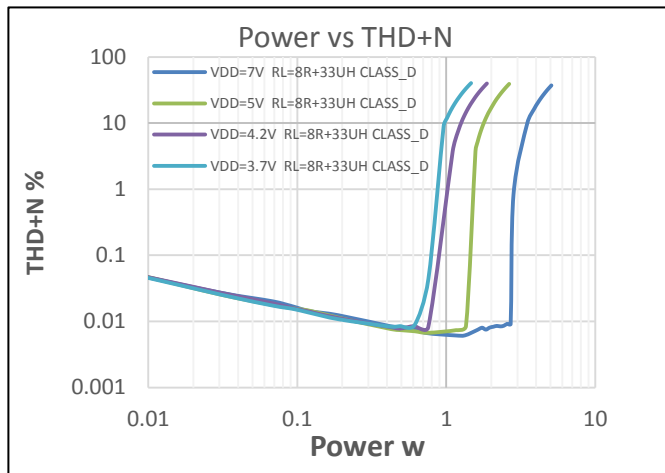
- 特性曲线测试条件 ( $T_A=25^{\circ}\text{C}$ )
- 特性曲线图



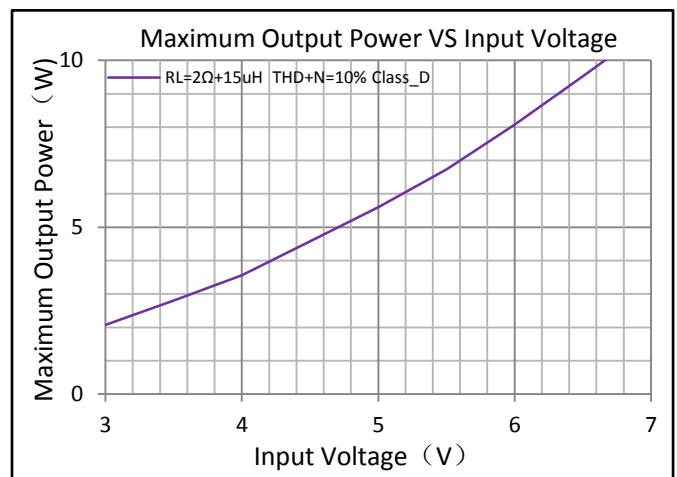
1、Input Amplitude VS Output Amplitude



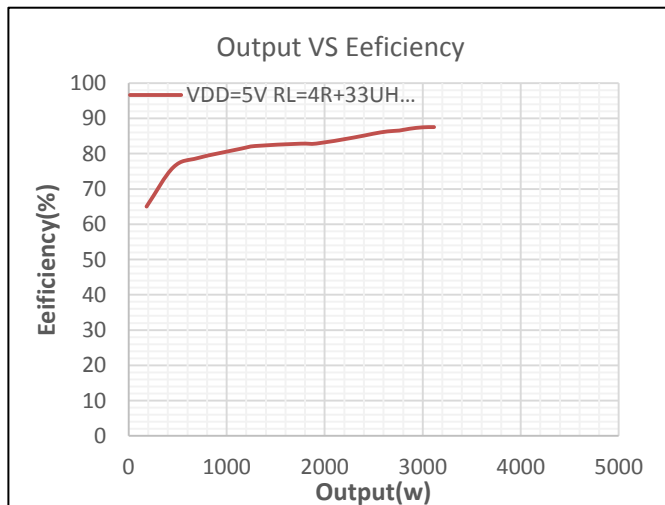
2、Power VS THD+N



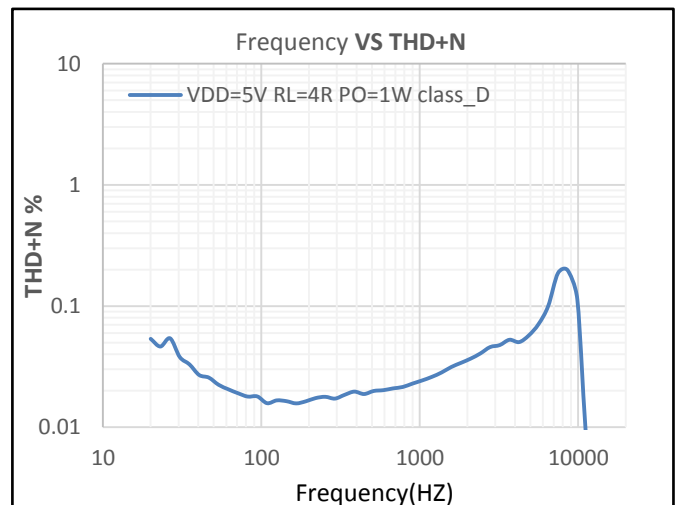
3、Power vs THD+N



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** LTK5139F 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
0.9~1.3V	AB类模式
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，AB类输出为模拟信号，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：

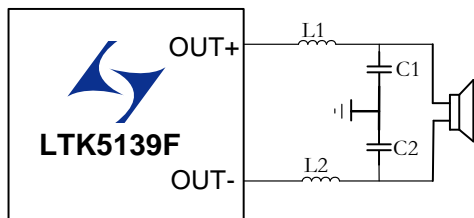
$$f_c = \frac{1}{2\pi \times R_{IN} \times C_{IN}}$$

- **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。

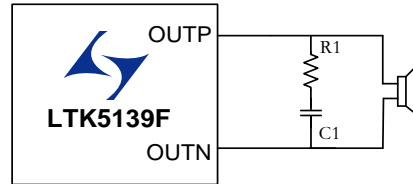
- **EMI处理**

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



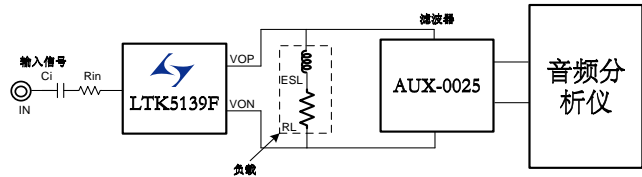
- **RC缓冲电路**

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

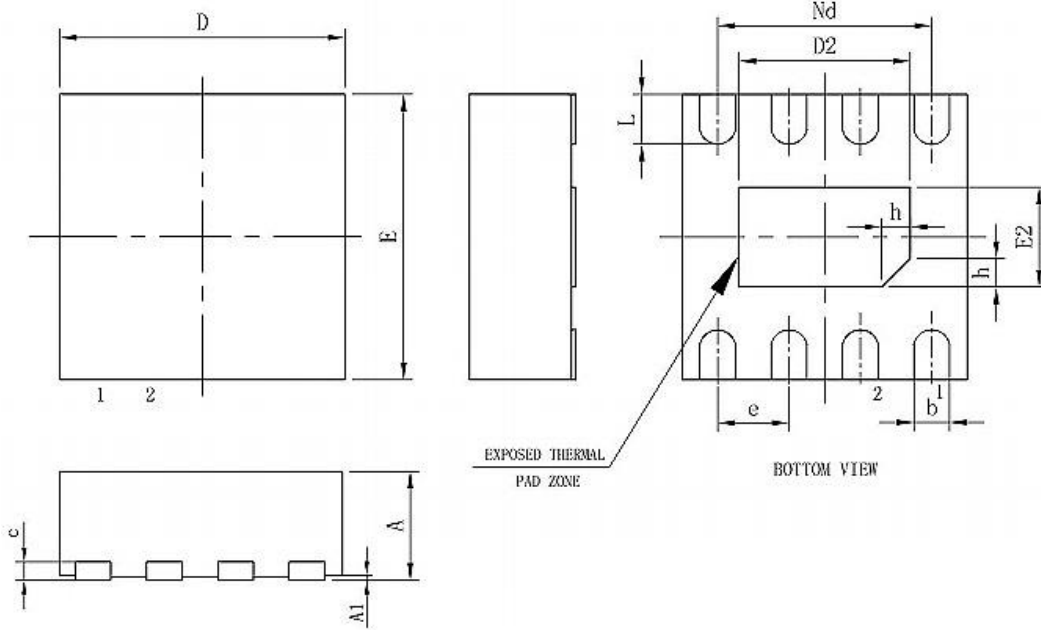
在测试D类模式时必须加滤波器测试。AUX-0025为滤波器，为了测试数据精准并符合实际应用，在RL负载端串联一个电感，模拟喇叭中的寄生电感。



## 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		