



## LTK5139 耐压7V\_F类、单声道音频放大器

### ■ 概述

LTK5139 是一款 5V-4Ω-3.3W、差分输入单声道 F 类音频功率放大器。LTK5139 采用高耐压工艺,耐压可达 7V, LTK5139 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。LTK5139 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

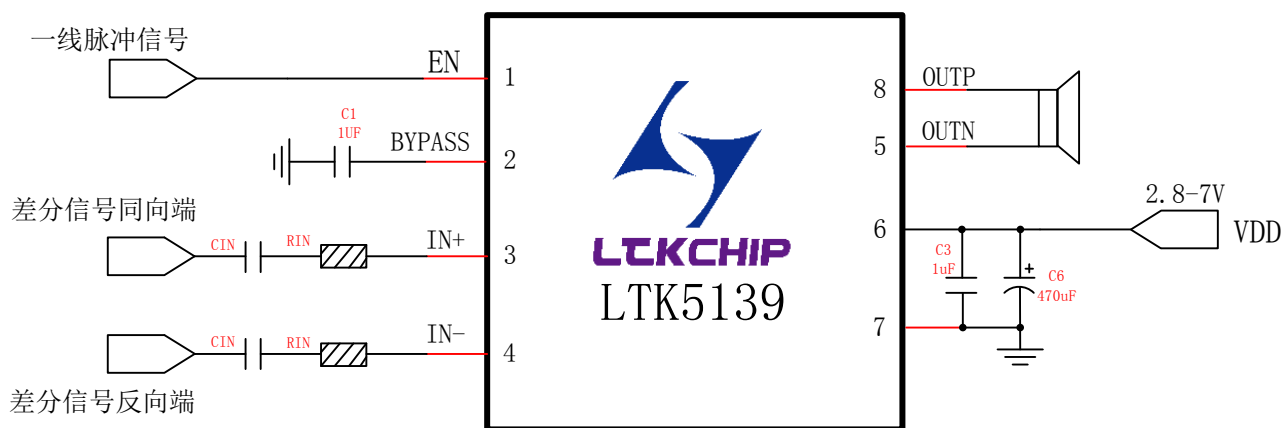
### ■ 封装

| 芯片型号    | 封装类型      | 封装尺寸 |
|---------|-----------|------|
| LTK5139 | DFN8L-2*2 |      |

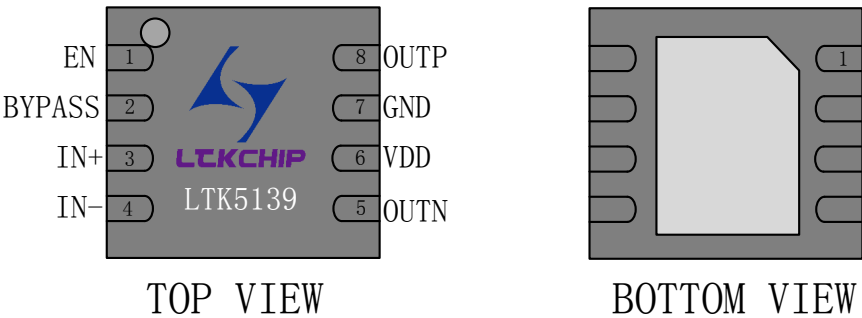
### ■ 特性

- 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℃ ~ 150℃ | ℃  |
| 结温度  | $T_J$     | 160℃        | ℃  |

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℃ ~ 85℃ | ℃  |
| 结温度    | $T_J$     | 160℃       | ℃  |

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℃, 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   | IDD     | VDD =5V D类模式              |          | -   | 6     | -   | mA    |
|        |         | VDD =5V AB类模式             |          | -   | 6     | -   | mA    |
| 关断电流   | ISHDN   | VDD=3V to 5 V             |          | -   | 1     |     | uA    |
| 静态底噪   | Vn      | VDD=3.7V, AV=20DB, Awting |          |     | 80    |     | uVrms |
| D类频率   | FSW     | VDD= 5V                   |          |     | 680   |     | kHz   |
| 输出失调电压 | Vos     | VIN=0V                    |          |     | 10    |     | mV    |
| 启动时间   | Tstart  | Vdd=5V, Bypass=1uF        |          |     | 200   |     | MS    |
| 增益     | Av      | RIN=20                    |          |     | ≈21.6 |     | DB    |
| 电源关闭电压 | VddEN   | EN=1                      |          |     | <1.0  |     | V     |
| 电源开启电压 | Vddopen | EN=1                      |          |     | >2.5  |     | V     |
| EN开启电压 | ENopen  |                           |          |     | >0.9  |     | V     |
| EN关断电压 | ENsd    |                           |          |     | <0.6  |     | V     |
| 过温保护   | OTP     |                           |          |     | 180   |     | ℃     |
| 静态导通电阻 | RDSOn   | IDS=0.5A<br>VGS=4.2V      | P_MOSFET |     | 150   |     | mΩ    |
|        |         |                           | N_MOSFET |     | 120   |     |       |
| 内置输入电阻 | Rs      |                           |          |     | 0     |     | KΩ    |
| 内置反馈电阻 | Rf      |                           |          |     | 300   |     | KΩ    |
| 效率     | ηC      | VDD=5V RL=4R PO=3W        |          |     | 88    |     | %     |

## ● Class\_D功率

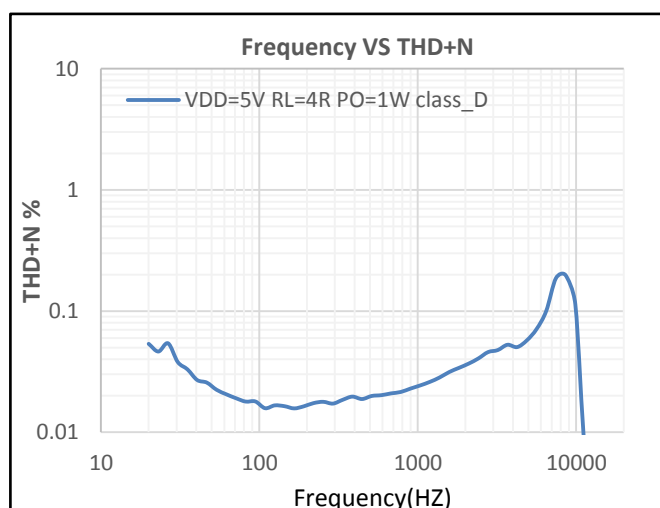
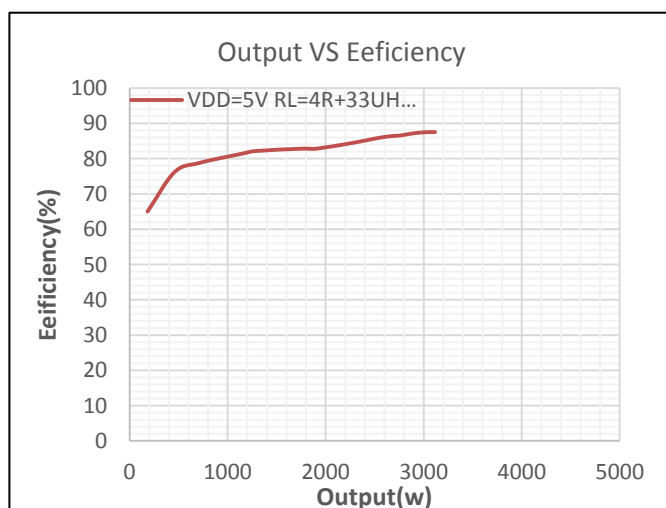
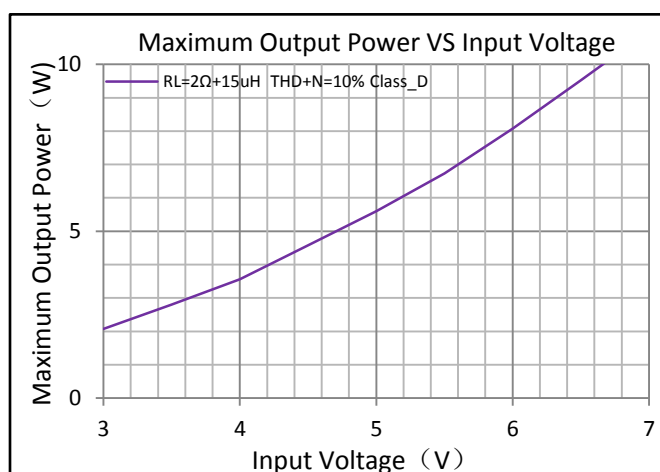
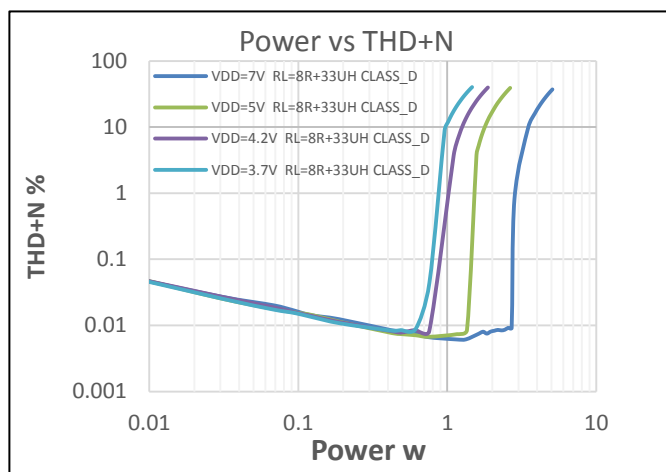
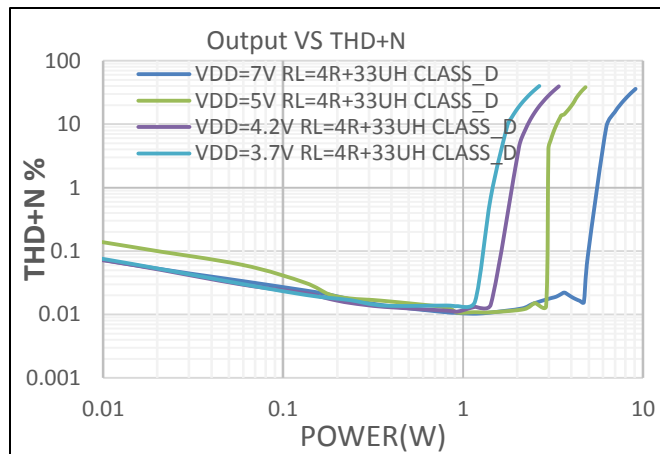
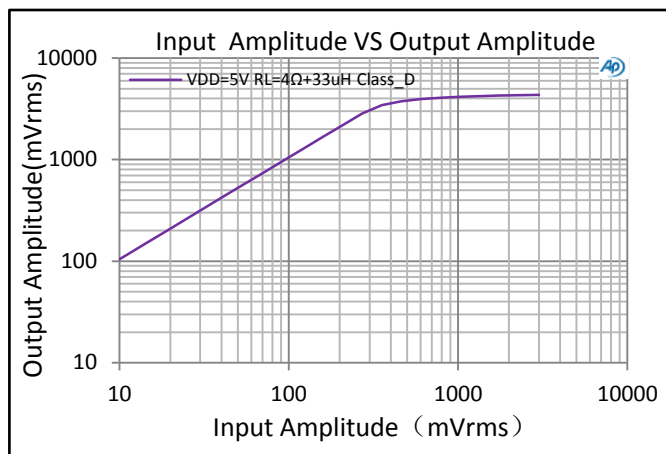
AV=20dB, TA=25℃, 无特殊说明的项目均是在VDD=5V, 4Ω条件下测试:

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



## 应用说明

- **EN管脚控制** LTK5139 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:

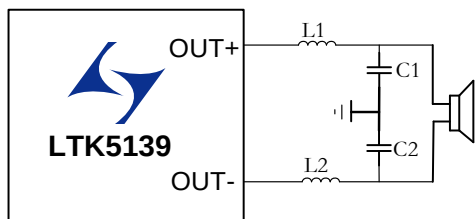
$$f_c = \frac{1}{2\pi \times R_{IN} \times C_{IN}}$$

## 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。

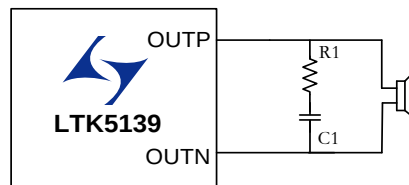
## EMI处理

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



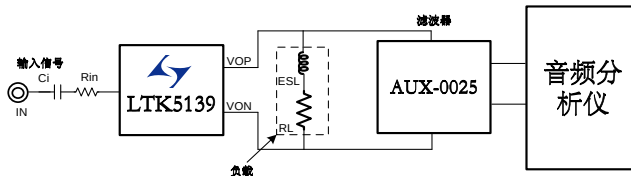
## RC缓冲电路

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

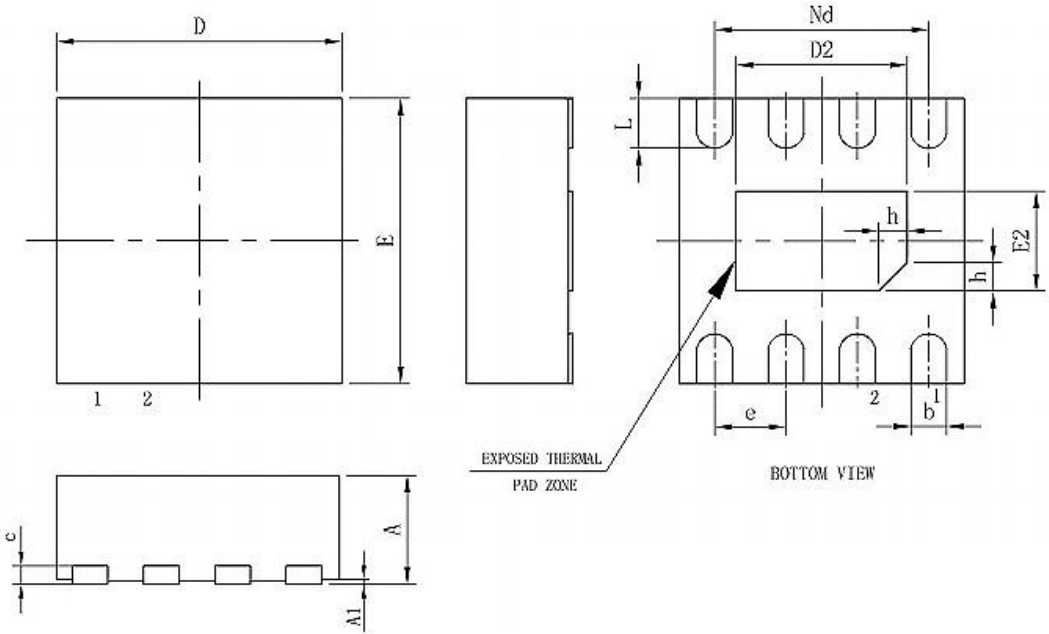
在测试D类模式时必须加滤波器测试。AUX-0025为滤波器, 为了测试数据精准并符合实际应用, 在RL负载端串联一个电感, 模拟喇叭中的寄生电感。



## 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      |      |      |