

LTK5129

■ 概述

LTK5129是一款4Ω、5.5W、单声道F类音频功率放大器。LTK5129采用高耐压工艺，耐压可达7V。同时采用大功率管，对内部电路等方面进行优化，及大程度的提高输出功率。LTK5129通过一个MODE管脚可以方便地切换为AB类模式，完全消除EMI干扰。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，从而节省了系统成本和PCB空间，是便携式应用的理想选择。LTK5129独有的DRC (Dynamic range control) 技术，降低了大功率输出时，由于波形切顶带来的失真，相比同类产品，动态反应更加出色。LTK5129采用ESOP-8封装。

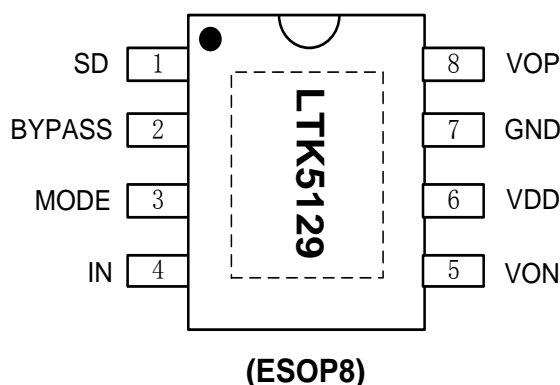
■ 特点

- 输入电压：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
- 优异的爆破声抑制电路
- 低底噪、低失真
- DRC动态失真矫正电路
- 10% THD+N, VDD=6.5V, 4Ω 负载下，提供高达5.5W的输出功率
- 10% THD+N, VDD=5V, 4Ω 负载下，提供高达3.3W的输出功率
- 关断电流 < 0.5uA
- 高散热封装模式：ESOP-8

■ 应用

- 蓝牙音箱，智能音箱
- 拉杆音箱、视频机
- 扩音器等，MP3播放器

■ 芯片管脚图



■ 封装信息

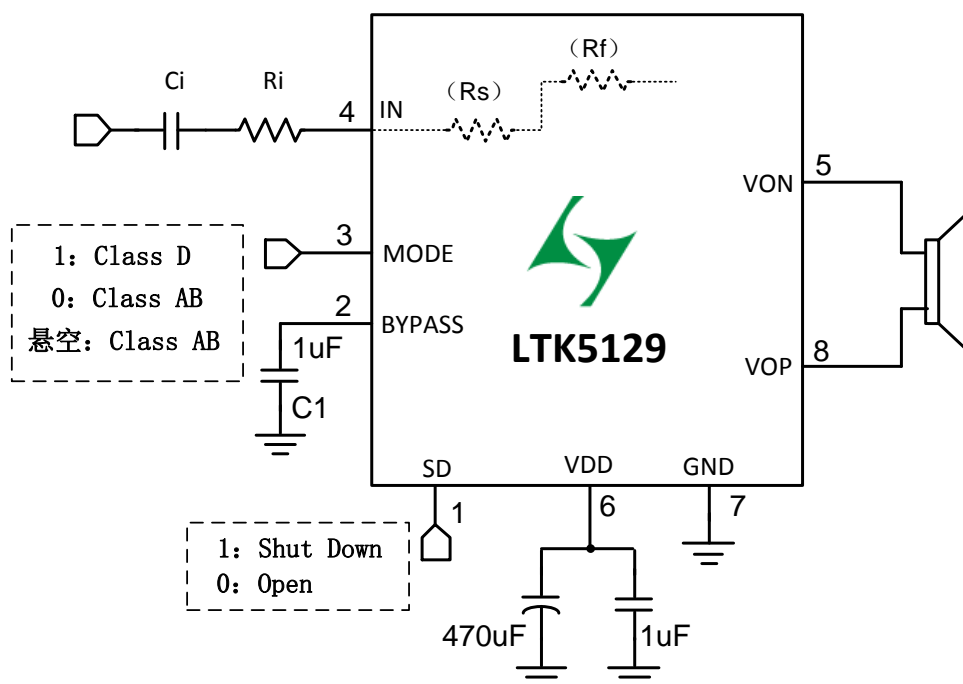
产品	封装形式	封装尺寸 (mm)	脚间距 (mm)
LTK5129	ESOP-8		

■ 管脚信息

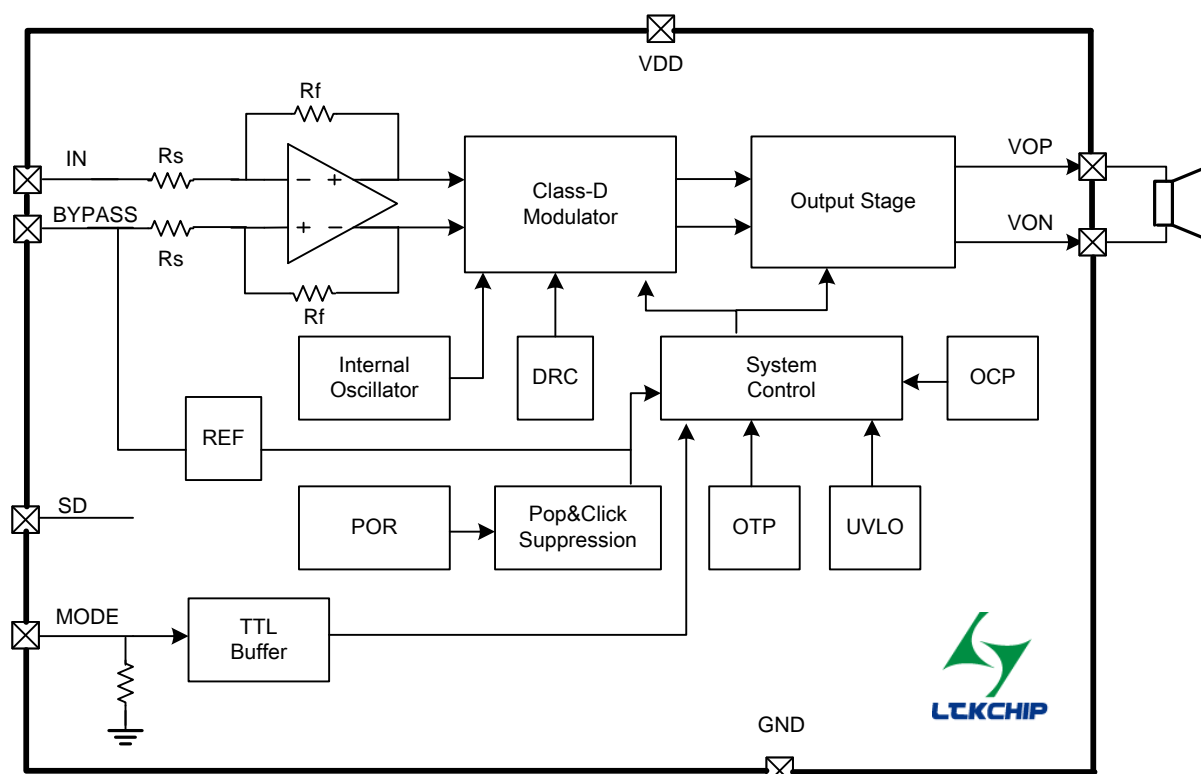
序号	符号	描述
1	SD	关断控制。高关断，低打开
2	BYPASS	内部共模参考电压
3	MODE	高电平D类，低电平AB类，默认是AB类
4	IN	模拟输入端，反相
5	VON	输出端负极
6	VDD	电源正端
7	GND	电源负端
8	VOP	输出端正极

■ 典型应用图

$R_s = 7k\Omega$ (内置) $R_f = 180k\Omega$ (内置)



■ 原理框图



■ 管脚说明

No.	管脚名称	I/O	功 能
1	SD	I	关断控制。高电平关断，低电平开启。
2	BYPASS	I/O	内部共模参考电压，接电容下地。
3	MODE	I	高电平 D 类，低电平 AB 类. 悬空默认是 AB 类
4	IN	I	模拟输入端，反相
5	VON	O	输出端负极
6	VDD	I/O	电源正端
7	GND	I/O	电源负端
8	VOP	O	输出端正极

■ 最大额定值 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$)

参数名称	符号	数值	单位
工作电压	V_{CC}	7 (MAX)	V
存储温度	T_{stg}	-65°C – 150°C	$^{\circ}\text{C}$
功率消耗	P_D	见附注1	W
结温度		160°C	$^{\circ}\text{C}$

附注：为保证芯片安全和寿命，在应用中不能超过以上极限参数，否则，可能会损坏芯片和造成不稳定。

● 推荐工作条件

参数	符号	最小值	推荐值	最大值	单位
电源电压	VDD	2.5V	3V to 6.5V	7V	V
工作环境温度	T_A	-50°C	20°C to 35°C	80°C	$^{\circ}\text{C}$
负载阻抗	R_L		4 Ω		Ω

附注：为保证芯片安全和寿命，在实际应用中请严格按照推荐工作条件使用，否则，可能会损坏芯片。

● 电气参数

● 静态电气参数

VDD=4.2V, T_A=25℃的条件下:

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	—	mA
		VDD =4.2V, AB类		11		mA
关断电流	I _{SHDN}	VDD=3V to 5 V	—	1		uA
静态底噪	V _n	VDD=5V, AV=20DB, Awting		80		uV
D类频率	F _{SW}	VDD= 5V		540		kHz
输出失调电压	V _{os}	V _{IN} =0V		10		mV
启动时间	T _{start}	Vdd=5V, Bypass=1uF		130		MS
增益	Av	D类模式, R _{IN} =27k		≈20		DB
电源关闭电压	Vdd _{sd}	SD=0		<1.6		V
电源开启电压	Vdd _{open}	SD=0		>2.5		V
SD关断电压	Vsd _{sd}	Vdd=7V		>1.9		V
		Vdd=6V		>1.7		
		Vdd=5V		>1.5		
		Vdd=4V		>1.4		
		Vdd=3V		>1.2		
SD开启电压	Vsd _{open}	Vdd=7V		<1.6		V
		Vdd=6V		<1.5		
		Vdd=5V		<1.4		
		Vdd=4V		<1.3		
		Vdd=3V		<1.2		
D类开启电压	MODE _{/D}	Vdd=7V		>1.2		V
		Vdd=6V		>1.9		
		Vdd=5V		>1.8		
		Vdd=4V		>1.5		
		Vdd=3V		>1.3		
AB类开启电压	MODE _{/AB}	Vdd=7V		<1.5		V
		Vdd=6V		<1.4		
		Vdd=5V		<1.2		
		Vdd=4V		<1.1		
		Vdd=3V		<0.8		
过温保护	O _{TP}			180		℃
静态导通电阻	R _{DS(on)}	I _{DS} =0.5A V _{GS} =4.2V	P_MOSFET	150		mΩ
			N_MOSFET	120		
内置输入电阻	R _s			7K		KΩ
内置反馈电阻	R _f			180K		KΩ
效率	η _c			90.5		%

● D类动态电气参数

$V_{DD}=5V$, $T_A=25^{\circ}C$ 的条件下:

信号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出功率	P_o	THD+N=10%, $f=1kHz$ $R_L=2\Omega$;	$V_{DD}=7V$	10.6		W
			$V_{DD}=6V$	7.8		
			$V_{DD}=5V$	5.4		
			$V_{DD}=4.2V$	3.9		
		THD+N=10%, $f=1kHz$ $R_L=3\Omega$;	$V_{DD}=7V$	7.6		
			$V_{DD}=6V$	5.7		
			$V_{DD}=5V$	4		
			$V_{DD}=4.2V$	2.8		
		THD+N=10%, $f=1kHz$ $R_L=4\Omega$;	$V_{DD}=7V$	6.3		
			$V_{DD}=6V$	4.7		
			$V_{DD}=5V$	3.3		
			$V_{DD}=4.2V$	2.3		
		THD+N=10%, $f=1kHz$ $R_L=8\Omega$;	$V_{DD}=7V$	2.9		
			$V_{DD}=6V$	2.2		
			$V_{DD}=5V$	1.5		
			$V_{DD}=4.2V$	1.1		
总谐波失真加噪声	THD+N	$V_{DD}=5V$, $P_o=1W$, $R_L=4\Omega$	$f=1kHz$	0.05		%
电源电压抑制比	PSRR	$V_{DD}=5V$, $V_{RIPPLE}=200mV_{RMS}$, $R_L=8\Omega$, $C_B=2.2\mu F$		70		dB
信噪比	SNR	$V_{DD}=5V$, $V_{orms}=1V$, $G_v=20dB$		90		dB

● Class_AB动态电气参数

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%, $f=1kHz$, $R_L=2\Omega$;	$V_{DD}=5V$	5.4	—	W
			$V_{DD}=4V$	3.9	—	
		THD+N=10%, $f=1kHz$, $R_L=4\Omega$;	$V_{DD}=5V$	3.1	—	W
			$V_{DD}=4V$	2.4	—	
总谐波失真加噪声	THD+N	$V_{DD}=5V$, $P_o=1.8W$, $R_L=8\Omega$	$f=1kHz$	0.1	—	%
电源电压抑制比	PSRR	$V_{DD}=5V$, $V_{RIPPLE}=200mV_{RMS}$, $R_L=8\Omega$, $C_B=2.2\mu F$		80	—	dB
静态底噪	V_n	$V_{DD}=5V$, $A_v=20dB$, A_{wting}		110	—	μV
开启时间	T_{stup}	$Bypaas=1\mu f$		130		MS
过温保护	OTP			155		$^{\circ}C$

● 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 Voltage Amplitude VS. Output Amplitude	VDD=5V, RL=4Ω+33uH, Class_D	1
Output Power VS. THD+N, Class_D	RL=2Ω+33uH, $A_V=20\text{DB}$, Class_D	2
	RL=4Ω+33uH, $A_V=20\text{DB}$, Class_D	3
Output Power VS. THD+N, Class_AB	RL=4Ω, $A_V=20\text{DB}$, Class_AB	4
Frequency VS. THD+N	VDD=5V, RL=4Ω, $A_V=20\text{DB}$, PO=1W, Class_D	5
Input Voltage VS. Power Current	VDD=3.0V-5V, Class_D	6
Input Voltage VS. Maximum Output Power	RL=4Ω+33uH, THD=10%, Class_D	7
Frequency Response	VDD=5V, RL=4Ω, Class_D	8

● 特性曲线图

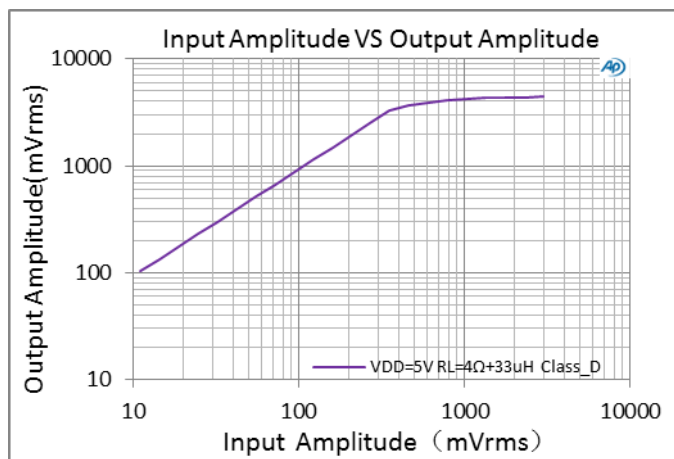


图1: Input Amplitude VS. OutputPower

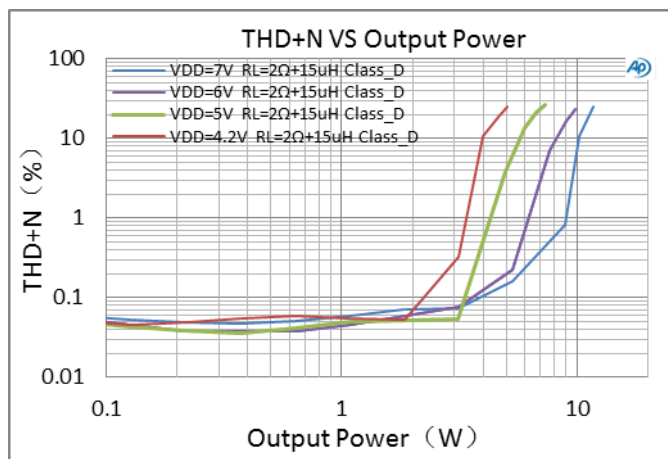


图2: THD+N VS .Output Power Class_D

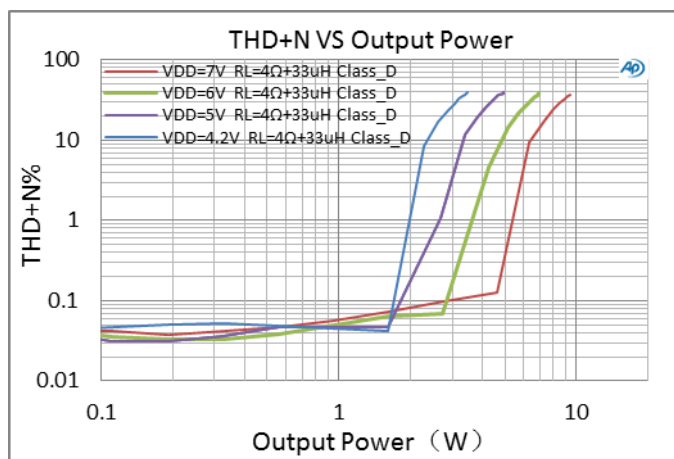


图3: THD+N VS .Output Power Class_D

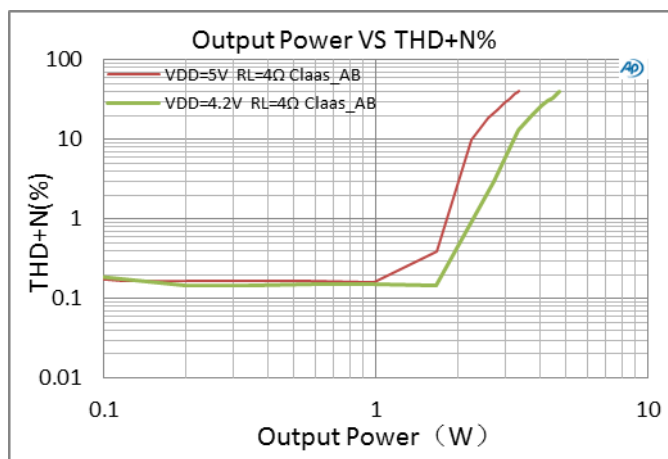


图4: THD+N VS. Output Power Class_AB

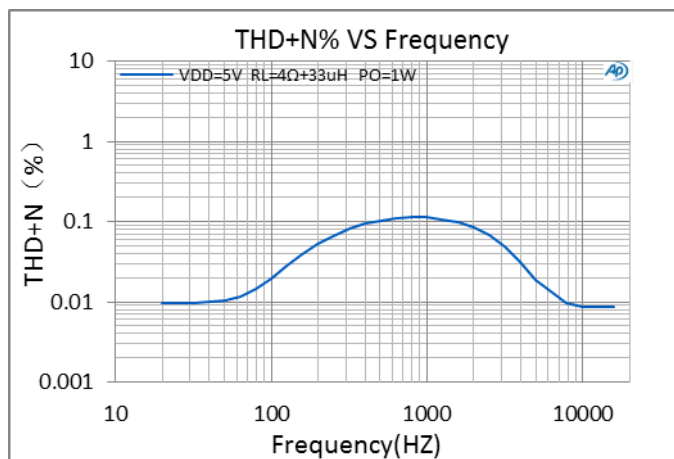


图5: OutputPower VS. Supply Voltage

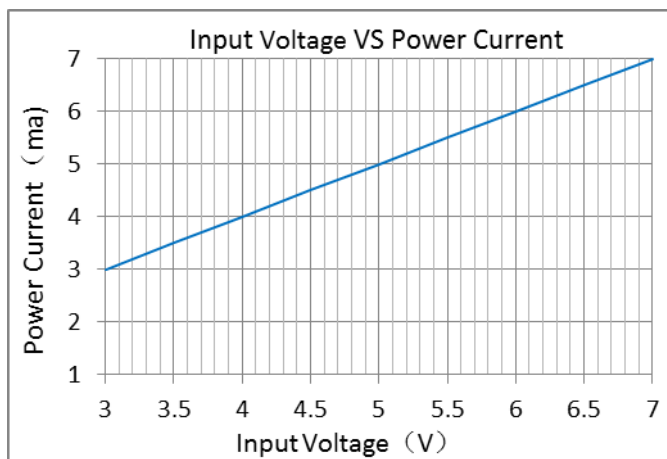


图6: OutputPower VS. Supply Voltage

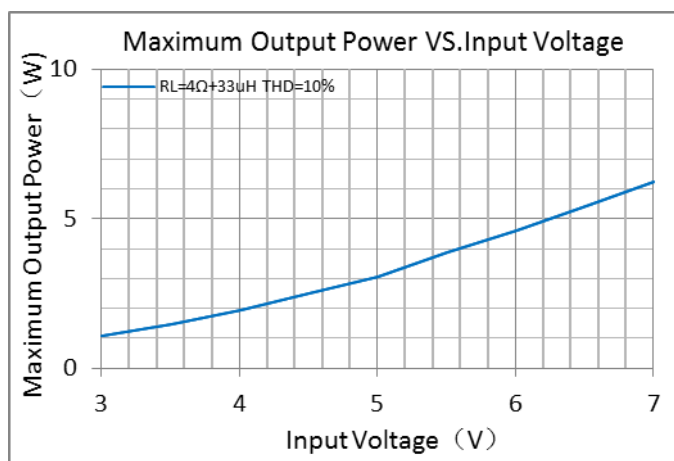


图7: Frequency VS.TH D+N

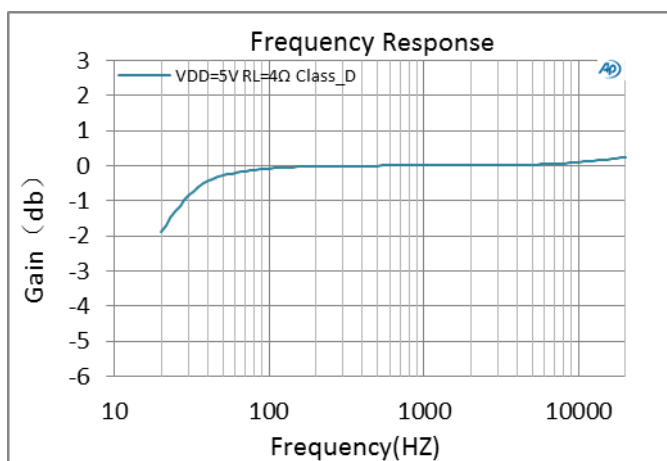


图8: Frequency Response

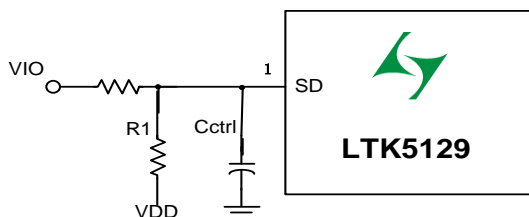
● 应用信息

● SD控制

SD管脚是功放使能脚。控制芯片开启和关断。

低电平为打开状态，芯片正常工作。

高电平为关闭状态，芯片关闭内部电路，电流 $>1\mu\text{A}$ 。



SD端口	芯片状态
低电平	打开状态
高电平	关闭状态

● F类模式控制

功放MODE管脚可以控制芯片AB类和D类的模式切换。建议在FM模式时切换为AB类。

MODE脚状态	芯片模式
H	D类模式
L	AB类模式
悬空	AB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。

$$A_v = 2 \times \frac{180K\Omega}{R_{IN} + 7K\Omega}$$

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 $K\Omega$ 、 $180K\Omega$ 为内部反馈电阻（ R_F ）， $7K\Omega$ 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。如 $R_{IN}=27K$ 时，=10.5倍、 $A_v=20.4DB$

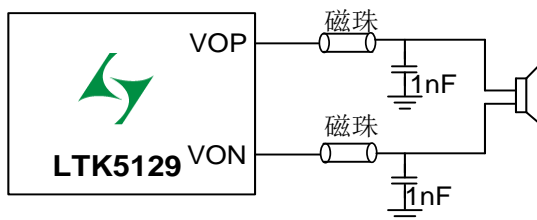
输入电容（ C_{IN} ）和输入电阻（ R_{IN} ）组成高通滤波器，其截止频率为：

$$f_c = \frac{1}{2\pi \times (R_{IN} + 7K) \times C_{IN}}$$

C_{in} 电容选取较小值时，可以滤除从输入端耦合进入的低频噪声，同时有助于减小开启时的POPO声

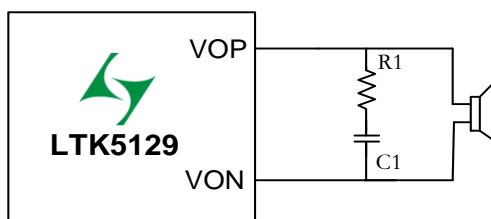
● 芯片EMI处理

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



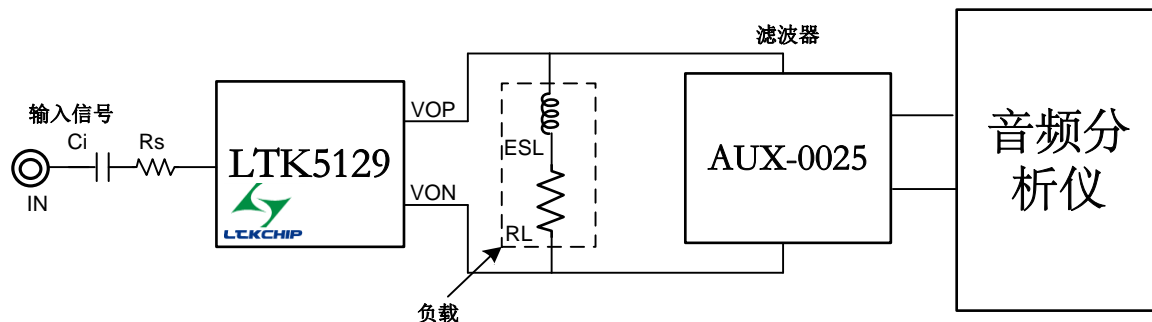
● RC缓冲电路

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, 放置芯片工作异常。
推荐使用: $2\Omega - 5\Omega$, 电容推荐: $500\text{PF} - 10\text{NF}$ 。



● 测试方法

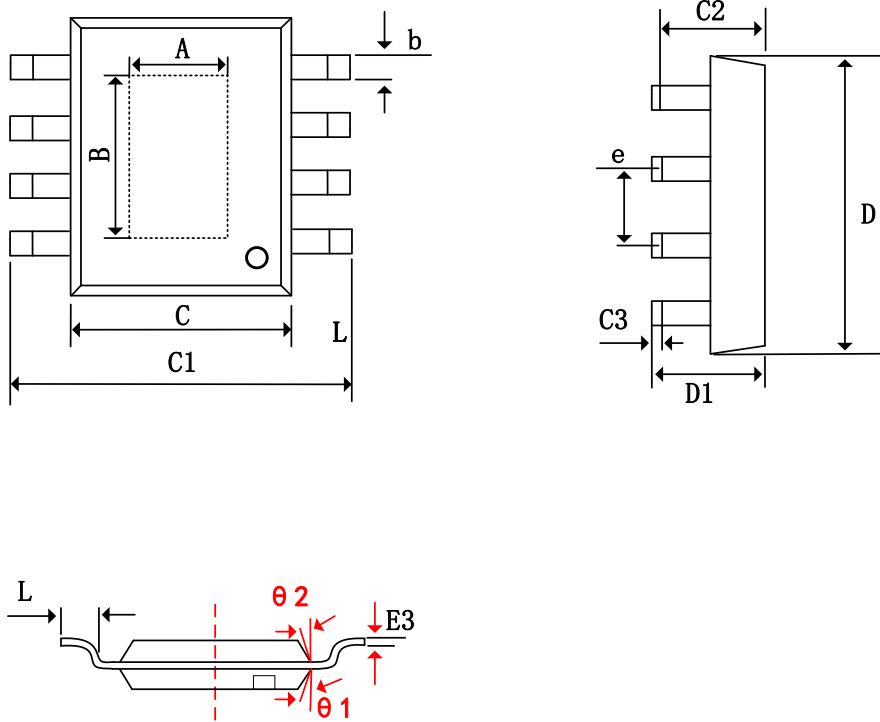
在测试D类模式时必须加滤波器测试。AUX-0025是滤波器。为了测试数据精良符合实际应用, 在RL负载端串联一个电感, 模拟喇叭中的寄生电感



● 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。
- 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。
- LTK5129 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。
- LTK5129 输出连接到喇叭的管脚走线管脚尽可能的短, 并且走线宽度需在 0.4mm 以上。

● 芯片封装



字符	Dimensions In Millimeters			Dimensions 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

ESOP-8

声明：深圳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。

深圳联辉科电子技术有限公司提醒：请务必严格按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。