LTK5128

■ 概述

LTK5128是一款5W、单声道AB类/D类工作模式切换功能、超低EMI、无需滤波器的音频功率放大芯片。LTK5128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。工作电压2.5V-5V，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。LTK5128采用独有的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。LTK5128采用ESOP-8封装。

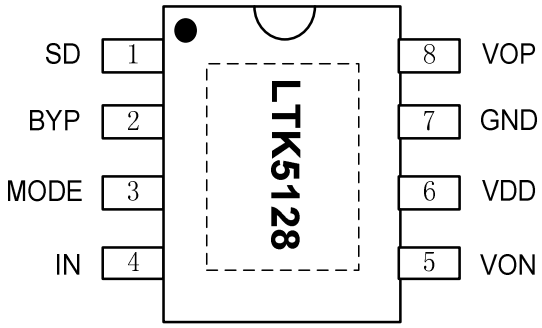
特点

- 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=5V，4Ω 负载下，提供高达 3W 的输出功率
- 10% THD+N，VDD=5V，2Ω 负载下，提供高达 5W 的输出功率
- 关断电流 < 0.5uA
- 多种功率封装模式： ESOP-8

应用

- 蓝牙音箱
- 拉杆音箱、USB 音响
- 视频机、扩音器等

■ 芯片管脚图



(ESOP8)

封装信息

产品	封 装 形 式	封装尺寸（mm）	脚间距（mm）
LTK5128	ESOP-8		

管脚信息

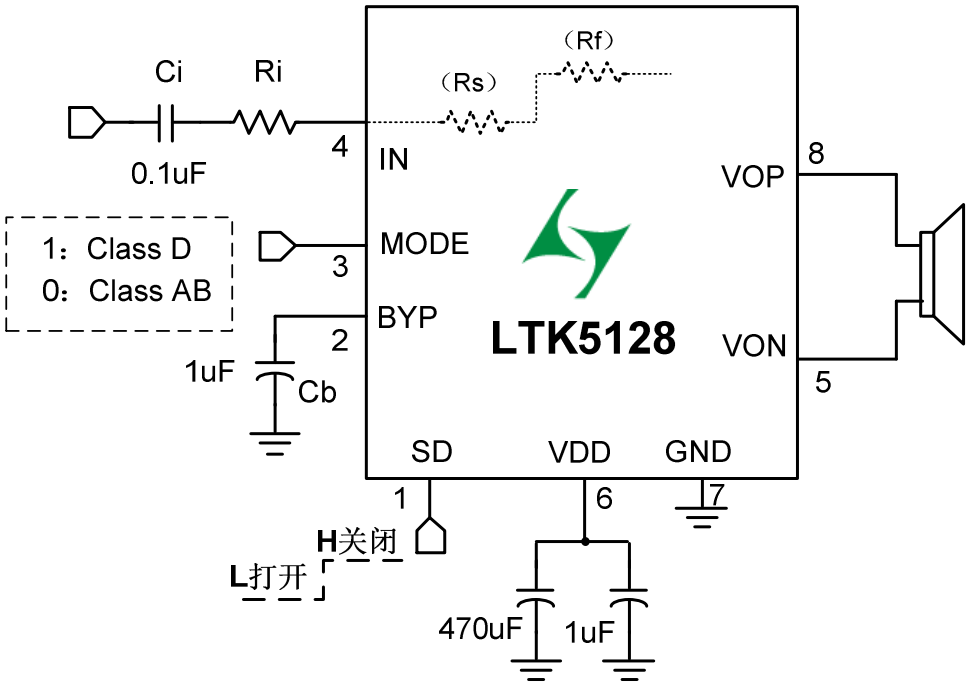
序号	符号	描 述
1	SD	关断控制。高关断，低开启。
2	BYP	内部共模参考电压
3	MODE	高电平 D 类，低电平 AB 类，默认是 AB 类
4	IN	模拟输入端，反相
5	VON	输出端负极
6	VDD	电源正端
7	GND	电源地
8	VOP	输出端正极

■ 典型应用图

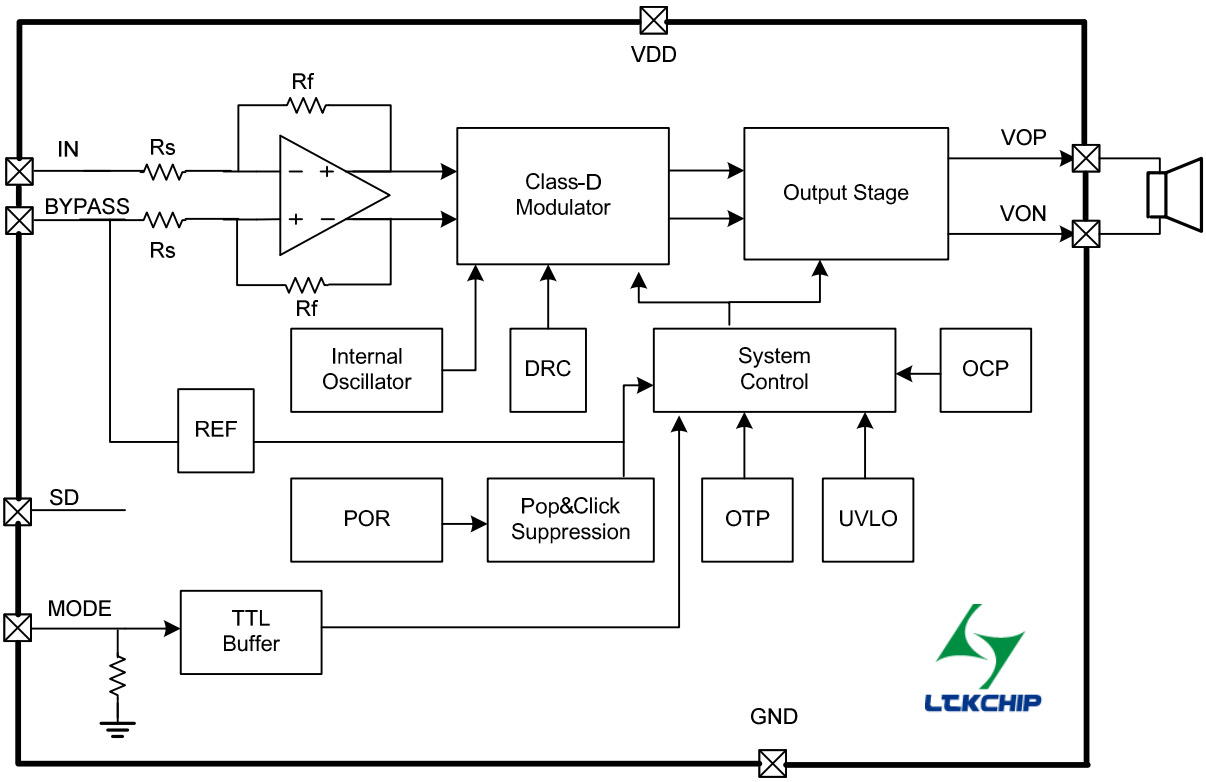
$$A_v = 20log\left(\frac{2 \times R_f}{R_i + R_s}\right)$$

R_f = 180kΩ（内置）

Rs = 7.2kΩ（内置）



■ 原理框图



■ 管脚说明

No.	管脚名称	IO	功 能
1	SD	I	关断控制。高电平关断，低电平开启。
2	BYP	IO	内部共模参考电压
3	MODE	I	高电平 D 类，低电平 AB 类，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	IO	电源输入
7	GND	IO	电源地
8	VOP	O	输出端正极

■ 最大额定值（T_A=25℃）

参数名称	符号	数值	单位
工作电压	V_{cc}	5(MAX)	V
存储温度	T_{stg}	-65℃-150℃	℃
功率消耗	P_D	见附注1	W
结温度		160℃	℃

附注1：最大功耗取决于三个因素：T_{JMAX}，T_A，θ_{JA}，它的计算公式$P_{DMAX}=(T_{JMAX}-T_A)/\theta_{JA}$，LTK5128的$T_{JMA}$=150℃。$T_A$为外部环境的温度，$\theta_{JA}$取决于不同的封装形式。

■ 推荐工作条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	VDD	3V	3V to 4.2V	5.5V	V
工作环境温度	T_A	-50℃	20℃ to 35℃	80℃	℃
负载阻抗	R_L	2Ω	4Ω		Ω

■ 电气参数

● D类静态电气参数

V_{DD}=5V，T_A=25℃的条件下：

信号	参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
V_{DD}	电源电压			2.5	4.5	5	V
I_{DD}	静态电源电流	MODE=VDD；V_{DD}=5V，I_O=0A		2	2	8	mA
I_{SHDN}	关断电流	V_{DD}=2.5V 到 5V				1	uA
F_{SW}	振荡频率	V_{DD}=2.5V 到 5V			520		kHz
Vos	输出失调电压	V_{DD}=5V，V_{IN}=0V			10		mV
η	效率	THD+N=10%, f=1kHz,R_L=2Ω；			87		%
		THD+N=10%, f=1kHz,R_L=4Ω；			91		
OTP	过温保护				155		℃
R_{DSON}	静态导通电阻	I_{DS}=0.5A V_{GS}=5V	P_MOSFET		180		mΩ
			N_MOSFET		140		

● D类动态电气参数

V_{DD}=5V，T_A=25℃的条件下：

信号	参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
P_o	输出功率	THD+N=10%, f=1kHz R_L=4Ω；	V_{DD}=5V		3		W
			V_{DD}=4.2V		1.85		
		THD+N=1%, f=1kHz R_L=4Ω；	V_{DD}=5V		2.2		W
THD+N	总谐波失真加噪声	V_{DD}=5V P_o=0.6W, R_L=8Ω	f=1kHz		0.12		%
		V_{DD}=3.6V P_o=0.6W, R_L=8Ω			0.1		
		V_{DD}=5V P_o=1W,R_L=4Ω	f=1kHz		0.12		
		V_{DD}=3.6V P_o=1W, R_L=4Ω			0.1		
PSRR	电源电压抑制比	V_{DD}=5V, V_{RIPPLE}=200mV_{RMS}, R_L=8Ω, C_B=2.2μF			64		dB
SNR	信噪比	V_{DD}=5V, V_{orms}=1V, Gv=20dB			85		dB

● **AB类静态电气参数**

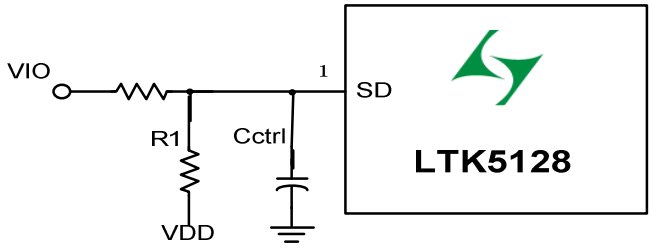
V_{DD}=5V，T_A=25℃的条件下：

信号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{DD}	电源电压		2.5	4.5	5	V
P_O	功率	V_{DD} =5V,RL=4R			2.95	W
I_{DD}	静态电源电流	V_{DD}=5V，I_O=0A	6	10	14	mA
I_{SHDN}	关断电流	V_{DD}=2.5V 到 5V			1	uA
Vos	输出失调电压	V_{DD}=5V，V_{IN}=0V		10		mV
OTP	过温保护			155		℃

■ 应用信息

● **SD控制**

SD管脚是功放的使能脚，低为打开状态（需要低于0.4V），高为关闭状态。



● **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。D类是PWM信号，频率高达几百KHZ，可能对其他信号造成干扰（比如收音），导致信号减弱或异常。AB类是模拟信号，无高频成分，对其他信号干扰小。

MODE脚电压	功放模式
H	D类
L	AB类
悬空	AB类

● **功放增益调节**

LTK5128的增益由内部电阻R_f 和R_s 以及外接电阻R_i决定，R_s=7.2kΩ，R_f=180kΩ，可以外接 R_i 电阻，控制整体的增益。功放增益为： A_V=（180/（R_I+7.2））*2

输入电容对音质的影响较大,可以使用输入电容和电阻来改变频响曲线,输入电容 Ci 和输入电阻 Ri 组成一个高通滤波器,其中 Ri 由外接电阻和内部输入电阻 Rs 之和确定,

切断频率为：F=1/(2∏(Ri+RS)C)

● 偏置电容

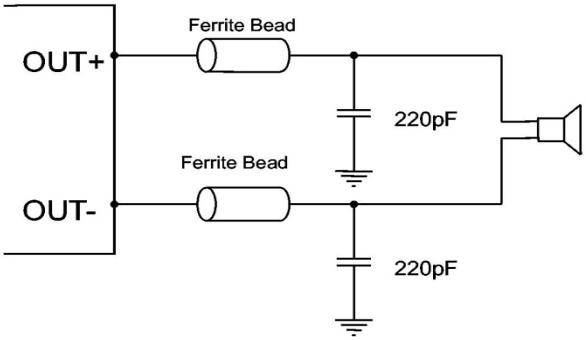
模拟基准旁路电容（CBYP）是最关键的电容并与几个重要性能相关，在从关闭模拟启动或复位时，CBYP决定了放大器开启的速度。第二个功能是减少电源与输出驱动信号耦合时制造的噪声，这些噪声来自于内部模拟基准或放大器等其它器件，降低了LTK5128的PSRR和THD＋N性能。

● 电源去耦

LTK5128需要足够的电源退耦以保证输出THD和PSRR尽可能小。电源的退耦需要两个不同类型的电容来实现，为了更高的频率响应和减小噪声，建议使用一个1.0uF的陶瓷电容和一个470UF的插件电容，放置在尽可能靠近芯片VDD管脚可以得到最好的工作性能。

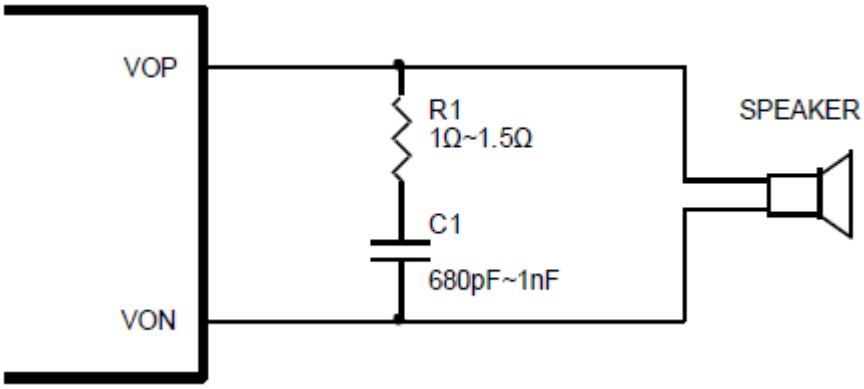
● 功放EMI处理

在电源端加一个 470uF 以上的滤波电容，能有效减小 EMI，前提是放大器到扬声器的距离小于（<20CM）。大部分应用是需要一个如下图所示的磁珠滤波器，有效地减小了 1MHz 以上的 EMI，建议参数在600R/1MHD-1500R/1MHZ。

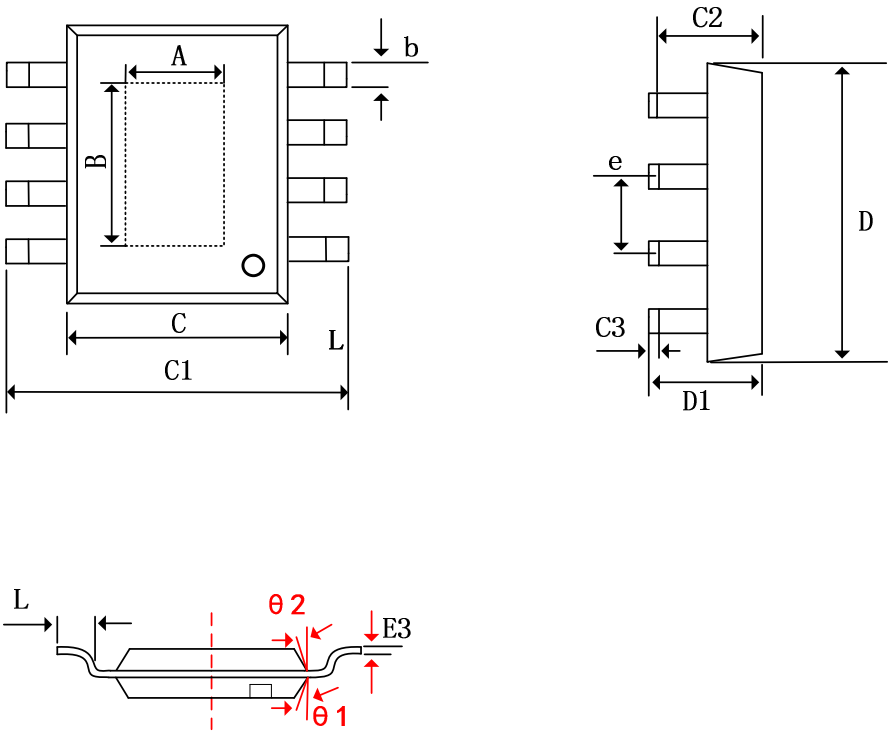


- **RC 缓冲电路**

RC 缓冲电路可以有效的降低由于感性负载在电流突变时产生的高电压，防止烧坏芯片，特别对于升压 IC 供电的情况。



■ 芯片的封装



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