



### LTK5317 电荷泵升压单声道K类音频功率放大器

#### LTK5317特性

- 工作电压范围：2.8V-5.5V
- 四种防破音自动增益控制（AGC）
- 一线脉冲控制芯片各个工作模式
- 内置自适应电荷泵升压，最高可以升高到6.5V
- 优异的爆破声抑制电路
- D类输出功率  
at 1% THD+N
  - 2.6W, at  $V_{DD}=3.7V, R_L=6\Omega$
  - 2.1W, at  $V_{DD}=3.7V, R_L=8\Omega$
- at 10% THD+N
  - 3.4W, at  $V_{DD}=3.7V, R_L=6\Omega$
  - 2.8W, at  $V_{DD}=3.7V, R_L=8\Omega$
- 效率高达90%的D类操作减少对散热片的要求
- 无需滤波器、低静态电流和低EMI
- 超低底噪、超低失真
- 出色的THD+N和无爆破音设计
- 满足ROHS要求的环保封装 QFN3x3

#### LTK5317应用

- 各种蓝牙音箱、智能音箱
- 导航仪、智能家居
- 扩音器、扬声器设备
- 各种消费类音频产品

#### LTK5317说明

LTK5317 是一款内置自适应电荷泵升压、可用于AB/D可切换单声道无滤波器的K类音频功率放大器。在AB模式时，可以实现收音无干扰。

LTK5317在无需散热器D类输出模式，10% THD+N下，3.7V, 6Ω下，可以输出3.4W的功率，8Ω下，可以输出2.8W以上的功率。

LTK5317具有自适应升压功能，当音乐幅度较小时，升压电路不工作，功放直接由电源直接供电，当音乐幅度大到一定程度时，升压会起来，达到更大的输出功率。

LTK5317具有低至69uV的底噪、优异的开关机爆破音抑制功能和全频率范围超低THD+N失真。

LTK5317具有四种防破音AGC模式，满足开会时声音不同的需求。

全差分结构有效提高了功放对RF噪声的抑制，电荷泵升压模式简化了外围元器件，无需电感、二极管，从而达到降低外围成本的目的。

#### LTK5317典型应用原理图

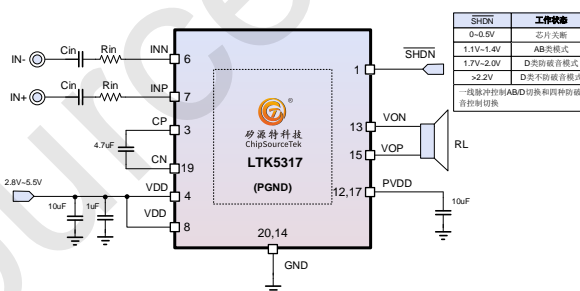


图1. LTK5317应用原理图

#### LTK5317 Order and Marking Information

<p>LTK5317 <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; border: 1px solid black;"></span></p> <p style="margin-left: 100px;">└─ Assembly Material</p> <p style="margin-left: 100px;">└─ Handling Code</p> <p style="margin-left: 100px;">└─ Package Code</p>	<p>Package Code QFN: QFN-33</p> <p>Handling Code TR: Tape &amp; Reel</p> <p>Assembly Material G: Halogen and Lead Free Device</p>
<p>LTK5317 QFN: <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black; vertical-align: middle;"></span></p> <p style="margin-left: 20px;">LTK5317 ● XXYY</p>	<p>X - Data Code Y - Lot Number</p>

Note: 本公司保留作出更改以改善可靠性或可制造性，并建议客户在下订单前参考最新版本的相关资料。



### LTK5317管脚说明

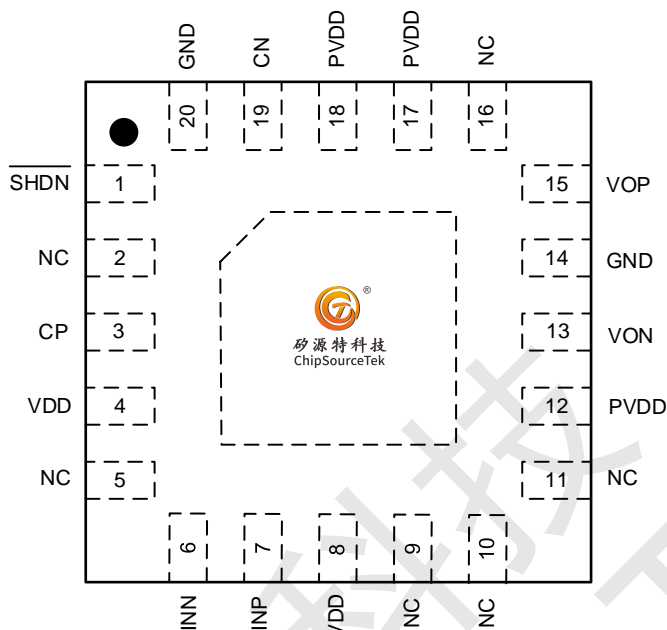


图2. LTK5317管脚说明

### LTK5317管脚功能

序号	名称	IO	功能说明
1	SHDN	I	关断引脚，低有效，支持一线脉冲方式控制
2	NC	--	NC
3	CP	I	Flying电容正端
4	VDD	I	电源
5	NC	--	NC
6	INN	I	信号输入负端
7	INP	I	信号输入正端
8	VDD	I	电源
9	NC	--	NC
10	NC	--	NC
11	NC	--	NC
12	PVDD	P	功放电源
13	VON	O	功放负输出端
14	GND	P	地
15	VOP	O	功放正输出端
16	NC	--	NC
17	PVDD	P	功放电源
18	PVDD	P	电荷泵的输出供电引脚
19	CN	I	Flying电容负端
20	GND	P	地



LTK5317极限工作条件(Note1)

符号	说 明		范 围	单 位
V <sub>VDD</sub>	电源电压		2.8 to 5.5V	
V <sub>OUTP/N</sub>	输出OUTP/N		-0.3 to 6.5V	
I/O	VCTRL		-0.3 to 5.5V	
	IN+, IN-		-0.3 to 5.5V	
I <sub>OUT</sub>	功放输出端输出最大电流		3	A
P <sub>d</sub>	最大功耗	QFN3x3	400	mW
P <sub>TR</sub>	封装热阻 $\theta_{JA}$	QFN3x3	°C /W	°C /W
T <sub>J</sub>	结温度范围		-40 to +150	°C
T <sub>STG</sub>	储存温度范围		-40 to +150	
T <sub>SDR</sub>	焊接温度范围		260	

Note 1. 绝对最大额定值是指设备的寿命可能收到损坏的值，在绝对最大额定条件下有可能会引起芯片的永久性损伤。



### LTK5317推荐工作条件

符号	说明	最小值	最大值	单位
V <sub>VDD</sub>	电源电压	2.8	5.5	V
T <sub>A</sub>	环境温度	-40	85	°C
T <sub>J</sub>	结温度范围	-40	125	
R <sub>L</sub>	扬声器阻抗	4	8	Ω

### LTK5317电气特性

A<sub>v</sub>= 22dB, V<sub>VDD</sub>=3.7V, T<sub>A</sub>= 25°C (典型情况)

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
I <sub>DD</sub>	静态电流	D类			5		mA
		AB类			6		
I <sub>SD</sub>	关断电流	VTCRL=0V				10	μA
F <sub>OSC1</sub>	D类PWM频率	D模式			680		kHz
V <sub>OS</sub>	输出直流偏差电压	R <sub>L</sub> =4Ω				20	mV
V <sub>N</sub>	噪声输出等效电压	With A-weighted Filter, 20dB R <sub>L</sub> =4Ω			69		μVrms
R <sub>DS(ON)</sub>	静态导通电阻	I <sub>L</sub> =1A	上边		120		mΩ
		I <sub>L</sub> =1A	下边		120		
η	效率	P <sub>O</sub> =1W, R <sub>L</sub> =4Ω+33μH			75		%
		P <sub>O</sub> =2W, R <sub>L</sub> =4Ω+33μH			70		
R <sub>IN</sub>	内置输入电阻	D类模式			20		kΩ
R <sub>F</sub>	内置反馈电阻	D类模式			560		kΩ
THD+N	总谐波失真加噪声	THD+N=1%, fin=1kHz	R <sub>L</sub> =6Ω		2.6		W
		THD+N=10%, fin=1kHz	R <sub>L</sub> =6Ω		3.4		
S/N	信噪比	With A-weighted Filter P <sub>O</sub> =2W, R <sub>L</sub> =4Ω			92		dB
PSRR	电源抑制比	R <sub>L</sub> =4Ω, fin=217Hz, V <sub>RIIPPLE</sub> =0.2V <sub>PP</sub>			-80	-60	



LTK5317典型曲线 (TA=25°C)

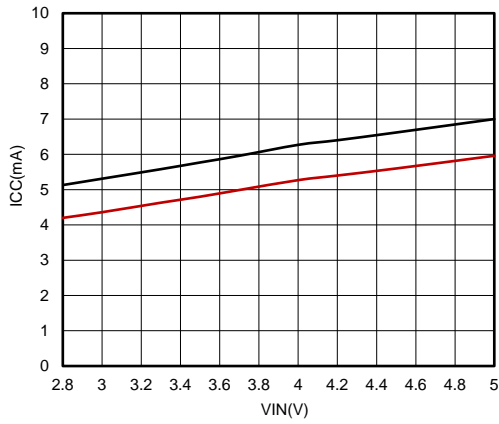


图3. AB/D 输入电源电压VDD vs 静态电流ICC

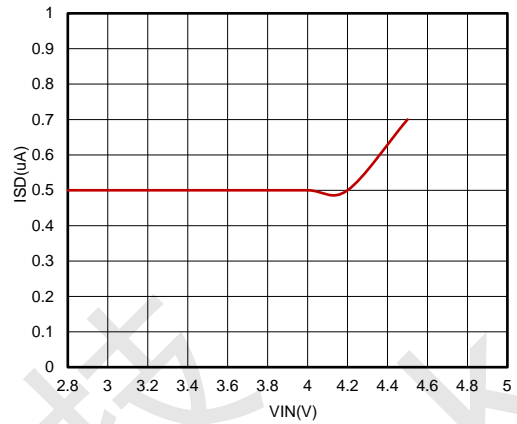


图4. 输入电源电压VDD vs 关断电流ISD

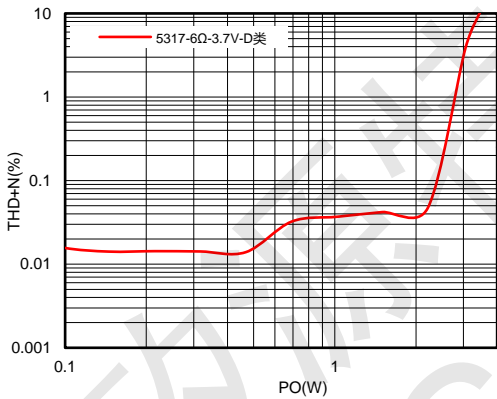


图5. 6Ω, 3.7V D类模式功率vs失真THD+N (%)

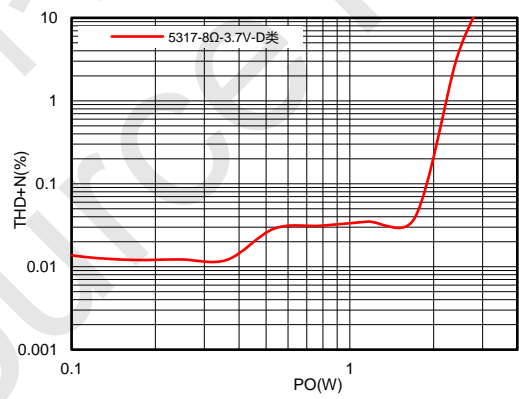


图6. 8Ω, 3.7V D类模式功率vs失真THD+N (%)

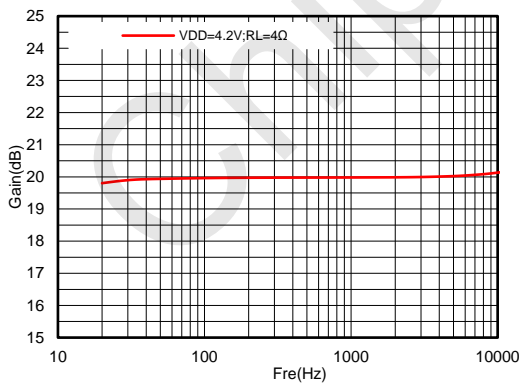


图7. 频率vs增益

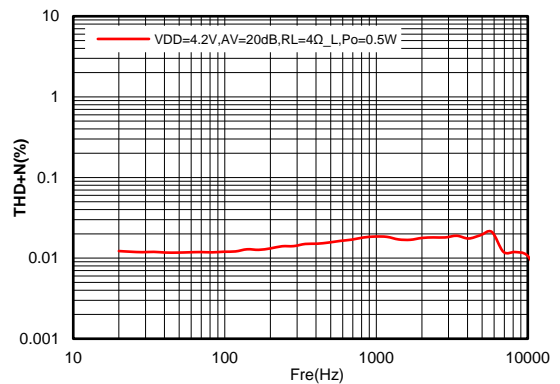


图8. 频率vs失真THD+N (%)



### LTK5317应用指南

#### VCTRL 功能说明

LTK5317的VCTRL是复合功能控制管脚，有两种控制方式：软件控制（一线脉冲）和硬件控制（电平控制）；一线脉冲控制的好处是可以节省主控IO，仅使用一个IO口即可切换功放多种工作模式。

V <sub>CTRL</sub>	状态
<0.5V	关断
1.1V-1.4V	AB类模式
1.7V-2.0V	D类防破音模式
>2.2V	D类不防破音模式

基于上表实际控制电压，在使用中可以根据系统做下面设置：

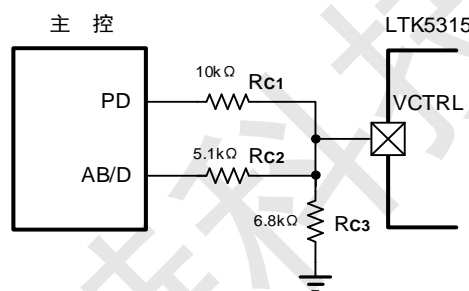


图9. VTRL硬件控制设置

如图9，如果主控的IO口为3.3V，借助PD及AB/D两个IO口以及电阻分压电路实现各种模式切换，当PD口及AB/D口同时为低电平时，功放工作在关断状态；当PD口为高电平，AB/D口悬空（高阻状态），RC1和RC3构成分压，此时VCTRL引脚的电平1.33V ( $V_{CTRL} = VIO * RC3 / (RC1 + RC3)$ ) 功放工作在AB类模式；当PD口悬空（高阻状态），AB/D口为高电平时，RC2和RC3构成分压，此时VCTRL引脚的电平为1.88V ( $V_{CTRL} = VIO * RC3 / (RC2 + RC3)$ ) 此时工作在防破音模式。

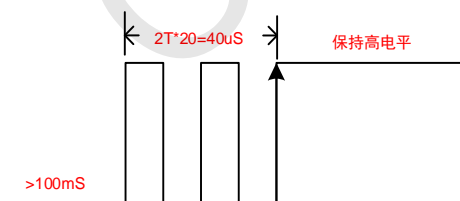
VCTRL的软件控制（一线脉冲）：

不同的脉冲信号切换功放：D类防破音模式1（AGC1：THD<6%）、D类防破音模式2、D类防破音模式3、D类防破音模式4、AB类模式和D类不防破音模式：

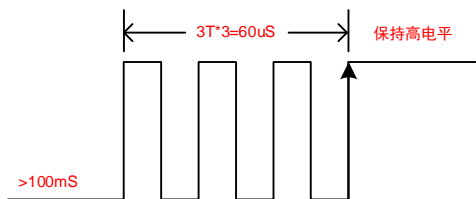
1、芯片切换到D类不防破音模式：



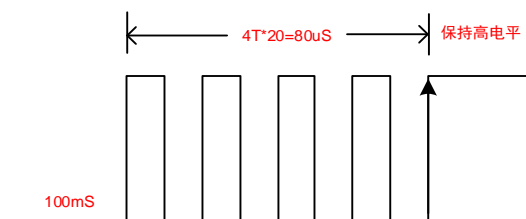
2、芯片切换到D类防破音模式1（THD<6%）：



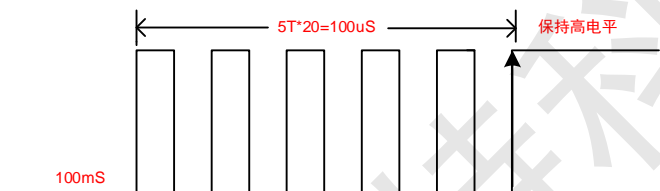
3、芯片切换到D类防破音模式2（THD<5%）：



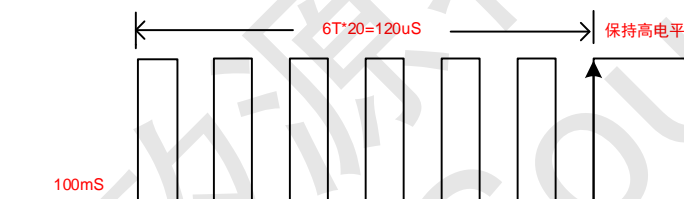
4、芯片切换到D类防破音模式3（THD<3%）：



5、芯片切换到D类防破音模式4（THD<1%）：



6、芯片切换到AB类模式：



### 输入阻抗 $R_i$ 和 $C_i$

LTK5317提供输入全差分结构，要求输入电阻之间良好的匹配（差分输入电阻阻值一致），可以提升PSRR、CMRR等性能。PCB布局时要尽可能靠近芯片的管脚位置。

芯片内部的输入电阻： $R_i=20k\Omega$ ；内部反馈电阻： $R_f=560k\Omega$ ；

$R_{ex}$ 是外置输入电阻，可以根据需要选用。

$$A_V = 20 \log * \frac{R_f}{R_{ex} + R_i} \quad (2)$$

LTK5317 的输入电容和输入电阻构成输入高通滤波器，通过选取合适的电容，来决定截止频率。

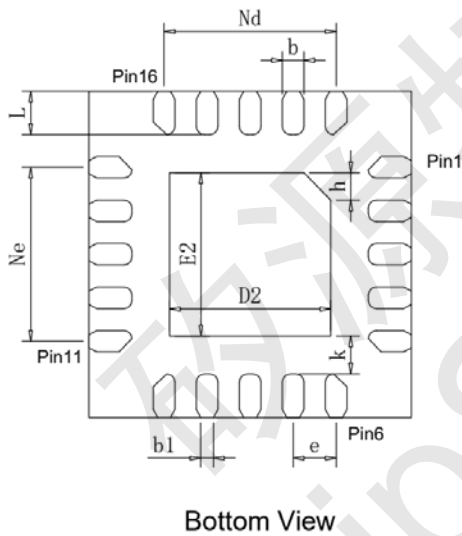
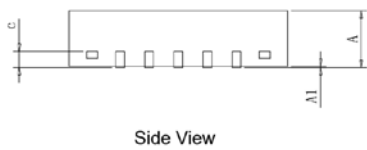
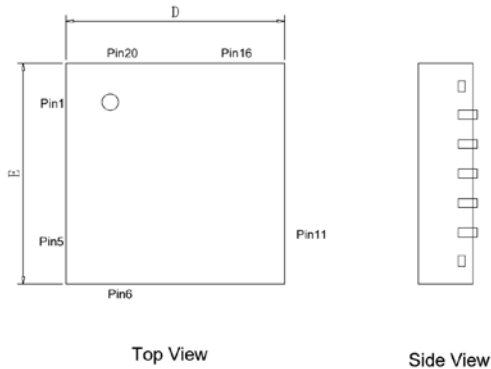
$$f_{C(Highpass)} = \frac{1}{2\pi R_i C_i} \quad (3)$$

电容的选取可以参考下面公式：

$$C_i = \frac{1}{2\pi R_i f_c} \quad (4)$$



LTK5317 QFN3x3-20L 封装信息



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	—	0.02	0.05
b	0.15	0.20	0.25
b1	0.07	0.12	0.17
c	0.203 REF		
D	2.90	3.00	3.10
D2	1.40	1.50	1.60
Nd	1.60 BSC		
e	0.40 BSC		
E	2.90	3.00	3.10
E2	1.40	1.50	1.60
Ne	1.60 BSC		
h	0.20	0.25	0.30
k	0.30	0.35	0.40
L	0.35	0.40	0.45