

低底噪、低失真 音频功率放大器

特 性

- 工作电压范围：2.5V- 7.0V
- 低底噪：38uVrms
- 高信噪比：98dB
- 低静态电流：2.6mA
- 低关机电流模式
- 无滤波D类放大器、低静态电流和低EMI
- 输出功率：
 - at 10% THD+N
 - 0.96W, at VIN=3.7V, RL=8Ω
 - 0.51W, at VIN=3.7V, RL=16Ω
 - 0.26W, at VIN=3.7V, RL=32Ω
 - at 1% THD+N
 - 0.83W, at VIN=3.7V, RL=8Ω
 - 0.43W, at VIN=3.7V, RL=16Ω
 - 0.22W, at VIN=3.7V, RL=32Ω
- 外部可调节增益输出功率
- 过热保护、短路保护功能
- 出色的THD+N设计
- 满足ROHS标准的环保封装DFN2x2-8L

应 用

- 智能手表、蓝牙耳机等智能设备
- 录音笔
- 移动电话（手机）
- 个人移动终端

说 明

LTK5140主要是为满足对音质、性能极高要求的便携设备而设计的音频功率放大器。它可以在3.7V供电8Ω负载下提供持续0.83W的输出功率，且失真（THD+N）≤1%。

LTK5140极简的外围电路，最大可能的简化了PCB电路设计，节约电路板面积；芯片在关机模式下，具有极低功耗，低至0.1uA。

LTK5140集成先进的爆破声抑制电路，降低在使能开启和关闭转换期间产生的爆破声现象；超低底噪、爆破声、低静态电流的特性，适用于蓝牙耳机、智能手表、智能眼镜等智能穿戴设备的应用。

LTK5140提供了尺寸极小的封装外形DFN2x2-8L适用便携式智能设备应用。

简化应用原理图

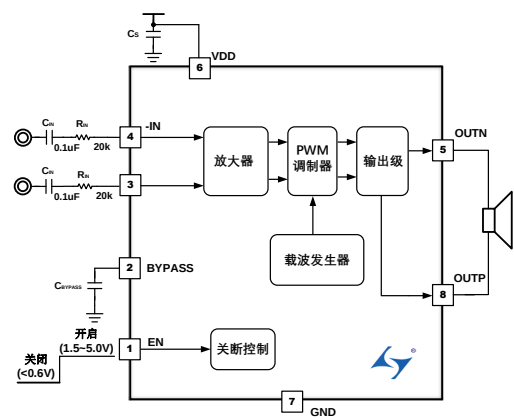


图1. LTK5140 简化应用原理图

封装订货信息

	Package Code EPS: DFN2x2-8L Handling Code TR: Tape & Reel Assembly Material G: Halogen and Lead Free Device
LTK5140 SO:	X - Data Code Y - Lot Number

Note: LTKCHIP 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。

管脚说明

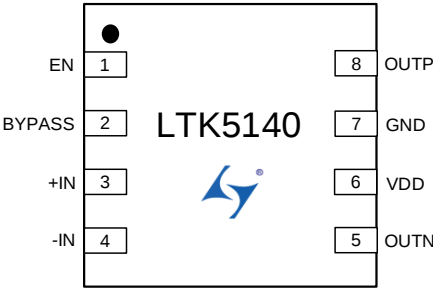


图2. LTK5140 管脚说明

管脚功能

序号	名 称	IO	功 能 说 明
1	EN	I	使能控制脚，低电平芯片关断,高电平芯片工作
2	BYPASS	P	内部共模电压旁路电容。接1uF电容下地或NC
3	+IN	I	模拟输入端，同相端
4	-IN	I	模拟输入端，反相端
5	OUTN	O	信号负端输出
6	VDD	P	供电电源正极
7	GND	GND	地
8	OUTP	O	信号正端输出

功能框图

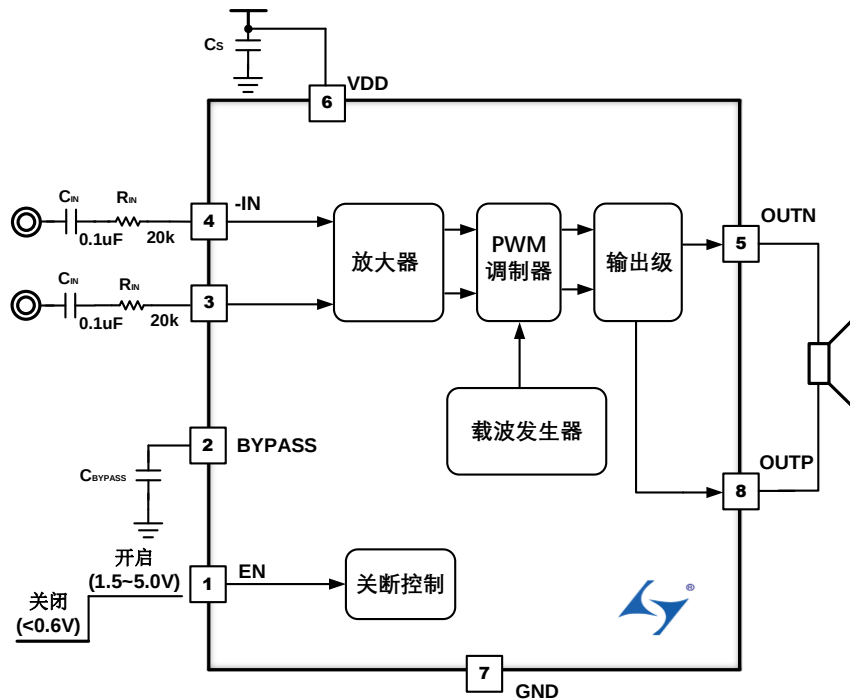


图 3. LTK5140 功能框图示意图

极限工作条件 (Note1)

符 号	说 明		范 围	单 位
V_{DD}	电源电压 (VDD至GND)		-0.3 to 7.2	V
P_d	最大功耗	1.1	400	W
P_{TR}	封装热阻 θ_{JA}	85	285	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
T_J	结温度范围		-40 to +150	$^{\circ}\text{C}$
T_{STG}	储存温度范围		-40 to +130	
T_{SDR}	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。



推荐工作条件

符 号	说 明		最小值	最大值	单位
V _{DD}	电源电压		2.5	7.0	V
V _{IH}	高阈值电压	EN	1.5	5.0	
V _{IL}	低阈值电压		-	0.6	
T _A	环境温度		-30	85	°C
T _J	结温度范围		-30	125	
R _L	喇叭阻抗		2		Ω

电气特性

V_{DD}=3.7V, Load=RL+33μH, C_{IN}=0.1μF, R_{IN}=10kΩ, A_V=20dB, T_A= 25°C (典型情况)

符 号	参 数	测 试 条 件		最小	典型	最大	单位
V _{DD}	电源电压	V _{DD}		2.5		7.0	V
I _{SD}	关断电流	V _{EN} =0V			0.1		μA
I _{VDD}	静态电流	AC 耦合到地, 无负载, V _{DD} =3.7V			2.5		mA
F _{OSC1}	D类PWM频率	V _{DD} =3.7V			540		kHz
R _{DS(ON)}	静态导通电阻	V _{DD} =5.0V, I _L =0.5A	上边		250		mΩ
		V _{DD} =5.0V, I _L =0.5A	下边		350		
η	效率	V _{DD} =5.0V, P _O =1.8W, R _L =8Ω			93		%
P _O	输出功率	THD+N=1%, f _{in} =1kHz, V _{DD} =3.7V	R _L =8Ω		0.38		W
			R _L =16Ω		0.43		
		THD+N=10%, f _{in} =1kHz, V _{DD} =3.7V	R _L =8Ω		0.96		
			R _L =16Ω		0.56		
THD+N	总谐波失真加噪声	V _{DD} =3.7V, R _L =8Ω, P _O =1.0W	f _{in} =1kHz		0.016		%
		V _{DD} =3.7V, R _L =8Ω, P _O =0.5W	f _{in} =1kHz		0.015		
V _{OS}	输出直流偏差电压	R _L =4Ω			5		mV
T _{STARTUP}	启动时间	V _{DD} =3.7V, CBYPASS=0.1μF			52		ms
T _{HYS}	过温保护阈值				160		°C
V _N	噪声输出等效电压	V _{DD} =3.7V, With A-weighted Filter, R _L =8Ω			38		μV _{RMS}
S/N	信噪比	V _{DD} =3.7V With A-weighted Filter, P _O =1.0W, R _L =8Ω			97		dB
PSRR	电源抑制比	R _L =8Ω, f _{in} =217Hz, V _{RIPPLE} =0.2V _{PP}			-80		

典型曲线 (TA=25°C)

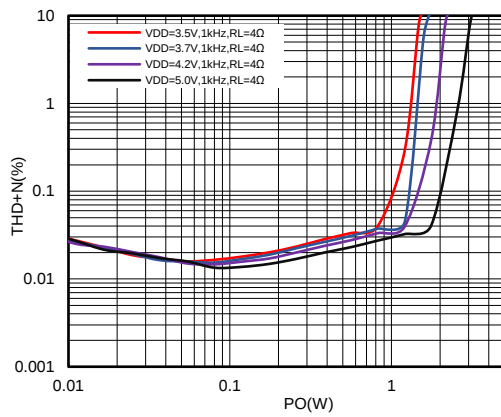


图4. 4Ω负载下不同电源电压的功率曲线

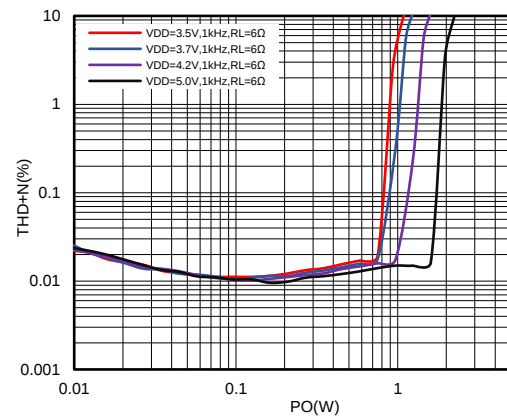


图5. 6Ω负载下不同电源电压的功率曲线

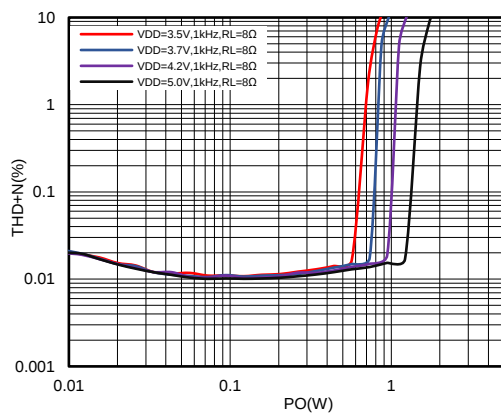


图6. 8Ω负载下不同电源电压的THD+N

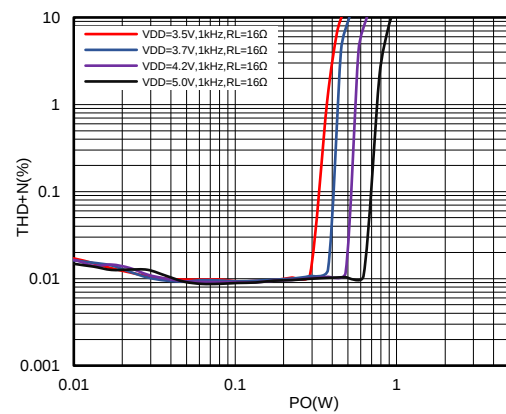


图7. 16Ω负载下不同电源电压的功率曲线

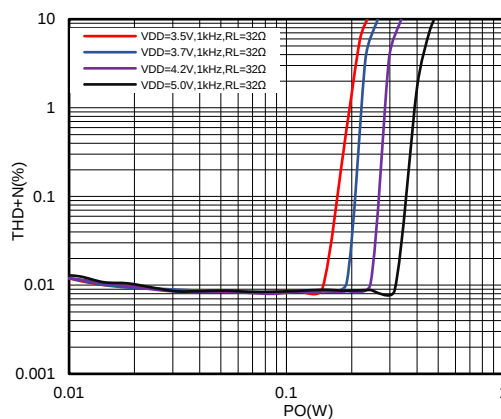


图8. 32Ω负载下不同电源电压的功率曲线

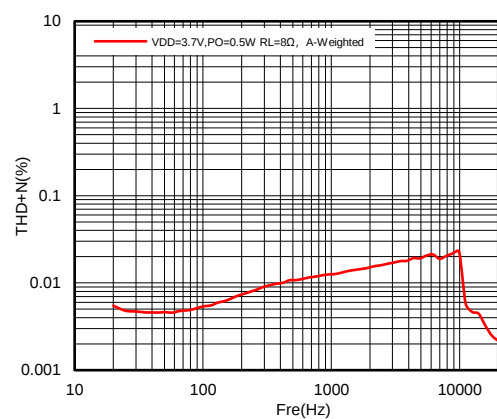


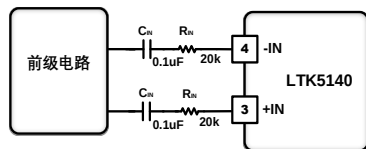
图9. 频率失真曲线



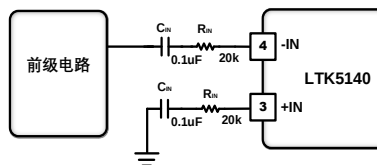
应用指南

输入配置

LTK5140支持前端差分或单端信号输入



差分信号输入信号连接方式



单端信号输入信号连接方式

LTK5140增益由外部电阻来配置, 输入电阻器 R_{IN} 可以来设置调节增益大小, R_F 由芯片内部已集成, LTK5140内部集成的 R_F 为120k Ω , R_{IN} 由外部调节定义其增益大小; 其计算公式如下 (建议使用1%误差电阻或精度更高的器件)。

$$\text{增益(dB)} = 20\log \frac{120k\Omega}{R_{IN}}$$

用放大倍数表示:

$$A_V(\text{倍数}) = \left(\frac{120k\Omega}{R_{IN}} \right)$$

在典型的应用中, 需要一个输入电容器 C_{IN} 来隔离前端输入信号的直流偏置, 以获得最佳效果; 在这种情况下, C_{IN} 和输入阻抗 R_{IN} 形成高通滤波器, 其截止频率计算公式如下:

$$f_{C(\text{截止频率})} = \frac{1}{2\pi R_{IN} C_{IN}}$$

C_{IN} 的容值非常重要, 因为它直接影响到电路的低频性能。例如: R_{IN} 是25k Ω , 需要一个频率响应为20Hz的电路, 其计算公式如下:

$$20\text{Hz} = \frac{1}{2\pi 25000 C_{IN}}$$

通过计算得出, C_{IN} 为0.318 μF , 近似取值0.33 μF 。对该电容电阻的取值主要是通过输入网络 (R_{IN} , C_{IN}) 决定。输入电容的品质会直接影响频率响应曲线以及频率失真大小, 因此选择一个更加可靠的电容, 有助于确保电容的特性参数不对芯片性能产生影响。

电源耦合电容 (C_S)

LTK5140是一个高性能音频放大器, 需要足够的电源耦合电容, 以确保输出总谐波失真 (THD) 尽可能低。电源耦合电容也可以防止由放大器和扬声器之间的长导线长度引起的振荡。

最佳耦合电容是通过使用两种不同容值的电容器来实现的最佳耦合效果。对于更高的频率瞬变、尖峰电压, 可以用一个低寄生电阻 (ESR) 的陶瓷电容器来进行滤除, 通常在电源管脚放置一个大电容 (10 μF) 和一个小电容 (0.1 μF) 滤除不同频段的抖动和干扰, 且放置位置尽可能靠近芯片VDD管脚和芯片GND, 形成良好的电流回路。如滤波较低频率的噪声信号, 建议在音频功率放大器附近放置一个更大的铝电解电容器。

封装信息

