

LTK5135M 耐压7V_F类、单声道音频放大器

■ 概述

LTK5135M 是一款 5V-4Ω-3.3W、差分输入单声道 F 类音频功率放大器。LTK5135M 采用高耐压工艺，耐压可达 7V，LTK5135M 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。LTK5135M 采用 MSOP-8 封装。

■ 应用

- 蓝牙音箱、智能音箱
- 导航仪、便携游戏机
- DVD、扩音器、MP3、MP4
- 智能家居等各类音频产品

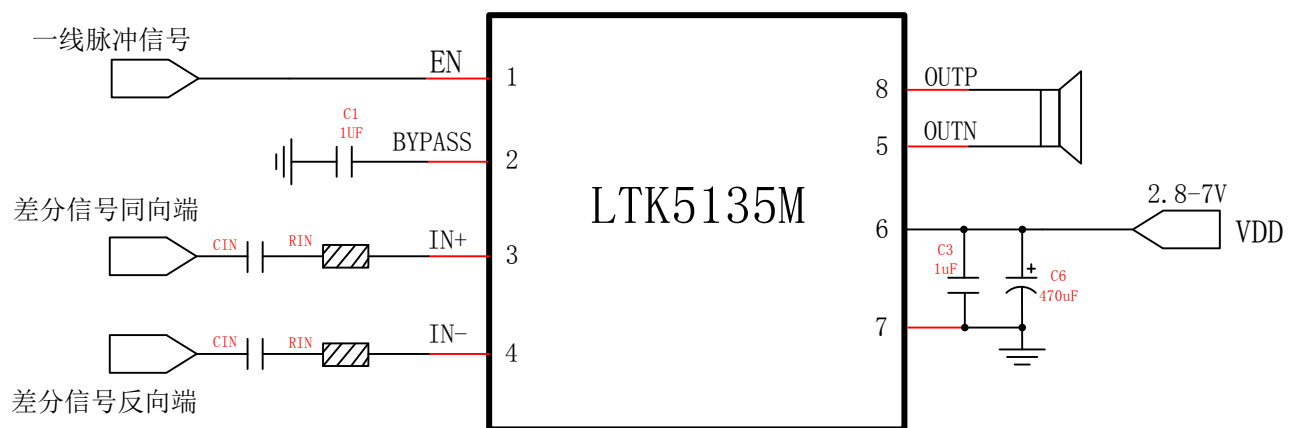
■ 封装

芯片型号	封装类型	封装尺寸
LTK5135M	MSOP-8	

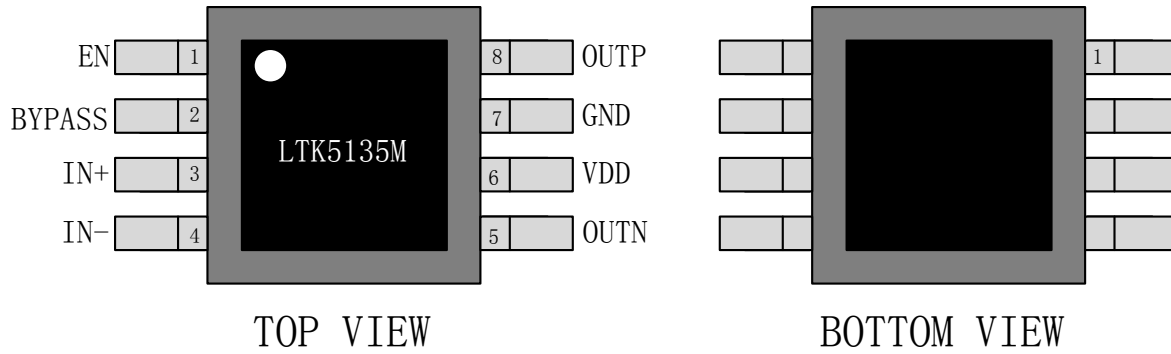
■ 特性

- 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 1.65W 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
- 10% THD+N, VDD=4.2V, 8Ω 负载下提供高达 1.2W 的输出功率
- 10% THD+N, VDD=4.2V, 4Ω 负载下提供高达 2.3W 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°C ~ 150°C	°C
结温度	T_J	160°C	°C

■ 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°C ~ 85°C	°C
结温度	T_J	160°C	°C

■ 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°C, 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	
信噪比	SNR	VDD=3.7V RL=4R PO=1W		87		DB	
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=20k		≈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		°C	
静态导通电阻	RDSOn	IDS=0.5A 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		%	

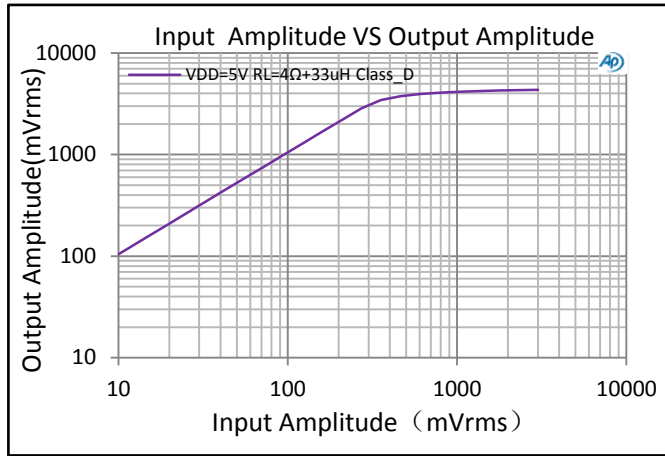
● Class_D功率

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

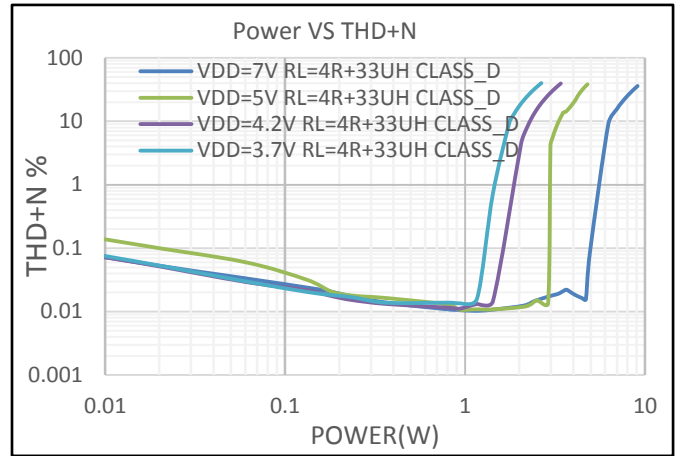
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
输出功率	Po	THD+N=10%, f=1kHz, RL=2Ω;	VDD=7V	-	11	-	W
			VDD=6V		8.1		
			VDD=5V		5.8		
			VDD=3.7V	-	3.4	-	
		THD+N=10%, f=1kHz, RL=4Ω;	VDD=7V	-	6.4	-	
			VDD=6V		4.9		
			VDD=5V		3.1		
			VDD=3.7V		1.7		
		THD+N=10%, f=1kHz, RL=8Ω;	VDD=7V		2.3		
			VDD=6V		1.85		
			VDD=5V		1.2		
			VDD=3.7V		0.64		
总谐波失真加噪声	THD+N	VDD=5V PO=1W RL=4R F=1KHZ		0.03		%	

性能特性曲线

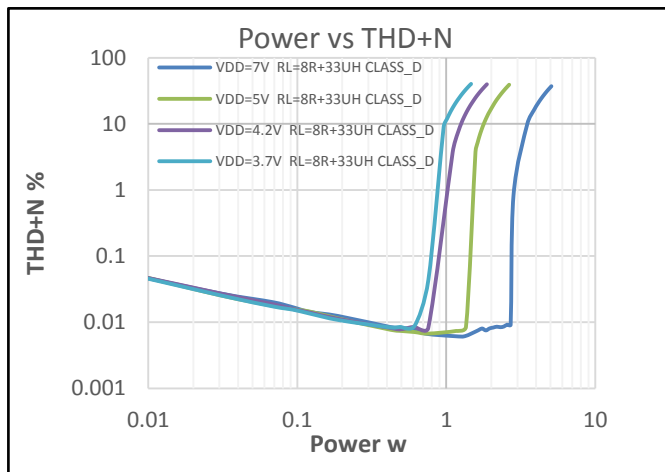
- 特性曲线测试条件 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$)
- 特性曲线图



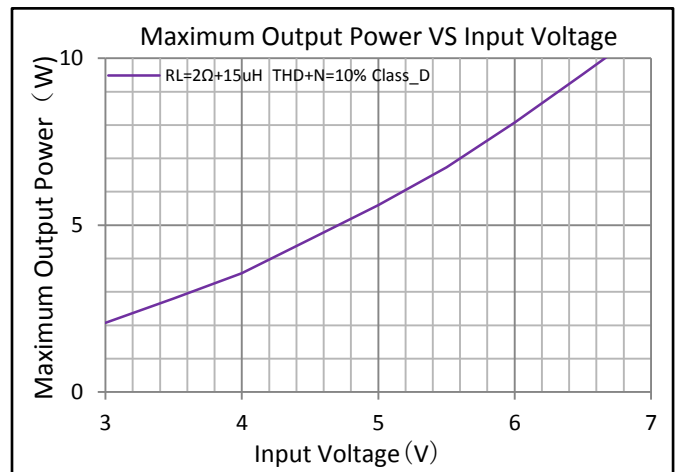
1、Input Amplitude VS Output



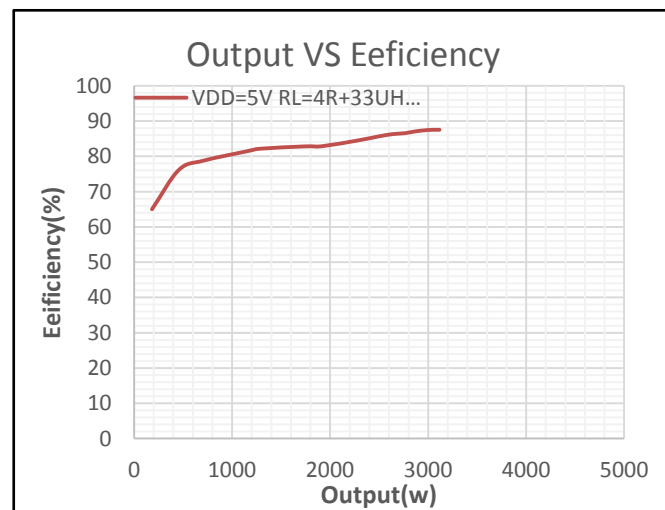
2、Power VS THD+N



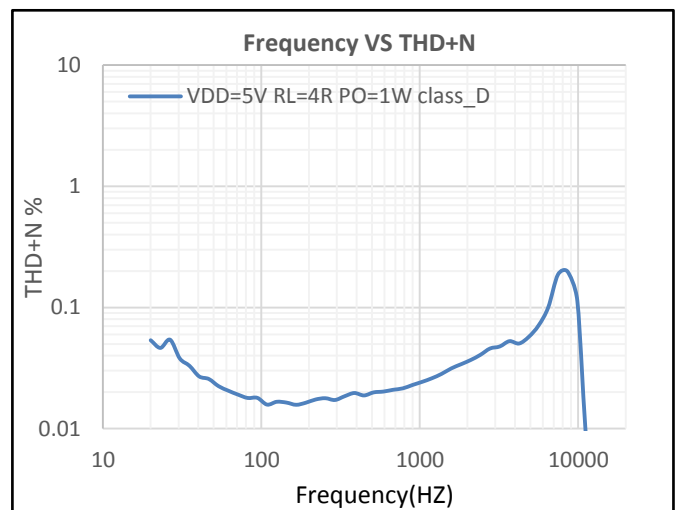
3、Power vs THD+N



4、Maximum Output Power VS Input Voltage



5、Output VS Efficiency



6、Frequency VS THD+N

应用说明

EN管脚控制

LTK5135M 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
0~0.6V	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、300Ω 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：

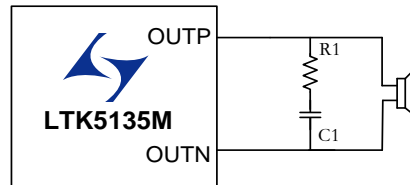
$$f_c = \frac{1}{2\pi \times R_{IN} \times C_{IN}}$$

pass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

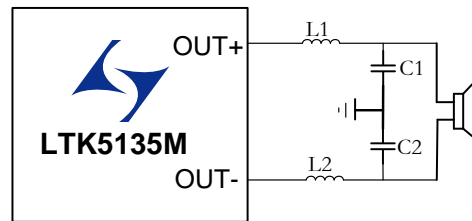
RC缓冲电路

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。



EMI处理

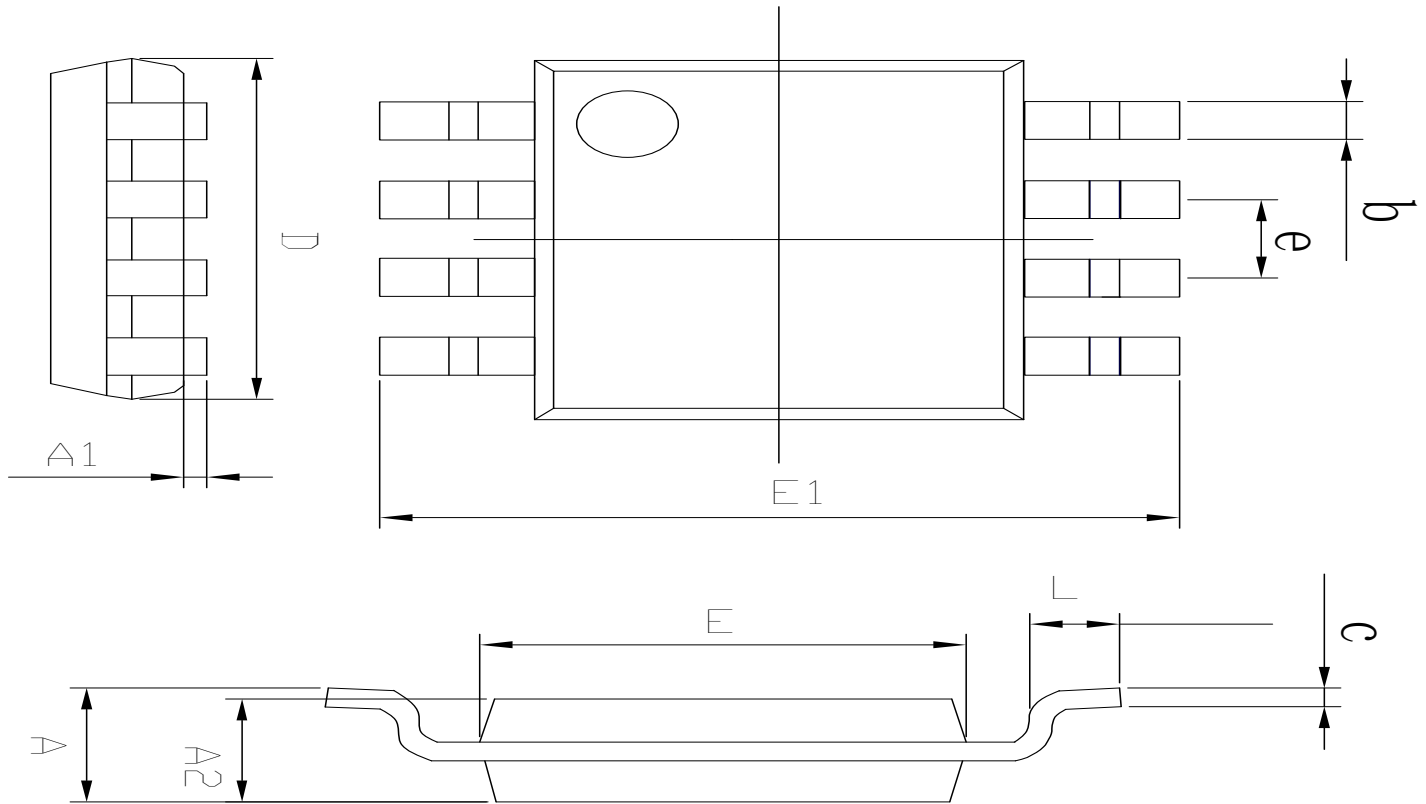
对于输出走线较长或靠近敏感器件时，建议加上磁珠和电容，能有效减小EMI。器件靠近芯片放置



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 MSOP-8



Symbol	Dimensions In Milli meters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	0.82	1.100	0.032	0.043
A1	0.020	0.150	0.001	0.006
A2	0.750	0.9500	0.030	0.037
b	0.250	0.380	0.010	0.015
c	0.090	0.230	0.004	0.009
D	2.900	3.100	0.114	0.122
E	2.900	3.100	0.114	0.122
E1	4.750	5.050	0.187	0.199
L	0.400	0.800	0.016	0.031
e	0.650 (BSC)		0.026 (BSC)	