

单通道 AB/D类双模音频功率放大器

功能

- XA7191D 是一款单声道AB/D 类可选式音频功率放大电路。其低噪声脉宽调制架构，减少了外部元器件数量，电路板面积的消耗，系统的成本，简化了设计。
- XA7191D 采用 DFN2*2-8 封装，特别适用于大音量、小体重的便携系统中。XA7191D 内部具有过热自动关断保护机制；反馈电阻内置，通过配置外围参数可以调整放大器的电压增益及最佳音质效果，方便应用,是您 USB 低音炮、收音机外放、MP3 播放器、拉杆音响及扩音器完美的解决方案。

特性

- 效率高达 90%
- 对 FM 无干扰，高效率，音质优
- AB/D 类切换
- 宽工作电压范围：2.5V-7V
- 优异的上掉电pop 声抑制
- 差分输入，共模抑制噪声
- 不需驱动输出耦合电容、自举电容和缓冲网络
- 单位增益稳定
- 过热保护，过流，以及欠压保护
- 采用DFN2*2-8封装

● D 类 8 欧负载:

VDD=3V:320mW-1%;420mW-10%

VDD=4V:800mW-1%;0.98W-10%

VDD=5V:1.2W-1%;1.4W-10%

● AB 类 8 欧负载:

VDD=3V:480mW-1%;600mW-10%

VDD=4V:830mW-1%;1W-10%

VDD=5V:1.3W-1%;1.65W-10%

应用

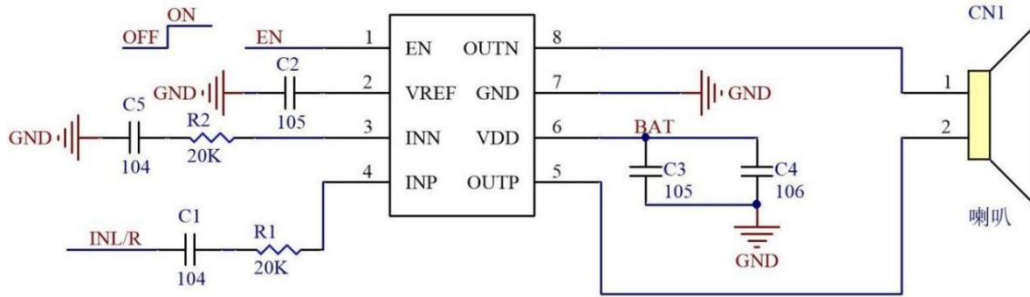
- 扩音器、插卡音响等
- 低压音响系统、USB、2.1/2.0 多媒体音响
- 收音机

订购资讯

芯片型号	封装类型	包装类型	最小包装数量 (pcs)	备注
XA7191D	DFN2*2-8	编带	3000/卷	

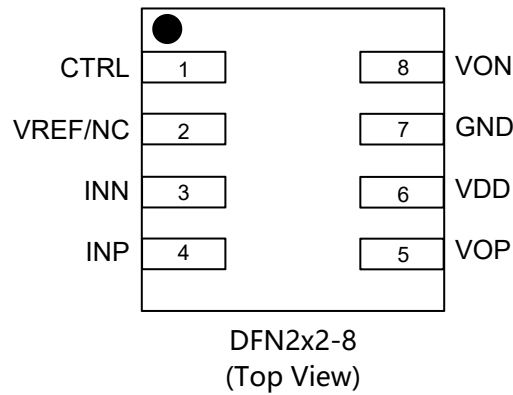
单通道 AB/D类双模音频功率放大器

典型应用图



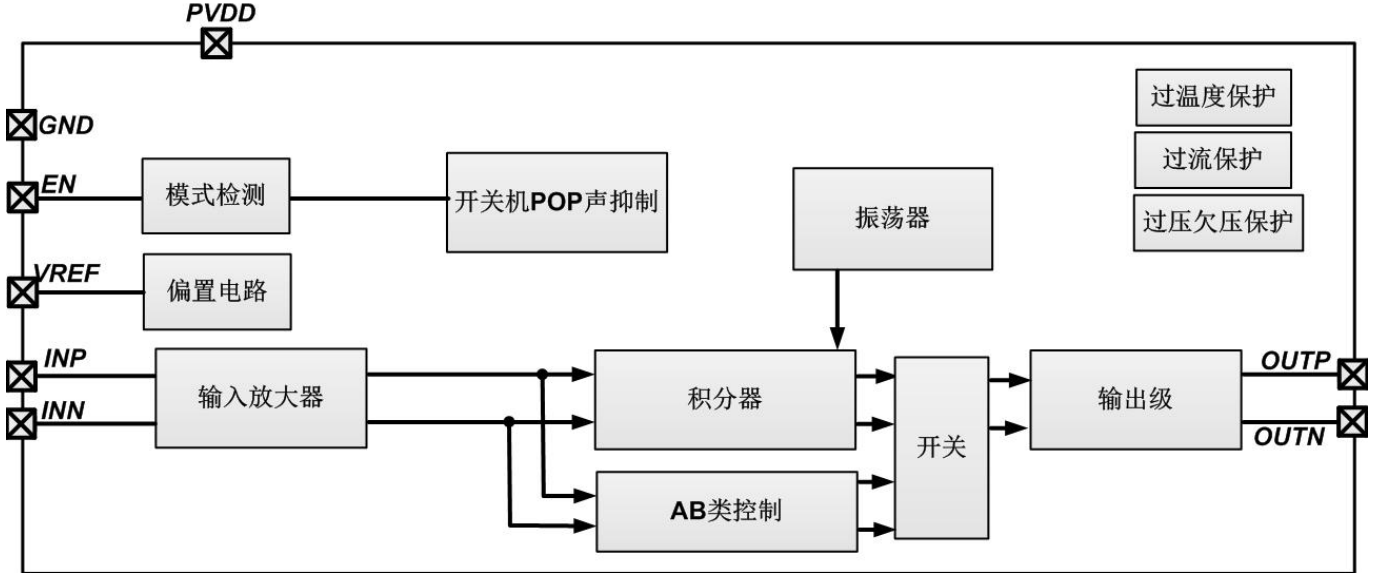
注意：接差分信号第二PIN可以默认为NC无需接电容，接单端信号输入考虑噪声要保留此电容，建议预留此电容位置

引脚分布图



单通道 AB/D类双模音频功率放大器

原理框图



芯片极限值

名称	描述	参数
VDD	供电电压	2.5V至+7V
TA	环境工作温度	-40°C至+85°C
TJ	结工作温度	-40°C至+150°C
Tstg	贮藏温度	-65°C至+150°C
	焊接温度	260°C

注：在极限值之外的任何其他条件下，芯片的工作性能不予保证。

管脚描述

管脚号	管脚名称	I/O	描述
1	CTRL	I	D\AB以及power down控制
2	VREF/NC	O	单端应用时建议增加1UF电容
3	INN	I	负相输入端
4	INP	I	正相输入端
5	VOP	O	功放输出正
6	VDD	O	功率电源
7	GND	O	功率地
8	VON	O	功放输出负

单通道 AB/D类双模音频功率放大器

推荐工作条件

参数	描述	最小值	最大值	单位
PVDD	工作电压	2.5	7	V
CTR	高电平输入电压	2	5.5	V
	低电平输入电压	0	0.2	V
TA	工作环境温度	-40	85	°C

芯片性能指标特性 TA = 25°C GND=0V, RL=8Ω+33uH, Fin=1kHz, Rin=20K Cin=0.1uF

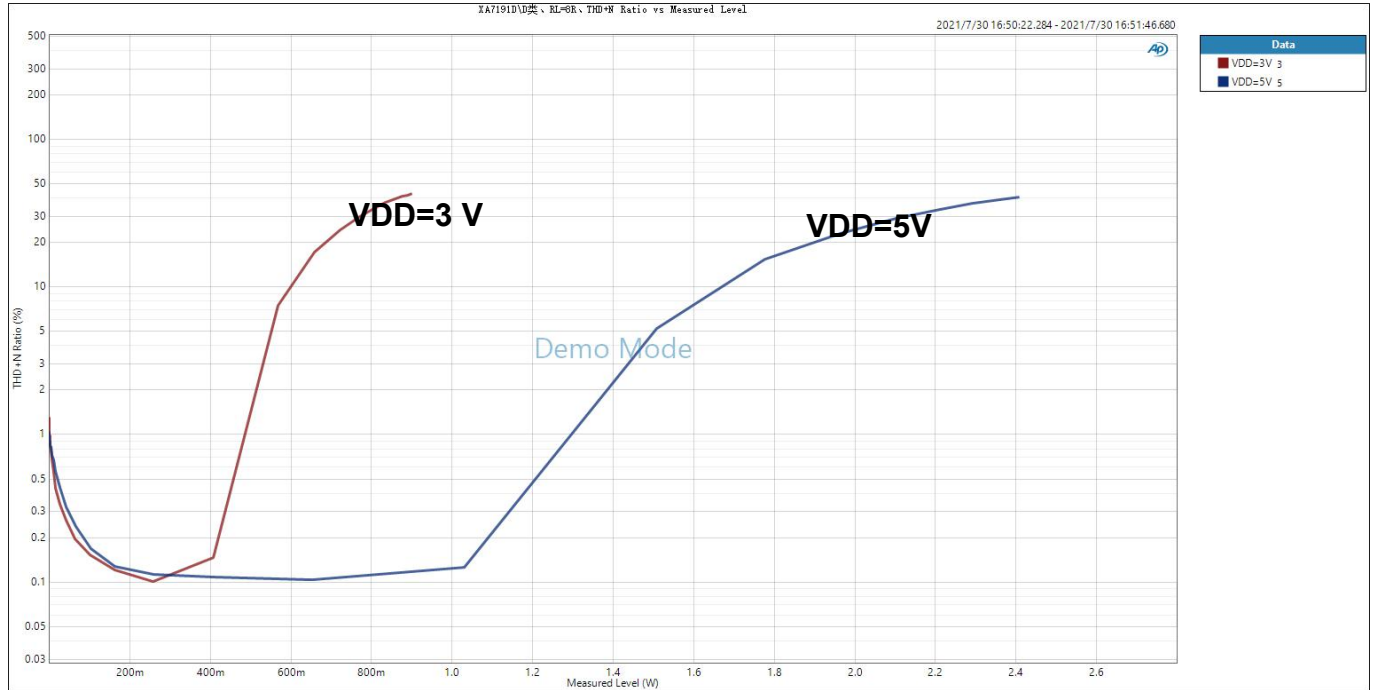
符号	参数	测试条件	最小值	标准值		最大值	单位
				AB类	D类		
VDD	输入电压范围		2.5			7	V
Fosc	CLASSD 振荡器频率				400		KHz
IQ	静态电流	VDD= 3.7V, no load		6.5	3.6		mA
ISD	关断电流	VDD= 3.7			0.1		μA
VOS	输出失调电压	VIN = 0V		1	1		mV
Po	输出功率	THD+N=10%	VDD=5V		1.4	1.65	W
			VDD=4V		0.98	1	
		THD+N=1%	VDD=5V		1.2	1.3	
			VDD=4V		0.8	0.83	
THD+N	总谐波失真和噪声	PO=0.5W, f=1kHz		0.07	0.13		%
η	效率	f=1kHz THD+N=10%			90		%
Vn	输出噪声	f=20Hz 到 20kHz 输入交流接地		90	94		uV
SNR	信噪比	A 加权, Av=20dB, THD+N = 1%		85	85		dB

单通道 AB/D类双模音频功率放大器

典型特性曲线

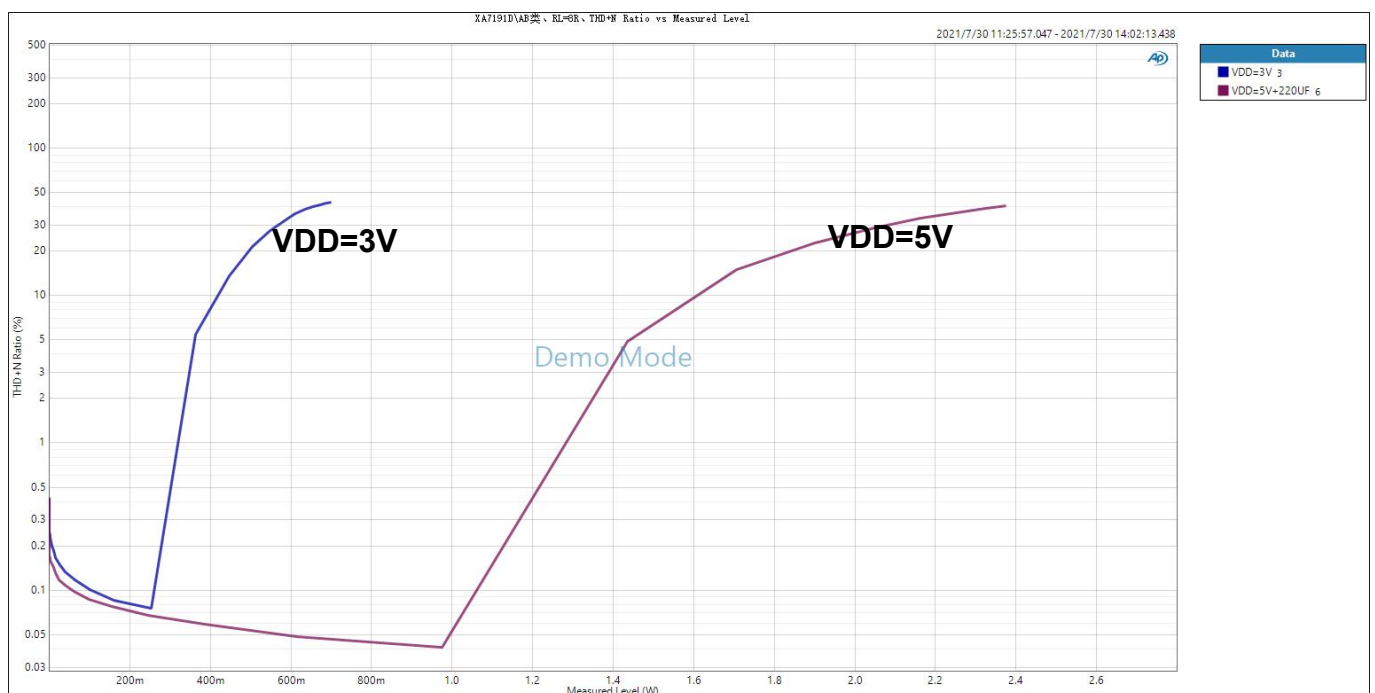
Class D:

- THD+N VS. Output Power
RL=33uH+8Ω, TA=25°C



AB 类:

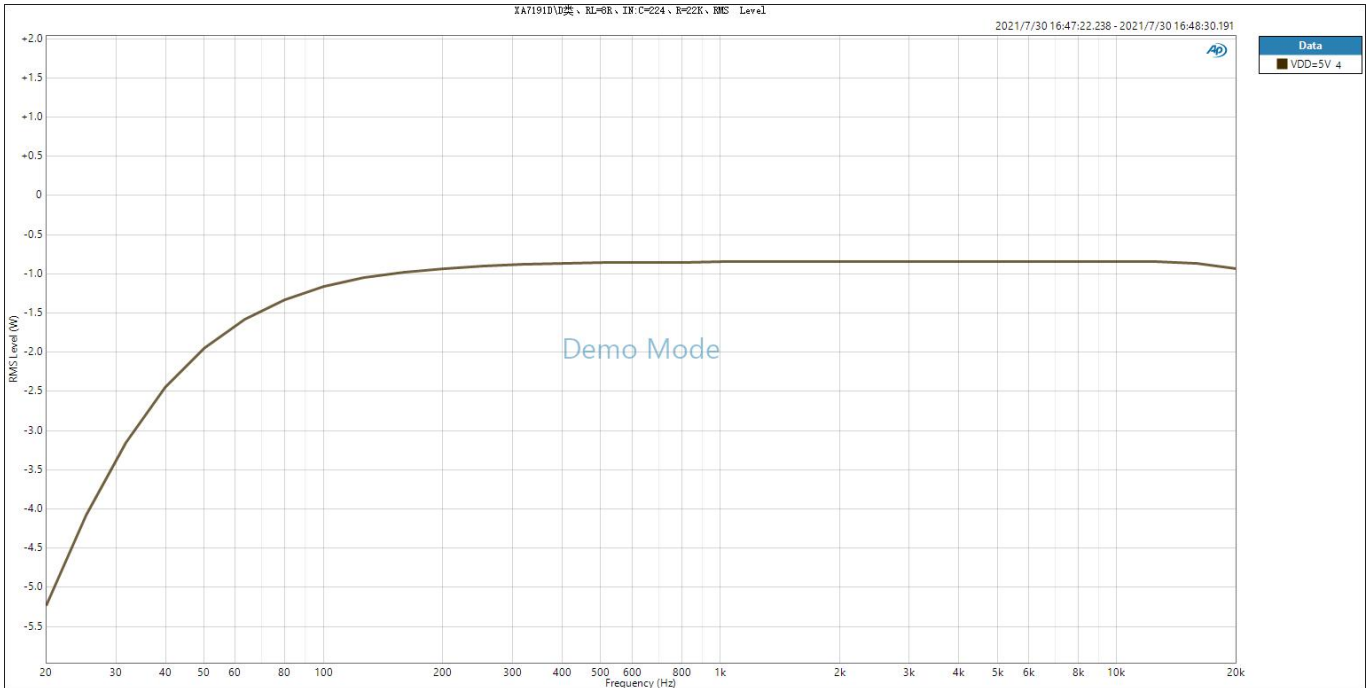
- THD+N VS. Output Power
RL=33uH+8Ω, TA=25°C



单通道 AB/D类双模音频功率放大器

● Frequency Response

IN:C=224、R=22K,RL=33uH+8Ω, TA=25°C



XA7191D 应用说明

● 输入电阻 (Ri) 的选择

XA7191D 内置两级放大器，第一级增益可通过外置电阻进行配置，而第二级增益是内部固定的。通过选择输入电阻 (Ri) 的参数值可以配置放大器的增益：

$$GAIN = 576K / (Ri + 6K)$$

● 退耦电容 (Cs) 的选择

在放大器的应用中，电源的旁路设计很重要，特别是对应用方案的噪声性能及电源电压纹波抑制性能。XA7191D 是高性能的音频功率放大器，需要适当的电源退耦以确保它的高效率和低谐波失真。退耦电容采用低阻抗陶瓷电容，尽量靠近芯片电源供电引脚，因为电路中任何电阻，电容和电感都可能影响到功率转换的效率。一个 470uF 或更大的电解电容放置在功率电源的附近会得到更好的滤波效果。典型的电容为 470uF 的电解电容并上 10uF+0.1uF 的陶瓷电容。

单通道 AB/D类双模音频功率放大器

● 输入电容 (Ci) 的选择

XA7191D 输入系统中，输入端是个高通滤波器，输入电容是必须的。输入端作为高通滤波器时，滤波器截止频率的计算公式如下：

$$f_c = \frac{1}{2\pi (R_i + 6K)C_i}$$

输入电阻和输入电容的参数直接影响到滤波器的下限频率，从而影响放大器的性能。输入电容的计算公式如下：

$$C_i = \frac{1}{2\pi (R_i + 6K)f_c}$$

如果信号的输入频率在音频范围内，输入电容的精度可以是±10%或者更高，因为电容不匹配会影响到滤波器的性能。

如果电源没有加电解电容，建议加上 BYPASS 电容。如果电源有电解电容，建议不加 BYPASS 电容。

除了系统的成本和尺寸外，噪声性能被输入耦合电容大小影响，一个大的输入耦合电容需要更多的电荷以达到静态直流电压（通常为电源中点电压即 1/2VDD），这些电荷来自于反馈的输出，往往在器件使能时产生噪声。因此，基于所需要的低频响应的基础上最小化输入电容，开启噪声能够被最小化。

● CTR 脚模式设置

通过 CTR 脚可以设置关闭，D 类和 AB 类工作模式，具体控制方式如下表：

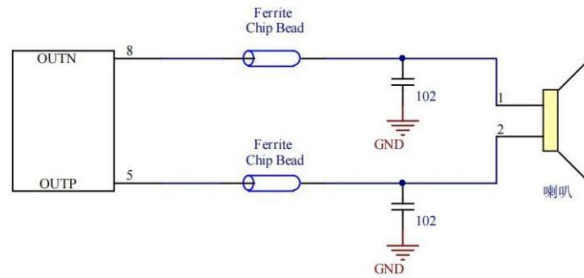
CTR	模式
<0.2V	关闭
1V<CTR<2V (建议取 1.5V)	AB 类
>2.5V (建议取 3.3V)	D 类

说明：模式切换要先关闭功放大于 150ms 再设置 CTR 脚电压。

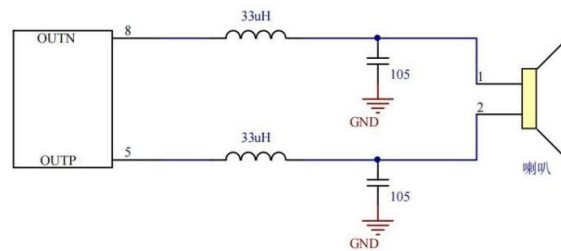
单通道 AB/D类双模音频功率放大器

● D 类输出滤波器

在不加输出滤波器的情况下使用 XA7191D 到扬声器的连线的长度一般在 100mm 以下。在手机等便携式通信设备应用中，都可以不用输出滤波器。在一些环境等条件不允许和一些特殊的情况下，要加入输出低通滤波器，比如 LC 滤波器。



输出加贴片铁氧体磁珠滤波器典型应用电路



输出加 LC 滤波器典型应用电路 (截止频率为 27KHz)

● 芯片功耗与散热设计

功耗对于放大器来讲是一个关键指标之一，差分输出的放大器的最大自功耗为：

$$P_{MAX} = 4 \times (V_{DD})^2 / (2 \times \pi^2 \times R_L)$$

注：必须注意，自功耗是输出功率的函数。

在进行电路设计时，不能够使得芯片内部的结温高于 T_{JMAX} ($150^{\circ}C$)，可以通过增加散热铜箔来增加散热性能。

在进行 PCB 设计的时候，要充分考虑 XA7191D 散热问题。要求在贴片层附上铜箔并且在 XA7191D 散热片处裸露铜箔，以便于 IC 的散热片良好地与 PCB 板铜箔接触，达到良好的散热效果。多面板，要求在顶层和底层附上铜箔并且在 XA7191D 散热片处裸露铜箔，另外在 IC 的衬底及周围打上过孔以达到良好的散热效果。

如果芯片仍然达不到要求，则需要增大负载阻抗、降低电源电压或降低环境温度来解决。

● XA7191D PCB 布线注意事项

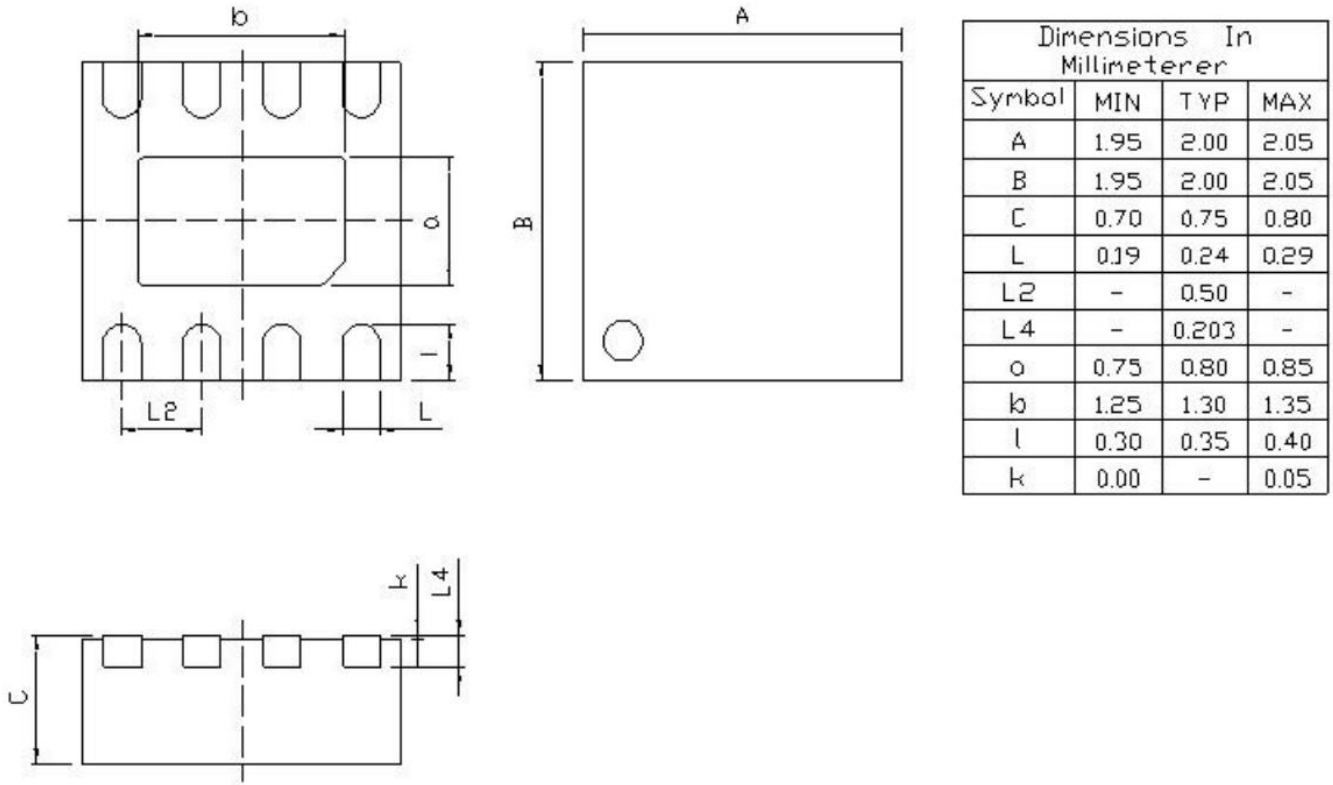
音源的输入所对应的模拟地和芯片本身的模拟地必须单独走线，且走线远离干扰源，音频输入电阻 R_i 尽量靠近输入管脚，音源输入线避开与板上大的扰动线（如 PGND）并行走线，以避免底噪的产生。

负载采用 2 欧以上喇叭时要做好散热处理，保证它最高温度不超过 80 度。

单通道 AB/D类双模音频功率放大器

● 芯片的封装

DFN2*2-8 封装尺寸



当本手册内容改动及版本更新将不再另行通知，合肥市汤诚集成电路设计有限公司保留所有权利