

HANMUS[®]

深 圳 市 声 天 下 科 技 有 限 公 司

产品规格书

DE109C 音频处理芯片系列

内部产品编号: DE109C

订单料号: DE109C

起订量: 500PCS

客户确认:

- 1. 申请样品 PCS(<=2pcs)
- 2. 小批量试生产
- 3. 批准投入量产

签名并盖章: 日期:

制 定: 邹志钊

审 核: 温贤权

批 准: 张易

目 录

1. 版本记录	4
2. 简介	5
3. 方框图	7
4. 产品特点	8
5. 通信协议	9
6. 音频指标	11
7. 电气参数	12
8. 芯片封装	13
9. 注意事项	14
10. 出货方式	17
11. 感谢	18

1. 版本记录

初次发布

版本 v1.0, 发布日期: 2023.12.27

2. 简介

HANMUS 在音频效果器领域细心打磨了 10 年(2013-2023), 与许多国际音响巨头企业合作, 完成了多项人声效果器以及乐器效果器算法突破, 并拥有自主专利产权的 BETFX 效果器算法, DE109C 完全承载了 BETFX 的所有算法优点, 非常适合于 KTV 及乐器产品应用.

DE109C 支持 24BIT/48K USB AUDIO 全双工 USB 声卡接口, 可以连接 Mac, IOS, Windows, Android 以及 LINUX 操作系统, 无需安装驱动. DE109C 使用异步 USB AUDIO CLASS 声卡驱动模型, 无需要采样率变换, 数据从电脑/手机到播放实现全过程无损还原.

DE109C 专门为音频领域打造, 具有硬件浮点运算能力, 最高支持 3 组全双工主/从 I2S 接口, 多路 UART 接口以及最多 11 路 ADC 接口以及多路 PWM 接口, 为了适用不同的客户需求, DE109C 支持外挂 AUDIO ADC/DAC 芯片, 客户可以根据终端客户需求, 选择不同品质的音频 CODEC, 并实现了行业领先的 48K/24BIT 高品质音频采样标准, 以提高声音的细节与还原度.

DE109C 具有主/从 I2S 接口, 尤其是从接口, 可自适应 44.1K-48KHZ 不同的采样频率, 非常方便嵌入到客户的音频系统中, 例如数字音箱, 数字调音台, 点歌机设备, 只要有 I2S 音频接口, 便可与 DE109C 无缝对接, 直接使用 DE109C 专业效果器算法.

DE109C 嵌入 3 级移频算法, 实现了最简单易用的现场啸叫抑制效果. 非常适合用于搭建简易的 KTV 系统, 实现量产. DE109C 采用多层前期反射模型, 结合离散多样的梳状滤波结构, 能够模拟出饱满, 多层次, 颗粒丰满的虚拟立体声混响模型. 同时支持 DIFFUSION, DENSITY, WIDTH 参数个性化调整, 能够尽可能虚拟出自然的残响效果. DE109C 提供了

HTTP:WWW.HANMUS.COM

E-Mail: Grover.Zhang@hanmus.com.cn

深圳市龙岗区横岗街道四联社区横一路 33 号凯达安商务中心 B 栋 B302

第 5 页 共 18 页

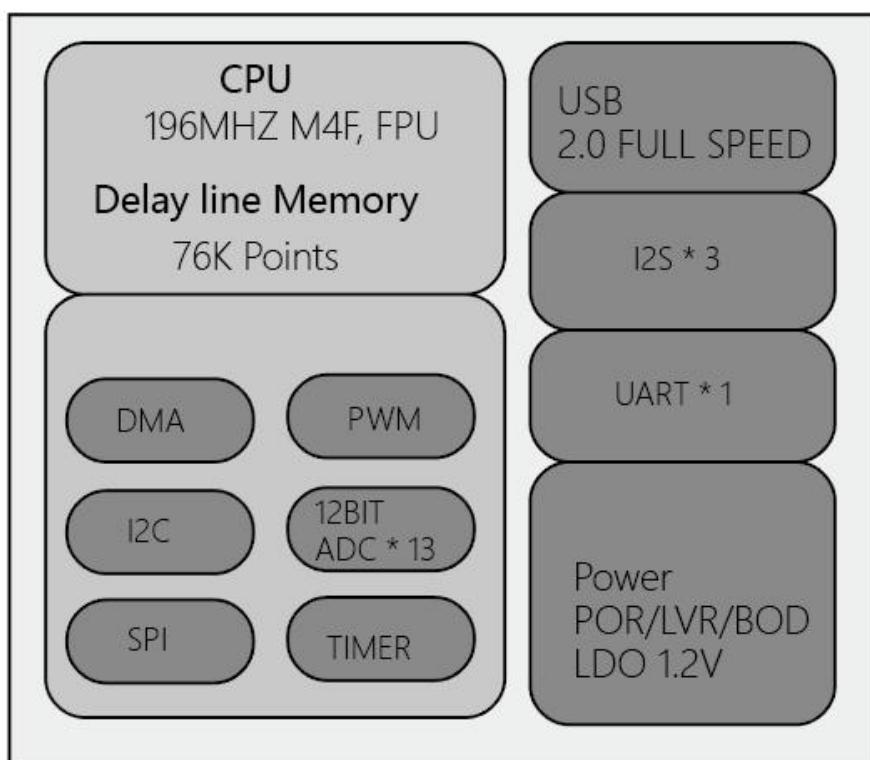
左右声道独立并且各自拥有独立的预延迟的 ECHO 结构, 尽可能虚拟出 KTV 效果的包围感受.

同时, DE109C 也提供了 24db/OCT 的话筒低切滤波器 及 7 段输入均衡. 能够更专业去配合不同特色的话筒, 提供更理想的话筒音源.

应用场景:

DE109C 应用场景主要为 USB 声卡, 调音台, 直播设备 及 弹唱音箱.

3. 方框图



4. 产品特点

DE109C 支持 24BIT/48K USB 声卡，主要针对音频互通互联，以及 DSP 音频处理应用领域，能够混合 3 组全双工 I2S 信号以及 USB 声卡信号，以此最多能够混合 4 路立体声信号，最多实现 8 入 8 出音频接口能力。并且每路可实现独立的动态扩展/噪声门，压缩器，EQ 以及数字分频，数字分频包括了 6dB/OCT - 24dB/OCT 不同斜率(Slope)设置。

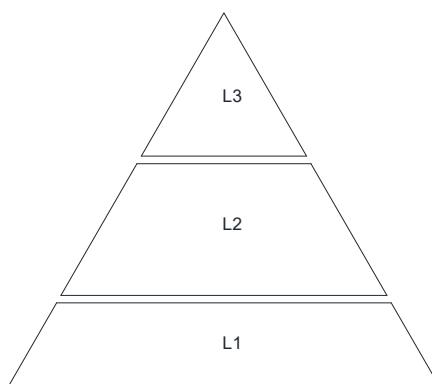
DE109C 具有以下特色：

- 支持 24-BIT/48KHZ 异步 USB 声卡；
 - 32 位硬件浮点处理器, 76K 采样点存储深度；
 - 支持 24-BIT/48KHZ 音频采样；
 - 低于 2ms 音频环路延迟；
 - 外置专业音频 AD/DA, 6 路输入, 6 路输出；
 - 支持主 / 从 I2S 工作模式， I2S 格式为 FS:44.1/48K, BCK: 64*FS, MCLK: 12.288M/24.576M(仅 DE109C 为主机时需要连接，从机 I2S 不需要 MCLK, 请 NC 掉 MCLK 脚位)；
 - 支持外部 MCU 在线模式，及电位器操作离线模式，开机为离线模式，一旦收到指令操作，将自动切换至在线模式；
 - 可配置 UART 波特率，默认: 115200-8-N-1；
 - 内置一个高通与低通滤波器，支持 6/12/18/24dB 斜率可调；
 - 内置 7 段输入均衡，混响支持 3 段均衡调节，回声支持 3 段均衡调节；
- LQFP64, 间距封装；

5. 通信协议

DE109C 采用 UART 通信, 默认格式为 115200-N-8-1, DE109C 为从机, 不会主动发送数据, 与主机之间一问一答机制, 从机的响应最长时间为 3ms(不包括数据传输时间, 115200bps 一个 BYTE 传输时间约需要 0.1ms).

通信协议分为 3 层管理, 各层之间是独立的, 互不制约, 事实上, 第一层, 第二层协议适用于 HANMUS 大部分产品通信, 不同的是应用层的内容, 类似于, 你可以收到纸质信件或 EMAIL 信件, 同时, 你也可以用纸质信件给任何人写信, 只要我们愿意, 用这个协议去传输一部电影也是可以的. 三层结构如下:



第一层为物理层, 可以是 USB, UART, BLE, WIFI, ETHERNET;

第二层为传输层, 负责协议帧打包, 解包, 检查数据帧完整性以及正确性, 允许数据帧传输出现断续, 重传;

第三层为应用层, 这是应用程序看到的数据层, 业务数据在这里处理。

采用数据流的方式传输, 允许数据断续, 重传. 协议规定 0x54、0x55 为协议关键字, 除了 SOF 外, 任何地方出现的关键字, 将在传输层转换为 0x54+N, 发送出去, 并在接收端将 SOF 以外的所有关键字恢复出来. 帧结构为:

SECTION	SOF	ADDR	INDEX	LEN	PAYLOAD	CheckSum
LEN(BYTES)	1	1	1	1	LEN	2
DATA	55	A0-AF	00-FF	00-FF	ANY	SUM

[**SOF**]: 0x55 规定为 SOF 关键字, 应用数据中出现的所有关键字将会被传输层拆分为 0x54+1 形式, 而这个过程, 对于应用层编程是不可见的;

[**ADDR**]: 从机地址, 默认为 0xA0[0B10100000], 其中 bit[1:0]由可由硬件决定, 默认为 00, 当需要多机连接时, 才需要定义 BIT[1:0]为其他值;

[**INDEX**]: 1.报文编号:[0-0xFF]发送,

从机收到命令并解析完后, 回传该值给主机

[**LEN**]: PAYLOAD 段数据长度, 允许长度为 0, 即为空操作帧(NOP FRAME), 从机每收到一个 NOP FRAME, 将返回一个状态帧 (STATUS FRAME) .

[**PAYLOAD**]: PAYLOAD 为可选字段, 具体数据由不同的应用决定;

[**CheckSum**]: **CheckSum** 为校验字段, 校验值为 **CheckSum** 字段之前所有数据的累加和结果, 并保留低 16 位, 构成两个字节无符号数, 低字节在前.

详细通信协议, 请查询协议文档.

6. 音频指标

名称	最小值	典型值	最大值	单位
采样率	-	48	-	KHz
分辨率		24		Bit
动态范围(A 计权)	-	-	-	dB
失真度(-1dB)	-	-	-	dB
频率响应	-	-	-	dB
输入阻抗	-	-	-	KOhm
输出阻抗	-	-	-	Ohm
输入最大不失真电压		-		Vp-p
输出最大电压		-		Vp-p
通道信号分离度	-	-	-	dB
群延迟	-	2	-	ms

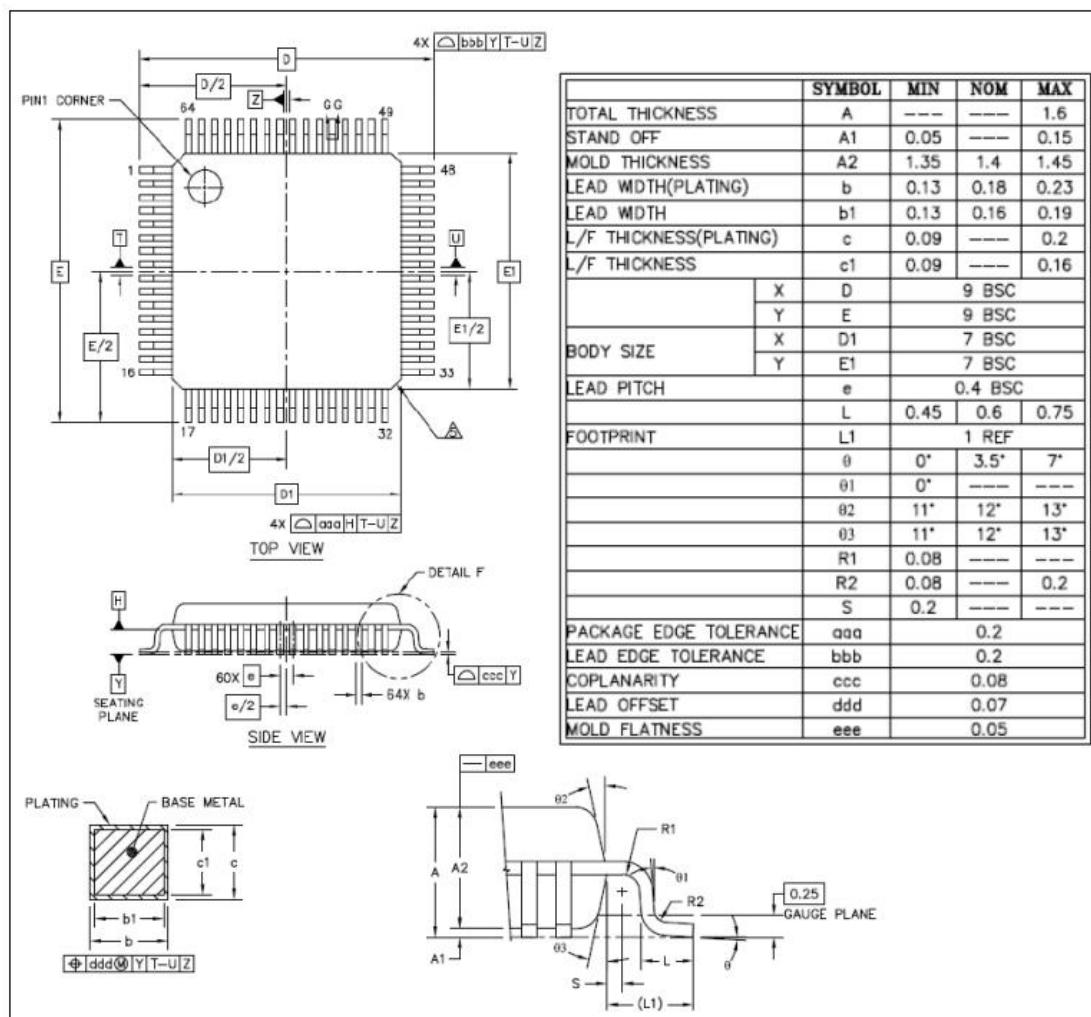
说明:

DE109C 是数字 24 位 I2S 接口, 不提供模拟品质参数;

7. 电气参数

名称	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	2.7	3.3	3.6	V
工作电流	-	50	55	mA
IO 上拉电阻	60	100	120	KOhm
IO 输出高电平	2	3.3	3.6	V
IO 输出低电平	-0.3	0	0.8	V
IO 输出电流	18	20	22	mA
IO 灌电流	35	37	45	mA
工作温度	-40	-	80	°C
存储温度	-50	-	120	°C
音频系统时钟	-	12.288	-	MHZ
系统时钟	-	12	-	MHZ

8. 芯片封装



9. 注意事项

9.1. VBUS 连接

USB VBUS 检测脚由主机提供, 但由于 OTG 应用时, 手机端不再向设备端提供 VBUS 电压, 因此, 当需要支持 OTG 功能时, DE109C 将 PB15 通过 RC 固定连接至 3.3V, 以避免无法检测到 USB 接入.

9.2. 升级

1. 支持 USB DFU 升级, 需要向我司申请 USB DFU 工具;
2. UART 升级暂时没有支持;

9.3. 联机通信

DE109C 默认串口波特率为 115200bps, 并可通过指令切换至其他波特率, 一般建议是 115200 或 460800, 其他波特率较少使用.

9.4. ADC 电位器采样

由于 DE109C 系列芯片内部 ADC 采样, 最高只支持 3.3V, 超过这个电压则无法采集, 且有可能损坏芯片, 因此我们需要在外部增加 LDO 给电位器独立供电, 如果在精度要求不高而且不是带中心的电位器, 可以不需要增加 LDO, 直接使用电阻分压, 控制 DE109C 管脚电压值在 0-3.3V 之间即可.

10. 出货方式

产品 型号	描述	封装	ROHS 环保	等级	温度范围	包装
DE109C	音频处理芯 片	LQFP64	是	商规 (Commercial)	-40°C - +85°C	盘装 最小包装 250pcs 最小订单量 500pcs

11. 感谢

在 10 年(2013-2023)的成长路上, 感谢一路陪伴我们成长的合作伙伴, 他们主要有 Loud(Mackie), HARMAN, Pre-sonus, Roland 等. 这 10 年, 我们从这些“老师”身上学习了如何定义效果器, 如何设计一个效果器以及如何测试各种类型效果器. 同时, 我们也感谢其他所有共同成长的客户朋友, 是你们提供了我们成长的环境, 提出了很多宝贵的意见以及建议, 陪伴我们共同成长. 感恩!