

HANMUS[®]

深 圳 市 声 天 下 科 技 有 限 公 司

产品规格书

F10 (F Ten)效果器芯片系列

内部产品编号: F10K: H105-00019

F10G: H105-00022

F10M: H105-00023

F10P: H105-00024

订单料号: F10K/F10G/F10M/F10P

起订量: 490PCS

客户确认:

- | | | |
|-----------|-----------------------|--------------------------|
| 1. 申请样品 | <u>PCS(<=2pcs)</u> | <input type="checkbox"/> |
| 2. 小批量试生产 | | <input type="checkbox"/> |
| 3. 批准投入量产 | | <input type="checkbox"/> |

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 | 6 |
| 4. 产品特点 | 9 |
| 5. 通信协议 | 11 |
| 6. 音频指标 | 12 |
| 7. 电气参数 | 13 |
| 8. 芯片封装 | 14 |
| 9. 参考电路 | 15 |
| 10. 演示板 | 21 |
| 11. 注意事项 | 22 |
| 12. 出货方式 | 25 |
| 13. 感谢 | 26 |

1. 版本记录

版本 v1.3

1. 修改 F10 全系列芯片 CAP 脚电容, 从 10uF 改为 2.2uF;
2. 增加 PCB 封装 第 21 脚标注说明.

发布日期: 2023.11.09, GZ

版本 v1.2

F10C 更名为 F10P, 增加出货方式, 发布日期: 2023.9.30, GZ

增加 F10C

版本 v1.1, 发布日期: 2023.9.7, GZ

初次发布

版本 v1.0, 发布日期: 2023.7.4

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, F10 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.

F10 专门为音频领域打造, 具有硬件浮点运算能力, 支持主/从 I2S 接口, 多路 UART 接口以及 4 路 ADC 接口, 为了适用不同的客户需求, F10 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.

F10 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 F10 无缝对接, 直接使用 F10 专业效果器算法.

F10 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. F10 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 参数个性化调整, 能够尽可能虚拟出自然的残响效果. F10 提供了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.

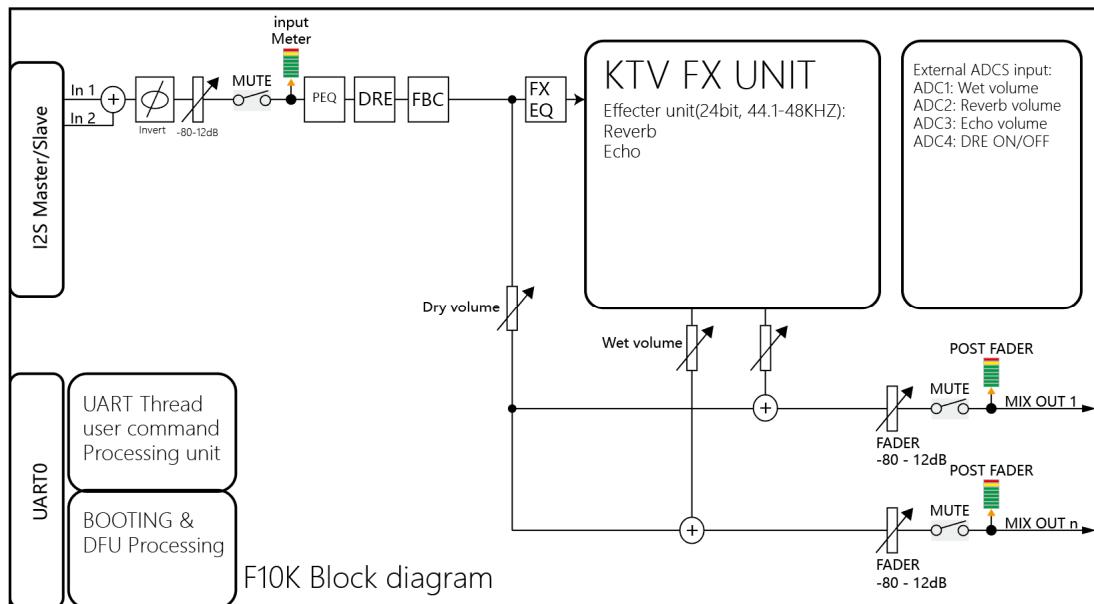
同时, F10 也提供了 24db/OCT 的话筒低切滤波器 及 7 段输入均衡. 能够更专业去配合不同特色的话筒, 提供更理想的话筒音源.

应用场景:

F10 应用场景主要为模拟调音台, 数字调音台, 直播设备 及 弹唱音箱.

3. 方框图

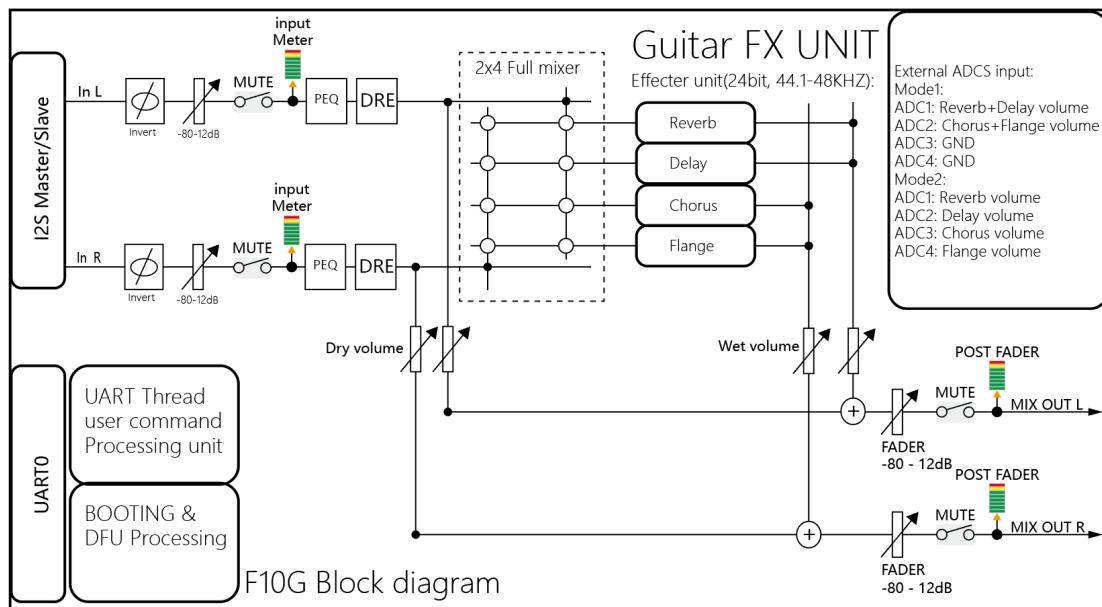
3.1. F10K 方框图



方框图说明:

1. F10K 应用于 KTV 场景, 只有 2 个效果器引擎, 一个是 REVERB, 另外一个是 ECHO. 支持输入 EQ 与反馈抑制.
2. 外部 ADC 输入, 一般为电位器输入, F10K 最多支持 3 个电位器及一个自锁开关, 自锁开关用于开关反馈抑制器, 当 UART 开始通信时, CPU 将忽略本地 ADC 接口;
3. UART0 用于升级固件或参数控制;
4. I2S 支持主/从模式, 主模式下 MCLK 输出 12.288MHZ 时钟, BCK 为 3.07MHZ, WCK 为 48KHZ, 从机模式下 MCLK 不需要连接, WCK 为 44.1-48KHZ, BCK 为 64 倍 WCK;

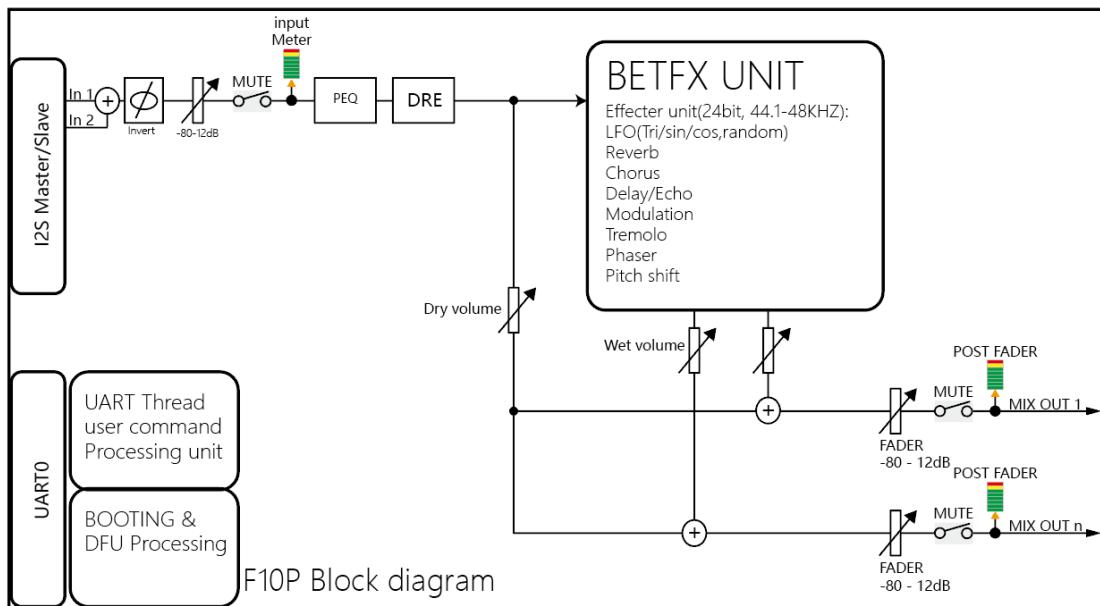
3.2. F10G 方框图



方框图说明:

1. F10G 应用于乐器场景, 只有 4 个效果器引擎, 分别为 REVERB, DELAY, CHORUS 与 FLANGE. 支持输入 EQ.
2. F10G 共 2 种工作模式, SDOUT 上拉 10K 电阻为模式 1, 下拉 10K 电阻为模式 2;
3. 外部 ADC 输入, 一般为电位器输入, 模式 1 支持 2 个电位器, 模式 2 支持 4 个电位器操作, 当 UART 开始通信时, CPU 将忽略本地 ADC 接口;
4. UART0 用于升级固件或参数控制;
5. I2S 支持主/从模式, 主模式下 MCLK 输出 12.288MHZ 时钟, BCK 为 3.07MHZ, WCK 为 48KHZ, 从机模式下 MCLK 不需要连接, WCK 为 44.1-48KHZ, BCK 为 64 倍 WCK;

3.3. F10P 方框图



方框图说明:

1. F10P 应用于综合专业效果器场景，目前共有 22 个效果器引擎，内建 LFO 信号发生器；
2. 支持输入 EQ；
3. UARTO 用于升级固件或参数控制；
4. I2S 支持主/从模式，主模式下 MCLK 输出 12.288MHZ 时钟，BCK 为 3.07MHZ，WCK 为 48KHZ，从机模式下 MCLK 不需要连接，WCK 为 44.1-48KHZ，BCK 为 64 倍 WCK；

4. 产品特点

F10 包括一个系列芯片，其中 F10K 为针对 KTV 固化 SOC, F10G 主要应用为吉它效果器 或 弹唱音箱, F10P 为综合效果器功能 SOC, F10K/F10G/F10P 具有以下特色:

- 32 位硬件浮点处理器, 100K 采样点存储深度;
- 24-BIT/48KHZ 音频采样;
- 低于 2ms 音频环路延迟;
- 外置专业音频 AD/DA, 2 路输入, 2 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(仅 F10 为主机时需要连接, 从机请 NC 该脚位);
- 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(F10P 仅支持 4 段均衡);
- QFN20, 0.5mm 间距小封装;

F10K 还有以下特性:

1. 支持离线操作, 通过电位器可调整效果音量, 混响 以及 回声音量;
2. 内置立体声混响, 双通道回声效果器, 支持 UART 参数调整;
3. 支持移频反馈功能, 通过 I/O 操作可实现移频开/关;

F10G 还有以下特性:

-
1. 支持离线操作, 通过电位器可调整镶边, 合唱, 混响 以及 延迟音量;
 2. 内置 4 个效果器引擎, 共有 2 种工作模式, 模式 1 为 2 个电位器操作, 模式 2 为 4 个电位器操作;

F10P 还有以下特性:

1. 不再支持电位器操作, 所以参数通过 UART0 配置;
2. F10P 具有完整的, 丰富的通信协助操作, 支持多片 F10P 在同组 UART 下操作, 各片 F10P 通信地址可通过 AD1 口进行编址:

AD1<0.5v: 0x55

AD1<1.0v: 0x56

AD1<1.5v: 0x57

AD1<2.0v: 0x58

最多可以同时支持 4 片 F10P 并联在同一组 UART 下.

3. end

5. 通信协议

F10K/F10G 采用 UART 通信, 默认格式为 115200-N-8-1, F10K/F10G 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). 详细通信协议, 请查询协议文档.

6. 音频指标

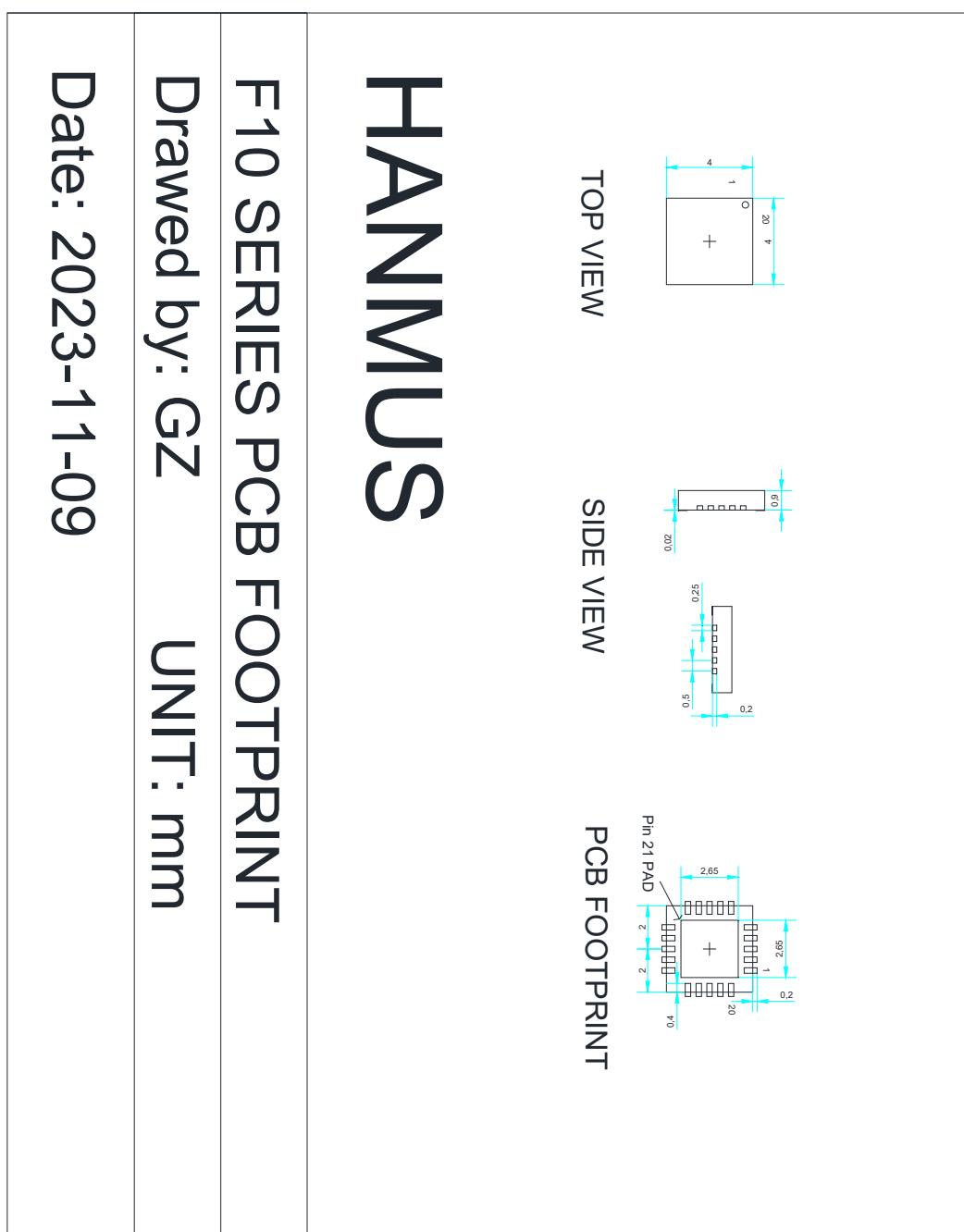
| 名称 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|------------|-----|-----|-----|------|
| 采样率 | - | 48 | - | KHz |
| 分辨率 | | 24 | | Bit |
| 动态范围(A 计权) | - | - | - | dB |
| 失真度(-1dB) | - | - | - | dB |
| 频率响应 | - | - | - | dB |
| 输入阻抗 | - | - | - | KOhm |
| 输出阻抗 | - | - | - | Ohm |
| 输入最大不失真电压 | | - | | Vp-p |
| 输出最大电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

说明:

F10 是数字 24 位 I2S 接口, 不提供模拟品质参数;

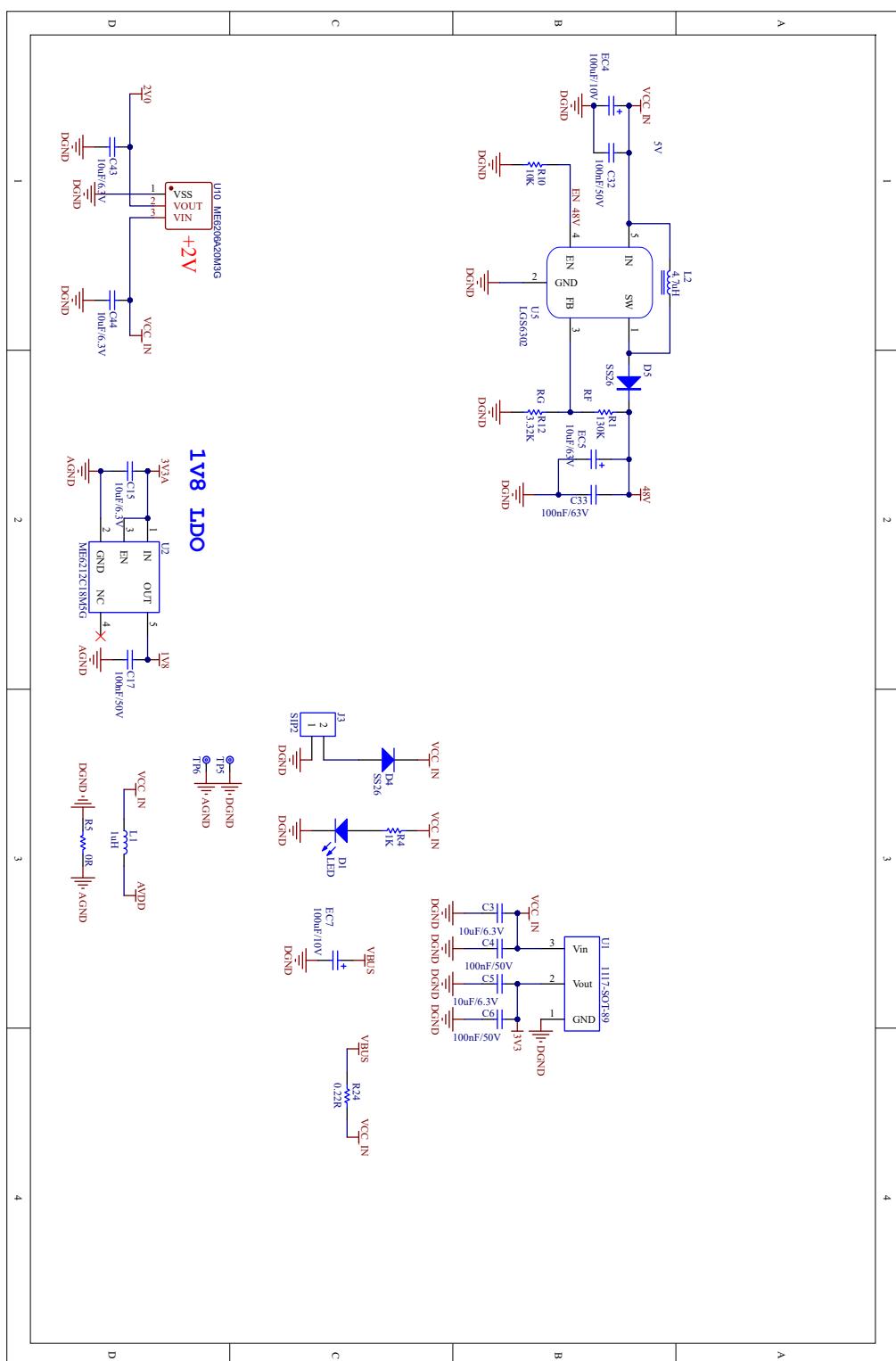
7. 电气参数

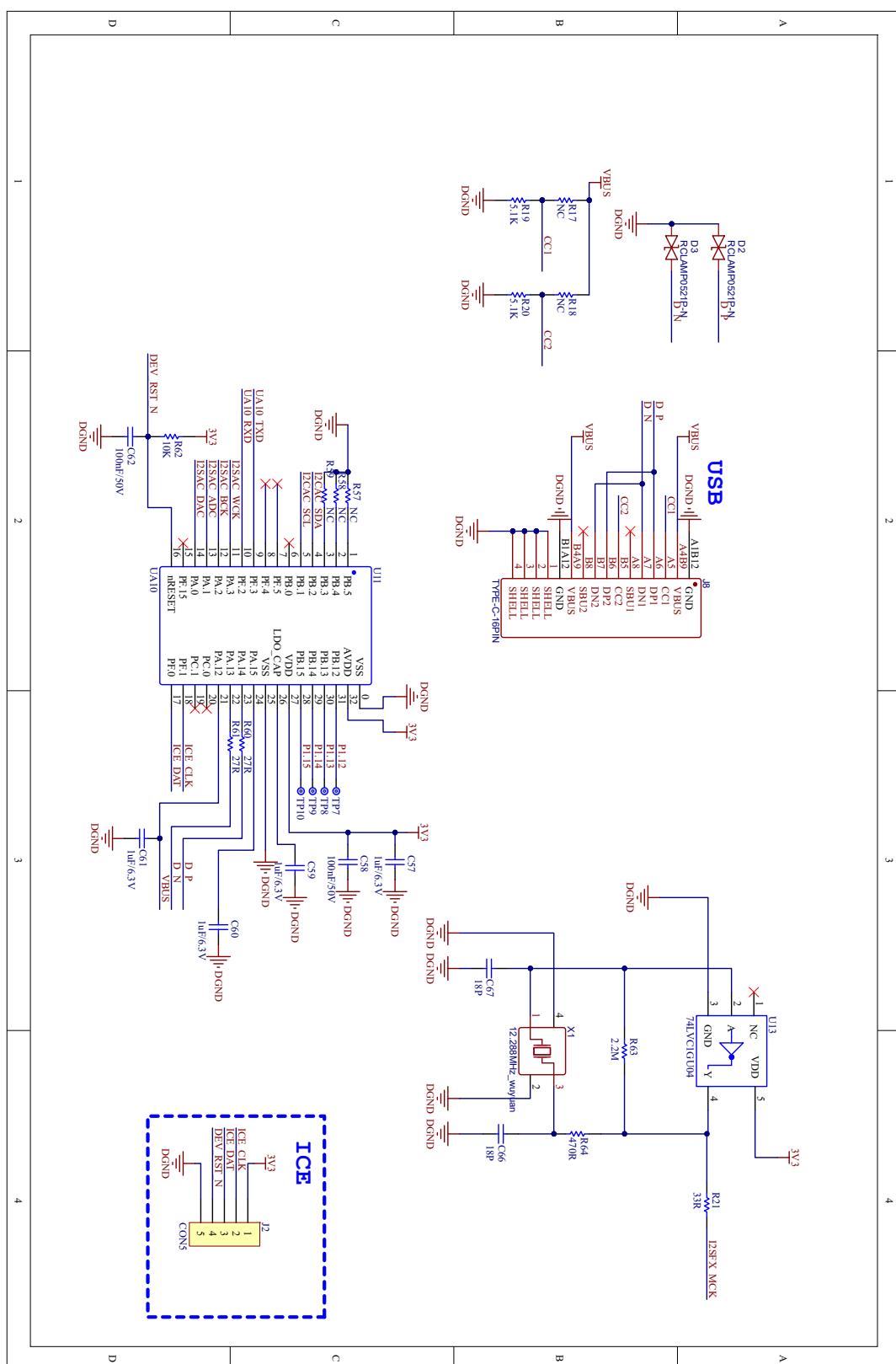
| 名称 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|----------|------|--------|-----|------|
| 工作电压 | 2.7 | 3.3 | 3.6 | V |
| 工作电流 | - | 50 | 55 | mA |
| IO 上拉电阻 | 60 | 100 | 120 | KOhm |
| IO 输出高电平 | 2 | 3.3 | 3.6 | V |
| IO 输出低电平 | -0.3 | 0 | 0.8 | V |
| IO 输出电流 | 18 | 20 | 22 | mA |
| IO 灌电流 | 35 | 37 | 45 | mA |
| 工作温度 | -40 | - | 80 | °C |
| 存储温度 | -50 | - | 120 | °C |
| 音频系统时钟 | - | 12.288 | - | MHZ |
| 系统时钟 | - | 36.864 | - | MHZ |

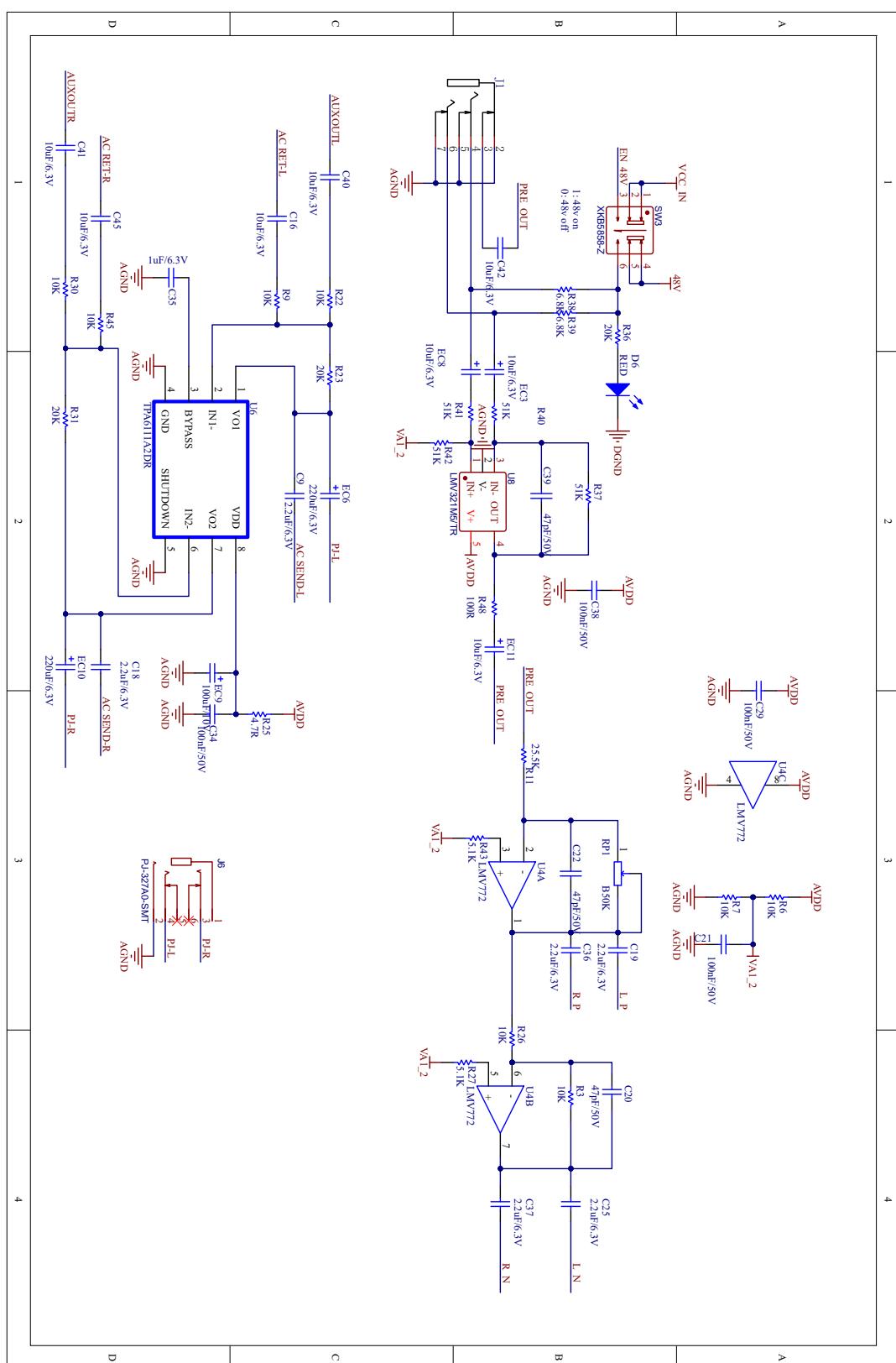
8. 芯片封装

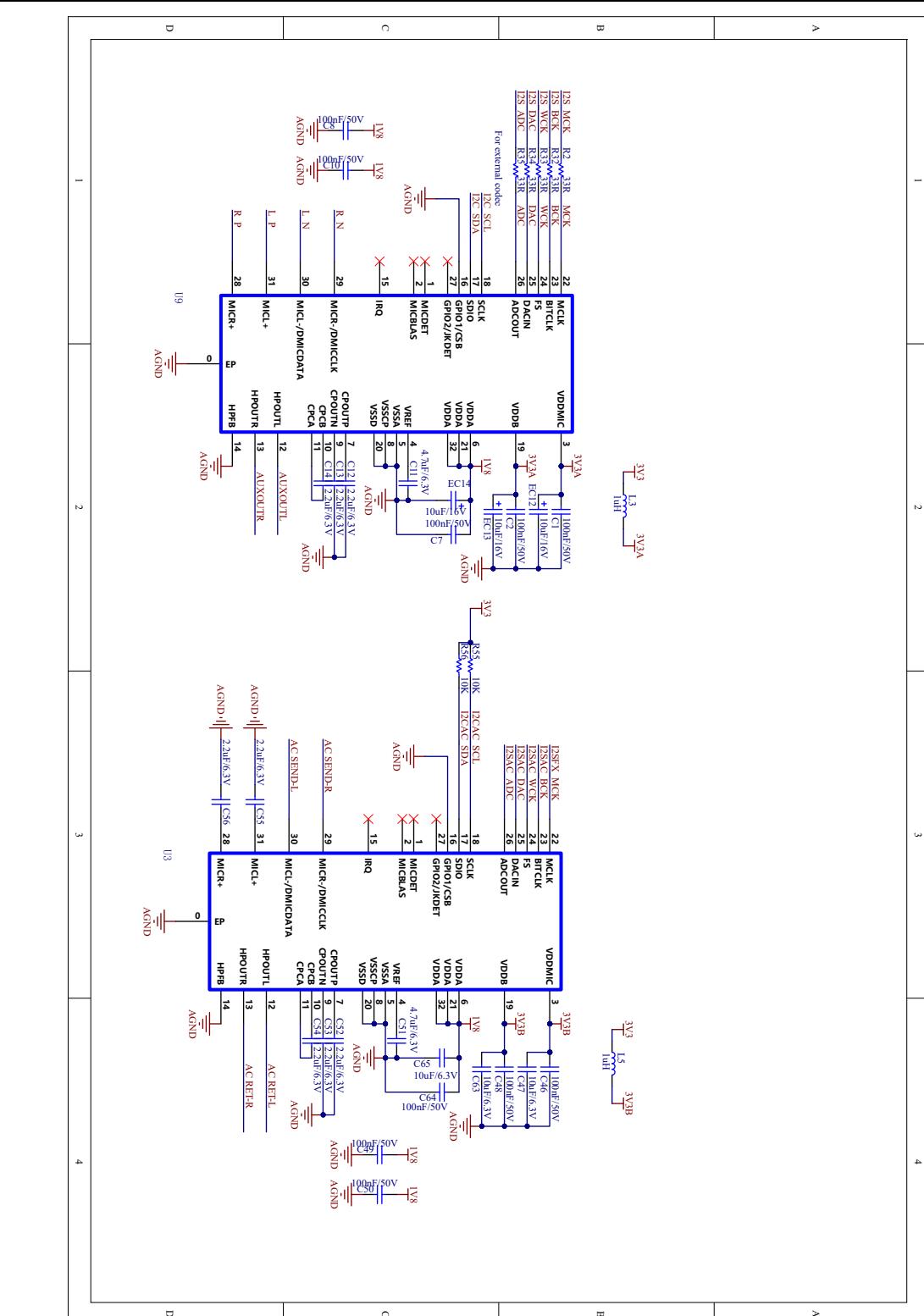
9. 参考电路

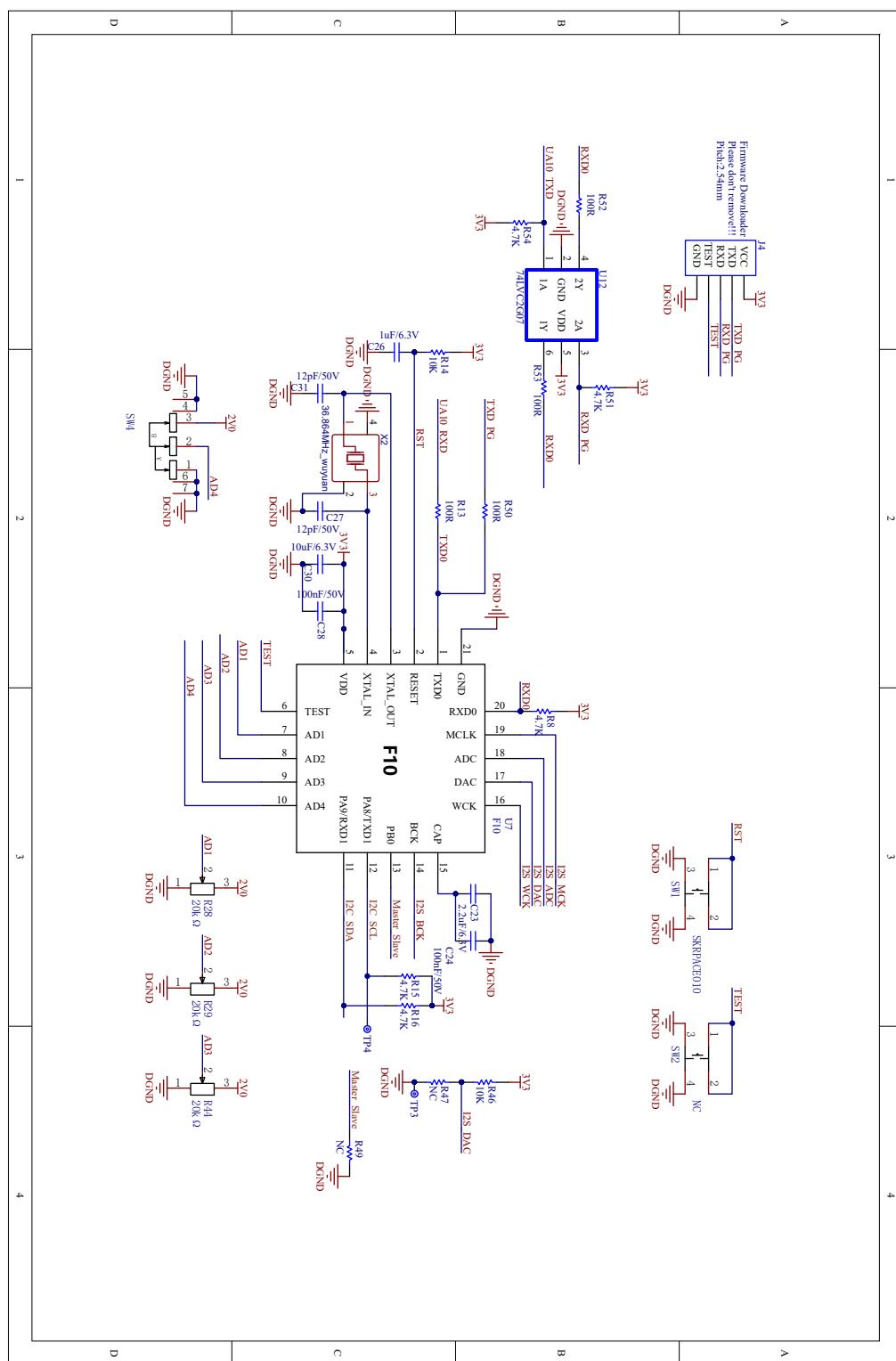
9.1. F10K/G



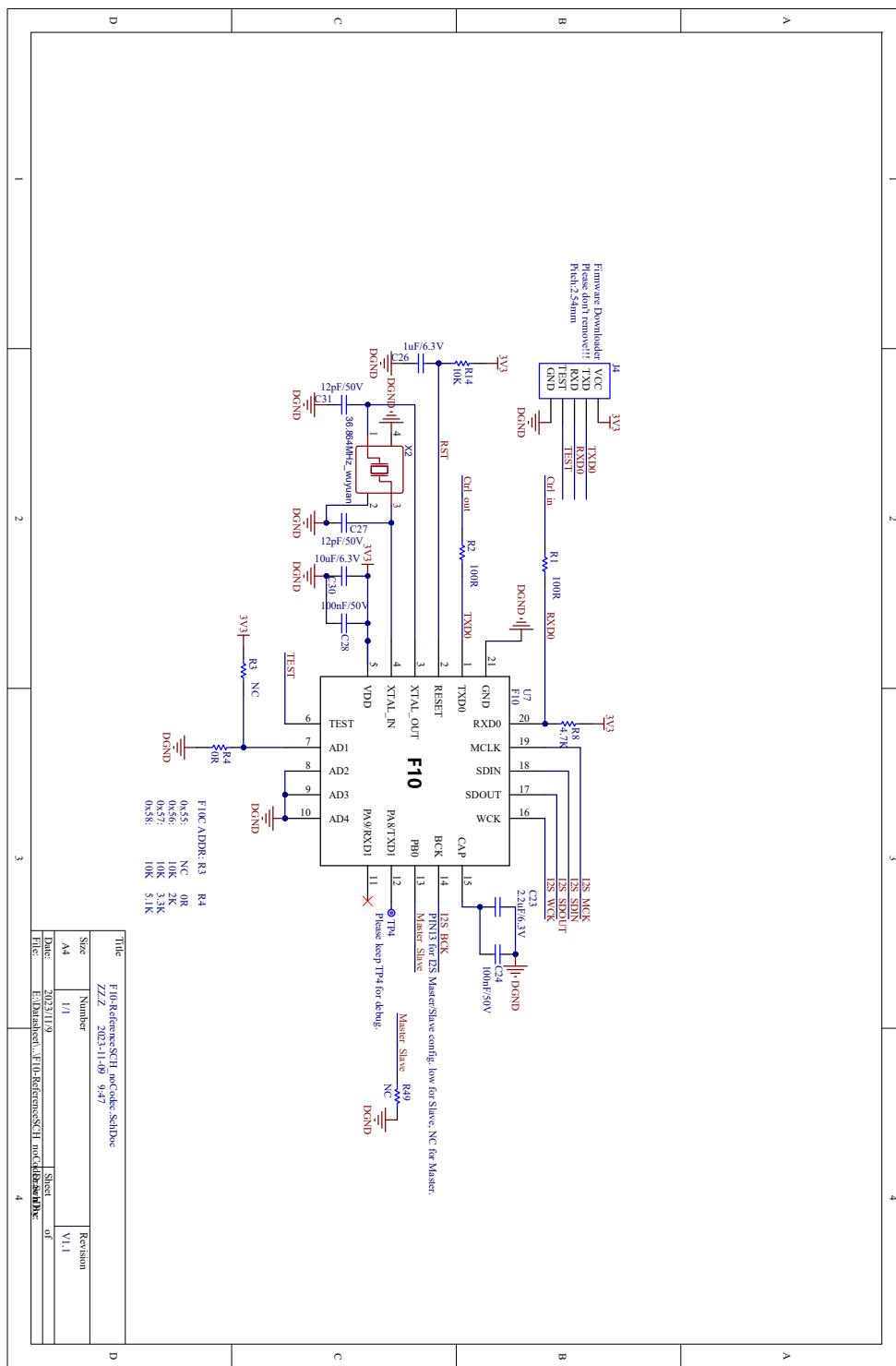




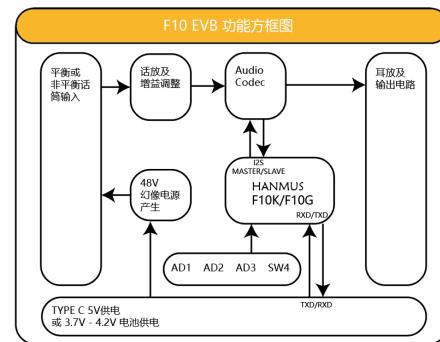
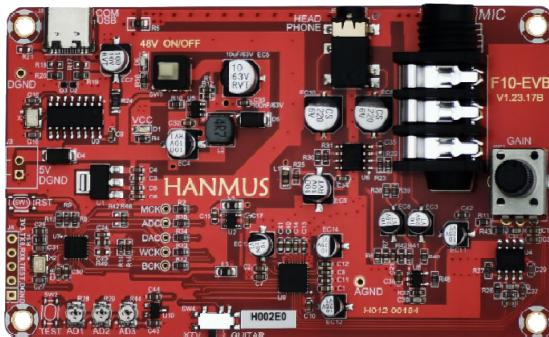




9.2. F10P



10. 演示板



1. TYPE C USB 供电端口, 支持串口功能, 在 WIN10 或 以上系统一般自带驱动, 如果不能识别, 请联系我们;
2. 48V 幻像电源开关, 普通动圈话筒不需要开启 48V 电源, 开启后, 开关左侧红色 LED 将点亮, 注意: 开关 48V 电源时, 会引起 POP 噪声, 请先摘下耳机后操作, 避免引起不适;
3. 3.5mm 耳塞输出插座, 目前已测试市面流行耳塞中, 苹果耳塞声音最理想, 注意: 由于输出功率有限, 不适合用于驱动头套耳机;
4. 6.35mm 话筒插座, 支持平衡与非平衡话筒输入, 支持动圈话筒 及 大振膜 48V 电容麦, 注意: 不支持 5V 话筒;
5. 话筒增益调整, 配合 HANMUS 配件大振膜话筒, 默认位置在正中即可;
6. 独立电源输入, 由于电脑 TYPE C 电源纹波较大, 可能引起较大噪声, 此时建议使用 J3 输入纹波较小电源, 例如 3.7V - 4.2V 电池, 应该会大幅度减小噪声, J3 输入最高电压为 5.5V, 电流<150mA;

11. 注意事项

11.1. F10 的开机时序

S1: F10 在 RESET 松开后, 前 1 秒内会从 UART0 输出一串 BOOT 信息并检验 firmware 加载 FW 完成程序跳转, 期间输出的信息是芯片级输出, 不符合通信协议规范, 可能是任意内容, 外部 MCU 一定要能够避免被这段信息所干扰;

S2: F10 在松开 RESET 1 秒内完成程序跳转, 将进入 MAIN TASK 程序段, 加载数据, 初始化效果器引擎, 需要 1 秒, 1 秒后可以正常通信, 如果是 F10 工作在 I2S 从机模式则需要额外的 1 秒, 合计 3 秒后, F10 才会进入 MAIN LOOP 开始通信. 在此 3 秒期间, F10 允许 MCU 发送任何数据, 但不会有响应, 一旦 F10 UART 开始响应, 则说明进入了 MAIN LOOP, 允许正常操作了;

11.2. 复位时序

尽管 F10 参考设计使用了 R&C 复位电位, 但我们仍希望, 如果外部有 MCU 的情况下, 不要使用 R&C 复位电路, 将 F10 的复位脚交给 MCU 来管控, 并在 MCU 端做一个有效复位管理程序, 规则如下:

S1: 将 MCU UART RXD 设置成 INPUT 状态

S2: MCU RESET 输出低电平 5ms, 松开 RESET, 允许 F10 启动;

S3: 借助 F10 的启动信息, 在松开 RESET 的 70ms 内, MCU UART RXD 一定能够监测到 IO 在翻转, 一旦翻转, 说明 F10 启动成功, 将 MCU UART RXD 设置回 UART PIN 并退出 F10 复位管理程序. 否则返回到 S2.

11.3. 升级

1. 从 MCU 升级:

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 22 页 共 26 页

跟我们申请相关协助, 直接从 MCU 升级 F10, 代码空间约 64KB.

2. 从外部电路升级:

通信使用的 UART 组, 同时也是 F10 升级的 UART 组, 所以这组 UART 可能不单用于 MCU 通信, 还在项目维护阶段完成 F10 升级任务, 为了避免在升级 F10 的时候, MCU 来干扰 F10 的通信, 因此我们有 2 个建议, 建议 1, 在升级时, 让 MCU 进入 RESET 状态, 令 MCU TXD 进入 RESET 状态, 不再干扰通信; 建议 2, MCU 任何时候, 不再使用 UART 时, 关掉 UART TXD PIN 功能复用, 配置管脚为 INPUT 状态, 让 TXD 不干扰 F10, 当需要通信时, 再次配置 TXD PIN 为 UART 功能. 建议 1 适用于 MCU 无电源管理或其他系统管理时使用, 因为有些产品可能任何时候不允许 MCU 被复位, 因为可能 MCU 复位设备将无法锁电. 建议 2 是比较完美的, 但仍要避免升级过程中, MCU 向 F10 发起了数据通信, 仍会打断升级, 例如 MCU 假如有旋钮操作, 或 一直在读 F10 的电平, 此时建议 2 也不适用. 如果以上两条建议都不能够采纳时, 建议将 F10 隔离供电, 烧录时, 整机断开, 然后用烧录器自带 3.3V 电源只给 F10 供电, 其他电路不工作, 以完成烧录;

11.4. 联机通信

F10 默认串口波特率有两个版本, 早期芯片只支持 460800bps, 但较多客户反映自己所用 MCU 无法支持这么高的波特率, 因此从 2023 年 9 月起, 芯片改为默认波特率为 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.

11.5. ADC 电位器采样

由于 F10 系列芯片内部 ADC 采样, 最高只支持 2.2V, 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 F10 管脚电压值在 0-2.0V 之间即可。

12. 出货方式

| 产品型号 | 描述 | 封装 | ROHS 环保 | 等级 | 温度范围 | 包装 |
|------|-------------|--------------------------------|------------|--------------------|---------------|-----------------------------------|
| F10K | KTV 专用效果器芯片 | QFN20 0.5mm 间距 4*4*0.9mm | 是 | 商规 (Commercial) | -40°C - +85°C | 盘装 最小包装 490pcs 最小订单量 490pcs |
| F10G | 乐器专用效果器芯片 | QFN20 0.5mm 间距 4*4*0.9mm | 是 | 商规 (Commercial) | -40°C - +85°C | 盘装 最小包装 490pcs 最小订单量 490pcs |
| F10M | 调音台专用效果器芯片 | QFN20 0.5mm 间距 4*4*0.9mm | 是 | 商规 (Commercial) | -40°C - +85°C | 盘装 最小包装 490pcs 最小订单量 490pcs |
| F10P | 综合效果器芯片 | QFN20 0.5mm 间距 4*4*0.9mm | 是 | 商规 (Commercial) | -40°C - +85°C | 盘装 最小包装 490pcs 最小订单量 490pcs |

13. 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!