

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____PCS(≤ 2 pcs) ☐

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	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.

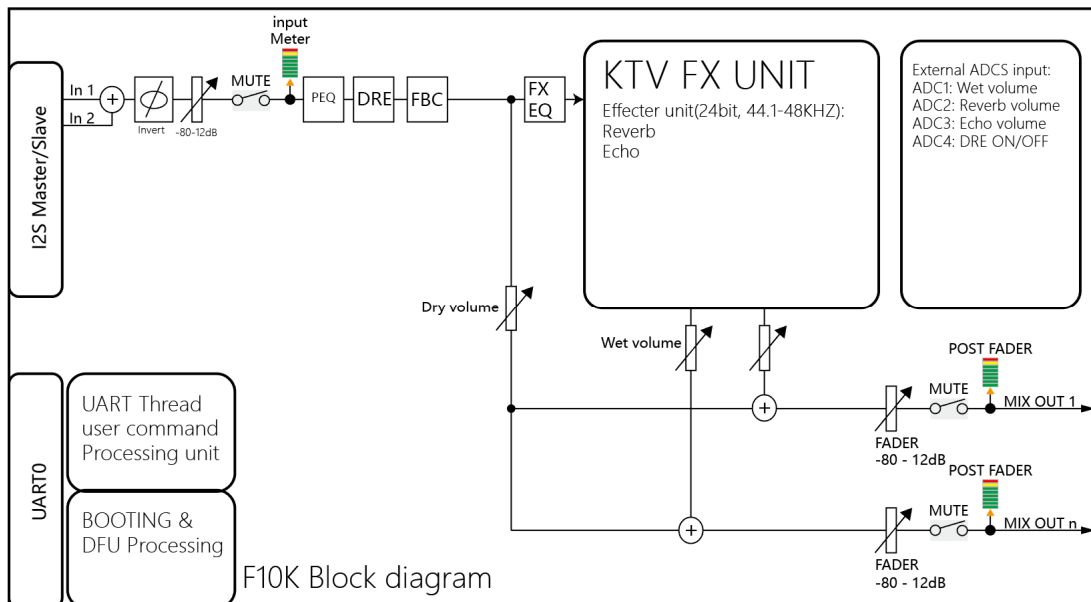
同时, F10 也提供了 24db/OCT 的话筒低切滤波器 及 7 段输入均衡. 能够更专业去配合不同特色的话筒, 提供更理想的话筒音源.

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

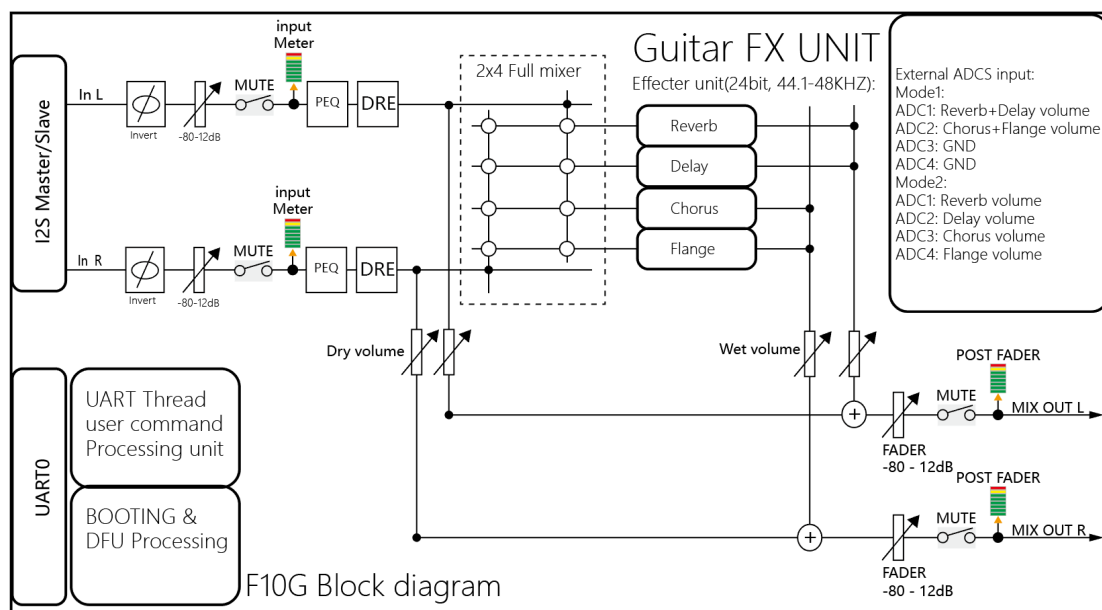
3.1. F10K 方框图



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, 另外一个为 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;

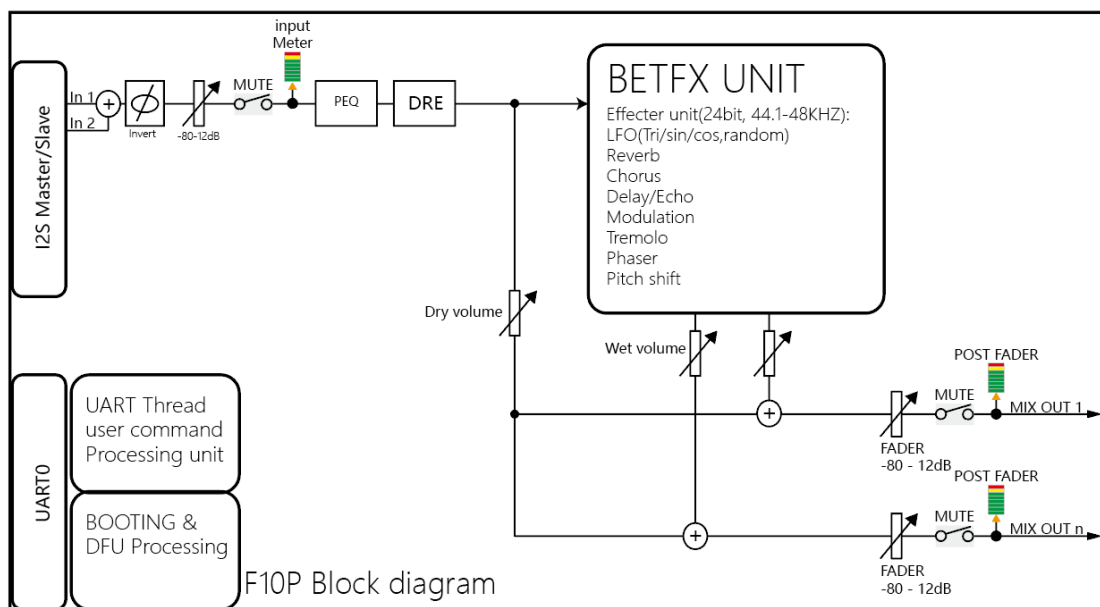
3.2. F10G 方框图



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. 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;

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:

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 9 页 共 26 页

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

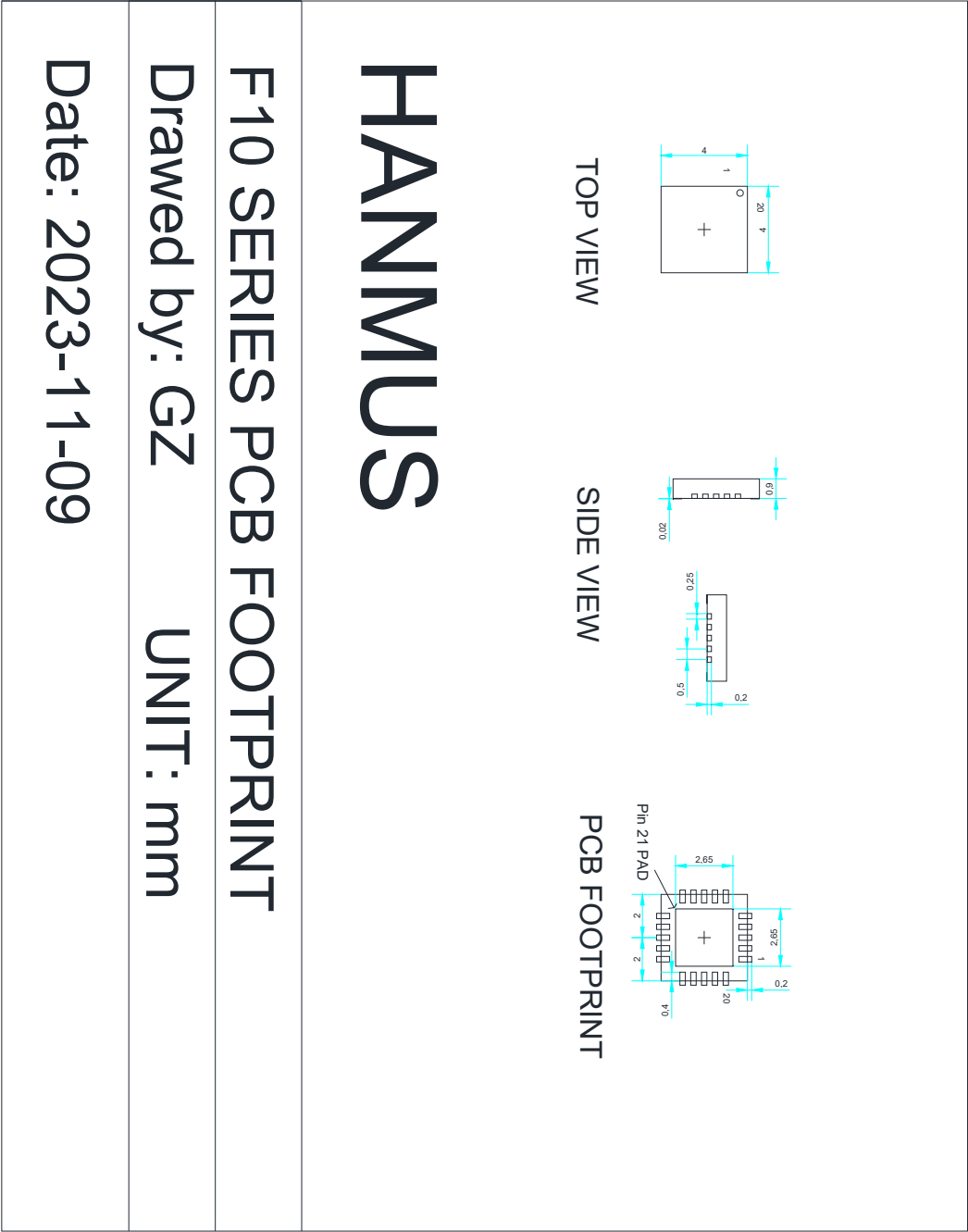
说明:

F10 是数字 24 位 I2S 接口, 不提供模拟品质参数;

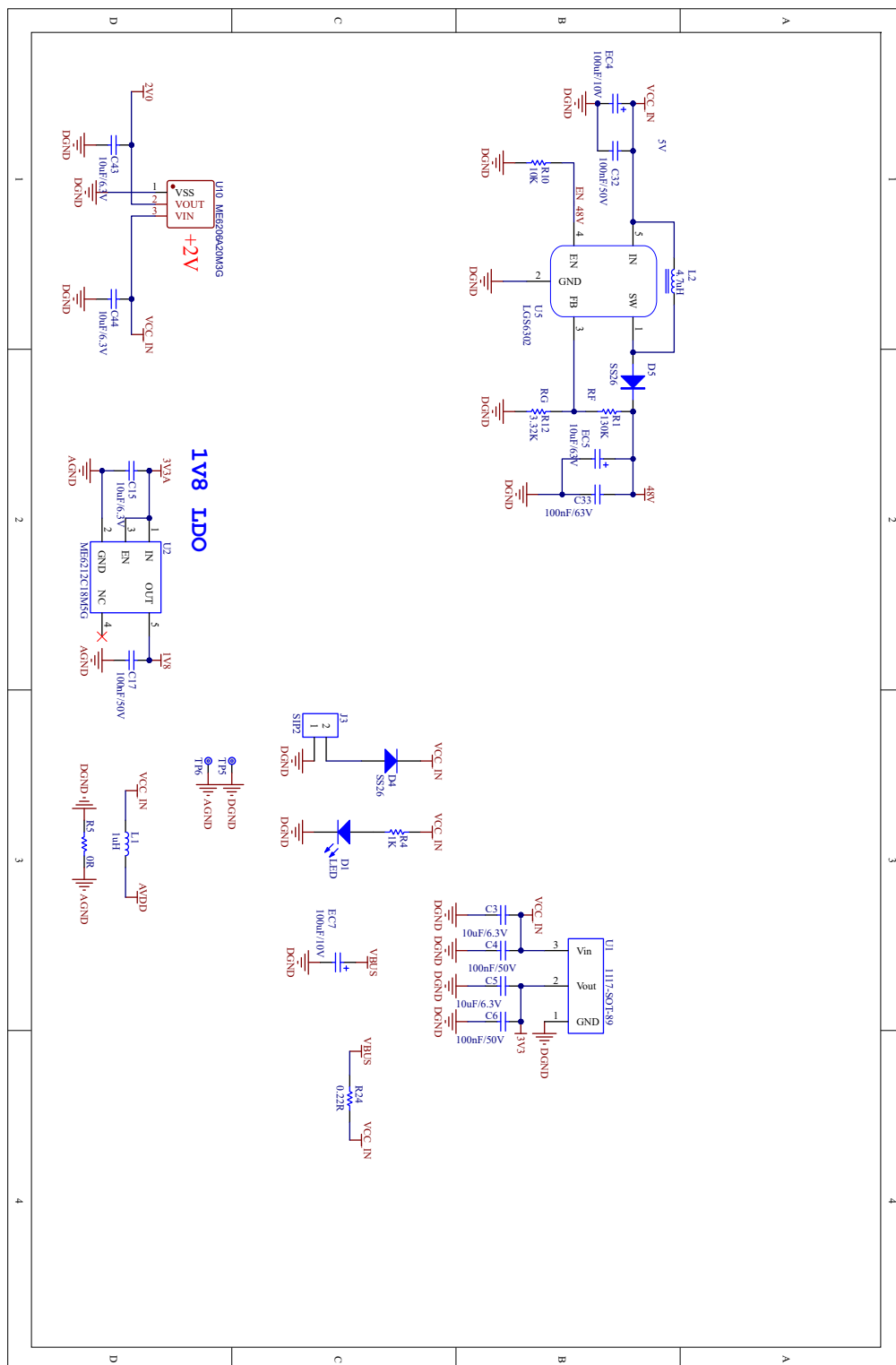
7. 电气参数

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

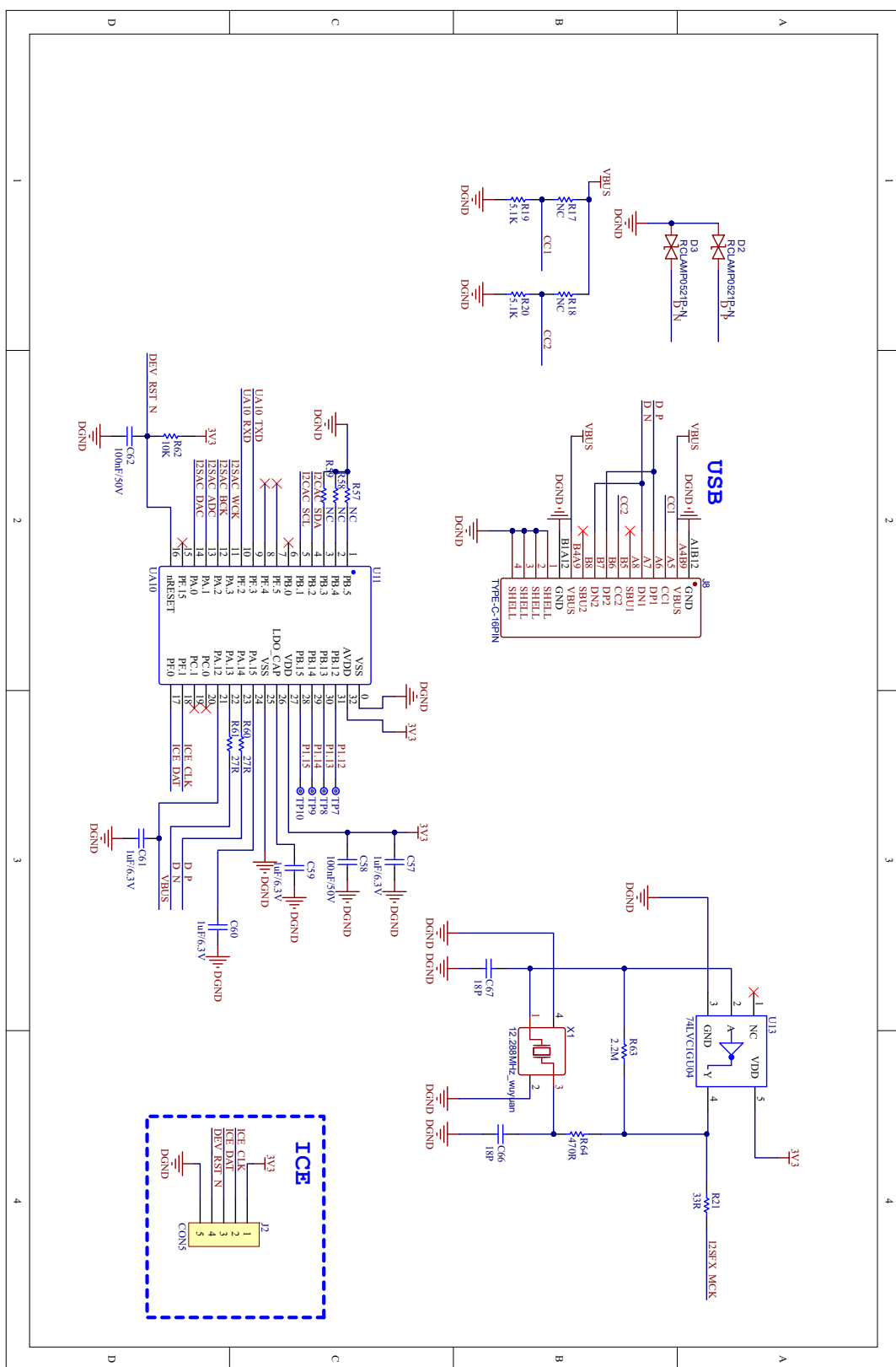
8. 芯片封装



9.1. F10K/G



第 15 页 共 26 页

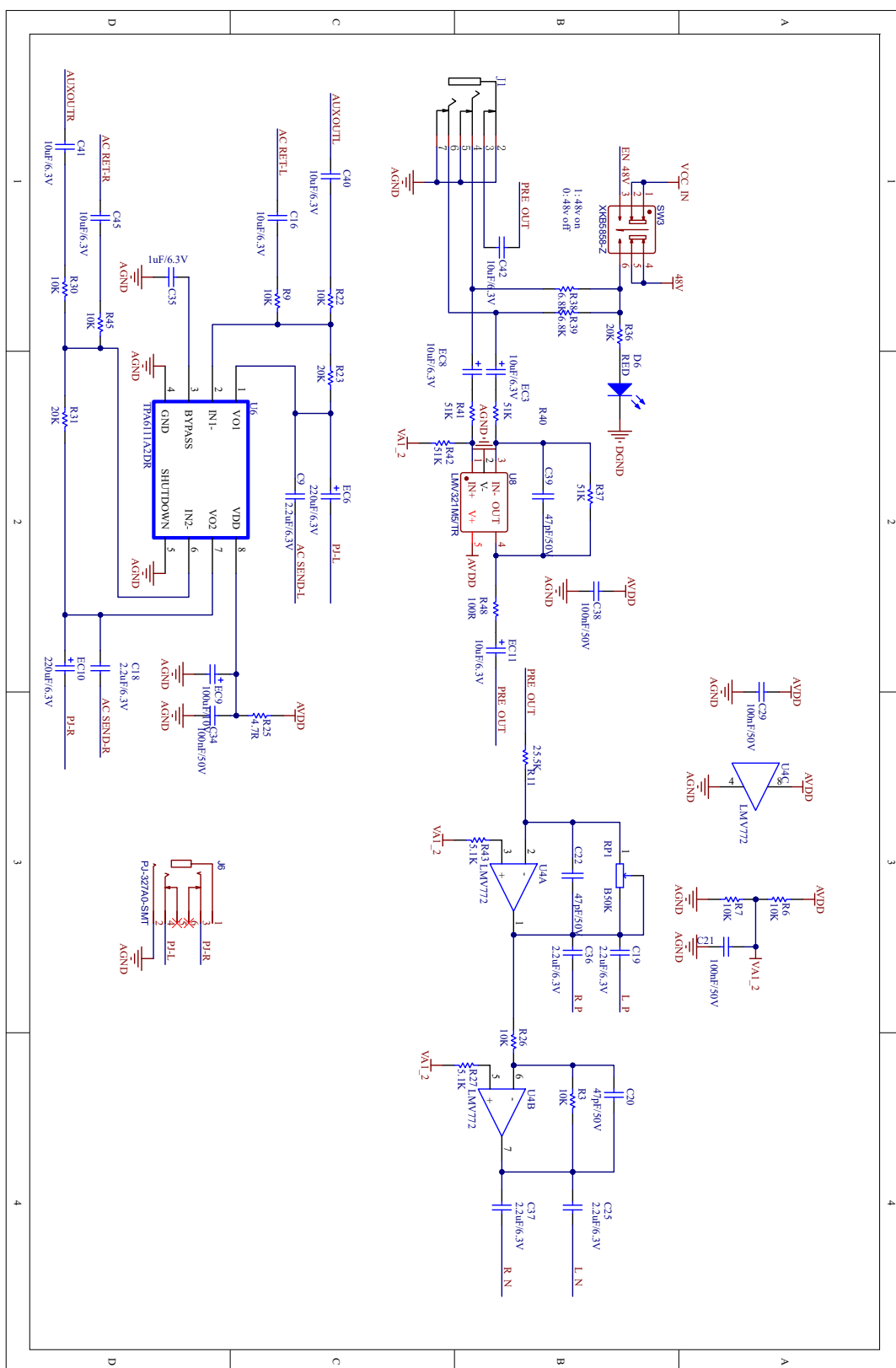


HTTP:WWW.HANMUS.COM

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 16 页 共 26 页

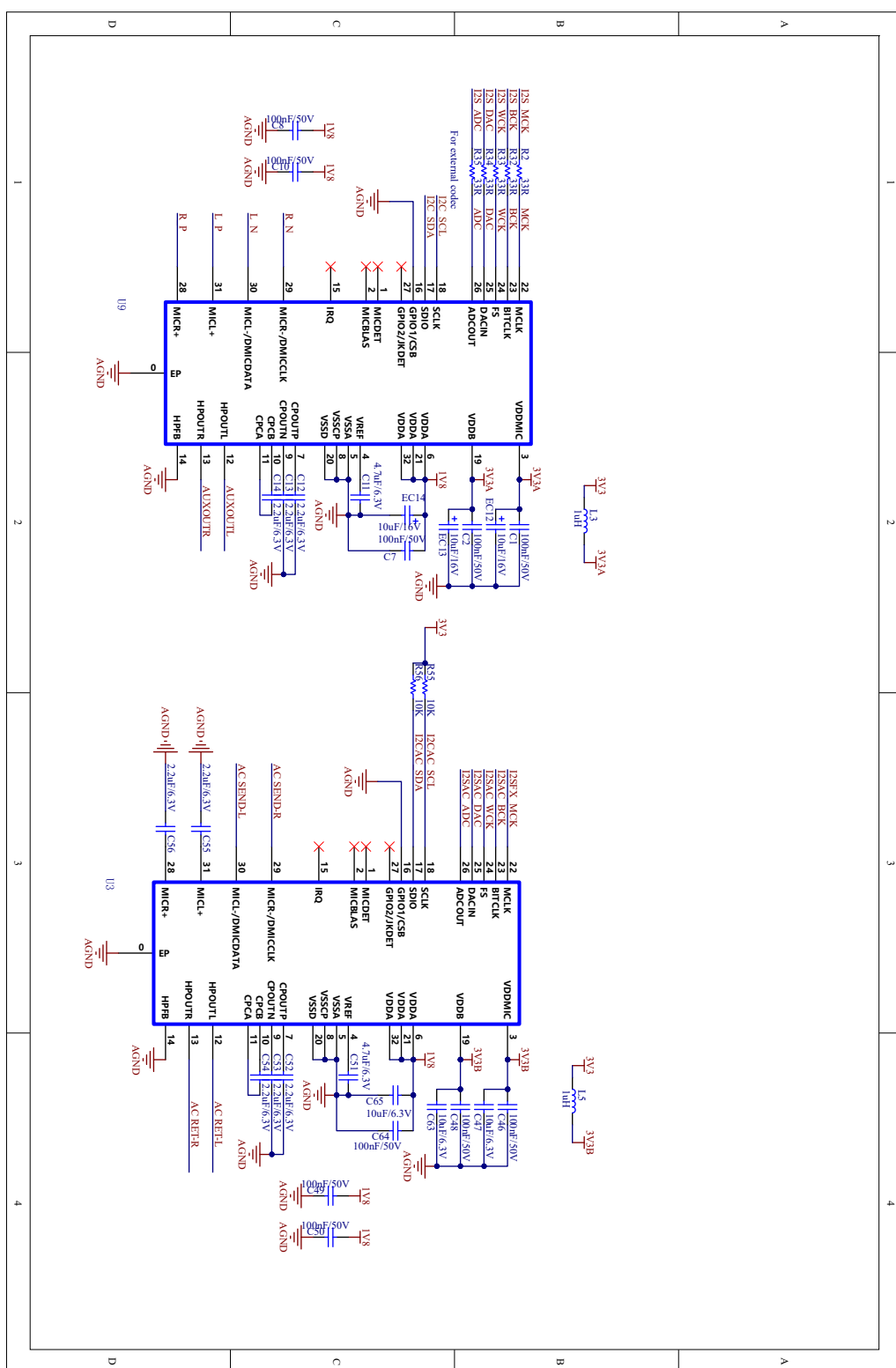


HTTP:WWW.HANMUS.COM

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 17 页 共 26 页

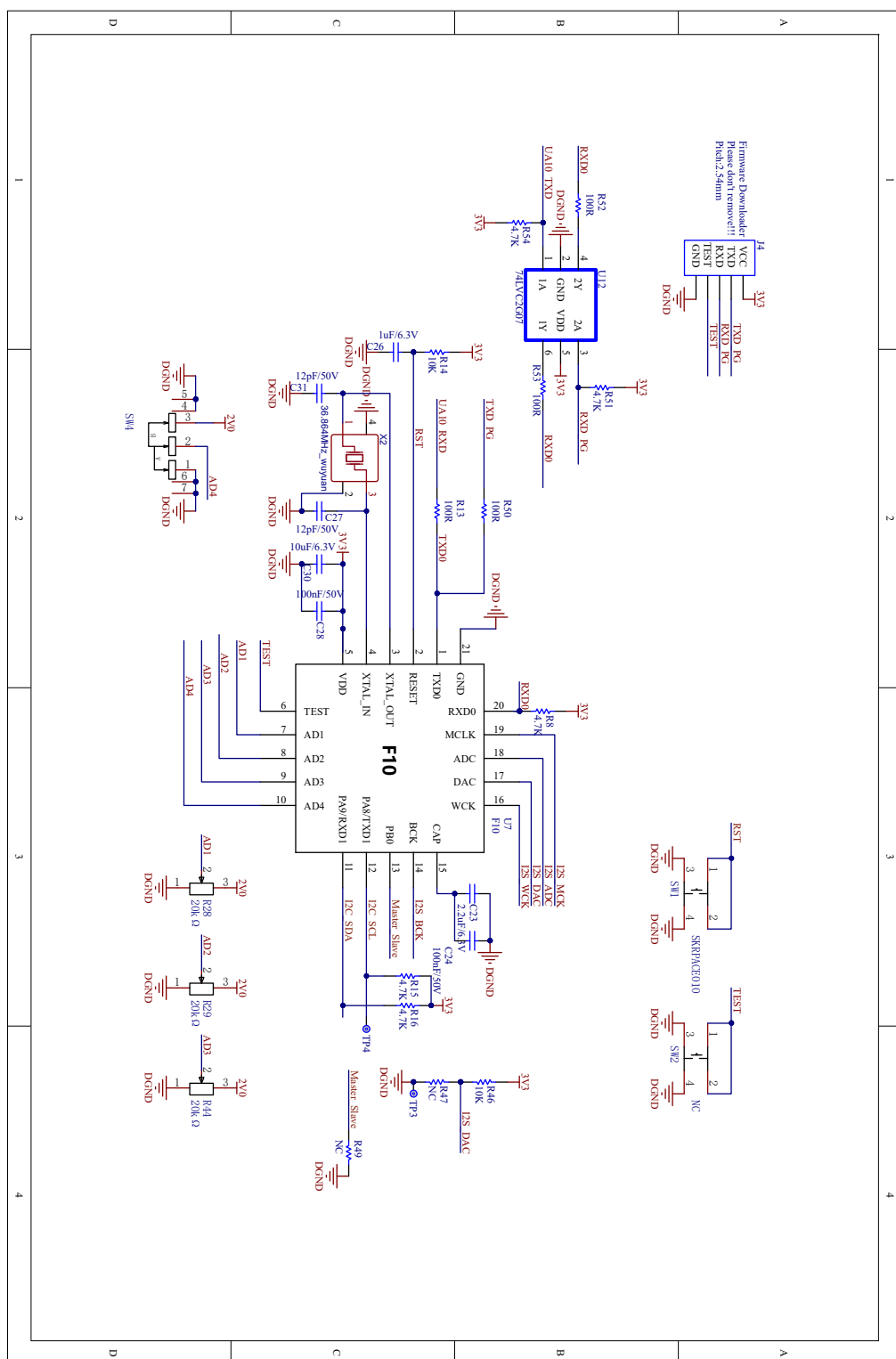


HTTP:WWW.HANMUS.COM

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 18 页 共 26 页



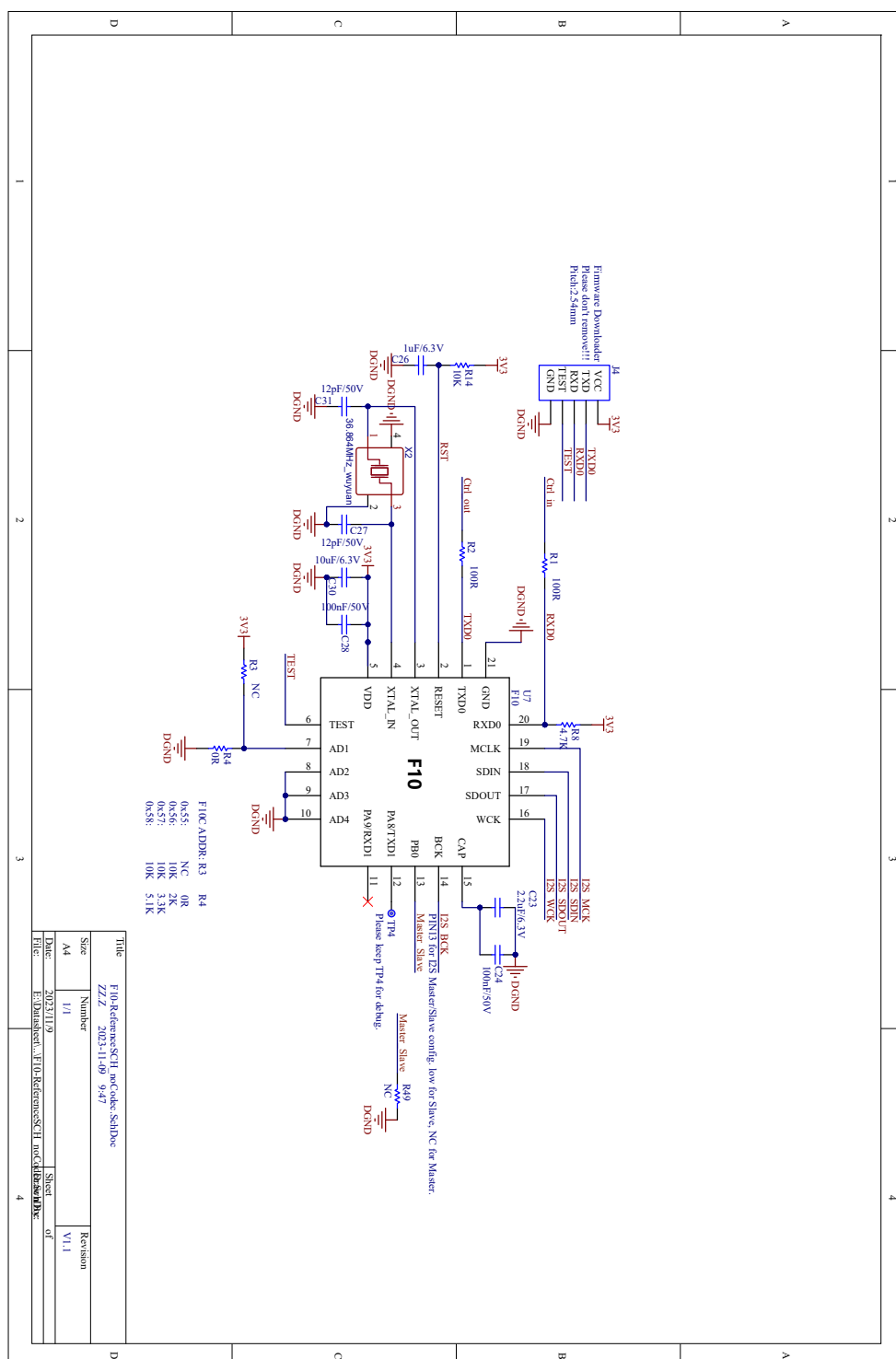
HTTP:WWW.HANMUS.COM

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

E-Mail: grovenzhang@naimusic.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 19 页 共 26 页

9.2. F10P



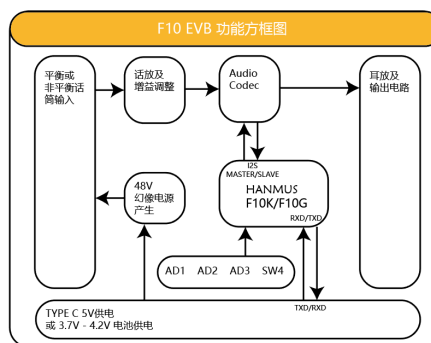
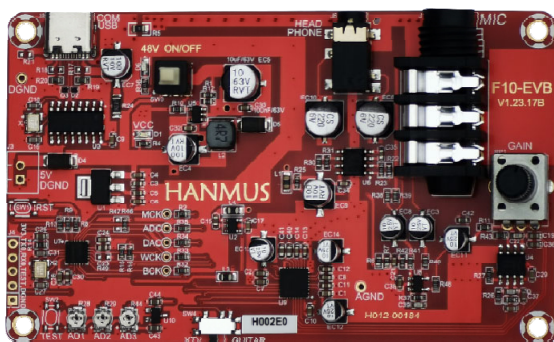
HTTP:WWW.HANMUS.COM

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

E-Mail: grovenzhang@naimusic.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 20 页 共 26 页

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，不适合用于驱动头戴耳机;
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，

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 23 页 共 26 页

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℃ - +85℃	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℃ - +85℃	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℃ - +85℃	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℃ - +85℃	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!