

VS1053开发板设计文档

1、设计需求

1.1、功能要求

1.2、芯片选型

2、电路设计

2.1、电源设计

2.1.1、供电

2.2、Type-C接口设计

2.2.1、串口下载和读写TF卡

2.2.2、VS1053和GL823对TF卡读取冲突

2.3、VS1053芯片电路设计

2.3.1、芯片电源、时钟、复位

2.3.2、芯片配置

2.3.3、程序存储

2.4、TF卡电路设计

2.5、音频电路设计

2.6、其他电路设计

2.6.1、显示屏接口

2.6.2、按键、LED电路

2.6.3、状态指示电路

1、设计需求

1.1、功能要求

- 产品定位为一款可以对VS1053进行全面开发的开发板，产品的功能应当全面覆盖芯片的所有外设资源，但应该以将VS1053作为主控为重点，适当开发从机功能（SPI控制）。
- TYPE-C接口，插入电脑直接对开发板进行下载调试（板载下载器），将读写SD卡的功能也加入此接口中（读卡器功能），可以使用跳线帽进行选择USB的通路。
- 带有液晶显示屏或者是OLED显示屏，带有按键，方便进行交互。

1.2、芯片选型

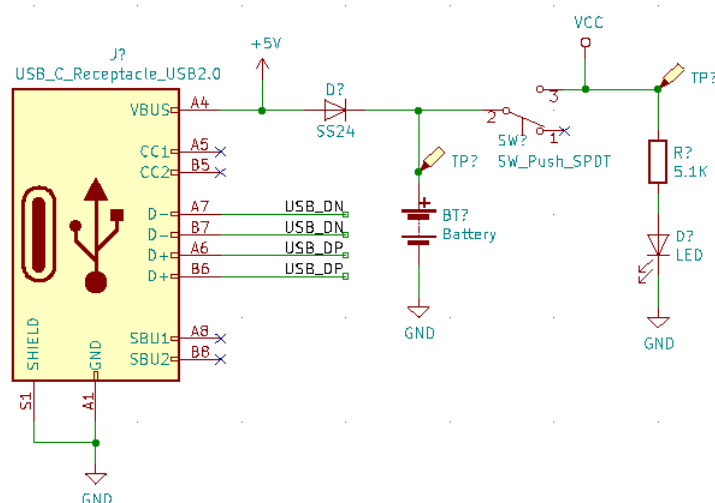
- 主控：VS1053
- USB转串口芯片：CH340N
- SPI存储器芯片：AT93C66
- 电源芯片：RT9193-33GB、RT9193-18GB
- SD卡控制器芯片：GL823
- 模拟单刀双掷开关SGM3157YC6/TR
- 显示屏选型：鸿欣达---YT144S025不带触摸
- 存储设备：TF卡
- 音频输入输出：3.5mm耳机孔输出+板载MIC

2、电路设计

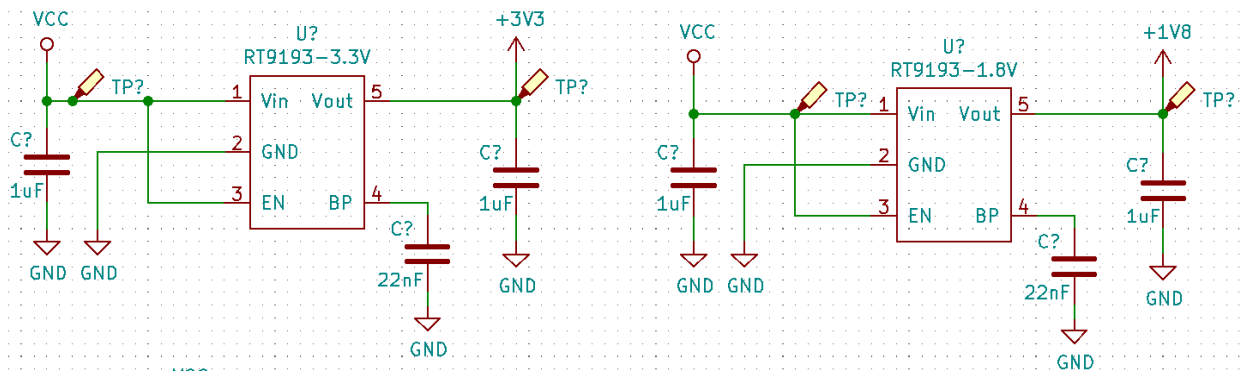
2.1、电源设计

2.1.1、供电

开发板可以通过TYPE-C的接口从USB线缆上取5V的电源，使用SS24二极管在接口处进行了防反接的设计，SS54二极管的最大正向工作电流为2A，2A时的正向导通压降为0.55V。此时电压为4.5V左右。另外可以使用电池为电路板供电，例如3.7V锂电池，电池输出电压经过开关后直接作为VCC电压供后级电路使用，LED指示灯作为电路板状态指示标识。



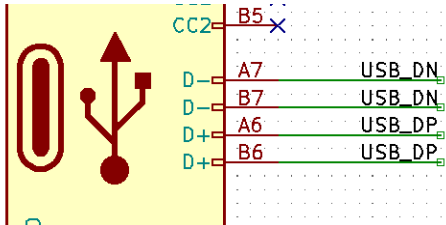
电路板的一级电源使用RT9193系列LDO电源芯片获得3.3V和1.8V的电压，芯片的输入电压范围为2.5V~5.5V,最大输入电压不得超过6V，输出电压的精度为±2%，典型输出电流为400mA，关断电流为0.01uA。使用3.3V型号1.8V的芯片型号为VS1053和其他外设供电，输入输出电容均采用手册推荐的值。



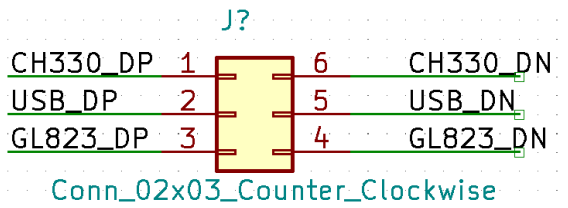
2.2、Type-C接口设计

2.2.1、串口下载和读写TF卡

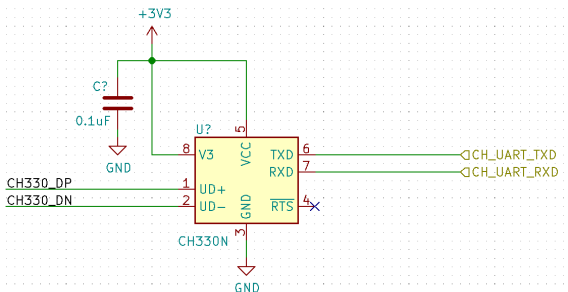
USB线插入后给设备供电，系统开始工作，Type-C接口支持正反插。



串口下载程序的功能和读写TF卡的功能可以使用跳冒手动设置，设置USB_DP和DN连接到不同的USB网络上即可。

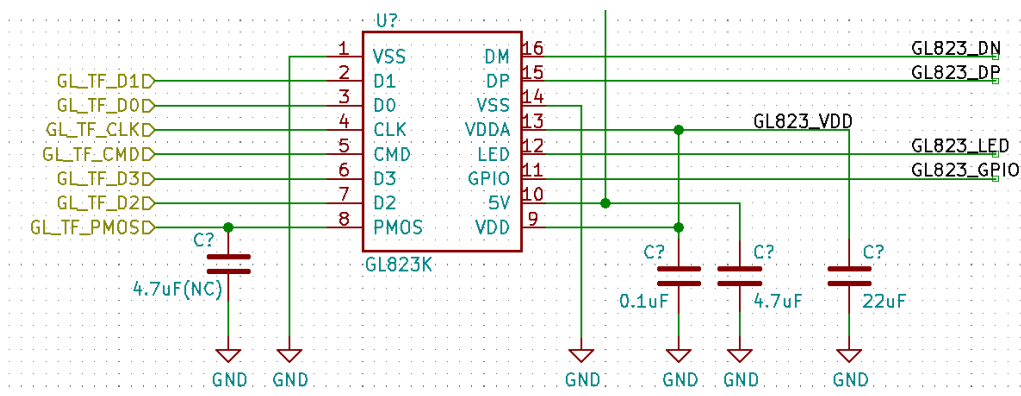


串口下载程序大部分使用于调试开发阶段，用于给VS1053芯片烧录程序，使用CH330N型号的USB转串口芯片，此芯片不需要设置外部晶振即可工作。



读写TF卡功能用于从电脑上往TF卡中存储数据，这样就不需要将TF取出，插入读卡器中再进行歌曲的更新了，直接使用Type-C接口即可进行读写，大大简化了操作步骤。

芯片的供电电压为5V，只有在USB设备插入的时候才会有5V的电压，而且必须软件控制设备打卡5V的电源控制开关，这样才可成功得给GL823K芯片供电。

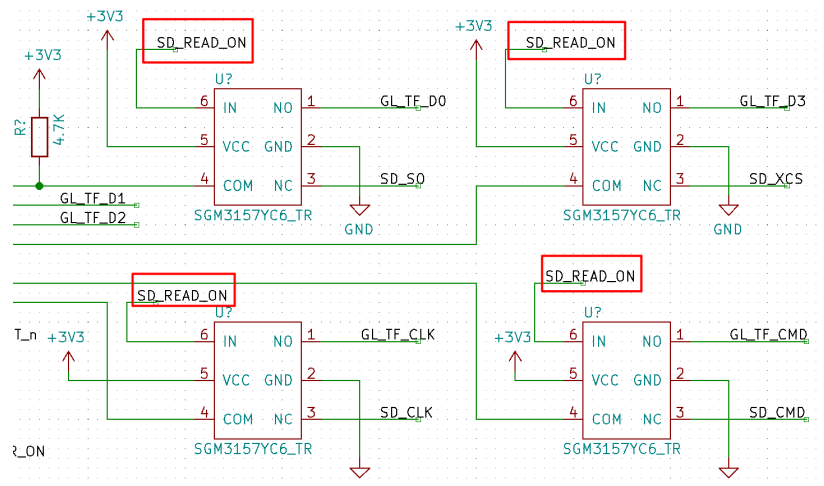


2.2.2、VS1053和GL823对TF卡读取冲突

GL823芯片和VS1053都需要对TF卡进行读写，如何设置GL823与VS1053两个芯片自动切换对TF卡的使用权。

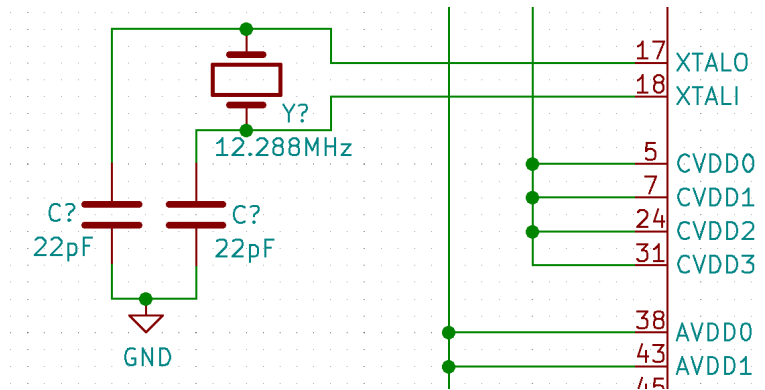
官方的开发板的解决方案是：检测是否有USB设备插入，来设置三态门芯片，间接控制TF卡被不同的主控芯片所控制。但是官方的板子带有电池，在不插入TF卡的时候是可以使用电池供电来使得VS1053控制TF卡的，插入USB后，VS1053不播放音乐，从而设置三态门的开关，使得TF读卡芯片（CBM4082）对TF卡进行读写。而且官方板上的CBM4082读卡器芯片是带有使能端的，USB的供电电源提供这个使能信号。

本开发板使用的方案：使用模拟单刀双掷开关SGM3157YC6/TR来进行TF卡信号的切换，将芯片的公共端连接在TF卡的控制信号上，将常闭端连接到VS1053的TF卡控制信号线上，常开端连接在GL823的TF卡控制信号线上；

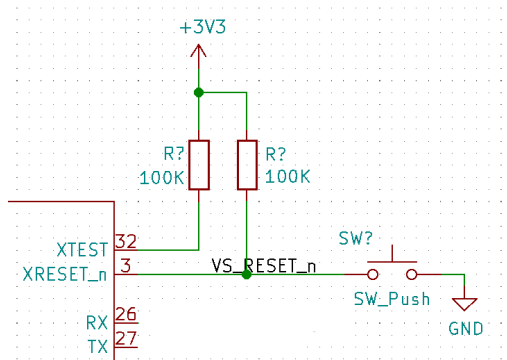


模拟开关的**控制信号**连接到VS1053的一个IO（默认为低电平），系统上电（USB供电或者电池供电）默认状态下开发板上的VS1053读取TF卡播放音频，当需要对TF卡进行读写操作时，VS1053控制IO口输出高电平，**GL823芯片通电**，然后读写TF卡。

时钟电路使用无源的晶体振荡器，频率为12.288MHz，此频率下，芯片的工作可以达到最理想的状态，当然也是可以选择其他频率的时钟，例如24~26MHz之间的时钟均可。

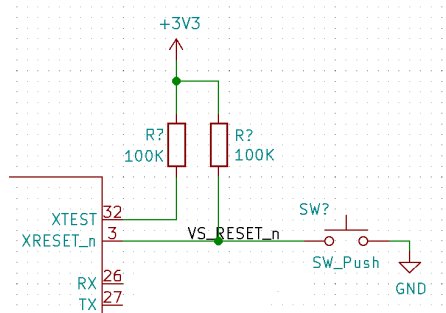


复位电路，低电平有效。外部上拉至3.3V，需要复位的时候，使用外部按键将其下拉到GND，IO处于低电平，完成复位操作。

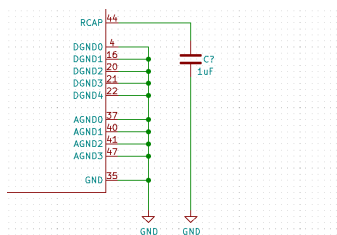


2.3.2、芯片配置

XTEST引脚为芯片保留引脚，根据芯片手册要求，上拉到IOVDD电源上，即3.3V电源。

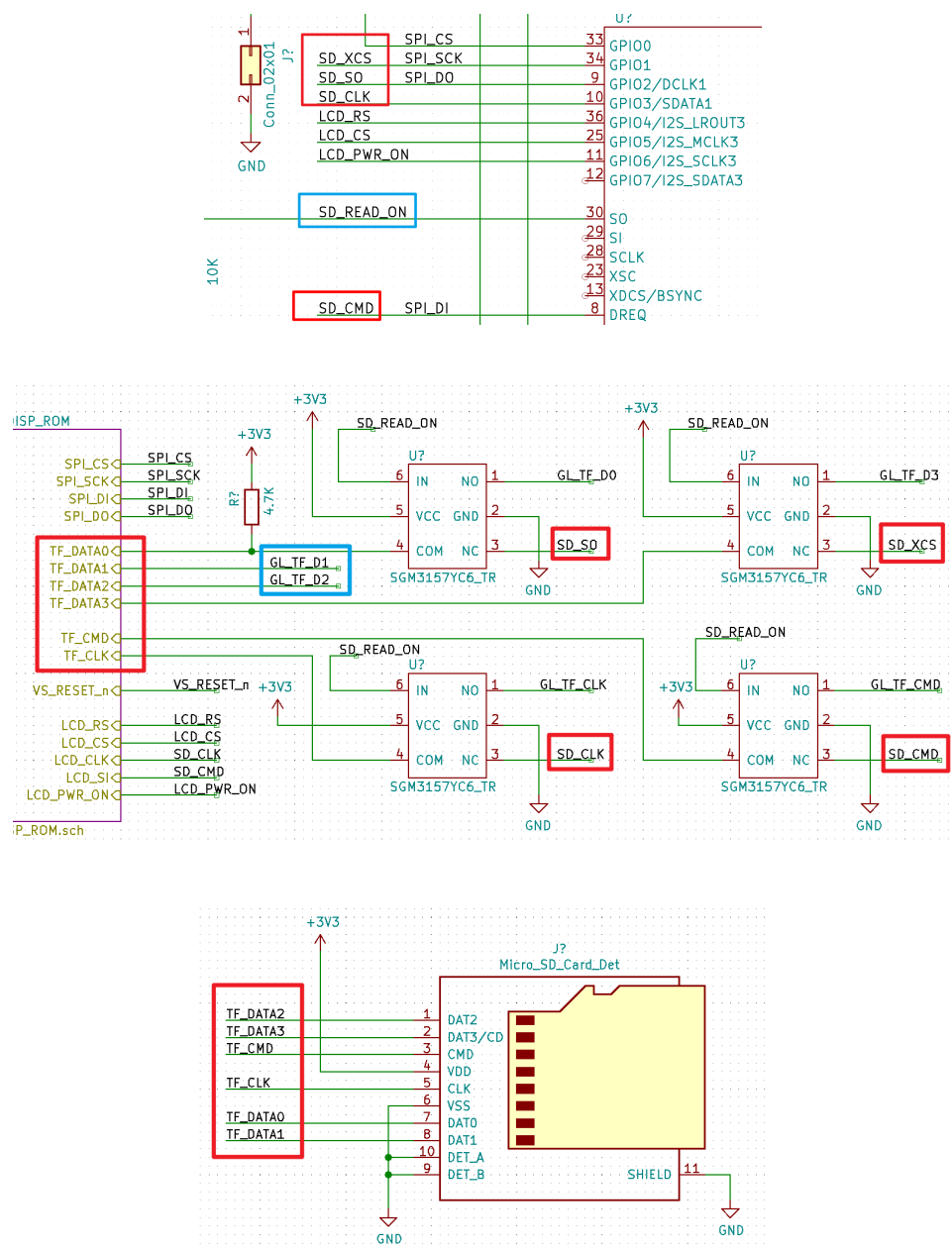


RCAP引脚使用一个1uF的电容连接到GND网络。



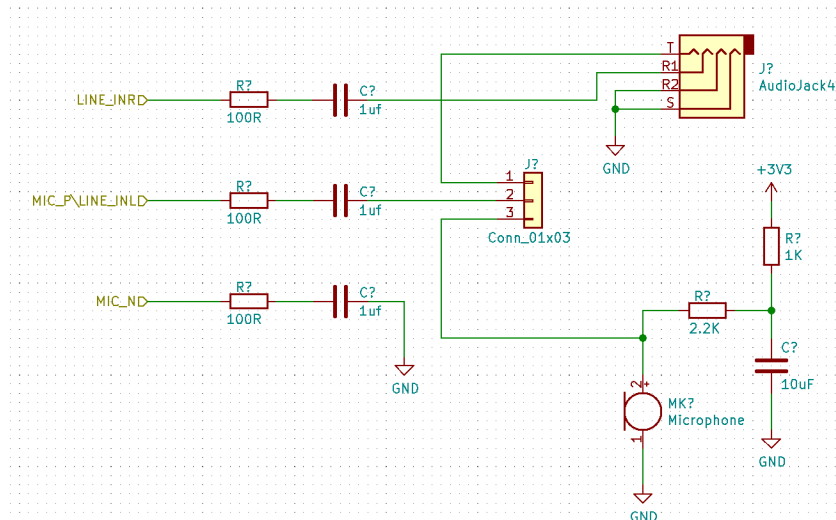
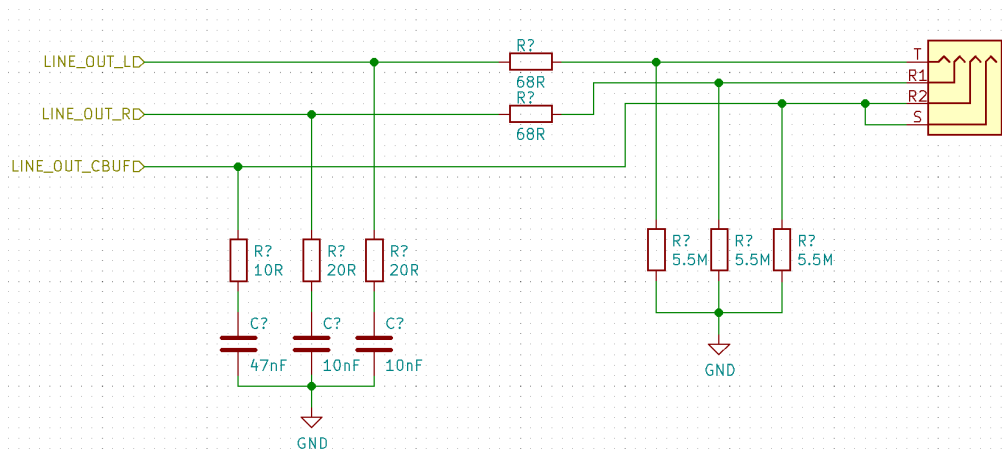
当芯片启动时，GPIO0引脚为高电平，则芯片就有进入SPI BOOT模式，即从SPI存储器件中读取程序代码来运行，如下图使用100KOhm的电阻上拉引脚到3.3V，同时准备了一个跳线帽用来设置其接地。

参考官方的开发板设计TF卡电路如下图，VS1053是使用的SPI或者单线SDIO来读取的TF卡中数据，而读卡器芯片GL823是使用的四线的SDIO来读取TF卡中的内容。



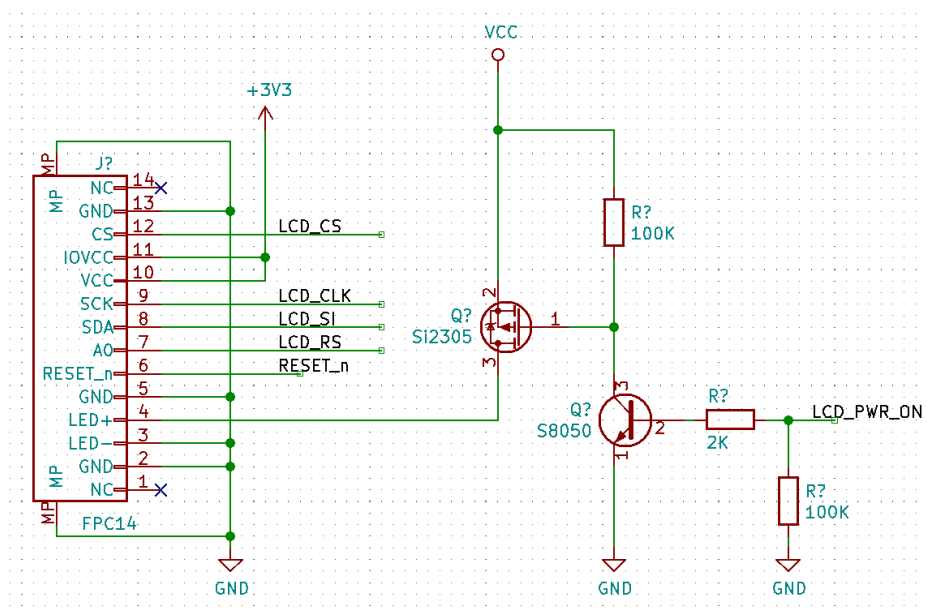
2.5、音频电路设计

参考官方电路设计：



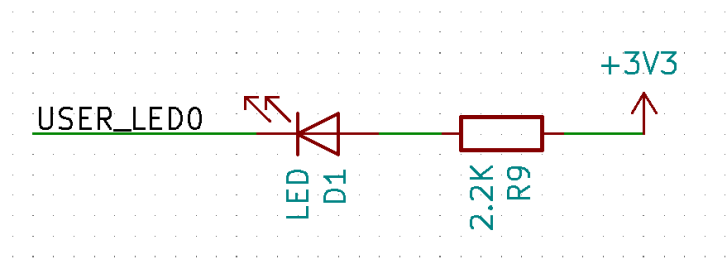
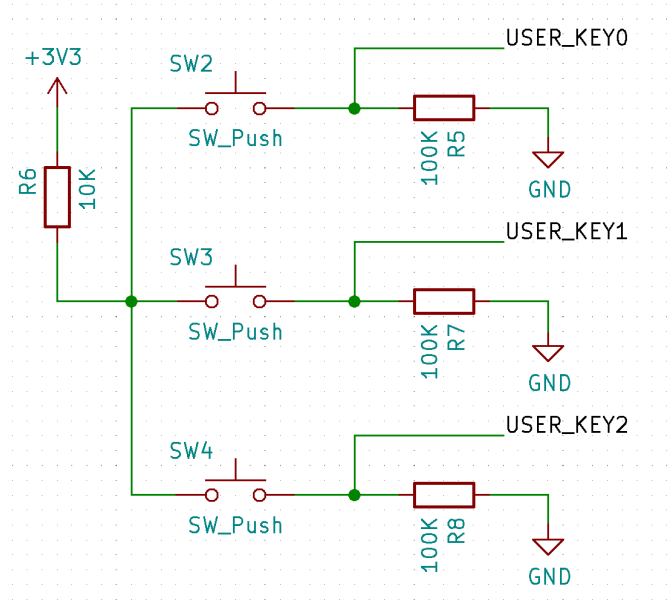
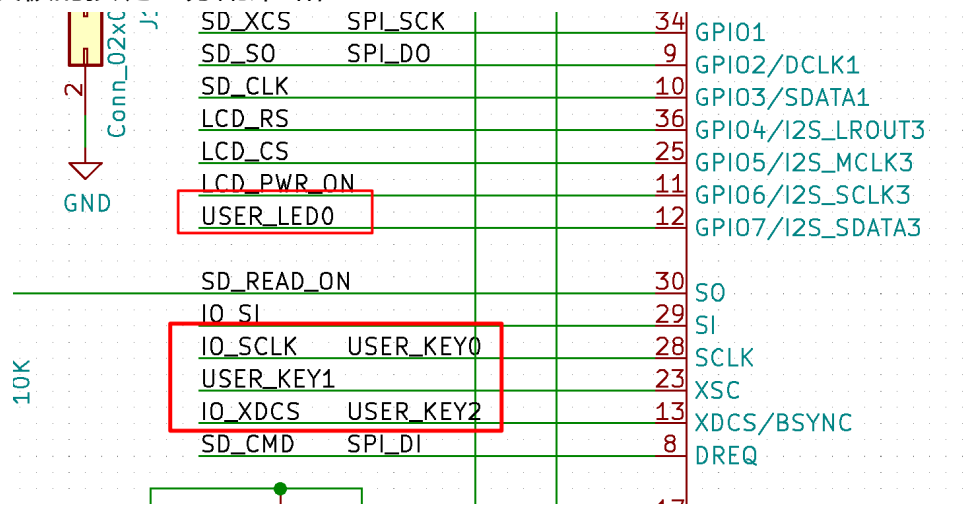
2.6、其他电路设计

2.6.1、显示屏接口



2.6.2、按键、LED电路

参考官方开发板的按键IO分配策略，



2.6.3、状态指示电路

使用一颗LED灯来指示GL823的工作状态。

