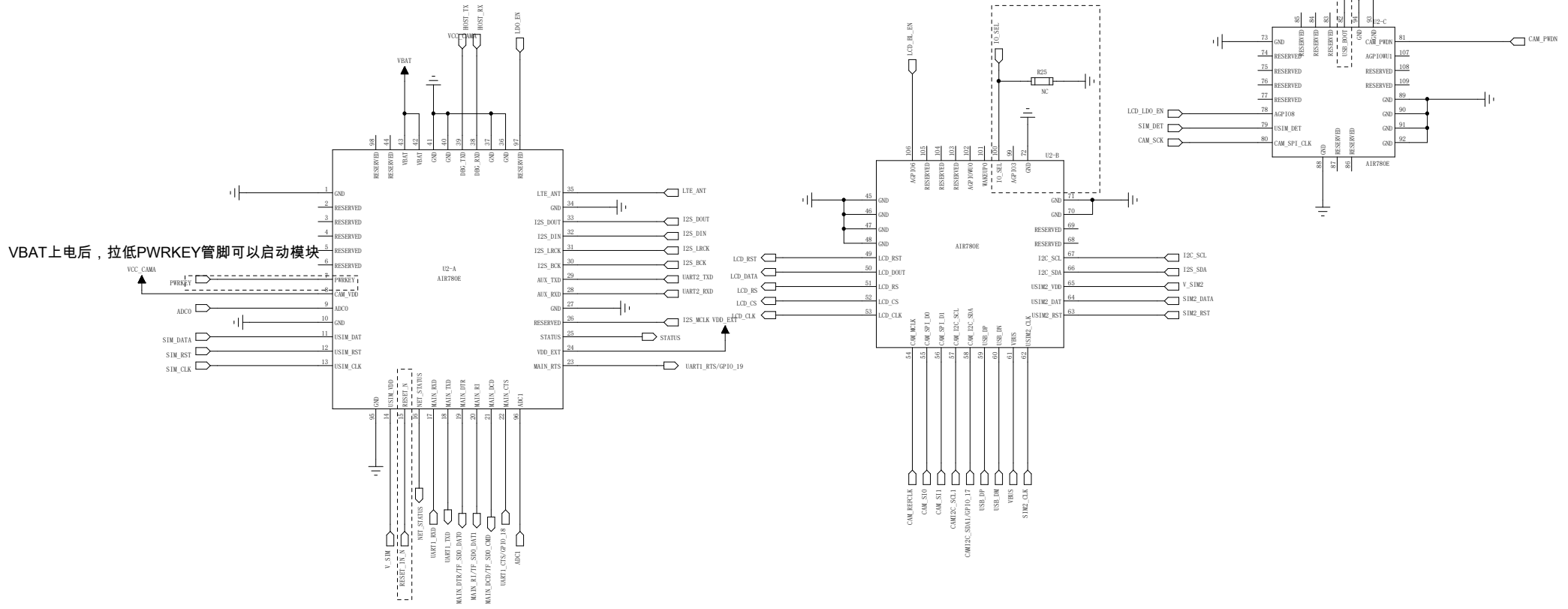


冲突管脚：

39 DBG_TXD	53 LCD_CLK
38 DBG_RXD	51 LCD_RS
55 CAM_SPI_D0	64 USIM2_DAT
81 CAM_PWDN	62 USIM2_CLK
80 CAM_SPI_CLK	63 USIM2_RST
99 AGPIO3	USM2功能

BOOT：悬空，正常启动模式
BOOT：拉低，下载模式



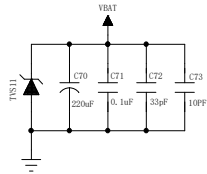
R25 NC：VDD_EXT和IO电平为1.8V
R25 0欧姆：VDD_EXT和IO电平为3.3V

VBAT上电后，拉低PWRKEY管脚可以启动模块

RESET_IN_N引脚拉低可使模块复位

TITLE:	Air780E 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	MODULE	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	上海合宙通信科技有限公司		
DESIGNER:	Last Saved Date: 2022/9/20	SHEET:	1 OF 10

VBAT管脚滤波电容



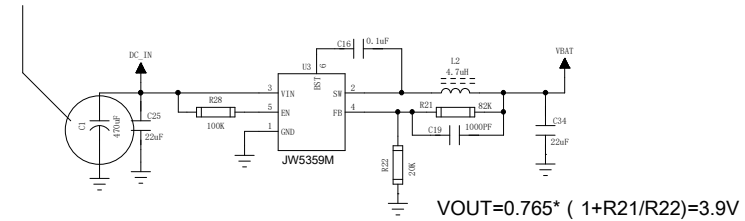
- 1.VBAT电压输入范围为3.3V~4.3V
- 2.在VBAT输入端，建议并联一个低ESR(ESR=0.7Ω)的220uF的钽电容，以及100nF、33pF、10pF滤波电容
- 3.建议VBAT的PCB走线尽量短且足够宽，宽度不少于1.2mm
- 4.电容摆件按照容值从小到大的顺序排列，所有电容都要靠近VBAT引脚放置。
- 5.建议预留一颗齐纳二极管

DC-DC 方案

下图是DCDC开关电源的参考设计，采用的是杰华特公司的JW5359M 开关电源芯片
它的最大输出电流在2A，同时输入电压范围4.7V~18V

注意C25的选型要根据输入电压来选择耐压值。

如果输入电压大于12V需要在输入端再加一颗470uF的电解电容



LDO 方案

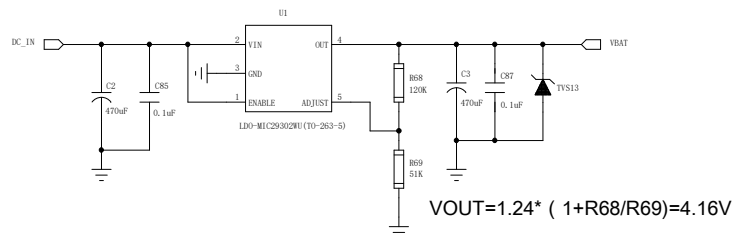
下图是5V供电的参考设计，采用了Micrel公司的LDO，型号为MIC29302WU。

它的输出电压是4.16V，负载电流峰值到3A。

此LDO正常工作的最小负载电流需要7mA，不适合用于低功耗的项目

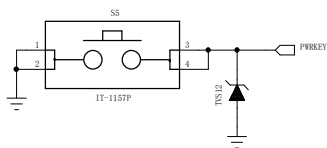
为确保输出电源的稳定，建议在输出端预留一个稳压管，并且靠近模块VBAT管脚摆放。

建议选择反向击穿电压为5.1V，耗散功率为1W以上的稳压管。



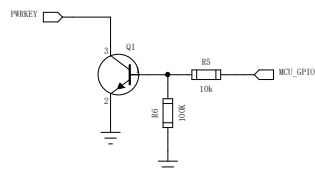
TITLE:	Air780E 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	POWER	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	AirM2M		
DESIGNER:	Last Saved Date: 2022/9/20	SHEET:	2 OF 10

按键开机

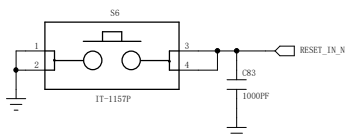


- 1.把PWRKEY管脚拉低1.5s后开机，开机成功后PWRKEY管脚可以释放。
- 2.可以通过检测 V_GLOBAL_1V8 管脚的电平来判别模块是否开机。
- 3.按键附近需放置一个TVS管用作ESD防护。
- 4.PWRKEY 的电压域是VBAT，如果用单片机控制开机的话需要加一个三极管。
- 5.可以通过一个1k电阻直接将PWRKEY拉低，实现上电自动开机。

单片机控制开机

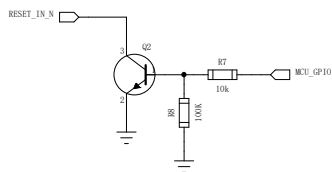


RESET_IN_N 复位

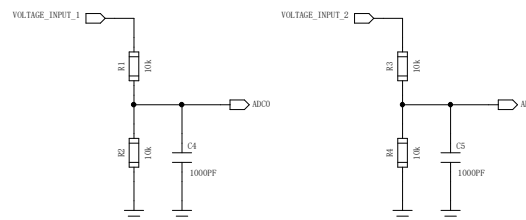


- 1.拉低 RESET_IN_N 引脚 1s 以上可使模块复位。
- 2.RESET_IN_N信号对干扰比较敏感，因此建议在模块接口板上的走线应尽可能的短，且需包地处理。
- 3.RESET_IN_N 的电压域是VDD_EXT，如果用单片机控制重启的话需要加一个三极管。

单片机控制重启



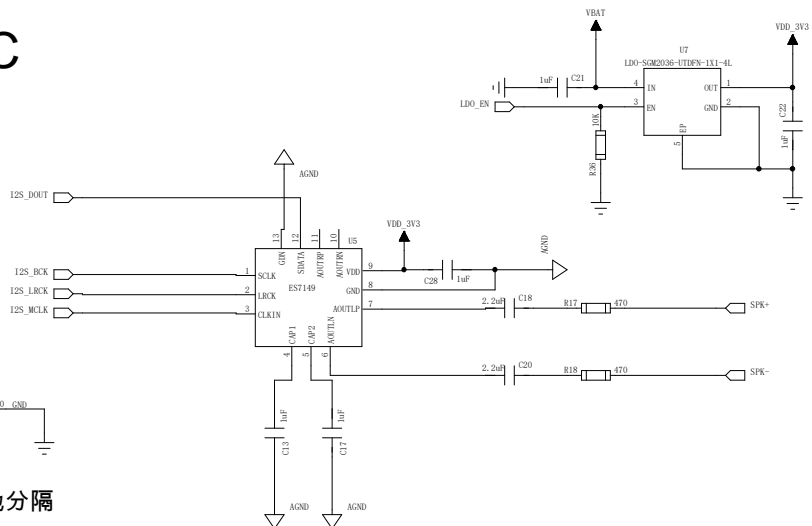
ADC参考电路



- 1.ADC脚的电压输入范围为0~3.4V;分辨率12bits。
- 2.分压电阻请选用1%精密电阻。阻值要高（10K级以上），减少耗流及避免灌电。
- 3.模块的VBAT管脚内部也连接到了ADC，可以读取VBAT管脚的电压。

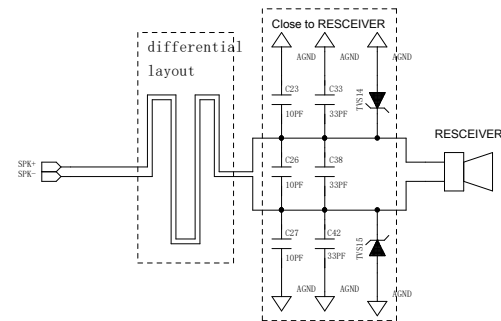
TITLE:	Air780E 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	ADC_RESET	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	AirM2M		
DESIGNER:	Last Saved Date: 2022/9/20	SHEET:	3 OF 10

外置DAC



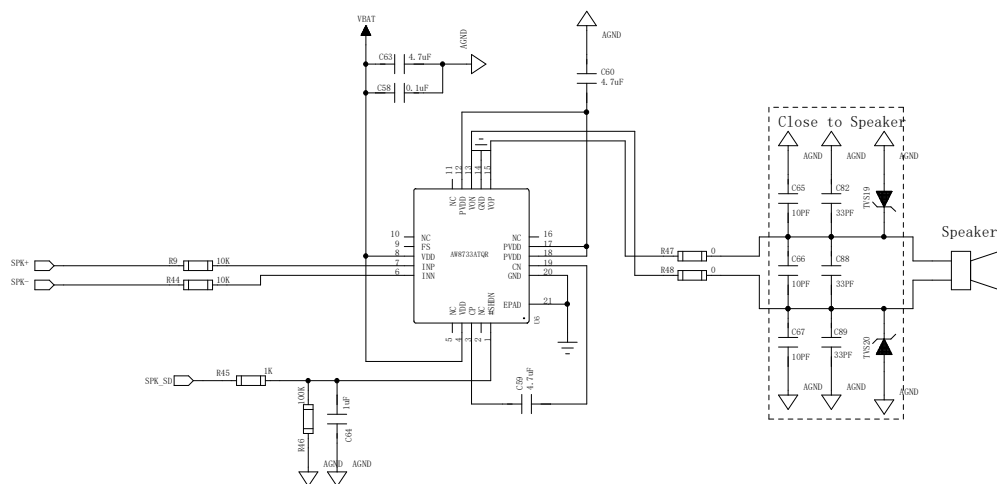
模拟地数字地分隔

音频输出(听筒)参考电路



1. SPK通道无内置功放
2. 建议保留外围电路器件，以滤除射频干扰和增强ESD防护性能。

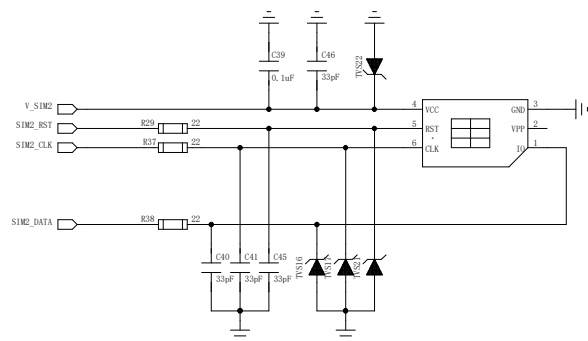
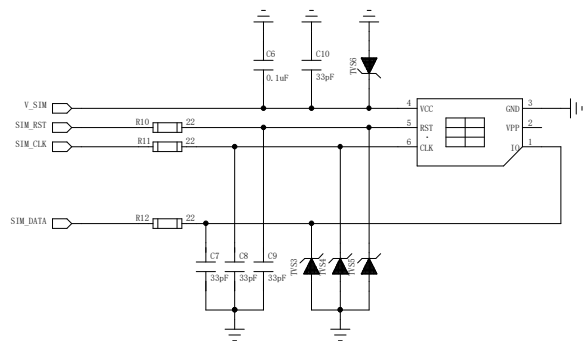
外加音频PA参考电路



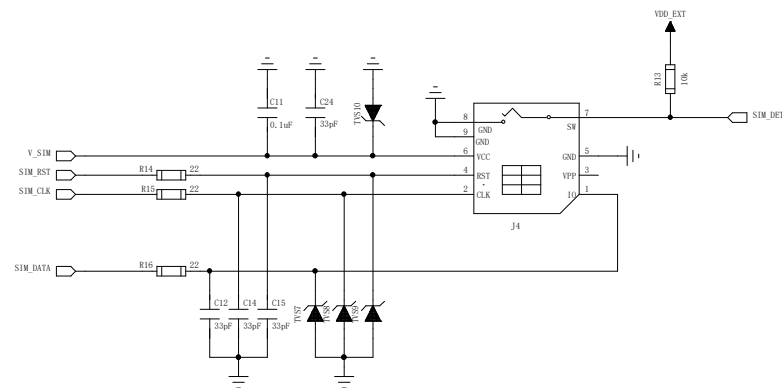
1. 推荐采用支持差分输入的音频功放；可以用听筒输出作为音频功放的输入信号
2. 如果音频输出对天线有干扰，可以把R25, R26换成磁珠
3. 建议保留外围电路器件，以滤除射频干扰和增强ESD防护性能。

TITLE:	Air780E 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	AUDIO_1	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	AirM2M		
DESIGNER:	Last Saved Date: 2022/9/20	SHEET:	4 OF 10

6-pin 双SIM接口参考电路



带检测PIN SIM卡座参考电路

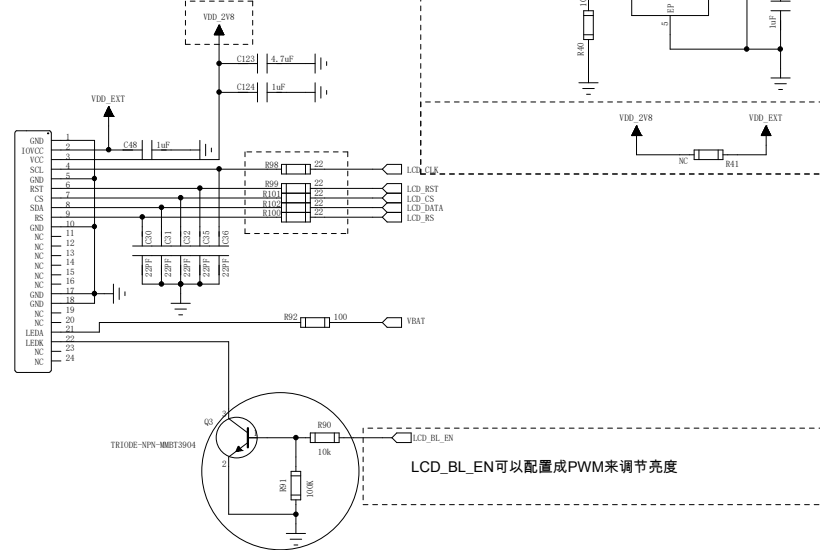


- 1.SIM卡座与模块距离摆件不能太远，越近越好，尽量保证SIM卡信号线布线不超过20cm；
- 2.SIM卡信号线布线远离RF线和VBAT电源线；
- 3.为了防止可能存在的USIM_CLK信号对USIM_DATA信号的串扰，两者布线不要太靠近，在两条走线之间增加地屏蔽。且对USIM_RST_N信号也需要地保护；
- 4.为了保证良好的ESD保护，建议加TVS管，并靠近SIM卡座摆放。选择的ESD器件寄生电容不大于50pF。在模块和SIM卡之间也可以串联22欧姆的电阻用以抑制杂散EMI，增强ESD防护。SIM卡的外围电路必须尽量靠近SIM卡座。

TITLE:	Air780E 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	SIM	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	AirM2M		
DESIGNER:	Last Saved Date: 2022/9/20	SHEET:	5 OF 10

LCD接口

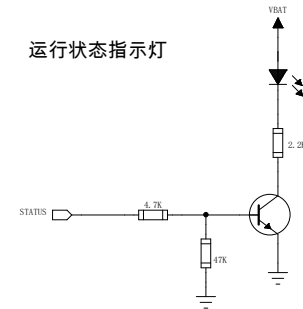
VDD_EXT: 设置1.8V, 用LDO供电
 VDD_EXT: 设置3.3V, 用VDD_EXT供电



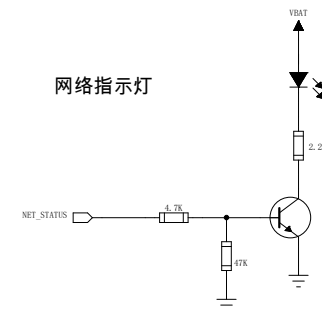
1. 预留电阻电容, 对射频干扰有一定的抑制效果;
2. VBAT是LCD背光灯供电正极, 此电源可根据LCD模组的需求, 自行设计。
3. 背光控制需用PWM控制, 通过调整PWM占空比来调整背光亮度;
4. R92电阻根据屏幕背光的导通电流来做调整。

LED状态灯

运行状态指示灯



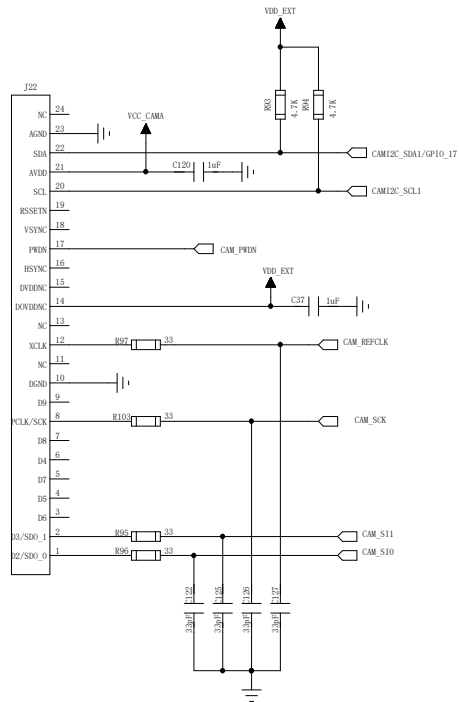
网络指示灯



不建议直接用GPIO驱动LED, 需要加三极管来驱动

TITLE:	Air780E 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	LCD_LED	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	AirM2M		
DESIGNER:	Last Saved Date: 2022/9/20	SHEET:	6 OF 10

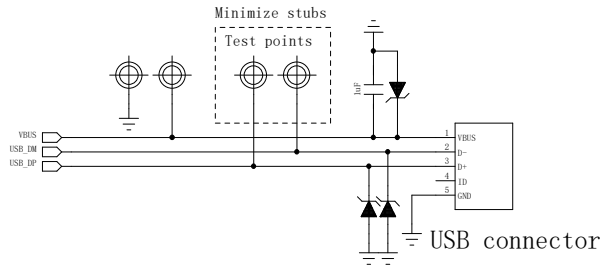
CAMERA接口



1. CAM信号线上串联33Ω电阻和33pF电容，以减小射频干扰。
2. AVDD, DOVDD电源上的滤波电容靠近连接器端摆放。
3. Layout布线时，摄像头接口走线应远离RF线和VBAT电源线，尤其是时钟线与信号线。
4. 时钟线与信号线也要分别做包地处理，以防止干扰。
5. 模拟电源VCAMA要包地处理,整个摄像头的模拟部分是由VCAMA供电。

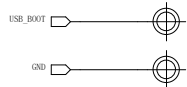
TITLE:	Air780E 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	CAMERA	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	AirM2M		
DESIGNER:	Last Saved Date: 2022/9/20	SHEET:	7 OF 10

USB

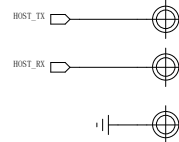


- 1.USB走线需要严格按照差分线控制，做到平行和等长；
- 2.USB走线的阻抗需要控制到差分90欧姆；
- 3.需要尽可能的减少USB走线的stubs，减少信号反射；USB信号的测试点最好直接放在走线上以减少stub
- 4.在靠近USB连接器或者测试点的地方添加TVS保护管，由于USB的速率较高，需要注意TVS管的选型，保证选用的TVS保护管的寄生电容小于1pF
- 5.VBUS作为USB插入检测，必须连接USB电源或者外接电源，否则USB无法被检测到，VBUS的检测电压要大于3.3V

测试点



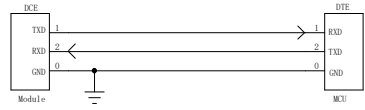
USB_BOOT 在开机过程中拉低可以进入USB下载模式
建议预留测试点



HOST UART 可以输出AP log，建议预留测试点

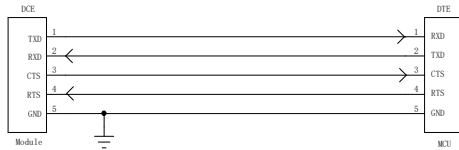
TITLE:	Air780E 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	USB	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	AirM2M		
DESIGNER:	Loukanghua	Last Saved Date:	2022/9/20
		SHEET:	8 OF 10

三线制串口参考设计



模块的串口电平可以通过IO_SEL配置，请注意串口的电平匹配。

带流控串口参考设计

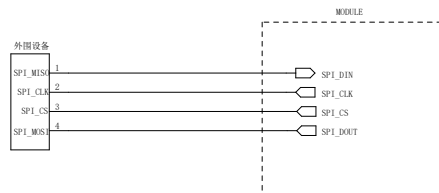


当发送大量数据时，CTS和RTS用于硬件流控。

模块的串口电平可以通过IO_SEL配置，请注意串口的电平匹配。

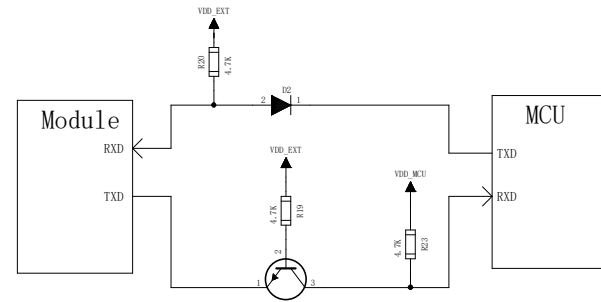
- 1.MAIN_UART通常用来和模块进行AT指令通讯。支持自适应波特率
- 3.AUX_UART 是一个通用串口，可以用作外接GPS等外设。
- 4.DBG_UART 可以输出调试日志

SPI接口



模块只支持SPI master 模式

串口电压转换参考设计



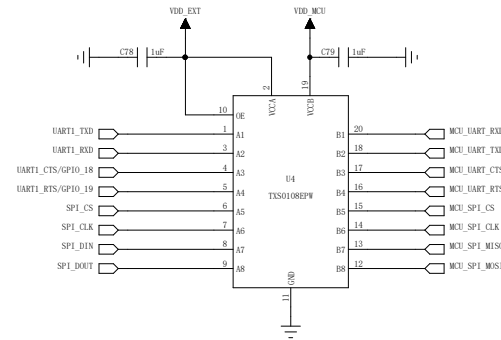
VDD_EXT是模块输出的I/O电平电压。VDD_MCU是客户端的I/O电平电压。
D2 选低导通压降的肖特基二极管。

这个转换电路最多支持460800bps的波特率
超过460800bps的波特率需要外加电平转换芯片来实现电压转换。

电平转换芯片

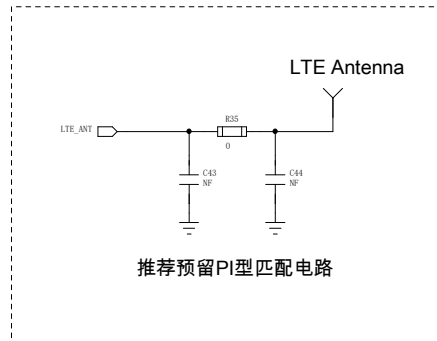
电平转换芯片可以用TI的TXS0108E，8位双向电压电平转换器，适用于漏极开路 and 推挽应用

最大支持速率：
推挽：110Mbps
开漏：1.2Mbps



SPI的速率比较高，需要电平转换时也得用电平转换芯片

TITLE:	Air780E 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	UART	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	AirM2M		
DESIGNER:	Last Saved Date: 2022/9/20	SHEET:	9 OF 10



连接到模块RF天线焊盘的RF走线必须使用微带线或者其他类型的RF走线，阻抗必须控制在50欧姆左右。

Luat模块阻抗线及天线设计建议_V1.0

<http://doc.openluat.com/article/2430/0>

TITLE:	Air780E 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	RF	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	AirM2M		
DESIGNER:	Loukanghua	Last Saved Date:	2022/9/20
		SHEET:	10 OF 10