

TITLE:	Air722UG 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	01. AIR722UG	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	上海合宙通信科技有限公司		
DESIGNER:	LuXiangcheng	Last Saved Date:	2025/10/1
SHEET:	1	OF	13

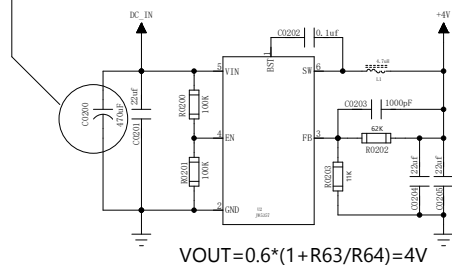
## DC-DC 方案

下图是DCDC开关电源的参考设计，采用的是杰华特公司的JW5357开关电源芯片

它的最大输出电流在3A，同时输入电压范围4.5V~18V

注意C47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



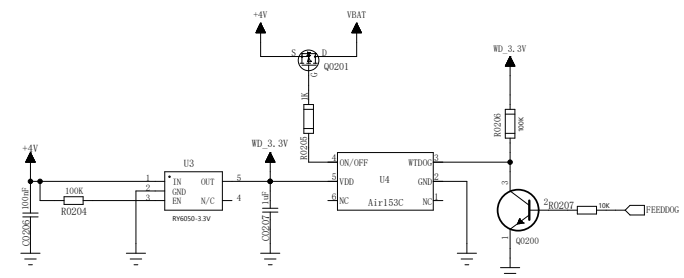
## Air153C WatchDog

下图是使用合宙看门狗芯片Air153C设计的看门狗电路

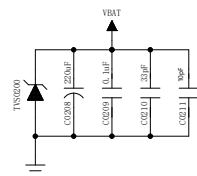
设计原理是：喂狗不正常时，断电500ms

注意！使用此看门狗电路时开机键PWRKEY需接地，以使模组上电自动开机

LuatOS扩展库：air153C\_wtd.lua



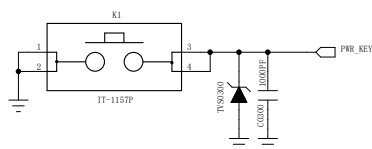
## VBAT管脚滤波电容



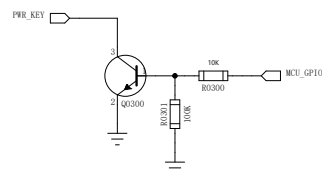
- 1.VBAT电压输入范围为3.3V~4.3V
- 2.在VBAT输入端，建议并联一个低ESR(ESR=0.7Ω)的220uF的钽电容，以及100nF、33pF、10pF滤波电容
- 3.建议VBAT的PCB走线尽量短且足够宽，宽度不少于1.2mm
- 4.电容摆件按照容值从小到大的顺序排列，所有电容都要靠近VBAT引脚放置。
- 5.建议预留一颗齐纳二极管用于静电保护

TITLE:	Air722UG 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	\02.POWER_WATCHDOG	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	AirM2M		
DESIGNER:	LuXiangcheng	Last Saved Date:	2025/10/1
SHEET:	2	OF	13

## 按键开机

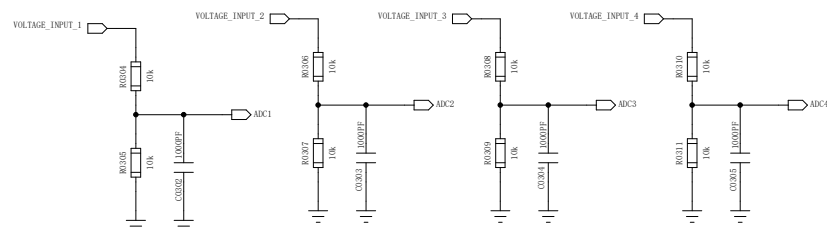


## 单片机控制开机



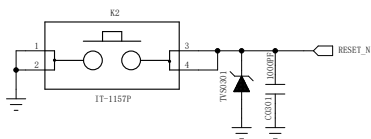
- 1.把PWRKEY管脚拉低1.5s后开机，开机成功后PWRKEY管脚可以释放。
- 2.可以通过检测 VDD\_EXT 管脚的电平来判别模块是否开机。
- 3.按键附近需放置一个TVS管用作ESD防护。
- 4.PWRKEY 的电压域是VBAT，如果用单片机控制开机的话需要加一个三极管。
- 5.可以通过一个1k电阻直接将PWRKEY拉低，实现上电自动开机。

## ADC参考电路

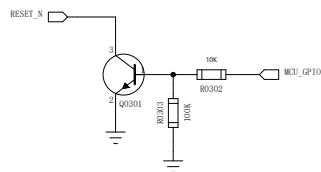


- 1.ADC脚的电压输入范围为0~VBAT;分辨率11bits。
- 2.分压电阻请选用1%精密电阻。阻值要高(10K级以上)，减少耗流及避免灌电。
- 3.模块的VBAT管脚内部也连接到了ADC，可以读取VBAT管脚的电压。

## RESET\_N 复位



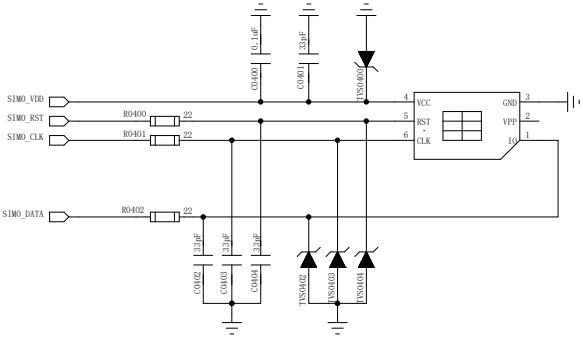
## 单片机控制重启



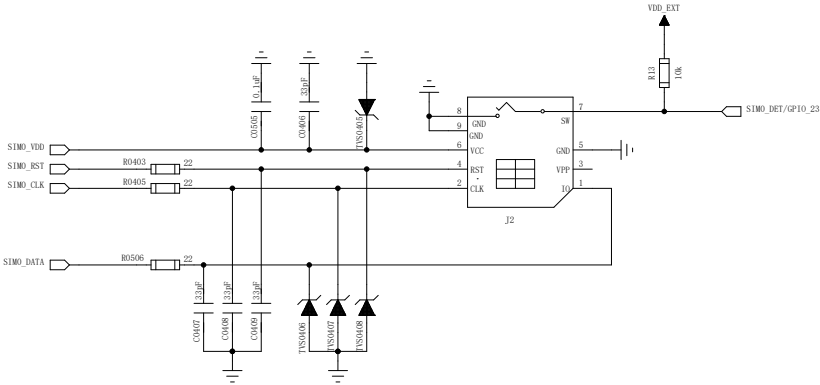
- 1.拉低 RESET\_N 引脚 1s 以上可使模块复位。
- 2.RESET\_N信号对于干扰比较敏感，因此建议在模块接口板上的走线应尽可能的短，且需包地处理。
- 3.RESET\_N 的电压域是VBAT，如果用单片机控制重启的话需要加一个三极管。

TITLE:	Air722UG 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	03.ADC_RESET	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	AirM2M		
DESIGNER:	LuXiangcheng	Last Saved Date:	2025/10/1
		SHEET:	3 OF 13

# 6-pin SIM接口参考电路



# 带检测PIN SIM卡座参考电路

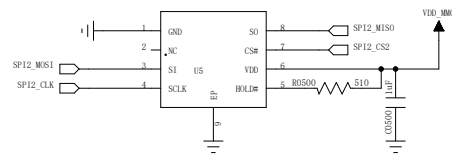


- 1.SIM卡座与模块距离摆件不能太远，越近越好，尽量保证SIM卡信号线布线不超过20cm；
- 2.SIM卡信号线布线远离RF线和VBAT电源线；
- 3.为了防止可能存在的USIM\_CLK信号对USIM\_DATA信号的串扰，两者布线不要太靠近，在两条走线之间增加地屏蔽。  
且对USIM\_RST\_N信号也需要地保护；
- 4.为了保证良好的ESD保护，建议加TVS管，并靠近SIM卡座摆放。选择的ESD器件寄生电容不大于50pF。  
在模块和SIM卡之间也可以串联22欧姆的电阻用以抑制杂散EMI，增强ESD防护。  
SIM卡的外围电路必须尽量靠近SIM卡座。

TITLE:	Air722UG 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	04. SIM	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	AirM2M		
DESIGNER:	LuXiangcheng	Last Saved Date:	2025/10/1
		SHEET:	4 of 13

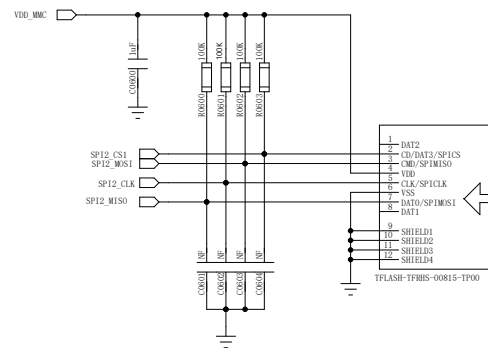
## 高通矢量字库

本参考设计使用的高通字库芯片为3.3V版本，所以VDD\_MMC被设置为3.3V电压输出  
VDD\_MMC同时也给TFlash卡供电，因此本参考设计必须使用支持3.3V电平 of TFlash卡



TITLE:	Air722UG 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	05. GTFONTS	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	AirM2M		
DESIGNER:	LuXiangcheng	Last Saved Date:	2025/10/1
		SHEET:	5 of 13

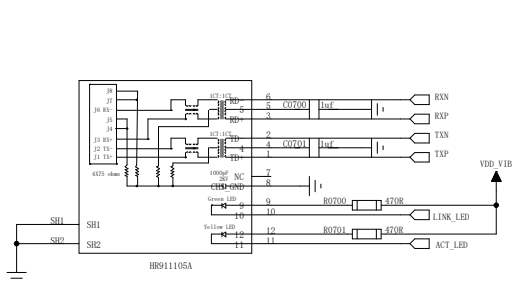
# TF接口参考电路



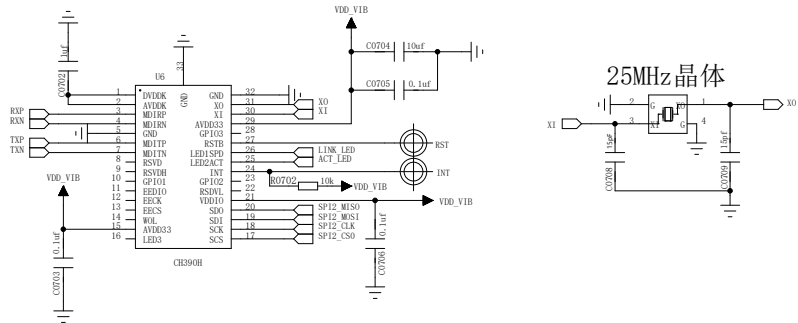
- 1.外设接口需做好ESD防护;
- 2.SPI2\_CLK建议单独立体包地, 其他信号线整组一起同层包地;
- 3.VDD\_MMC电源走线宽度0.25mm以上。
- 4.因VDD\_MMC与高通字库芯片共用电源, 因此VDD\_MMC固定输出3.3V, 所使用TFlash卡需支持3.3V电平读写;

TITLE:	Air722UG 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	06. T-FLASH	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	AirM2M		
DESIGNER:	LuXiangcheng	Last Saved Date:	2025/10/1
		SHEET:	6 OF 13

# 以太网



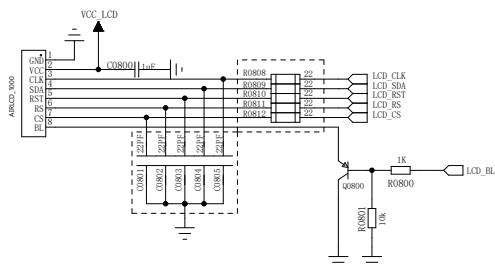
## RJ45接口



- 1, 仅推荐使用沁恒CH390H, LuatOS未适配过其它以太网控制器芯片;
- 2, 相关LuatOS驱动请阅读核心库 `netdrv` 和扩展库 `exnetif`
- 3, <https://docs.openluat.com/osapi/core/netdrv/>
- 4, <https://docs.openluat.com/osapi/ext/exnetif/>

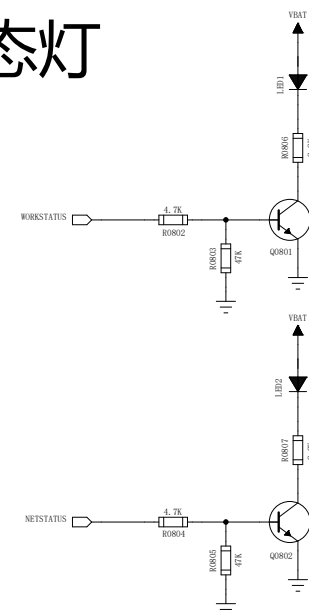
TITLE: Air722UG 参考设计		REV: V1.0
DOCUMENT NO.: 07. ETHERNET_CH390H	SIZED: A2	
DEPARTMENT: Hardware DEPT.		
COMPANY: AirM2M		
DESIGNER: LuXiangcheng	Last Saved Date: 2025/10/1	SHEET: 7 OF 13

## LCD接口



- 1.预留电阻电容，对射频干扰有一定的抑制效果；
- 2.LCD\_BL为控制LCD背光的控制管脚，低电平灭，高电平亮；  
所以，就本参考设计所采用的LCD屏而言，  
应该选择一个初始化电平为低的GPIO才能避免在开机时"白背光"的问题。

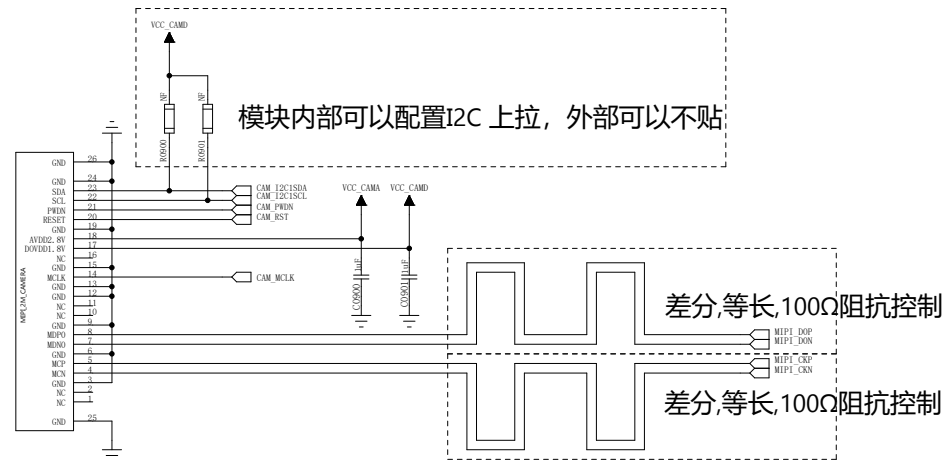
## LED状态灯



不建议直接用GPIO驱动LED，需要加三极管来驱动

TITLE:	Air722UG 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	08_LCD_LED	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	AirM2M		
DESIGNER:	LuXiangcheng	Last Saved Date:	2025/10/1
		SHEET:	8 OF 13

# MIPI CSI 2M Camera(GC2145)



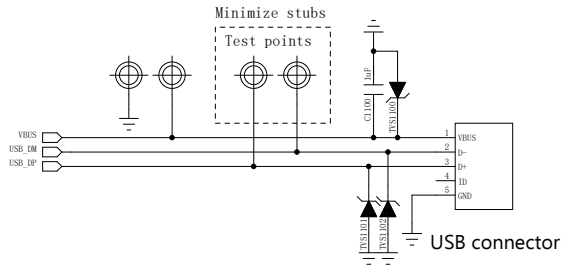
摄像头连接器,推拉式,下接;

- 1.200W像素MIPI摄像头请选用合亩认证调试过的型号,请联系索取资料;
- 2.AVDD,DOVDD(摄像头模组内部同DVDD短接)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.CKP/CKN时钟线与D0P/D0N信号线需要差分走线,且需要做100Ω阻抗控制;
- 5.模拟电源VCC\_CAMA要包地处理,整个摄像头的模拟部分是由VCC\_CAMA供电。

TITLE:	Air722UG 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	09. CAMERA	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	AirM2M		
DESIGNER:	LuXiangcheng	Last Saved Date:	2025/10/1
SHEET:	9	OF	13

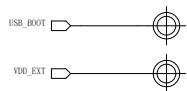


# USB

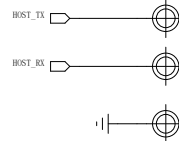


- 1.USB走线需要严格按照差分线控制，做到平行和等长；
- 2.USB走线的阻抗需要控制到差分90欧姆；
- 3.需要尽可能的减少USB走线的stubs，减少信号反射；USB信号的测试点最好直接放在走线上以减少stub
- 4.在靠近USB连接器或者测试点的地方添加TVS保护管，由于USB的速率较高，需要注意TVS管的选型，保证选用的TVS保护管的寄生电容小于1pF
- 5.VBUS作为USB插入检测，必须连接USB电源或者外接电源，否则USB无法被检测到，VBUS的检测电压要大于3.3V

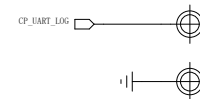
## 测试点



USB\_BOOT 在开机过程中拉高可以进入USB下载模式  
建议预留测试点



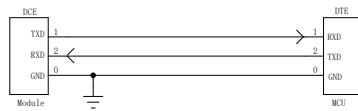
HOST UART 可以输出AP log，建议预留测试点  
波特率921600bps  
IO电平是1.8V，请注意电平匹配。



CP UART 可以输出CP log，建议预留测试点  
波特率8Mbps  
IO电平是1.8V，请注意电平匹配。

TITLE:	Air722UG 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	11. USB	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	AirM2M		
DESIGNER:	LuXiangcheng	Last Saved Date:	2025/10/1
		SHEET:	11 OF 13

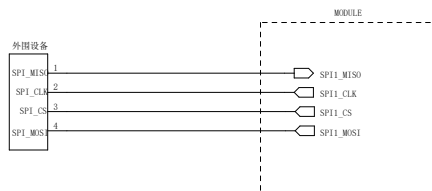
# 三线制串口参考设计



模块的串口电压是1.8V，请注意串口的电平匹配。

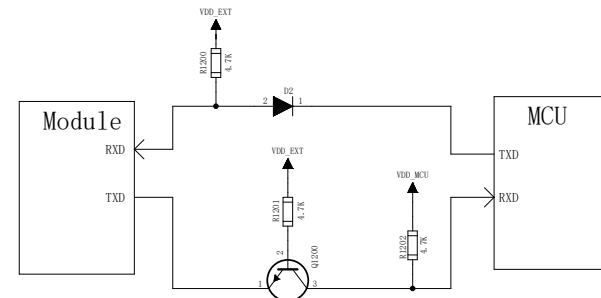
- 1.UART2 与内部的蓝牙串口复用，如果使用蓝牙功能，则UART2 会被占用。
- 2.UART3 是一个通用串口，可以用作外接GPS等外设。
- 3.HOST UART 用来软件调试时输出AP trace
- 4.CP UART 用来软件调试时输出CP trace

## SPI接口



模块的IO电压是1.8V，请注意电平匹配。  
模块只支持SPI master 模式

# 串口电压转换参考设计



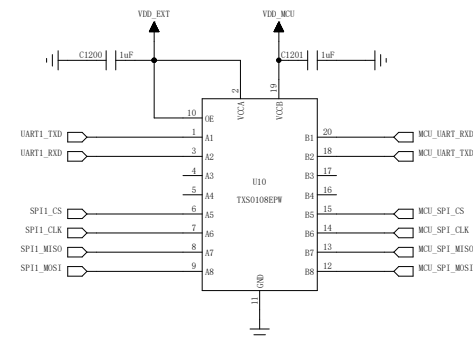
VDD\_EXT是模块输出的I/O电平电压。VDD\_MCU是客户端的I/O电平电压。  
D2 选低导通压降的肖特基二极管。

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，适用于漏极开路和推挽应用

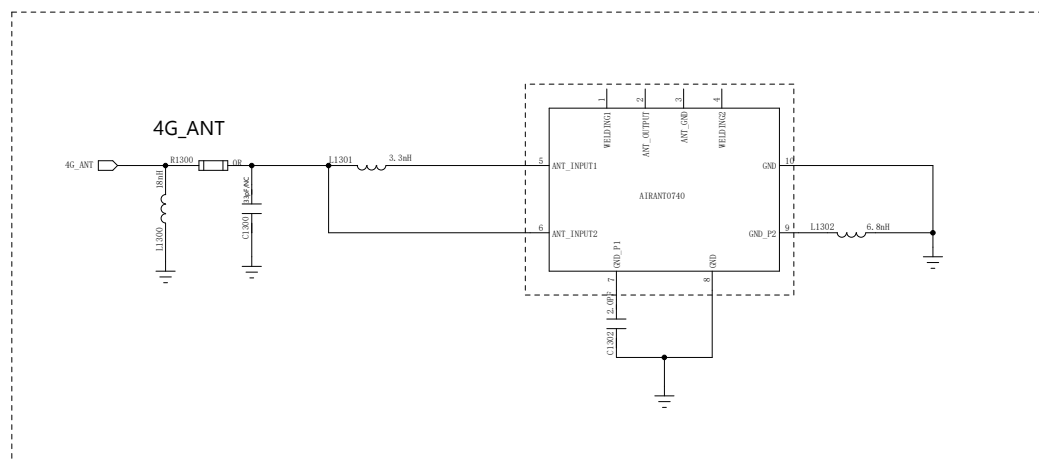
最大支持速率：  
推挽：110Mbps  
开漏：1.2Mbps



SPI的速率比较高，需要电平转换时也得用电平转换芯片

TITLE:	Air722UG 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	12. UART	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	AirM2M		
DESIGNER:	LuXiangcheng	Last Saved Date:	2025/10/1
		SHEET:	12 OF 13

# 4G天线



- 1,本参考设计使用的是合宙贴片式PCB天线,AirANT0740,尺寸7\*40\*3mm;
- 2,合宙还有多款尺寸不同、封装各异的贴片式PCB天线可供选择;
- 3,匹配电路已调试好,PCB封装(含匹配电路)已做成标准封装,欢迎咨询;

TITLE:	Air722UG 参考设计	REV:	V1.0
DOCUMENT NO.:	13. ANTENNA	SIZED:	A2
DEPARTMENT:	Hardware DEPT.		
COMPANY:	AirM2M		
DESIGNER:	LuXiangcheng	Last Saved Date:	2025/10/1
		SHEET:	13 OF 13