

EC200S-CN

参考设计手册

LTE Standard 模块系列

版本：EC200S-CN_参考设计手册_V1.1

日期：2020-07-16

状态：受控文件

上海移远通信技术股份有限公司始终以为客户提供最及时、最全面的服务为宗旨。如需任何帮助，请随时联系我司上海总部，联系方式如下：

上海移远通信技术股份有限公司
上海市闵行区田林路 1016 号科技绿洲 3 期（B 区）5 号楼 邮编：200233
电话：+86 21 51086236 邮箱：info@quectel.com

或联系我司当地办事处，详情请登录：
<http://www.quectel.com/cn/support/sales.htm>

如需技术支持或反馈我司技术文档中的问题，可随时登陆如下网址：
<http://www.quectel.com/cn/support/technical.htm>
或发送邮件至：support@quectel.com

前言

上海移远通信技术股份有限公司提供该文档内容用以支持其客户的产品设计。客户须按照文档中提供的规范、参数来设计其产品。由于客户操作不当而造成的人身伤害或财产损失，本公司不承担任何责任。在未声明前，上海移远通信技术股份有限公司有权对该文档进行更新。

版权申明

本档版权属于上海移远通信技术股份有限公司，任何人未经我司允许而复制转载该文档将承担法律责任。

版权所有 ©上海移远通信技术股份有限公司 2020，保留一切权利。
Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2020.

文档历史

修订记录

版本	日期	作者	变更表述
1.0	2020-04-12	王小龙	初始版本
1.1	2020-07-16	王小龙	<ol style="list-style-type: none">1. 更新推荐模块供电电源的电流为 3.0 A (Sheet 1、2 和 5)。2. 新增模拟音频接口音频功放电路 (Sheet 11)。

目录

文档历史	2
目录	3
1 参考设计	4
1.1. 引言	4
1.2. 原理图.....	4

1 参考设计

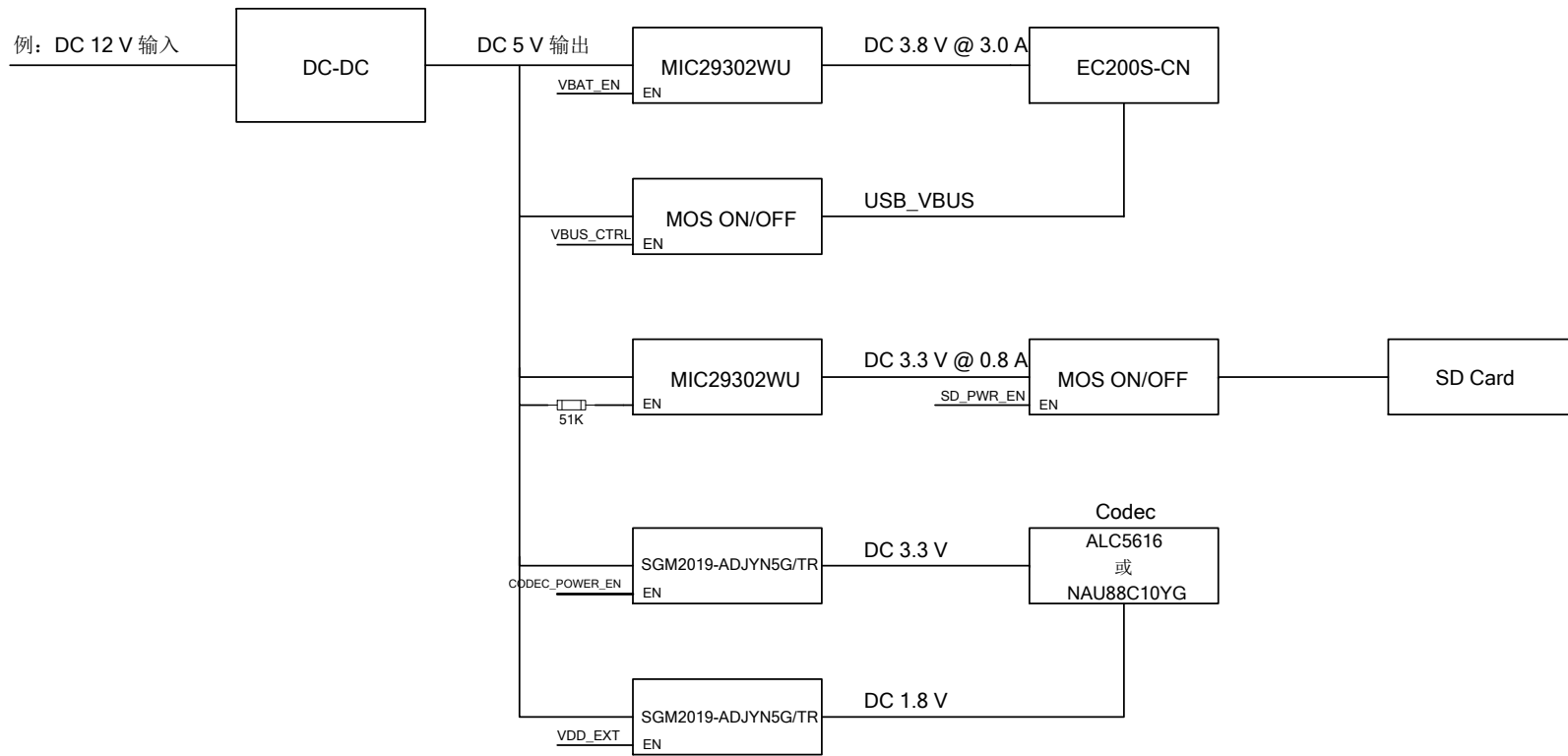
1.1. 引言

本文档为 EC200S-CN 模块的参考设计，主要包含模块设计结构框图、电源、音频、串口、(U)SIM、SD 卡等接口设计。

1.2. 原理图

如下为 EC200S-CN 模块的参考设计原理图。本设计仅作参考。

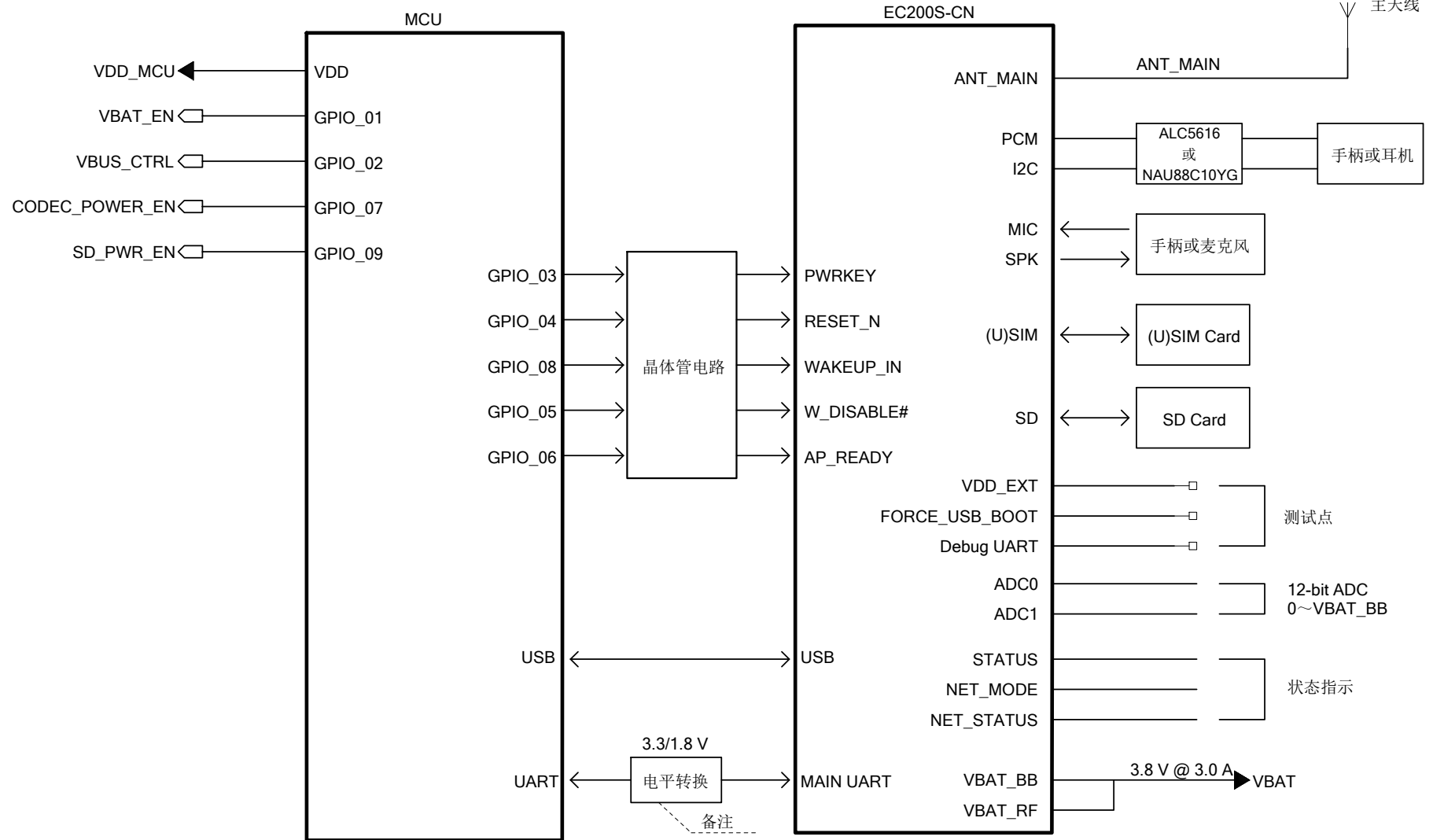
电源框图



上海移远通信技术股份有限公司

绘制: 王小龙	项目名称: EC200S-CN	文档类型: 参考设计
审核: 程明虎	尺寸: A2	版本: 1.1
页码: 1 / 14		日期: 2020/07/16

参考设计框图

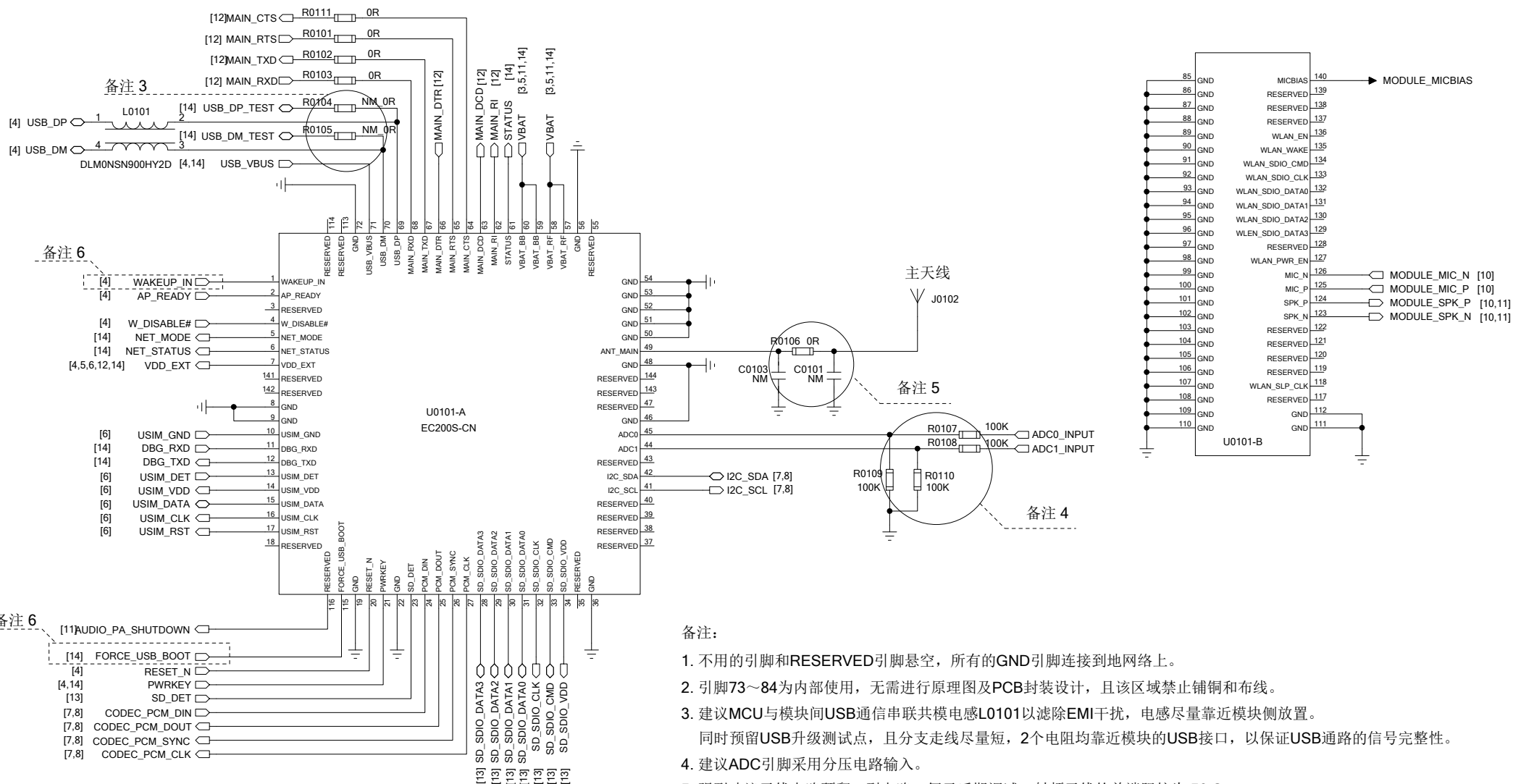


备注：
使用三极管电平转换电路，或推荐使用TI公司的TXS0108EPWR。

上海移远通信技术有限公司

绘制： 王小龙	项目名称： EC200S-CN	文档类型： 参考设计
审核： 程明虎	尺寸： A2	版本： 1.1
页码： 2 / 14		日期： 2020/07/16

模块接口



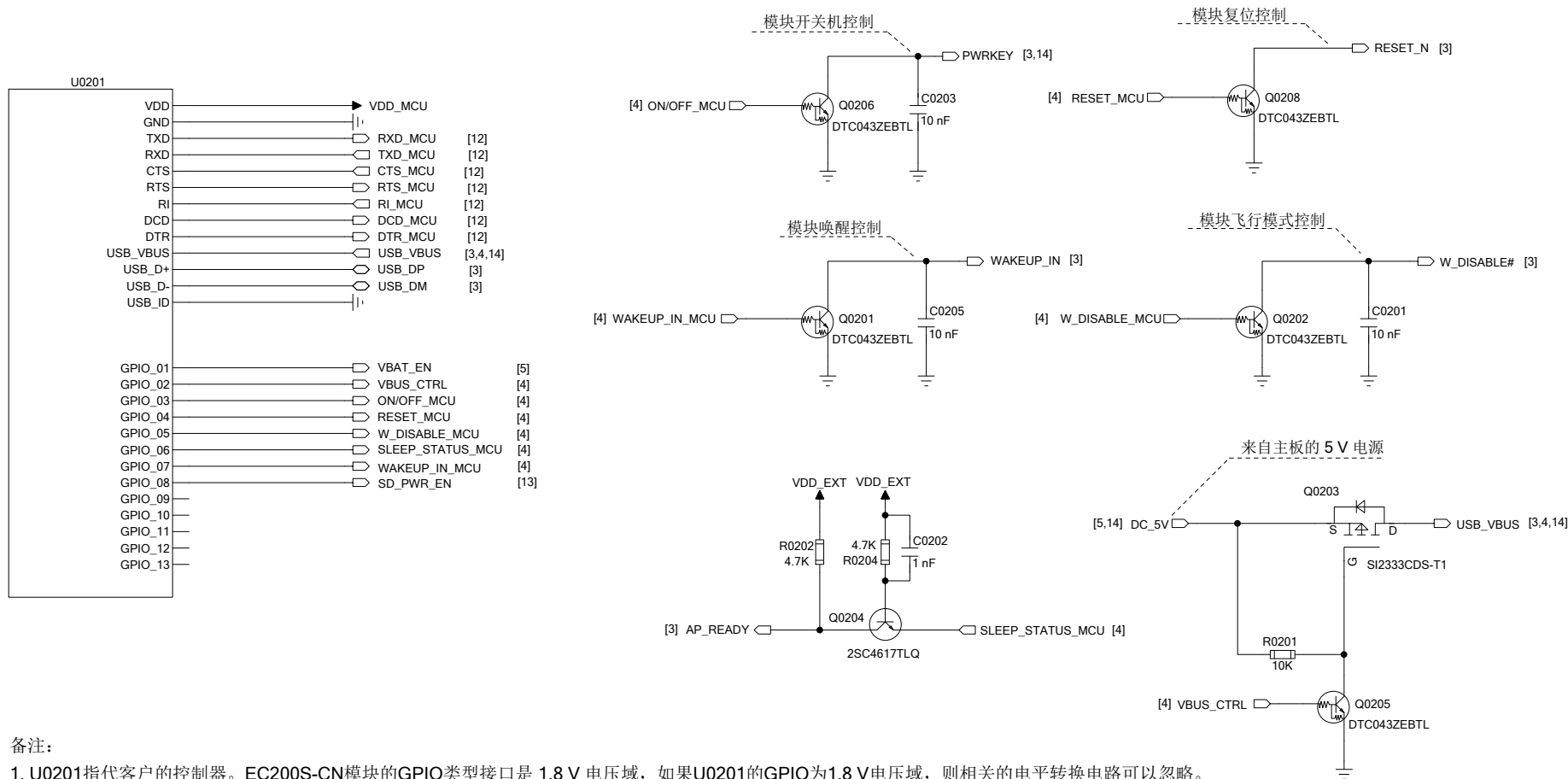
备注:

1. 不用的引脚和RESERVED引脚悬空，所有的GND引脚连接到地网络上。
2. 引脚73~84为内部使用，无需进行原理图及PCB封装设计，且该区域禁止铺铜和布线。
3. 建议MCU与模块间USB通信串联共模电感L0101以滤除EMI干扰，电感尽量靠近模块侧放置。同时预留USB升级测试点，且分支走线尽量短，2个电阻均靠近模块的USB接口，以保证USB通路的信号完整性。
4. 建议ADC引脚采用分压电路输入。
5. 强烈建议天线电路预留π型电路，便于后期调试。射频天线的单端阻抗为50Ω。
6. WAKE UP_IN和FORCE_USB_BOOT引脚在模块正常开机成功前禁止上拉到高电平。

上海移远通信技术股份有限公司

绘制: 王小龙	项目名称: EC200S-CN	文档类型: 参考设计
审核: 程明虎	尺寸: A2	版本: 1.1
页码: 3 / 14		日期: 2020/07/16

主控制器接口



备注:

- U0201指代客户的控制器。EC200S-CN模块的GPIO类型接口是 1.8 V 电压域，如果U0201的GPIO为1.8 V电压域，则相关的电平转换电路可以忽略。
- EC200S-CN模块的USB只能作为从设备，支持USB 2.0 高速和全速模式，因此主控制器必须支持USB host或者OTG功能。
模块和主控制器的USB_VBUS作为输入源，需要由外部提供。模块的USB_VBUS为USB检测功能。
VBUS_CTRL用来控制USB_VBUS电源的通断。
- 建议客户MCU端选用默认低电平的GPIO口作为EC200S-CN模块PWRKEY和RESET_N的控制引脚。
确保PWRKEY和RESET_N引脚没有大负载电容，最大不超过10 nF。

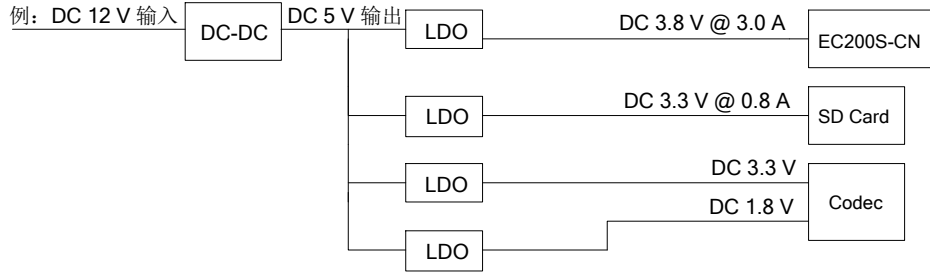
上海移远通信股份有限公司

绘制: 王小龙	项目名称: EC200S-CN	文档类型: 参考设计
审核: 程明虎	尺寸: A2	版本: 1.1
页码: 4 / 14		日期: 2020/07/16

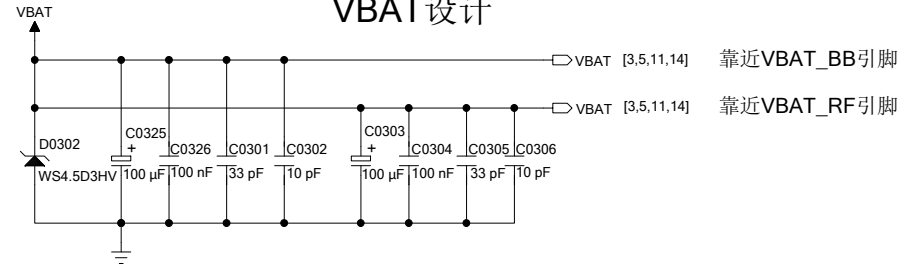
电源设计

DC-DC应用方案

当输入电压超过 7.0 V 时，使用DC-DC将输入电压转换成 5.0 V，通过LDO生成 3.8 V、3.3 V 和 1.8 V。



VBAT设计

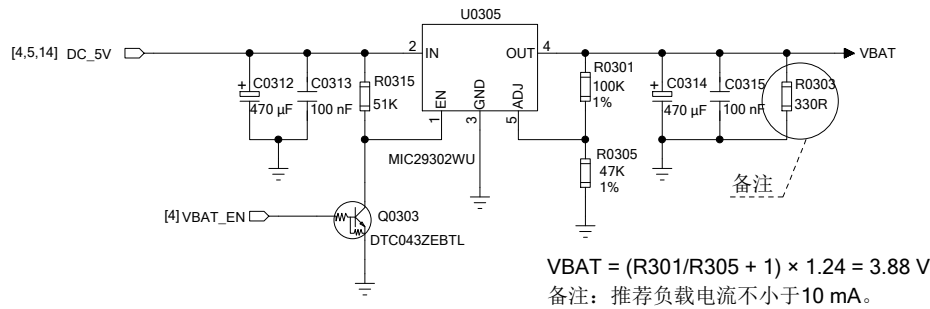


备注：

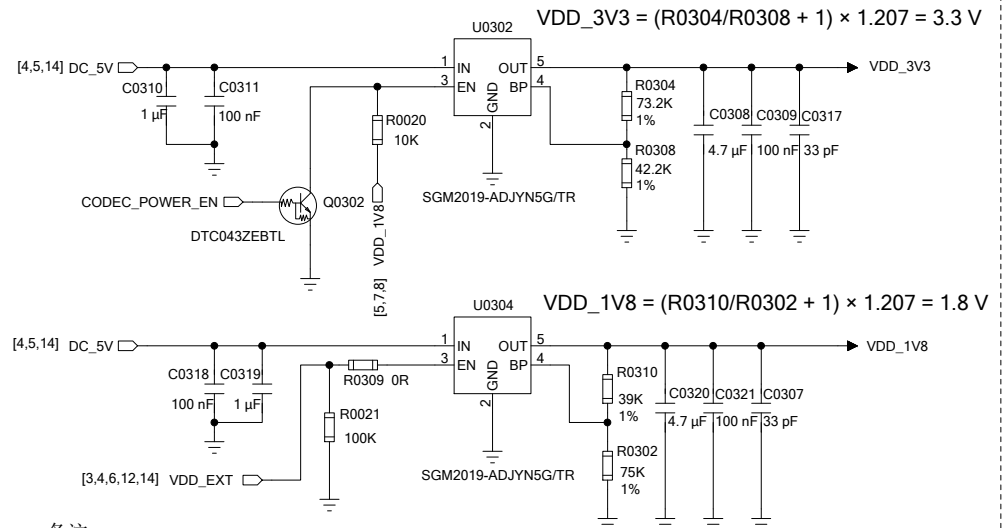
1. VBAT供电电流需满足 3.0 A 的额定输出能力。
2. VBAT走线应该采用星型结构连接到引脚VBAT_BB和VBAT_RF。
3. VBAT工作电压范围 3.4~4.5 V。

LDO应用方案

当输入电压低于 7.0 V 时，可以通过LDO产生 3.8 V 给模块供电。



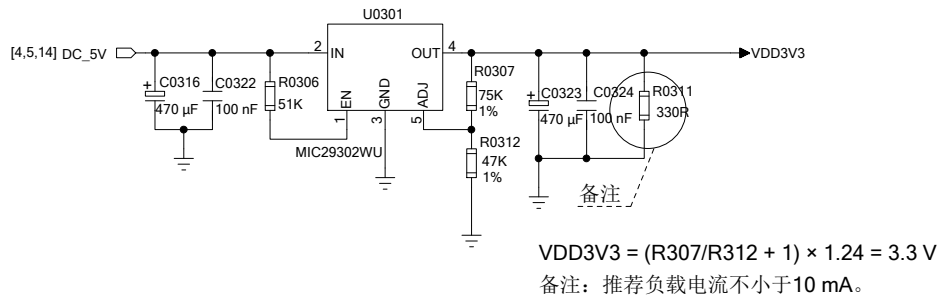
PCM Codec供电方案



备注：

1. CODEC_PWR_EN为低电平时可确保VDD_3V3的正常输出；为高电平时，将关闭VDD_3V3输出。
2. 如下的上/下电时序用于确保codec工作正常：
上电顺序：先上电VDD_1V8，然后VDD_3V3。
下电顺序：先下电VDD_3V3，然后VDD_1V8。

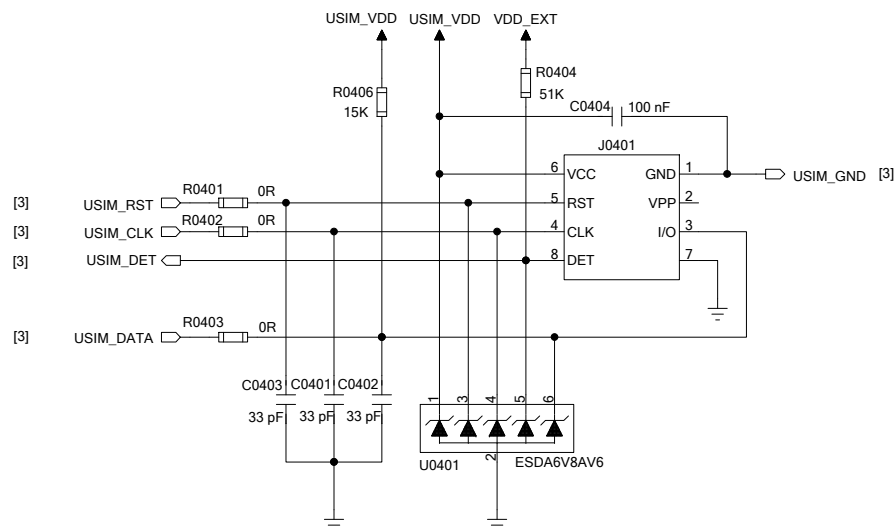
SD卡供电方案



上海移远通信股份有限公司

绘制： 王小龙	项目名称： EC200S-CN	文档类型： 参考设计
审核： 程明虎	尺寸： A2	版本： 1.1
页码： 5 / 14		日期： 2020/07/16

(U)SIM接口设计



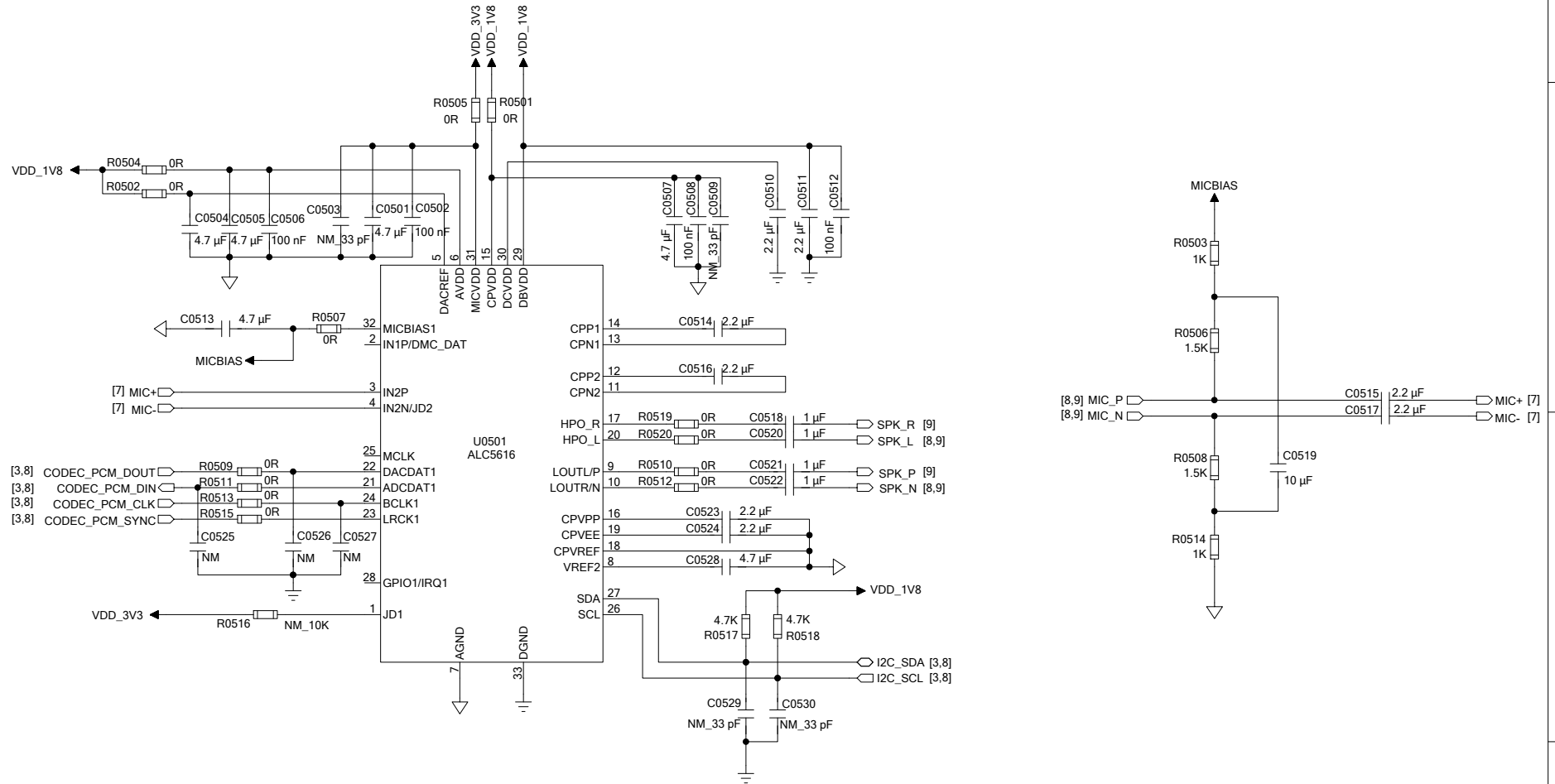
备注:

1. (U)SIM卡座需增加ESD防护器件U0401，器件的寄生电容需不超过 15 pF。
2. (U)SIM卡座的GND建议连接到模块的USIM_GND引脚，避免(U)SIM卡座的地被干扰。
如果客户PCB的GND很完整，也可以直接接到PCB的GND。
3. 上拉电阻R0406有助于提高(U)SIM卡的抗干扰性能，建议靠近(U)SIM卡座放置。
4. R0401~R0403 用于调试；电容C0401~C0403可用于滤除EGSM900干扰。
5. 电容 C0404 的容值须小于 1 μ F，并靠近(U)SIM卡座放置。
6. 布局走线可参考文档《Quectel_EC200S-CN_硬件设计手册》。

上海移远通信技术有限公司

绘制: 王小龙	项目名称: EC200S-CN	文档类型: 参考设计
审核: 程明虎	尺寸: A2	版本: 1.1
页码: 6 / 14		日期: 2020/07/16

音频Codec设计 (ALC5616)



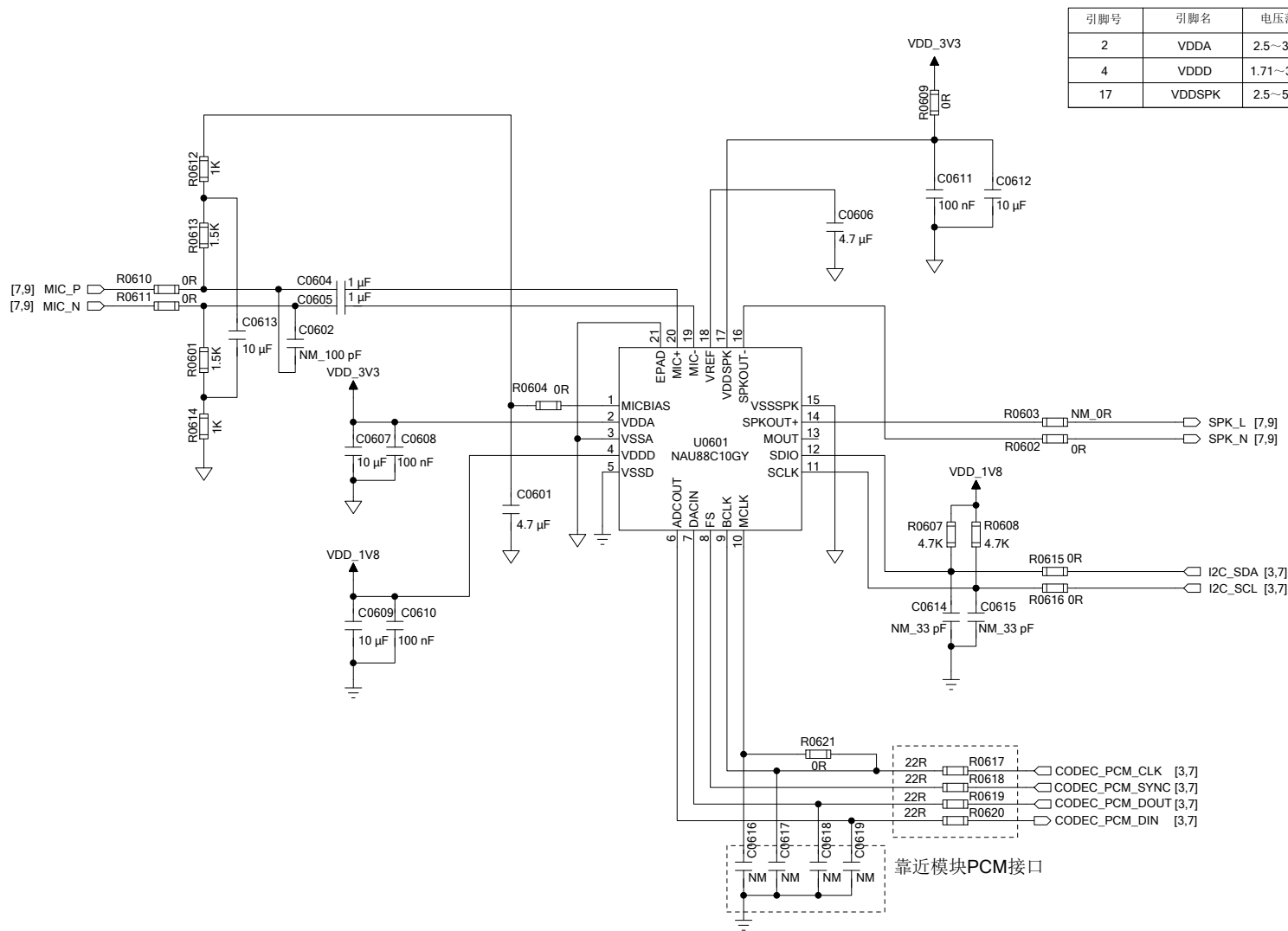
备注:

1. ALC5616上电顺序: DBVDD/ I2C上拉电源/ AVDD/ DACREF/ CPVDD上电 → MICVDD上电 → 软件初始化配置。
2. ALC5616下电顺序: 软件关闭所有codec功能 → MICVDD下电 → DBVDD/ I2C上拉电源/ AVDD/ DACREF/ CPVDD下电。
3. 模块在PWRKEY被拉低开机之后会自动通过I2C初始化codec, 所以在此之前codec所有电源均需要上电。
4. 模拟地与数字地之间需要用0805的 0 Ω 电阻连接, 具体可参考“音频Codec设计 (模拟音频接口)”页面。

上海移远通信股份有限公司

绘制: 王小龙	项目名称: EC200S-CN	文档类型: 参考设计
审核: 程明虎	尺寸: A2	版本: 1.1
页码: 7 / 14		日期: 2020/07/16

音频Codec设计 (NAU88C10GY)



引脚号	引脚名	电压范围	描述
2	VDDA	2.5~3.6 V	Analog VDD
4	VDDD	1.71~3.6 V	Digital VDD
17	VDDSPK	2.5~5.5 V	Speaker power supply

备注:

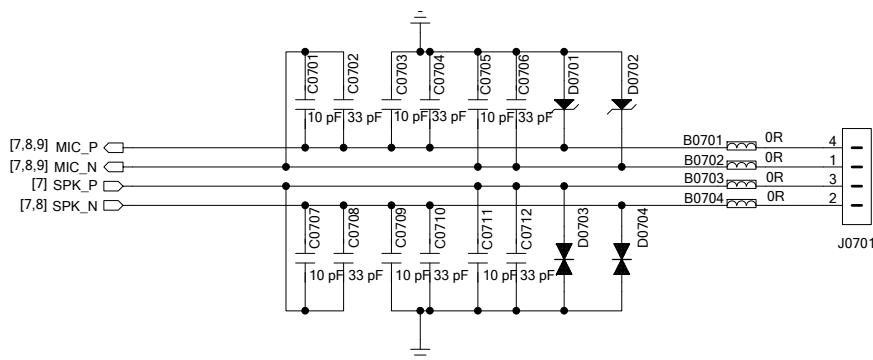
1. Codec音频信号尽可能包地处理, 同时, 在摆件时, codec部分应当远离射频以及电源等干扰源。
2. VDDA引脚的电压要始终不低于VDDD引脚的电压。
3. 模拟地与数字地之间需要用0805的 0 Ω 电阻连接, 具体可参考“音频Codec设计 (模拟音频接口)”页面。

上海移远通信股份有限公司

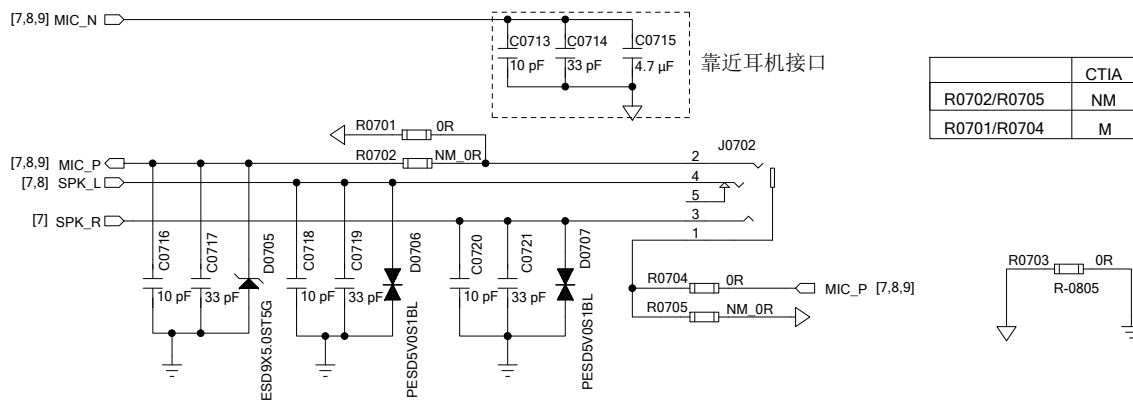
绘制: 王小龙	项目名称: EC200S-CN	文档类型: 参考设计
审核: 程明虎	尺寸: A2	版本: 1.1
页码: 8 / 14	日期: 2020/07/16	

音频Codec设计（模拟音频接口）

手柄应用



耳机应用



备注:

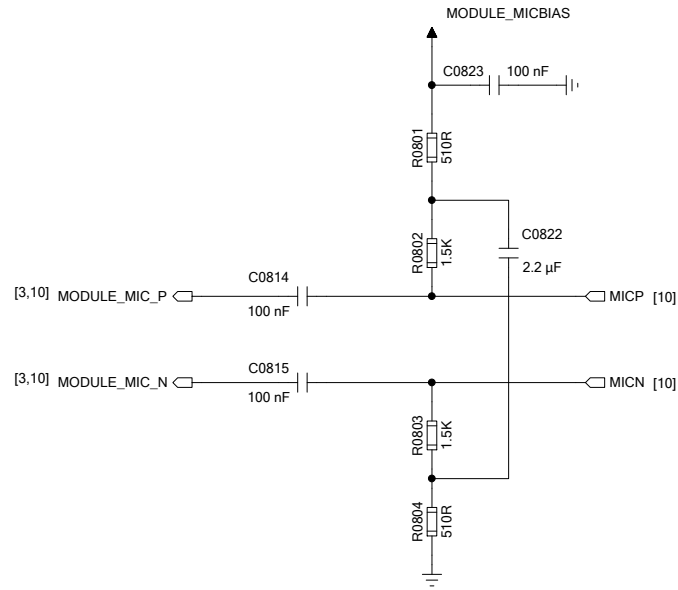
1. 音频codec的模拟输出只能驱动耳机和话机听筒，对于扬声器等其他大功率负载应用，设计上需考虑增加音频功放。
2. 手柄应用中，MIC和SPK信号均需要差分走线。
3. 耳机应用中，MIC信号需要差分走线。
4. 所有MIC和SPK信号均需要上下左右立体包地，远离干扰源。
5. 音频codec设计中，ALC5616和NAU88C10GY不能同时使用。

上海移远通信技术股份有限公司

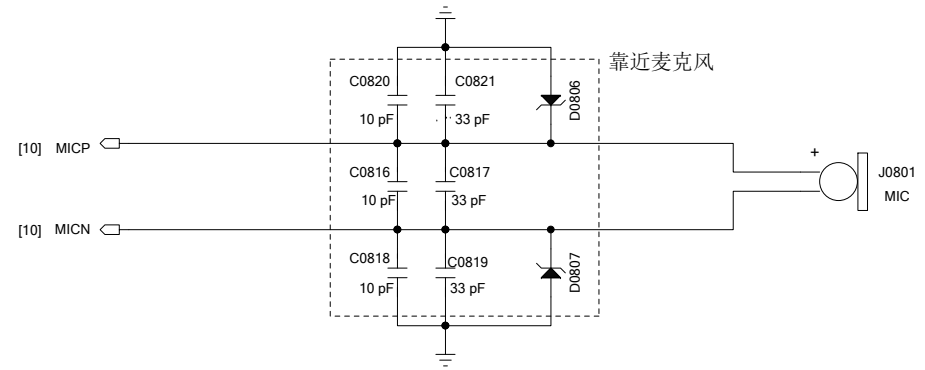
绘制: 王小龙	项目名称: EC200S-CN	文档类型: 参考设计
审核: 程明虎	尺寸: A2	版本: 1.1
页码: 9 / 14		日期: 2020/07/16

模拟音频接口设计

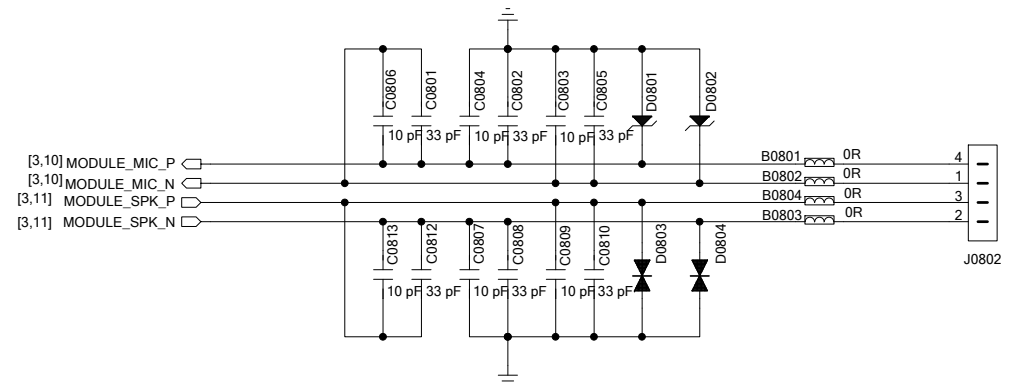
麦克风偏置电路



麦克风应用



手柄应用



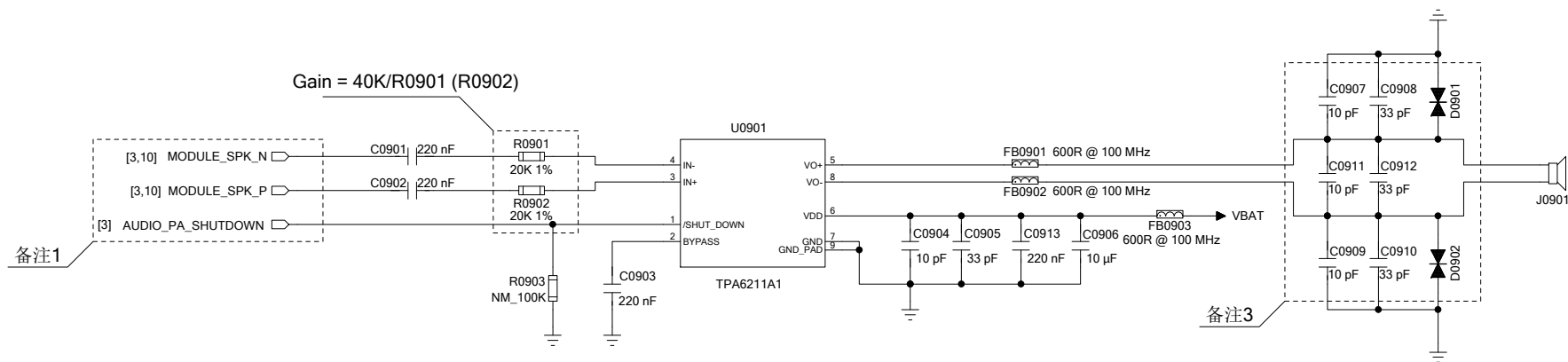
备注:

1. MIC和SPK信号均需要差分走线。
2. 所有MIC和SPK信号均需要上下左右立体包地，远离干扰源。
3. 在音频设计中，模块模拟音频和codec可选其一，不需要都设计在电路里。
4. 模块的模拟输出只能驱动听筒，对于扬声器等其他大功率负载应用，设计上需考虑增加音频功放。

上海移远通信股份有限公司

绘制: 王小龙	项目名称: EC200S-CN	文档类型: 参考设计
审核: 程明虎	尺寸: A2	版本: 1.1
页码: 10 / 14	日期: 2020/07/16	

模拟音频接口设计（音频功放）



备注:

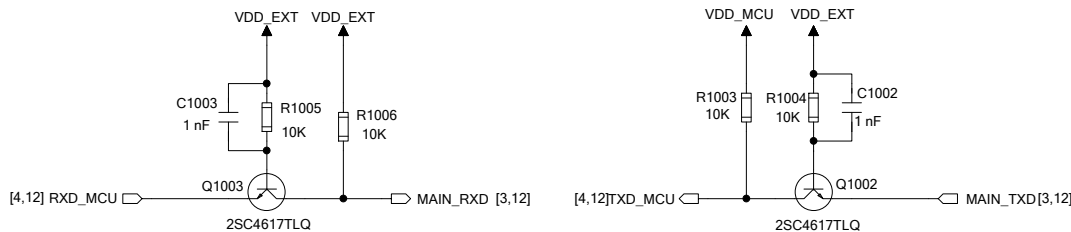
1. SPK_P与SPK_N 为差分输出。当外接音频功放时，为优化消除POP音，建议用EC200S-CN的116脚来控制功放的使能输入。关于该引脚的详细信息，请联系移远通信技术支持。
2. 可根据实际需求选择合适功率的功放。
3. 滤波电容和ESD防护器件需靠近扬声器摆放。

上海移远通信股份有限公司

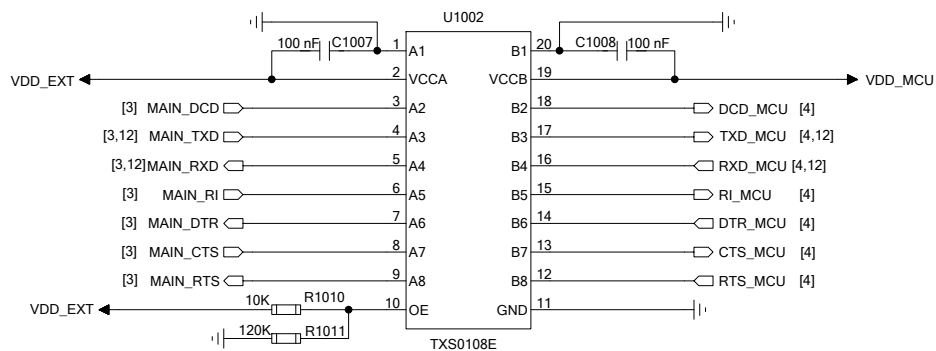
绘制: 王小龙	项目名称: EC200S-CN	文档类型: 参考设计
审核: 程明虎	尺寸: A2	版本: 1.1
页码: 11 / 14		日期: 2020/07/16

串口设计

串口三极管转换方案



串口转换芯片方案



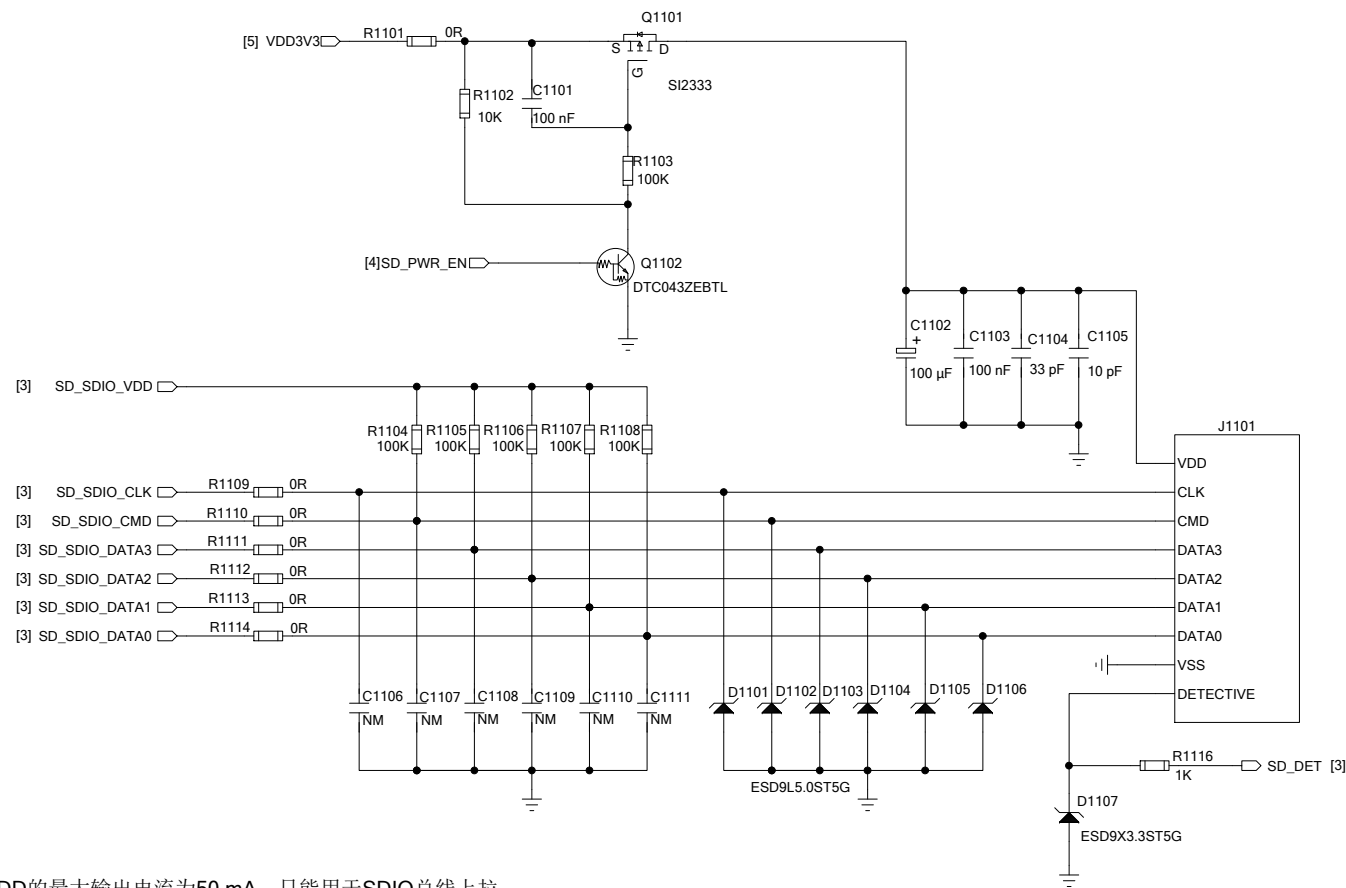
备注:

1. 本设计中串口的电平转换电路提供了三极管转换方案和串口转换芯片方案，推荐使用串口转换芯片方案。
2. TXS0108E的VCCA必须小于等于VCCB，更多设计细节可参考TXS0108E芯片数据手册。
3. 三极管方案适用于波特率低于460 kbps的应用场合，1 nF电容有助于改善信号质量。
4. RTS和DTR三极管电平转换电路与RXD电路相同。
CTS、RI和DCD三极管电平转换电路与TXD电路相同。

上海移远通信技术股份有限公司

绘制: 王小龙	项目名称: EC200S-CN	文档类型: 参考设计
审核: 程明虎	尺寸: A2	版本: 1.1
页码: 12 / 14		日期: 2020/07/16

SD卡接口设计



备注:

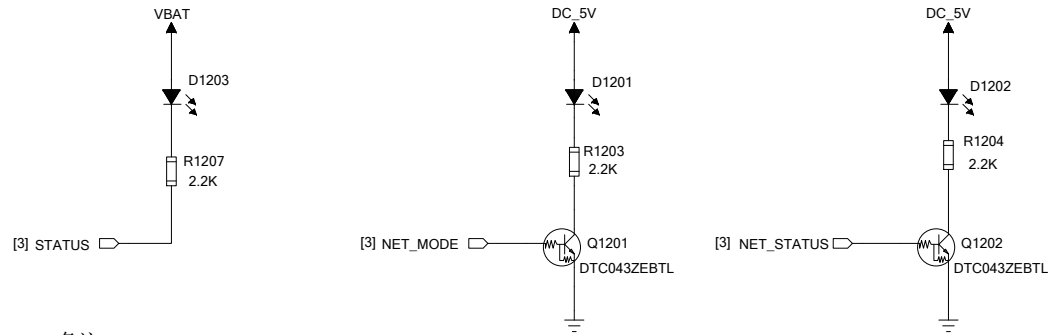
1. 模块34引脚 SD_SDIO_VDD的最大输出电流为50 mA，只能用于SDIO总线上拉。
2. SD卡电源VDD的电压范围为2.7~3.6 V，需要提供至少800 mA电流。
3. 为了避免总线抖动，建议在SDIO信号线增加上拉电阻R1104~R1108，阻值范围为10~100 kΩ，推荐值为100 kΩ。上拉电源必须选择模块SD_SDIO_VDD。
4. 为了调节信号质量，需预留SDIO信号串联电阻R1109~R1114，推荐值为0Ω；预留电容C1106~C1111，默认不贴。
5. 为了确保良好的ESD性能，建议在SD卡引脚增加ESD器件。ESD器件寄生电容需小于15 pF。
6. SDIO信号线需要远离敏感信号如射频、模拟信号，以及时钟、DC-DC等噪声信号。
7. SDIO信号线阻抗需要控制在 $50\Omega \pm 10\%$ ，需要立体包地，布线总长度小于1 mm。
8. SDIO信号走线需做等长处理，SD_SDIO_CLK、SD_SDIO_DATA[3:0]和SD_SDIO_CMD之间的走线长度误差需小于1 mm。
9. SDIO信号线与其他信号线之间的间距需大于2倍线宽，并且确保总线负载小于15 pF。

上海移远通信技术股份有限公司

绘制: 王小龙	项目名称: EC200S-CN	文档类型: 参考设计
审核: 程明虎	尺寸: A2	版本: 1.1
页码: 13 / 14		日期: 2020/07/16

其他设计

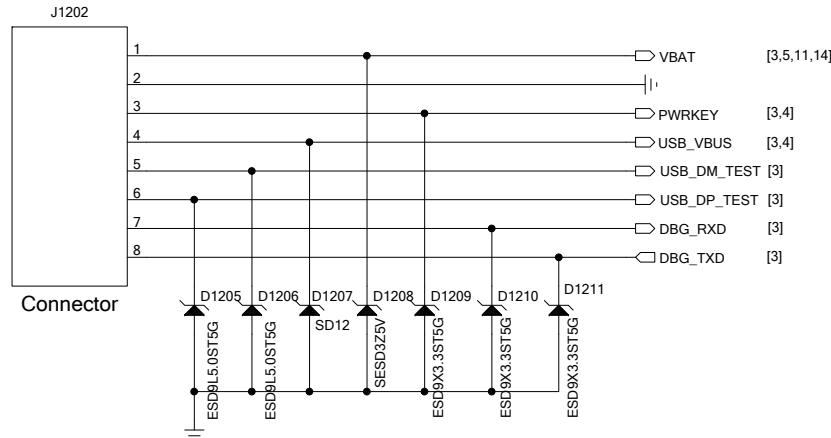
指示灯



备注:

1. 模块的STATUS引脚为开漏输出结构。
2. 关于NET_MODE和NET_STATUS的指示详情,可参考文档《Quectel_EC200S-CN_硬件设计手册》。
3. 客户端对整机睡眠有低功耗要求时,可将STATUS、NET_MODE和NET_STATUS指示灯电源VBAT和DC_5V更换为外部可控电源,并在模块睡眠时关断,以减小睡眠功耗。

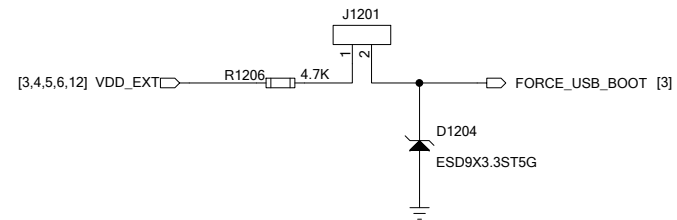
预留测试点



备注:

1. 模块USB和调试串口都预留测试点用于软件抓取log。
2. USB接口还可以预留测试点用于模块软件升级。
3. USB信号线上的ESD寄生电容不超过2 pF。
4. 调试串口的电平为1.8 V,与3.3 V系统连接时需要电平转换芯片。

强制下载



备注:

1. 强烈建议客户预留FORCE_USB_BOOT接口设计。
2. FORCE_USB_BOOT默认悬空,当位于高电平时,强制模块进入下载模式。

上海移远通信股份有限公司

绘制: 王小龙	项目名称: EC200S-CN	文档类型: 参考设计
审核: 程明虎	尺寸: A2	版本: 1.1
页码: 14 / 14	日期: 2020/07/16	