

EC200N-CN QuecOpen

参考设计手册

LTE Standard 模块系列

版本：1.0

日期：2021-10-15

状态：受控文件



上海移远通信技术股份有限公司（以下简称“移远通信”）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 5108 6236 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，请随时登陆网址：
<http://www.quectel.com/cn/support/technical.htm> 或发送邮件至：support@quectel.com。

前言

移远通信提供该文档内容以支持客户的产品设计。客户须按照文档中提供的规范、参数来设计产品。同时，您理解并同意，移远通信提供的参考设计仅作为示例。您同意在设计您目标产品时使用您独立的分析、评估和判断。在使用本文档所指导的任何硬软件或服务之前，请仔细阅读本声明。您在此承认并同意，尽管移远通信采取了商业范围内的合理努力来提供尽可能好的体验，但本文档和其所涉及服务是在“可用”基础上提供给您的。移远通信可在未事先通知的情况下，自行决定随时增加、修改或重述本文档。

使用和披露限制

许可协议

除非移远通信特别授权，否则我司所提供硬软件、材料和文档的接收方须对接收的内容保密，不得将其用于除本项目的实施与开展以外的任何其他目的。

版权声明

移远通信产品和本协议项下的第三方产品可能包含受移远通信或第三方材料、硬软件和文档版权保护的相关资料。除非事先得到书面同意，否则您不得获取、使用、向第三方披露我司所提供的文档和信息，或对此类受版权保护的资料进行复制、转载、抄袭、出版、展示、翻译、分发、合并、修改，或创造其衍生作品。移远通信或第三方对受版权保护的资料拥有专有权，不授予或转让任何专利、版权、商标或服务商标权的许可。为避免歧义，除了正常的非独家、免版税的产品使用许可，任何形式的购买都不可被视为授予许可。对于任何违反保密义务、未经授权使用或以其他非法形式恶意使用所述文档和信息的违法侵权行为，移远通信有权追究法律责任。

商标

除另行规定，本文档中的任何内容均不授予在广告、宣传或其他方面使用移远通信或第三方的任何商标、商号及名称，或其缩略语，或其仿冒品的权利。

第三方权利

您理解本文档可能涉及一个或多个属于第三方的硬软件和文档（“第三方材料”）。您对此类第三方材料的使用应受本文档的所有限制和义务约束。

移远通信针对第三方材料不做任何明示或暗示的保证或陈述，包括但不限于任何暗示或法定的适销性或特定用途的适用性、平静受益权、系统集成、信息准确性以及与许可技术或被许可人使用许可技术相关的不侵犯任何第三方知识产权的保证。本协议中的任何内容都不构成移远通信对任何移远通信产品或任何其他硬件、设备、工具、信息或产品的开发、增强、修改、分销、营销、销售、提供销售或以其他方式维持生产的陈述或保证。此外，移远通信免除因交易过程、使用或贸易而产生的任何和所有保证。

免责声明

- 1) 移远通信不承担任何因未能遵守有关操作或设计规范而造成损害的责任。
- 2) 移远通信不承担因本文档中的任何因不准确、遗漏、或使用本文档中的信息而产生的任何责任。
- 3) 移远通信尽力确保开发中功能的完整性、准确性、及时性，但不排除上述功能错误或遗漏的可能。除非另有协议规定，否则移远通信对开发中功能的使用不做任何暗示或法定的保证。在适用法律允许的最大范围内，移远通信不对任何因使用开发中功能而遭受的损害承担责任，无论此类损害是否可以预见。
- 4) 移远通信对第三方网站及第三方资源的信息、内容、广告、商业报价、产品、服务和材料的可访问性、安全性、准确性、可用性、合法性和完整性不承担任何法律责任。

版权所有©上海移远通信技术股份有限公司 2021，保留一切权利。

Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2021.

文档历史

修订记录

版本	日期	作者	变更表述
-	2021-04-30	Vane WANG	文档创建
1.0	2021-10-15	Vane WANG	受控版本

目录

文档历史	3
目录	4
1 参考设计	5
1.1 引言	5
1.2 原理图	5

1 参考设计

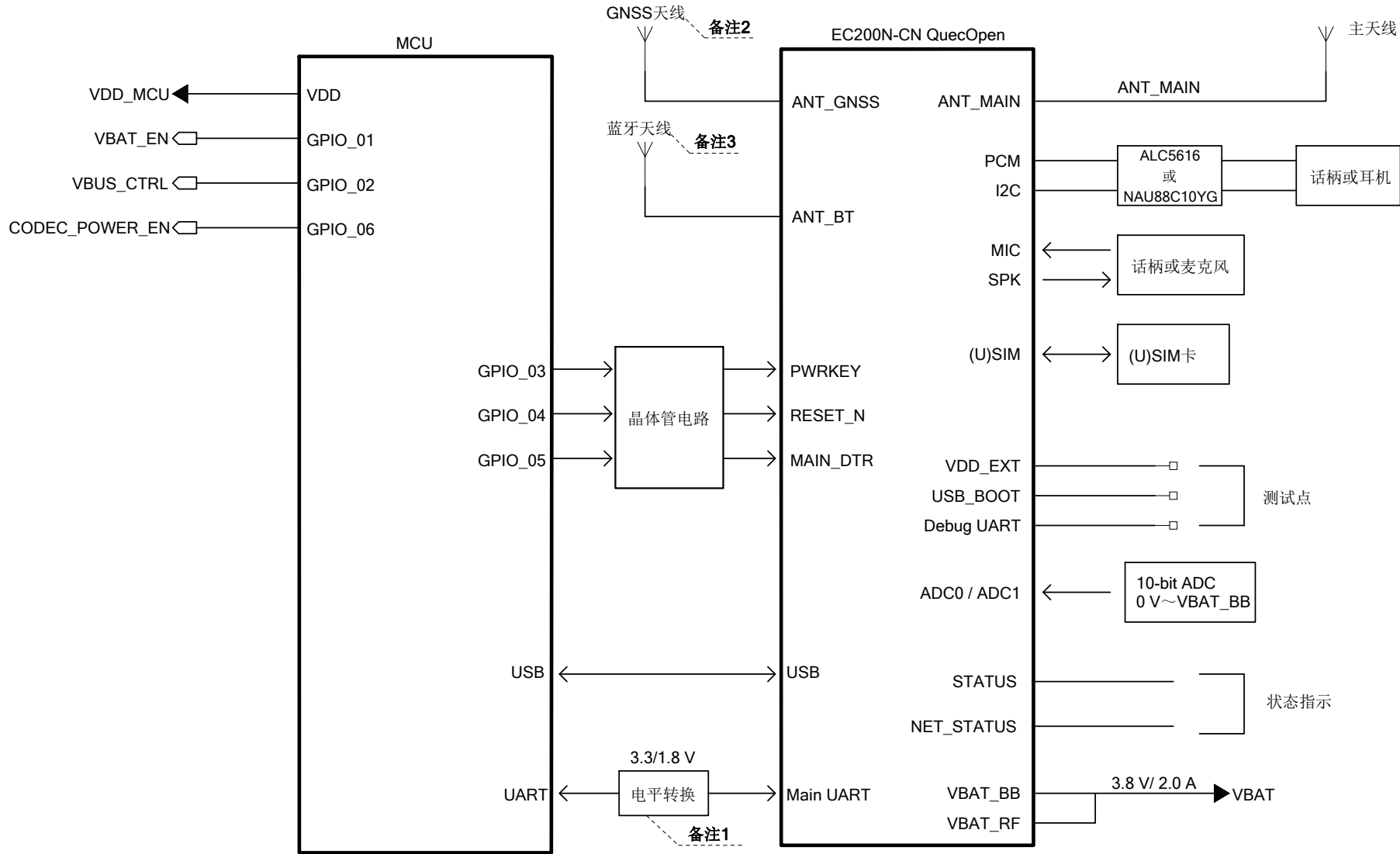
1.1 引言

本文档为 EC200N-CN QuecOpen®模块的参考设计，主要包含电源、串口、(U)SIM、音频等接口设计。

1.2 原理图

如下为 EC200N-CN QuecOpen®模块的设计原理图。本设计仅作参考。

参考设计框图



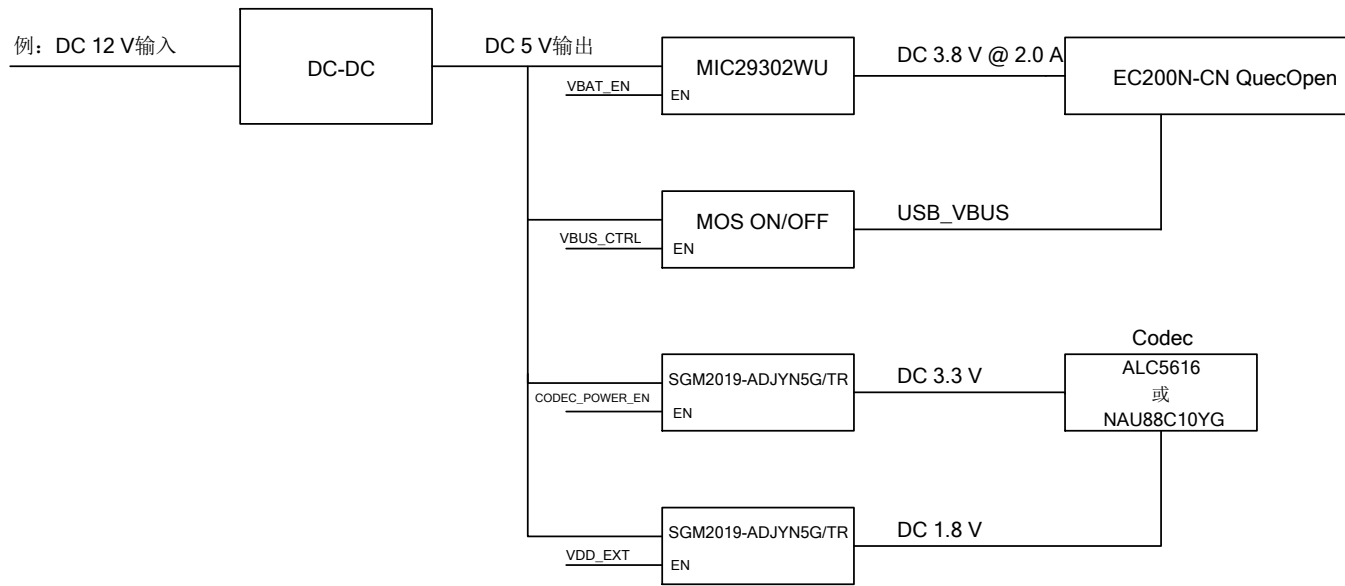
备注:

1. 可以使用三极管电平转换电路或TI公司的TXS0108EPWR电平转换芯片。
2. 只有内置GNSS功能的型号有GNSS天线接口。
3. 只有内置蓝牙功能的型号有蓝牙天线接口。

上海移远通信技术有限公司

绘制: Vane WANG	项目名称: EC200N-CN QuecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0
页码: 1/16		日期: 2021/10/15

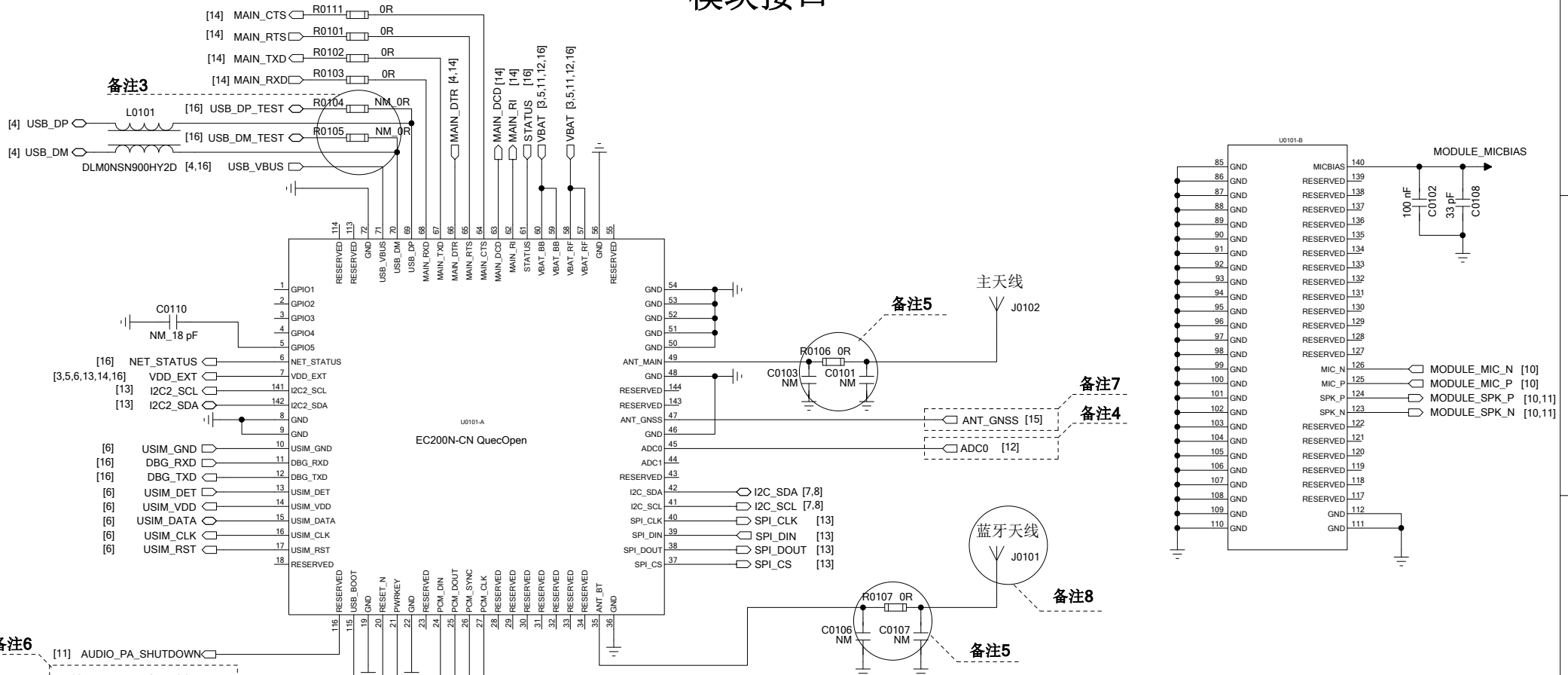
电源框图



上海移远通信技术股份有限公司

绘制: Vane WANG	项目名称: EC200N-CN QuecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0
页码: 2/16		日期: 2021/10/15

模块接口



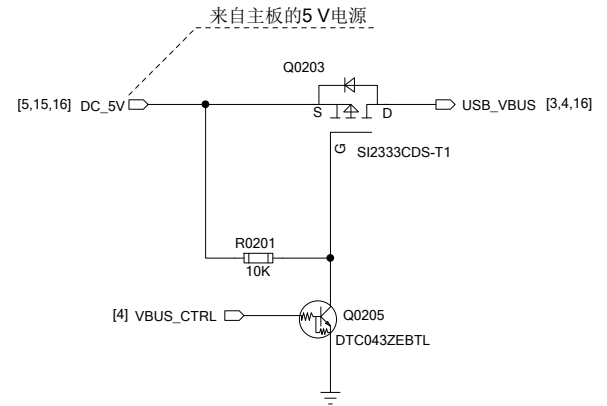
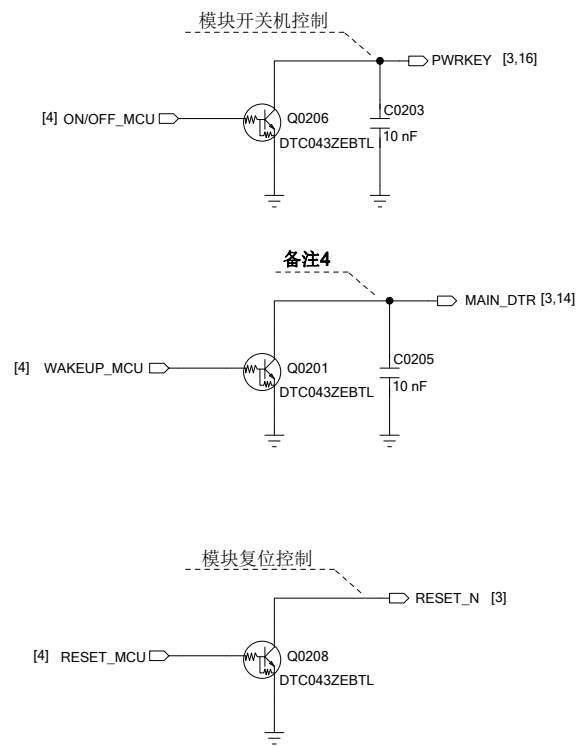
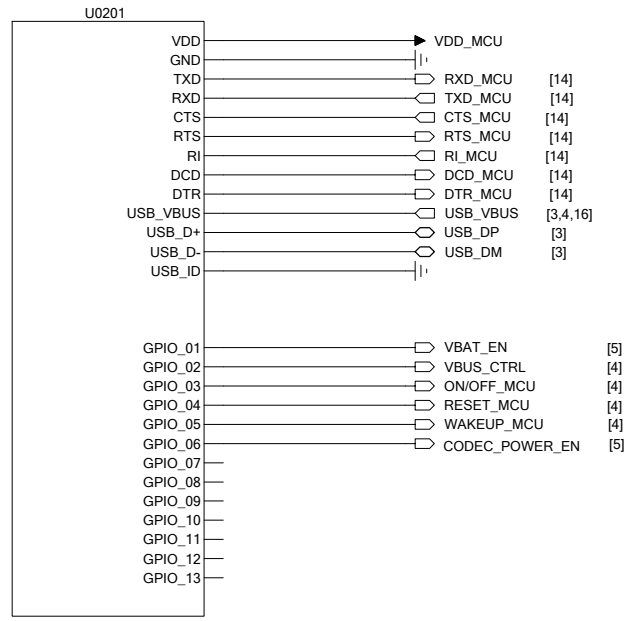
备注:

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. 为了提高采样精度，不建议ADC引脚采用分压电路输入。ADC0与ADC1在模块内部相连接，设计时可任选一路，不可同时使用。
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50 Ω 。
6. 在模块开机成功前，禁止上拉USB_BOOT引脚到高电平。
7. 针对内置GNSS功能的型号，引脚47为ANT_GNSS；针对其他型号，该引脚为RESERVED。
8. 针对内置蓝牙功能的型号，引脚35为ANT_BT；针对其他型号，该引脚为RESERVED。

上海移远通信股份有限公司

绘制: Vane WANG	项目名称: EC200N-CN QuecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0
页码: 3/16		日期: 2021/10/15

主控制器接口



备注:

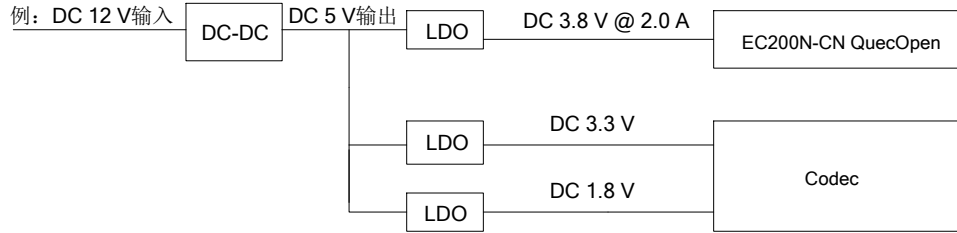
- U0201指代客户的控制器。EC200N-CN QuecOpen模块的GPIO类型接口是1.8 V电压域，如果U0201的GPIO为1.8 V电压域，则相关的电平转换电路可以忽略。
- EC200N-CN QuecOpen模块的USB只能作为从设备，支持USB 2.0高速和全速模式，因此主控制器必须支持USB主模式或者OTG功能。
模块和主控制器的USB_VBUS作为输入源，需要由外部提供。模块的USB_VBUS用于USB检测。
VBUS_CTRL用于控制USB_VBUS电源的通断。
- 建议客户的主控制器选用默认低电平的GPIO口作为EC200N-CN QuecOpen模块PWRKEY和RESET_N的控制引脚。
确保PWRKEY和RESET_N引脚没有大负载电容（负载电容不超过10 nF）。
- 当启用模块的睡眠功能时，拉低MAIN_DTR可唤醒睡眠中的模块。可以使用开集控制电路或者“串口设计”页面的电平转换电路，但是在设计中只能选择其中一种电路。模块睡眠、唤醒的相关功能介绍，请参考《Quectel_EC200N-CN_QucecOpen_硬件设计手册》。

上海移远通信股份有限公司		
绘制: Vane WANG	项目名称: EC200N-CN QuecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0
页码: 4/16		日期: 2021/10/15

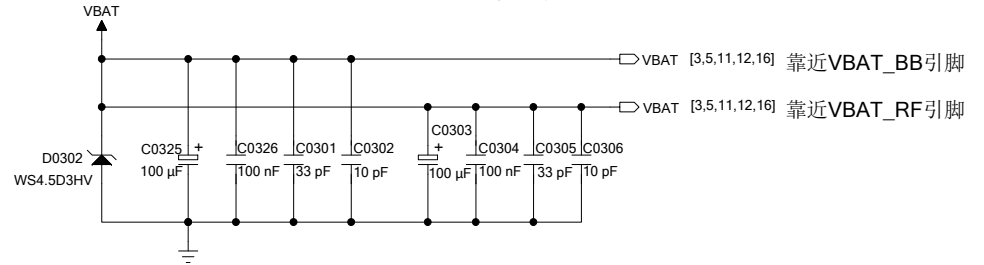
电源设计

DC-DC应用方案

当输入电压超过7.0 V时,先使用DC-DC将输入电压转换成5.0 V,再通过LDO转换成3.8 V、3.3 V和1.8 V给模块和Codec供电。



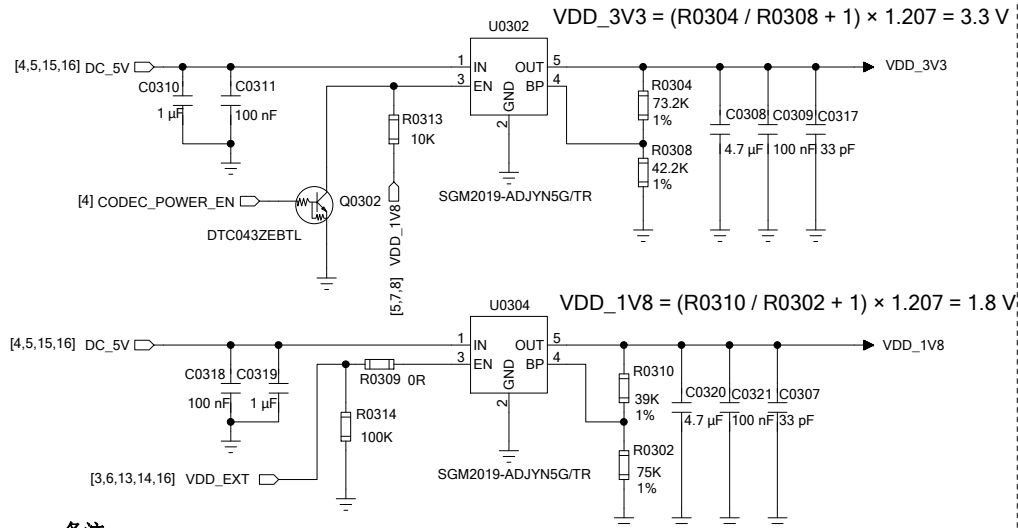
VBAT设计



备注:

1. VBAT供电电流需满足2.0 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。

PCM Codec供电方案

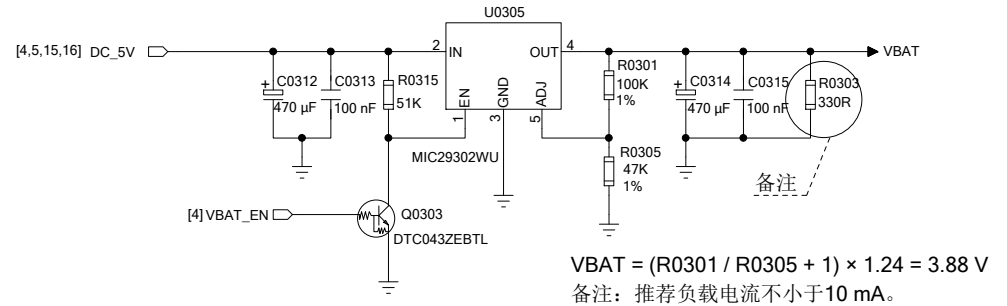


备注:

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。

LDO应用方案

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



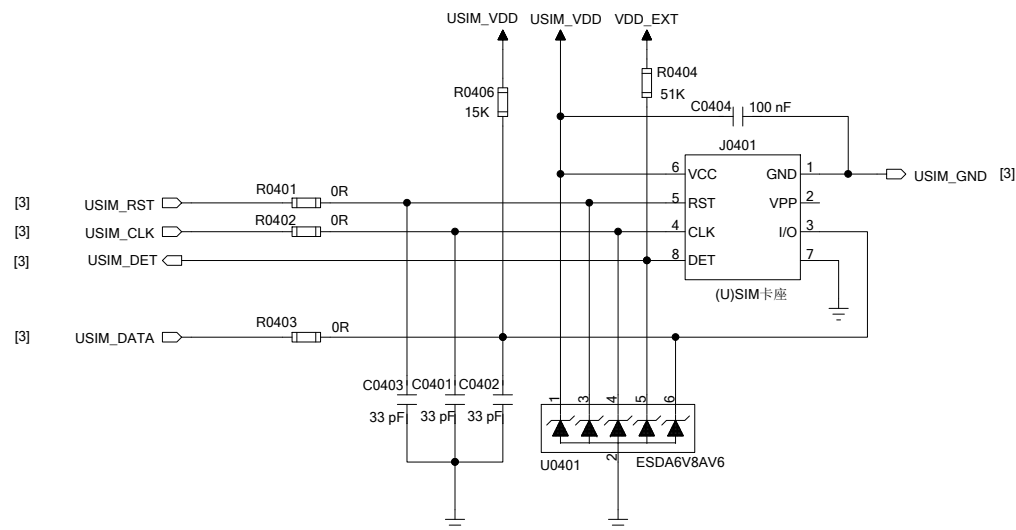
$$VBAT = (R0301 / R0305 + 1) \times 1.24 = 3.88 V$$

备注: 推荐负载电流不小于10 mA。

上海移远通信股份有限公司

绘制: Vane WANG	项目名称: EC200N-CN QuecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0
页码: 5/16		日期: 2021/10/15

(U)SIM接口设计



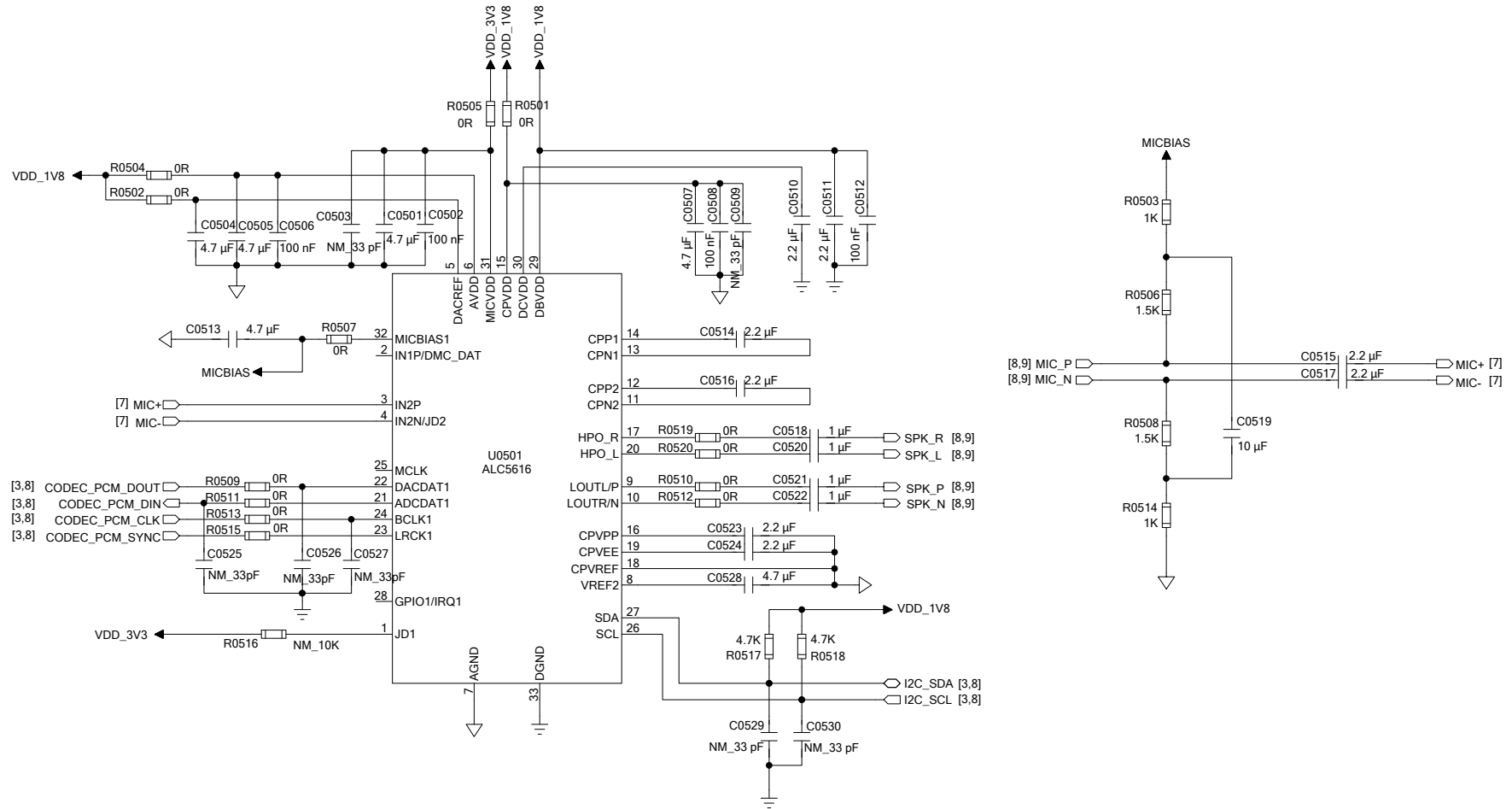
备注:

- (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。
- (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，USIM_GND也可以直接接到PCB的GND。
- 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。
- 电阻R0401~R0403用于调试；电容C0401~C0403可用于滤除射频干扰。
- 电容 C0404 的容值须小于1 μ F，并靠近(U)SIM卡座放置。
- 布局走线可参考文档《Quectel_EC200N-CN_QuetcOpen_硬件设计手册》。

上海移远通信股份有限公司

绘制: Vane WANG	项目名称: EC200N-CN QuetcOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0
页码: 6/16	日期: 2021/10/15	

音频Codec设计 (ALC5616)



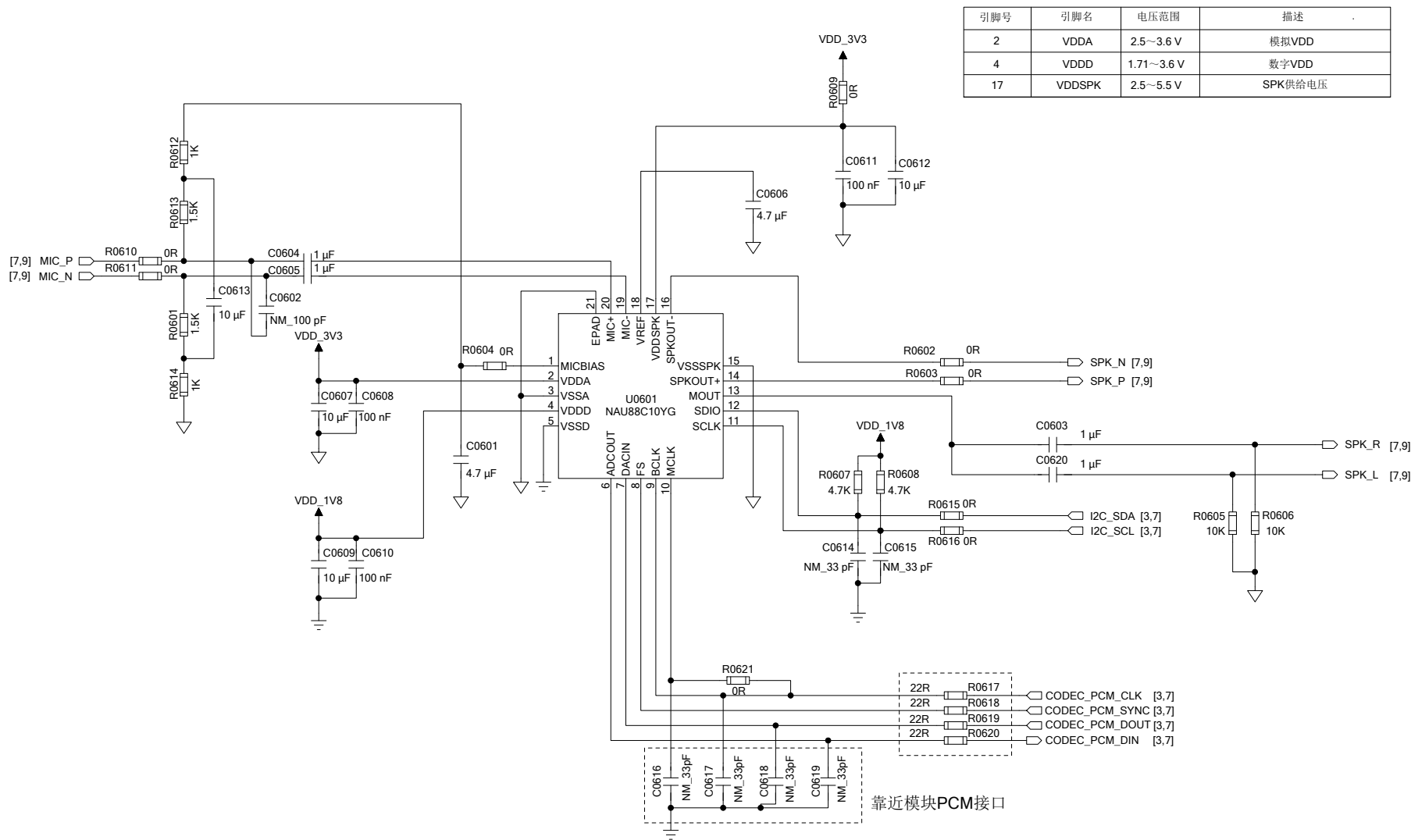
备注:

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封装为0805的0Ω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: Vane WANG	项目名称: EC200N-CN QuecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0
页码: 7/16		日期: 2021/10/15

音频Codec设计 (NAU88C10YG)



引脚号	引脚名	电压范围	描述
2	VDDA	2.5~3.6 V	模拟VDD
4	VDD	1.71~3.6 V	数字VDD
17	VDDSPK	2.5~5.5 V	SPK供给电压

备注:

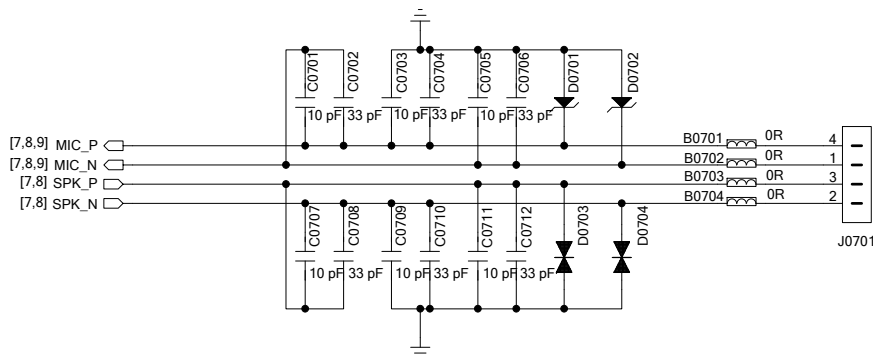
1. Codec音频信号尽可能包地处理, 同时, 在摆件时, codec部分应当远离射频以及电源等干扰源。
2. VDDA引脚的电压要始终不低于VDD引脚的电压。
3. 模拟地与数字地之间需要用封装为0805的0Ω电阻连接, 具体可参考“音频Codec设计(模拟音频接口)”页面。

上海移远通信股份有限公司

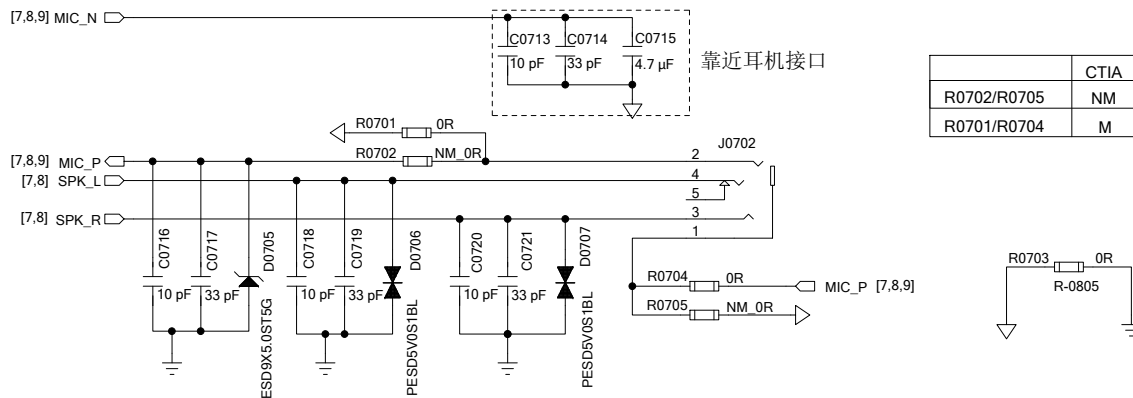
绘制: Vane WANG	项目名称: EC200N-CN QuecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0
页码: 8/16		日期: 2021/10/15

音频Codec设计（模拟音频接口）

话柄应用



耳机应用



	CTIA	OMTP
R0702/R0705	NM	M
R0701/R0704	M	NM

备注:

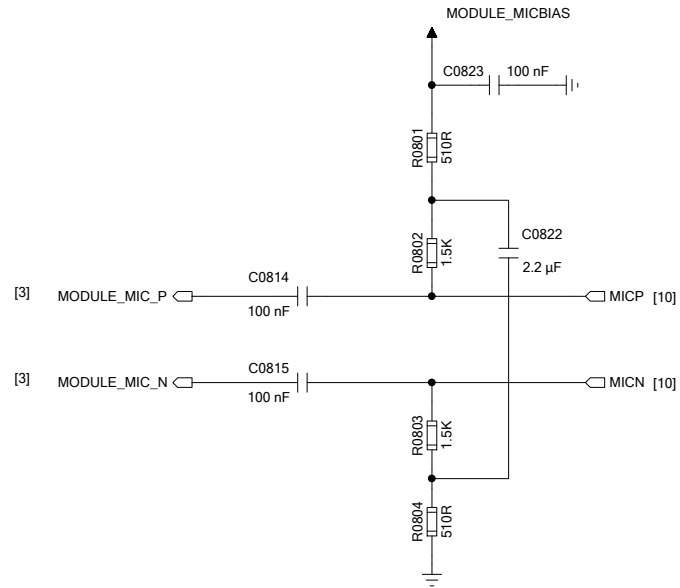
1. 音频codec的模拟输出只能驱动耳机和话柄的听筒，对于扬声器等其他大功率负载应用，设计上需考虑增加音频功放。
2. 话柄应用中，MIC和SPK信号均需要差分走线。
3. 耳机应用中，MIC信号需要差分走线。
4. 所有MIC和SPK信号均需要上下左右立体包地，远离干扰源。
5. 音频codec设计中，ALC5616和NAU88C10YG不能同时使用。

上海移远通信技术股份有限公司

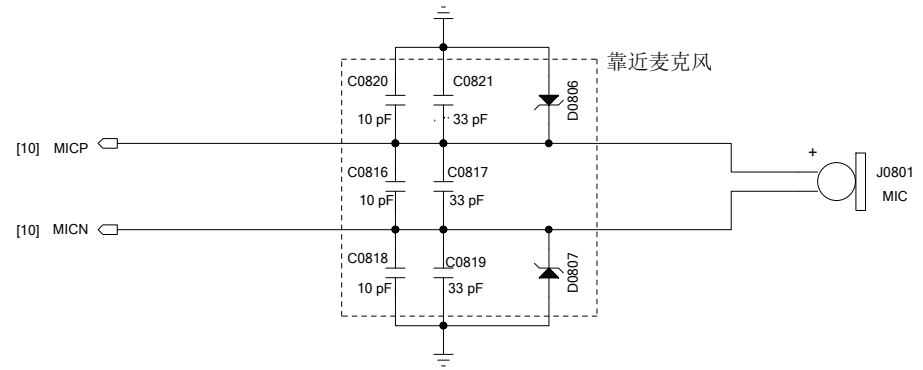
绘制: Vane WANG	项目名称: EC200N-CN QuecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0
页码: 9/16		日期: 2021/10/15

模拟音频接口设计

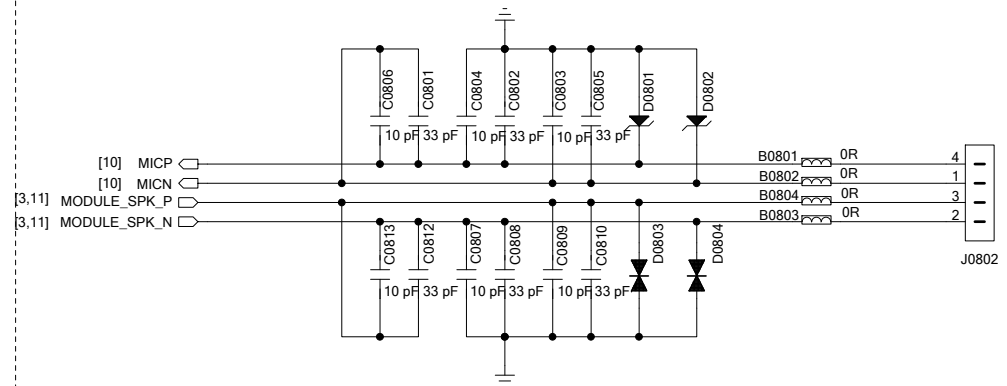
麦克风偏置电路



麦克风应用



话柄应用



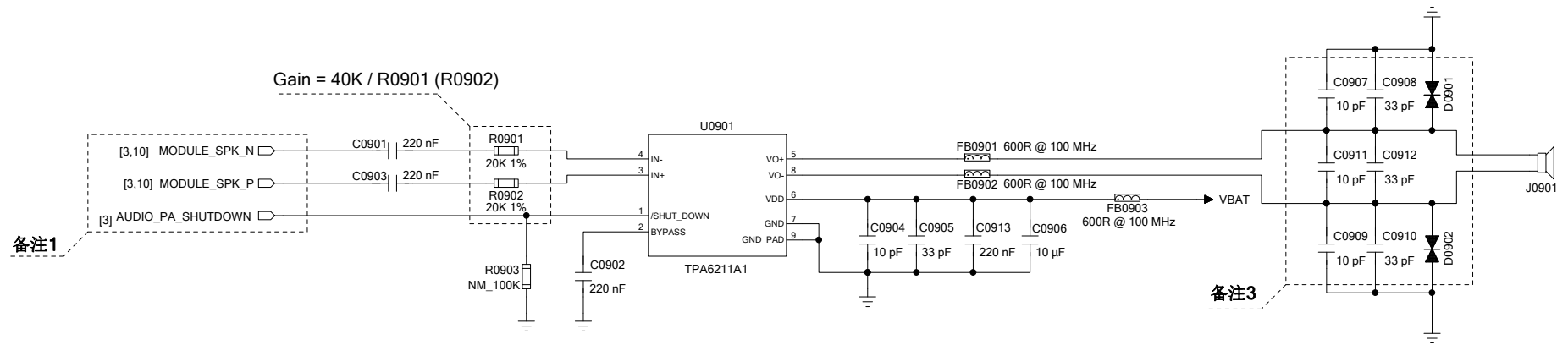
备注:

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。

上海移远通信技术股份有限公司

绘制: Vane WANG	项目名称: EC200N-CN QueecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0
页码: 10 / 16		日期: 2021/10/15

模拟音频接口设计（音频功放）



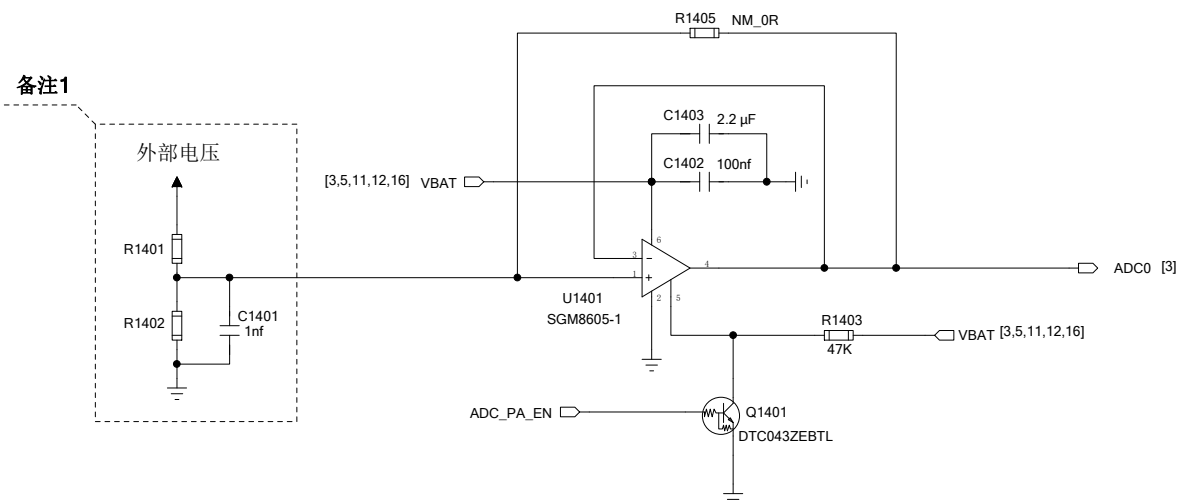
备注:

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，建议使用EC200N-CN QuecOpen模块的引脚116来控制功放的使能输入，关于该脚的详细信息，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防护器件需要靠近扬声器摆放。

上海移远通信股份有限公司

绘制: Vane WANG	项目名称: EC200N-CN QuecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0
页码: 11 / 16		日期: 2021/10/15

ADC接口设计



备注:

1. 为了提高采样精度，不建议ADC引脚采用分压电路输入。如果使用分压电路输入，需要在ADC接口和分压电阻之间加入电压跟随电路，以保证采样精度。具体使用注意事项请咨询移远技术支持。
2. U1401的5号引脚为使能引脚，使能的开启电压最小为2V；如果有耗流要求，可使用GPIO引脚控制使能脚。
3. ADC0与ADC1在模块内部相连接，设计时可任选一路，不可同时使用。

上海移远通信技术股份有限公司

绘制: Vane WANG	项目名称: EC200N-CN QuecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0
页码: 12 / 16		日期: 2021/10/15

6

5

4

3

2

1

SPI接口与I2C2接口设计

SPI接口

备注

备注:

模块的SPI仅支持主模式。

I2C2接口

上海移远通信技术股份有限公司

绘制: Vane WANG	项目名称: EC200N-CN QueecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0
页码: 13 / 16		日期: 2021/10/15

6

5

4

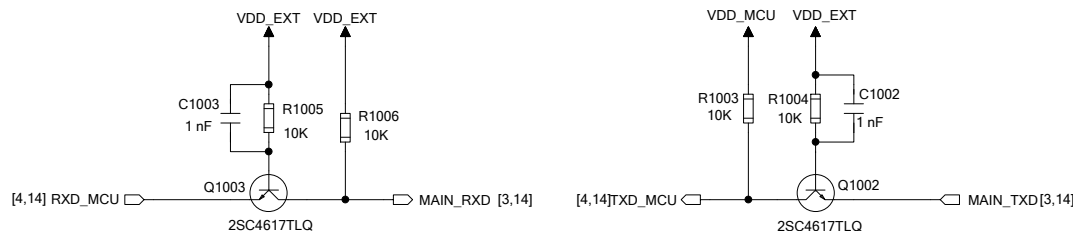
3

2

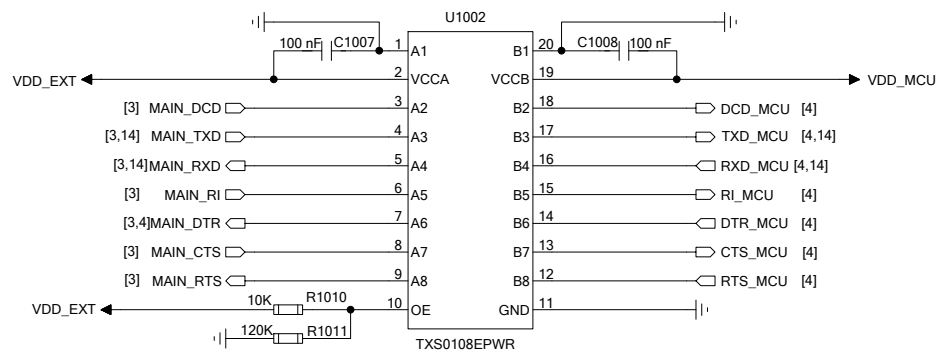
1

串口设计

串口三极管转换方案



串口转换芯片方案



备注:

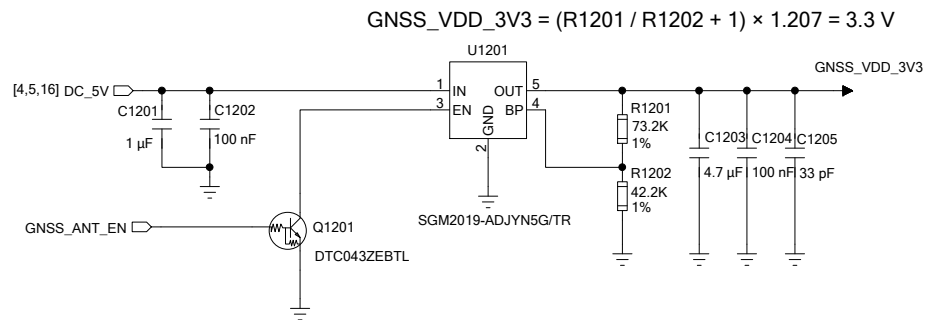
1. 本设计中串口的电平转换电路提供了三极管转换方案和串口转换芯片方案，推荐使用串口转换芯片方案。
2. TXS0108EPWR的电路设计中，VCCA端的电压必须小于等于VCCB端的电压，更多设计细节可参考TXS0108EPWR芯片数据手册。
3. 三极管方案适用于波特率低于460 kbps的应用场合，1 nF电容有助于改善信号质量。
4. MAIN_RTS和MAIN_DTR三极管电平转换电路与MAIN_RXD电路相同。
MAIN_CTS、MAIN_RI和MAIN_DCD三极管电平转换电路与MAIN_TXD电路相同。

上海移远通信股份有限公司

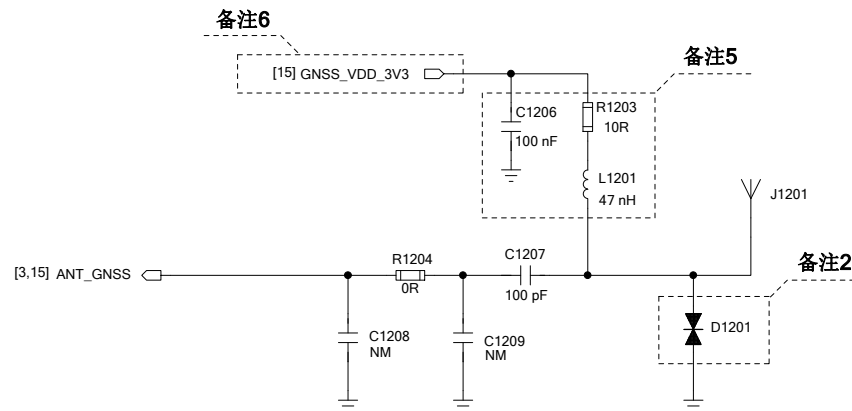
绘制: Vane WANG	项目名称: EC200N-CN QuecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0
页码: 14 / 16		日期: 2021/10/15

GNSS天线接口设计

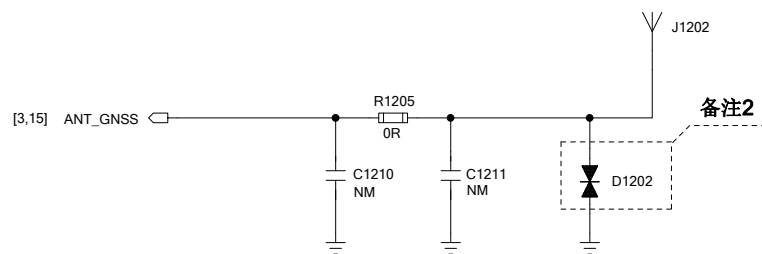
GNSS有源天线供电方案



GNSS有源天线设计



GNSS无源天线设计



备注:

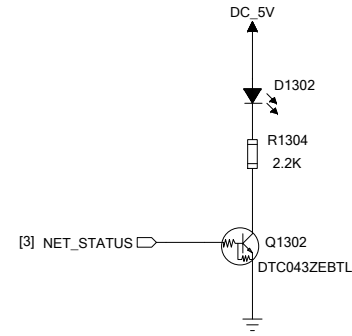
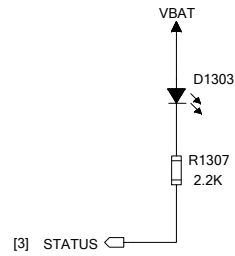
1. 此页设计只适用于EC200N-CN QuecOpen内置GNSS功能的型号。
2. 天线接口的ESD器件结电容建议不超过0.05 pF。
3. 预留的n型电路用于匹配天线的阻抗。
4. 射频信号线的阻抗应控制为50 Ω，并且线长尽可能短。
5. R1203、L1201和C1206在布线时建议靠近射频线布置。
6. 外部有源天线供电电压范围为2.8~4.3 V，典型值为3.3 V。
可根据所选用的有源天线供电要求来设计其供电电压。

上海移远通信技术股份有限公司

绘制: Vane WANG	项目名称: EC200N-CN QuecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0
页码: 15 / 16		日期: 2021/10/15

其他设计

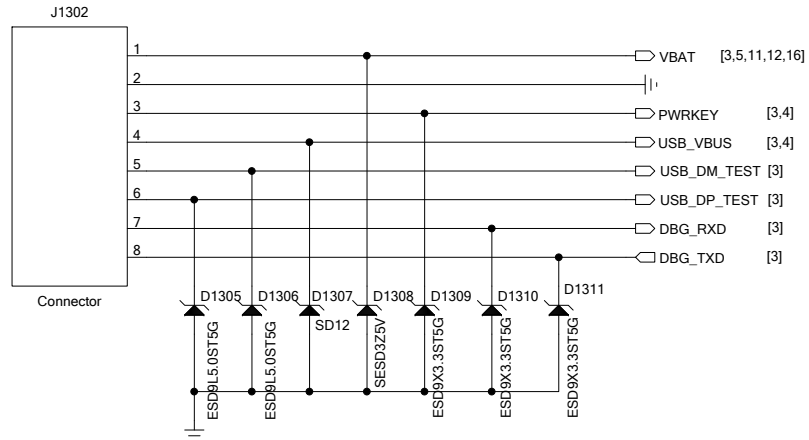
指示灯



备注:

1. 模块的STATUS引脚为开漏输出结构。
2. 关于NET_STATUS的指示详情,可参考文档《Quectel_EC200N-CN_QuецOpen_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。

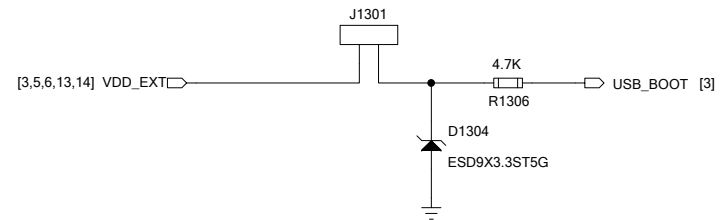
预留测试点



备注:

1. 模块USB和调试串口都预留测试点用于软件抓取日志。
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。

紧急下载



备注:

1. 强烈建议客户预留USB_BOOT接口设计。
2. 模块开机前上拉USB_BOOT到VDD_EXT,则模块开机成功后,将进入紧急下载模式。

上海移远通信技术股份有限公司

绘制: Vane WANG	项目名称: EC200N-CN_QuецOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0
页码: 16 / 16		日期: 2021/10/15