

EC600N-CN QuecOpen

参考设计手册

LTE Standard 模块系列

版本：1.0.0

日期：2021-05-18

状态：临时文件



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。因未能遵守有关操作或设计规范而造成的损害，上海移远通信技术股份有限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。

免责声明

上海移远通信技术股份有限公司尽力确保开发中功能的完整性、准确性、及时性或效用，但不排除上述功能错误或遗漏的可能。除非其他有效协议另有规定，否则上海移远通信技术股份有限公司对开发中功能的使用不做任何暗示或明示的保证。在适用法律允许的最大范围内，上海移远通信技术股份有限公司不对任何因使用开发中功能而遭受的损失或损害承担责任，无论此类损失或损害是否可以预见。

保密义务

除非上海移远通信技术股份有限公司特别授权，否则我司所提供文档和信息的接收方须对接收的文档和信息保密，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。未经上海移远通信技术股份有限公司书面同意，不得获取、使用或向第三方泄露我司所提供的文档和信息。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，上海移远通信技术股份有限公司有权追究法律责任。

版权申明

本文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 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
-	2021-05-18	Tik HUANG	文档创建
1.0.0	2021-05-18	Tik HUANG	临时版本

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

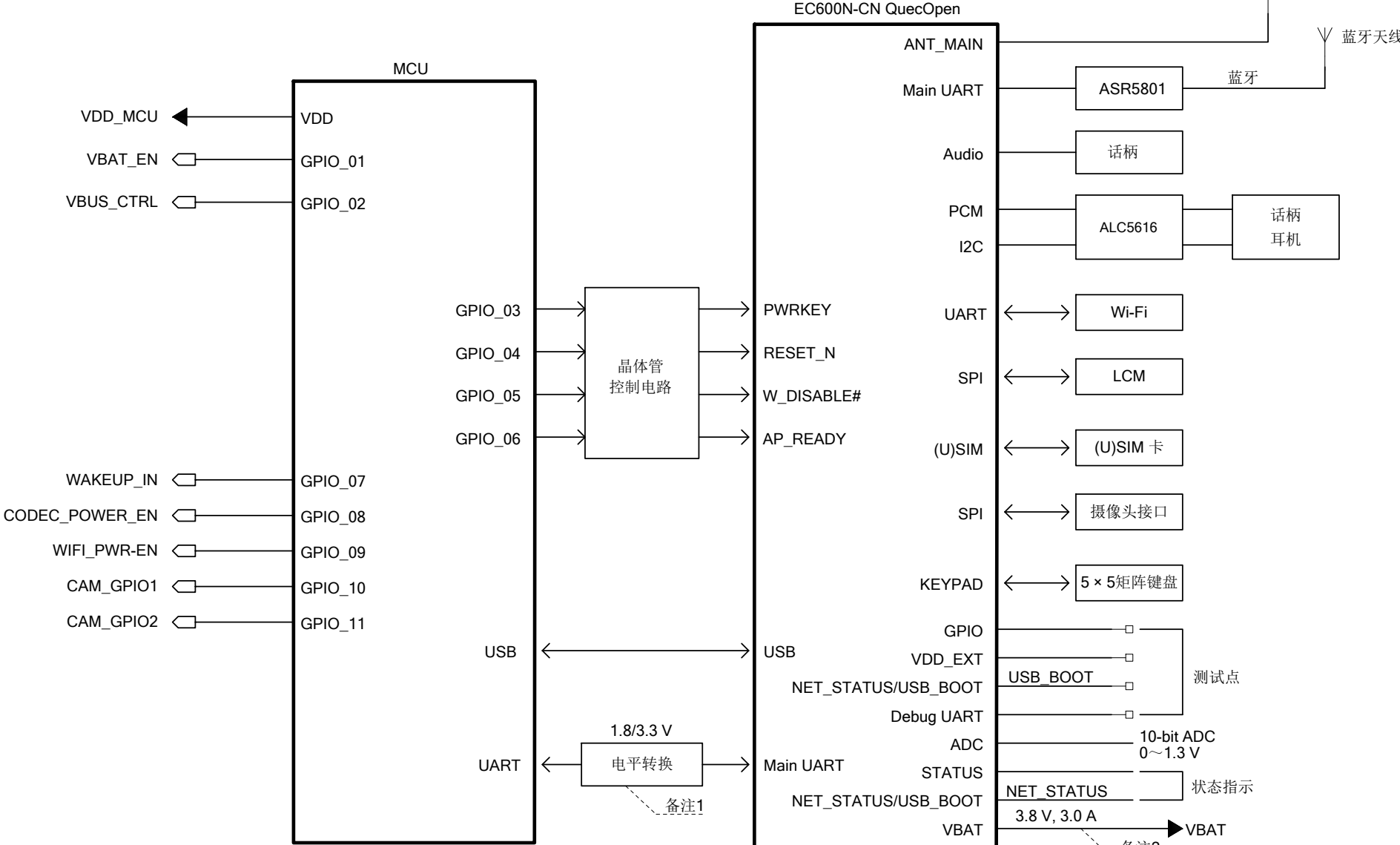
1.1. 引言

本文档为 EC600N-CN QuecOpen®模块的参考设计，主要包含模块、电源、(U)SIM 以及串口等接口设计。

1.2. 原理图

如下为 EC600N-CN QuecOpen 模块的参考设计原理图。本设计仅作参考。

设计框图



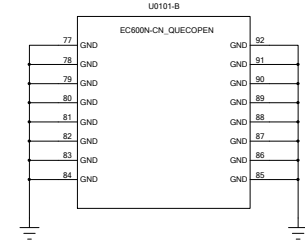
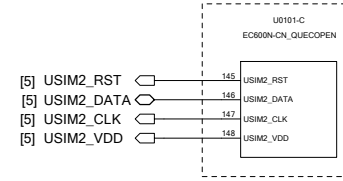
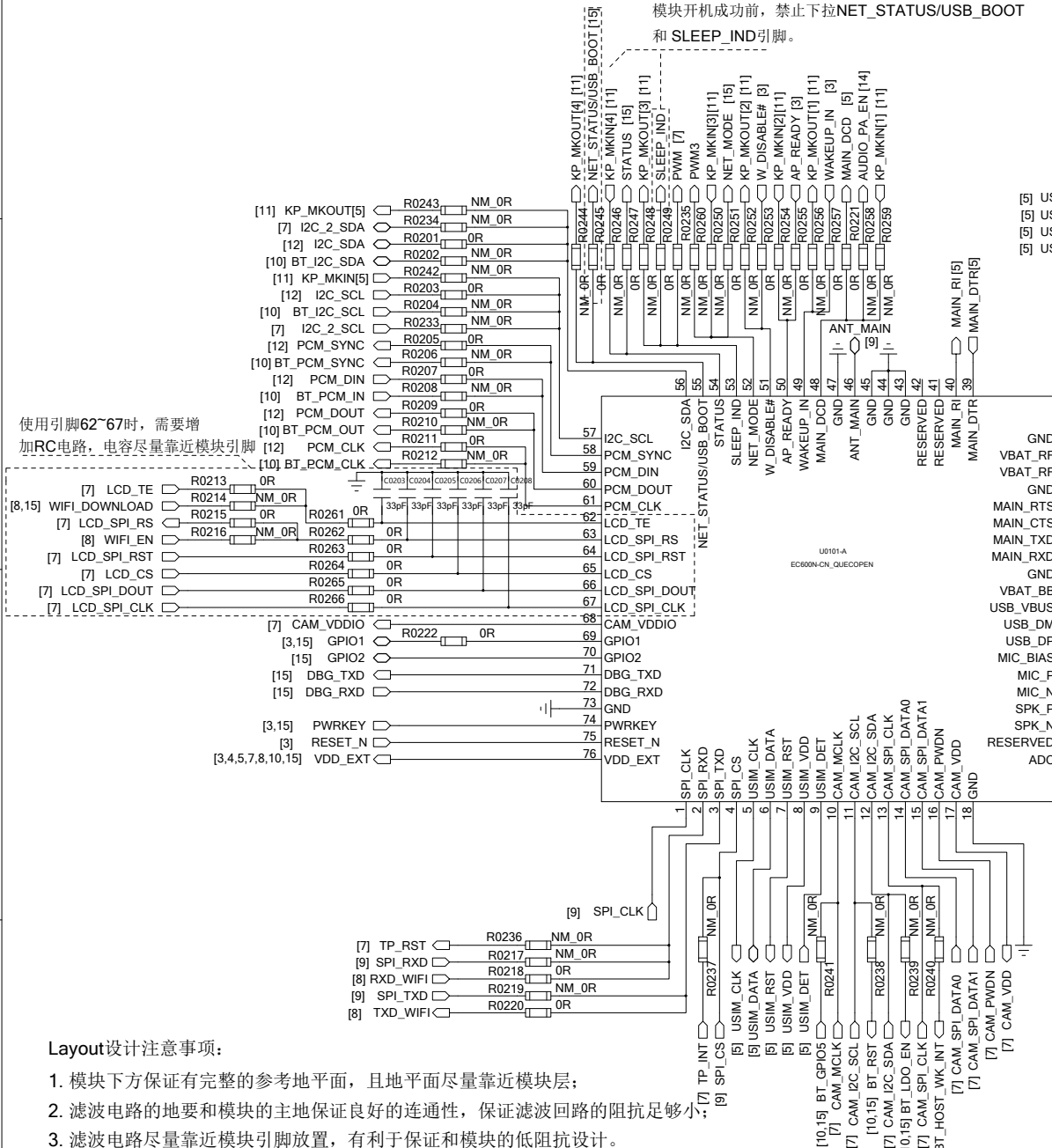
备注:

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

2. 对于支持GSM频段的模块型号, 外部提供的电源建议选择至少能够提供3 A的电流能力。对于不支持GSM频段 (LTE-only) 的模块型号, 外部提供的电源至少能够提供2 A的电流能力即可。

模块接口

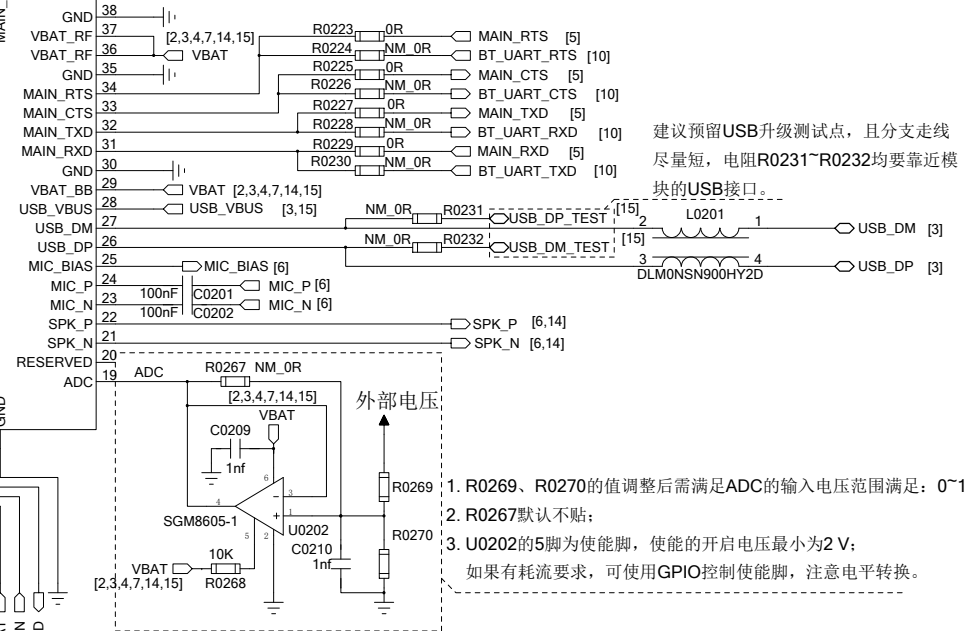
模块开机成功前，禁止下拉NET_STATUS/USB_BOOT和SLEEP_IND引脚。



EC600N-CN QuecOpen当前包含两个硬件版本:

EC600N-CN QuecOpen R1.0只支持单(U)SIM卡功能, 没有145、146、147和148引脚。

EC600N-CN QuecOpen R1.1支持双(U)SIM卡功能，帶有145、146、147和148引脚。USIM2功能正在开发中。



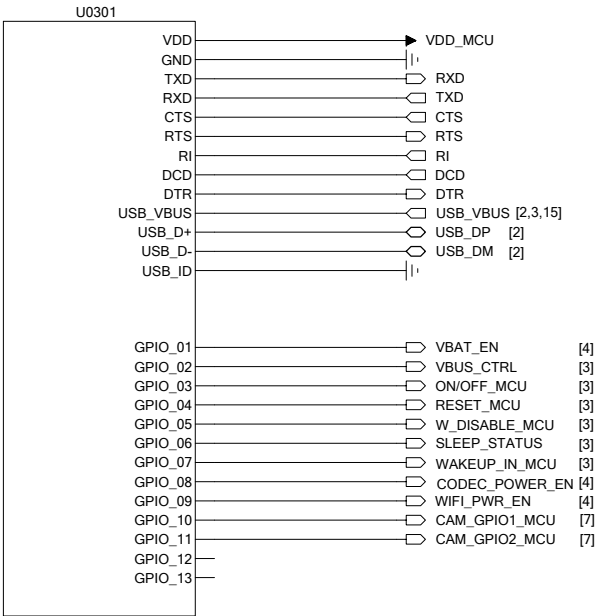
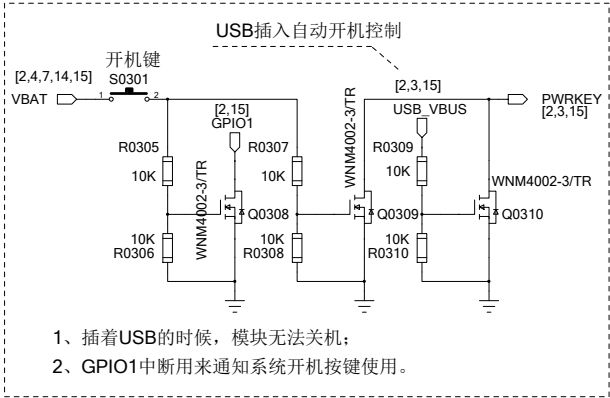
Layout设计注意事项:

1. 模块下方保证有完整的参考地平面，且地平面尽量靠近模块层；
2. 滤波电路的地要和模块的主地保证良好的连通性，保证滤波回路的阻抗足够小；
3. 滤波电路尽量靠近模块引脚放置，有利于保证和模块的低阻抗设计。

上海移远通信技术股份有限公司

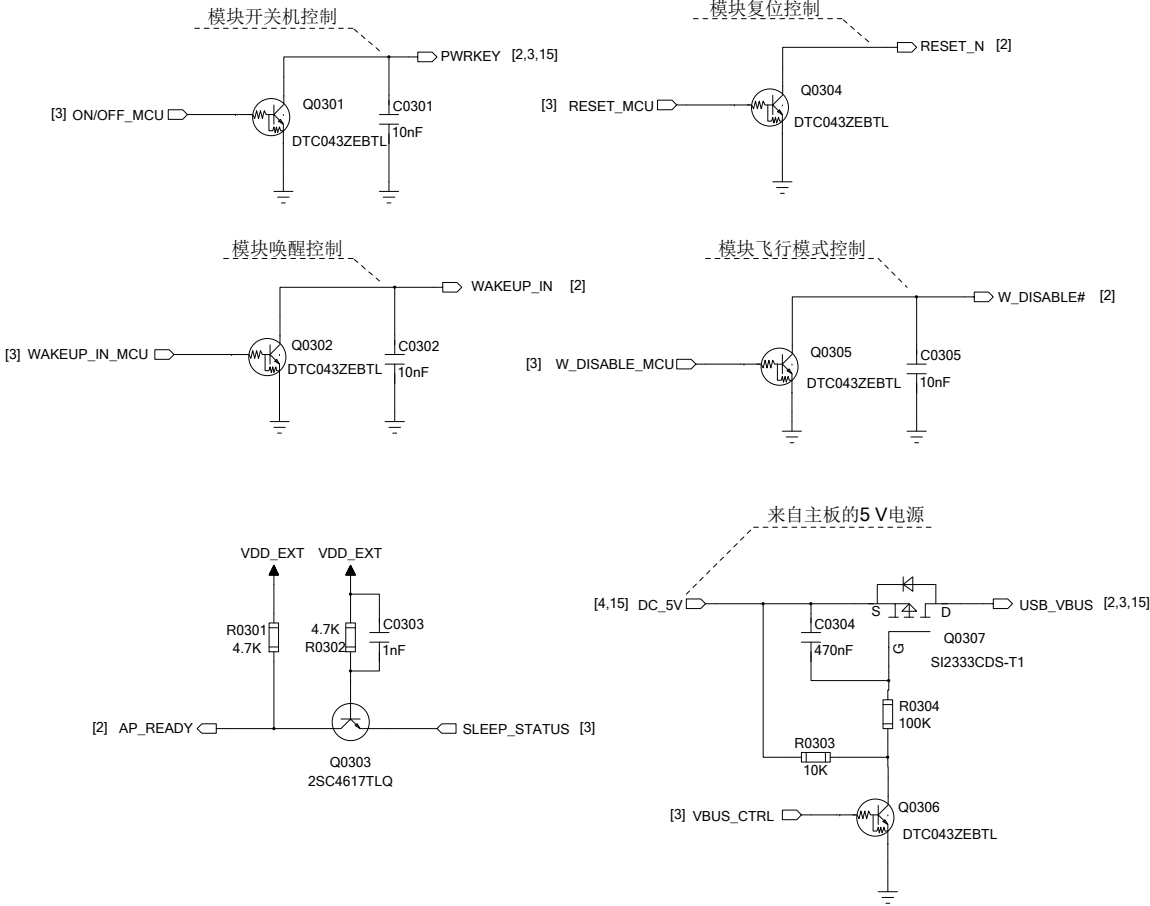
绘制: Tik HUANG	项目名称: EC600N-CN QuecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0.0
	页码: 2 / 15	日期: 2021/5/18

主控制器接口



备注：

- U0301指代客户的控制器。模块的GPIO类型接口是1.8 V电压域，如果U0301的GPIO为1.8 V，则相关的电平转换电路可以忽略。
- 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用于USB检测。
VBUS_CTRL用于控制USB_VBUS电源的通断。
- AP_READY用于检测主控制器的睡眠状态。

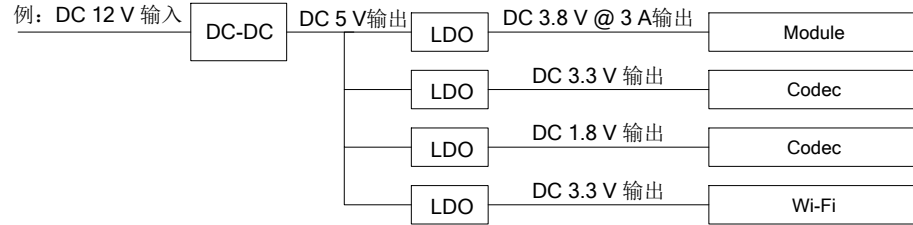


上海移远通信技术股份有限公司		
绘制： Tik HUANG	项目名称： EC600N-CN QuecOpen	文档类型： 参考设计
审核： Tiger CHENG	尺寸： A2	版本： 1.0.0
页码： 3 / 15	日期： 2021/5/18	

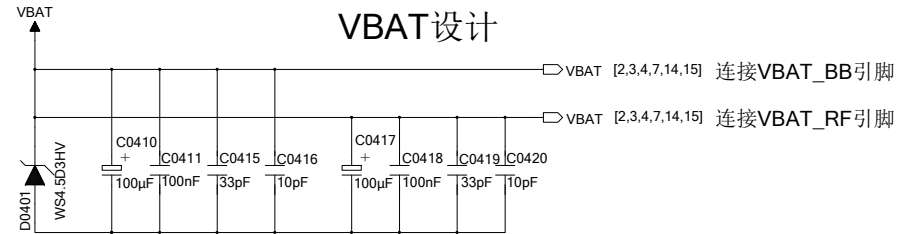
电源设计

DC-DC应用方案

当输入电压超过7 V时，先通过DC-DC将输入电压转换成5 V，再通过LDO转换成3.8 V、3.3 V和1.8 V。LDO1额定输出电流需满足3.0 A，若模块型号不支持GSM频段（LTE-only），外部提供的电源至少能够提供2 A的电流能力即可。



VBAT设计

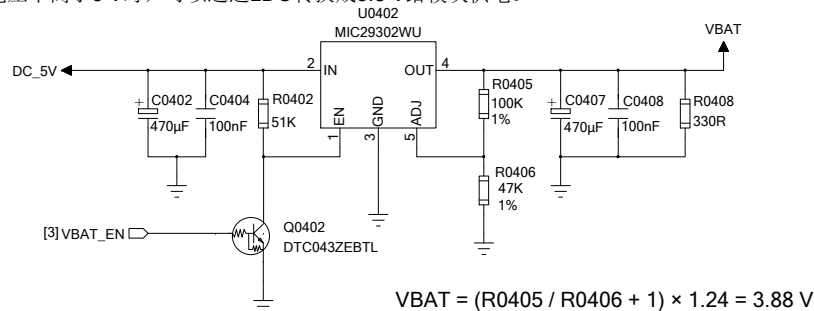


备注：

- VBAT供电电流需满足3.0 A的额定输出能力。若模块型号不支持GSM频段（LTE-only），外部提供的电源至少能够提供2 A的电流能力即可。
- VBAT走线应该采用星型结构连接到引脚VBAT_BB和VBAT_RF，VBAT_BB走线宽度应不小于1 mm，VBAT_RF走线宽度应不小于2 mm。
- VBAT工作电压典型值为3.8 V。

LDO应用方案

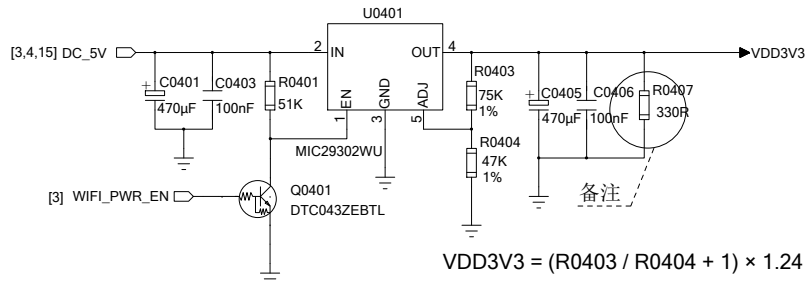
当输入电压不高于5 V时，可以通过LDO转换成3.8 V给模块供电。



$$VBAT = (R0405 / R0406 + 1) \times 1.24 = 3.88 \text{ V}$$

备注：推荐负载电流不小于10 mA。

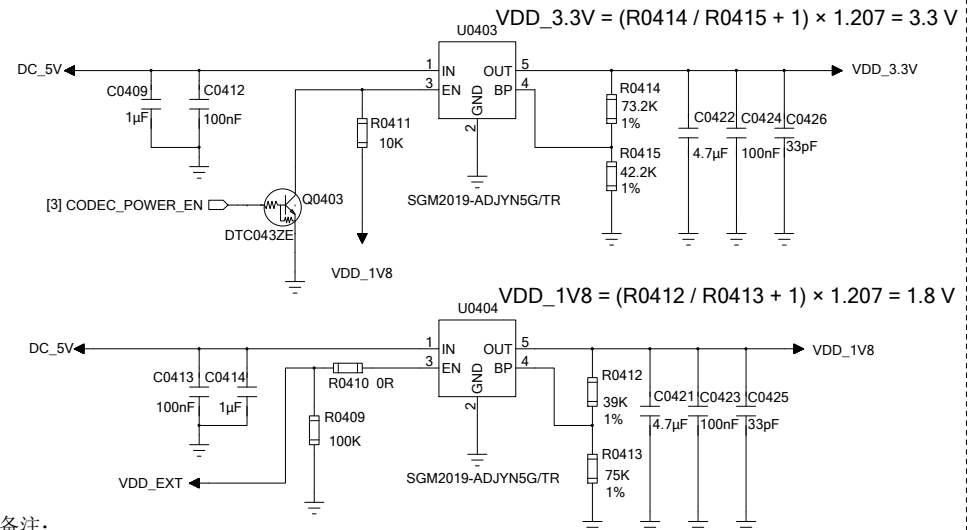
Wi-Fi供电方案



$$VDD3V3 = (R0403 / R0404 + 1) \times 1.24 = 3.3 \text{ V}$$

备注：推荐负载电流不小于10 mA。

PCM Codec供电方案



备注：

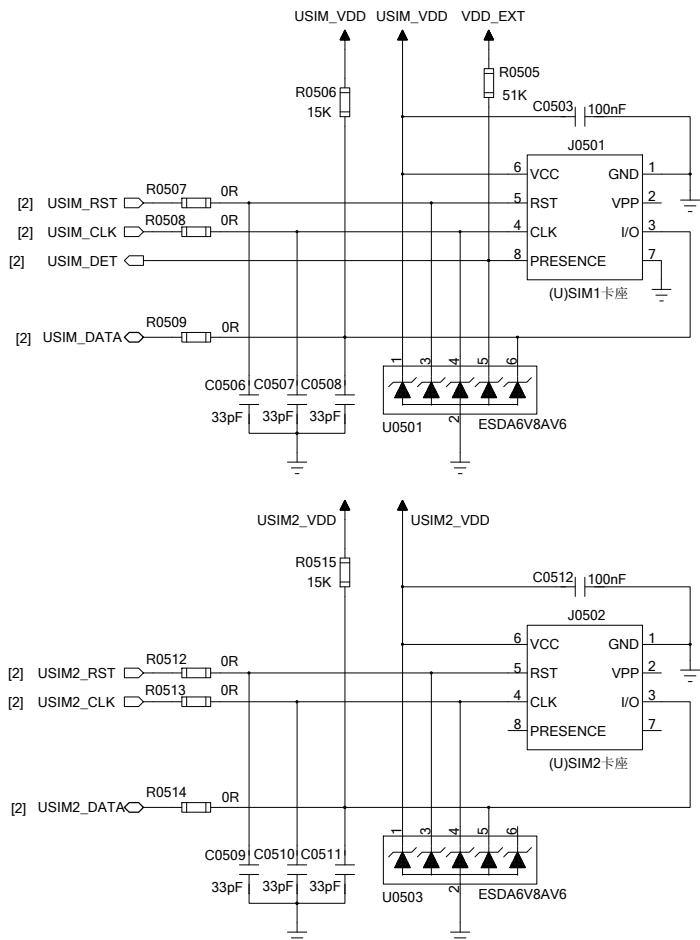
- 音频codec对供电时序有要求，VDD_EXT和CODEC_POWER_EN用于控制VDD_1V8/VDD_3.3V的通断。
- 上电顺序：先上电VDD_1V8，然后VDD_3.3V。
- 下电顺序：先下电VDD_3.3V，然后VDD_1V8。

上海移远通信技术股份有限公司

绘制： Tik HUANG	项目名称： EC600N-CN QuecOpen	文档类型： 参考设计
审核： Tiger CHENG	尺寸： A2	版本： 1.0.0
页码： 4 / 15	日期： 2021/5/18	

(U)SIM接口和串口设计

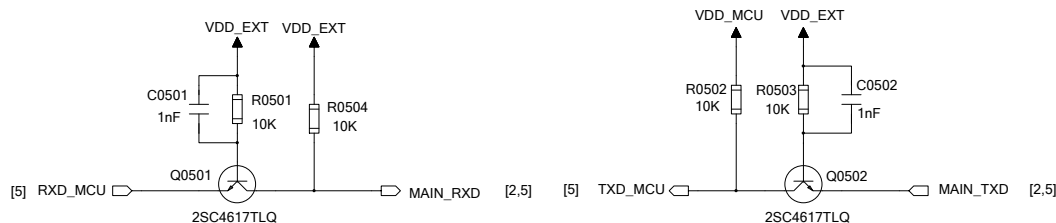
(U)SIM接口设计



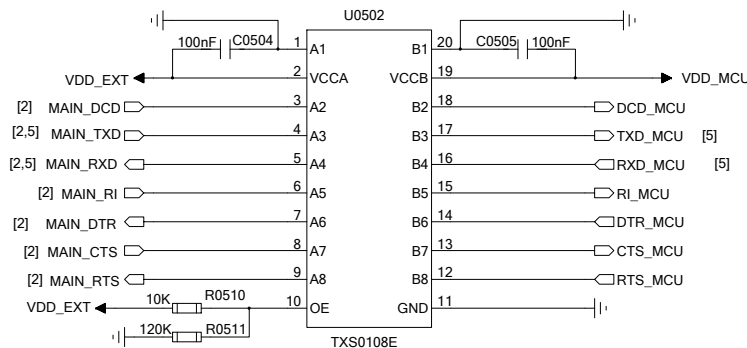
备注:

1. (U)SIM卡座需增加ESD防护器件U0501/U0503，器件的寄生电容需不超过15 pF。
2. 上拉电阻R0506/R0515有助于提高(U)SIM卡的抗干扰性能，建议靠近(U)SIM卡座放置。
3. 电容C0503/C0512的容值需不大于1 μ F，并靠近(U)SIM卡座放置。
4. EC600N-CN R1.0支持单(U)SIM卡功能。EC600N-CN R1.1支持双(U)SIM卡功能。USIM2功能正在开发中。

串口三极管转换方案



串口转换芯片方案



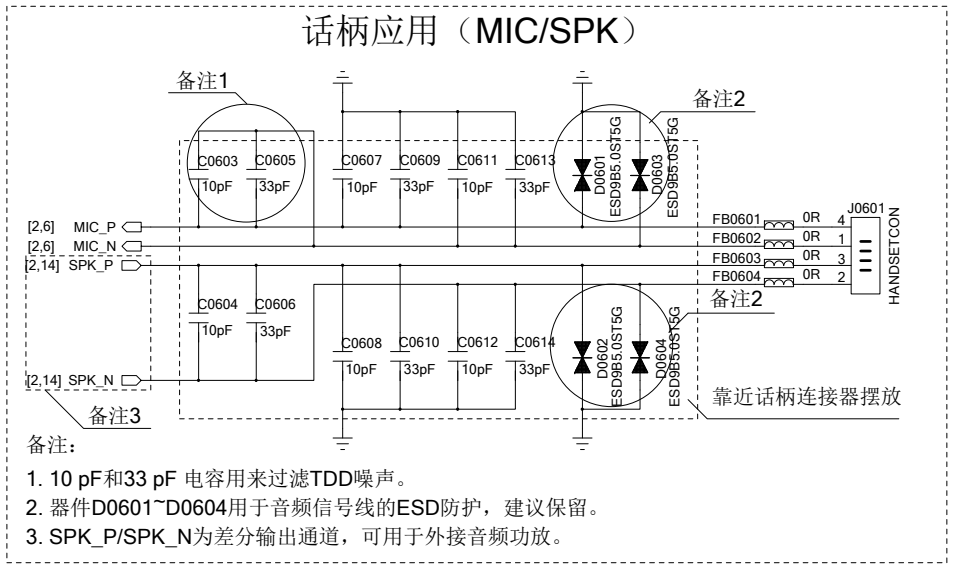
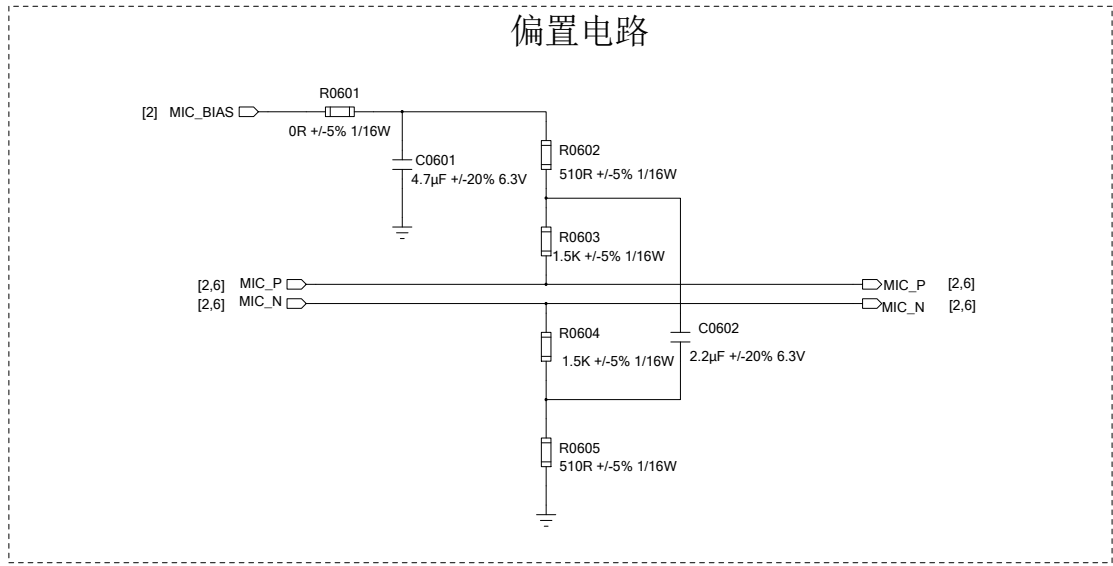
备注:

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要求VCCA的电平必须小于等于VCCB的电平，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不高于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。

上海移远通信技术股份有限公司

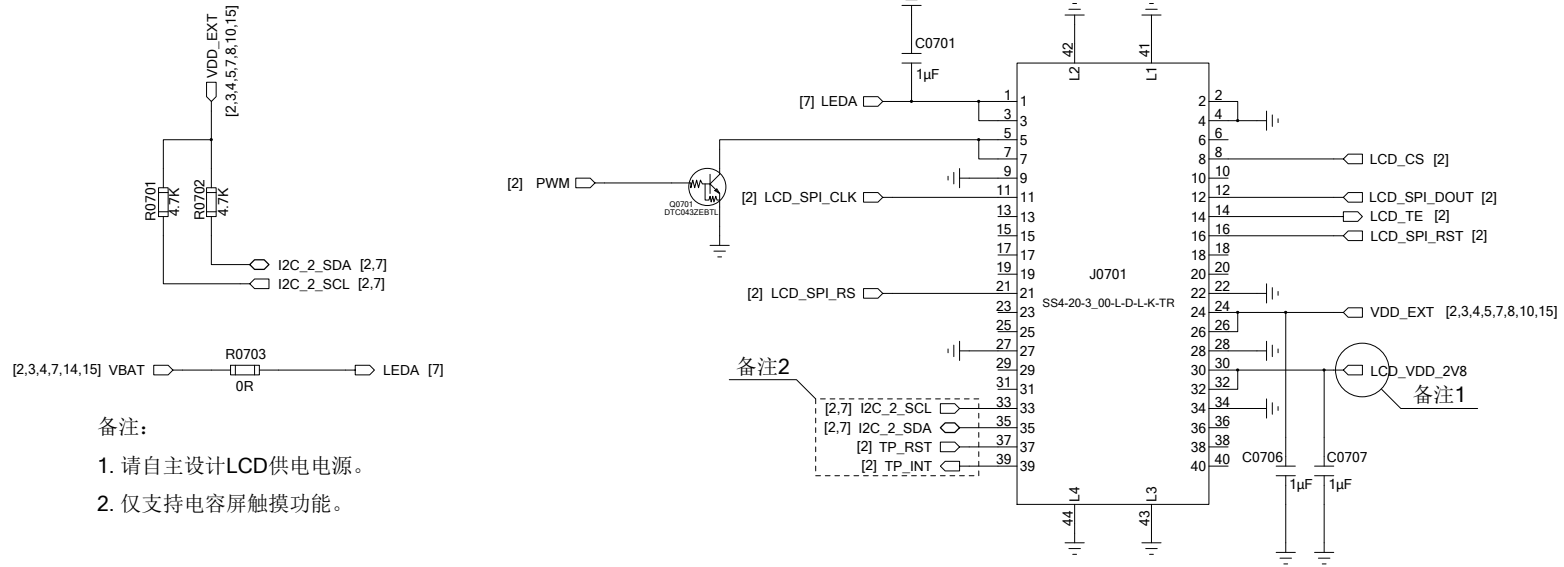
绘制: Tik HUANG	项目名称: EC600N-CN QuecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0.0
页码: 5 / 15		日期: 2021/5/18

模拟音频接口设计

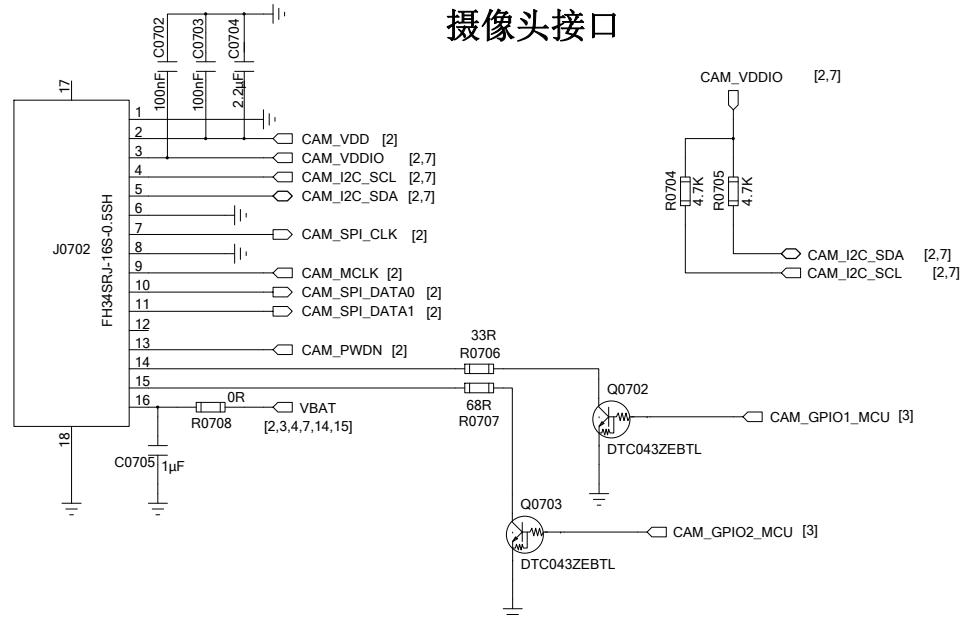


LCM&摄像头接口设计

LCM



摄像头接口



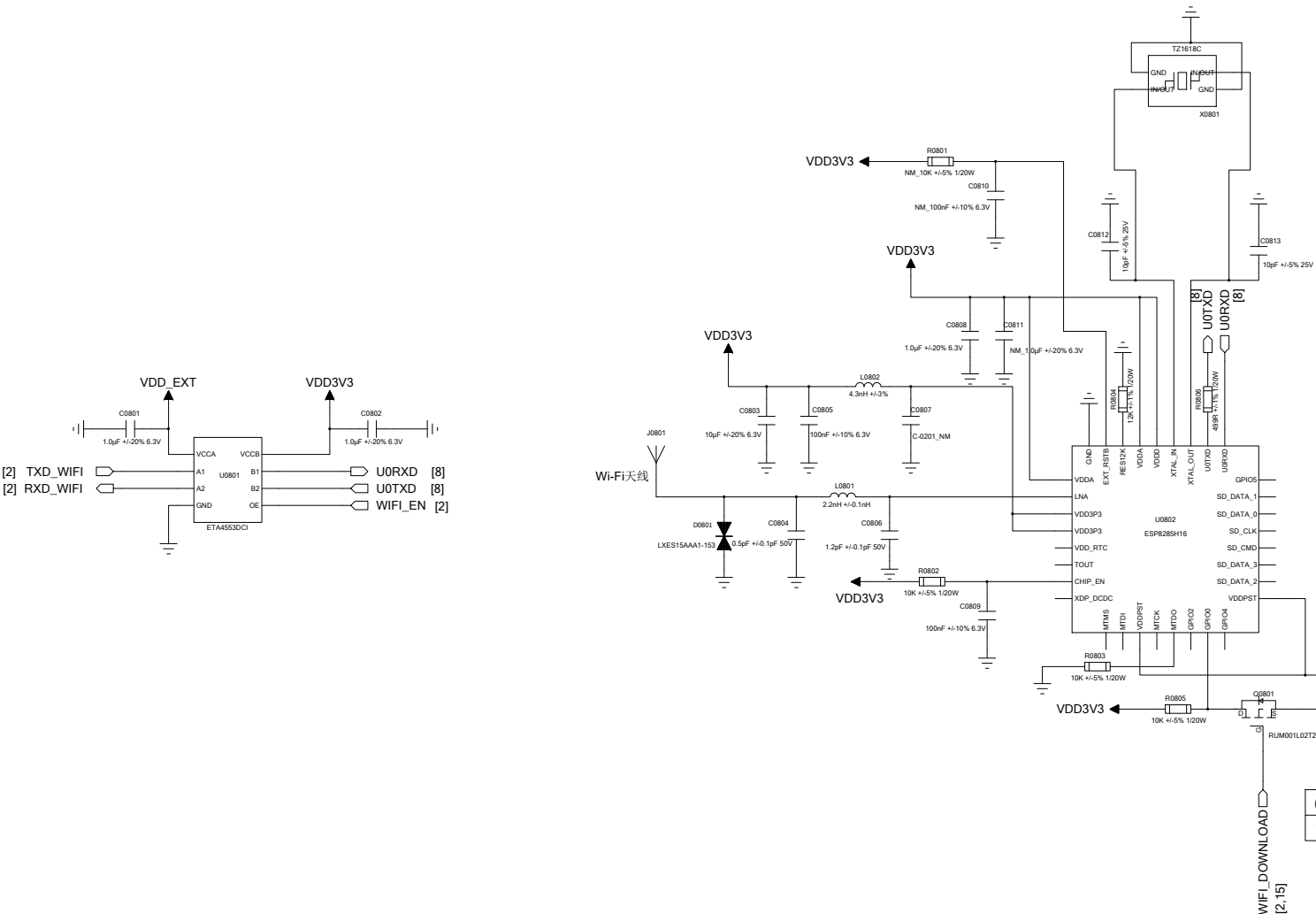
上海移远通信技术股份有限公司

绘制: Tik HUANG 项目名称: EC600N-CN QuecOpen 文档类型: 参考设计

审核: Tiger CHENG 尺寸: A2 版本: 1.0.0

页码: 7 / 15 日期: 2021/5/18

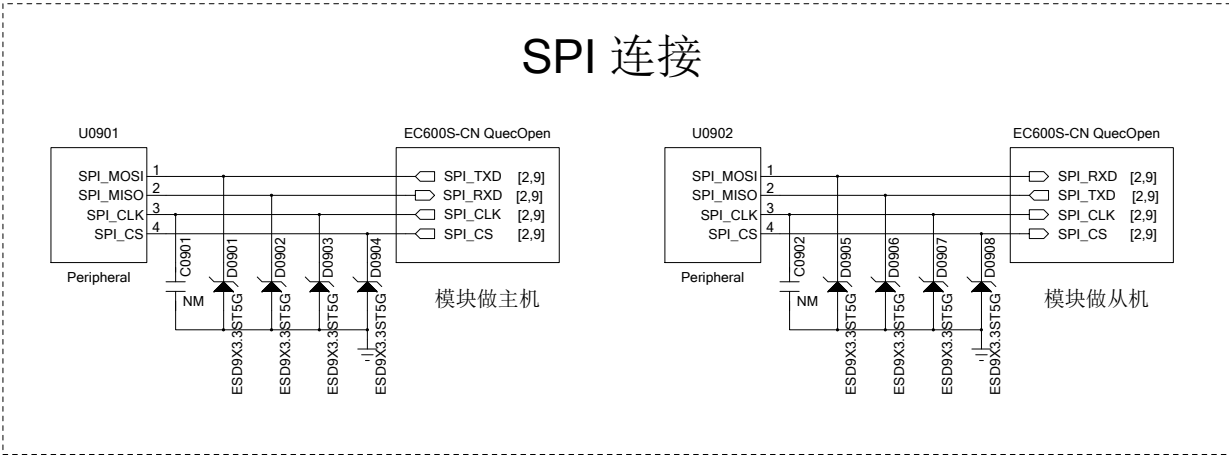
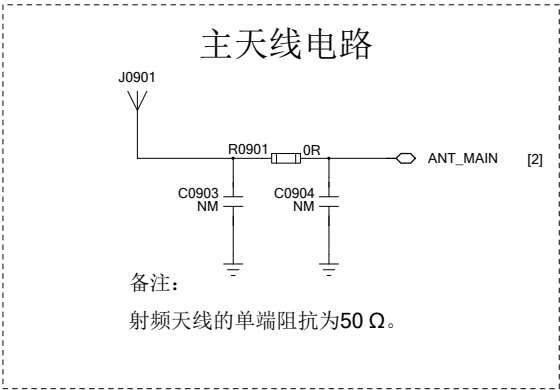
Wi-Fi通讯设计



0	DOWNLOAD
1	NORMAL

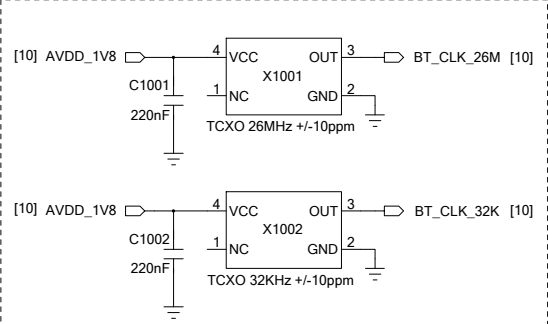
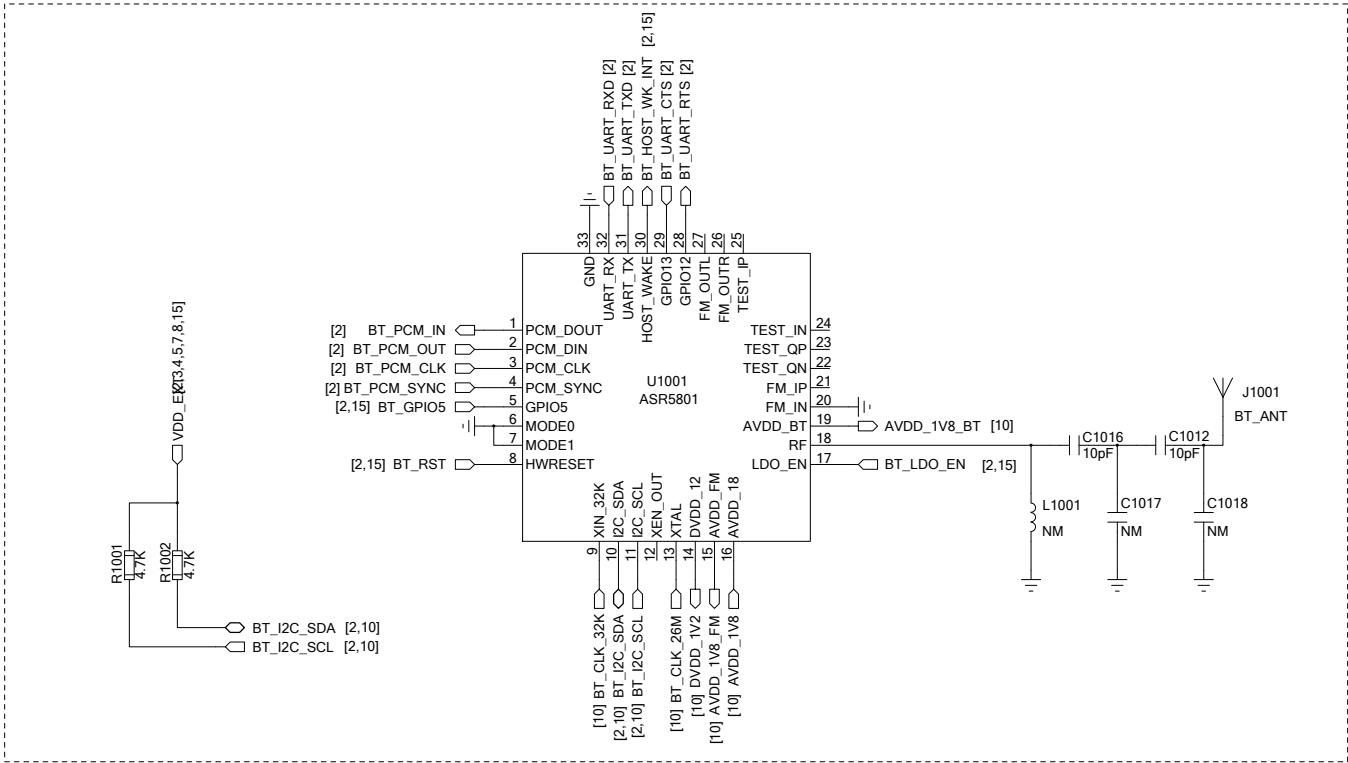
上海移远通信技术股份有限公司		
绘制: Tik HUANG	项目名称: EC600N-CN QuecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0.0
页码: 8 / 15		日期: 2021/5/18

天线设计和SPI连接

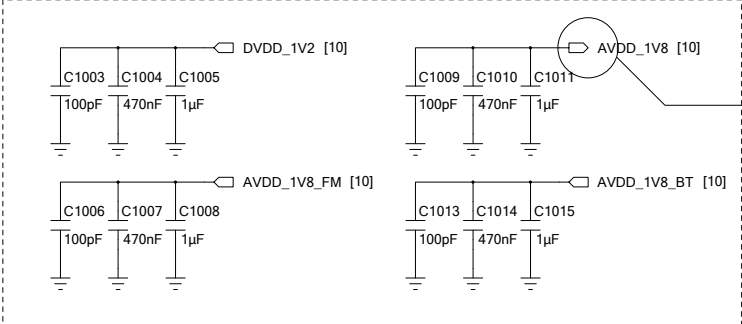


上海移远通信技术股份有限公司		
绘制： Tik HUANG	项目名称： EC600N-CN QuecOpen	文档类型： 参考设计
审核： Tiger CHENG	尺寸： A2	版本： 1.0.0
页码： 9 / 15		日期： 2021/5/18

蓝牙通讯设计



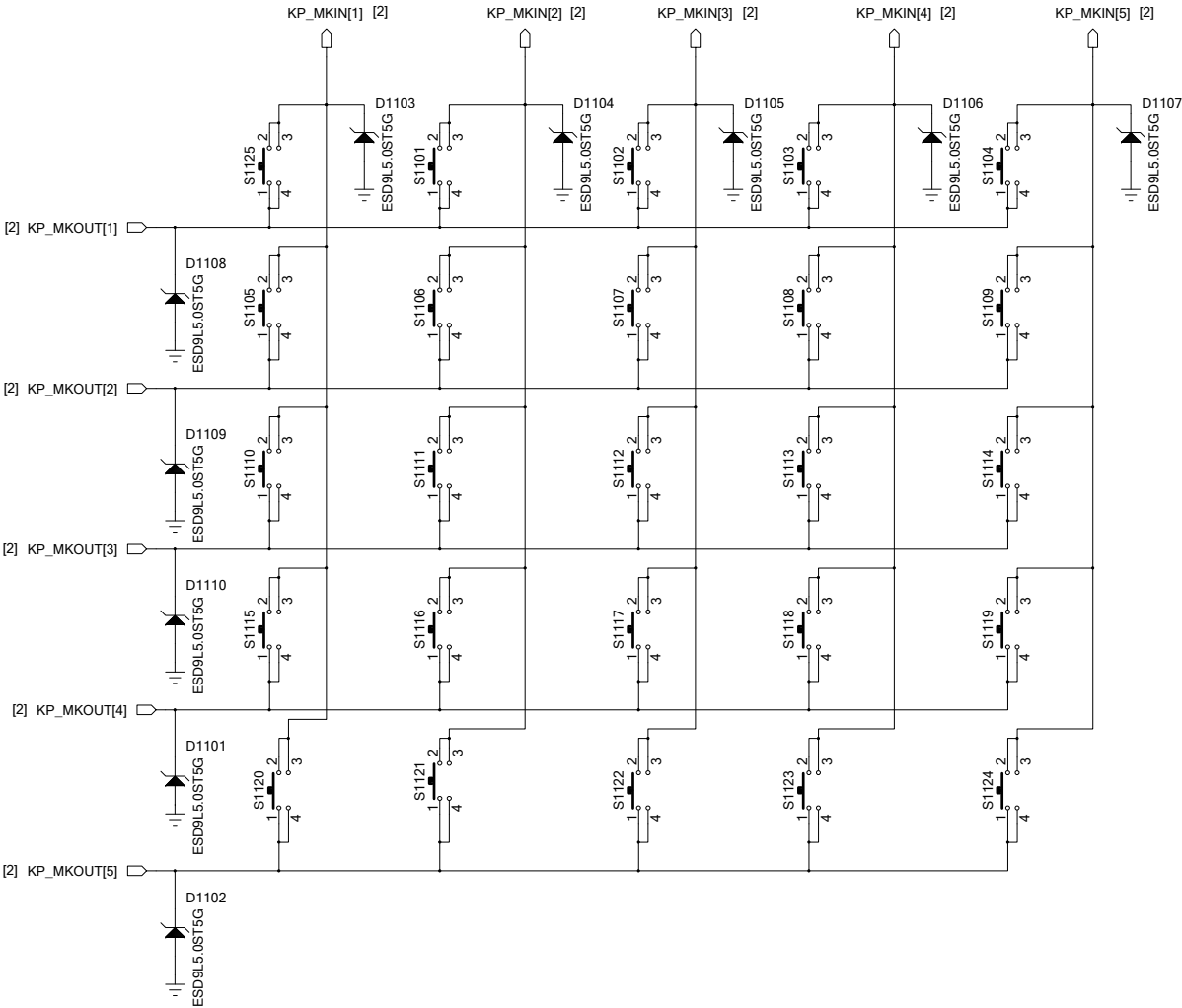
备注：26M & 32K有源晶振需自行选型，同时请自行设计有源晶振供电电路。



备注：
1.8V供电电源需自行设计，
仅需给蓝牙芯片引脚16外供1.8V电源，
其他3路为芯片内部电源引脚，
用于拉出连接滤波电容。

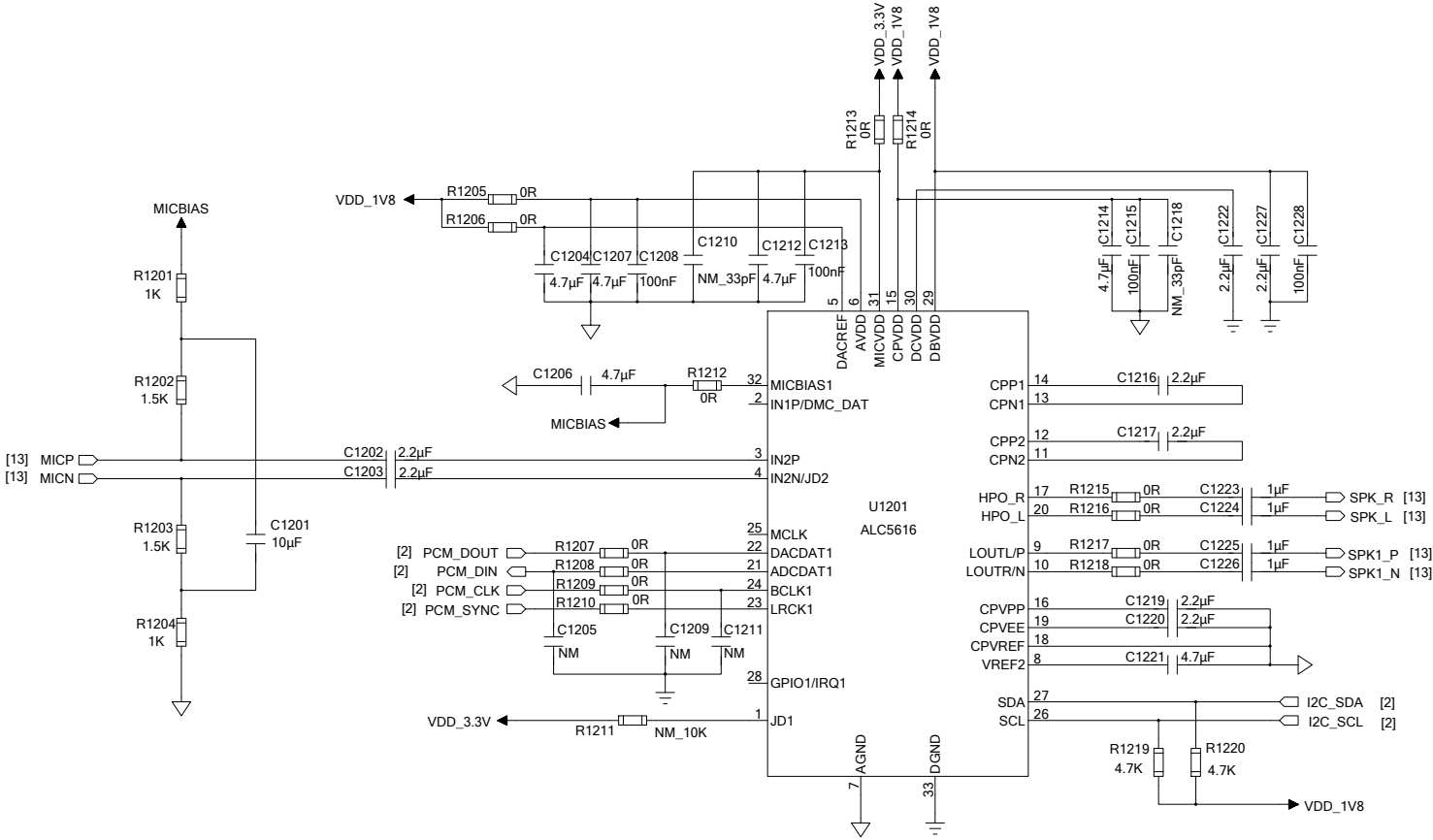
上海移远通信技术股份有限公司		
绘制： Tik HUANG	项目名称： EC600N-CN QuecOpen	文档类型： 参考设计
审核： Tiger CHENG	尺寸： A2	版本： 1.0.0
页码： 10 / 15	日期： 2021/5/18	

矩阵键盘设计



上海移远通信科技股份有限公司		
绘制: Tik HUANG	项目名称: EC600N-CN QuecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0.0
页码: 11 / 15		日期: 2021/5/18

音频Codec设计 (ALC5616)

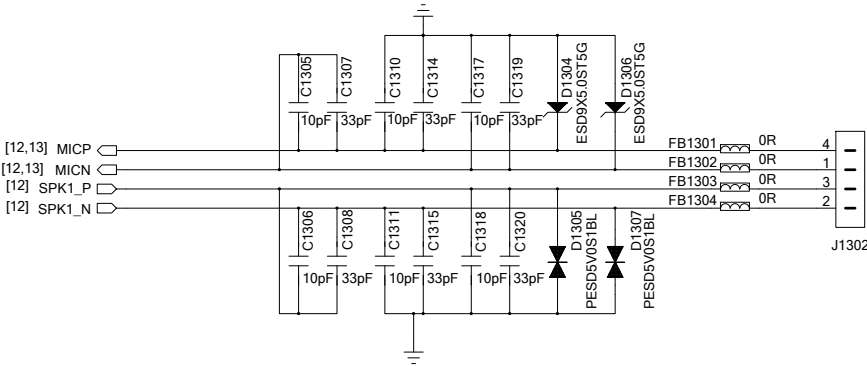


- 备注:
- 1. ALC5616上电时序要求: DBVDD/I2C上拉电源/AVDD/DACREF/CPVDD上电→MICVDD上电→软件初始化配置。
 - 2. ALC5616下电时序要求: 软件关闭所有codec功能→MICVDD下电→DBVDD/I2C上拉电源/AVDD/DACREF/CPVDD下电。
 - 3. 需要注意模拟地与数字地的区分。
 - 4. 更多详情请参考ALC5616器件规格书。

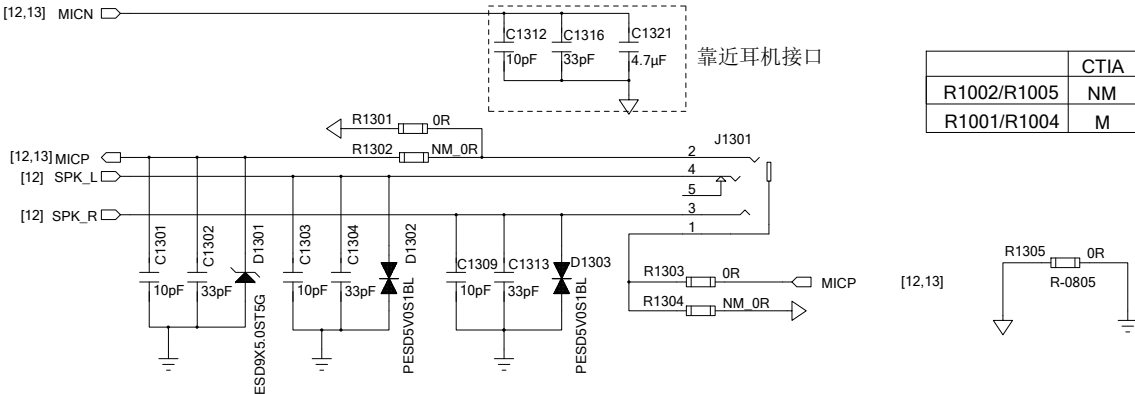
上海移远通信技术股份有限公司		
绘制: Tik HUANG	项目名称: EC600N-CN QuecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0.0
页码: 12 / 15		日期: 2021/5/18

Codec音频接口设计

话柄应用



耳机应用

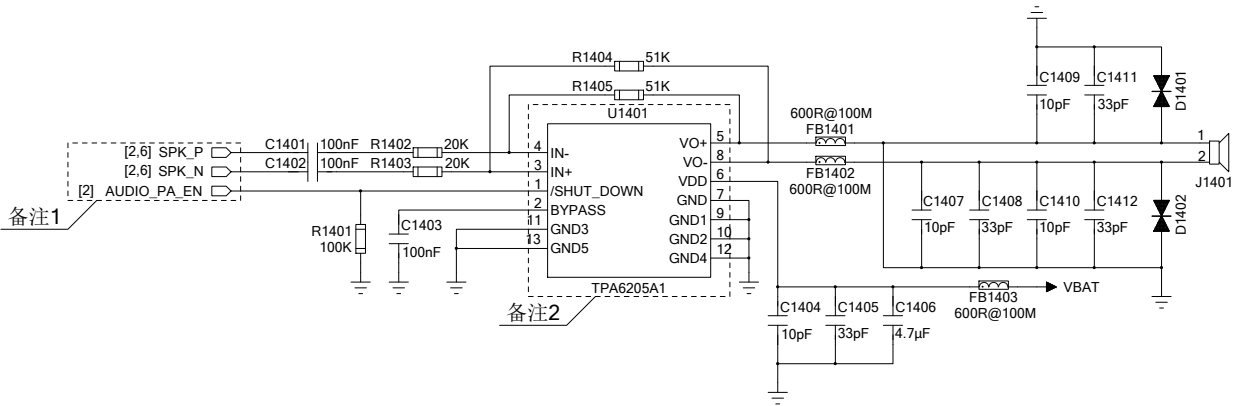


- 备注:
- 1. 音频codec模拟输出只能驱动耳机和话柄, 对于喇叭等其他大功率负载, 设计上需考虑增加音频功放。
 - 2. 话柄应用中, 麦克风和SPK信号均需要差分走线。
 - 3. 耳机应用中, 麦克风信号需要差分走线。
 - 4. 所有麦克风和SPK信号均需要上下左右立体包地, 远离干扰源。
 - 5. 需要注意模拟地与数字地的区分, 中间通过0Ω电阻短接。

上海移远通信技术股份有限公司

绘制: Tik HUANG	项目名称: EC600N-CN QuecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0.0
页码: 13 / 15	日期: 2021/5/18	

外接功放设计



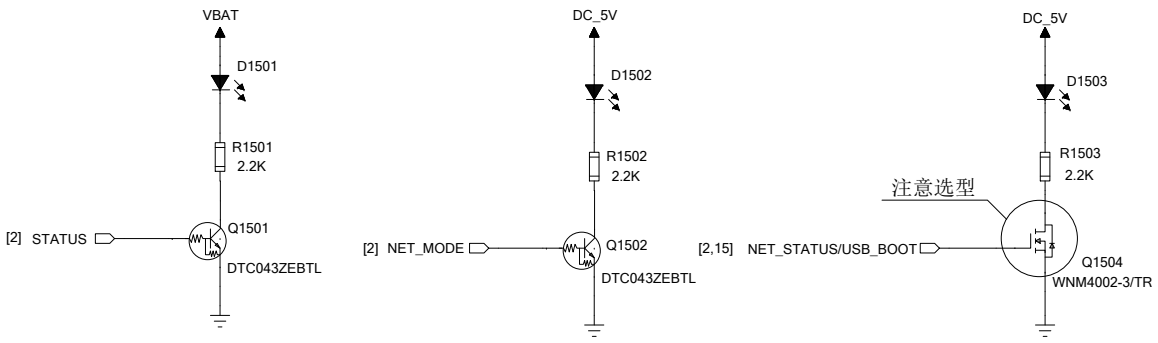
备注:

1. SPK_P/SPK_N 为差分输出通道，可用于外接音频功放。为消除POP音，AUDIO_PA_EN信号建议用模块的GPIO引脚直接控制功放使能引脚控制，但是选用的GPIO默认状态必须为低电平。
2. 此功放型号仅供参考，可以根据实际需求选择合适的功放。

上海移远通信技术股份有限公司		
绘制: Tik HUANG	项目名称: EC600N-CN QuecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0.0
页码: 14 / 15		日期: 2021/5/18

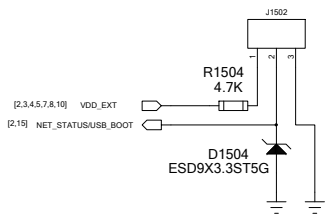
其他设计

指示灯



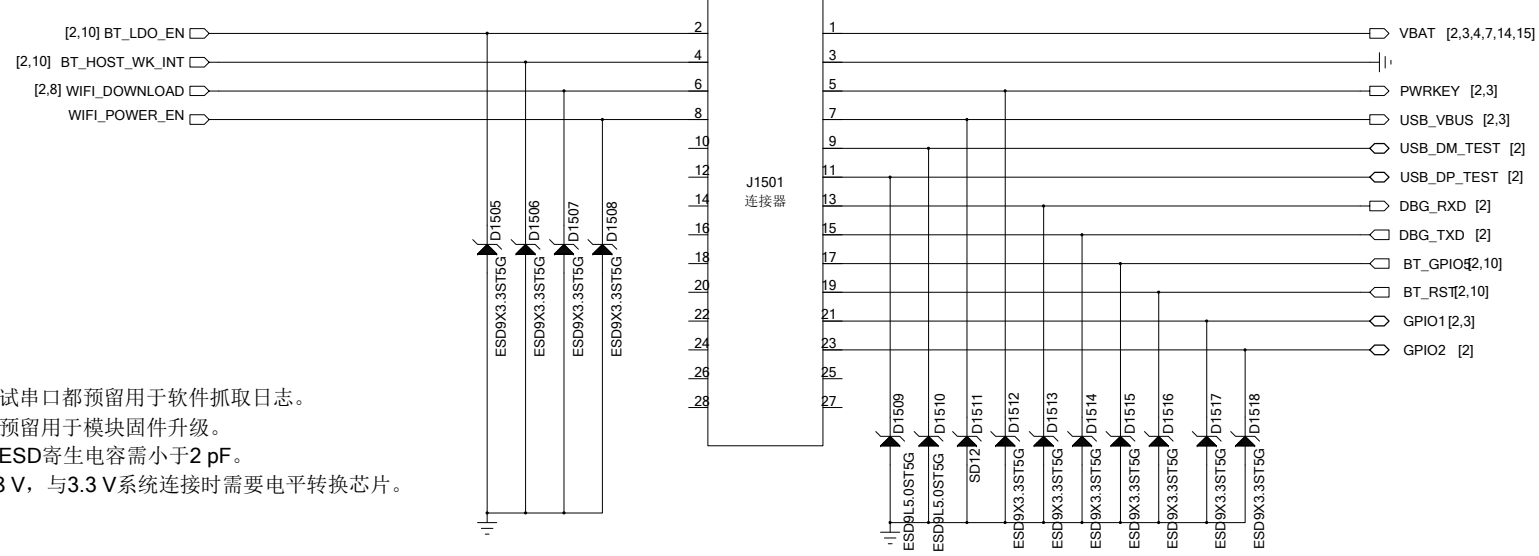
- 备注:
1. 客户端对整机休眠电流有要求时, 可分别将STATUS、NET_STATUS/USB_BOOT指示灯电源VBAT和DC_5 V更换为外部可控电源, 并在模块休眠时关断, 以减小休眠功耗。
 2. Q1504选型时需注意Vgs(th) 的最大值不能超过1 V。

USB_BOOT接口



- 备注:
1. 强烈建议预留USB_BOOT设计, 预留测试焊盘。
 2. 模块上电开机前将NET_STATUS/USB_BOOT引脚连接到GND, 模块开机后将进入紧急下载模式。在此模式下, 模块可以通过 USB 接口进行固件升级。考虑到EC600S-CN QuecOpen和EC600N-CN QuecOpen的兼容设计, USB_BOOT接口预留上下拉设计: EC600S-CN QuecOpen模块进入下载模式: J1502.1引脚和J1502.2引脚短接。EC600N-CN QuecOpen模块进入下载模式: J1502.3引脚和J1502.2引脚短接。

预留测试点



- 备注:
1. 模块的USB和调试串口都预留用于软件抓取日志。
 2. USB接口还可以预留用于模块固件升级。
 3. USB信号线上的ESD寄生电容需小于2 pF。
 4. 调试串口电平1.8 V, 与3.3 V系统连接时需要电平转换芯片。

上海移远通信技术股份有限公司

绘制: Tik HUANG	项目名称: EC600N-CN QuecOpen	文档类型: 参考设计
审核: Tiger CHENG	尺寸: A2	版本: 1.0.0
页码: 15 / 15		日期: 2021/5/18