

# USR-G301c 硬件设计手册

文件版本：V1.2



## 目录

USR-G301c 硬件设计手册.....	1
1. 关于文档.....	3
1.1. 文档目的.....	3
1.2. 参考文档列表.....	3
2. 产品简介.....	4
2.1. 产品特点.....	4
2.2. 基本参数.....	4
2.3. 模块框图.....	5
2.4. 外形尺寸.....	6
2.5. 引脚定义.....	8
3. 硬件参考设计.....	10
3.1. 电源接口.....	10
3.2. USB 接口.....	11
3.3. UART 接口.....	11
3.4. SIM 卡接口.....	12
3.5. LED 输出控制.....	13
4. 电气特性.....	15
4.1. 工作存储温度.....	15
4.2. 输入电源.....	15
4.3. 模块 IO 口电平.....	15
5. 调试板接口介绍.....	16
6. 联系方式.....	18
7. 免责声明.....	18
8. 更新历史.....	18

## 1. 关于文档

### 1.1. 文档目的

本文详细阐述了 USR-G301c 无线模块的基本功能和主要特点、硬件接口及使用方法、结构特性和电气指标。通过阅读本文档，用户可以对本产品有整体认识，对产品规格参数有明确了解，顺利将模块嵌入各种终端设计中。

### 1.2. 参考文档列表

除此硬件开发文档外，我们同时提供了基于本产品的说明书、封装库等资料，方便用户设计参考

**Table 1 Support Document List**

文档标号	文档名称
1	USR-G301c 说明书
2	USR-G301c 软件设计手册
3	USR-G301c 硬件设计手册
4	USR-G301c WinCE 系统模块驱动开发指南
5	USR-G301c Linux 系统模块驱动开发指南
6	USR-G301c Android 系统模块驱动开发指南
7	USR-mPCIe-EVK 封装库

## 2. 产品简介

USR-G301c 是一款适用于 EV-DO 网络制式的无线终端产品，支持 CDMA2000 1xEV-DO Revision 0 and A 800MHz 高速接入，能够为用户提供高速的无线数据、互联网接入等业务，具备语音、分组数据、短信功能、通讯簿，可以快速轻松帮助你实现嵌入式模块、移动电话、智能手机、多媒体手机和触摸屏通信装置、调制解调器、U 猫、车载设备等终端。

采用先进的高度集成设计方案，将射频、基带集成在一块 PCI express Mini Card 全卡尺寸的 PCB 上，完成无线接收、发射、基带信号处理和音频信号处理功能，采用单面布局。支持 AT 命令扩展，可以实现用户个性化定制方案。

### 2.1. 产品特点

- 支持语音功能
- 支持 SMS 功能
- 支持数据传输功能
- 支持电话本功能
- 支持 USB 通讯
- 支持 UART 通讯（可与 USB 同时通讯）
- 支持唤醒功能
- 支持 Windows、Linux、Android 平台

### 2.2. 基本参数

Table 2 G301c Key Features

项目	指标
工作温度范围	-30℃ ~ +70℃
存储温度	-40℃ ~ +85℃
湿度范围	5% ~ 95%
电源电压	3.3V ~ 4.2V
通话电流	230mA @ -75dBm
最大电流	600mA @ -102dBm
平均待机电流	< 10mA
关机漏电流	< 50uA
工作频段	CDMA1X/ 1xEV-DO rel.0/ 1xEV-DO rev. A : 800 MHz /1900 MHz ;
接收灵敏度	< -106.5dBm
最大发射功率	CDMA: 23dBm

数据带宽	下行: 3.1Mbps 上行: 1.8Mbps
输出接口	*PCM 蓝牙数据语音接口 (暂不开放)
	模块工作状态指示
	USB2.0 接口
	标准 SIM 卡接口
	电源接口
	天线接口
	*差分 MIC 输入接口 (暂不开放)
	*差分 EAR 输出接口 (暂不开放)
外形尺寸	L X W X H : 50.95 mm x 32.0mm x3.4mm(不带 SIM 卡座)
重量	< 30g
接口形式	PCI Express Mini Card
ESD 特性	所有引脚满足 JESD22-A114-B 2KV
	所有引脚满足 ESD22-C101-D 0.5KV

Note: \*表示此功能暂时不开放

### 2.3. 模块框图

目前模块开放的接口包括：电源输入、模块工作状态指示、USB2.0、UART、SIM、射频天线。待开放的接口：复位控制、开关机控制、PCM、模拟音频输入、输出。

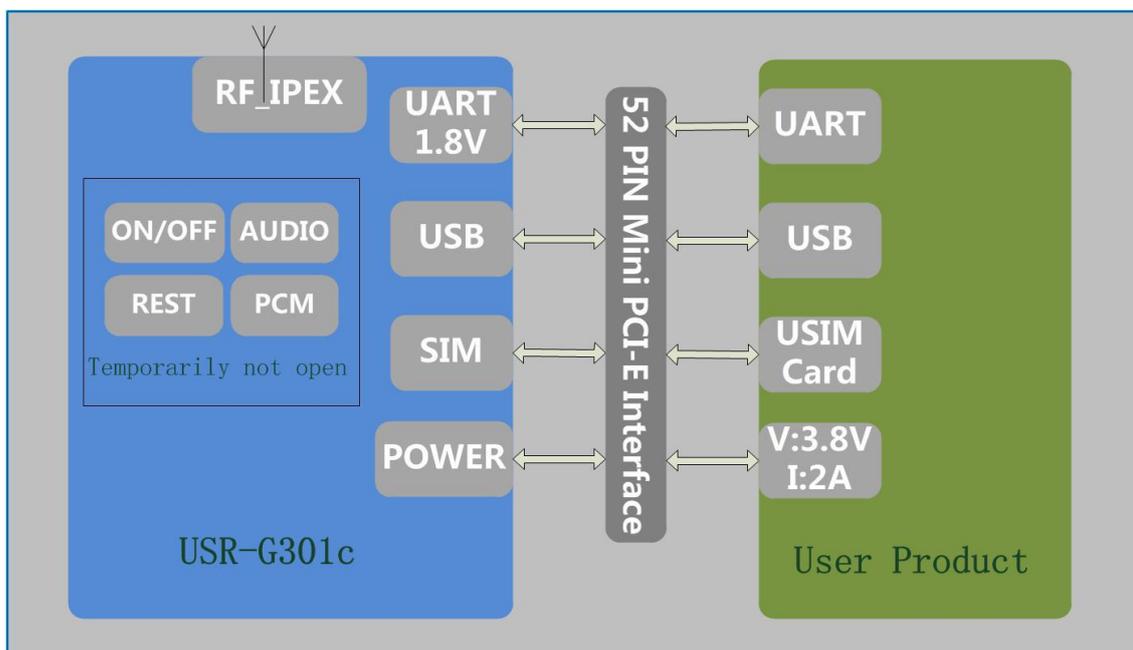


Figure 1 Block Diagram

## 2.4. 外形尺寸

### 1. 模块尺寸

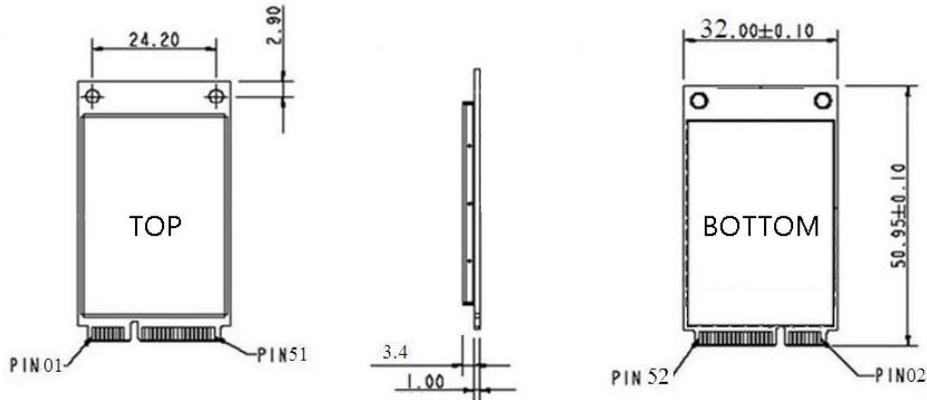


Figure 2 USR-G301c Package Dimensions



Figure 3 USR-G301c Product Image

### 2. Mini-PCIE

推荐 Mini PCI Express 连接器

Table 3 MOLEX Tables

品牌	型号	作用
MOLEX	67910-5700	电气连接
MOLEX	48099-5701	支架

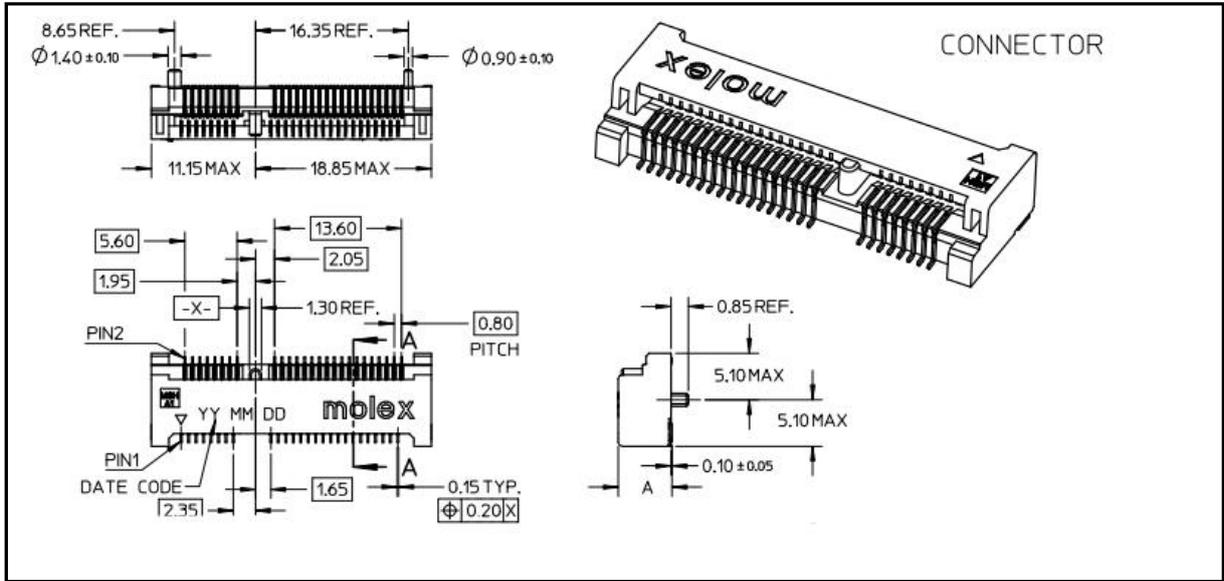


Figure 4 67910-5700 Package Dimensions

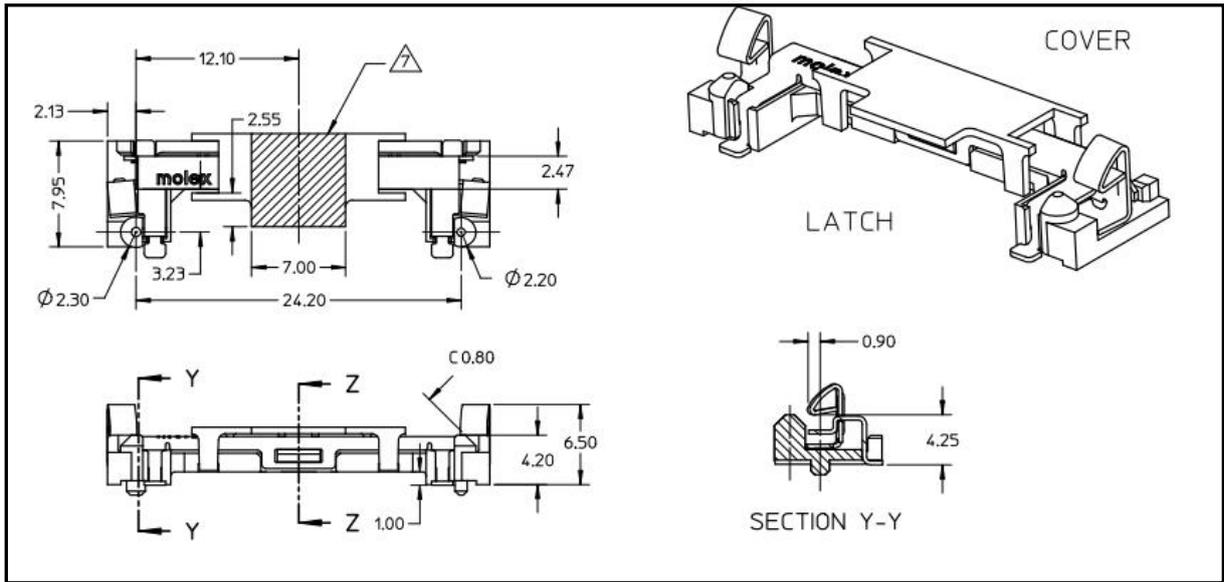


Figure 5 67910-5701 Package Dimensions

### 3. IPEX

模块上 IPEX 尺寸图:

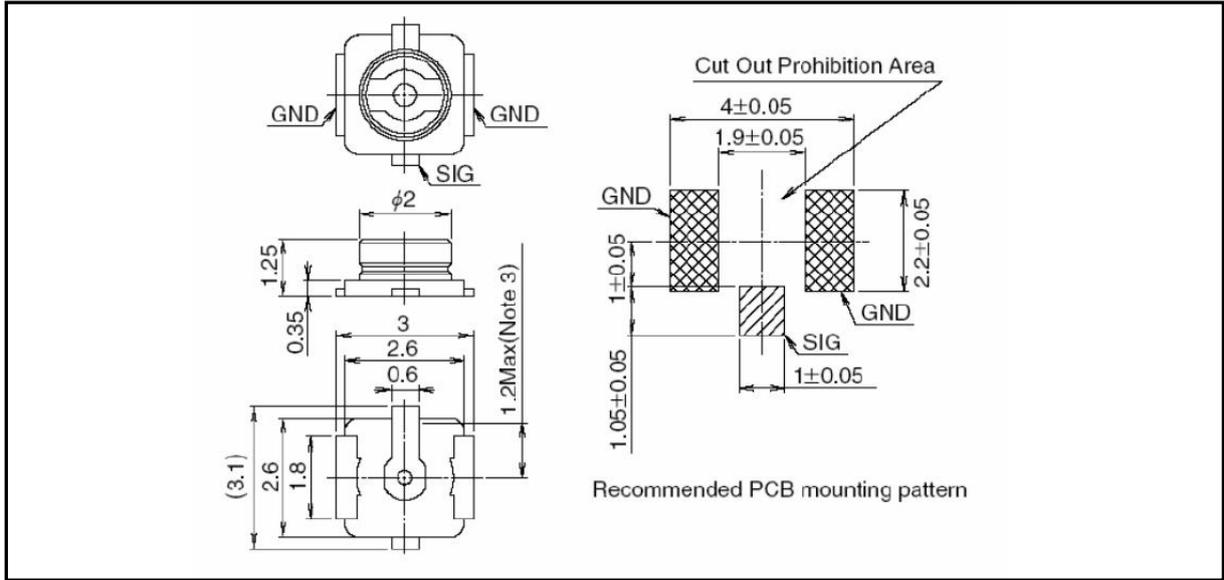


Figure 6 Dimensions of the antenna connector

## 2.5. 引脚定义

Table 4 Express Mini Card Connector Pin Description

PIN	名称	I/O	描述	DC 特性 (V)		
				最小值	典型值	最大值
1	NC	X	空脚	-	-	
2	V_MAIN	P	主电源	3.3	3.8	4.2
3*	MIC1_N	I/O	MIC 差分输入 (暂不开放)	-	-	-
4	GND	P	地	-	-	-
5*	EAR1_P	I/O	EAR 差分输入 (暂不开放)	-	-	-
6	NC	X	Not connected	-	-	-
7*	EAR1_N	I/O	EAR 差分输入 (暂不开放)	-	-	-
8	VREG_SIM	P	2.85V/1.8V SIM 卡源	1.65/2.75	1.8/3.0	1.95/3.3
9	GND	P	地			
10	SIM_DATA	I/O	SIM 卡数据信号	0	1.8/3.0	2.2/3.3
11	RX	I	模块接收数据	-0.4	1.8	2.1
12	SIM_CLK	O	SIM 卡时钟信号	0	1.8/3.0	2.2/3.3
13	TX	O	模块发送数据	-0.4	1.8	2.1
14	SIM_RST	O	SIM 卡复位信号	0	1.8/3.0	2.2/3.3
15	GND	P	地			
16	NC	X	Not connected	-	-	-
17*	MIC1_P	I/O	MIC 差分输入 (暂不开放)			
18	GND	P	地			

19	NC	X	Not connected	-	-	-
20	ON/OFF	I	开/关机（暂不开放）			
21	GND	P	地			
22*	REST	I	复位（暂不开放）			
23	NC	X	Not connected	-	-	-
24	V_MAIN	P	主电源	3.3	3.8	4.2
25	NC	X	Not connected	-	-	-
26	GND	P	地	-	-	-
27	GND	P	地	-	-	-
28	NC	X	Not connected	-	-	-
29	GND	P	地	-	-	-
30	NC	X	Not connected	-	-	-
31	NC	X	Not connected	-	-	-
32	NC	X	Not connected	-	-	-
33	NC	X	Not connected	-	-	-
34	GND	P	地	-	-	-
35	GND	P	地	-	-	-
36	USB_DM	I/O	USB 数据负	-	-	-
37	NC	X	Not connected	-	-	-
38	USB_DP	I/O	USB 数据正	-	-	-
39	NC	X	Not connected	-	-	-
40	GND	P	地	-	-	-
41	NC	X	Not connected	-	-	-
42	WLAN_LED	X	状态指示灯	-	-	-
43	NC	X	Not connected	-	-	-
44	NC	X	Not connected	-	-	-
45	PCM_CLK	O	PCM 数据时钟（暂不开放）	-	1.8V	
46	NC	X	Not connected（暂不开放）	-	-	-
47	PCM_DOUT (DCD)	I	PCM 数据输出（暂不开放）	-	1.8V	-
48	NC	X	Not connected	-	-	-
49	PCM_DIN	O	PCM 数据输入（暂不开放）	-	1.8V	-
50	GND	P	地	-		-
51	PCM_SYNC (/DSR)	O	PCM 帧同步时钟（暂不开放）	-	1.8V	-
52	V_MAIN	P	主电源	3.3	3.8	4.2

Note: \* 表示暂不开放引脚客户使用

P 表示电源类引脚

I 表示输入引脚

AI 表示模拟信号输入引脚

AO 表示模拟信号输出引脚

### 3. 硬件参考设计

#### 3.1. 电源接口

电压典型值 3.8V，供电范围 3.3-4.2V，峰值供电电流 2A，要保证靠近模块电源引脚并联数个百  $\mu\text{F}$  的储能电容以满足模块大电流脉冲需求，推荐组合  $470\mu\text{F}+220\mu\text{F}$ 。同时预留一组  $\mu\text{F}$  级陶瓷电容或者钽电容，做高频滤波使用，推荐  $22\mu\text{F}+0.1\mu\text{F}+1\text{nF}+100\text{pF}$ 。

用户在设计产品时，需要保证产品外围电路能够提供充足的供电能力，并且供电范围要严格控制在 3.3V~4.2V 之间，高于供电范围，会导致主芯片烧毁，低于供电范围，会影响射频电路工作或者导致关机重启现象发生。建议采取 3.8V 供电，并在 DC/DC 或者 LDO 后放置大电容，防止外部电源在脉冲电流时间段内出现电压跌落。模块电源线应保证足够宽，并要与地面形成良好的回流。

Table 5 Power Supply Characteristics

Symbol	Parameter	Min	Type	Max	Unit
V_MAIN	Power supply voltage	3.3	3.8	4.2	V
Io	Supply current capability			2000	mA

推荐电路如下所示。

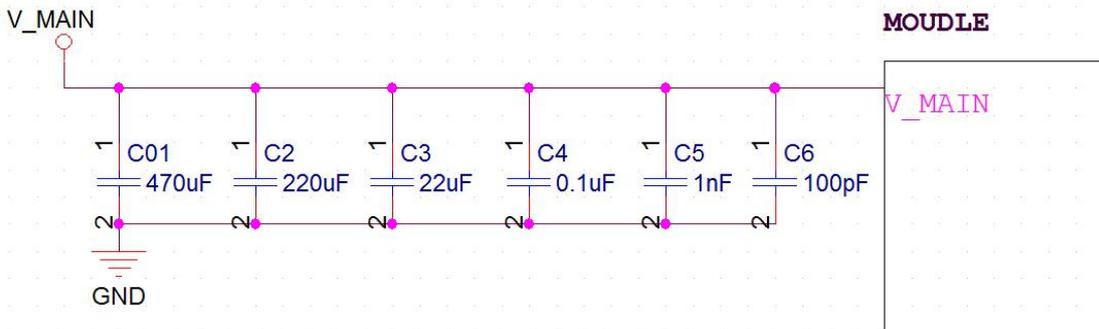


Figure 7 Power Supply Reference Circuit

### 3.2. USB 接口

模块提供 1 个 USB2.0 Full Speed 接口，设计推荐电路如图 4-2 所示，USB 接口操作电源 USB\_VCC 典型电压：5V（允许范围：4.75~5.25V）。根据应用产品的要求不同，一般需要考虑 ESD、EMI 的要求，设计建议：

- 1) 建议 USB 数据通路上串共模抑制滤波器或 0 欧电阻，以方便后续调试。
- 2) 作为操作接口或调试接口使用时，USB 信号线上必须考虑 ESD 接口防护，ESD 保护器件的结电容不大于 3PF。TVS 推荐 SEMTECH 的 RClamp0521P.TCT 或 INFINEO 的 ESD0P2RF-02LRHE6327，也可以按照参数同规格的其余器件。
- 3) USB\_DP 和 USB\_DM 严格按照差分形式走线，两根线的长度差尽量短，差分阻抗需控制在 90ohm。产生干扰。
- 4) USB\_DP 和 USB\_DM 需严格包地保护。

Table 6 USB# Pin Description

PIN	Symbol	Description	Type voltage
36	USB_DM	USB-	5V
38	USB_DP	USB+	5V

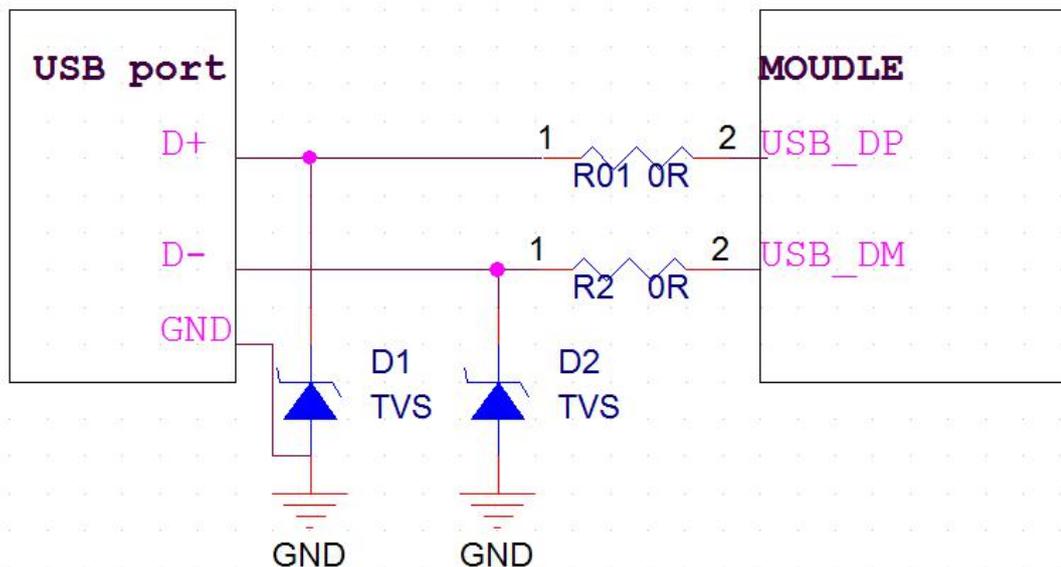


Figure 8 USB Reference Circuit

### 3.3. UART 接口

USR-G301c 提供 1 路双线（TXD、RXD）UART 接口供客户使用，串口电平为 1.8V，使用时注意电平匹配。

Table 7 UART# Pin Description

PIN	Symbol	Description	Min (V)	Type(V)	Max(V)
11	UART_RX	Receive Data	-0.4	1.8	2.1
13	UART_TX	Transmit Data	-0.4	1.8	2.1

如果是跟 MCU (1.8V 电平) 直接通信, 只需要将模块的 TXD 加到 MCU 的 RXD, 将模块的 RXD 接到 MCU 的 TXD 上即可。如果 MCU 是 3.3V 或者 5V 电平, 中间需要添加转换电路, 如下图:

- 1) V<sub>DD</sub>=1.8V, 是 UART 的参考电压。
- 2) V<sub>CC</sub> 是客户产品上的 UART 参考电压。

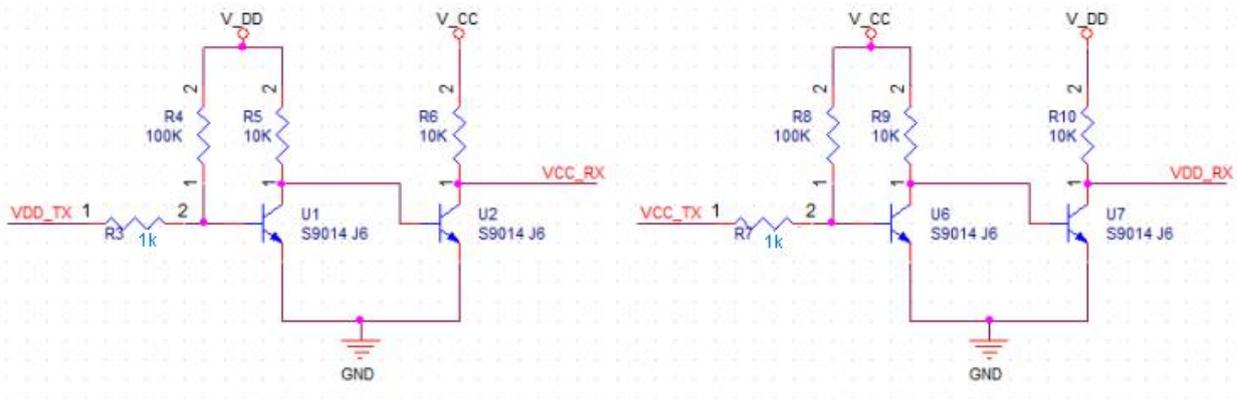


Figure 9 UART Level Translators Reference Circuit

### 3.4. SIM 卡接口

模块提供了符合 ISO 7816-3 标准的 SIM 卡接口, 自动识别支持 3.0 V 和 1.8V SIM 卡, 模块内部 SIM\_DATA 引脚已经做内部上拉处理, 保证 SIM\_DATA 在三态时有一个稳定的高电平, 以提高驱动能力, 改善其波形的边沿特性。

由于用户会经常进行插入或拔出 UIM 卡的操作, 而人体带有静电, 为了防止静电对 UIM 卡及芯片造成损坏, 须要增加 TVS 管进行静电保护, 作为 ESD 防静电措施。选用额定反向工作电压  $V_{rwm}=5V$ , 结电容为  $C_j < 10pF$  以下的器件。防静电器件的接地须和模块系统地良好连接。

设计建议:

- 1) 为了满足 3GPP TS 51.010-1 协议以及 EMC 认证要求, 建议 SIM 卡座布置在靠近模块 SIM 卡接口的位置, 避免因走线过长, 导致波形严重变形, 影响信号完整性。
- 2) SIM\_CLK 和 SIM\_DATA 信号的走线最好进行包地处理。
- 3) 在 VSIM 和 GND 之间并联一个 0.1uF 及 33pF 左右的电容, SIM\_CLK, SIM\_RST 与 GND 之间并联 33pF 左右的电容, 滤除射频信号的干扰。
- 4) ESD 保护器件尽量靠近 SIM 卡槽放置

Table 8 SIM# Pin Description

PIN	Symbol	Description	Type(V)
8	VREG_SIM	Power output for SIM card	1.8/3.0

10	SIM_DATA	SIM Card data I/O	
12	SIM_CLK	SIM clock	
14	SIM_RST	SIM Reset	

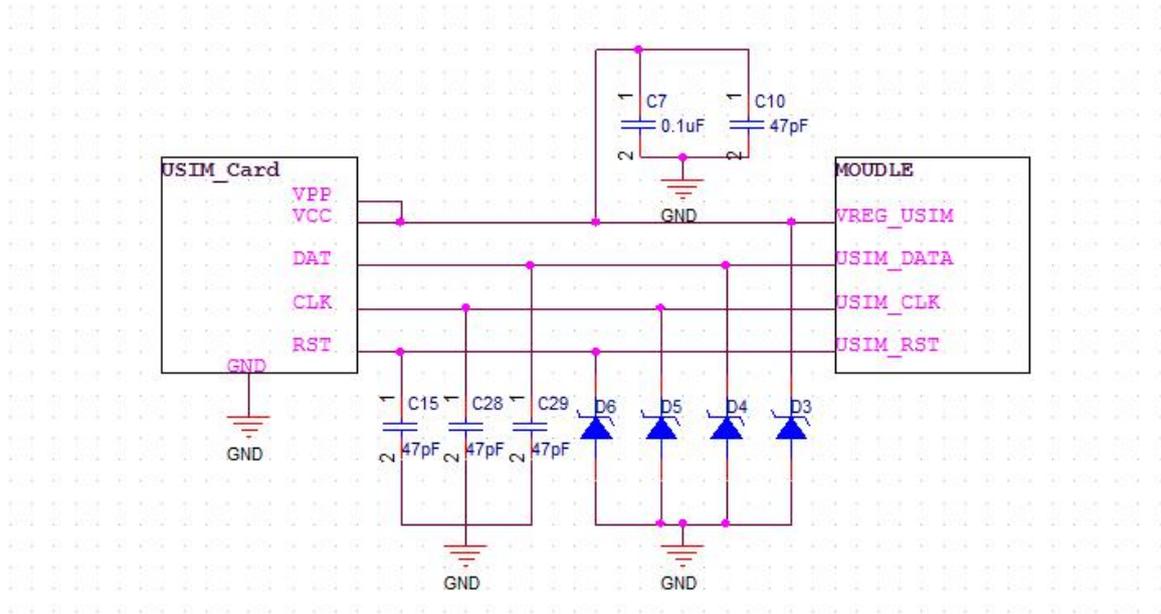


Figure 10 SIM Reference Circuit

### 3.5. LED 输出控制

模块提供 LED 输出控制，通过 LED 状态显示模块工作状态，输出接口可以直接驱动 LED 显示，实际应用中需要考虑 V\_MAIN 电源电压和 LED 串联电阻 RL1 阻值，通过调整控制显示亮度。如 LED 可能导致较严重的 ESD 影响，需要考虑引脚的 ESD 防护(V\_MAIN 推荐电压 3.3V)。

Table 9 LED # Pin Description

PIN	Symbol	Description	Type(V)
42	WLAN_LED	Network Status Indication output	

该 LED 引脚使用 current sink 型电流源方式控制，接 LED 的阴极，V\_MAIN 接 LED 的正极，驱动 LED 灯。

- 1) 无卡 上电一直灯亮;
- 2) 有卡，上电系统初始化完成，进入 IDLE 状态闪灯，间隔 1 秒;
- 3) 系统进入 IDLE 状态，来电，闪灯，间隔 50 毫秒，一直到来电(被)挂断或被接听;
- 4) 系统进入 IDLE 状态，来短信，闪灯，间隔 50 毫秒，持续 5 秒;
- 5) 系统进入 IDLE 状态，链接上网，闪灯，间隔 50 毫秒

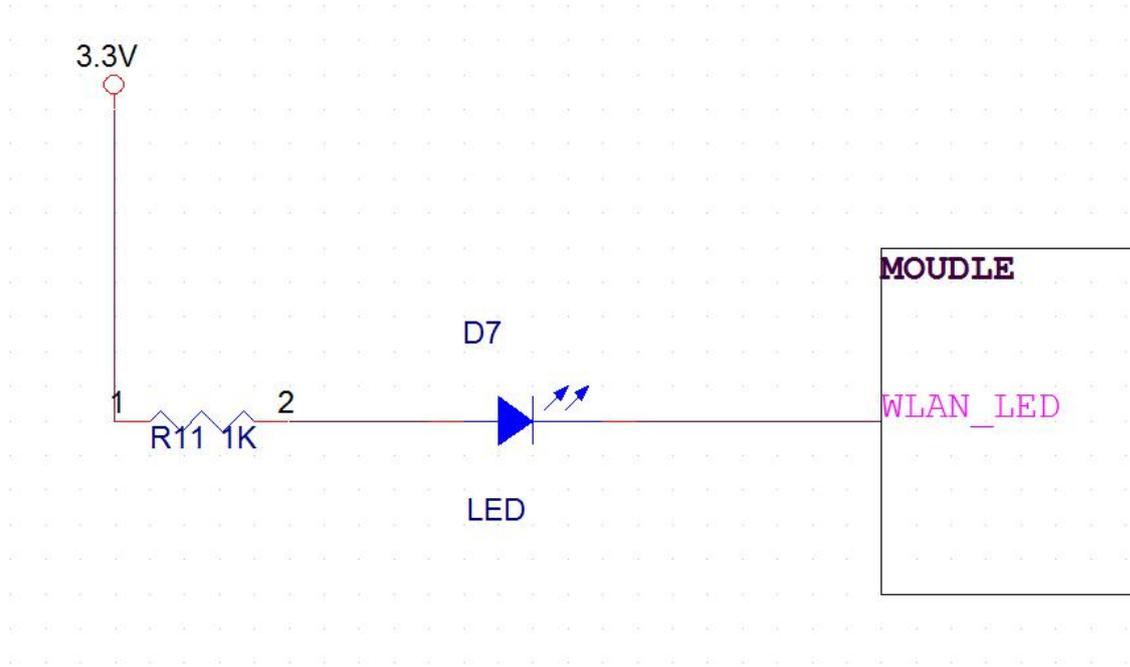


Figure 11 WLAN\_LED Reference Circuit

## 4. 电气特性

### 4.1. 工作存储温度

工作存储温度如下图所示

Table 10 Temperature Parameter

Parameter	Min	Max
Operating temperature	-30°C	+70°C
Storage temperature	-40°C	+80°C

### 4.2. 输入电源

Table 11 Power Supply Characteristics

Parameter	Min	Typ	Max
Input Voltage (V)	3.3	3.8	4.2

Note: 在 V\_MAIN 没有供电的情况下, 禁止对串口、USB 等 IO 口做上拉等灌电流等处理, 即在模块上电之前, 模块 IO 口不能有电压存在。否则, 有可能导致模块异常或者损坏。

### 4.3. 模块 IO 口电平

对于 SIM 卡电源引脚 VREG\_SIM

1.8V U(S)IM 应用(Class C), VREG\_SIM=1.8V;

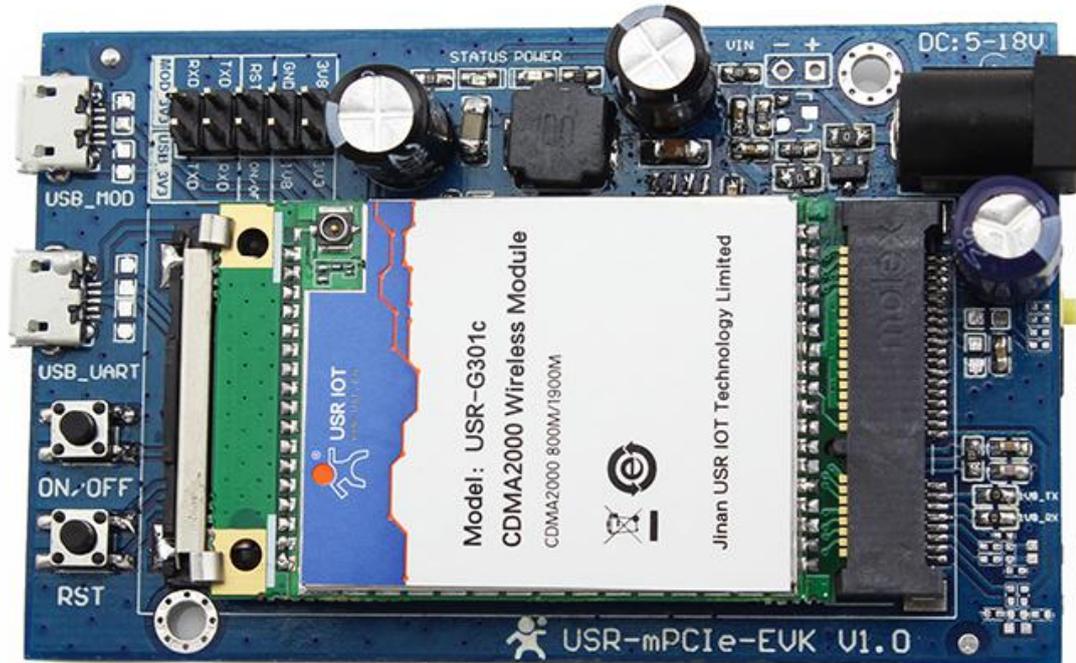
3.0V U(S)IM 应用(Class B), VREG\_SIM=2.85V

对于 UART 串口电平范围:

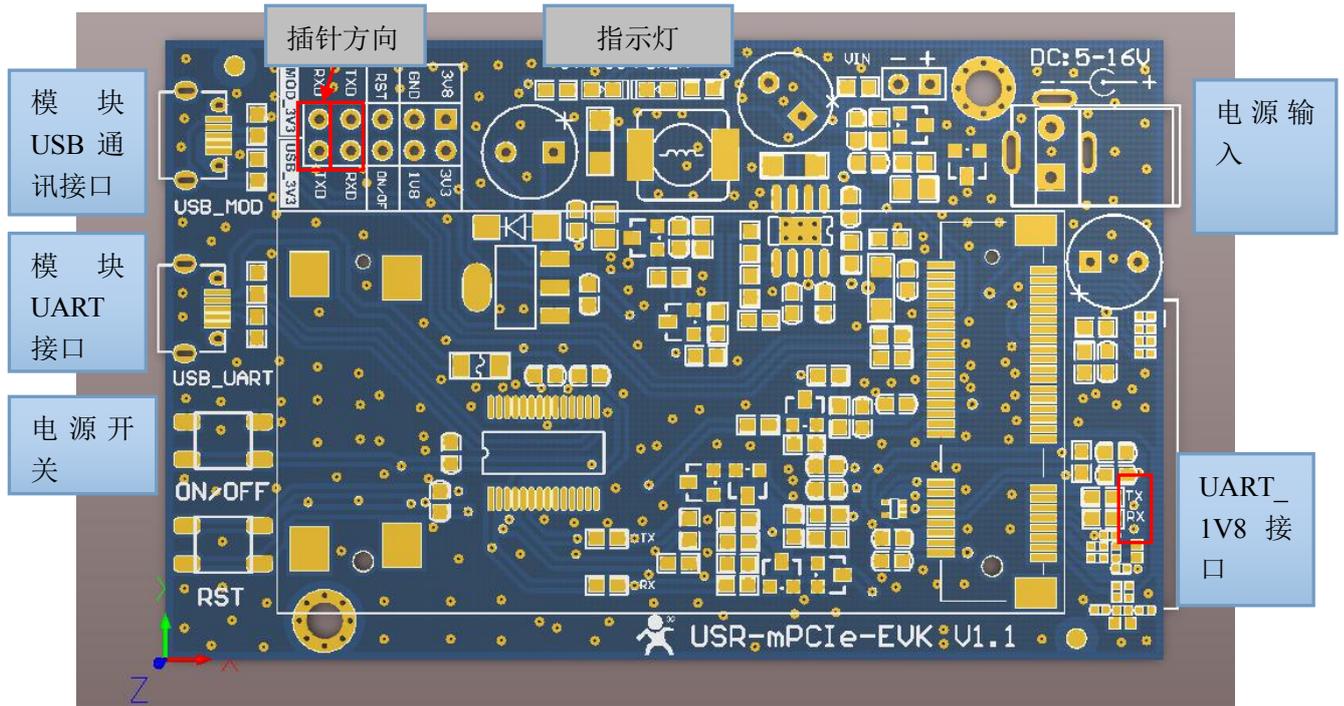
Table 12 UART Voltage Specification

Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Unit
V <sub>IH</sub>	High-level input voltage	1.17	1.8	2.1	V
V <sub>IL</sub>	Low-level input voltage	-0.4	0	0.63	V
V <sub>OH</sub>	High-level output voltage	1.35	1.8	1.8	V
V <sub>OL</sub>	Low-level output voltage	0	0	0.45	V

## 5. 调试板接口介绍



- 1) 开发板的电源输入接口为 DC5.5\*2.1，建议采用 12V/1A 的电源适配器供电
- 2) 开发板插针没有将模块自带的 1V8 串口引出，而是将 TTL 转换之后的 3V3 电平引出，方便客户与 MCU 对接，如果需要 1V8 电平串口，可以在板子右下角标记“TX”“RX”地方飞线测试
- 3) 如果需要用 USB\_UART 接口测试模块串口性能，需要将 2.54 插针处的标记 MOD\_3V3、USB\_3V3 的 TX、RX 用跳线帽交叉连接。
- 4) USB\_MOD 接口直接和模块的 USB 接口连接，安装上对应驱动后即可正常通讯。
- 5) 底板有两个指示灯，一个电源指示，一个模块状态指示。
- 6) 按键 ON/OFF，直接控制模块电源通断，由于 USR-G301c 模块 RST 引脚不开放，用户可以用此按键代替复位重启（RST）功能。
- 7) 按键 RST、2.54 插针“RST”“ON/OFF”引脚对于 USR-G301c 模块无效。用户使用时请忽略此功能。



## 6. 联系方式

公 司：济南有人物联网技术有限公司

地 址：山东省济南市高新区新泺大街 1166 号奥盛大厦 1 号楼 11 层

网 址：<http://www.usr.cn>

客户支持中心：<http://h.usr.cn>

邮 箱：[sales@usr.cn](mailto:sales@usr.cn)

企 业 QQ：8000 25565

电 话：4000-255-652 或者 0531-88826739

**有人愿景：国内联网通讯第一品牌**

**公司文化：有人在认真做事!**

**产品理念：简单 可靠 价格合理**

**有人信条：天道酬勤 厚德载物 共同成长**

## 7. 免责声明

本文档提供有关 USR-G301c 系列产品的信息，本文档未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除在其产品的销售条款和条件声明的责任之外，我公司概不承担任何其它责任。并且，我公司对本产品的销售和/或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性，适销性或对任何专利权，版权或其它知识产权的侵权责任等均不作担保。本公司可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

## 8. 更新历史

2015-12-31 版本 V1.0 创立

2016-01-12 版本 V1.1，更改部分文字描述不清楚地方

2016-08-02 版本 V1.2，更改串口转换电路基极电阻为 1k