

# USR-WIFI232-A2 硬件设计手册

文件版本：V1.2



## 目录

|                            |    |
|----------------------------|----|
| USR-WIFI232-A2 硬件设计手册..... | 1  |
| 1. 产品概述.....               | 1  |
| 1.1. 产品简介.....             | 1  |
| 1.2. 引脚描述.....             | 1  |
| 1.3. 尺寸描述.....             | 2  |
| 1.4. 开发套件.....             | 2  |
| 2. 硬件参考设计.....             | 4  |
| 2.1. 典型应用硬件连接.....         | 4  |
| 2.2. 电源接口.....             | 4  |
| 2.3. UART 接口.....          | 5  |
| 2.4. 10/100M 以太网接口.....    | 5  |
| 2.4.1. 以太网接口带变压器的应用.....   | 5  |
| 2.4.2. 以太网接口不带变压器的应用.....  | 6  |
| 2.5. 恢复出厂设置和复位引脚功能.....    | 7  |
| 2.6. 天线.....               | 7  |
| 2.7. 参考封装.....             | 8  |
| 2.8. 焊接与储存.....            | 8  |
| 2.8.1. 推荐的回流焊温度曲线.....     | 8  |
| 2.8.2. 操作说明.....           | 8  |
| 3. 联系方式.....               | 10 |
| 4. 免责声明.....               | 10 |
| 5. 更新历史.....               | 10 |

## 1. 产品概述

### 1.1. 产品简介

USR-WIFI232-A2 模组是一款一体化的 802.11 b/g/n 的模组，通过该模组，传统的串口设备或 MCU 控制的设备可以很方便的接入 WIFI 无线网络，从而实现物联网络控制与管理。用户无需关心具体细节，模块内部完成协议转换，通过简单设置即可实现串口与 WIFI 之间数据的双向透传。

USR-WIFI232-A2 采用业内工业级高性能嵌入式结构，并针对智能家居，智能电网，手持设备，个人医疗，工业控制等这些数据传输领域的应用，做了专业的优化。

USR-WIFI232-A2 作为热点可以同时容纳 32 个 WIFI 客户端同时接入，也可同时容纳 32 个 TCP 客户端。

### 1.2. 引脚描述

下图是 USR-WIFI232-A2 模块的接口定义如下：

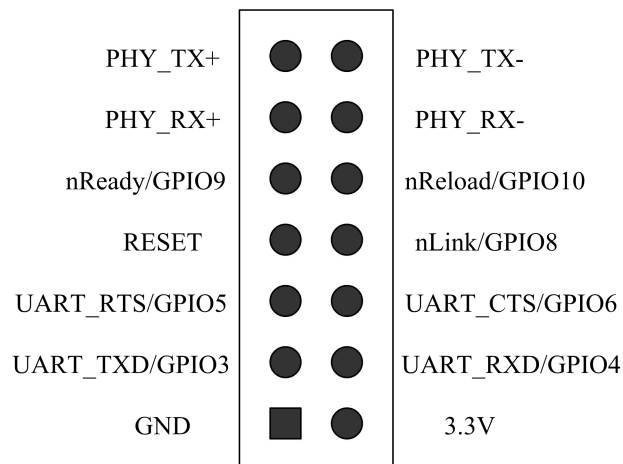


图 1 USR-WIFI232-A2 模块接口定义

表 1 USR-WIFI232-A2 模块管脚说明

| Pin | 描述             | 网络名称     | 类型    | 说明   |
|-----|----------------|----------|-------|--|
| 1   | GND            | GND      | Power | 地  |
| 2   | VCC 3.3V@350mA | 3.3V     | Power | 外接电源： 3.3V@ 350mA  |
| 3   | UART 发送数据      | UART_TXD | O     | 如果不需要 UART 功能，这 4 个 PIN 可以设置成 GPIO 功能，通过 AT 命令可以读/写 GPIO 状态。 |
|     | 通用可编程 IO       | GPIO3    | I/O   |  |
| 4   | UART 接收数据      | UART_RXD | I     |  |
|     | 通用可编程 IO       | GPIO4    | I/O   |  |
| 5   | UART 请求发送信号    | UART_RTS | O     |  |
|     | 通用可编程 IO       | GPIO5    | I/O   |  |
| 6   | UART 允许发送信号    | UART_CTS | I     |  |
|     | 通用可编程 IO       | GPIO6    | I/O   |  |
| 7   | 模组复位           | RESET    | I     | 低电平复位，复位时间 >300ms  |

|    |           |         |     |  |
|----|-----------|---------|-----|--|
| 8  | WIFI 状态指示 | nLink   | 0   | WIFI 有连接时，输出“0”，否则输出“1”。也可设置为 GPIO       |
|    | 通用可编程 I/O | GPI08   | I/O |  |
| 9  | 模块起动状态指示  | nReady  | 0   | 模块起动完毕后，输出“0”（或心跳信号），否则输出“1”。也可设置为 GPIO  |
|    | 通用可编程 I/O | GPI09   | I/O |  |
| 10 | 恢复出厂设置    | nReload | I   | 输入低电平“0”大于 3 秒后拉高，模块恢复出厂设置后重起            |
|    | 通用可编程 I/O | GPI010  | I/O |  |
| 11 | 以太网输入+    | PHY_RX+ | I   | 1.8V 电平接口。支持外加变压器的直连；也支持不外加变压器的以太网交流耦合模式 |
| 12 | 以太网输入-    | PHY_RX- | I   |  |
| 13 | 以太网输出+    | PHY_TX+ | 0   |  |
| 14 | 以太网输出-    | PHY_TX- | 0   |  |

### 1.3. 尺寸描述

下图中是 USR-WIFI232-A2 的尺寸图：

单位：mm

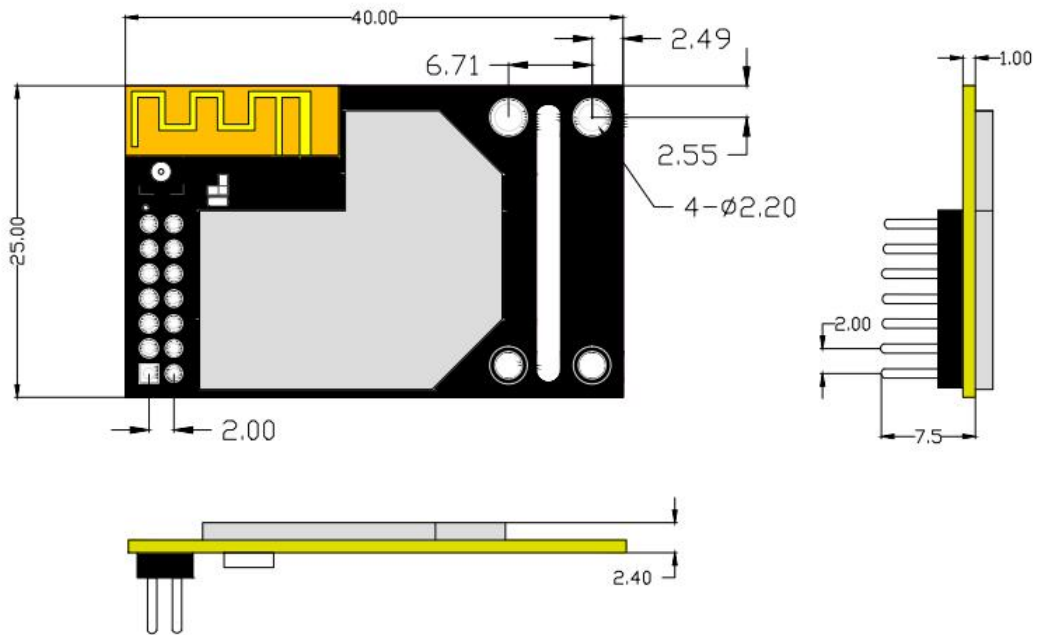


图 2 USR-WIFI232-A2 尺寸图

### 1.4. 开发套件

有人提供评估板开发套件辅助用户开发具体的应用。如下图所示的评估板，用户可以选择 UART 串口，100M 以太网口或 WIFI 无线口连接 USR-WIFI232-A2 模块，来管理模块和进行参数配置。

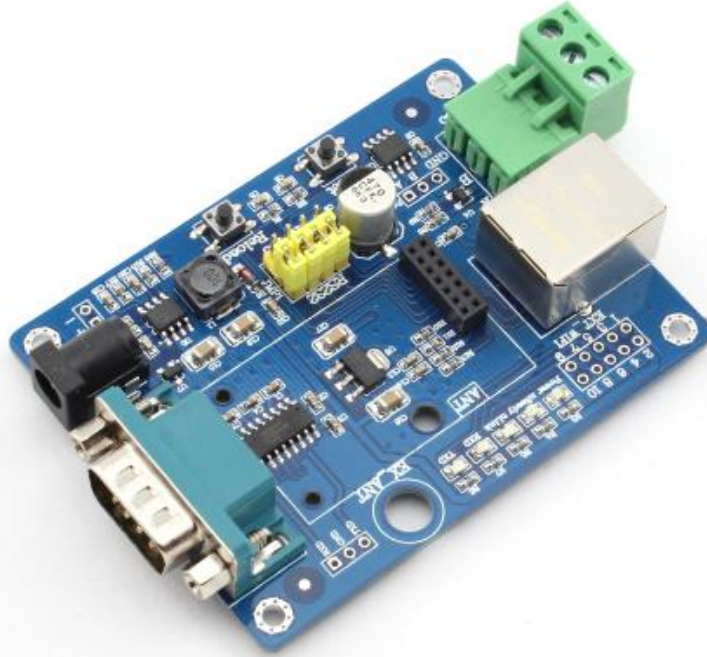


图 3 USR-WIFI232-A2 模块评估板

表 2 USR-WIFI232-A2 模块评估板接口描述

| 功能    | 名称          | 描述                        |
|-------|-------------|---------------------------|
| 外部接口  | DC Jack     | 5-18V 电源输入接口              |
|       | DB9         | 9-Pin 公头，用于连接 PC 串口       |
|       | 3-Pin RS485 | 3-Pin RS485 接口            |
|       | RJ-45       | 100M 以太网接口                |
|       | Module      | 2x7 2mm DIP 连接器，插 WIFI 模块 |
| LED 灯 | Power       | 3.3V 电源灯                  |
|       | TXD         | TXD 指示灯                   |
|       | RXD         | RXD 指示灯                   |
|       | Ready       | nReady/GPIO 指示灯           |
|       | Link        | nLink/GPIO 指示灯            |
| 按键    | Reset       | 复位按键                      |
|       | Reload      | 恢复出厂设置按键                  |

## 2. 硬件参考设计

### 2.1. 典型应用硬件连接

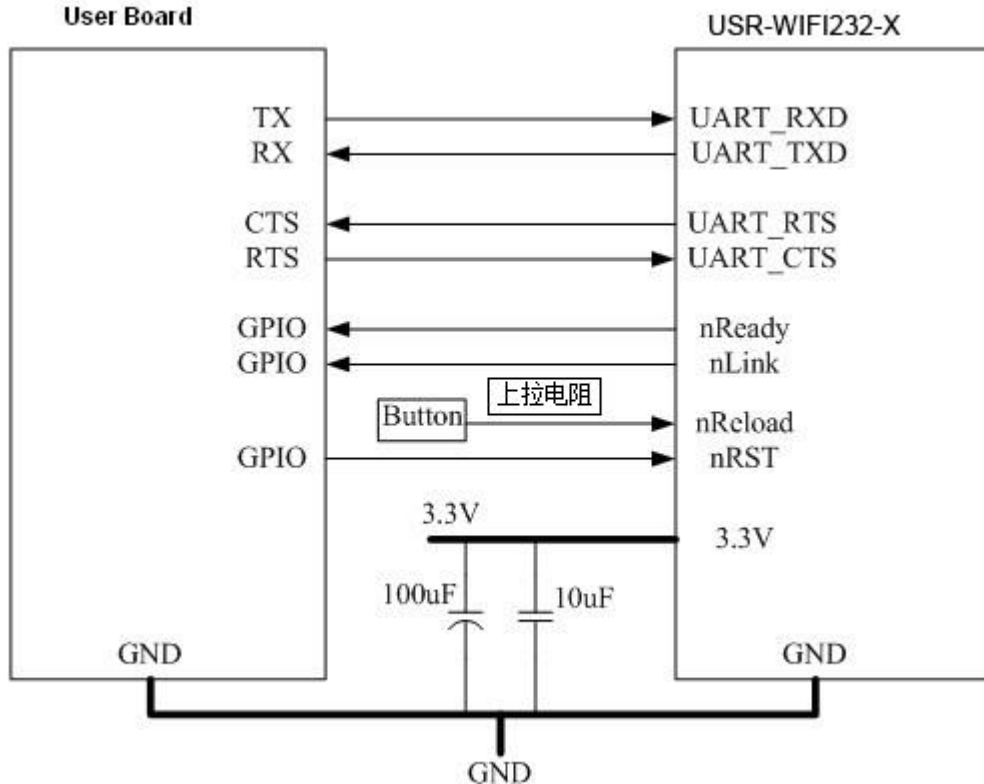


图 4 USR-WIFI232-A2 典型应用硬件连接

#### <说明>:

- 1、nRST: 模块复位信号，输入。低电平有效，模块内部有 100K 电阻上拉到 3.3V。当模块上电时或者出现故障时，MCU 需要对模块做复位操作，拉低至少 300ms 后拉高。
- 2、nReady: 启动完成信号，输出。模块内部 4.7K 上拉到 3.3V，模块正常启动完成后输出低电平（或心跳信号），可以用于判断模块是否启动完成（或是否正常运行）。
- 3、nLink: 模块 WIFI 连接指示，输出。模块内部 4.7K 电阻上拉到 3.3V。当模块连接到 AP 或有 WIFI 连接到模块时，输出低电平，可以用于判断模块是否处于联网状态。
- 4、nReload: 可以连接到外部按钮或配置引脚，当按钮按下时，把引脚拉到低电平，3 秒后放开，模块恢复出厂设置后重启。该引脚应在模块外部加电阻（4.7K~10K 欧姆）上拉,电路请参考 2.5 章节。
- 5、UART\_TXD/RXD: 串口数据收发信号。

### 2.2. 电源接口

USR-WIFI232-A2 模块采用单电压 3.3V 供电，峰值电流约为 350mA，正常工作电流为 200mA，休眠模式（WIFI 关闭）下为 100mA。

电源滤波建议在用户板的连接器附近，推荐用 100uF 加 10uF 两个并联的去耦电容，可以提供系统的稳定性和无线性能。

## 2.3. UART 接口

UART 为串行数据接口，可以连 RS-232 芯片转为 RS-232 电平与外部设备连接。本模块 UART 接口包括 TXD/RXD/RTS/CTS 4 个信号线。以 RS-232 电平为例参考电路如下：

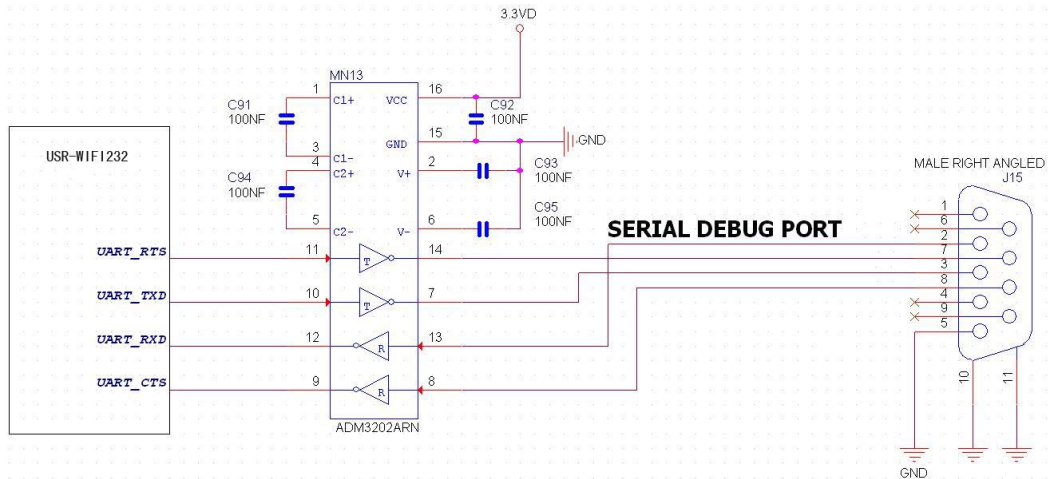


图 5 UART 接口参考设计

如果是跟 MCU (3.3V 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 5V 电平，中间需要增加转换电路，如下图：

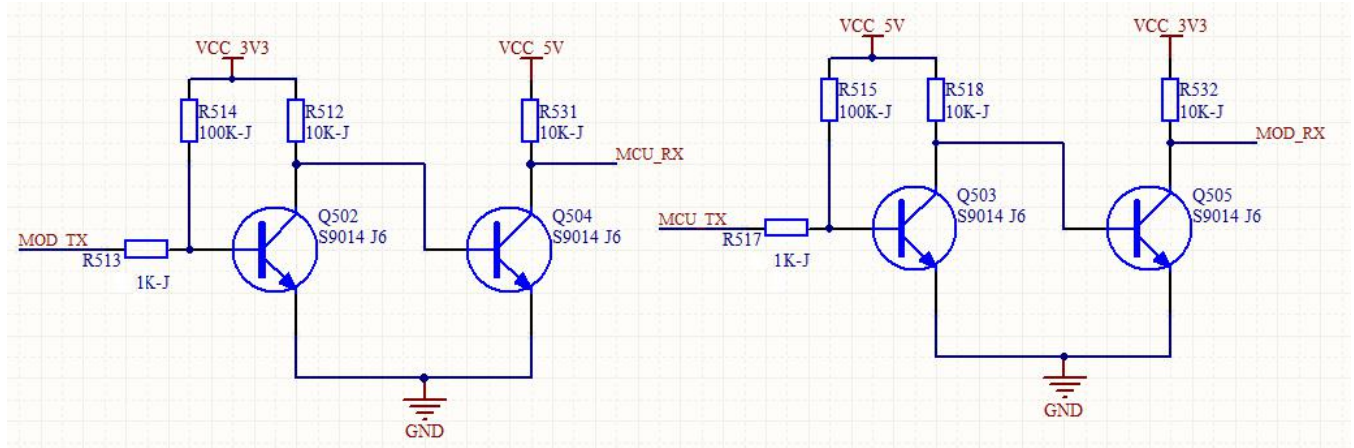


图 6 UART 电平转换参考设计

### <说明>:

因为模块内部 TXD 引脚同时作为启动配置引脚，所以在模块内要求下拉。在底板上不对信号另加上/下拉电阻，否则可能导致模块工作不正常。

## 2.4. 10/100M 以太网接口

### 2.4.1. 以太网接口带变压器的应用

USR-WIFI232-A2 模块提供一个 10/100M 以太网物理接口，支持以太网接口带变压器互联设计方法。

在底板上放以太网变压器和 RJ45 连接器，即为一个标准的 10/100M 以太网接口。模块的参考电路图如下：

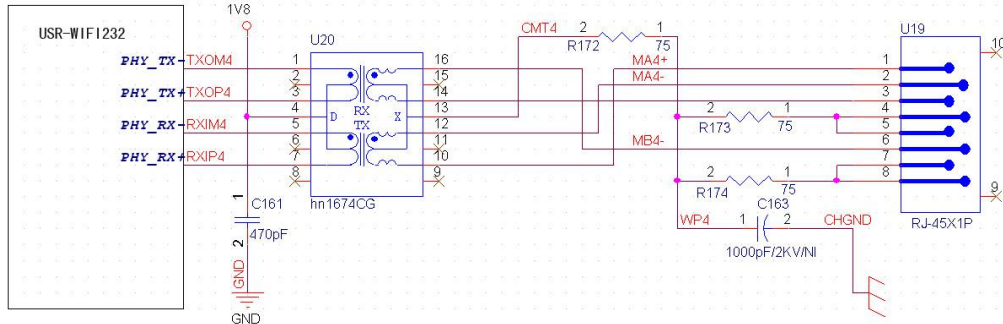


图 7 USR-WIFI232-A2 模块带网络变压器的应用

## 2.4.2. 以太网接口不带变压器的应用

这种应用是以太网接口做为内部数据接口。USR-WIFI232-A2 模块用以太网与底板上的一个以太网接口直接交流耦合连接，做系统内数据传输通道。这样可以省掉一对变压器和 RJ45 连接器，无论在成本还是在 PCB 空间上都是较大的优化，参考图如下，图中 VCC 根据底板上的 PHY 芯片而定，通常为 2.5V 供电。

此处设计要注意 PHY 芯片的驱动类型，B2 模块内的 PHY 芯片是电流驱动的。只有两方 PHY 芯片都是电流驱动，才能直连。否则不能省去变压器。

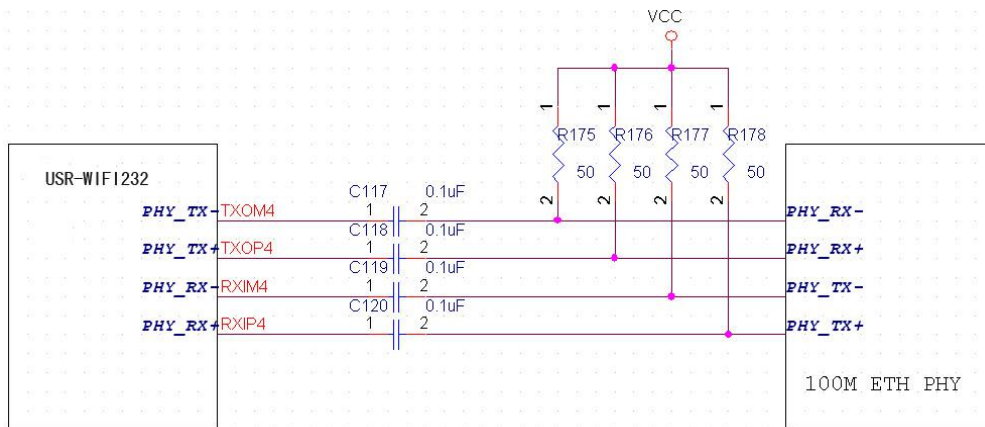


图 8 USR-WIFI232-A2 模块不带网络变压器的应用

USR-WIFI232-A2 的以太网接口出厂配置是做成带变压器连接的应用。如果客户需要做 PHY-PHY 直连，请参考上述以太网接口不带变压器的应用。请查阅本模块《软件设计手册》中“AT 命令集”AT+FEPTP 命令配合使用。

需开启的指令内容如下：

AT+VEW=enable <CR>                    开启以太网的 WAN 口功能（Reload 后恢复默认）  
或者 AT+FVEW=enable <CR>                开启以太网的 WAN 口功能（不受 Reload 影响）

注：

1. 只有当以太网口作 WAN 口时，此指令才需要开启；默认 WIFI 模块为 LAN 口。

2. 开启此指令后，保证 WIFI 模块 WAN 口的 IP 地址与 LAN 口的 IP 地址不在同一网段（在无线接入点设置中可以对 LAN 口 IP 做修改，在无线终端设置中可以对 WAN 口 IP 做修改）

AT+FEPTP=on<CR>                        查询/设置默认是否使能以以太网 PHY to PHY 功能（on 或 off）

AT+FEPHY=on<CR>                        永久开启以太网功能

AT+RELD<CR>                                带 F 的指令修改都需要通过 AT+RELD 指令才能生效

模块重启完成后，设置指令生效，生效后不受 Reload 影响，具体的 AT 指令的使用请查询本模块《软件设



计手册》。

用户设计时，有以下注意事项：

数据线连接必须是交流耦合，客户的数据线要上拉到 VCC (和 PHY 芯片电平一致)；

数据线需要 TX 接 RX。做 PHY-PHY 直连时，PHY 芯片一般是不支持直连/交叉自适应的；

用户板上的 PHY 芯片最好强制设成 100M 工作模式；

可以通过串口或者 WIFI 网络两种方式对模块进行 AT 指令设置，设置方法请参考产品手册 AT 指令部分。

备注：如果客户确定用 PHY-PHY 直连的以太网应用，济南有人科技会提供出厂配置好的模组。

## 2.5. 恢复出厂设置和复位引脚功能

模块提供硬件复位功能，nReload：恢复出厂设置功能。可以连接到外部按钮或配置引脚，当按钮按下时，把引脚拉到低电平，3 秒后放开，模块恢复出厂设置后重启。该引脚应在模块外部加电阻（4.7K~10K 欧姆）上拉。参考原理图如图 9 下：

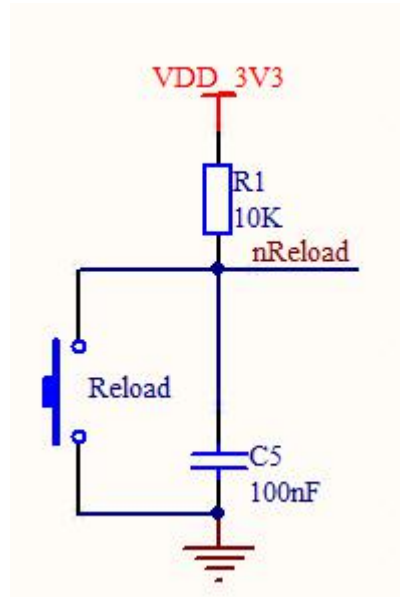


图 9

复位引脚 nRST：模块复位信号，输入。低电平有效，模块内部有 100K 电阻上拉到 3.3V。无需外部再接上拉。

## 2.6. 天线

USR-WIFI232-A2 为板载 PCB 天线，如下图所示：



图 10 PCB 天线

在应用过程中，客户需要遵守以下内置天线注意事项和模组放置位置总体规则：

- 确保板载 PCB 天线位于用户 PCB 板边缘，对应区域底部不能放置元件、铺铜走线（可以直接做挖空处理）；
- 塑胶外壳也应该保证天线处于外壳开窗或者边缘位置，以减少对天线和无线信号的影响；
- 天线远离金属，至少要距离周围有较高的元器件 10mm 以上，远离电感、强电等干扰源；
- 天线部分不能被金属外壳遮挡，塑料外壳需要距离天线至少 10mm 以上；

具体应用可咨询有人科技技术支持人员协助模组的放置和相关区域的 Layout 设计。

## 2.7. 参考封装

有人科技为了方便客户硬件布板，做了相应的原理图封装库和 PCB 封装库。具体的文件请移步官网下载。

<http://www.usr.cn/Download/151.html>

## 2.8. 焊接与储存

### 2.8.1. 推荐的回流焊温度曲线

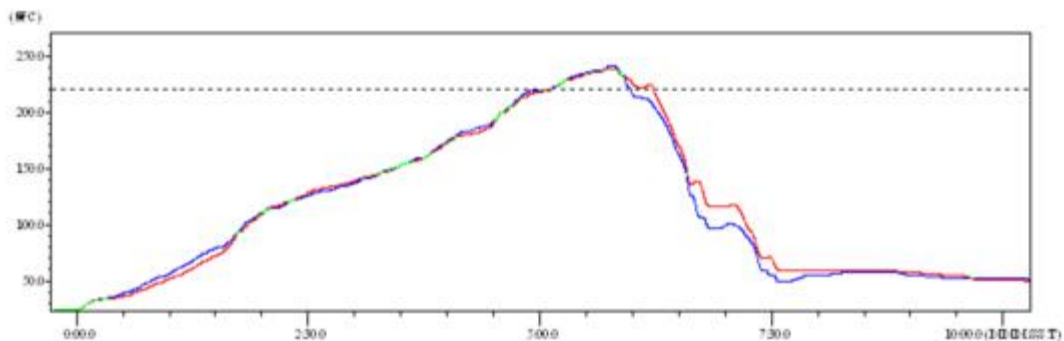


图 11 回流焊焊接温度曲线图

表 3 回流焊参数表

| 序列 | 项目   | 温度 (°C)   | 时间(秒)   |
|----|------|-----------|---------|
| 1  | 回流时间 | 220 °C 以上 | 35~55 秒 |
| 2  | 峰值温度 | 最大 260°C  |         |

备注：

1. 推荐使用氮气的回流炉；
2. 氧气含量小于 300ppm；

### 2.8.2. 操作说明

- 密封保存期：在温度小于 30C，相对湿度小于 60%环境中 12 个月。
- 拆封后超过窗口时间 168 小时，使用前需要重新烘烤。
- 推荐使用充氮方式烘烤。
- 推荐使用充氮方式。

- 该 2 个机种时烘烤返工要求：125±5℃, 24 小时，其中一个是新机种，另外一个带 MODULE 的板。
- 推荐储存条件≦10%相对湿度下真空包装。
- 如果 SMT 加工流程需要过 2 次回流炉：
- (1) TOP 面 (2) BOT 面

情况 1: WIFI module 设计在客户 PCB TOP 面, 当 BOT 面做完后 168 小时(窗口时间)还没有生产 TOP 面的, 生产 TOP 面时需要烘烤。

情况 2: WIFI module 设计在客户 PCB BOT 面, 遵循正常烘烤规则。

备注: 窗口时间意思是最后烘烤结束到下一次回流开始达到 168 小时。

### 3. 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**

### 4. 免责声明

本文档提供有关 USR-WIFI232-A2 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。

### 5. 更新历史

2016-03-07 版本 V1.0 创建

2016-12-01 版本 V1.1 修改了硬件连接图的 nReload 描述  
修改了电平匹配电路

2017-04-12 版本 V1.2 强化描述了 Reload 描述，加入原理图。  
PHY-TO-PHY 直连加上要求描述

