

RDCU3x-UPS

User Manual

Rfnets

DC UPS Power Supply systems

RDCU3x 系列 DC UPS 模块是一款智能智能直流不间断电源系统，被设计为支持用户可调节双路功率输出，支持宽输入电压或电池备份的系统，UPS 包括高精度的降压充电管理系统，自适应的电池电量系统。同时 DCUPS 包含一个具有高精度电压和电流调节的同步升压转换器，并自动从适配器或电池中选择系统电源路径。内部自适应电池电量计，可实时采集电池输入电压/电流，输出电压/电流，电池电压/电流，电池内阻，电池/Die 温度,Soc/Soh 等等参数。RDCU30 系列提供双路电压输出，一路输出跟随 12-24V 输入电压，另外一路可调降压输出，最大输出电流可达 16A.实现系统多路供电系统。（Ignition Sensor）输入接口可作为汽车发动机检测信号控制 UPS 的输出。

Rfnets

1 目录

2	特征	3
2.1	电池管理	3
2.2	外部接口	3
2.3	软件	3
2.4	其他	3
3	技术参数	3
3.1	电气参数	3
3.2	特定参数	4
3.3	机械参数	4
3.4	外形	5
4	外部接口	5
4.1	接口定义接口	5
5	产品应用	6
6	基本功能:	6
6.1	设备监控	6
6.1.1	上位机监控接口 (COMM.)	6
6.1.2	BLE/WIFI/NBIOT	6
6.1.3	数字输入 (REM)	6
6.1.4	继电器干结点输出 (OK)	7
6.2	备份 (Backup)	7
6.3	断电和重启(Shutdown and restart).....	7
6.3.1	断电风险提示.....	7
6.3.2	断电.....	7
6.4	自动重启 (可选)	7
6.5	DCUPS 充电器(battery monitor)	7
6.5.1	铅酸电池充电.....	7
6.5.2	锂电池充电曲线.....	8

6.6	电池内阻测量(BSR).....	8
6.7	电量计(Fuel Gauge 可选).....	8
6.8	OLED 显示	9
6.9	LED 指示灯	9
6.9.1	Alarm: 系统异常	9
6.9.2	SHORT:保险丝断开.....	9
6.9.3	CC/CV: 恒压/恒流	9
6.10	OLED 显示	10
6.11	冷启动 (Cold start)	10
7	安装步骤:	11
7.1	充电接线图	11
7.2	安装步骤	12
7.2.1	设备安装附件.....	12
7.2.2	连接天线 NTC 温度传感器.....	12
7.2.3	连接输入测试.....	12
7.2.4	连接电池/负载	12
8	设 MODBUS 指令说明	12
9	设备选型:	13
9.1	设备命名	13

2 特征

2.1 电池管理

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● 多节电池可选，最大 9 串 ● 多化学能充电 Li-Ion/Polymer, LiFePO4, or Lead-Acid ● 同步降压充电控制 ● 数字化电路参数监测 ● 电池内阻测量 ● 电池/温度异常报警 ● 自校正电量计 | <ul style="list-style-type: none"> ● MPPT 充电控制 ● JEITA 充电 ● 定时器安全充电控制 ● 充电截止/自动重充 ● 电池/输入无切换延时 ● 输出效率达 99% ● 输出开关控制 ● 电池过充/过放保护 |
|---|---|

2.2 外部接口

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● RS485,TTL 通信接口可选 ● MODBUS 协议支持 ● NB-IOT/GPRS/BLE/Wifi 无线通信可选 ● 高亮度 OLED 显示屏 ● 继电器干节点输出 ● 输入/电池/输出防止反接 | <ul style="list-style-type: none"> ● 输出过流保护 ● 输入浪涌保护 ● 多路电压电压 >UPS 升压输出 (最大 15A) >降压输出 (9-24V/5A) ● 远程输出开关 |
|--|--|

⚠ **注** RDCU30: 工业自动化可插拔连接器接口, RDCU31: 带卡扣的车载连接器接口,

2.3 软件

- Android/iOS 阿里云支持(可选)
- Android 蓝牙通信
- Amazon 云扩展(可选)

2.4 其他

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● 铝合金外壳 ● 导轨式安装 | <ul style="list-style-type: none"> ● 工业级设计 ● IOT UPS |
|--|--|

3 技术参数

3.1 电气参数

符号	名称	最小	最大	单位
Vin	输入电压	5	36	V
Iin	输入电流	0	20	A
Ichg	电池充电电流	0	3.2	A
Idchg	电池放电电流	0	20	A
Vbat	跳线选择	3.6	33.6	V
Vout	输出电压 (跟随输入)	5	36	V
Iout	电源路径或升压输出	0	20	A

Vreg1	稳压 1 电压	9	24	V
Ireg1	稳压 1 电流	0	5	A
Psty	待机电流		0.1	W
效率 1	输出满载(外部电源供电)	99	99.9	%
效率 2	输出满载(电池升压输出)	96	98	%
效率 3	输出满载(电池升压贯通输出)	>99	99.9	%
Tbackup	最大的电池备份时间	受客户所选电池容量限制		

3.2 特定参数

序号	名称	最小	最大	单位
1	工作温度	-25	70	° C
2	存储温度	-40	80	° C
3	最高允许的相对湿度 (工作 25° C)		95	%

3.3 机械参数

序号	名称	值	单位
1	输入/输出/电池连接器	2	mm ²
2	温度传感器/RS458/继电器连接器	0.5	mm ²
3	RS485/232 接口	0.5	mm ²
4	外壳	铝合金	
5	重量	200	g
6	外形尺寸	80*114*13	mm

3.4 外形

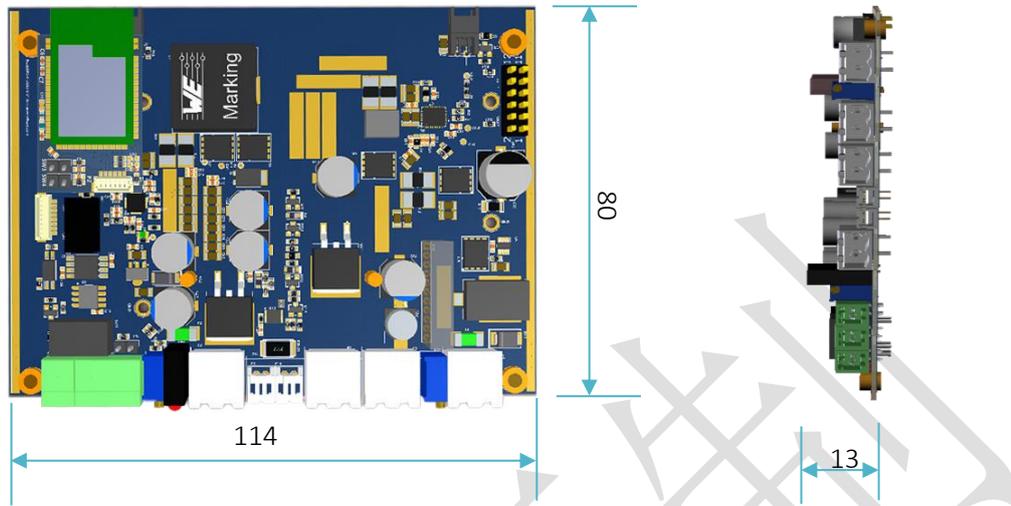


Figure 1 外形尺寸图

4 外部接口

4.1 接口定义接口

接口定义，参考下图 1 所示

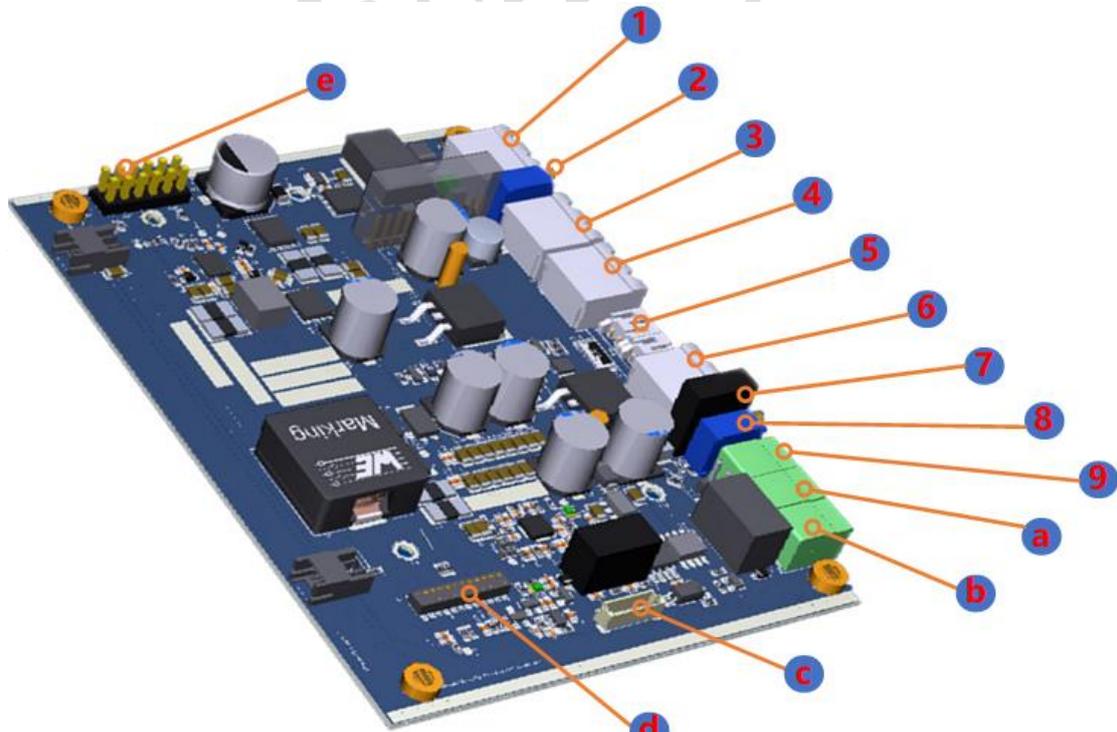


figure 2 接口定义

序号	名称	定义	备注
1	IN.	主电源输入接口	太阳能面板输入或外部电源输入二选一
2	POT1	输出 1 可调电阻	逆时针增加
3	Reg1.	可调输出 1(12-24V)	注意电源输出极性
4	Batt.	电池接口	注意电池极性
5	TMP.	温度传感器	接电池 PACK NTC
6	output.	电源输出接口	注意电源输出极性
7	LED	指示灯接口	Alarm: 电池异常闪 SHORT:保险丝断 CC/CV: 电池充电状态
8	Reg2.	可调电压输出	逆时针增加
9	COMM.	RS485/RS232 通信口	Modbus 协议支持
a	OK.	继电器开关输出接口	ON:外部电源输出 OFF:备份电池输出
b	REM.	此为光耦隔离输入接口，可接外部开关信号	外部触发 UPS 开关
c	OLED	OLED 参数显示接口	
d	MCU.		
e	JMP.	电池单元数跳线	

5 产品应用

- 工业控制主机(IPC)
- HMI,
- 直流电机
- 物联网系统
- 安防监控
- 工厂智能化设备
- 人工智能(AI)
- 边缘计算

6 基本功能

6.1 设备监控

6.1.1 上位机监控接口 (COMM.)

设备采用 RS485 接口的 MODBUS RTU 和上位机通信，可以自由的嵌入到用户现有的系统中去。

6.1.2 BLE/WIFI/NBIOT

集成 BLE，通过手机蓝牙 APP 实现对电池性能和 UPS 的状态的监控。同时用户也可以选择对应的 WIFI/NBIOT 型号，实现云端监控。

6.1.3 数字输入 (REM)

一路光电隔离输入接口，允许用户触发电源输出。默认开路，当系统外部输入有效或备份电池电压未超过设定的欠压值，电源输出开关打开，短路 REM 两个信号，电源输出关闭，用户通过 RS485/无线也可以开关电源的输出。

DC UPS 也可以工作于汽车模式，工作于此模式 REM.信号作为 Ignition Sensor 检测发动机型号。具体操作防守可联系我们的客户人员。

6.1.4 继电器干结点输出 (OK)

外部适配器停止供电，系统由备份电池供电，电池电压过低或异常（参考异常）时，继电器输出开关 ON，该功能主要用来提示外部设备须开始备份关键的数据，避免数据丢失。

6.2 备份 (Backup)

外部电源断电时，DCUPS 自动切换到备份电池供电，主机连续检测电池的指标，防止过放电，可以通过 APP 或通信接口设置电池欠压值，防止电池过放 (Discharge) 导致电池寿命受损。一旦电池降到设定值，输出自动关闭。

6.3 断电和重启(Shutdown and restart)

6.3.1 断电风险提示

备份电池开始工作时，继电器输出 ON，通知外部的设备，外部电源丢失，电池供电开始，类 PC 设备可以快速通过继电器开关判断供电状态，当检测到电池供电时，请开始备份数据，防止系统数据丢失。

6.3.2 断电

电池电压低于用户设定的欠压值，电源输出端口。设备进入低功耗待机状态。此时设备能耗降到最低，用户仅可以通过 APP 查看设备参数。

6.4 自动重启 (可选)

用户可以通过设置负载需求的最小电流，当外部电源供电或电池电量充足时，DCUPS 检测到输出电压低于该值时，自动重启 DCUPS 的输出，以防止类 PC 设备由于 OS 故障等原因导致系统长时间死机而不能重新启动。

6.5 DCUPS 充电器(battery monitor)

通过 APP 或 RS485 接口，可以检测到以下参数

- 输入电压 VIN, 电池电压 VBAT, 输出电压 VOUT.
- 电入电流 IIN, 电池电流.IBAT
- 电池充电状态
- 电池/系统温度
- 电池异常警报
- 电池特性内阻
- 电池剩余电量

6.5.1 铅酸电池充电

可以通过 APP 或通信指令选择充电模式，铅酸电池充电模式如下

- CC/CV (2.2V)
- 快充 (AB,默认,2.4V)
- 高压脉冲充 (EQ, 2.6V)

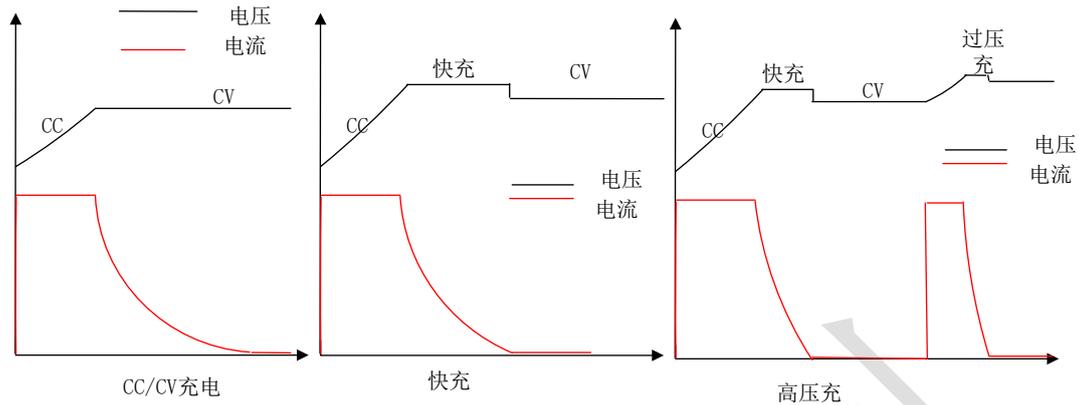


Figure4. 铅酸电池充电曲线

6.5.2 锂电池充电曲线

锂电池支持预充电，CC/CV, 磷酸铁锂支持快充模式

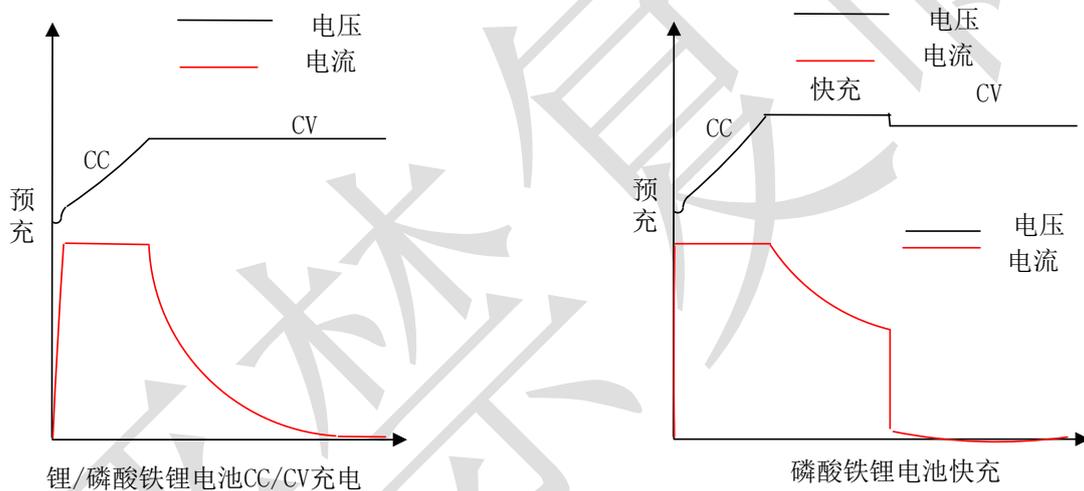


Figure 5 锂电池充电器曲线 i

6.6 电池内阻测量(BSR)

电池处于充电状态时，DCUPS 周期性的去测量电池内阻，电池充电电流越大时，测量的电流越准确，用户可以通过 UI 界面查看当前的 BSR 值，一旦充电电流小于一定值，停止测量内阻。

6.7 电量计(Fuel Gauge 可选)

RDCU 电源利用板载电池电量计跟踪测量电池电量，以 Ah 的为单位表示出来，利用电量计,用户可以跟踪电池 SOC。同时通过电量计可以检测电池组的大多数参数，具体参数参考后续的 Modbus 字段说明。

6.8 OLED 显示

初次上电，RDCU 的 OLED 会显示设备参数，按 TRIG.键，依此显示电池型号，电池单元数，输入电压，电池电压，输入电流电池电流等参数等，每触发一次，OLED 显示屏切换一次显示参数说，一段时间（5 分钟）显示屏关闭。

6.9 LED 指示灯

RDCU 前面板带有三个 LED 指示灯。

6.9.1 Alarm: 系统异常

系统异常指示状态对应的异常问题如下表所示：

序号	状态	故障原因	备注
1	常亮不灭	系统错误	RDCU 的系统错误，请联系厂家或检查单元跳线配置,NTC 温度传感器有没有接
2	快闪（2/S）	系统温度过高、短路,断路	1. 检查电池连接线，有没有接反或重新连接电池线，如果确认电池线接好。 2. 触发显示屏，检查系统的温度是不是过高 3. 如果以上都不存在问题，请通过 APP 或上位机重新触发充电
3	慢闪（1/S）	输入欠压、欠流	请用万用表测量输入电源的电压和电流

6.9.2 SHORT: 保险丝断开

SHORT 灯亮时，表示外部负载过大，导致保险丝烧毁，请更换保险丝

6.9.3 CC/CV: 恒压/恒流

CC/CV 充电器充电状态指示灯，以 2s 为一个显示周期，系统采用用指示灯的亮所占 2s 的比例指示设备对应的工作状态，如下表（表内亮度比例为指示灯所占 2s 的比例）

序号	状态	定义	备注
1	亮度比（100%）	电池充满电(FL)	锂电池/磷酸铁锂停止充电。
2	亮度比（90%）	恒压充电(CV)	铅酸电池充电电流小 0.32A, 锂电池/磷酸铁锂恒压充电
3	亮度比（70%）	快充（ABS）	铅酸电池过压快充（14.4V）
4	亮度比（50%）	恒流（CC）	恒流充电
5	亮度比（20%）	预充（PRE）	锂电池/磷酸铁锂预充电
6	亮度比（10%）	检测（电池检测）	电池检测

6.10 OLED 显示

按前面板的触发按钮，OLED 显示屏依此循环显示 UPS 的各个参数，参考下表的标识图，通过显示屏检查设备的工作状态。

序号	logo	定义	备注
1		UPS 输入电压/电流	
2		UPS 电池电压/充放电电流	带有升压的 UPS 设备放电电流须通过 Ibst 参数查看，这里只能看到电池充电电流
3		电池化学能/电池单元数	确保连接的电池化学能和电池组单元数对应，这个非常重要，防止接错导致电池损坏或其他事故。如果电池单元节数为 0，请断开电池，咨询厂家
4		显示充电器状态和电池状态	参考电池状态表
5		电池异常状态/UPS 输出状态	电池检测出错显示 'bad' 标记，ON/OFF 显示 UPS 开关输出状态
6		电池组温度/充电控制器温度	
7		输出电压值/电池放电电流	电池放电电流主要设计应用一些需求 UPS 工作电压变化不大的场所。设备断电后，电池通过自带的升压电路继续输出，这里的电流就是电池给升压电路供电的电流

6.11 冷启动 (Cold start)

设备首次使用请先接好外部电源和电池线，如发现异常 (ALM) 指示灯常亮，请按下面的步骤检测

1. 检查 NTC 电阻是否接入。
2. 按前面板按钮，进入 NTC 温度值显示界面，查 NTC/CORE 温度是否过高。
3. 检查电池线/供电线是否接好。
4. 外部供电电压是否超过电池组最大电压（建议外部电压要大于最大电池组电压的 0.5V）
5. 外部适配器电流足够大（推荐外部适配器最大输出电流大于最大充电电流和最大负载电流之和）
6. 支持 MPPT 的设备须要安装在太阳照射良好的角度，根据各地的安装条件，调整面板的安装角度，确保面板不能有任何阴影。

7 安装步骤

7.1 充电接线图

安装前请参考 Figure 4/5 分别为外部电源充电和太阳能充电接线配置，注意正/反极性。

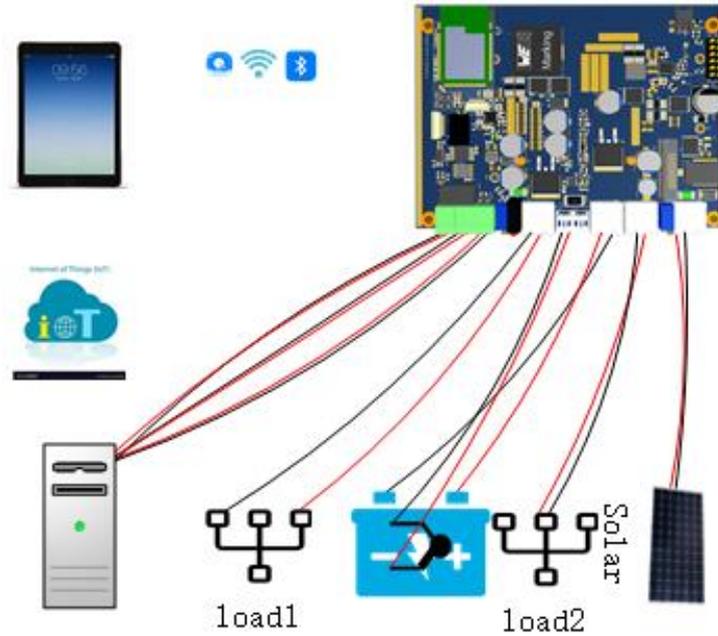


Figure 4. 太阳能充电

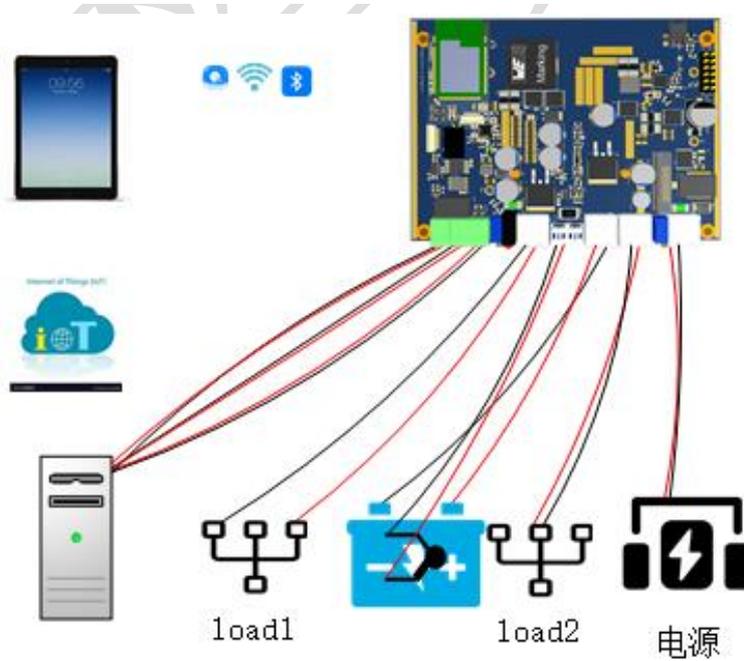


Figure 5. 外部电源 UPS

7.2 安装步骤

⚠️ 为了保证设备的正确安装和保护，确保专业的安装人员安装，安装前仔细按照产品的极性按照，以免装错，造成设备工作不正常，**电池接线应短且靠近设备。**

7.2.1 设备安装附件

准备设备安装附件，

- 大电流连接线（12-14）AWG 红/黑线
- RS485 通信信号线
- 输入/输出信号线
- NTC 传感器（随机配套）
- 一字螺丝刀（按下接线柱的铜片）

7.2.2 连接天线 NTC 温度传感器

背面装上随机附带蓝牙/WIFI 天线。NTC 传感器用高温胶纸粘贴到电池主题

7.2.3 连接输入测试

- 使用 13-14 号 AWG 红黑线分别接输入输出和电池的正负极
- 输入端口另一端连接到电源或光伏面板，
- 检查显示屏显示的电池类型和单元数和你的电池参数是否一样。如果不一样，请打开外壳调整跳线或调整背面的拨码开关（须带有拨码开关型号的产品）。

7.2.4 连接电池/负载

- 接上电池。观察 Alarm 指示灯状态，如果指示灯闪烁，请对照指示灯状态检查出现的问题，采用相应的办法处理。
- 通过显示屏或手机 APP 观察电池的电压参数
- 接上负载。设备开始工作。

8 设 MODBUS 指令说明

设备采用标准的 Modbus 协议和上位机通信，支持简单的几个功能码，参考命令码列表：

序号	命令码	名称	备注
1.	01 (bit)	READ bit register	实现所有的 bit 控制指令的读写
2	05 (bit)	Write Single bit in register	
3	04 (16bit)	Read 系统/电量参数	有关 DCUPS 电池参数的读写
4	03 (16bit)	Read 通信参数及其他	串口通信地址波特率及 DCUPS 开关电压门槛值设置。
5	06 (16bit)	Write 通信参数及其他	
6	10 (16bit)	Write 多个参数	

需要具体了解 MODBUS 协议的用户，请联系我们客服！

9 设备选型

9.1 设备命名

RDCU3X-X

RDUPS: 设备前缀

1. X
0: 5.0mm 可插拔连接器接口, 1: 车载连接器接口
2. 0X
S: 铅酸电池, L: 锂电池, F: 磷酸铁锂电池