



RDCU20-UPS

User Manual

Rfnets

IOT UPS management systems

RDCU20-UPS 是集成微处理器的高精度电池充电测量的系统，当从外部供电时，通过选择各种电池化学成分的集成式电池充电器为电池充电。外部供电停止或故障时，微秒级延时切换到电池供电的不间断电源系统。系统同时支持电源输入输出参数及电池实时充放电参数的监测，并通 BLE、WIFI、UART、RS485 上报到远端或上位机的小型 UPS 系统。

Rfnets

1 目录

2	特征	4
2.1	电池管理	4
2.2	外部接口	4
2.3	软件	4
2.4	其他	4
3	技术参数	4
3.1	电气参数	4
3.2	特定参数	5
3.3	机械参数	5
3.4	外形尺寸	6
4	外部接口	6
4.1	前面板接口	6
4.2	后面板接口	7
5	产品应用	7
6	基本功能:	8
6.1	设备监控	8
6.1.1	上位机监控接口 (COMM.)	8
6.1.2	BLE/WIFI/NBIOT	8
6.1.3	数字输入 (REM)	8
6.1.4	继电器干结点输出 (OK)	8
6.2	备份 (Backup)	8
6.3	断电和重启(Shutdown and restart).....	8
6.3.1	断电风险提示.....	8
6.3.2	断电.....	8
6.4	自动重启 (可选)	8
6.5	DCUPS 充电器(battery monitor)	8
6.5.1	铅酸电池充电.....	9

6.5.2	锂电池充电曲线.....	9
6.6	电池内阻测量(BSR).....	10
6.7	库伦计(Coulumbo 可选).....	10
6.8	OLED 显示	10
6.9	LED 指示灯	10
6.9.1	Alarm: 系统异常	10
6.9.2	SHORT:保险丝断开.....	11
6.9.3	CC/CV: 恒压/恒流.....	11
6.10	OLED 显示	11
6.11	冷启动 (Cold start)	12
7	安装步骤:	13
7.1	充电接线图.....	13
7.2	安装步骤.....	14
7.2.1	设备安装附件.....	14
7.2.2	连接天线 NTC 温度传感器.....	14
7.2.3	连接输入测试.....	14
7.2.4	连接电池/负载.....	14
8	设 MODBUS 指令说明.....	14
8.1	命令码 (01-读位寄存器)	14
8.2	命令码 (05-写位寄存器)	15
8.3	命令码 (04-输入寄存器)	15
8.4	命令码 (03- Read Holding Registers)	16
8.5	命令码 (06- Write Single Register)	17
9	设备选型:	17
9.1	设备命名.....	17
9.2	DCUPS-S 铅酸电池 UPS.....	18
9.3	DCUPS-S 磷酸铁锂 UPS.....	18
9.4	DCUPS-锂电池 UPS	18

2 特征

2.1 电池管理

- 多节电池可选，最大 9 串，根据化学能选择
- 同步降压充电控制
- 数字化电压电流参数
- 电池内阻测量
- 电池温度测量
- 电量计
- MPPT 控制
- 电池/输入微秒级切换
- 效率达 98%
- JEITA 充电
- 输出开关控制
- 电池过充/过放保护
- 电池反接保护
- 多化学能充电选择 Li-Ion/Polymer, LiFePO4, or Lead-Acid

2.2 外部接口

- RS485,TTL/USB 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/输出防止反接
- 输出过流保护
- 输入浪涌保护
- 多种电压输出可选(12/13.8/19.2 24/36/48VDC)
- 远程输出开关

2.3 软件

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

2.4 其他

- 铝合金外壳
- 工业级设计
- 导轨式安装
- 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	9	36	V
Iin	输入电流		16	A
Ibat	充电电流	-10.6	20	A
Vbat	跳线选择	4.2	33.6	V
Vout	12V/24	12	48	V
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(电池供电,不带升压)		99.9	%
效率 3	输出满载(电池供电,带升压)	>96	98	%
Tback	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	2.5mm 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.	USB	Mircro	
5	外壳	铝合金	
6	重量	200	g
7	外形尺寸	86*147*42	mm

3.4 外形尺寸

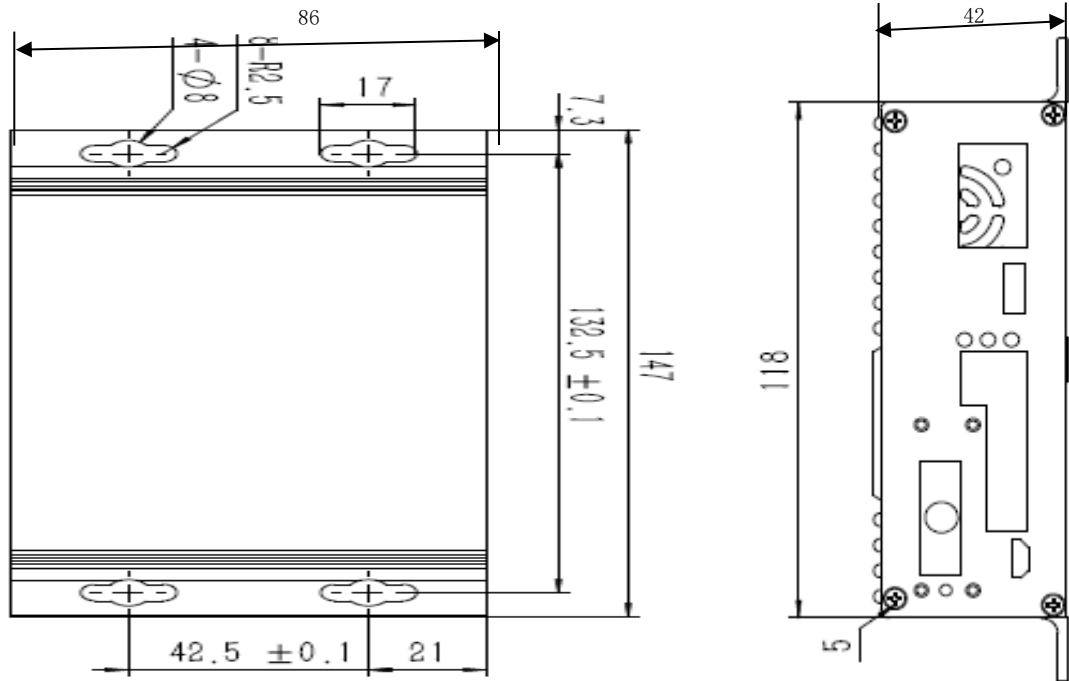


Figure 1 外形尺寸图

4 外部接口

4.1 前面板接口

前面板接口定义，参考下图 1 所示

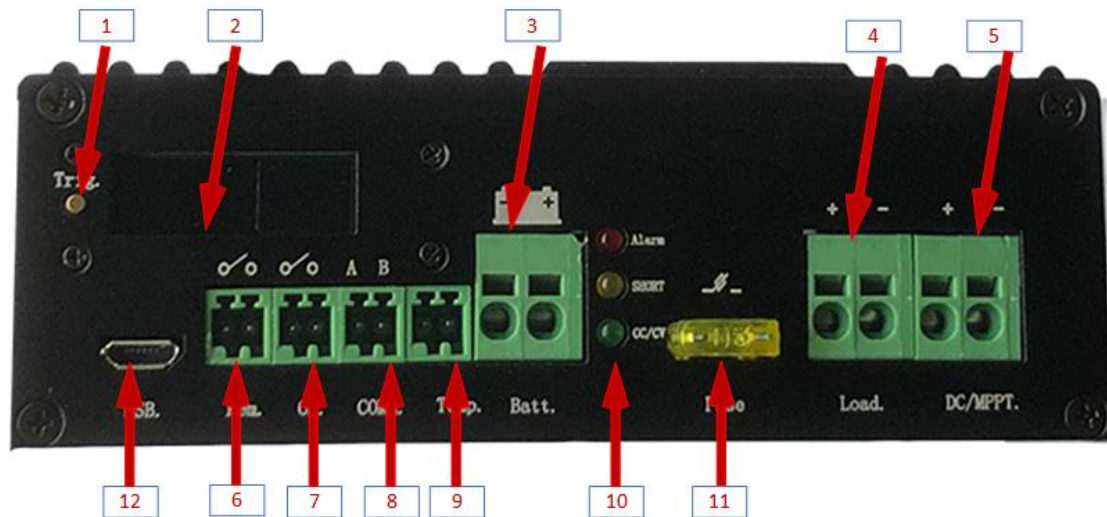


figure 2 正面接口定义

序号	名称	定义	备注
1	Trig.	LCD 触发按钮	OLED 正常处于待机低功耗状态，按键触发循环显示

2	OLED	OLED 参数显示接口	
3	Batt.	备份电池接口	注意电池极性
4	Load.	负载输出接口	注意负载极性
5	DC/MPPT	主电源输入接口	太阳能面板输入和外部电源输入二选一
6	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
7	OK.	继电器开关输出接口	ON:外部电源输出 OFF:备份电池输出
8	COMM.	RS485/RS232 通信口	Modbus 协议支持
9	NTC.	电池 RTC 电阻	电池温度采集
10	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
11	Fuse	保险丝	
12	USB	USB/TTL 串口	接外部通信口

4.2 后面板接口

后面板为天线和风扇散热接口，参考实物图

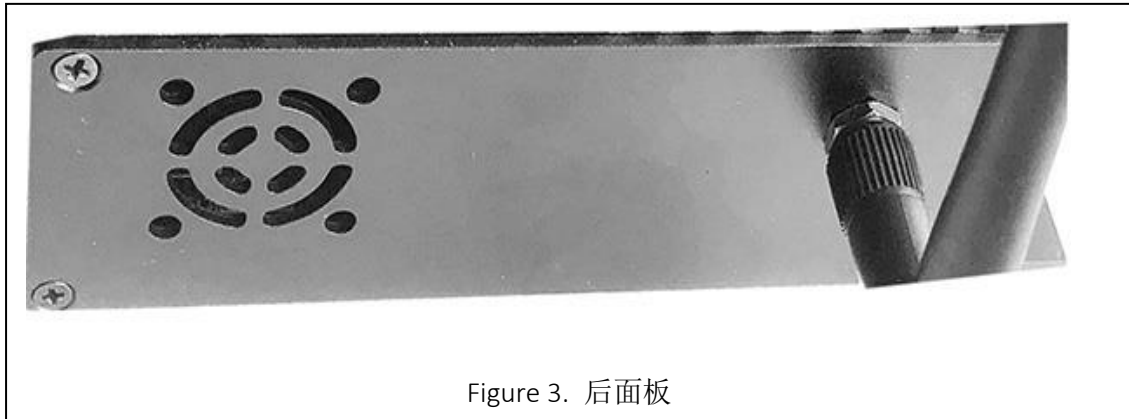


Figure 3. 后面板

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.

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 检测到输出电流低于该值时, 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/CAN 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)

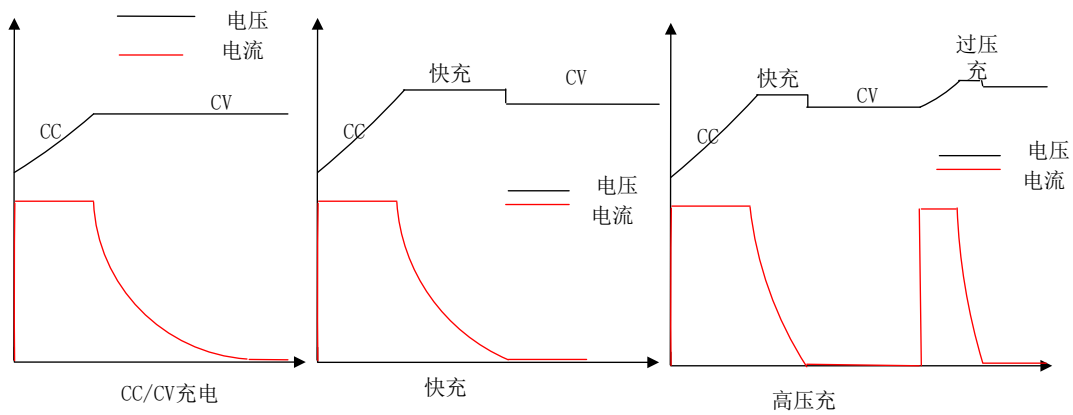


Figure4. 铅酸电池充电曲线

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

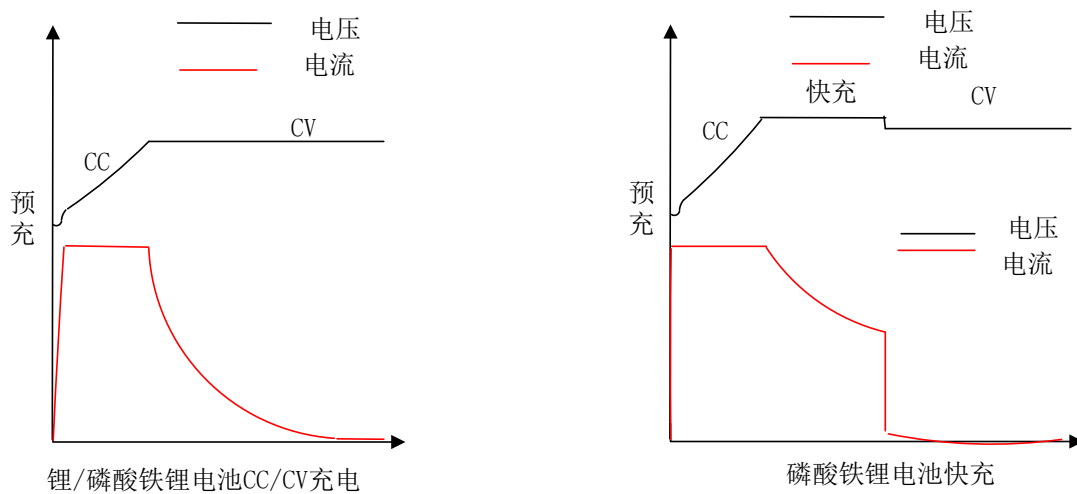


Figure 5 锂电池充电器曲线 i

6.6 电池内阻测量(BSR)

电池处于充电状态时，DCUPS 周期型的去测量电池内阻，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 库伦计(Coulumbo 可选)

RDCU 电源利用内置的库伦计跟踪通过电池的电流，以 Ah 的为单位表示出来，利用库伦计,用户可以跟踪电池 SOC。真实电池的 SOC 是基于以下假设。

- 显示的值只是信息，并不代表电池在某些情况下的真实剩余电量,比如电池老化了。
- 初次接入的电池或过放的电池 RDUC 假设电池的电量为 0Ah。
- 初次使用时，电池充满电后，请输入满电池电量,用于校正真实的 SOC 值。

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 UPS 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）
- 天线（随机配套）

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 电池参数	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 开关电压阈值设置。
5	06 (16bit)	Write 通信参数及其他	
6	10 (16bit)	Write 多个参数	

8.1 命令码 (01-读位寄存器)

功能码： 01

数据起始地址：00001~00006

数据长度：6（因为只有6个状态位）

说明：读取位状态,, 1: 状态开, 0: 关

Number	Adress	Define	Remark
1	00001	EQ	铅酸电池均衡充电状态。
2	00002	MPPT	太阳能充电状态
3	00003		0, 未定义
4	00004	SUSP	充电挂起状态
5	00005	OUT	电源输出状态
6	00006	BUF	继电器开关状态

8.2 命令码 (05-写位寄存器)

数据起始地址：00000~00005

数据长度：6（因为只有6个状态位）

说明：写位值,, 1: enable, 0: disabled

Number	Position	Define	Remark
1	00001	EQ	1:Open/0:Close 均衡充电
2	00002	MPPT	1:Open/0:close MPPT
3	00003	BSR	1:电池内阻测量
4	00004	SUSP	1:Open/0:close 充电器挂起
5	00005	OUT	1:Open/0:close 电源输出
6	00006	BUF	1:Open/0:close 继电器开关

8.3 命令码 (04-输入寄存器)

数据起始地址：00001~00022

数据长度：22，

说明：读充电器及电池参数

Number	Position	Define	Remark
1	30001	遥测状态	1:测量值更新, 0: 未更新
2	30002	实时充电器状态指示	电池检测失败= 4096, 电池检测 = 2048, 充电器待机挂起 = 256, 预充电 = 128, CC/CV 充电 = 64,

			NTC 失败= 32, CV 充电结束 = 16, (默认 4 小时) 恒流充电结束 = 8, 充电时间结束 = 4, 未检出电池 = 2, 电池短路 = 1
3	30003	充电阶段指示	输入过流 = 32, 充电器高度过高 = 16, 输入欠压 = 8, 输入限流 = 4, CC = 2, CV = 1, 充电器关闭= 0
4	30004	系统状态	Bit8= 1, 充电器激活 Bit7= 1, 电池单元故障 Bit5= 1, 频率故障 Bit4= 1, 过温 Bit3= 1, 过压
5	30005	VBAT	电池电压/ mV
6	30006	VIN	输入电压/ mV
7	30007	VOUT	输出电压/mV
8	30008	IBAT	电池电流/mA
9	30009	IIN	输入电流/ Ma
10	30010	DIE_TEMP	充电器温度
11	30011	NTC	电池温度
12	30012	NULL	
13	30013	NULL	
14	30014	NULL	
15	30015	IN_UDVOL	输入欠压阈值
16	30016	CONFIG_BITS	BIT0: MPPT_EN
17	30017	CHG_BITS	NULL
18	30018	IIN_LIMIT	输入欠压阈值设定值 (1-255)
19	30019	ICHG_SETTING	系统默认
20	30020	VCHG_SETTING	系统默认
21	30021	BSR	电池内阻 mR
22	30022	CHEM_CELL	cell_count=BIT(0:3)

8.4 命令码 (03- Read Holding Registers)

数据起始地址：40001~40002

数据长度：2

说明：读通信参数

Number	Position	Define	Remark
1	40001	ID	读 RS485 地址值
2	40002	BDRATE	读波特率值

8.5 命令码 (06- Write Single Register)

数据起始地址：40001~40003

数据长度：3

说明：写通信参数

Number	Position	Define	Remark
1	40001	ID	设置 RS485 地址
2	40002	BDRATE	设置波特率
3	40003	START_STOP	启动/停止 使能开关
4	40004	UVLO	欠压门槛电压

9 设备选型：

9.1 设备命名

RDUPS-X-XX-XXV-XXA-X

- RDUPS: 设备前缀
- X
S: 铅酸电池, L: 锂电池, F: 磷酸铁锂电池
- 0X
06: 6 节电池, 12:12 节电池
- XXV
12V: 输出 12V, 24V:输出 24V
- XXA
10A: 10A 电流,
- X
C: 普通系统/电池电压切换型, B: 电池输出升压型, M: MPPT 功能的电池升压型

9.2 DCUPS-S 铅酸电池 UPS

序号	名称	电池类型	说明
1	DCUPS-S-06-12V-16A	12V 铅酸	供电电源须大于 14.8V,建议 16V 最佳,外部电源掉电后设备自动切换到电池电压输出
2	DCUPS-S-06-19V-15A-B	12V 铅酸	供电电源 19V,掉电后设备自动切换到电池通过升压电路输出,系统稳定输出 18-19V
3	DCUPS-S-06-19V-10A-M	12V 铅酸	采用太阳能面板充电,电池通过升压电路输出稳定 19V
4	DCUPS-S-12-24V-16A	24V 铅酸	供电电源须大于 28.8V,建议 30V 最佳,外部电源掉电后设备自动切换到电池电压输出
5	DCUPS-S-12-24V-15A-B	24V 铅酸	供电电源 30V,掉电后设备自动切换到电池通过升压电路输出,系统稳定输出 28-30V
6	DCUPS-S-12-48V-03A-M	24V 铅酸	MPPT 太阳能面板充电,电池升压 48V 输出

9.3 DCUPS-S 磷酸铁锂 UPS

序号	名称	电池类型	说明
1	DCUPS-S-04-16V-16A	4 节磷酸铁锂	供电电源须大于 14.4V,建议 16V 最佳,外部电源掉电后设备自动切换到电池电压输出
2	DCUPS-S-04-16V-16A-B	4 节磷酸铁锂	供电电源 16V,掉电后设备自动切换到电池通过升压电路输出,系统稳定输出 15-16V
3	DCUPS-S-04-16V-10A-M	4 节磷酸铁锂	MPPT 太阳能面板充电,电池升压 16V 输出
4	DCUPS-S-06-24V-16A	6 节磷酸铁锂	供电电源须大于等于 24V,外部电源掉电后设备自动切换到电池电压输出
5	DCUPS-S-06-24V-15A-B	6 节磷酸铁锂	供电电源 24,掉电后设备自动切换到电池通过升压电路输出,系统稳定输出 23-24V
6	DCUPS-S-06-48V-03A-M	6 节磷酸铁锂	MPPT 太阳能面板充电,电池升压 48V 输出

9.4 DCUPS-锂电池 UPS

序号	名称	电池类型	说明
1	DCUPS-S-04-16V-16A	4 节锂	供电电源须大于 16.8V,建议 17-19V 最佳,外部电源掉电后设备自动切换到电池电压输出
2	DCUPS-S-04-19V-15A-B	4 节锂	供电电源 19-20V,掉电后设备自动切换到电池通过升压电路输出,系统稳定输出 19-20V
3	DCUPS-S-04-19V-10A-M	4 节锂	MPPT 太阳能面板充电,电池升压 19V 输出稳定 19V

4	DCUPS-S-06-24V-16A	5 节锂	供电电源须大于 23V,建议 24V 最佳, 外部电源掉电后设备自动切换到电池电压输出
5	DCUPS-S-06-24V-15A-B	5 节锂	供电电源 23-24V,掉电后设备自动切换到电池通过升压电路输出, 系统稳定输出 23-24V
6	DCUPS-S-06-48V-03A-M	5 节锂	MPPT 太阳能面板充电,电池升压 48V 输出