

EA800II UPS MODbus 通讯协议

版权: 易事特集团股份有限公司

时间: 2015 年 12 月

History Revision:

序号	版本	修改内容	修改时间	备注
1	Ver 1.0	确定基本的电气量	2015-12-15	

目录

一、协议相关说明.....	1
1、协议简介.....	1
2、接口方式.....	1
3、协议格式.....	1
4、响应信息分类.....	2
5、功能代码.....	3
二、寄存器列表.....	4
1. 读输入寄存器（功能码 0x04）.....	4
2. 读离散量（功能码 0x02）.....	8
3. 预置寄存器列表（功能码 0x06, 0x10）.....	9
三、通信内容.....	9
1、读输入寄存器（功能码 0x04）.....	10
2、读离散量（功能码 0x02）.....	11
3、预置寄存器（功能码 0x06,0x10）.....	12

一、协议相关说明

1、协议简介

Modbus 协议是应用于控制器上的一种通用语言。通过该协议使控制器经由网络和其他 UPS 设备之间可以进行通信。本通信采用应答方式，由主机发起请求（发送遥测、遥信信息），从机执行请求并且应答。从机需通过地址设置加以区分，从机可设置的地址范围为 1~247。

2、接口方式

RS485 接口： 异步，半双工
 波特率： 2400 bps
 数据长度： RTU 模式时为 8 位
 奇偶校验位： 无校验
 停止位： 1 位

3、协议格式

本协议支持 MODbus 通信 RTU 模式

控制器以 RTU 模式在 Modbus 总线上进行通讯时，信息中的每个字节按十六进制。RTU 模式中每个字节的格式为：

编码系统 : 8 位二进制;
 起始位 : 1 位;
 数据位 : 8 位;
 奇/偶校验 : 奇校验或者偶校验时为 1 位; 无奇偶校验时该位为 1 位停止位;
 停止位 : 1 位;
 错误校验区 : 循环冗余校验(CRC);

RTU 模式的请求帧格式为:

起始	设备地址	功能代码	寄存器 起始地址	寄存器 个数	CRC 高字节	CRC 低字节	结束
至少 3.5 个 字符空闲时间	1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes	1 byte	1 byte	至少 3.5 个 字符空闲时间

其中 RTU 模式字符传输格式采用 11 位传输，其中数据位为 8 位；位序列为：

起始位	1	2	3	4	5	6	7	8	停止位	停止位
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----

RTU 模式的响应帧格式为:

起始	设备地址	功能代码	数据	CRC 高字节	CRC 低字节	结束
至少 3.5 个 字符空闲时间	1 byte	1 byte	N bytes	1 byte	1 byte	至少 3.5 个 字符空闲时间

消息发送至少需要 3.5 个字符时间的停顿间隔开始。在最后一个传输字符之后，需要至少 3.5 个字符时间的停顿来标定消息的结束。一个新的消息可在此停顿后开始。

整个消息帧必须作为一连续的流转输。如果在帧完成之前两个字符间有超过 1.5 个字符空闲的停顿时间，认为帧错误，停止接收，并重新启动接收。也就是要保证两个帧间的间隔至少大于 3.5 个字符的时间，1.5 个字符时间和 3.5 个字符时间与具体的通信波特率有关，计算方法如下：如通信波特率为 9600，那么

$$1.5 \text{ 个字符间隔时间} = (1/9600) \times 11 \times 1.5 \times 1000 = 1.72 \text{ ms}$$

$$3.5 \text{ 个字符间隔时间} = (1/9600) \times 11 \times 3.5 \times 1000 = 4.01 \text{ ms}$$

【例如】***

请求帧信息：请求 1 号机的数据，位置为：寄存器起始地址 0002，寄存器个数为 1 个

	地址	功能码	寄存器起始地址		寄存器个数		CRC 校验	
数据	0x01	0x03	0x00	0x02	0x00	0x01	0x25	0xCA
字节数	1	1	2		2		2	

响应帧信息：1 号机的响应帧

	地址	功能码	返回数据字节数	数据内容		CRC 校验	
数据	0x01	0x03	0x02	0x12	0x22	0xE9	0x5C
字节数	1	1	1	2		2	

4、响应信息分类

主机向从机设备发送查询并希望有一个正常响应，主机查询中有可能产生 4 种事件：

(1) 从机接收查询，无通讯错误，正常处理信息，则返回一个正常响应事件。

(2) 由于通讯出错，从机不能接收查询数据，因而不返回响应。此时，主机依靠处理程序判定为查询超时。

(3) 若从机接收查询，发现有 (CRC) 通讯错误，不返回响应，此时依靠主机处理程序判定为查询超时。

(4) 从机接收查询，无通讯错误，但无法处理(如读不存在的寄存器地址或错误的寄存器个数)时，向主机报告错误的性质。

向主机报告错误的响应信息有 2 个与正常响应不相同的区域：

功能代码区：正常响应时，从机的响应功能代码区，带原查询的功能代码。所有功能代码的

MSB 为 0(其值低于 80H)。不正常响应时, 从机把功能代码的 MSB 置为 1, 使功能代码值大于 80H, 高于正常响应的值。这样, 主机应用程序能识别不正常响应事件, 能检查不正常代码的数据区。

数据区: 正常响应中, 数据区含有(按查询要求给出的) 数据或统计值, 在不正常响应中, 数据区为一个不正常代码, 它说明从机产生不正常响应的条件和原因。

不正常代码及含义如下表所示:

代码	名称	含义
0x01	不合法功能代码	从机接收的是一种不能执行功能代码。发出查询命令后, 该代码指示无程序功能
0x02	不合法数据地址	接收的数据地址, 是从机不允许的地址。
0x03	不合法数据	查询数据区的值是从机不允许的值。
0x04	从机设备故障	从机执行主机请求的动作时出现不可恢复的错误。
0x08	内存奇偶校验错误	从机读扩展内存中的数据时, 发现有奇偶校验错误, 主机按从机的要求重新发送数据请求。

【例如】***

RTU 模式: (ASCII 模式类似)

命令信息: 请求 1 号机的数据, 位置为: 寄存器起始地址 0066, 寄存器个数为 2 个

	地址	功能码	寄存器起始地址		寄存器个数		CRC 校验	
数据	0x01	0x03	0x00	0x66	0x00	0x02	0x24	0x14

响应信息: 1 号机的响应帧, 因为寄存器起始地址错误, 因此返回信息为不合法的数据地址

	地址	功能码	数据内容	CRC 校验	
数据	0x01	0x83	0x02	0xC0	0xF1

5、功能代码

功能码	名称	作用
0x02	读离散量输入	读从机离散量输入中的二进制数据 (获取告警功能码)
0x04	读输入寄存器	在一个或多个保持寄存器取得当前的二进制值 (获取模拟量功能码)
0x06	写单个寄存器	写从机上的单个寄存器 (设置单个参数的功能码)
0x10	写多个寄存器	写从机上的多个寄存器 (设置多个参数的功能码)

二、寄存器列表

1. 读输入寄存器（功能码 0x04）

地址		数据内容	数据长度 /格式	说明		
HEX	DEC			单位	系数	备注
0x0000	0	模拟量基类数量	2bytes	/	/	Reserved
0x0001	1	输入相数	2bytes	单相/ 三相	1	
0x0002	2	市电 A 相电压 /单相市电电压	2bytes	V	0.01	
0x0003	3	市电 B 相电压	2bytes	V	0.01	
0x0004	4	市电 C 相电压	2bytes	V	0.01	
0x0005	5	Reserved	2bytes	/	0.01	Reserved
0x0006	6	Reserved	2bytes	/	0.01	Reserved
0x0007	7	Reserved	2bytes	/	0.1	Reserved
0x0008	8	市电频率	2bytes	HZ	0.01	
0x0009	9	Reserved	2bytes	/	0.1	Reserved
0x000A	10	Reserved	2bytes	/	0.01	Reserved
0x000B	11	Reserved	2bytes	/	0.01	Reserved
0x000C	12	旁路 A 相电压 /单相旁路电压	2bytes	V	0.01	
0x000D	13	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x000E	14	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x000F	15	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0010	16	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0011	17	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0012	18	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0013	19	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0014	20	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0015	21	旁路频率	2bytes	Hz	0.01	
0x0016	22	Reserved	2bytes	/		Reserved

0x00017	23	输出 A 相电压 /单相输出电压	2bytes	V	0.01	
0x00018	24	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00019	25	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0001A	26	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0001B	27	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0001C	28	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0001D	29	输出频率	2bytes	HZ	0.01	
0x0001E	30	正母线电压/ 母线电压	2bytes	V	0.01	
0x0001F	31	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00020	32	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00021	33	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00022	34	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00023	35	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00024	36	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00025	37	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00026	38	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00027	39	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00028	40	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00029	41	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0002A	42	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0002B	43	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0002C	44	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0002D	45	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0002E	46	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0002F	47	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00030	48	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00031	49	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00032	50	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00033	51	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00034	52	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00035	53	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00036	54	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00037	55	Reserved	2bytes	/		Reserved

0x00038	56	Reserved		/		Reserved
0x00039	57	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0003A	58	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0003B	59	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0003C	60	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0003D	61	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0003E	62	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0003F	63	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00040	64	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00041	65	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00042	66	逆变 A 相电压/单相逆变电 压	2bytes	V	0.01	
0x00043	67	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00044	68	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00045	69	逆变频率	2bytes	HZ	0.01	
0x00046	70	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00047	71	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00048	72	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x00049	73	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0004A	74	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0004B	75	Reserved	2bytes	/		Reserved
0x0004C	76	Reserved	2bytes	/	/	Reserved
0x0004D	77	Reserved	2bytes	/	/	Reserved
0x0004E	78	Reserved	2bytes	/	/	Reserved
0x0004F	79	Reserved	2bytes	/	/	Reserved
0x00050	80	Reserved	2bytes	/	/	Reserved
0x00051	81	Reserved	2bytes	/	/	Reserved
0x00052	82	Reserved	2bytes	/	/	Reserved
0x00053	83	Reserved	2bytes	/	/	Reserved
0x00054	84	Reserved	2bytes	/	/	Reserved
0x00055	85	Reserved	2bytes	/	/	Reserved
0x00056	86	Reserved	2bytes	/	/	Reserved

0x00057	87	Reserved	2bytes	/	/	Reserved
0x00058	88	Reserved	2bytes	/	/	Reserved
0x00059	89	Reserved	2bytes	/	/	Reserved
0x0005A	90	Reserved	2bytes	/	/	Reserved
0x0005B	91	Reserved	2bytes	/	/	Reserved
0x0005C	92	Reserved	2bytes	/	/	Reserved
0x0005D	93	Reserved	2bytes	/	/	Reserved
0x0005A	94	Reserved	2bytes	/	/	Reserved
0x0005B	95	Reserved	2bytes	/	/	Reserved

2. 读离散量（功能码 0x02）（不用）

地址		告警/故障	数据长度/格式	分类/Tag	说明
HEX	DEC				
0x0000	0	电池损坏	1 bit	WKA_BBD	1 表示是 0 表示否
0x0001	1	电池供电	1 bit	WKA_OBT	
0x0002	2	电池电压低	1 bit	WKA_LBT	
0x0003	3	电池即将耗尽	1 bit	WKA_BDC	
0x0004	4	过温	1 bit	WKA_TMP	
0x0005	5	输入(市电)故障	1 bit	WKA_INF	
0x0006	6	输出故障	1 bit	WKA_OBD	
0x0007	7	输出过载	1 bit	WKA_OOL	
0x0008	8	旁路供电	1 bit	WKA_OBP	
0x0009	9	旁路故障	1 bit	WKA_BNA	
0x000A	10	执行关闭输出命令	1 bit	WKA_ORQ	
0x000B	11	执行关机命令	1 bit	WKA_OFR	
0x000C	12	充电模块故障	1 bit	WKA_RCT	
0x000D	13	UPS 输出关闭	1 bit	WKA_NOO	
0x000E	14	UPS 关机	1 bit	WKA_OFF	
0x000F	15	风扇故障	1 bit	WKA_FAN	
0x00010	16	保险丝故障	1 bit	WKA_FUS	
0x00011	17	UPS 故障	1 bit	WKA_FAL	
0x00012	18	测试失败	1 bit	WKA_TST	
0x00013	19	与 UPS 通信失败	1 bit	WKA_LST	
0x00014	20	等待输入恢复	1 bit	WKA_AWA	
0x00015	21	UPS 延时关机中	1 bit	WKA_SDP	
0x00016	22	UPS 即将关机	1 bit	WKA_SDI	
0x00017	23	测试中	1 bit	WKA_TIP	
0x00018	24	逆变器故障	1 bit	WKA_INV	
0x00019	25	(预留)	1 bit		
0x0001A	26	(预留)	1 bit		
0x0001B	27	(预留)	1 bit		
0x0001C	28	(预留)	1 bit		
0x0001D	29	系统告警	1 bit	WKA_WAN	
0x0001E	30	(预留)	1 bit	/	
0x0001F	31	(预留)	1 bit	/	

3. 预置寄存器列表（功能码 0x06, 0x10）

HEX	DEC	数据内容	数据格式/长度	说明
0x0000	0	预留	2bytes	
0x0001	1	逆变电压设置	2bytes	220 =0; 230 =1; 240 =2;
0x0002	2	频率设置	2bytes	发送 0, 1 50 = 0; 60 =1;
0x0003	3	系统容量设置	2bytes	发送实际值 6K, 10K, 15K, 20K, 30K
0x0004	4	旁路电压告警范围设置	2bytes	发送 0, 1, 2, 3 10% = 0; 15% =1; 20% =2; 25% =3; 如: 选择10% 告警上限 220* (1+10%) 告警下限 220* (1-10%)
0x0005	5	旁路频率告警设置	2bytes	上限:70HZ, 65HZ, 60HZ, 55HZ。(选一个) 55 =0; 60 =1; 65 =2; 70 =3; 下限:40HZ, 45HZ, 50HZ, 55HZ。(选一个) 40 =0; 45 =1; 50 =2; 55 =3;
0x0006	6	电池节数	2bytes	16. 18. 20节 原值发送
0x0007	7	电池低压保护点	2bytes	扩大10倍发送 10. 5 = 105 10. 5V, 11V, 11. 5V
0x0008	8	频率跟踪速率	2bytes	0. 5 , 1, 1. 5, 2HZ/S 扩大10倍发送
0x0009	9	输入保护继电器吸合时间	2bytes	5, 10, 20, 30S 原值发送
0x000A	10	逆变电压校正	2bytes	-3V =0 -2V =1

				-1V =2 0 = 3 1 =4 2 =5 3 =6 ±3V ±2V ±1V
0x000B	11	公司信息	2bytes	易事特集团股份有限公司（发 Unicode 码）
0x000C	12	产品型号	2bytes	随客户要求型号写（发 Unicode 码）
0x000D	13	单相（R 相输入信息），三相（R. S. T 输入信息）选择/	2bytes	单相 = 0; 三相 =1; (单相, 三相)
0x000E	14	历史记录	2bytes	Reserved

三、通信内容

1、读输入寄存器（功能码 0x04）

【举例】

假设 UPS 设备地址设置为 0x18，查询寄存器起始地址值为 0x0010，寄存器个数为 2 个，即查询“R 相输出电流”和“S 相输出电流”的值；假设此时“R 相输出电流”的值为 89.2A，“S 相输出电流”的值为 88.9A，根据该值的系数为 0.1，那么：

寄存器 0x0010 的值为： $(892)_D = (037C)_H$

寄存器 0x0011 的值为： $(889)_D = (0379)_H$

则返回数据的字节数为 4 个，RTU 模式时，对数据查询的请求帧信息和响应帧信息为：

请求帧信息为：

	地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数	CRC 校验
数据	0x18	0x04	0x0010	0x0002	0x0772

响应帧信息为：

	地址	功能码	返回数据字节数	数据内容	CRC 校验
数据	0x18	0x04	0x04	0x037C 0x0379	0xCB73

2、读离散量（功能码 0x02）

【举例】

假设 UPS 设备地址设置为 0x18，查询寄存器起始地址值为 51，即 0x0033，寄存器个数为 1 个，即查询“UPS 过载状态”；假设此时“UPS 已过载”；即该值为 1。

返回数据时，在该字节中由低位向高位排列，直至 8 个位为止。下一个字节中的 8 个输入位也是从低位到高位排列。若返回的输入位数不是 8 的倍数，则在最后的数据字节中的剩余位直至字节的最高位全部填零。字节的最高位，字节数区。说明了全部数据的字节数

RTU 模式时，对状态查询的请求帧信息和响应帧信息为：

请求帧信息为：

	地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数	CRC 校验
数据	0x18	0x02	0x0033	0x0001	0xCC4B

响应帧信息为：

	地址	功能码	返回数据字节数	数据内容	CRC 校验
数据	0x18	0x02	0x01	0x01	0x1467

3、预置寄存器（功能码 0x06,0x10）

【举例】

假设 UPS 设备地址设置为 0x18，预置寄存器起始地址值为 1，寄存器个数为 1 个，即电池测试 10S。

寄存器内容被预置后返回正常响应；

预置单个寄存器的请求帧信息和响应帧信息为：

请求帧信息为：

	地址	功能码	寄存器起始地址	预置数据	CRC 校验
数据	0x18	0x06	0x0001	0xFFFF	0xDBB3

响应帧信息为：

	地址	功能码	寄存器地址	预置成功的数据	CRC 校验
数据	0x18	0x06	0x0001	0xFFFF	0xDBB3