

# 三相智能电能表MODBUS-RTU通讯协议

☆ 本系列电能表兼容标准MODBUS-RTU通讯协议，通讯方式为RS485半双工通信，读功能号0x03，写功能号0x10，采用16位CRC校验，电能表对校验错误、表地址错误、帧格式错误等不返回错误信息。

数据帧格式：

起始位	数据位	停止位	校验位
1	8	1	无

通信异常处理：

异常应答时，将功能号的最高位置1。例如：主机请求功能号是0x04，则从机返回的功能号对应项为0x84。

错误类型码

0x01——功能码非法：仪表不支持接收到的功能号。

0x02——数据位置非法：主机指定的数据位置超出仪表的范围。

0x03——数据值非法：主机发送的数据值超出仪表对应的数据范围。

负数读出数据第一位为8。

## 1、读多寄存器

例：主机读取定点数Ua（A相电压为220.0000V）。

Ua的地址编码是0x016E，因为Ua是双字数（4字节），占用2个数据寄存器，十进制220.0000V对应为0X0021 91C0。

主机请求(读多寄存器)							
1	2	3	4	5	6	7	8
表地址	功能号	起始地址高位	起始地址低位	数据字长高位	数据字长低位	CRC码的低位	CRC码的高位
0x01	0x03	0x01	0x6E	0x00	0x02	0xA4	0x2A

从机正常应答(读多寄存器)								
1	2	3	4	5	6	7	10	11
表地址	功能号	数据字节数	数据1高位	数据1低位	数据2高位	数据2低位	CRC码的低位	CRC码的高位
0x01	0x03	0x04	0x00	0x21	0x91	0xC0	0xC7	0xF9

功能号异常应答：(例如主机请求功能号为0x04)。

从机异常应答(读多寄存器)				
1	2	3	8	9
表地址	功能号	错误码	CRC码的低位	CRC码的高位
0x01	0x84	0x01	0x82	0xC0

## 2、写多路寄存器

例：主机写定点数year（年时间，为14年）。

year的地址编码是0x0006，因为year是压缩BCD码格式，占用1个数据寄存器。十进制14年对应为0X0014。

主机请求(写多寄存器)										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
表地址	功能号	起始地址高位	起始地址低位	数据字长高位	数据字长低位	数据字节长度	数据1高位	数据1低位	数据2高位	数据2低位
0x01	0x10	0x00	0x06	0x00	0x01	0x02	0x00	0x14	0xA6	0x39

从机正常应答(写多寄存器)							
1	2	3	4	5	6	7	8
表地址	功能号	起始地址高8位	起始地址低8位	数据字长高位	数据字长低位	CRC码的低位	CRC码的高位
0x01	0x10	0x00	0x06	0x00	0x01	0xE1	0xC8

数据位置错误应答：(例如主机请求写地址索引为0x0050)。

从机异常应答(写多寄存器)				
1	2	3	4	5
表地址	功能号	错误码	CRC码的低位	CRC码的高位
0x01	0x90	0x02	0xCD	0xC1

序号	地址映射	变量名称	字长	取值范围	变量属性	备注		
1	0x0100	总有功电能高位字	1	long	R	(负数为补码) 0.01kWh		
2	0x0101	总有功电能低位字	1					
3	0x0102	T1费率总有功电能高位字	1	long				
4	0x0103	T1费率总有功电能低位字	1					
5	0x0104	T2费率总有功电能高位字	1	long				
6	0x0105	T2费率总有功电能低位字	1					
7	0x0106	T3费率总有功电能高位字	1	long				
8	0x0107	T3费率总有功电能低位字	1					
9	0x0108	T4费率总有功电能高位字	1	long				
10	0x0109	T4费率总有功电能低位字	1					
11	0x0114	总反向有功电能高位字	1	long				
12	0x0115	总反向有功电能低位字	1					
13	0x011E	总无功电能高位字	1	long	R	(负数为补码) 0.01kvarh		
14	0x011F	总无功电能低位字	1					
15	0x0128	总反向无功电能高位字	1	long				
16	0x0129	总反向无功电能低位字	1					
17	0x0132	第一象限总无功电能高位字	1	long				
18	0x0133	第一象限总无功电能低位字	1					
19	0x013C	第二象限总无功电能高位字	1	long				
20	0x013D	第二象限总无功电能低位字	1					
21	0x0146	第三象限总无功电能高位字	1	long				
22	0x0147	第三象限总无功电能低位字	1					
23	0x0150	第四象限总无功电能高位字	1	long				
24	0x0151	第四象限总无功电能低位字	1					
25	0x016E	A相电压高位字	1	long	R	0.0001V		
26	0x016F	A相电压低位字	1					
27	0x0170	B相电压高位字	1	long				
28	0x0171	B相电压低位字	1					
29	0x0172	C相电压高位字	1	long				
30	0x0173	C相电压低位字	1					
31	0x0174	A相电流高位字	1	long			R	0.0001A
32	0x0175	A相电流低位字	1					
33	0x0176	B相电流高位字	1	long				
34	0x0177	B相电流低位字	1					
35	0x0178	C相电流高位字	1	long				
36	0x0179	C相电流低位字	1					
37	0x017A	总有功功率高位字	1	long	R	(负数为补码) 0.0001kW		
38	0x017B	总有功功率低位字	1					
39	0x017C	A相有功功率高位字	1	long				
40	0x017D	A相有功功率低位字	1					
41	0x017E	B相有功功率高位字	1	long				
42	0x017F	B相有功功率低位字	1					
43	0x0180	C相有功功率高位字	1	long				
44	0x0181	C相有功功率低位字	1					
45	0x0182	总无功功率高位字	1	long			R	(负数为补码) 0.0001kvar
46	0x0183	总无功功率低位字	1					
47	0x0184	A相无功功率高位字	1	long				
48	0x0185	A相无功功率低位字	1					
49	0x0186	B相无功功率高位字	1	long				
50	0x0187	B相无功功率低位字	1					
51	0x0188	C相无功功率高位字	1	long				
52	0x0189	C相无功功率低位字	1					
53	0x018A	总视在功率高位字	1	long	R	0.0001kVA		
54	0x018B	总视在功率低位字	1					
55	0x018C	A相视在功率高位字	1	long				
56	0x018D	A相视在功率低位字	1					
57	0x018E	B相视在功率高位字	1	long				
58	0x018F	B相视在功率低位字	1					
59	0x0190	C相视在功率高位字	1	long				
60	0x0191	C相视在功率低位字	1					

继上表

序号	地址映射	变量名称	字长	取值范围	变量属性	备注
61	0x0192	总功率因数数字	1	int	R	(负数为补码) 0.001
62	0x0193	A相功率因数数字	1	int		
63	0x0194	B相功率因数数字	1	int		
64	0x0195	C相功率因数数字	1	int		
65	0x0199	频率	1	int	R	0.01Hz
66	0x019A	总正向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
67	0x019B	总正向有功最大需量低位字	1			
68	0x01A1	T1费率正向有功最大需量高位字	1	long		
69	0x01A2	T1费率正向有功最大需量低位字	1			
70	0x01A8	T2费率正向有功最大需量高位字	1	long		
71	0x01A9	T2费率正向有功最大需量低位字	1			
72	0x01AF	T3费率正向有功最大需量高位字	1	long		
73	0x01B0	T3费率正向有功最大需量低位字	1			
74	0x01B6	T4费率正向有功最大需量高位字	1	long		
75	0x01B7	T4费率正向有功最大需量低位字	1			
76	0x01BD	总反向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
77	0x01BE	总反向有功最大需量低位字	1			
78	0x01E0	总正向无功最大需量高位字	1	long	R	(负数为补码) 0.0001kvar
79	0x01E1	总正向无功最大需量低位字	1			
80	0x0203	总反向无功最大需量高位字	1	long	R	(负数为补码) 0.0001kvar
81	0x0204	总反向无功最大需量低位字	1			
82		保留				
83	0x0226	线电压Uab高位字	1	long	R	0.0001V
84	0x0227	线电压Uab低位字	1			
85	0x0228	线电压Ubc高位字	1	long	R	0.0001V
86	0x0229	线电压Ubc低位字	1			
87	0x022A	线电压Uca高位字	1	long	R	0.0001V
88	0x022B	线电压Uca低位字	1			
89	0x11E1 .....	A相电压1~21谐波含量	1	int	R	0.01
90	0x11F5		1	int		
91	0x11F6 .....	B相电压1~21谐波含量	1	int		
92	0x120A		1	int		
93	0x120B .....	C相电压1~21谐波含量	1	int		
94	0x121F		1	int		
95	0x12E0 .....	A相电流1~21谐波含量	1	int	R	0.01
96	0x12F4		1	int		
97	0x12F5 .....	B相电流1~21谐波含量	1	int		
98	0x1309		1	int		
99	0x130A .....	C相电流1~21谐波含量	1	int		
100	0x131E		1	int		
101	0x14E4	A相电压总谐波含量	1	int	R	0.01
102	0x14E5	B相电压总谐波含量	1	int		
103	0x14E6	C相电压总谐波含量	1	int		
104	0x14E7	A相电流总谐波含量	1	int	R	0.01
105	0x14E8	B相电流总谐波含量	1	int		
106	0x14E9	C相电流总谐波含量	1	int		
107		保留				
108		保留				
109		保留				
110		保留				
111		保留				
112		保留				
113	0x0000	秒	1	int	RW	压缩BCD
114	0x0001	分	1	int		
115	0x0002	时	1	int		
116	0x0003	周	1	int		
117	0x0004	日	1	int		
118	0x0005	月	1	int		
119	0x0006	年	1	int		
120	0x0007	通信地址	1	int	RW	

继上表

序号	地址映射	变量名称	字长	取值范围	变量属性	备注
121	0x0009	电压变比	1	int	RW	
122	0x000A	电流变比	1	int		
123		保留				
124						
125	0x002A	背光时间	1	int	RW	单位: 分
126	0x002B	需量周期	1	int	RW	单位: 分
127		保留				
128		保留				0xCCBB
129	0x0064	通讯(高位校验方式, 低位波特率)	1	int	RW	CC = 0x00 无校验 BB = 0x10 4800bps BB = 0x20 9600bps
130		保留				
131	0x000E	日时段1高字	1	int	RW	000n: 费率号
132	0x000F	日时段1低字	1	int	RW	mmhh: 起始时间
133	0x0010	日时段2高字	1	int	RW	000n: 费率号
134	0x0011	日时段2低字	1	int	RW	mmhh: 起始时间
135	0x0012	日时段3高字	1	int	RW	000n: 费率号
136	0x0013	日时段3低字	1	int	RW	mmhh: 起始时间
137	0x0014	日时段4高字	1	int	RW	000n: 费率号
138	0x0015	日时段4低字	1	int	RW	mmhh: 起始时间
139	0x0016	日时段5高字	1	int	RW	000n: 费率号
140	0x0017	日时段5低字	1	int	RW	mmhh: 起始时间
141	0x0018	日时段6高字	1	int	RW	000n: 费率号
142	0x0019	日时段6低字	1	int	RW	mmhh: 起始时间
143	0x001A	日时段7高字	1	int	RW	000n: 费率号
144	0x001B	日时段7低字	1	int	RW	mmhh: 起始时间
145	0x001C	日时段8高字	1	int	RW	000n: 费率号
146	0x001D	日时段8低字	1	int	RW	mmhh: 起始时间
147	0x001E	日时段9高字	1	int	RW	000n: 费率号
148	0x001F	日时段9低字	1	int	RW	mmhh: 起始时间
149	0x0020	日时段10高字	1	int	RW	000n: 费率号
150	0x0021	日时段10低字	1	int	RW	mmhh: 起始时间
151	0x0022	日时段11高字	1	int	RW	000n: 费率号
152	0x0023	日时段11低字	1	int	RW	mmhh: 起始时间
153	0x0024	日时段12高字	1	int	RW	000n: 费率号
154	0x0025	日时段12低字	1	int	RW	mmhh: 起始时间
155	0x0026	日时段13高字	1	int	RW	000n: 费率号
156	0x0027	日时段13低字	1	int	RW	mmhh: 起始时间
157	0x0028	日时段14高字	1	int	RW	000n: 费率号
158	0x0029	日时段14低字	1	int	RW	mmhh: 起始时间
159		保留				

16位CRC校验码获取程序

```

unsigned int Get_CRC(uchar*pBuf, uchar num)
{
    unsigned i, j;
    unsigned int wCrc=0xFFFF;
    for(i=0; i<num; i++)
    {
        wCrc^=(unsigned int)(pBuf[i]);
        for(j=0; j<8; j++)
        {
            if(wCrc & 1){wCrc>>=1; wCrc=0xA001;}
            else wCrc>>=1;
        }
    }
    return wCrc;
}

```