

三相多回路智能电表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。

☆ 本协议兼容单回路和多回路系列电能表。当对多回路电能表各回路进行通讯操作时，只需在本机通讯地址基础上加对应回路的地址偏移量即可。如某三相四回路电能表本机通讯地址设置为10，对该电能表第一回路进行通讯操作的通讯地址=10+0=10，而对该电能表第三个回路进行通讯操作的通讯地址=10+2=12，其余回路以此类推。

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		
46	0x0183	总无功功率低位字	1			
47	0x0184	A相无功功率高位字	1	long	R	(负数为补码) 0.0001kvar
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						
67	0x0000	秒	1	int	R/W	压缩BCD
68	0x0001	分	1	int		
69	0x0002	时	1	int		
70	0x0003	周	1	int		
71	0x0004	日	1	int		
72	0x0005	月	1	int		
73	0x0006	年	1	int		
74	0x0007	通信地址	1	int	R/W	
75	0x0009	电压变比	1	int	R/W	
76	0x000A	电流变比	1	int	R/W	
77	0x002A	背光时间	1	int	R/W	单位: 分
78	0x002B	需量周期	1	int	R/W	单位: 分
79						
80	0x0064	通讯(高位校验方式, 低位波特率)	1	int	R/W	0xCCBB CC = 0x00 无校验 BB = 0x10 4800bps BB = 0x20 9600bps
81						
82						
83	0x000E	日时段1高字	1	int	R/W	000n:费率号
84	0x000F	日时段1低字	1	int	R/W	mmhh:起始时间
85	0x0010	日时段2高字	1	int	R/W	000n:费率号
86	0x0011	日时段2低字	1	int	R/W	mmhh:起始时间
87	0x0012	日时段3高字	1	int	R/W	000n:费率号
88	0x0013	日时段3低字	1	int	R/W	mmhh:起始时间
89	0x0014	日时段4高字	1	int	R/W	000n:费率号
90	0x0015	日时段4低字	1	int	R/W	mmhh:起始时间
91	0x0016	日时段5高字	1	int	R/W	000n:费率号
92	0x0017	日时段5低字	1	int	R/W	mmhh:起始时间
93	0x0018	日时段6高字	1	int	R/W	000n:费率号
94	0x0019	日时段6低字	1	int	R/W	mmhh:起始时间
95	0x001A	日时段7高字	1	int	R/W	000n:费率号
96	0x001B	日时段7低字	1	int	R/W	mmhh:起始时间
97	0x001C	日时段8高字	1	int	R/W	000n:费率号
98	0x001D	日时段8低字	1	int	R/W	mmhh:起始时间
99	0x001E	日时段9高字	1	int	R/W	000n:费率号
100	0x001F	日时段9低字	1	int	R/W	mmhh:起始时间
101	0x0020	日时段10高字	1	int	R/W	000n:费率号
102	0x0021	日时段10低字	1	int	R/W	mmhh:起始时间
103	0x0022	日时段11高字	1	int	R/W	000n:费率号
104	0x0023	日时段11低字	1	int	R/W	mmhh:起始时间
105	0x0024	日时段12高字	1	int	R/W	000n:费率号
106	0x0025	日时段12低字	1	int	R/W	mmhh:起始时间
107	0x0026	日时段13高字	1	int	R/W	000n:费率号
108	0x0027	日时段13低字	1	int	R/W	mmhh:起始时间
109	0x0028	日时段14高字	1	int	R/W	000n:费率号
110	0x0029	日时段14低字	1	int	R/W	mmhh:起始时间
111						
112	0x11E1	第1回路A相电压1~21谐波含量	1	int	R	0.01
113	0x11F5		1	int		
114	0x11F6	第1回路B相电压1~21谐波含量	1	int		
115	0x120A		1	int		
116	0x120B	第1回路C相电压1~21谐波含量	1	int	R	0.01
117	0x121F		1	int		
118	0x12E0	第1回路A相电流1~21谐波含量	1	int		
119	0x12F4		1	int		
120						

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	0x12F5	第1回路B相电流1~21谐波含量	1	int	R	0.01		
122	0x1309		1	int				
123	0x130A	第1回路C相电流1~21谐波含量	1	int				
124	0x131E		1	int				
125	0x1220	第2回路A相电压1~21谐波含量	1	int	R	0.01		
126	0x1234		1	int				
127	0x1235	第2回路B相电压1~21谐波含量	1	int				
128	0x1249		1	int				
129	0x124A	第2回路C相电压1~21谐波含量	1	int	R	0.01		
130	0x125E		1	int				
131	0x131F	第2回路A相电流1~21谐波含量	1	int			R	0.01
132	0x1333		1	int				
133	0x1334	第2回路B相电流1~21谐波含量	1	int				
134	0x1348		1	int				
135	0x1349	第2回路C相电流1~21谐波含量	1	int	R	0.01		
136	0x135D		1	int				
137	0x125F	第3回路A相电压1~21谐波含量	1	int			R	0.01
138	0x1273		1	int				
139	0x1274	第3回路B相电压1~21谐波含量	1	int				
140	0x1288		1	int				
141	0x1289	第3回路C相电压1~21谐波含量	1	int	R	0.01		
142	0x129D		1	int				
143	0x135E	第3回路A相电流1~21谐波含量	1	int			R	0.01
144	0x1372		1	int				
145	0x1373	第3回路B相电流1~21谐波含量	1	int				
146	0x1387		1	int				
147	0x1388	第3回路C相电流1~21谐波含量	1	int	R	0.01		
148	0x139C		1	int				
149	0x129E	第4回路A相电压1~21谐波含量	1	int			R	0.01
150	0x12B2		1	int				
151	0x12B3	第4回路B相电压1~21谐波含量	1	int				
152	0x12C7		1	int				
153	0x12C8	第4回路C相电压1~21谐波含量	1	int	R	0.01		
154	0x12DC		1	int				
155	0x139D	第4回路A相电流1~21谐波含量	1	int			R	0.01
156	0x13B1		1	int				
157	0x13B2	第4回路B相电流1~21谐波含量	1	int				
158	0x13C6		1	int				
159	0x13C7	第4回路C相电流1~21谐波含量	1	int	R	0.01		
160	0x13DB		1	int				
161								
162	0x14E4	第1回路A相电压总谐波含量	1	int			R	0.01
163	0x14E5	第1回路B相电压总谐波含量	1	int				
164	0x14E6	第1回路C相电压总谐波含量	1	int				
165	0x14E7	第1回路A相电流总谐波含量	1	int	R	0.01		
166	0x14E8	第1回路B相电流总谐波含量	1	int				
167	0x14E9	第1回路C相电流总谐波含量	1	int				
168	0x14EA	第2回路A相电压总谐波含量	1	int	R	0.01		
169	0x14EB	第2回路B相电压总谐波含量	1	int				
170	0x14EC	第2回路C相电压总谐波含量	1	int				
171	0x14ED	第2回路A相电流总谐波含量	1	int	R	0.01		
172	0x14EE	第2回路B相电流总谐波含量	1	int				
173	0x14EF	第2回路C相电流总谐波含量	1	int				
174	0x14F0	第3回路A相电压总谐波含量	1	int	R	0.01		
175	0x14F1	第3回路B相电压总谐波含量	1	int				
176	0x14F2	第3回路C相电压总谐波含量	1	int				
177	0x14F3	第3回路A相电流总谐波含量	1	int	R	0.01		
178	0x14F4	第3回路B相电流总谐波含量	1	int				
179	0x14F5	第3回路C相电流总谐波含量	1	int				
180								

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
181	0x14F6	第4回路A相电压总谐波含量	1	int	R	0.01
182	0x14F7	第4回路B相电压总谐波含量	1	int		
183	0x14F8	第4回路C相电压总谐波含量	1	int		
184	0x14F9	第4回路A相电流总谐波含量	1	int	R	0.01
185	0x14FA	第4回路B相电流总谐波含量	1	int		
186	0x14FB	第4回路C相电流总谐波含量	1	int		
187						
188	0x1500	第1回路总正向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
189	0x1501	第1回路总正向有功最大需量低位字	1			
190	0x1507	第1回路T1费率正向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
191	0x1508	第1回路T1费率正向有功最大需量低位字	1			
192	0x150E	第1回路T2费率正向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
193	0x150F	第1回路T2费率正向有功最大需量低位字	1			
194	0x1515	第1回路T3费率正向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
195	0x1516	第1回路T3费率正向有功最大需量低位字	1			
196	0x151C	第1回路T4费率正向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
197	0x151D	第1回路T4费率正向有功最大需量低位字	1			
198	0x1523	第1回路总反向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
199	0x1524	第1回路总反向有功最大需量低位字	1			
200	0x1546	第1回路总正向无功最大需量高位字	1	long	R	(负数为补码) 0.0001kvar
201	0x1547	第1回路总正向无功最大需量低位字	1			
202	0x1569	第1回路总反向无功最大需量高位字	1	long	R	(负数为补码) 0.0001kvar
203	0x156A	第1回路总反向无功最大需量低位字	1			
204	0x158C	第2回路总正向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
205	0x158D	第2回路总正向有功最大需量低位字	1			
206	0x1593	第2回路T1费率正向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
207	0x1594	第2回路T1费率正向有功最大需量低位字	1			
208	0x159A	第2回路T2费率正向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
209	0x159B	第2回路T2费率正向有功最大需量低位字	1			
210	0x15A1	第2回路T3费率正向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
211	0x15A2	第2回路T3费率正向有功最大需量低位字	1			
212	0x15A8	第2回路T4费率正向有功最大需量高位字	1	long	R	(负数为补码) 0.0001kvar
213	0x15A9	第2回路T4费率正向有功最大需量低位字	1			
214	0x15AF	第2回路总反向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
215	0x15B0	第2回路总反向有功最大需量低位字	1			
216	0x15D2	第2回路总正向无功最大需量高位字	1	long	R	(负数为补码) 0.0001kvar
217	0x15D3	第2回路总正向无功最大需量低位字	1			
218	0x15F5	第2回路总反向无功最大需量高位字	1	long	R	(负数为补码) 0.0001kvar
219	0x15F6	第2回路总反向无功最大需量低位字	1			
220	0x1618	第3回路总正向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
221	0x1619	第3回路总正向有功最大需量低位字	1			
222	0x161F	第3回路T1费率正向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
223	0x1620	第3回路T1费率正向有功最大需量低位字	1			
224	0x1626	第3回路T2费率正向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
225	0x1627	第3回路T2费率正向有功最大需量低位字	1			
226	0x162D	第3回路T3费率正向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
227	0x162E	第3回路T3费率正向有功最大需量低位字	1			
228	0x1634	第3回路T4费率正向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
229	0x1635	第3回路T4费率正向有功最大需量低位字	1			
230	0x163B	第3回路总反向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
231	0x163C	第3回路总反向有功最大需量低位字	1			
232	0x165E	第3回路总正向无功最大需量高位字	1	long	R	(负数为补码) 0.0001kvar
233	0x165F	第3回路总正向无功最大需量低位字	1			
234	0x1681	第3回路总反向无功最大需量高位字	1	long	R	(负数为补码) 0.0001kvar
235	0x1682	第3回路总反向无功最大需量低位字	1			
236	0x16A4	第4回路总正向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
237	0x16A5	第4回路总正向有功最大需量低位字	1			
238	0x16AB	第4回路T1费率正向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
239	0x16AC	第4回路T1费率正向有功最大需量低位字	1			
240						

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
241	0x16B2	第4回路T2费率正向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
242	0x16B3	第4回路T2费率正向有功最大需量低位字	1			
243	0x16B9	第4回路T3费率正向有功最大需量高位字	1	long		
244	0x16BA	第4回路T3费率正向有功最大需量低位字	1			
245	0x16C0	第4回路T4费率正向有功最大需量高位字	1	long		
246	0x16C1	第4回路T4费率正向有功最大需量低位字	1			
247	0x16C7	第4回路总反向有功最大需量高位字	1	long	R	0.0001kW
248	0x16C8	第4回路总反向有功最大需量低位字	1			
249	0x16EA	第4回路总正向无功最大需量高位字	1	long	R	(负数为补码) 0.0001kvar
250	0x16EB	第4回路总正向无功最大需量低位字	1			
251	0x170D	第4回路总反向无功最大需量高位字	1	long	R	(负数为补码) 0.0001kvar
252	0x170E	第4回路总反向无功最大需量低位字	1			
253						
254						
255						
256						
257						
258						
259						
260						
261						
262						
263						
264						
265						
266						
267						
268						
269						
270						
271						
272						
273						
274						
275						
276						
277						
278						
279						
280						
281						
282						
283						
284						
285						
286						
287						

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;
}

```