

PQ7系列导轨安装式单相电能表操作说明书



特点:

- ⊙ 多种有功电能精度可选。
- ⊙ 负载电流 $\leq 80\text{A}$ 时, 无需外置电流互感器(仅限5(80)A产品)。
- ⊙ 一路有功电能脉冲(符合A类脉冲输出标准)。
- ⊙ 一路RS485通讯接口, MODBUS-RTU或DL/T645-2007协议可选。
- ⊙ 工业级段码LCD, 带白色背光。分两排同时显示电参数和电能信息。
- ⊙ 真有效值测量, 电参数、电能信息可固定显示、自动循环显示或通过面板按键切换显示。
- ⊙ 符合DL/T 614、GB/T 17215中电子式电能表的相关技术要求。
- ⊙ 可选复费率功能, 一天可最多设置12个时段, 四种费率。

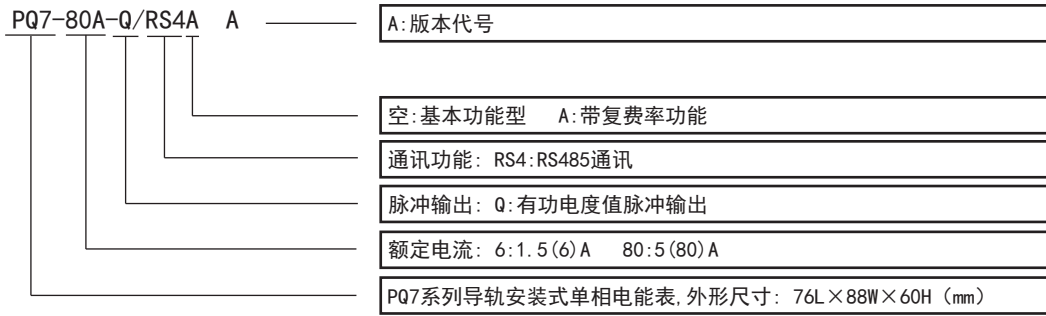
■ 技术指标

项 目	指 标
精度等级	有功: 1.5(6) A(0.5S级)、5(80) A(1.0级), 无功2级
电能计量范围	显示0.1-999999.9kWh, 通讯0.001-999999.999kWh
参比电压	单相220V
电流规格	1.5(6) A、5(80) A
测量网络	单相两线制
参比频率	50Hz或60Hz
工作电压	正常工作电压范围: 0.9Un-1.1Un 极端工作电压范围: 0.7Un-1.2Un
启动电流	0.001In(0.5S级)
功 耗	电压线路: < 10VA 电流线路: < 1VA
电能脉冲输出	有功电能脉冲。光电隔离, 集电极开路输出(符合A类脉冲输出标准)。脉冲宽度 = 80ms \pm 20ms。
数字通信	RS485: MODBUS-RTU(默认)或 DL/T645-2007
时钟误差	$\leq 0.5\text{s/d}$
抗电压	电源与电压测量回路: 共地, 电流测量回路、通讯、脉冲输出与电源端两两之间: >2000VAC/1min
抗静电	接触放电>6KV、气隙放电>8KV
雷击浪涌	电源端 $\pm 4000\text{V}$
抗干扰	噪声模拟装置产生(脉冲宽100ns/1us), 电源端、电压、电流测量输入端 $\pm 4000\text{V}$
温度范围	正常工作温度: -10 \sim +45 $^{\circ}\text{C}$ 极限工作温度: -20 \sim +55 $^{\circ}\text{C}$ 存储温度: -40 \sim +70 $^{\circ}\text{C}$
相对湿度	$\leq 95\%$ (无结露)
尺寸(mm)	76L \times 88W \times 60H(mm)

■ 功能说明

项 目	功 能
计 量	具有功率方向自动识别和指示功能(反向电能累加到总电能中)
	电能按总、尖、峰、平、谷分别累计、存储
	断电后仪表内存储数据可保持10年以上
时钟及时段费率	内部硬件时钟, 具有日历、计时和闰年自动切换功能。时钟误差在0.5s/天以内 可编程设置尖、峰、平、谷4种费率, 每日可设置12个时段, 时段间隔为15分钟
显 示	宽温型双排段码LCD显示屏, 黑字、黄绿色背光。上排显示电参数、下排显示各电能值、时间 三只LED分别指示通讯状态、有功电能脉冲输出、功率反向
电能脉冲输出	一路有功电能脉冲输出。用于校表或外部电能采集
数字通信	可用于仪表设置、远程抄表、数据采集等
	通讯接口: RS485
	通讯协议: MODBUS-RTU(默认)或 DL/T645-2007 通讯速率: 4800bps、9600bps
仪表编程	时间日期设置
	通讯地址设置
	费率时段设置
	电量清零设置
	仪表编程设置可通过上位机完成

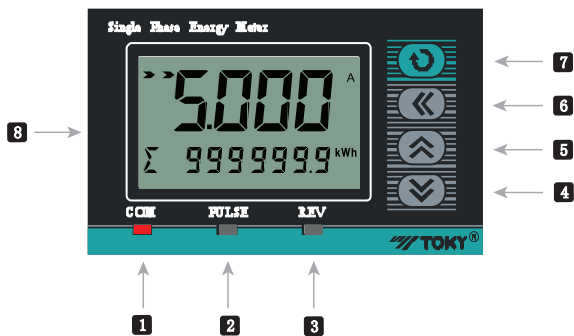
命名规则



产品型号

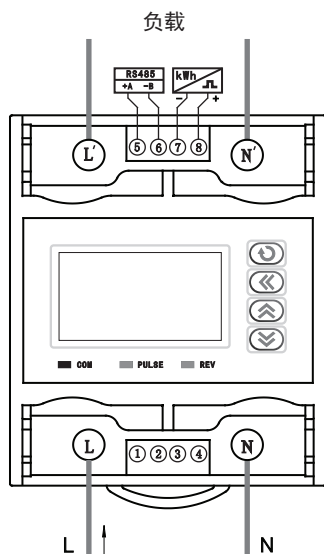
型号	精度等级	额定电压	电流规格	接入类型	复费率功能	通讯功能	脉冲常数
PQ7-6A-Q/RS4	0.5S级	220V	1.5(6)A	经CT接入	无	MODBUS-RTU 或 DL/T645-2007	12000 imp/kWh
PQ7-6A-Q/RS4A					有		
PQ7-80A-Q/RS4	1.0级	220V	5(80)A	直接接入	无	DL/T645-2007	2400 imp/kWh
PQ7-80A-Q/RS4A					有		

面板说明

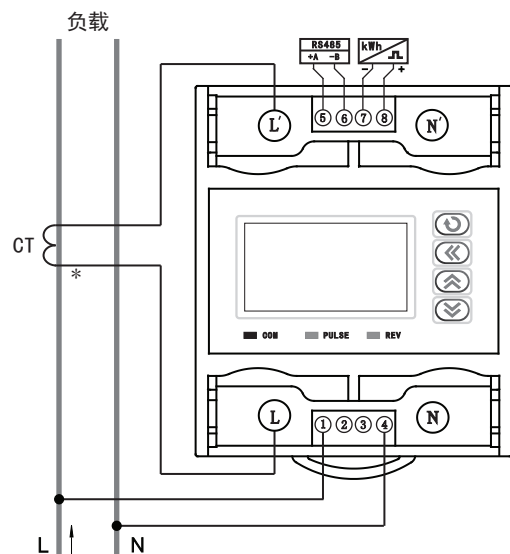


序号	符号	名称	功能说明
1	COM	通信指示灯	有通信时, 灯闪亮
2	PULSE	脉冲输出指示灯	有脉冲输出指示灯闪亮
3	REV	状态指示灯	功率反向指示
4	⏏	减少键	第一行显示切换/减少
5	⏏	增加键	第一行显示切换/增加
6	⏏	移位键	第二行显示切换/修改/移位/返回
7	⏏	菜单键	第二行显示切换/菜单/确认/退出
8		LCD显示屏	上排显示电参数, 下排显示电能

接线图



单相两线直接输入 (适用于最大电流80A的仪表)

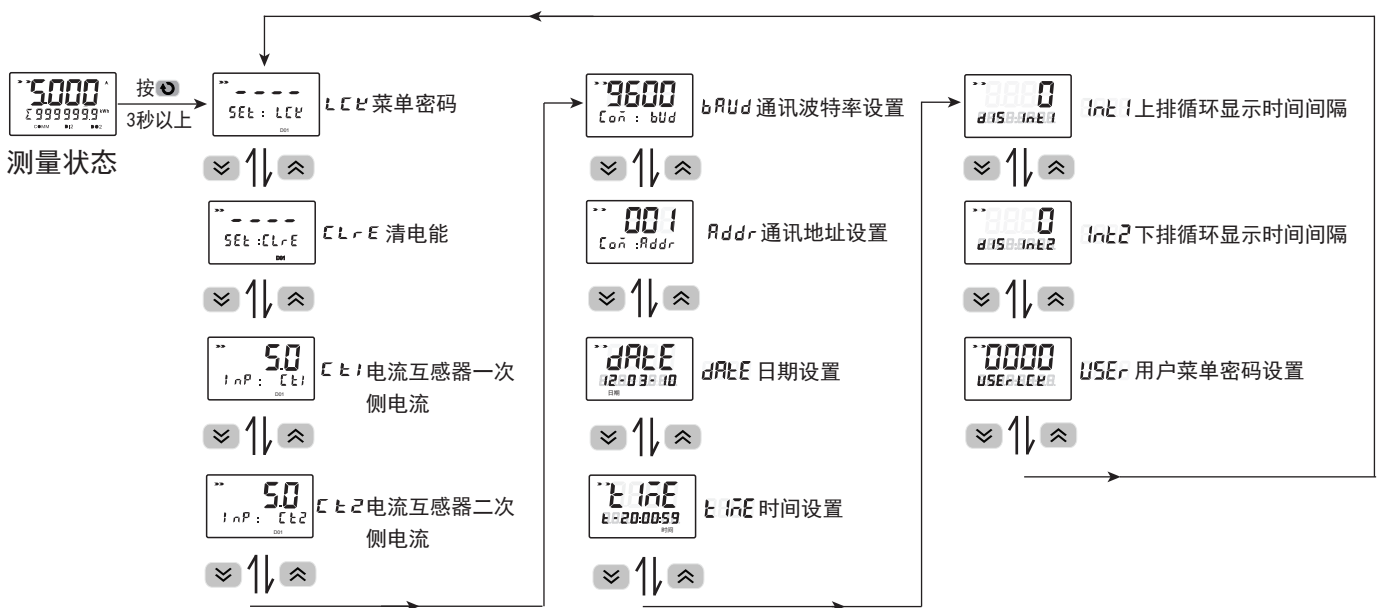


单相两线经电流互感器输入 (适用于最大电流6A的仪表)

操作说明

- 1、测量状态下，分别按“<<”和“⏻”切换循环显示累计总有功电度，无功电度，累计尖电度，累计峰电度，累计平电度，累计谷电度，本月总电度，本月尖电度，本月峰电度，本月平电度，本月谷电度，上月总电度，上月尖电度，上月峰电度，上月平电度，上月谷电度，上上月总电度，上上月尖电度，上上月峰电度，上上月平电度，上上月谷电度，当前日期，时间。用户切换显示状态在掉电后重新上电时保持不变。
 - 2、在测量状态下，按“≡”“↔”切换循环显示电压有效值，电流有效值，有功功率值，无功功率值，功率因数，电网频率。用户切换显示状态在掉电后重新上电时保持不变。
 - 3、进入菜单，按“⏻”约3秒进入设置菜单，按“↔”向前循环各菜单，按“≡”向后循环各菜单。
 - 4、修改菜单内参数设置：进入菜单后，按“≡”或“↔”找到需要修改的菜单后，按“<<”第二排参数值开始闪动，表示进入修改状态，再次按“<<”键可循环每一位数值闪动，按“↔”增加数值，按“≡”减少数值，修改完成后按“⏻”确认修改成功，停止闪动，修改其它参数重复以上操作即可。
 - 5、进入复费率菜单，在测量状态下，长按“<<”键3秒进入复费率设置菜单，短按“<<”闪动修改，按“≡”或“↔”键切换菜单，按“⏻”确认保存数据，长按“⏻”3秒可退出菜单。
 - 6、退出菜单：在菜单状态下按“⏻”键约3秒可退出菜单到正常测量状态，若长时间（约40秒）不操作菜单，仪表则自动退出菜单到正常测量状态。
- 注：若仪表自动退出菜单，则所做修改不保存。

菜单操作流程

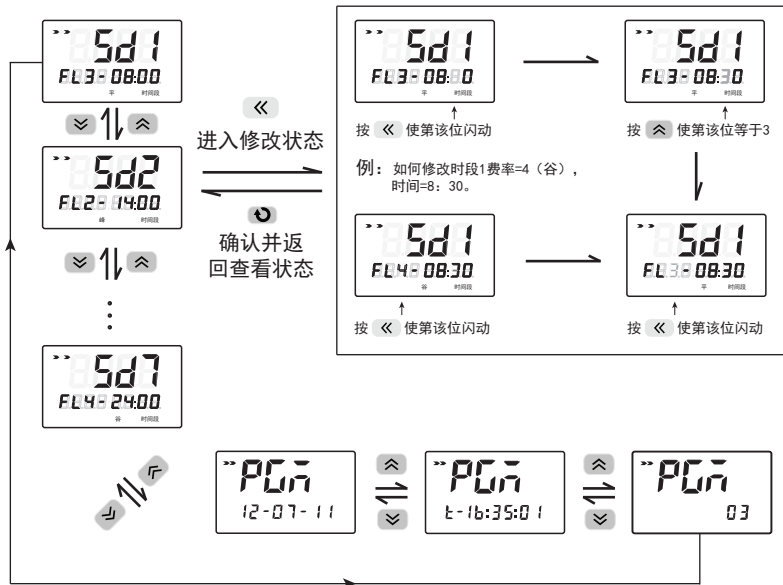


菜单结构

序号	显示字符	表示参数	参数范围	描述	默认值
1	LCK	用户密码	0-9999	当LCK等于的用户密码时，才可以更改数据，否则所有菜单为只读	0000
2	CLR E	清电能	0-9999	必须输入正确密码才可以清电能	8888
3	Ct1	CT 一次侧电流	0.1-999.9	电流互感器一次侧电流	885.0
4	Ct2	CT 二次侧电流	0.1-9.9	电流互感器二次测电流	885.0
5	bUd	通讯波特率设置	4900/9600	表示4800或9600波特率	9600
6	Addr	通讯地址设置	0-247	仪表地址范围	8888
7	dAtE	日期设置	12-03-10	设置仪表当前日期，格式为20XX年-XX月-XX日	当前日期
8	t i nE	时间设置	20:00:59	设置仪表当前时间，格式为XX时:XX分:XX秒	当前时间
9	In t 1	上排循环显示时间间隔	0-9	0固定显示，4-9循环显示时间间隔（单位：秒）	8880
10	In t 2	下排循环显示时间间隔	0-9	0固定显示，4-9循环显示时间间隔（单位：秒）	8880
11	USEr	用户菜单密码设置	0-9999	用户密码设置，请勿随意更改	0000

■ 复费率菜单操作说明 (无复费率功能产品无此菜单)

操作：在测量状态长按“<<”键进入复费率时间表段设置，完成后长按“>>”退出。



说明：

- 1、仪表1天内最多可设置12个时段，分别对应尖、峰、平、谷四种费率。
- 2、费率：1代表尖费率、2代表峰费率、3代表平费率、4代表谷费率。
- 3、时间段最小单位为15分钟。
- 4、由时段1开始，当前时段的设定时间必须大于或等于前一费率时段设定时间。
- 5、实际使用中未使用全部12个时段，只需设置未使用时段的时间与最后一个有效时段的时间相同即可。如实际使用中只使用了6个时段，最后一个有效时段SD6=24：00，则设置结束时段SD7=SD6=24：00（SD7时段以后菜单将自动屏蔽）。
- 6、“PGM”显示的分别是最后一次的编程日期，时刻以及编程总次数。

例2：当前设置为第1时段，费率为平费率，当前费率时段开始时间为上午8：00（下图所示）



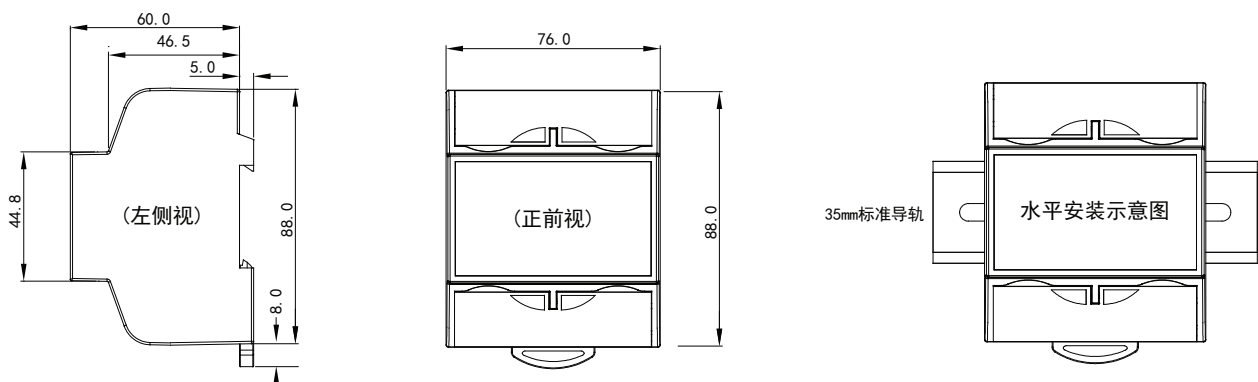
例1：如用户每天的电度量分为6个时段计算，第1段为平费率开始时间是8：00，第2段峰费率开始时间是14：00，第3段为平费率开始时间是17：00，第4段为峰费率开始时间是19：00，第5段为平费率开始时间是22：00，第6段为谷费率开始时间是24：00（仪表设置如下）。



■ 参数说明

累计总电能	仪表上电以来总的累计电能	累计尖电能	仪表工作以来所有尖电能之和
累计峰电能	仪表工作以来所有峰电能之和	累计平电能	仪表工作以来所有平电能之和
累计谷电能	仪表工作以来所有谷电能之和	本月总电能	仪表本月总的累计电能
本月尖电能	仪表本月所有尖电能之和	本月峰电能	仪表本月所有峰电能之和
本月平电能	仪表本月所有平电能之和	本月谷电能	仪表本月所有谷电能之和
上月总电能	仪表上月总的累计电能	上月尖电能	仪表上月所有尖电能之和
上月峰电能	仪表上月所有峰电能之和	上月平电能	仪表上月所有平电能之和
上月谷电能	仪表上月所有谷电能之和	上上月总电能	仪表上上月总的累计电能
上上月尖电能	仪表上上月所有尖电能之和	上上月峰电能	仪表上上月所有峰电能之和
上上月平电能	仪表上上月所有平电能之和	上上月谷电能	仪表上上月所有谷电能之和

■ 外形尺寸及安装图 (单位：mm)



■ 通信协议

PQ7系列表使用Modbus RTU通信协议,进行RS485半双工通信,读功能号0x03,写功能号0x10,采用16位CRC校验,仪表对校验错误不返回。
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:主机请求功能是号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.

1、读多寄存器

例:主机读取定点数U(电压为220.0V)

Ua的地址编码是0x4000,因为U是双字数(4字节),占用2个数据寄存器,十进制220.0V对应为0X00035B60.

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	0x40	0x00	0x00	0x02	0xD1	0xCB

从机正常应答(读多寄存器)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
表地址	功能号	数据字节数	数据低高字节	数据低低字节	数据高高字节	数据高低字节	CRC码的低位	CRC码的高位
0x01	0x03	0x04	0x5B	0x60	0x00	0x03	0xA9	0x08

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CT1 = 100.0A

CT1的地址编码是0X4804,数据格式是双字(4字节),占用2个数据寄存器,十进制100.0A对应为0X000186A0.

主机请求(写多寄存器)												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
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	CRC码低位	CRC码高位
0x01	0x10	0x48	0x04	0x00	0x02	0x04	0x86	0xA0	0x00	0x01	0x4C	0xF5

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	0x48	0x04	0x00	0x02	0x17	0xA9

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	寄存器地址	寄存器名称	字长	取值范围	变量属性	备注
1	0x0080	当前日期-年	1	int	R	1、返回数据为BCD格式 2、年数据由2000年开始。 3、如读年返回0x0012,则代表当前为2012年。 4、如读分返回0x0056,则电表当前时间为56分
2	0x0081	当前日期-月	1	int	R	
3	0x0082	当前日期-日	1	int	R	
4	0x0083	当前时间-时	1	int	R	
5	0x0084	当前时间-分	1	int	R	
6	0x0085	当前时间-秒	1	int	R	
7	0x4000	电压	2	long	R	0x01 = 0.001V
8	0x400C	电流	2	long	R	0x01 = 0.001A
9	0x4012	有功功率	2	long	R	0x01 = 0.001kW
10	0x401A	无功功率	2	long	R	0x01 = 0.001kvar
11	0x4022	视在功率	2	long	R	0x01 = 0.001kVA
12	0x402A	功率因数	2	long	R	0xC8 = 0.2PF
13	0x4032	频率	2	long	R	0xC350 = 50HZ
14	0x4034	总有功电能	2	long	R	0x01 = 0.001kWh
15	0x4036	总无功电能	2	long	R	0x01 = 0.001kvarh
16	0x4102	总尖有功电能	2	long	R	0x01 = 0.001kWh
17	0x4104	总峰有功电能	2	long	R	
18	0x4106	总平有功电能	2	long	R	
19	0x4108	总谷有功电能	2	long	R	
20	0x410A	本月总有功电能	2	long	R	
21	0x410C	本月尖有功电能	2	long	R	
22	0x410E	本月峰有功电能	2	long	R	
23	0x4110	本月平有功电能	2	long	R	
24	0x4112	本月谷有功电能	2	long	R	
25	0x4114	上月总有功电能	2	long	R	
26	0x4116	上月尖有功电能	2	long	R	
27	0x4118	上月峰有功电能	2	long	R	
28	0x411A	上月平有功电能	2	long	R	
29	0x411C	上月谷有功电能	2	long	R	
30	0x411E	上上月总有功电能	2	long	R	
31	0x4120	上上月尖有功电能	2	long	R	
32	0x4122	上上月峰有功电能	2	long	R	
33	0x4124	上上月平有功电能	2	long	R	
34	0x4126	上上月谷有功电能	2	long	R	
35	0x4200	费率总编程次数	2	long	R	
36	0x4202	最近第1次费率编程日期	2	long	R	0x00YYMMDD (BCD)
37	0x4204	最近第1次费率编程时间	2	long	R	0x00HHMMSS (BCD)
38	0x4206	最近第1次清零时总有功电能值	2	long	R	0x01=0.001kWh
39	0x4208	最近第1次清电能日期	2	long	R	0x00YYMMDD (BCD)
40	0x420A	最近第2次清零时总有功电能值	2	long	R	0x01=0.001kWh
41	0x420C	最近第2次清电能日期	2	long	R	0x00YYMMDD (BCD)
42	0x420E	最近第3次清零时总有功电能值	2	long	R	0x01=0.001kWh
43	0x4210	最近第3次清电能日期	2	long	R	0x00YYMMDD (BCD)
44	0x4212	最近第4次清零时总有功电能值	2	long	R	0x01=0.001kWh
45	0x4214	最近第4次清电能日期	2	long	R	0x00YYMMDD (BCD)
46	0x4216	最近第5次清零时总有功电能值	2	long	R	0x01=0.001kWh
47	0x4218	最近第5次清电能日期	2	long	R	0x00YYMMDD (BCD)
48	0x4804	CT一次侧电流	2	long	R/W	0x1388 = 5.000A

继上表

保留扩展						
49	0x4806	CT二次侧电流	2	long	R/W	0x1388 = 5.000A
50	0x4A01	通讯地址	1	int	R/W	1~2471~247
51	0x4A02	通讯波特率	1	int	R/W	0=9600、1=4800 (kbs)
52	0x4A07	上排循环显示时间间隔	1	int	R/W	0 = 固定显示
53	0x4A08	下排循环显示时间间隔	1	int	R/W	4~9 = 显示间隔(秒)
54	0x4A80	第1时段费率	1	int	R/W	0 = 尖费率 1 = 峰费率 2 = 平费率 3 = 谷费率
55	0x4A81	第2时段费率	1	int	R/W	
56	0x4A82	第3时段费率	1	int	R/W	
57	0x4A83	第4时段费率	1	int	R/W	
58	0x4A84	第5时段费率	1	int	R/W	
59	0x4A85	第6时段费率	1	int	R/W	
60	0x4A86	第7时段费率	1	int	R/W	
61	0x4A87	第8时段费率	1	int	R/W	
62	0x4A88	第9时段费率	1	int	R/W	
63	0x4A89	第10时段费率	1	int	R/W	
64	0x4A8A	第11时段费率	1	int	R/W	
65	0x4A8B	第12时段费率	1	int	R/W	
66	0x4A8C	第1时段开始时间	1	int	R/W	0~96
67	0x4A8D	第2时段开始时间	1	int	R/W	
68	0x4A8E	第3时段开始时间	1	int	R/W	
69	0x4A8F	第4时段开始时间	1	int	R/W	
70	0x4A90	第5时段开始时间	1	int	R/W	
71	0x4A91	第6时段开始时间	1	int	R/W	
72	0x4A92	第7时段开始时间	1	int	R/W	
73	0x4A93	第8时段开始时间	1	int	R/W	
74	0x4A94	第9时段开始时间	1	int	R/W	
75	0x4A95	第10时段开始时间	1	int	R/W	
76	0x4A96	第11时段开始时间	1	int	R/W	
77	0x4A97	第12时段开始时间	1	int	R/W	
78	0x4A98	当前所处费率	1	int	R	0-3
79	0x4A99	总有功电能溢出次数	1	int	R	0-255
保留费率扩展						

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;
}

```