

一、通信说明

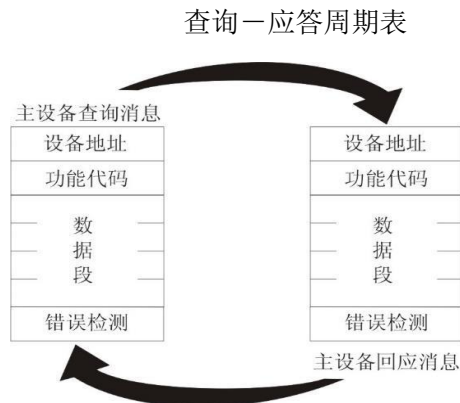
1. 概述

在组网通信时，布线应使通讯线远离强电电缆或其它强电磁环境。布线时推荐采用总线型（T型）的网络拓扑结构，不建议采用星形或其它的连接方式。

2. MODBUS-RTU 通讯协议

MODBUS 协议在一根通讯线上采用主从应答方式的通讯连接方式。首先，主计算机的信号寻址到一台唯一地址的终端设备（从机），然后，终端设备发出的应答信号以相反的方向传输给主机，即在一根单独的通讯线上信号沿着相反的两个方向传输所有的通讯数据流（半双工的工作模式）。

MODBUS 协议只允许在主机（PC、PLC 等）和终端设备之间通讯，而不允许独立的终端设备之间的数据交换，这样各终端设备不会在它们初始化时占据通讯线路，而仅限于响应到达本机的查询信号。



主机查询：查询消息帧包括设备地址码、功能码、数据信息码、校验码。地址码表明要选中的从机设备功能代码告之被选中的从设备要执行何种功能，例如功能代码03 或04 是要求从设备读寄存器并返回它们的内容；数据段包含了从设备要执行功能的其它附加信息，如在读命令中，数据段的附加信息有从何寄存器开始读的寄存器数量；校验码用来检验一帧信息的正确性，为从设备提供了一种验证消息内容是否正确的方法，它采用CRC16 的校准规则。

从机响应：如果从设备产生一正常的回应，在回应消息中有从机地址码、功能代码、数据信息码和CRC16 校验码。数据信息码包括了从设备收集的数据；如寄存器值或状态。如果有错误发生，我们约定是从机不进行响应。

3. MODBUS-RTU 传输方式

传输方式是指一个数据帧内一系列独立的数据结构以及用于传输数据的有限规则，下面定义了与MODBUS 协议-RTU 方式相兼容的传输方式。每个字节的位：1 个起始位、8 个数据位、（奇偶校验位）、1 个停止位（有奇偶校验位时）或2 个停止位（无奇偶校验位时）。

数据帧的结构：即报文格式。

地址码	功能码	数据码	校验码
1 个字节	1 个字节	N 个字节	2 个字节

地址码：在帧的开始部分，由一个字节（8 位二进制码）组成，十进制为0~255，在我们的系统中

只使用1~247，其它地址保留。这些位标明了用户指定的终端设备的地址，该设备将接收来自与之相连的主机数据。每个终端设备的地址必须是唯一的，仅仅被寻址的终端会响应包含了该地址的查询，当终端发送回一个响应，响应中的从机地址数据告诉了主机那台终端与之进行通信。

功能码：告诉了被寻址到的终端执行何种功能。下表列出多功能电力产品所支持的功能码，以及它们的意义和功能。

数据码：包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者设置值。例如：功能域码告诉终端读取一个寄存器，数据域则需要反映明从哪个寄存器开始及读取多少个数据，而从机数据码回送内容则包含了数据长度和相应的数据。

校验码：错误校验（CRC）域占用两个字节，包含了一个16位的二进制值。CRC值由传输设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算

CRC值，然后与接收到的CRC域中的值进行比较。如果这两个值不相等，就发生了错误。

4. CRC 校验码生成流程

生成一个CRC的流程为：

- 1) 预置一个16位寄存器为FFFFH（16进制，全1），称之为CRC寄存器。
- 2) 把数据帧中的第一个字节的8位与CRC寄存器中的低字节进行异或运算，结果存回CRC寄存器。
- 3) 将CRC寄存器向右移一位，最高位填以0，最低位移出并检测。
- 4) 上一步中被移出的那一位如果为0；重复第三步；为1；将CRC寄存器与一个预设的固定值（0A001H）进行异或运算。
- 5) 重复第三步和第四步直到8次移位，这样处理完了一个完整的八位。
- 6) 重复第二步到第五步来处理下一个八位，直到所有的字节处理结束。
- 7) 最终CRC寄存器的值就是CRC的值。

4. MODBUS-RTU CRC校验计算CODE

```
unsigned int CRC16(unsigned char *crc,unsigned char n,unsigned char after)
{
    unsigned char crc_lo=0xff,crc_hi=0xff,savelo,savehi;
    unsigned char crc_reg,crc_reg1;
    unsigned int nCRC;

    for(crc_reg=0;crc_reg<n;crc_reg++)
    {
        crc_lo^=*crc++;
        for(crc_reg1=0;crc_reg1<8;crc_reg1++)
        {
            savehi=crc_hi;
            savelo=crc_lo;
            crc_hi>>=1;
            crc_lo>>=1;
            if((savehi&0x01)==0x01)
                crc_lo|=0x80;
            if((savelo&0x01)==0x01)
            {
                crc_hi^=0xa0;
                crc_lo^=0x01;
            }
        }
    }
    if(after)
    {
        *crc++=crc_lo;//低字节在前
        *crc=crc_hi; //高字节在后
    }
    nCRC=crc_hi; nCRC<<=8;
    nCRC|=crc_lo; return nCRC;
}
```

5. 通信报文举例

请求帧			响应帧		
帧格式	值/范围	字节数	帧格式	值/范围	字节数
地址码	0~247	1	地址码	0~247	1
功能码	0x03	1	功能码	0x03	1
寄存器起始地址	0~0xFFFF	2	返回数据长度	2*N	1
寄存器数量 N	1~125	2	返回数据	2~250	2*N
CRC 校验		2	CRC 校验		2

凡是包含 2 个字节的帧数据（CRC 除外），均是高字节在前，低字节在后。

写单个保持寄存器，主要用来配置参数，共占 8 个字节，返回帧与请求帧一致。寄存器值为写入值。

请求帧			响应帧		
帧格式	值/范围	字节数	帧格式	值/范围	字节数
地址码	0~247	1	地址码	0~247	1
功能码	0x06	1	功能码	0x06	1
寄存器地址	0~0xFFFF	2	寄存器地址	0~0xFFFF	2
寄存器值	0~0xFFFF	2	寄存器值	0~0xFFFF	2
CRC 校验		2	CRC 校验		2

写多个连续的寄存器块数据。一次写入不能超过 120 个寄存器，即小于 240 个字节。返回帧数据域为被写入的寄存器起始地址和数量。

请求帧			响应帧		
帧格式	值/范围	字节数	帧格式	值/范围	字节数
地址码	0~247	1	地址码	0~247	1
功能码	0x10	1	功能码	0x10	1
寄存器起始地址	0~0xFFFF	2	寄存器起始地址	0~0xFFFF	2
寄存器数量 N	1~120	2	寄存器数量 N	1~120	2
数据长度	2*N	1	CRC 校验		2
寄存器值	0~0xFFFF	2*N			
CRC 校验		2			

二、使用注意事项

- 首先，产品与主机通信时，主机可以是普通的个人电脑（PC 机）、变频器、PLC 设备等。由于产品提供的 RS485 接口，所以必须外接相应的信号转换器，比如 RS232-RS485 转换器。这里我们建议使用有源 RS485 转换器，因为有源转换器功率大带负载能力强。无源转换器需要从设备窃电，带负载能力弱，在长距离多产品组网通信时容易出现问题。主控机必须安装相应的上位机监控软件。
- 第二：总线匹配。一种是加匹配电阻，在位于总线末端的端口 A 与 B 之间跨接 $120\Omega\sim 200\Omega$ 的终端匹配电阻，以减少由于线路阻抗不连续引所起的反射信号，有效地抑制噪声干扰。多产品组网通信时，只需要在末端产品跨接一个匹配电阻即可，其他不可加装。
- 第三：网络节点数与所选 RS-485 芯片驱动能力和接收器的输入阻抗有关，实际使用时，因线缆长度、线径、网络分布、传输速率不同，需适当调整波特率。理论上 RS-485 总线的通讯距离可以达到 1200 米，但实际通讯过程中为保证通讯质量传输线缆长度不可超过 1 千米。
- 第四：RS-485 总线为并接式二线制接口，一旦有一只芯片故障就可能将总线“拉死”，因此对其二线口 A、B 与总线之间应加以隔离。通常在 A、B 与总线之间各串接一只 $4\sim 10\Omega$ 的 PTC 电阻，同时与地之间各跨接 5V 的 TVS 二极管，以消除线路浪涌干扰。如没有 PTC 电阻和 TVS 二极管，可用普通电阻和稳压管代替。
- 第五：在组建产品 485 通信网络时，为保证产品通信稳定，实际通信距离超过 500 米建议使用 485 中继器，总线上连接的从机设备超过 32 个时建议使用 485 集线器，且分支到总线的距离控制在 5 米之内。
- 第六：如果实时性要求不是很高，建议使用较低的通信波特率，如 2400 位/秒，或 4800 位/秒。通信波特率越高，通信质量会逐渐下降，出现回传数据乱码甚至无回传数据的现象。
- 第七：在多产品组网通信时，建议将所有产品通信端子的 GND 串接并接地，这样可以所有的产品共地，有相同的参考点，同时可以减少共模电压带来的干扰和危害。

三、常见问题解决方案

1. 产品没有回送数据

答：可按下列步骤依次排查

- 1) 确认产品具备 RS485 通信功能。
- 2) 检查 RS485 总线的 A 端和 B 端是否和产品的接线端子序号对上，是否接反。检查 RS485 转换器模块工作是否正常，强烈建议使用有资质厂家生产的有源 RS485 转换器。如果现场多块产品通讯都没有数据回送，检测现场通讯总线的连接是否准确可靠，如果只有单块或者少数产品通讯异常，也要检查相应的通讯线，可以修改变换异常和正常产品从机的地址来测试，排除或确认上位机软件问题，或者通过变换异常和正常产品的安装位置来测试，排除或确认产品故障。
- 3) 检查产品的通讯参数：通信地址、波特率、奇偶校验方式、数据传输方式（字方式、字节方式）与上位机通信参数设置是否一致。
- 4) 检查主机下发的命令是否正确。产品采用的 MODBUS-RTU 通信协议，查询命令帧必须按照相应的格式下发命令。特别是下发的二个字节的CRC校验码要正确，否则约定产品不回传任何数据。建议先用通用的串口调试软件采调试产品的通信功能，查看通信是否正常。
- 5) 用万用表等设备检查 RS485 总线是否短路或开路。
- 6) 如果通信线路较长，采用线径不小于0.5mm² 的屏蔽双绞线，如果超过500 米，建议采用中继器以减少信号在线路中的衰减。对组网通信的情况，如果产品后的配有RS485 的GND 端，将GND 串接起来，使各表之间的地线电压一致。
- 7) 使用真实的9 针或者25 针物理串口。有些不带RS232 串的PC 机或笔记本电脑，用了USB 转RS232 后，因为这个串不是真实的，有时会造成无法正常通信的现象。
- 8) 排查上位机串口是否正常。比如换一台电脑试试。。
- 9) 如上述各步骤均不能解决，请咨询本公司技术部。

2. 产品回送数据但不准确

答：可按下列步骤依次排查

- 1) 请仔细阅读配套的产品说明书中关于通讯部分的说明，注意地址表中数据存放地址和存放格式的说明，并确保按照相应的数据格式转换。
- 2) 推荐客户去经销商索要下载 MODBUS-RTU 通讯协议测试软件MODSCAN，该软件遵循标准的MODBUS-RTU 通讯协议，并且数据可以按照整型、浮点型、16 进制等格式显示，能够直接与产品显示数据比。
- 3) 请检查产品通信参数中设置数据采用何种传输方式。如果用户设定成Word，即字传输方式，读取数据用按照说明书上的字地址；如果设定为byte，即字节传输方式，读取数据用按照说明书上的字节地址。
- 4) 向我公司索取最新版的说明书以及相应的 RS485 通信后台测试软件。
- 5) 如上述各步骤均不能解决，请咨询本公司技术部。

3. 产品回传数据断断续续，通信不流畅。

答：可按下列步骤依次排查

- 1) 检查在 485 总线的末端跨接了 120~200 欧姆的终端电阻。
- 2) 检查RS485 转换器工作是否正常。建议使用有源的RS485 转换器。如有条件，可用示波器检查线路上传输的信号是否正常。
- 3) 检查后台设备驱动程序是否是最新版本的。有些组态软件其串口驱动程序升级存在不同版本，建议采用最新版本的驱动程序。
- 4) 采用较小的通讯波特率，比如4800 位/秒。
- 5) 改变下发命令每帧之间的间隔。比如采用1s 下发一次查询读取命令。
- 6) 如上述各步骤均不能解决，请咨询本公司技术部。

四、通信地址表

MODBUS 地址信息表 (地址采用 10 进制数表示)

注:为标注类型的均为 16 位整型, 寄存器都为保持寄存器, 支持 03、06、10 命令进行操作 R 代表读 W 代表写 Dword 类型数据均为高字节在前, 低字节在后

自描述参量查询 (03 功能码读取)				基地址(0000)		
偏移地址	数据项	读写属性	数值范围	数据类型	字节长度	单位/描述
00	设备类型	R	/	word		6: 3P线电压[380V]三相三线计量 8: 3PN相电压[220V]三相四线计量 9: 1P零线外接, 单相计量 10: 2P一火一零, 单相计量 16: 1PNL漏电保护, 单相计量 17 3PNL漏电保护, +3PN功能
100	资产管理编码	R	/	ASCII	32	
116	额定电压	R	/	ASCII	6	
119	壳架电流	R	/	ASCII	6	
122	设备型号	R	/	ASCII	10	

基本电参量查询 (03 功能码读取)				基地址(1000)		
偏移地址	数据项	读写属性	数值范围	数据类型	字节长度	单位/描述
00	A 相电压	R	0~65535	word	2	0.1V
01	B 相电压	R	0~65535	word	2	0.1V
02	C 相电压	R	0~65535	word	2	0.1V
03	剩余电流	R	0~65535	word	2	mA
04	A 相电流	R	0-999999999	Dword	4	0.1A
06	B 相电流	R	0-999999999	Dword	4	0.1A
08	C 相电流	R	0-999999999	Dword	4	0.1A
10	A 相电流方向	R	0~1	word	2	0-电网->用户; 1-用户->电网
11	B 相电流方向	R	0~1	word	2	0-电网->用户; 1-用户->电网
12	C 相电流方向	R	0~1	word	2	0-电网->用户; 1-用户->电网
13	电网频率	R	4500~6500	word	2	0.01Hz
14	总有功功率Psum	R	-8388607~8388607	interger	4	0.001kW
16	A 相有功功率 P1	R	-8388607~8388607	interger	4	0.001kW
18	B 相有功功率P2	R	-8388607~8388607	interger	4	0.001kW
20	C 相有功功率P3	R	-8388607~8388607	interger	4	0.001kW
22	总无功功率 Qsum	R	-8388607~8388607	interger	4	0.001KVar
24	A 相无功功率 Q1	R	-8388607~8388607	interger	4	0.001KVar
26	B 相无功功率 Q2	R	-8388607~8388607	interger	4	0.001KVar
28	C 相无功功率 Q3	R	-8388607~8388607	interger	4	0.001KVar

30	总视在功率 Ssum	R	-8388607~8388607	interger	4	0.001KVA
32	A相视在功率 S1	R	-8388607~8388607	interger	4	0.001KVA
34	B相视在功率 S2	R	-8388607~8388607	interger	4	0.001KVA
36	C相视在功率 S3	R	-8388607~8388607	interger	4	0.001KVA
38	总功率因数PF	R	-1000~1000	interger	2	0.001
39	A相功率因数PFa	R	-1000~1000	interger	2	0.001
40	B相功率因数PFb	R	-1000~1000	interger	2	0.001
41	C相功率因数PFc	R	-1000~1000	interger	2	0.001
42	A相电压波形失真率	R	00.00~99.99	word	2	0.01%
43	B相电压波形失真率	R	00.00~99.99	word	2	0.01%
44	C相电压波形失真率	R	00.00~99.99	word	2	0.01%
45	A相电流波形失真率	R	00.00~99.99	word	2	0.01%
46	B相电流波形失真率	R	00.00~99.99	word	2	0.01%
47	C相电流波形失真率	R	00.00~99.99	word	2	0.01%
48	进线 A 相温度	R	-32768~32768	interger	2	0.1°
49	进线 B 相温度	R	-32768~32768	interger	2	0.1°
50	进线 C 相温度	R	-32768~32768	interger	2	0.1°
51	进线 N 相温度	R	-32768~32768	interger	2	0.1°
52	开关状态	R	0:分闸 1: 合闸	word	2	-
53	设备控制字1, 2	R	表1	word	2	
54	设备控制字3, 4	R	表2	word	2	
55	设备控制字5, 6	R	表3	word	2	
56	设备状态字1, 2	R	表4	word	2	
57	跳闸事件新增次数	R		word	2	
58	告警事件新增次数	R		word	2	

表1

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	保留	数据总告警 0-全禁止 1-全允许	报警灯光 0-禁止 1-允许	报警声音 0-禁止 1-允许	定时自检 0-禁止 1-允许	档位返回 0-允许 1-禁止	重合闸 0-允许 1-禁止	保留
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
	欠压保护		过压保护		缺相保护		缺零保护	
	00=不跳闸, 不告警; 01=不跳闸, 告警; 10=跳闸, 不告警;		00=不跳闸, 不告警; 01=不跳闸, 告警; 10=跳闸, 不告警;		00=不跳闸, 不告警; 01=不跳闸, 告警; 10=跳闸, 不告警;		00=不跳闸, 不告警; 01=不跳闸, 告警; 10=跳闸, 不告警;	
本控制字中的数据告警是以下数据告警的总告警开关。 注1: 禁止控制的情况下, 可通过声或光方式告警。(下同)								

表2

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	试跳源 0-内部 1-外部	漏电预警 0-退出 1-投入	短路瞬时保护 00=不跳闸, 不告警; 01=不跳闸, 告警; 10=跳闸, 不告警;		短路短延时保护 00=不跳闸, 不告警; 01=不跳闸, 告警; 10=跳闸, 不告警;		过流保护 00=不跳闸, 不告警; 01=不跳闸, 告警; 10=跳闸, 不告警;	
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
	额定剩余电流动作值 0000 -- 档位1; 0100 -- 档位5; 1000-1110 -- 保留 0001 -- 档位2; 0101 -- 档位6; 0010 -- 档位3; 0110 -- 档位7; 0011 -- 档位4; 0111 -- 档位8; 1111 - 连续可调				额定极限不驱动时间 00 - 档位1 01 - 档位2 10 - 档位3 11 - 连续可调		00=不跳闸, 不告警; 01=不跳闸, 告警; 10=跳闸, 不告警;	
注2、剩余电流动作值、极限不驱动时间, 用户可根据实际使用定制, 定制参数参见标识码04000411和04000412。								

表3

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	谐波异常	全失压	复电合闸	外部分断	漏电特波		漏电突变	
描述	0-退出 1-投入	0-退出 1-投入	0-退出 1-投入	0-退出 1-投入	00=不跳闸, 不告警; 01=不跳闸, 告警; 10=跳闸, 不告警;		00=不跳闸, 不告警; 01=不跳闸, 告警; 10=跳闸, 不告警;	
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
	触头超温		电流逆相序		电压逆相序		电流不平衡	
描述	00=不跳闸, 不告警; 01=不跳闸, 告警; 10=跳闸, 不告警;		00=不跳闸, 不告警; 01=不跳闸, 告警; 10=跳闸, 不告警;		00=不跳闸, 不告警; 01=不跳闸, 告警; 10=跳闸, 不告警;		00=不跳闸, 不告警; 01=不跳闸, 告警; 10=跳闸, 不告警;	

表4

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
描述	保留	闸位状态 00-分闸状态 01-合闸状态		跳闸、告警原因: 参见下述《事件类型解析表》				
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
	无效							

基本参数设置/查询 (03、06、10 功能码)				基地址(2000)			
偏移地址	数据项	读写属性	数值范围	数据类型	默认值	字节长度	单位/描述
00	漏电动作值	R	0-1000	word	500	2	mA
01	漏电不驱动时间	R	0-1000	word	200	2	mS
02	过电压值	R/W	250.0-350.0	word	265.0	2	0.1V
03	过电压延时	R/W	1-60	word	3	2	S
04	欠电压值	R/W	110.0-200.0	word	165.0	2	0.1V
05	欠电压延时	R/W	1-60	word	3	2	S
06	缺相电压	R/W	10-100.0	word	30.0	2	0.1V
07	缺相延时	R/W	1-60	word	1	2	S
08	全失压延时	R/W	1-60	word	10	2	S
09	电压恢复上限	R/W	235.0-285.0	word	256	2	V
10	电压恢复下限	R/W	185.0-205.0	word	185	2	V
11	过载 Ir1 电流	R/W	0.4-1.0Ir (注3)	word	额定电流	2	0.1A
12	过载 Tr1 延时	R/W	3-18	word	6	2	S
13	短路 Ir2 倍数档位	R/W	2-10	word	6	2	倍
14	短路 Tr2 延时时间	R/W	1-10	word	4	2	0.1S
15	瞬时 Ir3 倍数档位	R/W	2-12	word	10	2	倍
16	温度报警整定值	R/W	80.0-150.0	word	100.0	2	
17	温度保护整定值	R/W	80.0-150.0	word	120.0	2	
18	温度保护延时时间	R/W	1-999	word	10	2	
19	设备时间-年	R/W	19-99	word	实时值	2	
20	设备时间-月	R/W	1-12	word	实时值	2	
21	设备时间-日	R/W	1-31	word	实时值	2	
22	设备时间-时	R/W	0-23	word	实时值	2	
23	设备时间-分	R/W	0-59	word	实时值	2	
24	设备时间-秒	R/W	0-59	word	实时值	2	
25	通信速率	R/W	1-5	word	9600	2	
26	设备地址	R/W	1-253	Word	01	2	
27	协议切换	R/W	0-1	Word	00	2	00:DL645协议 01:Modbus协议

注1：剩余电流档位可根据客户要求定制，默认值为：00-07档分别为：
50mA/100mA/150mA/200mA/300mA/500mA/800mA/1000mA；写入非上述档位时，
选择大于写入值最接近的档位(如：写入256mA,则自动选择300mA档)。

注2：极限不驱动时间可按客户要求定制，默认值为：00-02档分别为：60ms/100ms/200ms

注3：过载电流整定值可直接写入，不同的断路器壳架，写入的范围为：壳架电流的0.4倍~1.0倍之间。

通信速率：1-600，2-1200，3-2400，4-4800，5-9600，6-38400，7-115200（6，7最新版本硬件支持）

功能选择设置/查询 (03、06、10 功能码)					基地址(3000)		
偏移地址	数据项	读写属性	数值范围	数据类型	默认值	字节长度	单位/描述
00	漏电保护	R/W	0~3	word	3	2	0:关闭 1: 报警 2: 跳闸
01	档位返回	R/W	0-1	word	1	2	0:禁止 1: 允许
02	漏电突变保护	R/W	0~3	word	3	2	0:关闭 1: 报警 2: 跳闸
03	特波保护	R/W	0~3	word	3	2	0:关闭 1: 报警 2: 跳闸
04	自动重合允许	R/W	0-1	word	1	2	0:禁止 1: 允许
05	过压保护	R/W	0~2	word	30.0	2	0:关闭 1: 报警 2: 跳闸
06	欠压保护	R/W	0~2	word	0	2	0:关闭 1: 报警 2: 跳闸
07	缺相保护	R/W	0~2	word	265.0	2	0:关闭 1: 报警 2: 跳闸
08	断电保护	R/W	0~1	word	3	2	0:关闭 1: 跳闸
09	过载保护	R/W	0~3	word	5	2	0:关闭 1: 报警 2: 跳闸
10	短路保护	R/W	0~3	word	500	2	0:关闭 1: 报警 2: 跳闸
11	瞬时保护	R/W	0~3	word	2	2	0:关闭 1: 报警 2: 跳闸
12	数据告警功能	R/W	0-1	word	1	2	0:禁止 1: 允许
13	灯光告警	R/W	0-1	word	1	2	0:禁止 1: 允许
14	漏电预警	R/W	0-1	word	1	2	0:禁止 1: 允许
15	缺零保护	R/W	0~3	word	165.0	2	0:关闭 1: 报警 2: 跳闸
16	复电压试合闸	R/W	0-1	word	1	2	0:禁止 1: 允许
17	外部分断	R/W	0-1	word	1	2	0:禁止 1: 允许
18	反孤岛保护	R/W	0~3	word	165.0	2	0:关闭 1: 跳闸
19	谐波异常保护	R/W	0-1	word	1	2	0:禁止 1: 允许
20	电流不平衡保护	R/W	0~3	word	30	2	0:关闭 1: 报警 2: 跳闸
21	触头超温保护	R/W	0-1	word	1	2	0:关闭 1: 报警 2: 跳闸
22	电压逆相序保护	R/W	0-2	word	0	2	0:关闭 1: 报警 2: 跳闸
23	电压逆相序保护	R/W	0-2	word	0	2	0:关闭 1: 报警 2: 跳闸

事件类型解析表					
事件值	事件名称	描述	事件值	事件名称	描述
00	合闸待机		16	互感器断	
01	漏电预警		17	合闸失败	
02	漏电保护		18	手动分闸	
03	漏电突变		19	谐波异常	[设置更改]
04	缺零保护		20	不平衡保护	[欠费分闸]
05	过载保护		21	触头超温	[特波保护]
06	短路延时		22	反孤岛保护	[电流瞬动]
07	断相保护		23	分闸失败	
08	欠压保护		24	自动合闸	
09	过压保护		25	失压保护	
10	接地故障		26	短路瞬动	[超温保护]
11	停电分闸		27	设置更改	[不平衡保护]
12	定时试跳		28	--	[逆相序保护]
13	远程试跳		29	远动分闸	
14	按键试跳		30	通信分闸	
15	漏电闭锁		31	消防联动	

事件记录查询 (03、06 功能码配合查询)				基地址(4000)		
偏移地址	数据项	读写属性	数值范围	数据类型	字节长度	单位/描述
00	事件总次数	R	0~99	word	2	次/包含合闸、分闸、异常等事件
01	查询索引	R/W	0~99	word	2	次/先写需查询的索引，再读取事件记录
02	闸位状态	R	1-2	word	2	1:分闸-合闸; 2: 合闸-分闸。
03	事件类型	R	0~65535	word	2	请参考事件类型解析表
04	事件相位信息	R	0~65535	word	2	Bit0: A相; Bit1: B相; Bit2: C相 Bit3: 电压; Bit4: 电流; Bit5: 漏电
05	事件-年	R	0~65535	word	2	次
06	事件-月	R	0~65535	word	2	次
07	事件-日	R	0~65535	word	2	次
08	事件-时	R	0~65535	word	2	次
09	事件-分	R	0~65535	word	2	次
10	事件-秒	R	0~65535	word	2	次
11	事件电压 A	R	0~65535	word	2	0.1V
12	事件电压 B	R	0~65535	word	2	0.1V
13	事件电压 C	R	0~65535	word	2	0.1V
14	事件电流 A	R	0~4294967295	Dword	4	0.1A
16	事件电流 B	R	0~4294967295	Dword	4	0.1A
18	事件电流 C	R	0~4294967295	Dword	4	0.1A
20	事件漏电	R	0~65535	word	2	mA

告警事件记录查询 (03、06 功能码配合查询)				基地址(4100)		
偏移地址	数据项	读写属性	数值范围	数据类型	字节长度	单位/描述
0	事件总次数	R	0~10	word	2	告警事件记录总次数
1	查询索引	R/W	0~09	word	2	次/查询某一次记录写次寄存器 新记录自动更新
2	告警标志	R	0-1	Word	2	0-告警恢复;1-告警发生
3	事件类型	R	0~65535	word	2	请参考告警事件类型解析表
4	事件相位信息	R	0~65535	word	2	Bit0: A 相; Bit1: B 相; Bit2: C 相 Bit3: 电压; Bit4: 电流; Bit5: 漏电
5	事件-年	R	0~65535	word	2	
6	事件-月	R	0~65535	word	2	
7	事件-日	R	0~65535	word	2	
8	事件-时	R	0~65535	word	2	
9	事件-分	R	0~65535	word	2	
10	事件-秒	R	0~65535	word	2	
11	事件电压 A	R	0~65535	word	2	0.1V
12	事件电压 B	R	0~65535	word	2	0.1V
13	事件电压 C	R	0~65535	word	2	0.1V
14	事件电流 A	R	0~4294967295	Dword	4	0.1A
16	事件电流 B	R	0~4294967295	Dword	4	0.1A
18	事件电流 C	R	0~4294967295	Dword	4	0.1A
20	事件漏电	R	0~65535	word	2	mA

累计记录查询 (03 功能码读取)				基地址(5000)		
偏移地址	数据项	读写属性	数值范围	数据类型	字节长度	单位/描述
00	数据清零总次数	R	0~4294967295	Dword	4	次
02	总跳闸次数	R	0~65535	word	2	次
03	剩余电流闭锁跳闸	R	0~65535	word	2	次
04	剩余电流保护跳闸	R	0~65535	word	2	次
05	过载保护跳闸次数	R	0~65535	word	2	次
06	过压保护跳闸次数	R	0~65535	word	2	次
07	手动跳闸次数	R	0~65535	word	2	次
08	缺零保护跳闸次数	R	0~65535	word	2	次
09	试验跳闸次数 (远程、按键)	R	0~65535	word	2	次
10	短路短延时跳闸	R	0~65535	word	2	次
11	短路瞬时跳闸次数	R	0~65535	word	2	次
12	欠压保护跳闸次数	R	0~65535	word	2	次
13	缺相保护跳闸次数	R	0~65535	word	2	次
14	运行时间总累计	R	0~4294967295	Dword	4	分

电能类查询 (03 功能码读取)				基地址(6000)		
偏移地址	数据项	读写属性	数值范围	数据类型	字节长度	单位/描述
00	组合有功总电能 Ep-total	R	0-999999999	Dword	4	0.01kWh
02	正向有功总电能 Ep-net	R	0-999999999	Dword	4	0.01kWh
04	反向有功总电能 Ep-imp	R	0-999999999	Dword	4	0.01kWh
06	组合无功1总电能 Eq-total	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
08	组合无功2总电能 Eq-total	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
10	正向视在总电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01kVAh
12	反向视在总电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01kVAh
14	一象限无功总电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
16	二象限无功总电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
18	三象限无功总电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
20	四象限无功总电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
22	A相总有功电能 Ep-total	R	0-999999999	Dword	4	0.01kWh
24	A相正向有功电能 Ep-imp	R	0-999999999	Dword	4	0.01kWh
26	A相反向有功电能 Ep-exp	R	0-999999999	Dword	4	0.01kWh
28	A相组合无功1电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
30	A相组合无功2电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
32	A相正向视在电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01kVAh
34	A相反向视在电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01kVAh
36	A相一象限无功总电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
38	A相二象限无功总电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
40	A相三象限无功总电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
42	A相四象限无功总电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
44	B相总有功电能 Ep-total	R	0-999999999	Dword	4	0.01kWh
46	B相正向有功电能 Ep-imp	R	0-999999999	Dword	4	0.01kWh
48	B相反向有功电能 Ep-exp	R	0-999999999	Dword	4	0.01kWh
50	B相组合无功1电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
52	B相组合无功2电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
54	B相正向视在电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01kVAh
56	B相反向视在电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01kVAh
58	B相一象限无功总电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
60	B相二象限无功总电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
62	B相三象限无功总电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
64	B相四象限无功总电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
66	C相总有功电能 Ep-total	R	0-999999999	Dword	4	0.01kWh
68	C相正向有功电能 Ep-imp	R	0-999999999	Dword	4	0.01kWh
70	C相反向有功电能 Ep-exp	R	0-999999999	Dword	4	0.01kWh
72	C相组合无功1电能 Ep-total	R	0-999999999	Dword	4	0.01kvarh
74	C相组合无功2电能 Eq-net	R	0-999999999	Dword	4	0.01kvarh
76	C相正向视在电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01kVAh
78	C相反向视在电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01kVAh
80	C相一象限无功总电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
82	C相二象限无功总电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
84	C相三象限无功总电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh
86	C相四象限无功总电能	R	0-999999999	Dword	4	0.01KVarh

整点冻结电能类查询 (05 功能码读取)				基地址(7000)		
偏移地址	数据项	读写属性	数值范围	数据类型	字节长度	单位/描述
1	软件合闸	W	0~0XFFFF	WORD	1	写 0xFF00
2	软件分闸	W	0~0XFFFF	WORD	1	写 0xFF00