

三相电流电压组合表通讯协议

MODBUS-RTU版

一. 协议概述:

协议类型: MODBUS-RTU

1. 物理层: 传输方式: 485

通讯地址号: 1~247

通讯波特率: 2400, 4800, 9600 (默认) 19200

通讯介质: 屏蔽双绞线

2. 链路层: 传输方式: 主从全双工

一个数据帧格式:

a. 1位起始位, 8位数据位, 偶校验位, 1位停止位

b. 1位起始位, 8位数据位, 奇校验位, 1位停止位

c. 1位起始位, 8位数据位, 无校验位, 1位停止位 (默认)

一个数据包格式:

地址码	功能码	数据码	校验码
8-Bits	8-Bits	N*8-Bits	16-Bits

注:1) 数据包的发送序列总是相同的, 即地址, 功能码, 数据和与其相应的校验码, 每个数据包必须作为一个连续的位流传输; 仪表响应查询的时间为0.1~0.5秒, 典型值为0.2秒

2) 当数据帧到达终端设备时, 被寻址到的设备去掉数据头, 读取数据, 经过校验数据无误, 就执行数据所请求的任务, 然后将数据返回给发送者, 返回的数据包括以下内容: 被寻址设备的地址, 被执行了的命令, 执行命令生成的被请求数据和两个字节的校验码

2. 1地址码: 地址域在帧的开始部分, 由1个字节组成, 标明用户指定的终端设备地址。每个终端设备的地址是唯一的, 只有被寻址到的终端设备才和主机交换数据。

2. 2功能码: 功能码告诉被寻址的终端设备执行何种功能。下表列出了本仪表所有的功能码, 它们的含义及它们的初始功能。

代码	意义	行为
03H	读数据	获得一个或多个寄存器的当前数据
08H	电能清零	将所操作的仪表的电能数据清零
10H	预置多寄存器	把多组二进制数据写入到多个寄存器

2. 3数据码: 数据码包含了终端执行特定功能所需要的数据或终端响应查询时所采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者极限值, 例如: 功能码告诉终端读取一个寄存器, 数据码则需要指明从那个寄存器开始及读取多少个数据。

2. 4校验码: 提供主机和终端检查传输过程中的错误的依据。出错校验能保证主机或终端不去响应传输过程中的错误数据, 提高了系统数据的安全和可靠性。出错校验采用了16位循环冗余 (CRC) 的方法。

2. 5循环冗余校验 (CRC) 计算方法:

CRC占用两个字节, 其值由传送设备计算出来, 然后附加到数据码的最后一一并发出, 接收设备在接收到数据后, 重新计算除去CRC码外其余有效的数据的校验码, 然后和所接收到的CRC校验码进行比较, 如果这两个值不相等, 则数据传输发生了错误。
生成一个CRC校验码的流程:

- 预置一个16位寄存器为0FFFFH, 称之为CRC寄存器。
- 把数据包中的第一个字节数据与CRC寄存器中的低字节进行异或运算, 结果返回CRC寄存器。
- 将CRC寄存器向右移一位, 最高位填以0, 最低位移出并检测。
- 如果最低位为0: 重复第三步 (下一次移位)。 如果最低位为1: 将CRC寄存器与A001H进行异或运算。
- 重复第3, 第4步, 直到移完8次。
- 重复第2步到第5步来处理下一个字节数据, 直到所有的数据字节处理完毕。
- 交换CRC寄存器的高低字节 (低字节在前, 高字节在后)。
- 最终CRC寄存器的值就是CRC的值。

二、应用层功能详解

本节所述协议采用以下格式 (数字为16进制)。

1. 读数据 (功能码03H)

此功能允许用户在主机上获得从机仪表的工作参数和设定参数。举例说明如下:

本例子为从01号仪表读取的数据

寄存器地址0000H: 数据为0001H

寄存器地址0001H: 数据为0000H

寄存器地址0002H: 数据为0001H

寄存器地址0003H: 数据为0001H

主机发送的报文格式:

主机发送	字节数	发送的信息	信息说明
从机地址	1	01H	发送信息至01地址的从机
功能码	1	03H	读取寄存器
起始地址	2	0000H	参数起始地址为0000H
变量个数	2	0004H	读取4个寄存器 (共8个字节)
CRC码	2	4409H	由主机计算得出

从机响应返回的报文格式:

从机响应	字节数	返回的信息	信息说明
从机地址	1	01H	来自01地址从机
功能码	1	03H	读取寄存器
读取字节	1	08H	读取4个寄存器共8个字节
寄存器00	2	0001H	地址为0000H寄存器的内容
寄存器01	2	0000H	地址为0001H寄存器的内容
寄存器02	2	0001H	地址为0002H寄存器的内容
寄存器03	2	0001H	地址为0003H寄存器的内容
CRC码	2	1517H	由仪表计算得出

2. 电能寄存器清零 (功能码08H)

此功能允许用户在主机上对仪表的电能进行清零

本例子为对主机控制01号地址的仪表电能清零

主机发送	字节数	发送的信息	信息说明
从机地址	1	01H	发送信息至01地址的从机
功能码	1	08H	电能寄存器清零
寄存器地址	2	00FFH	电能寄存器地址

寄存器数值	2	FF00H	电能寄存器清零
CRC码	2	299CH	由主机计算得出

从机响应返回的报文格式：与主机发送的报文格式和内容完全相同。

2. 写多个寄存器（功能码10H）

写多个寄存器：此功能允许用户在主机上对仪表的多个连续寄存器进行设置。

以下列子为对01地址仪表内0000H到0003H地址变量的参数进行设置。
设置的参数如下：

寄存器地址0000H：数据为0002H

寄存器地址0001H：数据为0001H

寄存器地址0002H：数据为012CH

寄存器地址0003H：数据为00C8H

主机发送的报文格式：

主机发送	字节数	发送的信息	信息说明
从机地址	1	01H	发送信息至01地址的从机
功能码	1	10H	写多个寄存器
起始地址	2	0000H	从0000H寄存器地址开始
变量个数	2	0004H	4个寄存器
数据字节长	1	08H	写入的数据共8个字节
写入的数据1	2	0002H	寄存器地址0000H
写入的数据2	2	0001H	寄存器地址0001H
写入的数据3	2	012CH	寄存器地址0002H
写入的数据4	2	00C8H	寄存器地址0003H
CRC码	2	69D9H	由主机计算得出

从机响应返回的报文格式：

从机响应	字节数	返回的信息	信息说明
从机地址	1	01H	来自01地址从机
功能码	1	10H	写多个寄存器
起始地址	2	0000H	从0007H寄存器地址开始
变量个数	1	04H	7个寄存器
CRC码	2	1CC3H	由仪表计算得出

此功能实际也允许用户在主机上对仪表的单个寄存器进行设置。此时，须将变量个数设置成1个，数据字节长设置成2个字节，将起始地址指向所要修改的寄存器地址即可。

附：参数地址分配：（W：写 R：读）

地址	代号	变量名称	单位	取值范围	读写	备注
0000H	保留					
0001H	保留					
0002H	HALr	一次电量上限报警值		0-9999	W/R	
0003H	H-HC	上限报警回差值		0-9999	W/R	
0004H	LALr	一次电量下限报警值		0-9999	W/R	
0005H	L-HC	下限报警回差值		0-9999	W/R	
0006H	JTIM	继电器报警延迟时间	S	0-600	W/R	
0007H	DISA	标准输入对应电流值	A	0-9999	W/R	

*DISV	标准输入对应电压值	V	0-9999	W/R
0008H	电量显示循环间隔	S	0-600	W/R
000AH	变送对象选择		1-3	W/R
000BH	变送类型选择		0-2	W/R
000CH	变送低端对应显示值		0-9999	W/R
000DH	变送高端对应显示值		0-9999	W/R
000EH	仪表通信地址		1-247	W/R
000FH	仪表通信波特率		0-2	W/R
0010H	保留			
0011H	保留			
0012H	保留			
0013H	保留			
0014H	I1 A相电流	A	0-9999	R
0015H	I2 B相电流	A	0-9999	R
0016H	I3 C相电流	A	0-9999	R
0017H	U1 A相电压 (AB线电压)	V	0-9999	R
0018H	U2 B相电压 (BC线电压)	V	0-9999	R
0019H	U3 C相电压 (CA线电压)	V	0-9999	R
001AH	保留			
001BH	保留			
001CH	保留			
001DH	保留			
001EH	保留			
001FH	保留			

注1: 电量显示选择说明: 该变量确定了仪表的显示项目

1: 仪表显示为电压项

2: 仪表显示为电流项

注2: 接线方式说明: 该变量确定了测量信号的输入网络

0: 三相四线

1: 三相三线

注3: 相(线)电压说明: 该变量说明二次侧电压值的数据RX

一次侧电压值 $U = R_x \times PT \times 0.1$

注4: 电流说明: 该变量说明二次侧电流值的数据RX

一次侧电流值 $I = R_x \times CT \times 0.001$