



MODBUS-RTU协议-HHD1C-V1.0
智能型电动机保护器通讯协议

非常感谢您使用欣灵牌电动机保护器,使用产品前请阅读使用说明书!

07A116N0

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：1~255；
通讯波特率：9600（默认）；
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：1位起始位，8位数据位，偶校验位，1位停止位；
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：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；保护器响应查询的时间为0.1~0.5秒，典型值为0.2秒。

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。

（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）功能码：功能码告诉被寻址的终端设备执行何种功能。表1列出了本保护器所有的功能码，它们的含义及它们的初始功能（见表1）。

表1

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
05H	写开关量输出	控制一路继电器合/分
06H	预置单个寄存器	把一组二进制数据写入到一个寄存器
10H	预置多个寄存器	把多组二进制数据写入到多个寄存器

（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。

（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。

（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：

（1）预置一个16位寄存器为0FFFFH，称之为CRC寄存器。

（2）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。

- (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) 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。
- (5) 重复第3，第4步，直到移完8次。
- (6) 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。
- (7) 交换CRC寄存器的高低字节（低字节在前，高字节在后）。
- (8) 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保护器的工作参数和设定参数。
- 读设定参数：本例子以HHD1C-2型号为例从01号保护器读取设备ABC三相电流。
- 主机发送的报文格式：（见表2）

表2			
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	0006H	参数起始地址为0006H
变量个数	2	0006H	读取6个寄存器（共12个字节）

表4			
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	05H	写开关量输出
输出BTT位	2	002AH	对应开关输出地址
控制命令	2	FF00H	控制该路开关输出为吸合状态
CRC码	2	ADF2H	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。
- 3、预置单寄存器（功能码06H）
- 此功能允许主站改写从站一个变量的值。主站可以在任何时刻自从站的任何可读/写变量开始改写从站一个变量的值。
- 本例子为主机控制01号地址的保护器修改过压设定值为304V（见表5）

表5			
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	06H	预置单寄存器
起始地址	2	000DH	整定电流值寄存器000DH
设定寄存器值	2	0064H	寄存器值100A
CRC码	2	19E2H	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。

表2 (续)			
主机发送	字节数	发送的信息	信息说明
CRC码	2	25C9H	由主机计算得出

从机响应返回的报文格式：（见表3）表3			
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	0CH	读取6个寄存器共12个字节
寄存器06	2	0064H	地址为0006H寄存器的内容
寄存器07	2	0000H	地址为0007H寄存器的内容
寄存器08	2	0064H	地址为0008H寄存器的内容
寄存器09	2	0000H	地址为0009H寄存器的内容
寄存器0A	2	0064H	地址为000AH寄存器的内容
寄存器0B	2	0000H	地址为000BH寄存器的内容
CRC码	2	1C58H	由保护器计算得出

- 2、写开关量输出（功能码05H）
- 此功能允许用户在主机上对保护器的开关量进行设置。故障清除：本例子为主机控制01号地址的保护器故障清除。主机发送的报文格式：（见表4）

- 4、写多个寄存器（功能码10H）
- a）写多个寄存器：此功能允许用户在主机上对保护器的多个连续寄存器进行设置。以下列子为主机对01地址保护器（型号为-2）内0DH到13H地址变量的参数进行设置。设置的参数如下：
- 整定电流：100A(0064H)
- 过压设定：456V(01C8H)
- 欠压设定：304V(0130H)
- 脱扣等级代号：1(0001H)
- 定时时间：25s(0019H)
- 启动避让时间：5s(0005H)
- 堵转倍率：6.0(003CH)
- 主机发送的报文格式：（见表6）

表6			
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	000DH	从000DH寄存器地址开始
变量个数	2	0007H	7个寄存器
数据字节长	1	0EH	写入数据共14个字节

表6（续）

主机发送	字节数	发送的信息	信息说明
写入的数据1	2	0064H	寄存器地址000DH
写入的数据2	2	01C8H	寄存器地址000EH
写入的数据3	2	0130H	寄存器地址000FH
写入的数据4	2	0001H	寄存器地址0010H
写入的数据5	2	0019H	寄存器地址0011H
写入的数据6	2	0005H	寄存器地址0012H
写入的数据7	2	003CH	寄存器地址0013H
CRC码	2	2B92H	由主机计算得出

从机响应返回的报文格式：（见表7）

表7

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	000DH	从000DH寄存器地址开始
变量个数	2	0007H	7个寄存器
CRC码	2	1008H	由保护器计算得出

此功能实际也允许用户在主机上对保护器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：（见表8）

表8

地址	字节	变量名称	单位	取值范围	读写性质	备注
00H高字节	1	电流规格		0~3	R	见注1
00H低字节	1	电压规格		0~5	R	见注2
01H	2	故障状态			R	见注3
02H	2	接地电流精度			R	见注4
03H	2	接地电流	mA		R	设定参数
04H	2	电压精度			R	见注4
05H	2	电压	V		R	工作参数
06H	2	A相电流精度			R	见注4
07H	2	A相电流	A	0~9999	R	工作参数
08H	2	B相电流精度			R	见注4
09H	2	B相电流	A	0~9999	R	工作参数
0AH	2	C相电流精度			R	见注4
0BH	2	C相电流	A	0~9999	R	工作参数
0CH	2	整定电流精度			R	见注4
0DH	2	整定电流	A		W/R	见注5
0EH	2	过压设置	V	100~500	W/R	设定参数
0FH	2	欠压设置		0~400	W/R	设定参数
10H	2	脱扣等级		0~8	W/R	设定参数

表8（续）

地址	字节	变量名称	单位	取值范围	读写性质	备注
11H	2	定时限脱扣时间	s	0~99	W/R	设定参数
12H	2	启动避让时间	s	0~99	W/R	设定参数
13H	2	堵转倍率	0.1	30~99	W/R	设定参数
14H	2	三相不平衡率	%	0~99	W/R	设定参数
15H	2	接地电流等级		0~10	W/R	见注6
16H	2	互感器系数		0~160	W/R	见注7
17H	2	欠载倍率	%	0~99	W/R	设定参数
18H	2	欠载脱扣时间	s	0~99	W/R	设定参数
19H	2	变送输出类型		0~3	W/R	见注8
1AH	2	复位模式		0~1	W/R	见注9
1BH	2	自动复位时间	s	1~99	W/R	设定参数
1CH	2	通讯地址		1~255	W/R	设定参数
1DH	2	通讯速率		0~3	W/R	见注10
1EH	2	通讯检验码		0~2	W/R	见注11
1FH	2	语言选择		0~1	W/R	见注12
20H	2	历史第一次故障			R	见注3
21H	2	历史第二次故障			R	见注3
22H	2	历史第三次故障			R	见注3

表8（续）

地址	字节	变量名称	单位	取值范围	读写性质	备注
23H	2	历史第四次故障			R	见注3
24H	2	历史第五次故障			R	见注3
25H	2	历史第六次故障			R	见注3
26H	2	历史第七次故障			R	见注3
27H	2	历史第八次故障			R	见注3
28H	2	历史第九次故障			R	见注3
29H	2	历史第十次故障			R	见注3
2AH	2	故障复位			W	见注13

注1：电流规格说明：该变量确定了产品电流范围

- 0：标称电流 2~100A 规格为HHD1C-1
- 1：标称电流 40~200A 规格为HHD1C-2
- 2：标称电流 80~400A HHD1C-3
- 3：标称电流 160~800A HHD1C-4

注2：电压规格说明：该变量确定了产品电压规格

- 0：标称电压 24V
- 1：标称电压 36V
- 2：标称电压 110V
- 3：标称电压 127V
- 4：标称电压 220V
- 5：标称电压 380V

注3: 故障状态说明:

读取数	0X0001	0X0002	0X0004	0X0008	0X0010	0X0020	0X0040	0X0080	0X0100
说明	过载	堵转	短路	断相	不平衡	过压	欠压	接地	欠载

注4: 精度说明:

- 1(十进制): 精度1
- 10(十进制): 精度0.1
- 100(十进制): 精度0.01

注5: 整定电流说明:

- HHD1C-1: 20~100A
- HHD1C-2: 40~200A
- HHD1C-3: 80~400A
- HHD1C-4: 160~800A

注6: 接地电流等级说明(下表十进制):

读取数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
说明	屏蔽	30mA	50mA	100mA	150mA	200mA	250mA	300mA	350mA	400mA	450mA

注7: 互感器系数说明:

互感器系数只能对HHD1C-3及HHD1C-4两个规格进行操作。

注8: 变送输出类型说明:

- 0: 最大相
- 1: A相

2: B相

3: C相

注9: 复位模式说明:

0: 手动

1: 自动

注10: 通讯速率说明:

0: 19200

1: 9600 (默认)

2: 4800

3: 2400

注11: 通讯检验码说明:

0: 无校验

1: 奇校验

2: 偶校验 (默认)

注12: 语言选择说明:

0: 中文 (默认)

1: 英文

注12: 故障复位说明 (开关量地址0X002A):

控制命令: FF00H为故障清除, 继电器复位, 功能同面板上的复位键。