**AYI9智能管理卡稳压器 Modbus通讯协议**

一、Modbus通讯协议使用方式：

1，使用RS485总线,接口参数为：

串 口：RS485

帧格式：1位起始位、8位数据位、无校验、1位停止位

波特率：2400~115200,可配置(缺省9600)

2，使用管理卡的LAN网口，提供TCP/IP方式的Modbus通讯方式，端口为502。

特别说明：管理卡工作在Modbus模式时，远程控制管理功能正常使用。

二，设置管理卡为Modbus工作方式

1，打开浏览器（如IE等），在地址栏输入管理卡的IP地址。（如何设置和获取管理卡的IP地址，请参考文档"AYI9-设置IP地址.pdf"）。



2，选择：集成设置：



其中：

a，TCP端口： 使用TCP/IP的方式，设置端口为502，即为Modbus模式。

b，RS485/Modbus模式(RTU)：

管理卡以RS485总线的方式提供Modbus RTU模式的通讯，可设置Modbus通讯地址（缺省为1）和波特率（缺省为9600）。

特别注明： Modbus这两种不同的a,b工作方式在AYI9\_U\_V06上可同时使用，可根据环境情况选用其中之一。

三、Modbus 报文格式

AYI9智能管理卡Modbus通讯协议提供以下两类功能码：

a，03指令查询寄存器内容，用来获取稳压器的工作状态；

b，06指令设置寄存器内容，用来控制稳压器的工作运转。

**1，RTU模式**：

请求命令的格式：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 定义 | 地址 | 功能码 | 起始寄存器 | 寄存器个数 | CRC校验 |
| 数据 | ADDR | xx | sREG | nREG | CRC 16 |
| 字节数 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |

请求的响应格式：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 定义 | 地址 | 功能码 | 返回数据字节数 | 返回数据 | CRC校验 |
| 数据 | ADDR | xx | X | DATA | CRC 16 |
| 字节数 | 1 | 1 | 1 | X | 2 |

注释：

a)地 址：AYI9智能管理卡Modbus通讯地址，可配置,缺省为0x1；

b)CRC16校验：除CRC检验外的所有字节数进行Modbus规则的CRC16校验。

**2，TCP模式**：

TCP模式下使用PDU帧格式。

请求命令的格式：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 定义 | MBAP报文头 | 功能码 | 起始寄存器 | 寄存器个数 |
| 数据 |  | xx | sREG | nREG |
| 字节数 | 7 | 1 | 2 | 2 |

请求的响应格式：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 定义 | MBAP报文头 | 功能码 | 返回数据字节数 | 返回数据 |
| 数据 |  | xx | X | DATA |
| 字节数 | 7 | 1 | 1 | X |

MBAP报文头格式：

1，传输标识： 2个字节。 请求时产生，响应时复制。可以理解为命令的序号；

2，协议标识： 2个字节。固定值为0 请求时产生，响应时复制。

3，指令长度： 2个字节。请求时产生，响应时根据返回的数值重新计算。

其值为其后续的字节数，包括Modbus地址在内。

4，Modbus地址： 1个字节。就是设备的Modbus地址。

特别说明:

a,不论是RTU模式,还是TCP模式, 当功能码为0x06时, 起始寄存器为0x80, 寄存器个数为要写入寄存器0x80的值.见后文---四(4).

b,功能码为0x06时,写入成功后返回值数据为0x01.

c, 起始寄存器、寄存器个数和返回数据，涉及到2个以上字节的数据，发送时均为高位字节在前，低位字节在后。CRC校验,低位在前,高位在后.

**3，错误返回**：

当指令有误时，设备应答格式：

a，RTU模式：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 定义 | 地址 | 功能码 | 错误代码 |
| 数据 | ADDR | xx | ERROR |
| 字节数 | 1 | 1 | 1 |

b，TCP模式：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 定义 | MBAP报文头 | 功能码 | 错误代码 |
| 数据 |  | xx | ERROR |
| 字节数 | 7 | 1 | 1 |

功能码xx = 请求时的功能码 | 0x80 ; 如，请求时功能码为0x03, 错误返回功能码为0x83.

错误代码：

0x01 -- 不支持的功能代码；

0x02 -- 起始寄存器错误；

0x03 -- 寄存器个数错误；

0x05 -- 设备已接收指令，但要稍后才返回结果；

0x06 -- 设备繁忙，不接受指令；

0x08 -- CRC校验错误。

四、寄存器定义：

寄存器数据查询功能码为0x03, 控制功能码为0x06.

1，电源额定信息:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 命令 | 寄存器地址 | 参数定义/名称 | 数据长度/BYTE | 系数 | 单位 |
| 03 | 0 | 额定总功率 | 2 | 0.1 | KVA |
| 03 | 1 | 输入输出相数 | 2 |  |  |
| 03 | 2 | 输入额定电压 | 2 | 0.1 | V |
| 03 | 3 | 输入额定频率 | 2 | 0.1 | Hz |
| 03 | 4 | 输出额定电压 | 2 | 0.1 | V |
| 03 | 5 | 输出额定电流 | 2 | 0.1 | A |
| 03 | 6 | 输出额定频率 | 2 | 0.1 | Hz |
| 03 | 7 | 保留 |  |  |  |
| 03 | 8 | 可操作功能(0--不可开关,1--可开关) | 2 |  |  |
| 03 | 9~15 | 保留 |  |  |  |

输入输出相数: 0x11--单进单出, 0x33--三进三出.

2， 实时运行数据

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 命令 | 寄存器地址 | 参数定义/名称 | 数据长度/BYTE | 系数 | 单位 |
| 03 | 16 | 输入频率 | 2 | 0.1 | Hz |
| 03 | 17 | 输入电压R相 | 2 | 0.1 | V |
| 03 | 18 | 输入电压S相 | 2 | 0.1 | V |
| 03 | 19 | 输入电压T相 | 2 | 0.1 | V |
| 03 | 20 | 输入电流R相 | 2 | 0.1 | A |
| 03 | 21 | 输入电流S相 | 2 | 0.1 | A |
| 03 | 22 | 输入电流T相 | 2 | 0.1 | A |
| 03 | 23~26 | 保留 |  |  |  |
| 03 | 27 | 输 出频率 | 2 | 0.1 | Hz |
| 03 | 28 | 输出电压R相 | 2 | 0.1 | V |
| 03 | 29 | 输出电压S相 | 2 | 0.1 | V |
| 03 | 30 | 输出电压T相 | 2 | 0.1 | V |
| 03 | 31 | 输出电流R相 | 2 | 0.1 | A |
| 03 | 32 | 输出电流S相 | 2 | 0.1 | A |
| 03 | 33 | 输出电流T相 | 2 | 0.1 | A |
| 03 | 34 | 输出视在功率R相 | 2 | 0.1 | VA |
| 03 | 35 | 输出视在功率S相 | 2 | 0.1 | VA |
| 03 | 36 | 输出视在功率T相 | 2 | 0.1 | VA |
| 03 | 37 | 输出视在总功率 | 2 | 0.1 | VA |
| 03 | 38 | 输出有效功率R相 | 2 | 0.1 | VA |
| 03 | 39 | 输出有效功率S相 | 2 | 0.1 | VA |
| 03 | 40 | 输出有效功率T相 | 2 | 0.1 | VA |
| 03 | 41 | 输出总的有效功率 | 2 | 0.1 | VA |
| 03 | 42 | 负载功率因素R相(保留) | 2 | 0.1 | % |
| 03 | 43 | 负载功率因素S相(保留) | 2 | 0.1 | % |
| 03 | 44 | 负载功率因素T相(保留) | 2 | 0.1 | % |
| 03 | 45 | 输出负载百分比R相 | 2 | 0.1 | % |
| 03 | 46 | 输出负载百分比S相 | 2 | 0.1 | % |
| 03 | 47 | 输出负载百分比T相 | 2 | 0.1 | % |
| 03 | 48 | 输出总负载(保留) | 2 | 0.1 | % |
|  |  |  |  |  |  |
| 03 | 59~63 | 保留 |  |  |  |

3，报警状态

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 命令 | 寄存器地址 | BIT位 | 参数定义/名称 | 数据长度/bit |
| 03 | 64 | 15 | 输出状态(0--关闭,1--开启) | 1 |
|  |  | 14 | 保留 | 1 |
|  |  | 13 | 保留 | 1 |
|  |  | 12 | 保留 | 1 |
|  |  | 11 | A相过压 | 2 |
|  |  | 10 | A相欠压 |  |
|  |  | 09 | A相过载 | 1 |
|  |  | 08 | A相保险丝故障 | 1 |
|  |  | 07 | B相过压 | 1 |
|  |  | 06 | B相欠压 | 1 |
|  |  | 05 | B相过载 | 1 |
|  |  | 04 | B相保险丝故障 | 1 |
|  |  | 03 | C相过压 |  |
|  |  | 02 | C相欠压 |  |
|  |  | 01 | C相过载 |  |
|  |  | 00 | C相保险丝故障 |  |

4，写实时运行状态

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 命令 | 寄存器地址 | BIT位 | 参数定义/名称 | 数据长度/bit |
| 06 | 0x80 |  | 保留 | 1 |

注意： 发送06功能码时，一次只能发一个控制状态。