**RS485 MODBUD-RTU变送板协议** **V4.1**

 **一、协议概述**

 本通讯协议遵照Modbus-RTU。ModBus协议是一种主---从式协议。任何时刻只有一个设备能够在线路上进行发送。由主站管理信息交换，且只有主站能发起。主站会依次对从站进行轮流查询。只有当从站地址与轮询地址相匹配，从站才能回复消息。从站之间不能进行直接通信。协议桢中不包含任何消息报头及消息结束符，消息的开始和结束依靠间隔时间来识别，当间隔时间长于或等于3.5个字符时，即作为检测到桢结束。如果网络内没有与查询地址相一致的从站或从站接收时CRC校验出错，主站将不会接收到返回桢，这时主站根据超时设定判断是否超时，如超时，作出重发或弹出异常错误窗口动作。

**1.1**适用范围

 本协议适用于本公司生产的**BCP-8R和BCP-1RS485**智能压力及温度变送器。

**1.2**主要特点

 设备属性：现场仪表为MODBUS 通信总线上的从站；

 通信模式：RTU； CRC校验的多项式:0xA001；

 通信媒介：RS485；

 通信地址：1~255（默认地址为1）；

 波 特 率：1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200 bps；

 数据位数：8 位；

 校 验 位：无校验(NONE)、奇校验(ODD)、偶校验(EVEN)；

 停 止 位：1个；

 出厂默认设置：波特率9600, 8位数据，无校验, 1个停止位。本参数中除了波特率及校验位可修改，其他的不能修改，如果需要请联系定制

**二、协议说明**

 本协议中，数据存储、传输均以“寄存器”为单位，每个寄存器都是**2字节数据**，**高字节在先**。通讯帧中，**除CRC校验低字节在先以外，其余双字节数据均高字节在先。**支持的MODBUS功能码为03（读寄存器）和06（写单个寄存器）。

**2.1** 读命令格式(03功能码，读寄存器)

Modbus协议的每次通讯请求必须由主机发起，主机按下述格式发送8字节通讯请求帧，帧结构如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 字节1 | 字节2 | 字节3 | 字节4 | 字节5 | 字节6 | 字节7 | 字节8 |
| 设备地址 | 读命令 | （读）起始地址 | （读）寄存器个数N | CRC校验 |

其中，各字节含义如下：

字节1：呼叫的设备地址。只有地址一致的仪表才响应通讯请求。可订货时说明仪表地址，或联网前用地址设置软件进行地址设置（部分表可用按键在菜单里面修改地址）。

字节2：通讯命令 03表示读命令。

字节3、4：寄存器地址。在读操作中，表示本次请求读回的寄存器的起始地址。

字节5、6：在读命令中，表示本次请求需要连续读出的寄存器个数N。

字节 7、8：循环冗余校验码（CRC校验码）前6字节的CRC校验和。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 功能码 | 数据起始地址 | 数据个数 | 数据范围 | 数据含义 |
| 0x03/0x04 | 0x0000 | 1 | 1-255 | 读取从机地址 |
| 0x03/0x04 | 0x0001 | 1 | 0-1200；1-2400；2-4800；3-96004-19200；5-38400；6-57600；7-115200 | 波特率读取，0-7分别代表当前设定的波特率编号 |
| 0x03/0x04 | 0x0002 | 1 | 压力单位：0-Mpa；1-Kpa；2-Pa；3-Bar；4-MBar；5-kg/cm2；6-psi；7-mh2o；8-mmh2o；9-inH2O； 10-H2O； 11-mHg；12-mmHg； 13-inHg；14-atm； 15-Torr；16-m； 17cm； 18-mm； 19-Kg； 20-℃； 21-PH；22-℉；23-空；温度单位：0-℃; 1-K; 2-℉ | 压力单位：0~8温度单位：0~2:说明：比如是压力变送器，读出为0，那么单位是MPa; |
| 0x03/0x04 | 0x0003 | 1 | 0-0； 1-0.0； 2-0.00； 3-0.000； 4：0.0000 | 小数点分别代表0-4位小数点温度固定为1，即1位小数点 |
| 0x03/0x04 | 0x0004 | 1 | -32768-32767 | 压力测量值/温度测量值 |
| 0x03/0x04 | 0x0005 | 1 | -32768-32767 | 压力变送器量程零点注：温度变送器为标定低阻值 |
| 0x03/0x04 | 0x0006 | 1 | -32768-32767 | 压力变送器量程满点注：温度变送器为标定高阻值 |
| 0x03/0x04 | 0x000C | 1 | -32768-32767 | 零位偏移值；默认值为0，实际输出值=校准测量值+零位偏移值 |
| 0x03/0x04 | 0x0016 | 2 | 4字节浮点数（IEEE754大端格式） | 压力测量值/温度测量值 的浮点输出数据，  |
| 0x03/0x04 | 0x0025 | 1 | 0-2 | 串口校验位：0-NONE(无校验)1-ODD(奇校验)2- EVEN (偶校验) |

说明：1、以上的参数，除了测量值会随实际压力的变化，其他参数都是出厂时厂家设置好的，是固定不变的。单位，小数位不会随着测量值的变化而变化。

 2、上述表格中的数据个数，由于modubus RTU协议中的数据是16位的，所以一个数据就是2个byte。

通讯示例**1** 读寄存器数据（此例中将当前变送器的地址读出）

主站发送： 01 03 00 00 00 01 0x84 0x0A

 从机地址 功能码 起始地址(H) 起始地址(L) 数据个数(H) 数据个数(L) 校验码(L) 校验码(H)

从站响应： 01 03 02 00 01 0X79 0X84

 从机地址 功能码 字节数 数据(H) 数据(L) 校验码(L) 校验码(H)

说明：从机响应中的字节数，由于modubus的数据是16位的，所以上述读取一个数据（从机地址），从机响应的字节数是2；

在实际使用中，我们只需要读取单位（寄存器地址0x0002），小数位（寄存器地址0x0003），测量值（寄存器地址0x0004）

压力举例：

 单 位（寄存器地址0x0002）读取值为1，单位为KPa；

 小数位（寄存器地址0x0003）读取值为2，小数位为2位小数；

 测量值（寄存器地址0x0004）读取值为0X3E9(等于十进制为1001)；

 此时， 测量的压力值 = 1001÷102=10.01KPa （补充说明：102 为10的2次方）；

其实，已知单位和小数位的情况下，只要读出测量值（寄存器地址0x0004）就可以通过换算关系得到真实的测量值。

温度举例：

 单 位（寄存器地址0x0002）读取值为0，单位为℃；

 小数位（寄存器地址0x0003）读取值为1，小数位为1位小数；

 测量值（寄存器地址0x0004）读取值为0X3E9(等于十进制为1001)；

 此时， 测量的温度值 = 1001÷101=100.1℃ （补充说明：101 为10的1次方）。

关于测量值的说明：

 在实际应用中，不管是压力还是温度，都会存在测量负值的情况，我们通讯中的数值都是用十六进制来表示的；实际我们的量程范围为-32768~32767，这个是十进制数，十六进制是0x8000~0x7FFF，这个是有符号的16位数（int型）； 比如读出的测量值是FF9C，则为十进制数是-100。

PLC设备读取注意事项：

 对于西门子PLC及类似设备作为主机读取传感器测量值，读取时，寄存器地址需要加上40001的偏移值；

 例如：读取寄存器为0x0004的测量值，实际读取地址为40005；

 读取校验位地址0x0025(十进制数37)，实际读取地址为40038；

 对于串口调试助手类软件或者是有些不用加偏移值的设备，读取寄存器不加偏移值，直接读取实际寄存器地址；

 避免不必要的通讯延时，单次读取数据数量不要过多，单次最多读取的寄存器数量为15个，超出可能导致数据异常。

**2.2** 写命令格式(06功能码，写单个寄存器)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 字节1 | 字节2 | 字节3 | 字节4 | 字节5 | 字节6 | 字节7 | 字节8 |
| 设备地址 | 写命令 | （写）地址 | （写）寄存器数据 | CRC校验 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 功能码 | 数据起始地址 | 数据长度(BYTE) | 数据范围 | 数据含义 |
| 0x06 | 0x0000 | 2 | 1-255 | 改写从机地址 |
| 0x06 | 0x0001 | 2 | 0-1200；1-2400；2-4800；3-96004-19200；5-38400；6-57600；7-115200 | 修改波特率 |
| 0x06 | 0x000C | 2 | -32768-32767 | 零位偏移值：输出值=校准测量值+零位偏移值 |
| 0x06 | 0x0025 | 2 | 0-2 | 修改校验位 |
| 保存和恢复工厂 |
| 0x06 | 0x000F | 2 | 0 | 0-保存到用户区( 用户修改数据后保存 ) |
| 0x06 | 0x0010 | 2 | 1 | 1-返回工厂参数 |

示例**2** 写寄存器数据（此例中将当前变送器的地址修改为2）

主站发送： 01 06 00 00 00 02 0x08 0x0B

 从机地址 功能码 寄存器地址(H) 寄存器地址(L) 数据(H) 数据(L) 校验码(L) 校验码(H)

从站响应： 01 06 00 00 00 02 0x08 0x0B

 从机地址 功能码 寄存器地址(H) 寄存器地址(L) 数据(H) 数据(L) 校验码(L) 校验码(H)

修改后发送“保存到用户区”命令: ( 注意，如果是修改了仪表的地址，按照新地址发 )

主站发送： 02 06 00 0F 00 00 0xB9 0xFA

 从机地址 功能码 寄存器地址(H) 寄存器地址(L) 数据(H) 数据(L) 校验码(L) 校验码(H)

从站响应： 02 06 00 0F 00 00 0xB9 0xFA

 从机地址 功能码 寄存器地址(H) 寄存器地址(L) 数据(H) 数据(L) 校验码(L) 校验码(H)

**2.3** 异常应答返回

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 地址 | 功能码 | 异常码 | CRC16(L) | CRC16(H) |
| 0x01 | 0x80+功能码 | 0x01(非法功能)0x02(非法数据地址)0x03(非法数据） |  |  |

说明:

 1) 修改波特率时变送器会以主机发送的波特率回复修改数据，回复完以后变送器波特率会变为修改后的目标值。

 2) 修改地址时也是以修改前的地址回复数据，回复完以后会自动修改变送器地址。

 3) 保存和回复工厂命令会原值返回，表示变送器已经接受了主机的命令。

 4) 恢复工厂数据时要注意，可能工厂保存的参数和用户保存的不一致，所以其中地址，波特率和校准数据可能都不一致,所以恢复完工厂参数以后必须重新搜索变送器。

注意：

 1) 用户允许修改的数据只有4个，分别是地址，波特率，校验位，零位偏移值，修改后发送“保存到用户区”命令，不然断电不保存修改值！也可索取用户版软件进行更改个此四个参数。

 2) 一般用户不允许修改变送器的校准数据，如需校准和更改,请联系本公司索取变送器校准软件。用户自己发送修改校准数据命令会导致变送器输出命令异常代码。如需修改校准数据，请使用本公司的校准软件。