***紫外温度传感器协议-Modbus协议***

# 1、系统构成

系统包传感器、数据接收器。数据接收器和传感器构成无线局域网，数据接收器通过RS485总线实现上行通讯。

传感器

主机

采集器

传感器

# 传输方式

* 主机和采集器间以串行方式连接，主站以问答方式与采集器通讯，每帧报文不超过 255 字节；
* 异步 8N1 方式，起始位(1bit)+数据位(8bit)+停止位(1bit)，无奇偶校验，CRC16-MODBUS 校验；
* 通讯接口为 2 线 RS485，波特率 1200bps，2400bps，4800bps，9600bps；
* .如下行报文的装置地址，报文类型，数据和校验码均正确，则应在 500ms 内响应正常上行报文；
* 如下行报文的装置地址或校验码不正确，则不响应。主站侧判断超时后继续后续通讯；
* 如下行报文的地址和校验码正确，但报文类型或数据不正确，则应在 500ms 内响应异常上行报文。

## 报文类型

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **主机->采集器** | | **采集器->主机（应答）** | | **寄存器地址范围** |
| **报文类型** | **类型码** | **报文类型** | **正常码/异常码** |  |
| **读保持寄存器** | **03H** | **读保持寄存器** | **03H/83H** | **0X0000~0X0FFF** |
| **读输入寄存器** | **04H** | **读输入寄存器** | **04H/84H** | **0X1000~0XFFFF** |
| **写单个保持寄存器** | **06H** | **写单个保持寄存器** | **06H/86H** | **0X1000~0XFFFF** |
| **写多个保持寄存器** | **10H** | **写多个保持寄存器** | **10H/90H** | **0X1000~0XFFFF** |
| **03H，保持寄存器用于读取配置信息**  **04H，输入寄存器用于存储数据**  **调整内容：**  **1、按照标准MODBUS协议，03H调整为04H（读取传感器数据）**  **2、增加读取设备信息03H**  **3、增加修改设备信息06H/10H。**  **以上修改均按照modbus协议。** | | | | |

## 2、报文格式

### 2.1、采集器地址范围

合法的地址范围为 001～247。

**2.2、【04H 读输入寄存器（测量数据）】（正常报文）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **主机->采集器** | | **采集器->主机** | |
| 字节1 | 装置地址 | 字节1 | 装置地址 |
| 字节2 | 报文类型（04H） | 字节2 | 报文类型(04H) |
| 字节3 | 寄存器起始地址（高） | 字节3 | 数据长度(数据个数 N×2) |
| 字节4 | 寄存器起始地址（低） | 。。。 | 。。。 |
| 字节5 | 读取寄存器个数 N(高字节) | 字节 3+(i-1)\*2+1 | 寄存器 i 数据(高)(1≤i≤N) |
| 字节6 | 读取寄存器个数 N(低字节) | 字节 3+(i-1)\*2+2 | 寄存器 i 数据(低)(1≤i≤N) |
| 字节7 | 校验码(CRC 低字节) | 。。。 | 。。。 |
| 字节8 | 校验码(CRC 高字节) | 字节 3+N\*2+1 | 校验码(CRC 低字节) |
|  |  | 字节 3+N\*2+1 | 校验码(CRC 高字节) |

### 异常报文

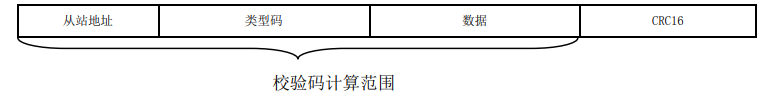
如下行报文的装置地址和校验码正确，但报文类型或数据内容不正确(如不支持的报文类型或数据地址越界)，则应在 500ms 内响应异常上行报文。异常报文的类型码为下行报文的类型码最高位置高。如主站发送 04H 报文，装置响应 84H 报文)

|  |  |
| --- | --- |
| 异常码类型 | 含义 |
| 04H | 数据长度越界 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **主机->采集器** | | **采集器->主机** | |
| 字节1 | 装置地址 | 字节1 | 装置地址 |
| 字节2 | 报文类型（04H） | 字节2 | 报文类型(84H) |
| 字节3 | 寄存器起始地址（高） | 字节3 | 异常码类型 |
| 字节4 | 寄存器起始地址（低） | 字节4 | 校验码(CRC 低字节) |
| 字节5 | 读取寄存器个数 N(高字节) | 字节5 | 校验码(CRC 高字节) |
| 字节6 | 读取寄存器个数 N(低字节) |  | |
| 字节7 | 校验码(CRC 低字节) |
| 字节8 | 校验码(CRC 高字节) |
|  |  |

校验码

校验码的计算范围为缓冲区的第一字节开始，到校验码的前一字节.采取 CRC16-MODBUS 校验，生成多项式： X16+X15+X2+1。



CRC16 校验范围

**2.3、读取参数03H（正常报文）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **主机->采集器** | | **采集器->主机** | |
| 字节1 | 装置地址 | 字节1 | 装置地址 |
| 字节2 | 报文类型（03H） | 字节2 | 报文类型(03H) |
| 字节3 | 寄存器起始地址（高） | 字节3 | 数据长度(数据个数 N×2) |
| 字节4 | 寄存器起始地址（低） | 。。。 | 。。。 |
| 字节5 | 读取寄存器个数 N(高字节) | 字节 3+(i-1)\*2+1 | 寄存器 i 数据(高)(1≤i≤N) |
| 字节6 | 读取寄存器个数 N(低字节) | 字节 3+(i-1)\*2+2 | 寄存器 i 数据(低)(1≤i≤N) |
| 字节7 | 校验码(CRC 低字节) | 。。。 |  |
| 字节8 | 校验码(CRC 高字节) | 字节 3+N\*2+1 | 校验码(CRC 低字节) |
|  |  | 字节 3+N\*2+1 | 校验码(CRC 高字节) |

### 异常报文

如下行报文的装置地址和校验码正确，但报文类型或数据内容不正确(如不支持的报文类型或数据地址越界)，则应在 500ms 内响应异常上行报文。异常报文的类型码为下行报文的类型码最高位置高。如主站发送 03H 报文，装置响应 83H 报文)

|  |  |
| --- | --- |
| 异常码类型 | 含义 |
| 03H | 数据长度越界 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **主机->采集器** | | **采集器->主机** | |
| 字节1 | 装置地址 | 字节1 | 装置地址 |
| 字节2 | 报文类型（03H） | 字节2 | 报文类型(83H) |
| 字节3 | 寄存器起始地址（高） | 字节3 | 异常码类型 |
| 字节4 | 寄存器起始地址（低） | 字节4 | 校验码(CRC 低字节) |
| 字节5 | 读取寄存器个数 N(高字节) | 字节5 | 校验码(CRC 高字节) |
| 字节6 | 读取寄存器个数 N(低字节) |  | |
| 字节7 | 校验码(CRC 低字节) |
| 字节8 | 校验码(CRC 高字节) |
|  |  |

**2.4、【06H写单个保持寄存器（配置信息）】（正常报文）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **主机->采集器** | | **采集器->主机** | |
| 字节1 | 装置地址 | 字节1 | 装置地址 |
| 字节2 | 报文类型（06H） | 字节2 | 报文类型（06H） |
| 字节3 | 寄存器起始地址（高） | 字节3 | 寄存器起始地址（高） |
| 字节4 | 寄存器起始地址（低） | 字节4 | 寄存器起始地址（低） |
| 字节5 | 写入寄存器数值 (高字节) | 字节 5 | 写入寄存器数值 (高字节) |
| 字节6 | 读取寄存器个数 (低字节) | 字节6 | 读取寄存器个数 (低字节) |
| 字节7 | 校验码(CRC 低字节) | 字节7 | 校验码(CRC 低字节) |
| 字节8 | 校验码(CRC 高字节) | 字节 8 | 校验码(CRC 高字节) |
|  |  |  |  |

### 异常报文

如下行报文的装置地址和校验码正确，但报文类型或数据内容不正确(如不支持的报文类型或数据地址越界)，则应在 500ms 内响应异常上行报文。异常报文的类型码为下行报文的类型码最高位置高。如主站发送 06H 报文，装置响应 86H 报文)

|  |  |
| --- | --- |
| 异常码类型 | 含义 |
| 03H | 数据长度越界 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **主机->采集器** | | **采集器->主机** | |
| 字节1 | 装置地址 | 字节1 | 装置地址 |
| 字节2 | 报文类型（06H） | 字节2 | 报文类型(86H) |
| 字节3 | 寄存器起始地址（高） | 字节3 | 异常码类型 |
| 字节4 | 寄存器起始地址（低） | 字节4 | 校验码(CRC 低字节) |
| 字节5 | 写入寄存器数值 (高字节) | 字节5 | 校验码(CRC 高字节) |
| 字节6 | 读取寄存器个数 (低字节) |  | |
| 字节7 | 校验码(CRC 低字节) |
| 字节8 | 校验码(CRC 高字节) |
|  |  |

**2.5、【10H，写入多个配置寄存器】（正常报文）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **主机->采集器** | | **采集器->主机** | |
| 字节1 | 装置地址 | 字节1 | 装置地址 |
| 字节2 | 报文类型（10H） | 字节2 | 报文类型（10H） |
| 字节3 | 寄存器起始地址（高） | 字节3 | 寄存器起始地址（高） |
| 字节4 | 寄存器起始地址（低） | 字节4 | 寄存器起始地址（低） |
| 字节5 | 字节个数 | 字节5 | 字节个数 |
| 。。。 | 。。。 | 字节6 | 校验码(CRC 低字节) |
| 字节 5+(i-1)\*2+1 | 寄存器 i 数据(高)(1≤i≤N) | 字节 7 | 校验码(CRC 高字节) |
| 字节 5+(i-1)\*2+2 | 寄存器 i 数据(低)(1≤i≤N) |  | |
| 。。。 | 。。。 |
| 字节 5+N\*2+1 | 校验码(CRC 低字节) |
| 字节 5+N\*2+1 | 校验码(CRC 高字节) |

异常应答

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **主机->采集器** | | **采集器->主机** | |
| 字节1 | 装置地址 | 字节1 | 装置地址 |
| 字节2 | 报文类型（10H） | 字节2 | 报文类型(90H) |
| 字节3 | 寄存器起始地址（高） | 字节3 | 异常码类型 |
| 字节4 | 寄存器起始地址（低） | 字节4 | 校验码(CRC 低字节) |
| 字节5 | 字节个数 | 字节5 | 校验码(CRC 高字节) |
| 。。。 | 。。。 |  | |
| 字节 5+(i-1)\*2+1 | 寄存器 i 数据(高)(1≤i≤N) |
| 字节 5+(i-1)\*2+2 | 寄存器 i 数据(低)(1≤i≤N) |
| 。。。 | 。。。 |
| 字节 5+N\*2+1 | 校验码(CRC 低字节) |
| 字节 5+N\*2+1 | 校验码(CRC 高字节) |

**3、寄存器定义**

传感器数据全部采集至集中器，集中器整体管理数据信息，由集中器出具点表信息，罗列所有数据点的寄存器地址和描述信息。格式可按照如下格式填写：

**测量数据输入寄存器定义**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 寄存器地址 | 描述信息 | 备注 |
| 0X0000 | 1#设备温度信息 | 16进制补码，单位0.1℃ |
| 0X0001 | 1#设备湿度信息 | 单位是%RH，小数点后1位 |
| 0X0002 | 1#设备紫外信号 | 16进制整型，紫外计次数 |
| 0X0003 | 2#设备温度信息 |  |
| 0X0004 | 2#设备湿度信息 |  |
| 0X0005 | 2#设备紫外信号 |  |
| 。。。 | 。。。 |  |

**配置信息保持寄存器定义 (**读03H，写06H、10H)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 寄存器地址 | 描述信息 | 备注 |
| 0X1000 | 设备ID（唯一用于LORA通讯） | 8位数字，和LORA通讯相关 |
| 0X1002 | 设备485通讯地址 | 低字节编号 |
| 0X1003 | 设备波特率 |  |
| 0X1004 | 设备时间(BCD码) |  |
| 0X1007 | 设备版本号 |  |

# 附1、CRC算法表

const unsigned char chCRCHTalbe[] = // CRC 高位字节值表

{

0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,

0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,

0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,

0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,

0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,

0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,

0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,

0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,

0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,

0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,

0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,

0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,

0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,

0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,

0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,

0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,

0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,

0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,

0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,

0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,

0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,

0x00, 0xC1, 0x81, 0x40

};

const unsigned char chCRCLTalbe[] = // CRC 低位字节值表

{

0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0x02, 0xC2, 0xC6, 0x06, 0x07, 0xC7,

0x05, 0xC5, 0xC4, 0x04, 0xCC, 0x0C, 0x0D, 0xCD, 0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E,

0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B, 0xC9, 0x09, 0x08, 0xC8, 0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9,

0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A, 0x1E, 0xDE, 0xDF, 0x1F, 0xDD, 0x1D, 0x1C, 0xDC,

0x14, 0xD4, 0xD5, 0x15, 0xD7, 0x17, 0x16, 0xD6, 0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3,

0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10, 0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3, 0xF2, 0x32,

0x36, 0xF6, 0xF7, 0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4, 0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D,

0xFF, 0x3F, 0x3E, 0xFE, 0xFA, 0x3A, 0x3B, 0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38,

0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29, 0xEB, 0x2B, 0x2A, 0xEA, 0xEE, 0x2E, 0x2F, 0xEF,

0x2D, 0xED, 0xEC, 0x2C, 0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26,

0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0, 0xA0, 0x60, 0x61, 0xA1,

0x63, 0xA3, 0xA2, 0x62, 0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67, 0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4,

0x6C, 0xAC, 0xAD, 0x6D, 0xAF, 0x6F, 0x6E, 0xAE, 0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB,

0x69, 0xA9, 0xA8, 0x68, 0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB, 0x7B, 0x7A, 0xBA,

0xBE, 0x7E, 0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C, 0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5,

0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71, 0x70, 0xB0,

0x50, 0x90, 0x91, 0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92, 0x96, 0x56, 0x57, 0x97,

0x55, 0x95, 0x94, 0x54, 0x9C, 0x5C, 0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E,

0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B, 0x99, 0x59, 0x58, 0x98, 0x88, 0x48, 0x49, 0x89,

0x4B, 0x8B, 0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,

0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42, 0x43, 0x83,

0x41, 0x81, 0x80, 0x40

};

unsigned short int CRC16(unsigned char\* pchMsg, int wDataLen)

{

unsigned char chCRCHi = 0xFF; // 高CRC字节初始化

unsigned char chCRCLo = 0xFF; // 低CRC字节初始化

int wIndex; // CRC循环中的索引

while (wDataLen--)

{

// 计算CRC

wIndex = chCRCLo ^ \*pchMsg++ ;

chCRCLo = chCRCHi ^ chCRCHTalbe[wIndex];

chCRCHi = chCRCLTalbe[wIndex] ;

}

return ((chCRCHi << 8) | chCRCLo) ;

}

附2【异常码】

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 代码 | 名称 | 含义 |
| 01 | 非法功能 | 对于服务器（或从站）来说，询问中接收到的功能码是不可允许的操作，可能是因为功能码仅适用于新设备而被选单元中不可实现同时，还指出服务器（或从站）在错误状态中处理这种请求，例如：它是未配置的，且要求返回寄存器值。 |
| 02 | 非法数据地址 | 对于服务器（或从站）来说，询问中接收的数据地址是不可允许的地址，特别是参考号和传输长度的组合是无效的。对于带有100个寄存器的控制器来说，偏移量96和长度4的请求会成功，而偏移量96和长度5的请求将产生异常码02。 |
| 03 | 非法数据值 | 对于服务器（或从站）来说，询问中包括的值是不可允许的值。该值指示了组合请求剩余结构中的故障。例如：隐含长度是不正确的。modbus协议不知道任何特殊寄存器的任何特殊值的重要意义，寄存器中被提交存储的数据项有一个应用程序期望之外的值。 |
| 04 | 从站设备故障 | 当服务器（或从站）正在设法执行请求的操作时，产生不可重新获得的差错。 |
| 05 | 确认 | 与编程命令一起使用，服务器（或从站）已经接受请求，并且正在处理这个请求，但是需要长持续时间进行这些操作，返回这个响应防止在客户机（或主站）中发生超时错误，客户机（或主机）可以继续发送轮询程序完成报文来确认是否完成处理。 |
| 07 | 从属设备忙 | 与编程命令一起使用，服务器（或从站）正在处理长持续时间的程序命令，当服务器（或从站）空闲时，客户机（或主站）应该稍后重新传输报文。 |
| 08 | 存储奇偶性差错 | 与功能码20和21以及参考类型6一起使用，指示扩展文件区不能通过一致性校验。服务器（或从站）设备读取记录文件，但在存储器中发现一个奇偶校验错误。客户机（或主机）可重新发送请求，但可以在服务器（或从站）设备上要求服务。 |
| 0A | 不可用网关路径 | 与网关一起使用，指示网关不能为处理请求分配输入端口值输出端口的内部通信路径，通常意味着网关是错误配置的或过载的。 |
| 0B | 网关目标设备响应失败 | 与网关一起使用，指示没有从目标设备中获得响应，通常意味着设备未在网络中。 |