

AJ11 单相智能电量监测仪通讯协议 (Ver2.0)

1、概述

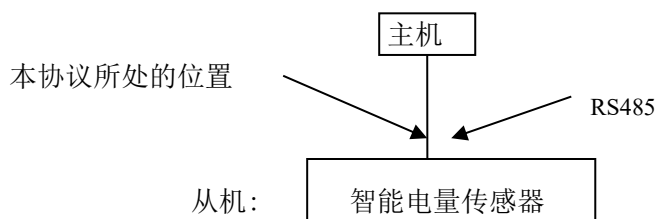
通信协议详细地描述了智能电量传感器的输入和输出命令、信息和数据，以便第三方使用和开发。

1.1 通信协议的作用

使信息和数据在上位机（主站）和智能电量传感器之间有效地传递，允许访问智能电量传感器的所有测量数据。

智能电量传感器可以实时采集电量的值，具备一个 RS485 通讯口，能满足电量监控系统的基本要求。其功能和技术指标参用户手册。

智能电量传感器通信协议 (Ver2.0) 采用 MODBUS RTU 协议，本协议规定了应用系统中主机与智能电量传感器之间，在应用层的通信协议，它在应用系统中所处的位置如下图所示：



1.2 物理接口：

连接上位机的主通信口，采用标准串行 RS485 通讯口，使用接线端子。

信息传输方式为异步方式，起始位 1 位，数据位 8 位，停止位 1 位，无校验。

数据传输缺省速率为 9600b/s

2、MODBUS RTU 通信协议详述

2.1 协议基本规则

以下规则确定在回路控制器和其他串行通信回路中设备的通信规则。

- 1) 所有回路通信应遵照主/从方式。在这种方式下，信息和数据在单个主站和从站（监控设备）之间传递。
- 2) 主站将初始化和控制所有在通信回路上传递的信息。
- 3) 无论如何都不能从一个从站开始通信。
- 4) 所有环路上的通信都以“打包”方式发生。一个包裹就是一个简单的字符串（每个字符串 8 位），一个包裹中最多可含 255 个字节。组成这个包裹的字节构成标准异步串行数据，并按 8 位数据位，1 位停止位，无校验位的方式传递。串行数据流由类似于 RS232C 中使用的设备产生。
- 5) 所有回路上的传送均分为两种打包方式：
 - A) 主/从传送
 - B) 从/主传送
- 6) 若主站或任何从站接收到含有未知命令的包裹，则该包裹将被忽略，且接收站不予响应。

2.2 数据帧结构描述

每个数据帧组成如下：

RTU 模式

地址

功能代码

数据数量

数据 1

...

...

数据 n

CRC 16 位校验

3、传输格式

(1) 命令报文格式

读参数：

| 地址 | 功能码 | 数据起始地址 高位 | 数据起始地址 低位 | 数据个数高 位 | 数据个数低 位 | CRC 16 位校验 |
|---------|-----|--------------|--------------|------------|------------|---------------|
| address | 03 | | | | | 低位在前 |

返回：

| 地址 | 功能码 | 字节长度 | 数据 1 | 数据 2 | | CRC16 位校验 |
|---------|-----|------|------|------|-------|-----------|
| address | 03 | | 高位在前 | 高位在前 | | 低位在前 |

注明：该功能码读取的参数依次包括产品地址、通讯波特率、CT 一次电流比、有功电度无功电度循环值，产品版本号。数据起始地址的范围是从 0x0016 到 0x001E，数据个数为 1 到 5。（返回有功电度无功电度循环值时，高字节为有功电度循环值，低字节为无功电度循环值。返回产品版本号时，高字节为版本号整数，低字节为版本号小数。）

例：假如返回的版本号字节为 0X0200，则代表版本号为 Ver2.0

读电量数据：

| 地址 | 功能码 | 数据起始地址 高位 | 数据起始地址 低位 | 数据个数高 位 | 数据个数低 位 | CRC 16 位校验 |
|---------|-----|--------------|--------------|------------|------------|---------------|
| address | 04 | | | | | 低位在前 |

返回：

| 地址 | 功能码 | 字节长度 | 数据 1 输入 | 数据 2 输入 | ... | CRC16 位校验 |
|---------|-----|------|---------|---------|-----|-----------|
| address | 04 | | 高位在前 | | | 低位在前 |

注明：该功能码读取的数据地址范围是从 0x0000 到 0x0014，数据个数为 1 到 11。数据内容见下表（智能电量传感器内部报文信息）。

参数设置:

| 地址 | 功能码 | 数据起始地址 高位 | 数据起始地址 低位 | 设置数据高 位 | 设置数据低 位 | CRC 16 位校验 |
|---------|-----|--------------|--------------|------------|------------|---------------|
| address | 06 | | | | | 低位在前 |

返回:

| 地址 | 功能码 | 字节长度 | 设置后数据 | 设置后数据 | CRC16 位校 验 |
|---------|-----|------|-------|-------|---------------|
| address | 06 | | 高位 | 低位 | 低位在前 |

注明: 该功能可依次设置以下内容: 设置产品地址、设置通讯波特率、设置 CT 一次电流比、清零有功电度无功电度循环值、清零有功电度无功电度值。对应数据地址见下表 (智能电量传感器内部报文信息)

产品地址的范围是 0 到 255, 通讯波特率的设置值为 1200, 2400, 4800, 9600, 19200.

CT 一次电流比的设置范围是 5 到 300, 数据必须为 5 的整数倍。

设置有功电度、无功电度循环值, 和有功电度无功电度时, 输入的数据段字节必须为 0, 用来清零电度循环值和电度值 (注: 有功电度和无功电度的计数最大值为 60000Kwh, 当超过 60000Kwh 时电度计数从 0 开始计数, 同时电度循环值加 1)

帧格式 (10 位)

| | | | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 起始位 | D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | 停止位 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|

4、智能电量传感器内部报文信息

| 数据地址 | 数据信息 | 备注 |
|--------|------------|----------------------------------------------------|
| 0x0000 | 有效电压 | 十六进制表示, 高位在前, 低位在后, 数据除以 10 为所得值 |
| 0x0002 | 有效电流 | 十六进制表示, 高位在前, 低位在后, 数据除以 100 为所得值 |
| 0x0004 | 频率 | 十六进制表示, 高位在前, 低位在后, 数据除以 10 为所得值 |
| 0x0006 | 功率因数 | 十六进制表示, 高位在前, 低位在后, 数据除以 1000 为所得值 |
| 0x0008 | 有功功率 | 十六进制表示, 高位在前, 低位在后 |
| 0x000A | 无功功率 | 十六进制表示, 高位在前, 低位在后 |
| 0x000C | 基波有功功率 | 十六进制表示, 高位在前, 低位在后 |
| 0x000E | 基波无功功率 | 十六进制表示, 高位在前, 低位在后 |
| 0x0010 | 谐波功率 | 十六进制表示, 高位在前, 低位在后 |
| 0x0012 | 有功电度 | 十六进制表示, 高位在前, 低位在后 |
| 0x0014 | 无功电度 | 十六进制表示, 高位在前, 低位在后 (以上只读) |
| 0x0016 | 产品地址 | 十六进制表示, 高位在前, 低位在后 (可读可写) |
| 0x0018 | 通讯波特率 | 十六进制表示, 高位在前, 低位在后 (可读可写) |
| 0x001A | CT 一次电流比 | 十六进制表示, 高位在前, 低位在后 (可读可写) |
| 0x001C | 有功、无功电度循环值 | 十六进制表示, 高位在前, 低位在后 (可读可写) (向该寄存器写入数据时, 数据必须是 0) |
| 0x001E | 设备版本号 | 十六进制表示, 高位在前, 低位在后 (只读) |
| 0x0020 | 有功、无功电度清零 | 输入 0 时用来清零电度值 (只写) |
| 0x0022 | 预留 | |

5、网络采样定时

智能电量传感器中，上位机读取数据每次间隔时间不小于 500ms, 推荐值 1s。

6、命令举例：（设备地址为 0，波特率为 9600，CT 一次电流比为 5：5 时）

1. 读取从“产品地址”开始到“版本号”结束的 5 个寄存器数据

发送命令：00 03 0016 0005 65 dc

返回数据：00 03 0A 00 00 25 80 00 05 00 00 02 00 A8 B8

2. 只读取“版本号”1 个寄存器数据

发送命令：00 03 001E 0001 E5 DD

返回数据：00 03 02 02 00 84 E4

3. 读取电量数据（寄存器地址从 0x0000 到 0x0014 共 11 个数据）

发送命令：00 04 0000 000B B0 1C

返回数据：00 04 16 有效电压，有效电流，频率，功率因数……有功电能，无功电能，
CRC 低字节，CRC 高字节。（具体返回参数见智能电量传感器内部报文信息）

4. 设置产品地址（所设置的产品地址为 10）

发送命令：00 06 0016 000A E9 D8

返回数据：00 06 02 00 0A 05 4F

5. 设置波特率（所设置的波特率为 19200）

发送命令：00 06 0018 4B00 3E EC

返回数据：00 06 02 4B 00 B3 B8

6. 设置 CT 一次电流比（所设置的电流比例为 150：5，即所要设置的寄存器值为 150）

发送命令：00 06 001A 0096 29 B2

返回数据：00 06 02 00 96 05 26

7. 清零电度值（同时清零有功电度和无功电度）

发送命令：00 06 0020 0000 89 D1

返回数据：00 06 02 00 00 85 48