

【经验】S7-1500 与 PAC3200 电表 Modbus TCP 通信

我在初次使用 1500PLC 与 PAC3200 进行 Modbus TCP 通信时，去网络上和论坛里分别搜了资料，但是都不全，没有一个完整的教程和经验贴。我自己后来，也是在前辈的通信教程及西门子官方的技术文档中，反复试验对比，终于解决了 PLC 对 PAC3200 的数据采集。结合自身经历，走过了弯路和坑，我打算写个经验帖，让像我一样的新手按照步骤，就可以快速实现电表使用，也是为了回馈论坛，同时也非常感谢论坛里的和网络上的前辈。

下面我从基本硬件连接、组态、通信设置、程序几个方面逐个讲解。按照我步骤做，就可以实现数据采集。

1、硬件、软件、资料

PLC: CPU 1515-2 PN

| | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| CPU 1515-2 PN, 500KB PROG., 3MB DATA | SIEMENS 6ES7515-2AM01-0AB0 |
|--------------------------------------|----------------------------|

电表: PAC3200+以太网转 PN 扩展模块

| | |
|-------------|----------------------------|
| 7KM PAC3200 | SIEMENS 7KM2112-0BA00-3AA0 |
|-------------|----------------------------|

| | |
|--|----------------------------|
| Switched Ethernet PROFINET expansion mod | SIEMENS 7KM9300-0AE01-0AA0 |
|--|----------------------------|

软件: TIA V15

资料:



这是 PAC3200 设备手册，官方教程，主要讲述电表的如何使用、基本设置、通信设置等，务必看完。其中 3.9 章节很关键，对于如何读取电表参数，有相应功能代码。

| |
|---|
| 3.9 以太网接口 |
| 3.9.1 以太网 |
| 3.9.2 Modbus TCP |
| 3.9.3 通过功能代码0x03和0x04访问Modbus被测量 |
| 3.9.4 结构 - 通过功能代码0x03和0x04访问数字输入和数字输出状态 |
| 3.9.5 结构 - 通过功能代码0x03和0x04访问设备诊断和设备状态 |
| 3.9.6 结构 - 通过功能代码0x03和0x04访问限值 |
| 3.9.7 通过功能代码0x02访问Modbus状态参数 |
| 3.9.8 通过功能代码0x03、0x04和0x10访问Modbus设置 |
| 3.9.9 通过功能代码0x03、0x04和0x10访问Modbus通信参数 |
| 3.9.10 通过功能代码0x03、0x04和0x10访问Modbus设备信息 |
| 3.9.11 Modbus命令参数 |
| 3.9.12 通过功能代码0x2B访问MODBUS标准设备标识 |

2、硬件连接，组态

2.1 我使用 IP 情况如下：

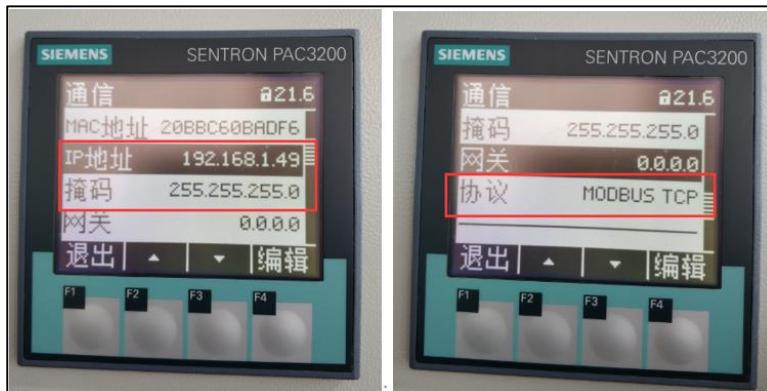
| 设备 | IP |
|---------|--------------|
| PLC | 192.168.1.8 |
| PAC3200 | 192.168.1.49 |



电表和 PLC 硬件连接务必注意，圆圈中网口无效，本人试过好几遍，必须将 PN 线接入箭头扩展模块 RJ45 接口中，这样组态时候 PLC 才会发现电表。

电表的实体接线，以及电流互感器等连接，本文不再叙述，大家可以参照 PAC3200 设备手册既可。

2.2 PLC、电表设置

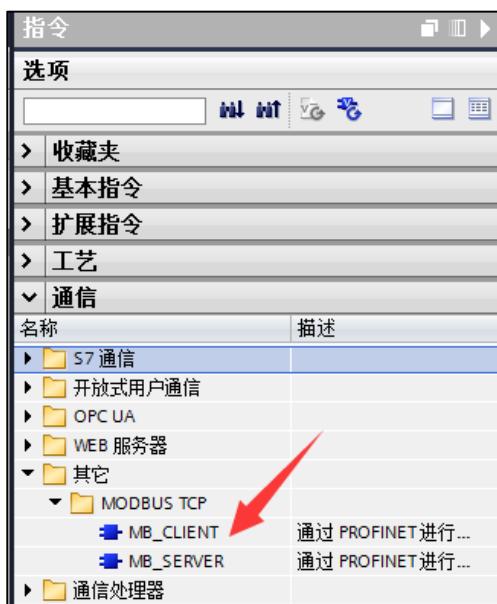


电表 IP 地址设置，通信协议设置为 Modbus TCP。

3、编程，TIA 中参数设置

(1) 我把电表作为服务器端，PLC 作为客户端。

新建两个 DB 块，一个是用来存放接收数据存储区 DB_DATA，注意数据格式都是 real。一个是用来存储 MB_CLIENT 块的输入输出数据 DB_ModbusTCP。PLC 程序中，通信>其他>拖入 MB_CLIENT 块。输入输出引脚设置，如下图所示。



| | 名称 | 数据类型 | 起始值 | 保持 | 可从 HMI... |
|----|----------|------------------|-----|----|-------------------------------------|
| 1 | Static | | | | |
| 2 | DATA | Array[0..19] ... | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3 | DATA[0] | Real | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4 | DATA[1] | Real | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5 | DATA[2] | Real | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6 | DATA[3] | Real | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 7 | DATA[4] | Real | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | DATA[5] | Real | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 9 | DATA[6] | Real | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10 | DATA[7] | Real | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 11 | DATA[8] | Real | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 12 | DATA[9] | Real | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 13 | DATA[10] | Real | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 14 | DATA[11] | Real | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 15 | DATA[12] | Real | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 16 | DATA[13] | Real | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 17 | DATA[14] | Real | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 18 | DATA[15] | Real | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 19 | DATA[16] | Real | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 20 | DATA[17] | Real | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 21 | DATA[18] | Real | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 22 | DATA[19] | Real | 0.0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |

| | 名称 | 数据类型 | 起始值 | 保持 | 可从 HMI... |
|----|-------------------|---------------------|-------|----|-------------------------------------|
| 1 | Static | | | | |
| 2 | Input | Struct | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3 | REQ | Bool | false | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4 | DISCONNECT | Bool | false | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5 | MB_MODE | USInt | 0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6 | MB_DATA_ADDR | UDInt | 40002 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 7 | MB_DATA_LEN | UInt | 18 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | Output | Struct | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 9 | DONE | Bool | false | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10 | BUSY | Bool | false | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 11 | ERROR | Bool | false | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 12 | STATUS | Word | 16#0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 13 | CONNECT | TCON_IP_v4 | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 14 | InterfaceId | HW_ANY | 64 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 15 | ID | CONN_OUC | 3 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 16 | ConnectionType | Byte | 11 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 17 | ActiveEstablished | Bool | TRUE | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 18 | RemoteAddress | IP_V4 | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 19 | ADDR | Array[1..4] of Byte | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 20 | ADDR[1] | Byte | 192 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 21 | ADDR[2] | Byte | 168 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 22 | ADDR[3] | Byte | 1 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 23 | ADDR[4] | Byte | 49 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 24 | RemotePort | UInt | 502 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 25 | LocalPort | UInt | 0 | | <input checked="" type="checkbox"/> |

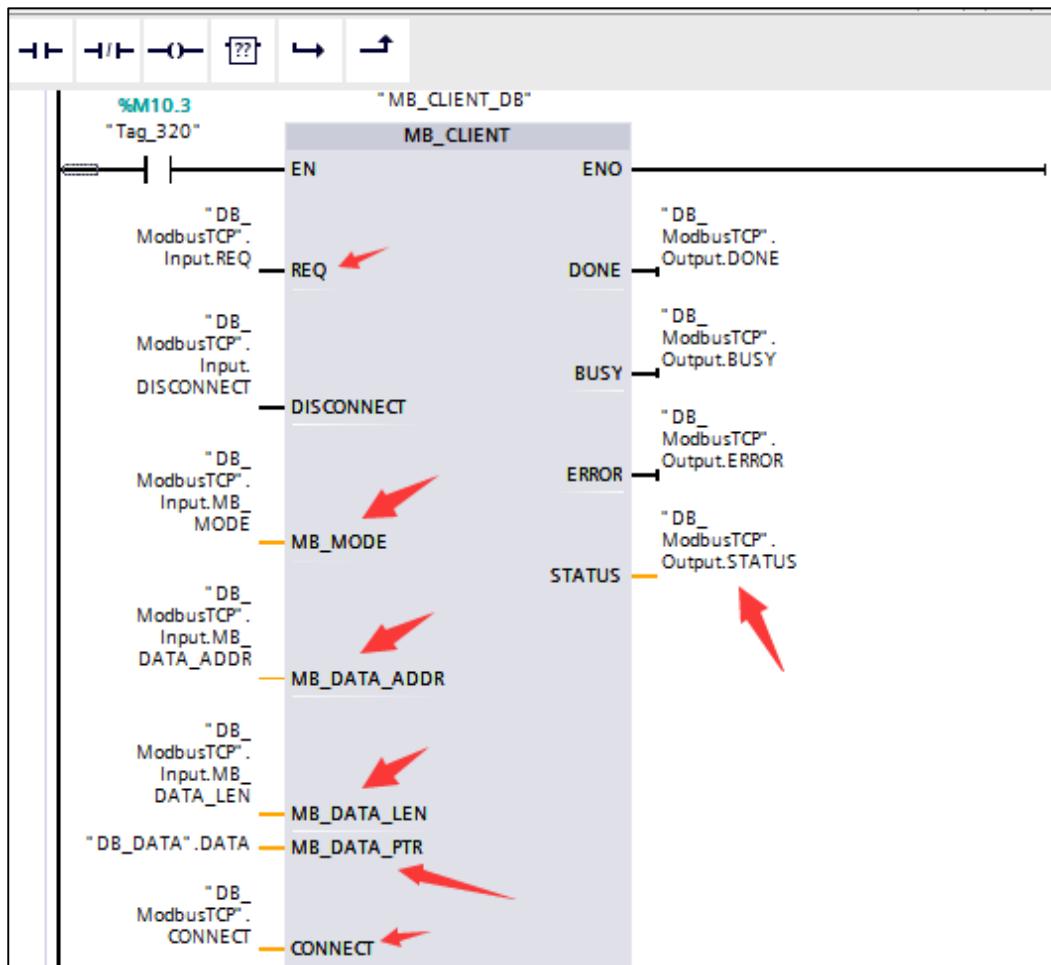
☆非常注意：MB_CLIENT块本身的MB_CLIENT_DB中需要将MB_Unit_ID修改为16#1。如下图所示。

具体参见网址文档：

<https://support.industry.siemens.com/cs/document/109736516/在simatic-s7-1500-s7-1200和sentron-pac设备之间的modbus-tcp连接时，如何清除错误状态16-8382?dti=0&lc=zh-CN>

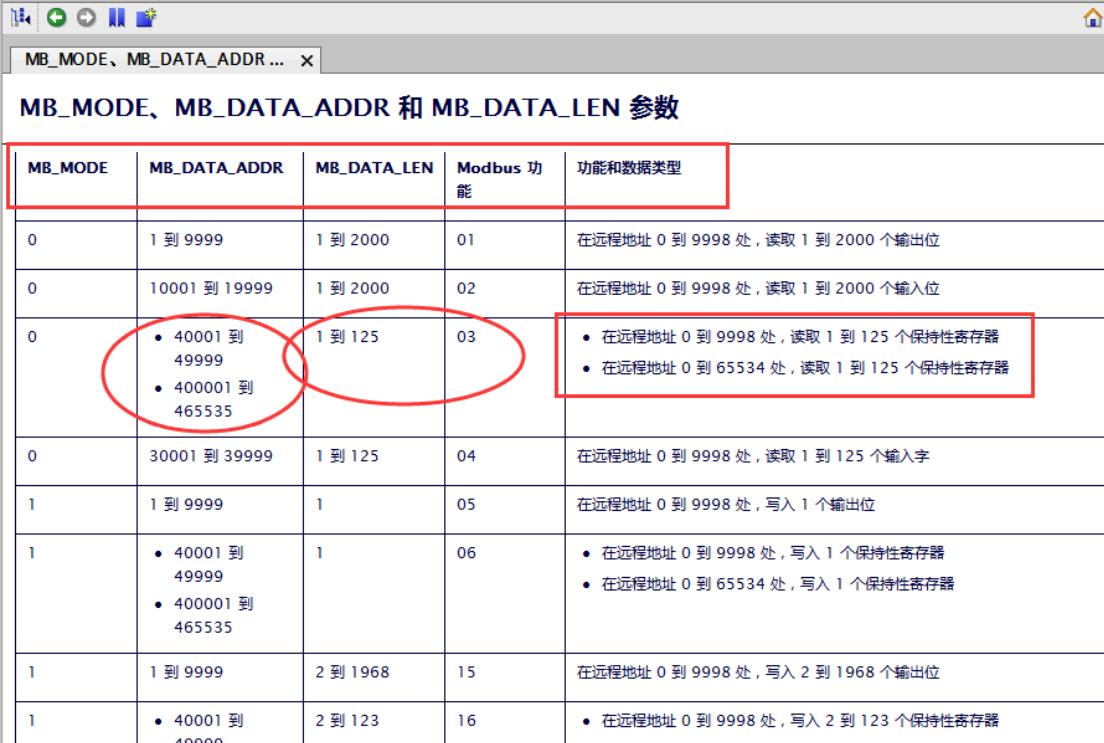


| MB_CLIENT_DB | | | |
|--------------|----------------------|--------------|---------|
| | 名称 | 数据类型 | 起始值 |
| 10 | ERROR | Bool | false |
| 11 | STATUS | Word | 16#0000 |
| 12 | InOut | | |
| 13 | MB_DATA_PTR | Variant | |
| 14 | CONNECT | Variant | |
| 15 | Static | | |
| 16 | TCON | TCON | |
| 17 | TDISCON | TDISCON | |
| 18 | TSEND | TSEND | |
| 19 | TRECEIVE | TRCV | |
| 20 | TRESET | T_RESET | |
| 21 | TDIAG | T_DIAG | |
| 22 | TDIAG_Status | TDiag_Status | |
| 23 | Blocked_Proc_Timeout | Real | 3.0 |
| 24 | Rcv_Timeout | Real | 2.0 |
| 25 | MB_Unit_ID | Byte | 16#1 |
| 26 | MB_Transaction_ID | Word | 1 |
| 27 | MB_State | Word | 16#0 |
| 28 | SAVED_MB_DATA_AD... | UDInt | 0 |
| 29 | SAVED_DATA_LEN | UInt | 0 |
| 30 | SAVED_MB_MODE | USInt | 0 |
| 31 | Connection_ID | Word | 16#0 |



(2) 其他设置说明。

利用 PLC 自带的信息帮助系统，搜索 MB_CLIENT 可以查询使用说明。



| MB_MODE | MB_DATA_ADDR | MB_DATA_LEN | Modbus 功能 | 功能和数据类型 |
|---------|--|-------------|-----------|---|
| 0 | 1 到 9999 | 1 到 2000 | 01 | 在远程地址 0 到 9998 处, 读取 1 到 2000 个输出位 |
| 0 | 10001 到 19999 | 1 到 2000 | 02 | 在远程地址 0 到 9998 处, 读取 1 到 2000 个输入位 |
| 0 | <ul style="list-style-type: none"> 40001 到 49999 400001 到 465535 | 1 到 125 | 03 | <ul style="list-style-type: none"> 在远程地址 0 到 9998 处, 读取 1 到 125 个保持性寄存器 在远程地址 0 到 65534 处, 读取 1 到 125 个保持性寄存器 |
| 0 | 30001 到 39999 | 1 到 125 | 04 | 在远程地址 0 到 9998 处, 读取 1 到 125 个输入字 |
| 1 | 1 到 9999 | 1 | 05 | 在远程地址 0 到 9998 处, 写入 1 个输出位 |
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> 40001 到 49999 400001 到 465535 | 1 | 06 | <ul style="list-style-type: none"> 在远程地址 0 到 9998 处, 写入 1 个保持性寄存器 在远程地址 0 到 65534 处, 写入 1 个保持性寄存器 |
| 1 | 1 到 9999 | 2 到 1968 | 15 | 在远程地址 0 到 9998 处, 写入 2 到 1968 个输出位 |
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> 40001 到 49999 | 2 到 123 | 16 | <ul style="list-style-type: none"> 在远程地址 0 到 9998 处, 写入 2 到 123 个保持性寄存器 在远程地址 0 到 65534 处, 写入 2 到 123 个保持性寄存器 |

在程序 MB_CLIENT (FB) 块中 MB_DATA_DRR 注意需要设置为 40002 开始, 具体参见手册。刚开始, 我没有注意, 使用了 40001 一直不能成功。这个是坑啊! 如下图标记所示。

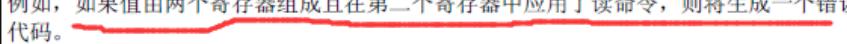
3.9.3 通过功能代码0x03和0x04访问Modbus被测量

SENTRON PAC电力监测设备的被测量

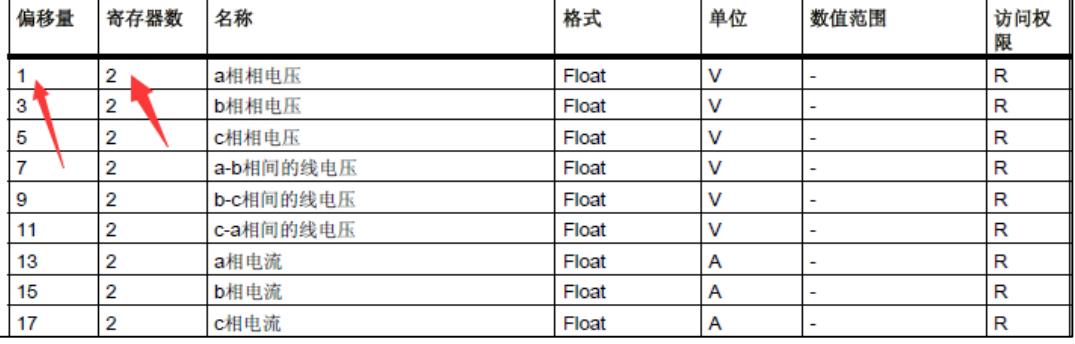
被测量由SENTRON PAC电力监测设备提供。

可以使用Modbus功能代码0x03和0x04访问下面列出的所有被测量。



| 注意 |
|--|
| 对被测量的访问不一致时出错 |
| 进行读访问时, 请确保寄存器的起始偏移量正确。  |
| 进行写访问时, 请确保起始偏移量和寄存器数正确。 |
| 例如, 如果值由两个寄存器组成且在第二个寄存器中应用了读命令, 则将生成一个错误代码。  |
| 例如, 如果写操作在多寄存器值中间结束, 则SENTRON PAC也将输出一个错误代码。 |

表格 3-6 可获取的被测量



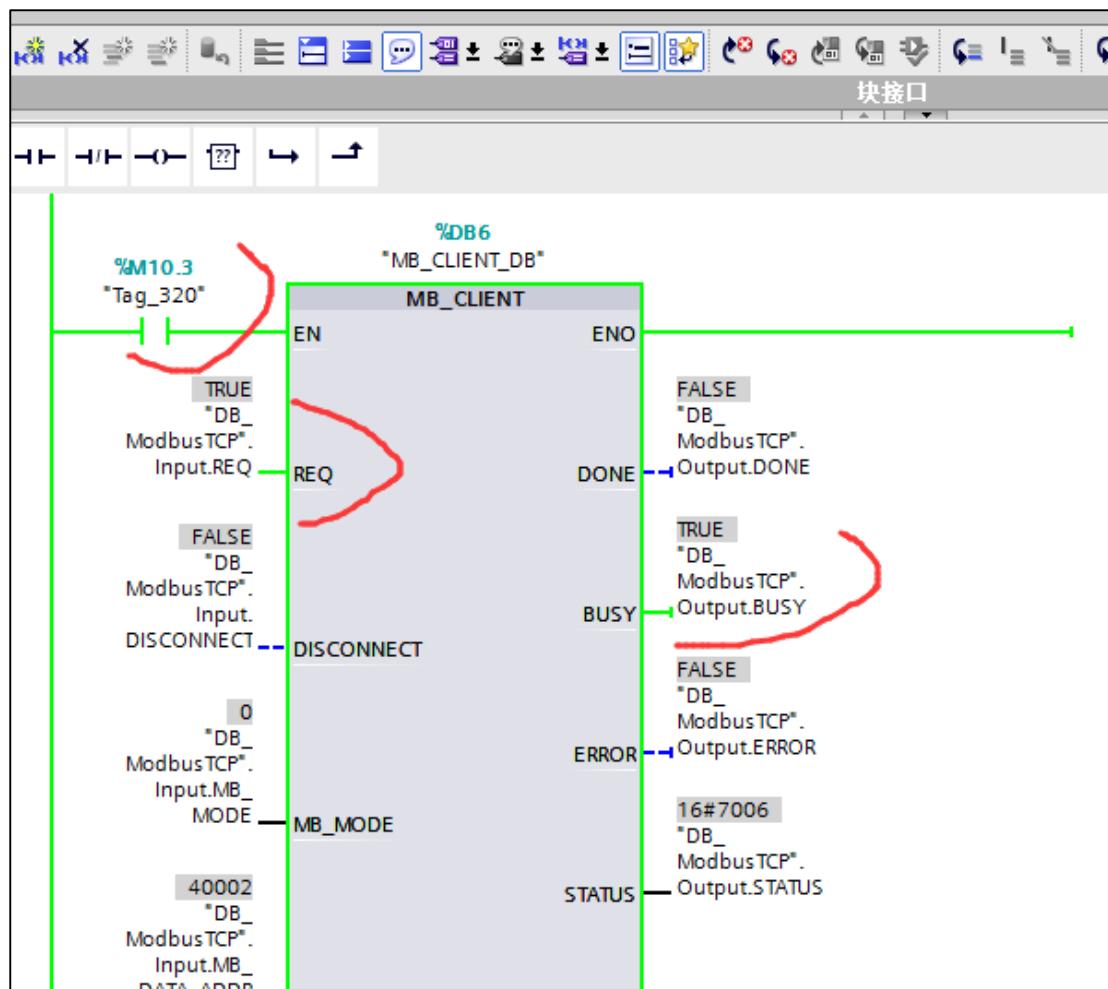
| 偏移量 | 寄存器数 | 名称 | 格式 | 单位 | 数值范围 | 访问权限 |
|-----|------|-----------|-------|----|------|------|
| 1 | 2 | a相相电压 | Float | V | - | R |
| 3 | 2 | b相相电压 | Float | V | - | R |
| 5 | 2 | c相相电压 | Float | V | - | R |
| 7 | 2 | a-b相间的线电压 | Float | V | - | R |
| 9 | 2 | b-c相间的线电压 | Float | V | - | R |
| 11 | 2 | c-a相间的线电压 | Float | V | - | R |
| 13 | 2 | a相电流 | Float | A | - | R |
| 15 | 2 | b相电流 | Float | A | - | R |
| 17 | 2 | c相电流 | Float | A | - | R |

(3) 测试。

按照我以上设置，就可以读取电表参数啦！

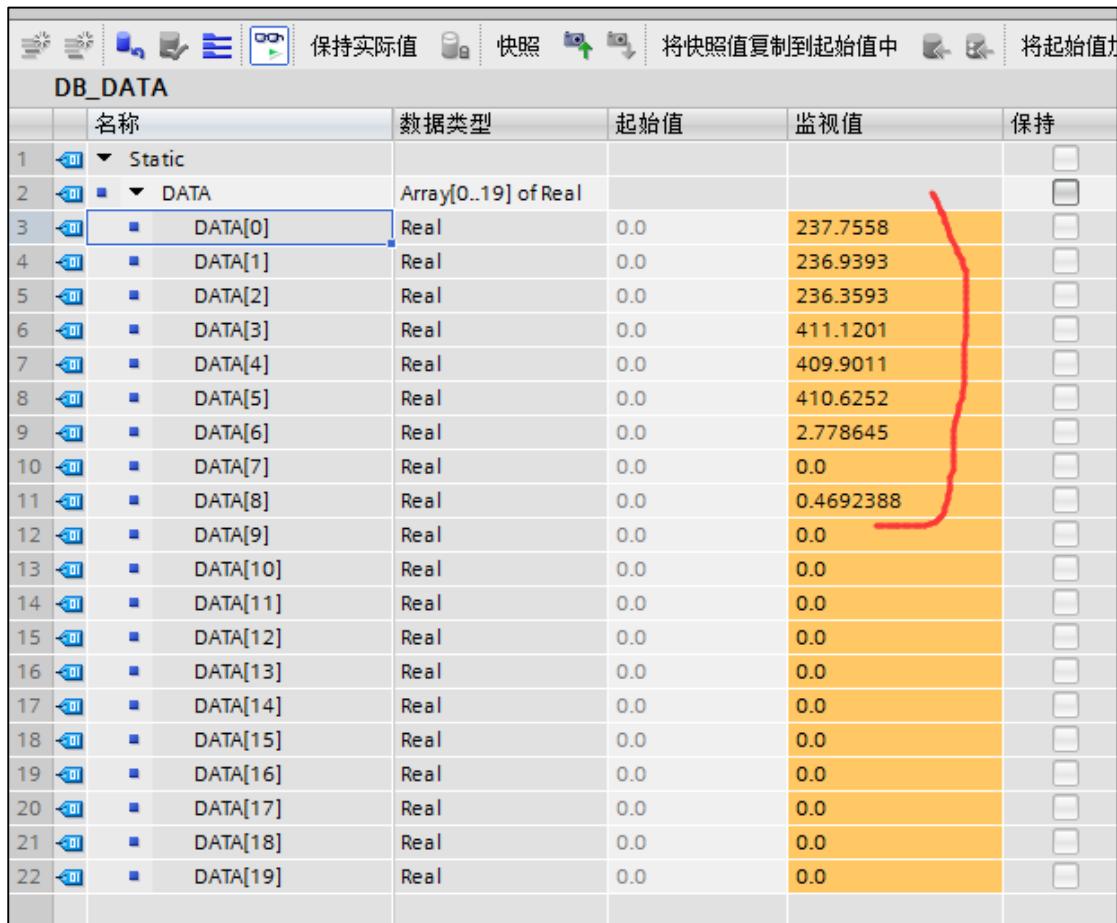
在线模式下，操作 MB_CLIENT 连接参数。

监控 DATA 中获取数据，对应表格 3-6 前面 9 项参数，可以和电表上显示数据进行比对，是一致的。



表格 3-6 可获取的被测量

| 偏移量 | 寄存器数 | 名称 | 格式 | 单位 | 数值范围 | 访问权限 |
|-----|------|-----------|-------|----|------|------|
| 1 | 2 | a相相电压 | Float | V | - | R |
| 3 | 2 | b相相电压 | Float | V | - | R |
| 5 | 2 | c相相电压 | Float | V | - | R |
| 7 | 2 | a-b相间的线电压 | Float | V | - | R |
| 9 | 2 | b-c相间的线电压 | Float | V | - | R |
| 11 | 2 | c-a相间的线电压 | Float | V | - | R |
| 13 | 2 | a相电流 | Float | A | - | R |
| 15 | 2 | b相电流 | Float | A | - | R |
| 17 | 2 | c相电流 | Float | A | - | R |
| 19 | 2 | a相视在功率 | Float | VA | - | R |
| 21 | 2 | b相视在功率 | Float | VA | - | R |
| 23 | 2 | c相视在功率 | Float | VA | - | R |
| 25 | 2 | a相有功功率 | Float | W | - | R |
| 27 | 2 | b相有功功率 | Float | W | - | R |



| | 名称 | 数据类型 | 起始值 | 监视值 | 保持 |
|----|----------|----------------------|-----|-----------|--------------------------|
| 1 | Static | | | | <input type="checkbox"/> |
| 2 | DATA | Array[0..19] of Real | | | <input type="checkbox"/> |
| 3 | DATA[0] | Real | 0.0 | 237.7558 | <input type="checkbox"/> |
| 4 | DATA[1] | Real | 0.0 | 236.9393 | <input type="checkbox"/> |
| 5 | DATA[2] | Real | 0.0 | 236.3593 | <input type="checkbox"/> |
| 6 | DATA[3] | Real | 0.0 | 411.1201 | <input type="checkbox"/> |
| 7 | DATA[4] | Real | 0.0 | 409.9011 | <input type="checkbox"/> |
| 8 | DATA[5] | Real | 0.0 | 410.6252 | <input type="checkbox"/> |
| 9 | DATA[6] | Real | 0.0 | 2.778645 | <input type="checkbox"/> |
| 10 | DATA[7] | Real | 0.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |
| 11 | DATA[8] | Real | 0.0 | 0.4692388 | <input type="checkbox"/> |
| 12 | DATA[9] | Real | 0.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |
| 13 | DATA[10] | Real | 0.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |
| 14 | DATA[11] | Real | 0.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |
| 15 | DATA[12] | Real | 0.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |
| 16 | DATA[13] | Real | 0.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |
| 17 | DATA[14] | Real | 0.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |
| 18 | DATA[15] | Real | 0.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |
| 19 | DATA[16] | Real | 0.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |
| 20 | DATA[17] | Real | 0.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |
| 21 | DATA[18] | Real | 0.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |
| 22 | DATA[19] | Real | 0.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |

4、最后

希望其他朋友少走弯路，经验帖对你们有帮助。