

【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：

SIEMENS SENTRON 电表 SENTRON PAC3200 设备手册	引言	1
	安全使用须知	2
	说明	3
	运行计划	4
	安装	5
	连接	6

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。



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

以太网地址

接口连接到

子网: PN/IE_1

添加新子网

IP 协议

☒ 在项目中设置 IP 地址

IP 地址: 192 . 168 . 1 . 8

子网掩码: 255 . 255 . 255 . 0

☐ 使用路由器

路由器地址: 0 . 0 . 0 . 0

☐ 在设备中直接设定 IP 地址

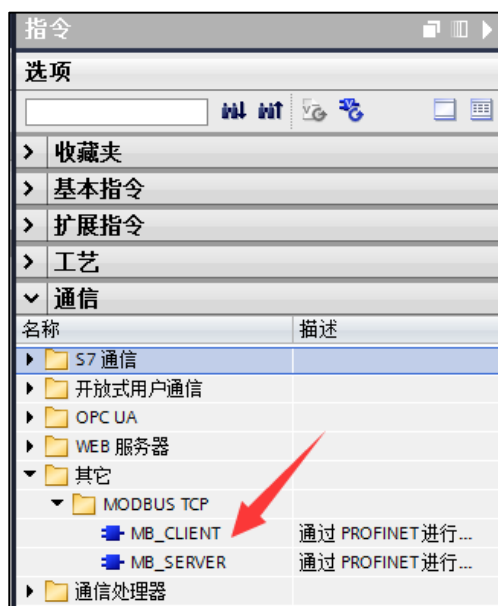


电表 IP 地址设置，通信协议设置为 Modbus TCP。

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。



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

DB_ModbusTCP					
	名称	数据类型	起始值	保持	可从 HMI/...
	▼ Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	▼ Input	Struct		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	REQ	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	DISCONNECT	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	MB_MODE	USInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	MB_DATA_ADDR	UDInt	40002	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	MB_DATA_LEN	UInt	18	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	▼ Output	Struct		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	DONE	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	BUSY	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	ERROR	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	STATUS	Word	16#0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	▼ CONNECT	TCON_IP_v4		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	InterfaceId	HW_ANY	64	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	ID	CONN_OUC	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	ConnectionType	Byte	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	ActiveEstablished	Bool	TRUE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	▼ RemoteAddress	IP_V4		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	▼ ADDR	Array[1..4] of Byte		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	ADDR[1]	Byte	192	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	ADDR[2]	Byte	168	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	ADDR[3]	Byte	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	ADDR[4]	Byte	49	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	RemotePort	UInt	502	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	LocalPort	UInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

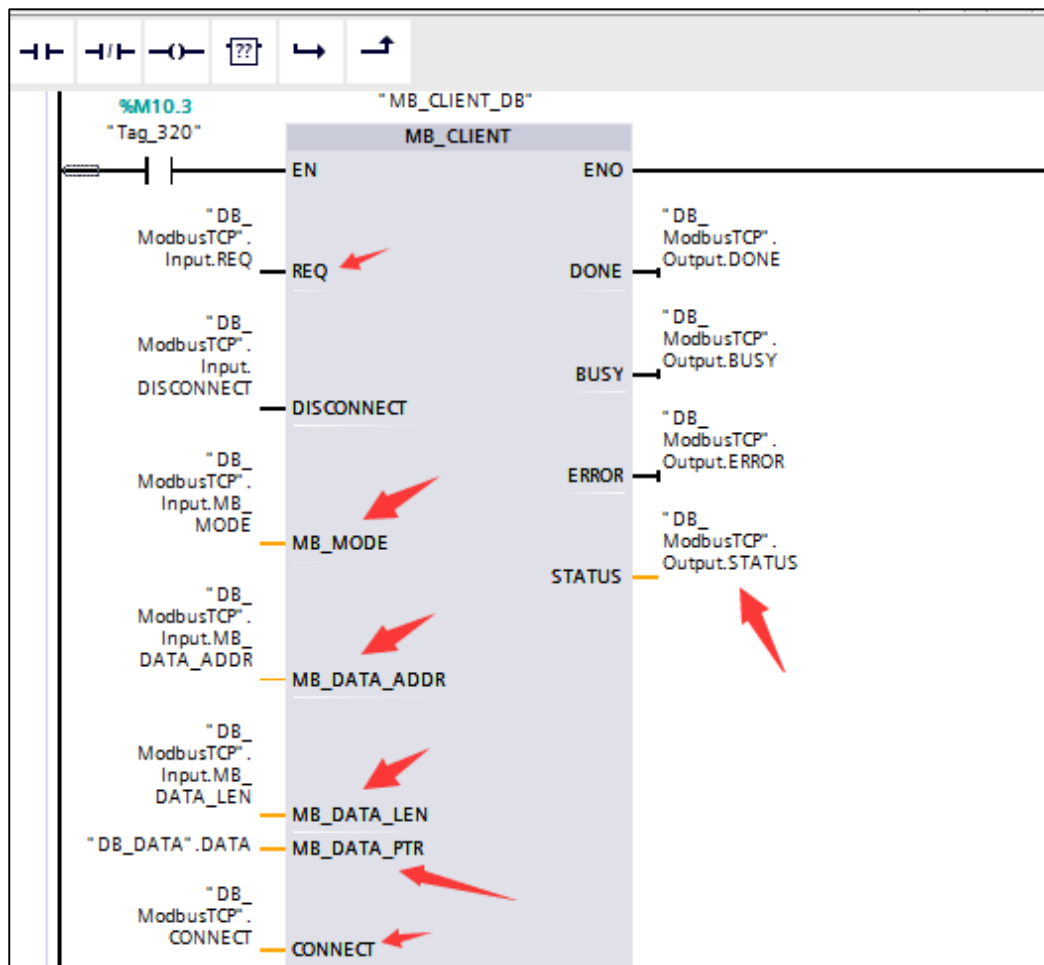
☆非常注意：MB_CLIENT 块本身的 MB_CLIENT_DB 中需要将 MB_Unit_ID 修改为 16#1。如下图所示。

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](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。

信息系统 ▶ 对 PLC 进行编程 ▶ 指令 ▶ 指令 (S7-1200, S7-1500) ▶ 通信 (S7-1200, S7-1500)

MB_CLIENT : 作为 Modbus TCP... x

MB_CLIENT : 作为 Modbus TCP 客户端通过 PROFINET 通信

该章节包括以下主题的信息:

- [MB_CLIENT 介绍 \(S7-1200, S7-1500\)](#)
- [REQ 和 DISCONNECT 参数 \(S7-1200, S7-1500\)](#)
- [MB_MODE, MB_DATA_ADDR 和 MB_DATA_LEN 参数 \(S7-1200, S7-1500\)](#)
- [MB_DATA_PTR 参数 \(S7-1200, S7-1500\)](#)
- [CONNECT 参数 \(S7-1200, S7-1500\)](#)
- [参数 STATUS \(S7-1200, S7-1500\)](#)

MB_MODE、MB_DATA_ADDR 和 MB_DATA_LEN 参数				
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_CLENT (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

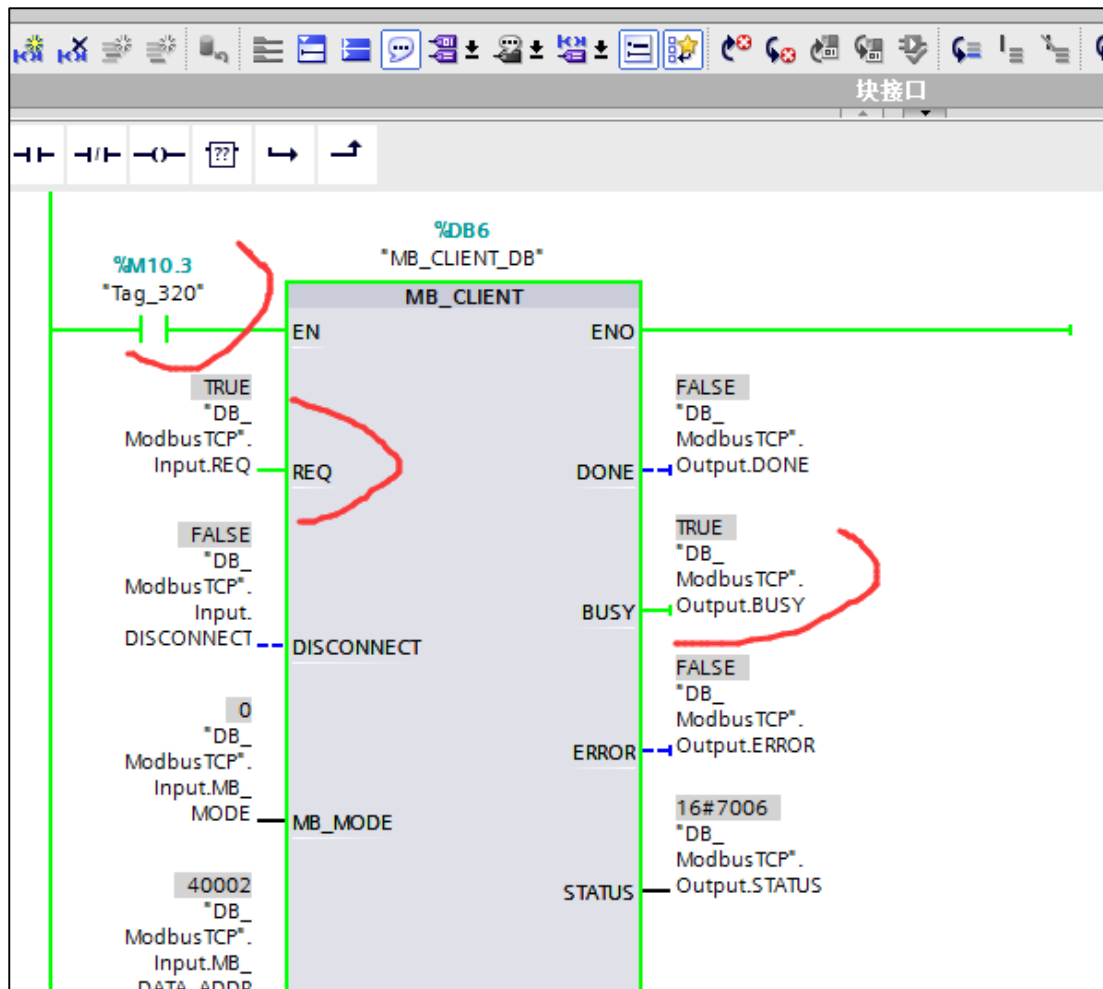
偏移量	寄存器数	名称	格式	单位	数值范围	访问权限
1	2	a相相电压	Float	V	-	R
3	2	b相相电压	Float	V	-	R
5	2	c相相电压	Float	V	-	R
7	2	a-b相间的线电压	Float	V	-	R
9	2	b-c相间的线电压	Float	V	-	R
11	2	c-a相间的线电压	Float	V	-	R
13	2	a相电流	Float	A	-	R
15	2	b相电流	Float	A	-	R
17	2	c相电流	Float	A	-	R

(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_CLENT 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

DB_DATA					
	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。