

ETD 790P直流调速器MODBUS-TCP通信指南

本手册介绍 ETD790P 直流调速器 MODBUS-TCP 总线通信的配置方法。ETD790P 直流调速器通过使用 AB6223 转接卡实现调速器与主控制器 (PC 或 PLC) 之间通过 MODBUS-TCP 协议组网和通信。用户可以参考本手册进行调速器和 PLC 的设置, 实现调速器和 PLC 之间进行 MODBUS-TCP 通信。

目录

1 Modbus/TCP 通讯概述	3
1.1 通讯所使用的以太网参考模型	3
1.2 通讯所使用的参考模型	3
1.3 通讯所使用的参考模型	4
1.4 Modbus/TCP 使用的功能代码	4
2 790P 直流调速器 MODBUS-TCP 介绍	5
2.1 MODBUS-TCP 模块: AB6223-B	5
2.2 硬件连接 PLC 与 790P 调速器	5
3 测试例子中使用的硬件和软件	6
4 在 TIA 博途 V12 中配置 S7-1200 为 Modbus/TCP Client	7
4.1 在 Step7 Professional V12 中组态 S7-1200	7
4.2 Step7 Professional V12 中调用 S7-1200 Modbus/TCP Client 库函数	8
4.3 配置 790P 作为 Modbus/TCP Server	11
5 通讯测试	12
5.1 通过“MB_CLIENT” PLC 读取调速的 4 个字的数据	12
5.2 通过“MB_CLIENT” PLC 写入调速的 4 个字的数据	14
5.3 通过“MB_CLIENT”与 790P 调速器协调多个请求	14
5.4: PLC 与 790P 之间到数据处理与使用	16
6 通讯诊断相关注意事项	20
6.1 参数 STATUS (常规状态信息)	20
6.2 协议错误代码	21
6.3 参数错误代码	21
6.4 其他注意事项	21

1 Modbus/TCP 通讯概述

MODBUS/TCP 是简单的、中立厂商的用于管理和控制自动化设备的 MODBUS 系列通讯协议的派生产品，它覆盖了使用 TCP/IP 协议的“Intranet”和“Internet”环境中 MODBUS 报文的用途。协议的最通用用途是为诸如 PLC，I/O 模块，以及连接其它简单域总线或 I/O 模块的网关服务的。

MODBUS/TCP 使 MODBUS_RTU 协议运行于以太网，MODBUS/TCP 使用 TCP/IP 和以太网在站点间传送 MODBUS 报文，MODBUS TCP 结合了以太网物理网络和网络标准 TCP/IP 以及以 MODBUS 作为应用协议标准的数据表示方法。MODBUS/TCP 通信报文被封装于以太网 TCP/IP 数据包中。与传统的串口方式，MODBUS/TCP 插入一个标准的 MODBUS 报文到 TCP 报文中，不再带有数据校验和地址。

1.1 通讯所使用的以太网参考模型

Modbus/TCP 传输过程中使用了 TCP/IP 以太网参考模型的 5 层：

第一层:物理层，提供设备物理接口，与市售介质/网络适配器相兼容

第二层:数据链路层，格式化信号到源/目硬件址数据帧

第三层:网络层，实现带有 32 位 IP 址 IP 报文包

第四层:传输层，实现可靠性连接、传输、查错、重发、端口服务、传输调度

第五层:应用层，Modbus 协议报文。

1.2 通讯所使用的参考模型

Modbus 数据在 TCP/IP 以太网上传输，支持 Ethernet II 和 802.3 两种帧格式。Modbus TCP 数据帧包含报文头、功能代码和数据 3 部分，MBAP 报文头 (Modbus Application Protocol、Modbus 应用协议) 分 4 个控制域，共 7 个字节，如图 1 所示：

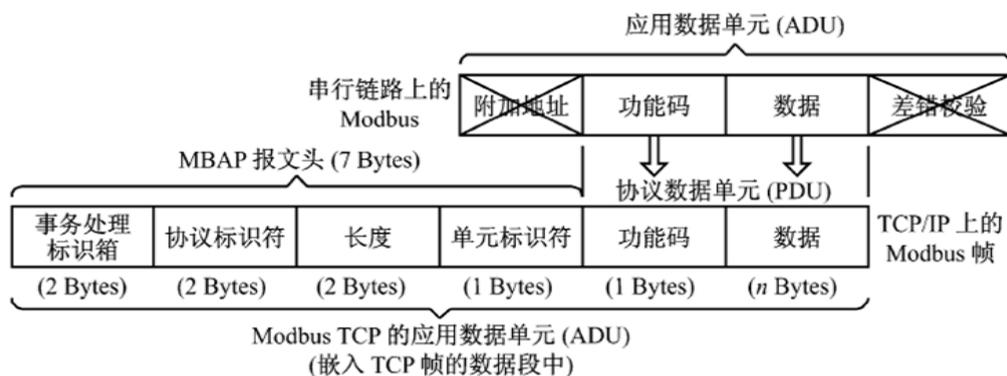


图 1: MODBUS TCP 报文

由于使用以太网 TCP/IP 数据链路层的校验机制保证了数据的完整性，MODBUS/TCP 报文中不再带有数据校验“CHECKSUM”，原有报文中的“ADDRESS”也被“UNIT ID”替代而加在 MODBUS 应用协议报文中。

1.3 通讯所使用的参考模型

在 Modbus 服务器中按缺省使用 Port 502 通信端口,在 Modbus 客户器程序中可以设置任意通信端口,为避免与其他通讯协议的冲突一般建议使用 2000 以后的端口

1.4 Modbus/TCP 使用的功能代码

按照使用用途区分,共有 3 种类型分别为:

- 1) 公共功能代码:已定义好功能码,保证其唯一性,由 Modbus.org 认可;
- 2) 用户自定义功能代码有两组,分别为 65~72 和 100~110,无需认可,但不保证代码使用唯一性,如变为公共代码,需交 RFC 认可;
- 3) 保留功能代码,由某些公司使用某些传统设备代码,不可作为公共用途。

按照应用深浅,可分为 3 个类别:

- 1) 类别 0,客户机/服务器最小可用子集:读多个保持寄存器(FC. 3);写多个保持寄存器(FC. 16)。
- 2) 类别 1,可实现基本互易操作常用代码:读线圈(FC. 1);读开关量输入(FC. 2);读输入寄存器(FC. 4);写线圈(FC. 5);写单一寄存器(FC. 6)。
- 3) 类别 2,用于人机界面、监控系统例行操作和数据传送功能:强制多个线圈(FC. 15);读通用寄存器(FC. 20);写通用寄存器(FC. 21);屏蔽写寄存器(FC. 22);读写寄存器(FC. 23) Modbus/TCP 使用的功能码对应列表如下表 1 所示:

常用公共功能代码			功能码		
			十进制	子码	十六进制
位操作	开关量输入	读输入点	02		02
	内部位或开关量输出	读线圈	01		01
		写单个线圈	05		05
		写多个线圈	15		0F
16位操作	模拟量输入	读输入寄存器	04		04
	内部寄存器或输出寄存器(模拟量输出)	读多个寄存器	03		03
		写单个寄存器	06		06
		写多个寄存器	16		10
		读/写多个寄存器	23		17
	屏蔽写寄存器	22		16	

文件记录	读文件记录	20	6	14
封装接口	写文件记录	21	6	15
	读设备标识	43	14	2B

表 1 :Modbus/TCP 所使用的功能码

2 790P 直流调速器 MODBUS-TCP 介绍

790P 调速器使用 MODBUS-TCP 协议，是通过转换模块 AB6223-B 实现的，本节介绍 MODBUS-TCP 模块。

2.1 MODBUS-TCP 模块：AB6223-B

通讯模块前视图 2 如下：

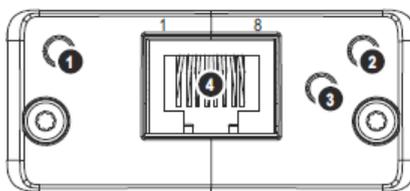


图2 通讯模块前视图

每个标号代表意义如下表 2 表所示：

标号	名称	状态	说明
① NS	网络状态 指示灯	熄灭	无电源或者无 IP 地址
		绿色灯常亮	模块处于激活过程中或者处于闲置状态
		绿色灯闪	等待连接
		红色灯常亮	IP 地址重复或者有严重错误
		红色灯闪	激活超时
② MS	MODBUS 状态 指示灯	熄灭	无电源
		绿色	正常工作状态
		红色灯亮	主要错误发生（模块有异常或者严重错误）
		红色灯闪烁	次要错误反生/IP 冲突
③	连接/激活状态 指示灯	熄灭	无连接或未被激活
		绿色	连接建立
		红绿色灯闪	激活，有数据交换
④	网口		支持 10M/100M, 全双工或半双工模式

表 2 模块 LED 灯说明

2.2 硬件连接 PLC 与 790P 调速器

AB6223-B 模块与 790P 调速器连接，需要一块转接板，首先将 AB6223-B 模块插在转接板上（出厂时 AB6223-B 模块和转接板已经装配好），然后将转接板插到 790P 调速器控制板的 CN5 插针上面，如下图 3 所示：

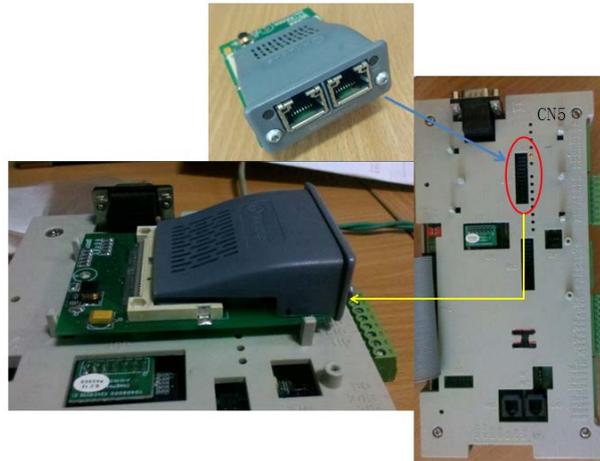


图 3 MODBUS-TCP 安装示意图

3 测试例子中使用的硬件和软件

以下的配置实例中所使用到的硬件配置如下表 3 所示：

名称	数量	订货号
790P 直流调速器	1	790P/400/0040
SIMATIC S7-1200 CPU1211C 固件版本 V2.1	1	6ES7211-1BE31-0XB0
以太网连接电缆	若干	
编程器兼 PC 软件测试机	1	

表 3 硬件配置

实例中用到的软件如下表 4 所：

名称	数量	订货号
SIMATIC Step7 Professional V12 SP2	1	
790P 上位机软件 AZRUNNER	1	

表 4 软件配置

4 在 TIA 博途 V12 中配置 S7-1200 为 Modbus/TCP Client

4.1 在 Step7 Professional V12 中组态 S7-1200

在 STEP7 Professional V12 中创建一个 S7-1200 的项目，本例中项目名为 S7-1200_Modbus_TCP_Client，切换到项目视图界面，插入一个 S7-1200 CPU，从硬件目录中插入 1211CPU AC/DC/Rly，并选择固件版本为 V3.0 属性组态，如下图 4 所示

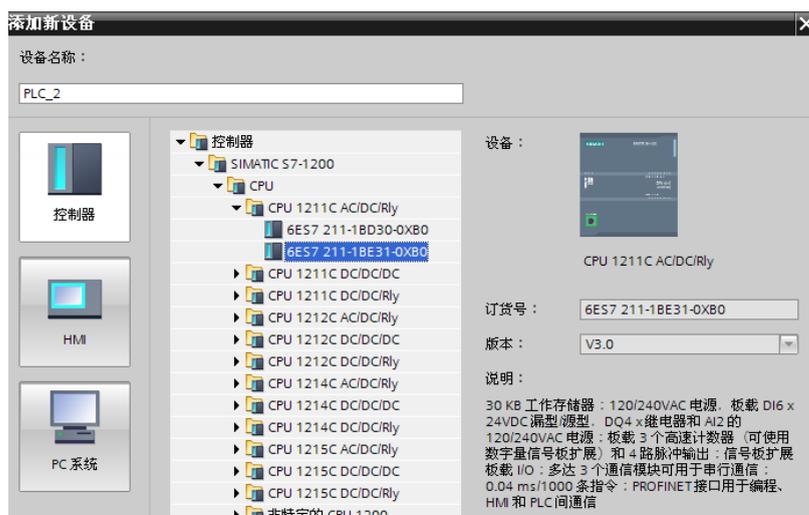


图 4:插入一个 S7-1200 项目

点击“添加”后进入到“设备视图”界面，在“设备视图”界面中选中 CPU1211C 的以太网口，在下面的接口属性中设置 CPU1211C 的以太网接口的 IP 地址为 192.168.1.200，并将其连接到一个新建的以太网上，如下图 5 所示：

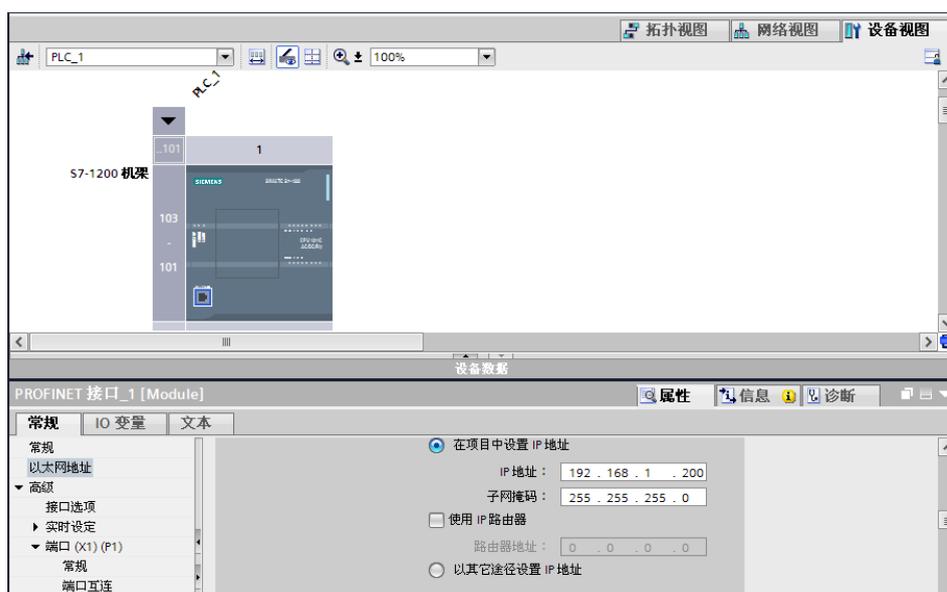


图 5:设置 S7-1200 CPU 以太网接口的 IP 地址

设置完毕后将硬件配置下载到 PLC 里面。

4.2 Step7 Professional V12 中调用 S7-1200 Modbus/TCP Client 库函数

在项目树中打开 S7-1200 项目的“程序”，之后打开主循环块 OB1，从右边的程序库函数中的“指令->通讯->其他->Modbus TCP”下将“MB_CLIENT”拖拽到 OB1 界面中，之后将会自动弹出新的界面，设置调用 FB “MB_CLIENT_DB”功能块的背景数据块，本例中设置为 DB1，如下图 6 所示：

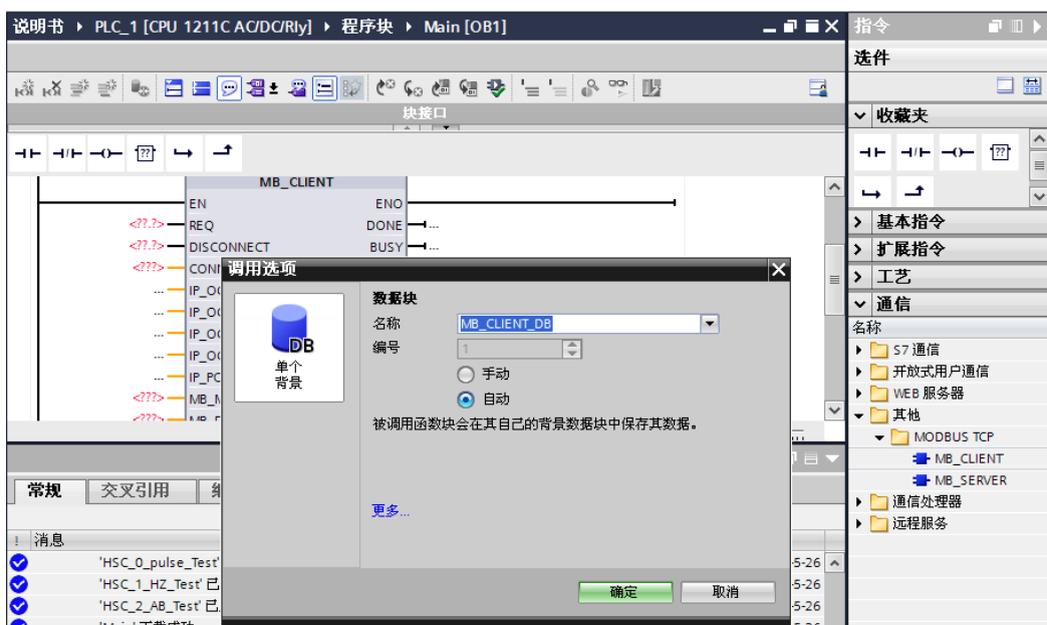


图 6 建立 DB 数据块

图 6:拖拽 Modbus/TCP 的“MB_CLIENT”块到 OB1 中 之后需要设置“MB_CLIENT”的各管脚参数，本例中将“MB_CLIENT”功能块的控制管脚参数均放在 DB2(mb_set)中，通讯测试数据区放在 DB3(mb_data)中，另外为了便于进行故障诊断，通常情况下可以将“MB_CLIENT_DB”功能块的“STATUS”、“ERROR”信号输出进行缓存，功能块如下图 7 所示：

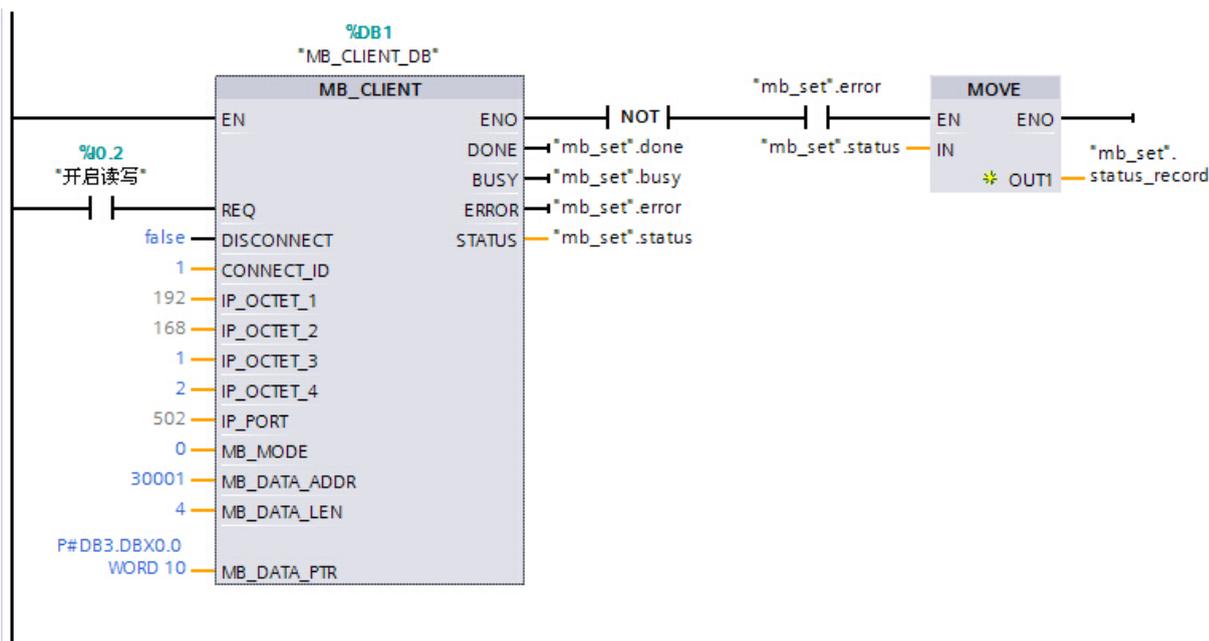


图 7 功能块示意图

“MB_CLIENT”指令作为 Modbus TCP 客户端通过 S7-1200 CPU 的 PROFINET 连接进行通信。使用该指令，无需其它任何硬件模块。通过“MB_CLIENT”指令，可以在客户端和服务端之间建立连接、发送请求、接收响应并控制 Modbus TCP 服务器的连接终端。

“MB_CLIENT”功能块各管脚参数的详细含义如下表 4 所示：

管脚	声明类型	数据类型	说明
REQ	Input	BOOL	使能： False-无 Modbus 通讯请求, True-请求与服务器通讯, Done 完成位来后才可以执行下次请求，建议采用上升沿触发请求；
DISCONNECT	Input	BOOL	控制与服务器建立和终止连接： 0-建立与指定 IP 地址和端口号的通讯连接，默认为 0； 1-断开通讯连接，在终止连接的过程中，不执行任何其他功能；
CONNECT_ID	Input	WORD	连接的 ID 号： 每个连接只有一个唯一的 ID 号；
IP_OCTET_1	Input	BYTE	服务器的 IP 地址第 1 部分 192
IP_OCTET_2	Input	BYTE	服务器的 IP 地址第 2 部分 168
IP_OCTET_3	Input	BYTE	服务器的 IP 地址第 3 部分 1
IP_OCTET_4	Input	BYTE	服务器的 IP 地址第 4 部分 2
IP_PORT	Input	WORD	服务器上使用 TCP/IP 协议与客户端建立通讯的 IP 端口号，默认值： 502；
MB_MODE	Input	USINT	选择请求模式（读取、写入或诊断），具体对照参照表 1.；
MB_DATA_ADDR	Input	UDINT	访问数据的起始地址；
MB_DATA_LEN	Input	UINT	数据长度： 数据访问的位数或字数；
MB_DATA_PRT	Input	VARIANT	指向 Modbus 数据寄存器的指针： 用于缓存从 Modbus 服务器接收

			的数据或将发送到 Modbus 服务器数据的缓冲区, 可以是 DB 块或 M 区, 如果是 DB 块则需要定义为“标准与 S7- 300/400 兼容”的类型, 见下图 3;
DONE	Output	BOOL	完成位: 作业完成, 无错误, 该位置 1;
BUSY	Output	BOOL	作业状态位: 0-当前没有正在处理的“MB_CLIENT”作业; 1-“MB_CLIENT”作业正在处理;
ERROR	Output	BOOL	错误位: 0-无错误; 1-出现错误, 错误原因查看 STATUS;
STATUS	Output	WORD	错误代码;

表 4 “MB_CLIENT”功能块个管脚参数

从上述参数中可以看到, “MB_CLIENT”功能块中并没有定义功能码的直接相关参数, 具体功能码将由参数 MODE、MB_DATA_ADDR、MB_DATA_LEN 的组合共同定义, 此外还包含了一些诊断功能, 如下表 5 所示:

MB_MODE	Modbus 功能码	MB_DATA_LEN	功能和数据类型	MB_DATA_ADDR
0	01	1-2000	读线圈:1-2000Bit	1-9999
0	02	1-2000	读离散输入:1-2000Bits	10001-19999
0	03	1-125	读保持寄存器:1-125Word	40001-49999
0	04	1-125	读输入寄存器:1-125Word (790P 使用)	30001-39999
1	05	1	写 1 个线圈	1-9999
1	06	1	写 1 各保持寄存器	40001-49999
1	15	2-1968	写多个线圈:2-1968Bit	1-9999
1	16	2-123	写多个保持寄存器:2-123 Word (790P 使用)	40001-49999
2	15	1-1968	写一个或多个线圈:1-1968Bit	-
2	16	1-123	写一个或多个保持寄存器:1-123Word	-
11	11	0	获取 Modbus/TCP 服务器的状态和通信事件计数器: • 其中状态字表示了服务器的处理进程 (0 表示无任务处理;0xFFFF 表示正在作业) • 通信事件计数器主要表示服务器成功响应客户端请求的次数 此模式下参数 MB_DATA_ADDR、MB_DATA_LEN 无任何意义	-
80	08	1	诊断, 使用错误码 0X0000 来获取服务器的状态 (用于循环检测, 服务器返回	-

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/766230041214010035>