

1 DNP3 简介

DNP 3.0(Distributed Network Protocol Version 3.0) 最初由美国 HARRIS 公司推出, 已被 IEEE 推荐为 RTU/FTU 与主站间的通信规约。DNP3.0 在北美地区应用比较多, 我国的香港及大陆一些开展配电自动化工作的供电部门也有选择 DNP 3.0 的。现在世界上有专门的 DNP 用户组织, 负责规约的管理。

DNP 3.0 是遵循 ISO/OSI 七层参考模型的开放式运动通信规约。与 IEC 870.5-101 比较, DNP 3.0 也规定了类似的物理层、链路层及应用层的内容。由于 IEC 870.5-101 链路层每一帧中所传送的应用数据不超过 255 个字节, 为了方便应用层传输大容量数据块, DNP 3.0 增加了一个传输层, 将超过 255 个字节的应用数据分成若干个不超过 255 字节的数据子模块, 送到链路层传输。DNP 3.0 与 IEC 870.5-101 的另一个重要区别是, 在多种通信网络拓扑结构下支持自发响应 (unsolicited response) 。

2 DNP3 远程站的组态

2.1 硬件需求和软件需求

硬件:

- (1) PS307 5A 电源 (6ES7 307-1EA01-0AA0)
- (2) CPU315-2PN/DP (6ES7 315-2EH14-0AB0)
- (3) TIM3V DNP3 (6NH7803-3BA00-0AA0)
- (4) MMC 64KB (6ES7953-8LF20-0AA0)
- (5) 以太网连接电缆
- (6) 一台装有以太网卡 PC

软件:

- (1) Windows XP SP3 操作系统
- (2) STEP7 V5.5 (或者 STEP7 Professional 2010)
- (3) SINAUT ST7 V5.1 (6NH7997-0CA51-0AA0)
- (4) Triangle MicroWorks 公司的 Protocol Test Harness V2.0.43 软件 (作与 RTU 的连接测试, 可以从网上下载测试版)
- (5) Software toolbox 公司的 TOP Server V5.7 软件 (作 DNP3 Master) 测试。

2.2 DNP3 RTU 组态步骤

双击桌面上的 SIMATIC Manager 图标，打开 STEP7 组态软件。在编辑器环境下点击“ File” 菜单下的“ New” ，打开新建项目窗口。如下图 1 所示：

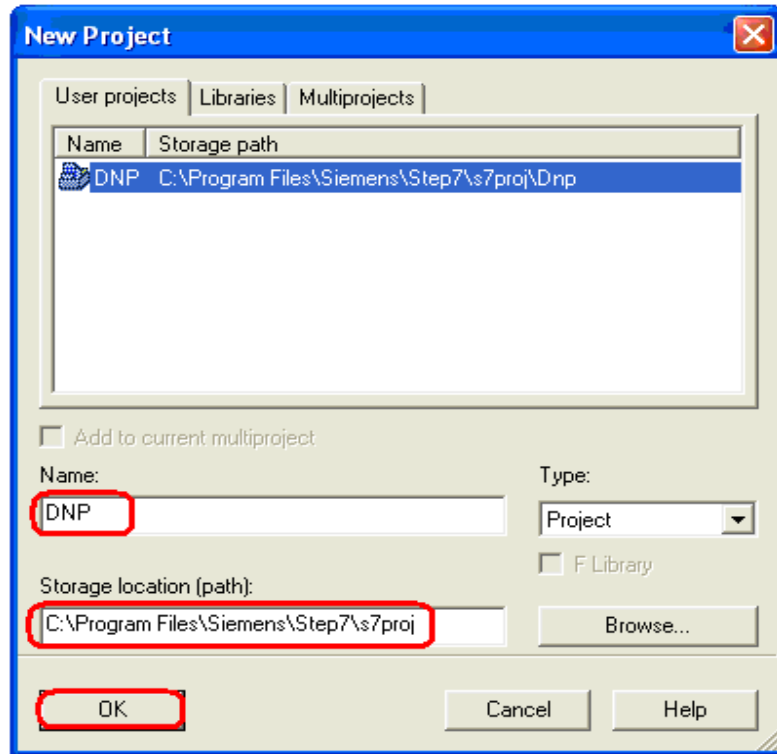


图 1、新建项目

输入项目名为“ DNP ”，项目的存储路径如上图 1 所示。点击“ OK” 按钮创建项目。

项目创建后，鼠标右键点击“ DNP ”，在弹出的菜单中选择“ Insert New Object” 下的“ SIMATIC 300 Station” 插入一个站名为 SIMATIC 300(1) 的 S7-300 站。如下图 2 所示：

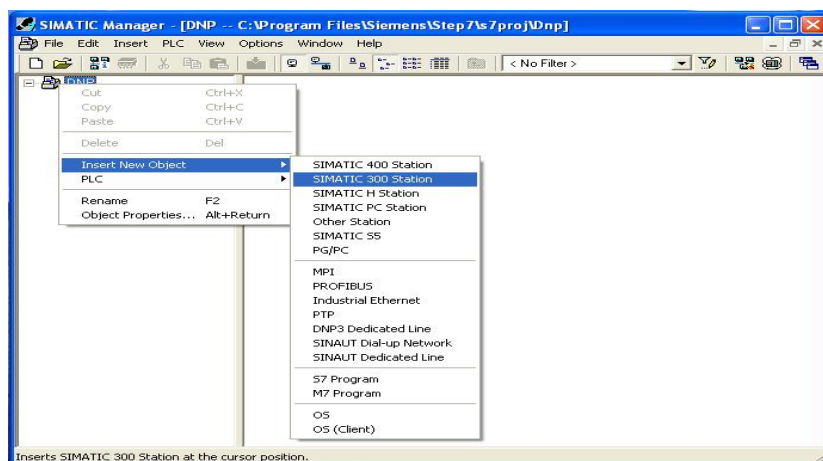


图 2、插入 SIMATIC 300 站

插入后如下图 3 所示：

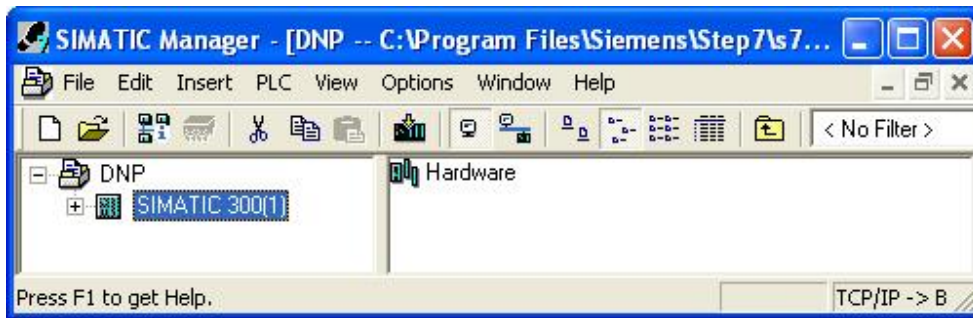


图 3、插 SIMATIC 300 站后

在上图 3 中选中“ SIMATIC 300(1)” 站，然后鼠标双击“ Hardware” 打开此站的硬件配置界面。从硬件列表中选择 SIMATIC S7-300 目录下的 RACK-300 下 Rai I 插入到配置界面中，如下图 4 所示。

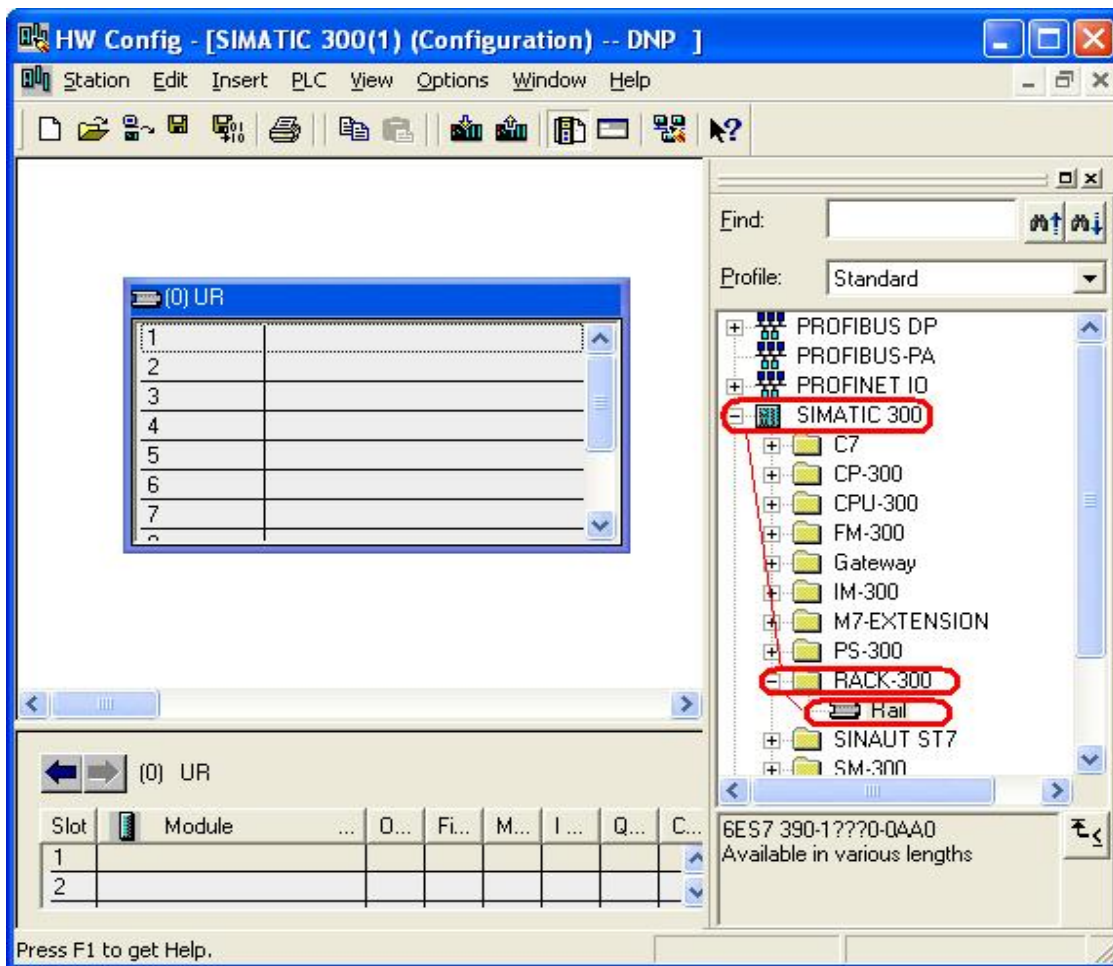


图 4、插入 S7-300 机架

在机架的第二槽中插入订货号为 6ES7 315-2EH14-0AB0 的 CPU 打开后。CPU 在右面硬件列中的位置如下图所示 5 所示:

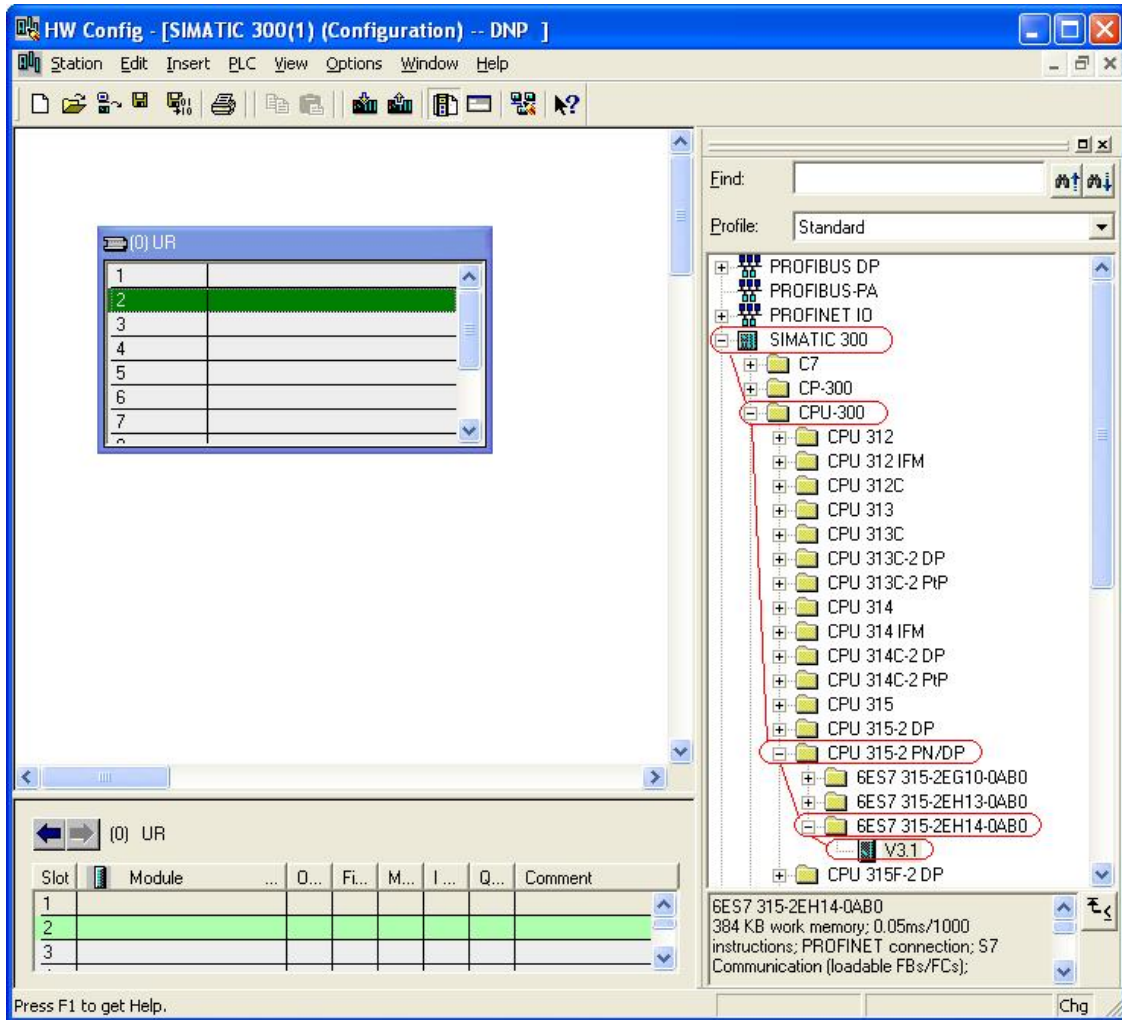


图 5、在机架中插入 CPU

插入时弹出对话框，设置集成 PN 口的以太网地址为 192.168.0.2。其它参数如下图 6 所示:

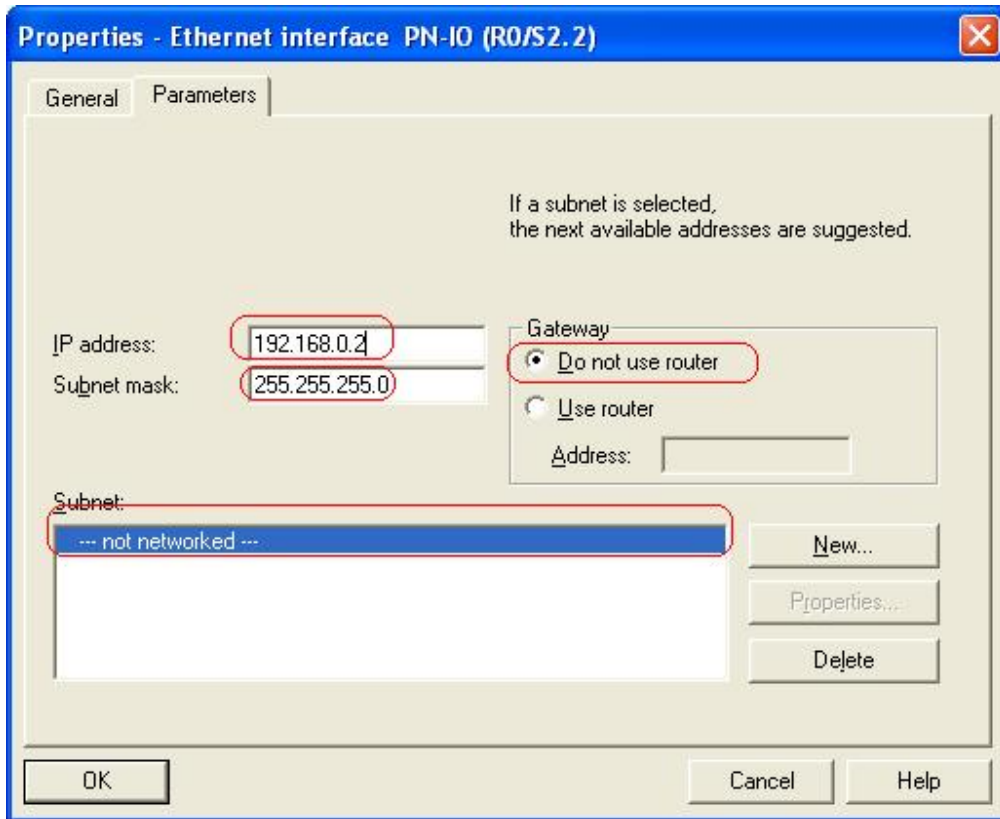


图 6、设置 CPU 集成口的以太网接口参数

设置后点击“OK”后，如下图 7 所示：

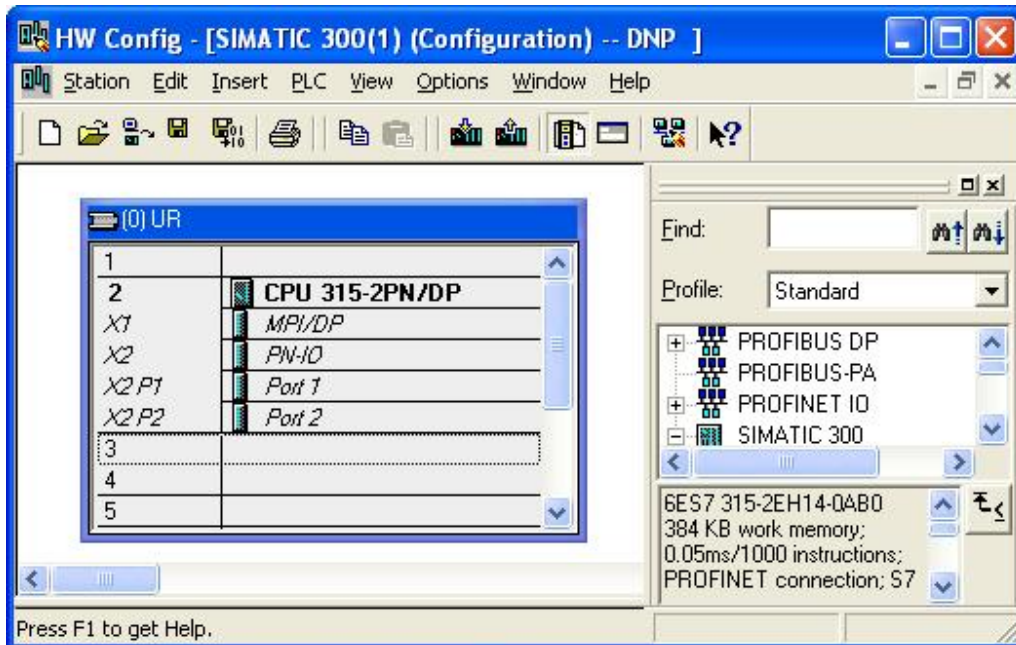


图 7、插入 CPU 后的硬件配置界面

插入完 CPU 后，然后插入 TIM 3V-IE DNP3 到 300 机架的第 4 槽。TIM 3V-IE DNP3 在右面硬件列表的位置如下图 8 所示。安装 SINAUT ST7 V5.1 后，在硬件列表中出现此模块：

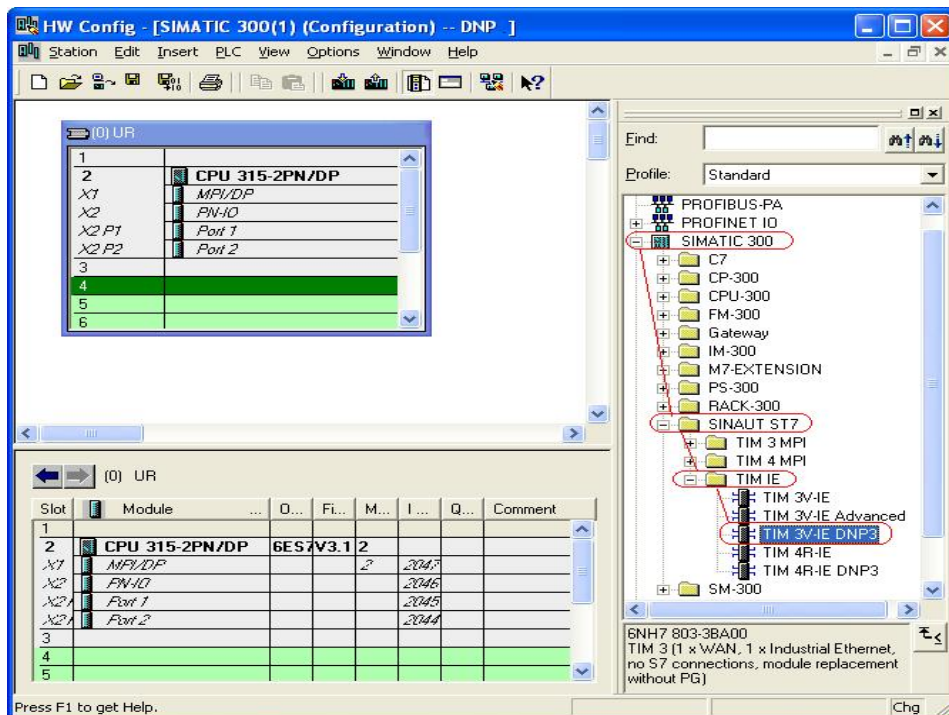


图 8、TIM 3V-IE DNP3 在硬件列表的位置

插入 TIM 3V-IE DNP3 后。 如下图 9 所示

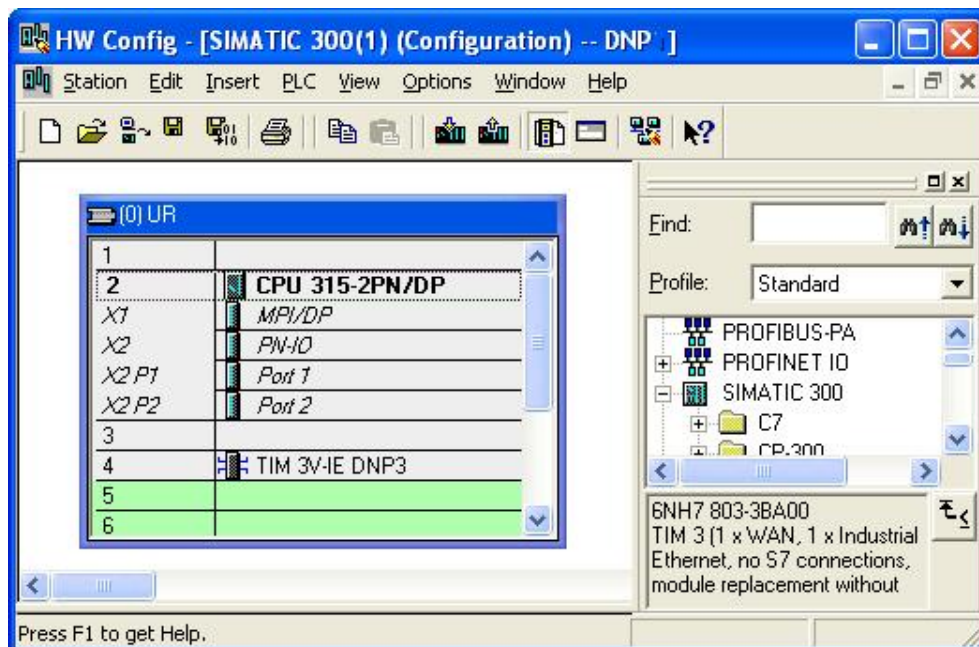


图 9、插入 TIM 3V-IE DNP3 后的硬件配置界面

TIM 3V-IE DNP3 后，双击该模块打开 TIM 3V-IE DNP3 的硬件属性窗口。所下图 10 所示：

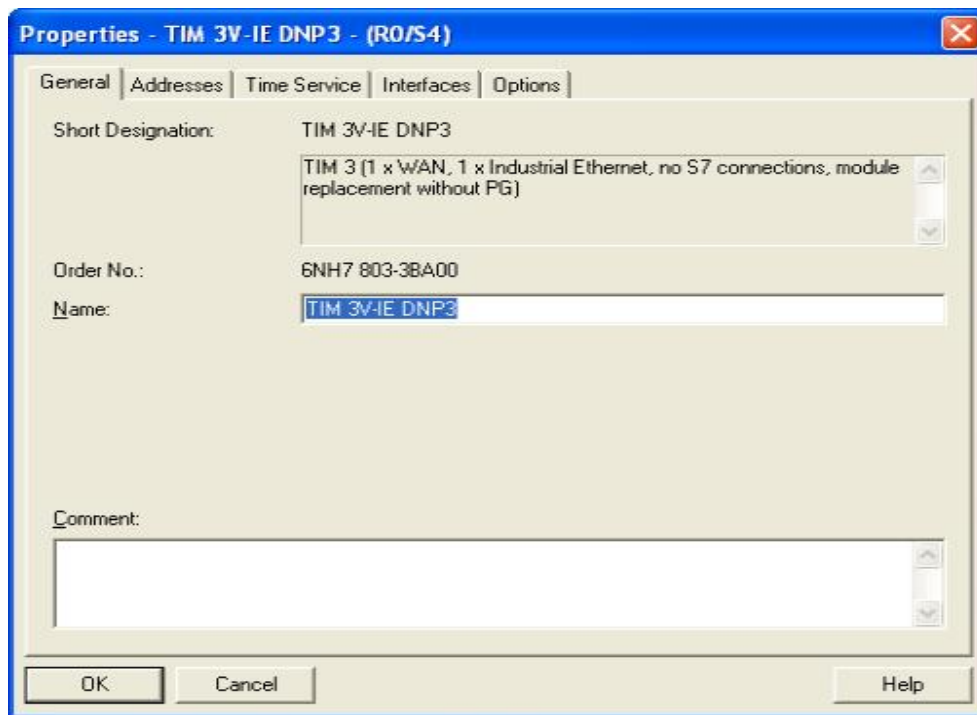


图 10、TIM 3V-IE DNP3 硬件属性

在上图 10 的窗口中点击“ Interfaces” 选项卡，进入到接口配置界面。如下图 11 所示

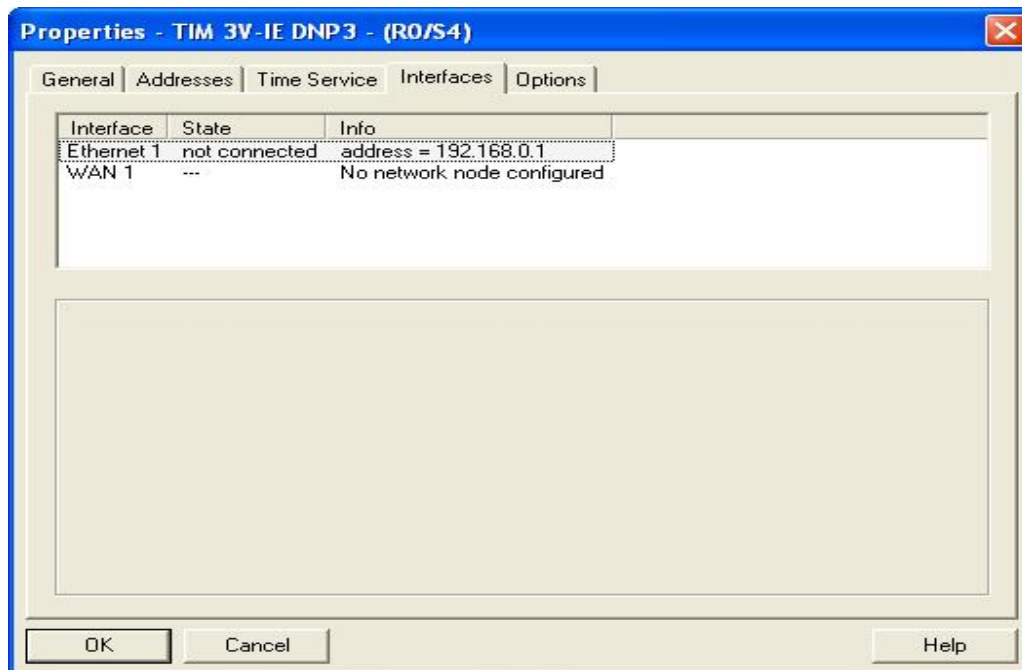


图 11、“ Interface” 配置界面

选择“ Interface” 配置界面中的“ Ethernet 1” ，选择后参数设置界面就出现，如下图 12 所示：

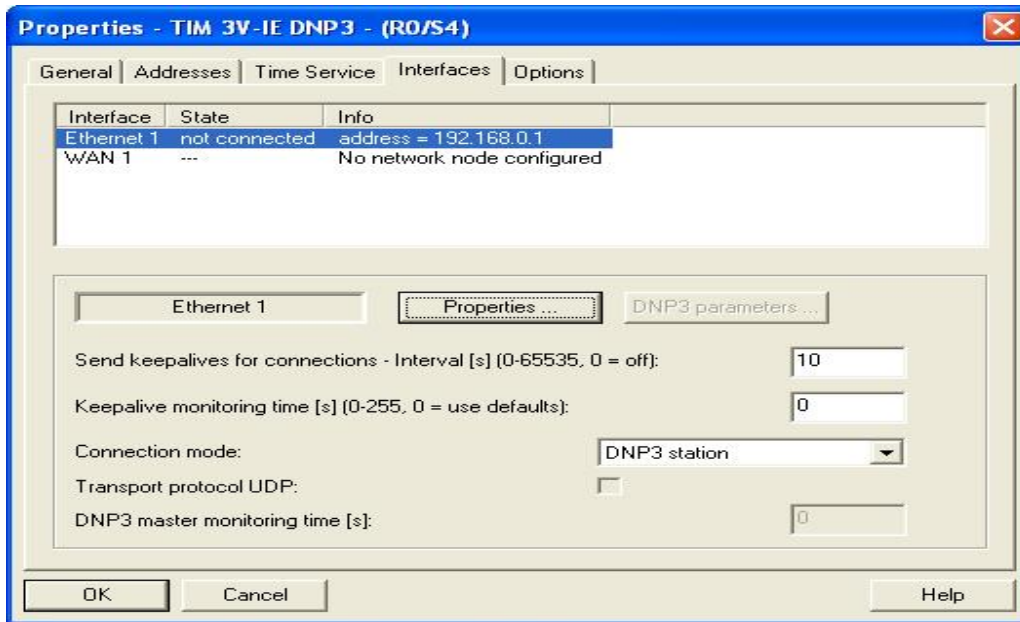


图 12、配置接口参数

点击上图 12 中的“ Properties...” 按钮，在弹出的窗口里点击“ New” 按钮，新建一个以太网网络。并将此接口连接在此网络上。且设置此接口的 IP 地址为：192.168.0.1；子网掩码为：255.255.255.0。如下图 13 所示：

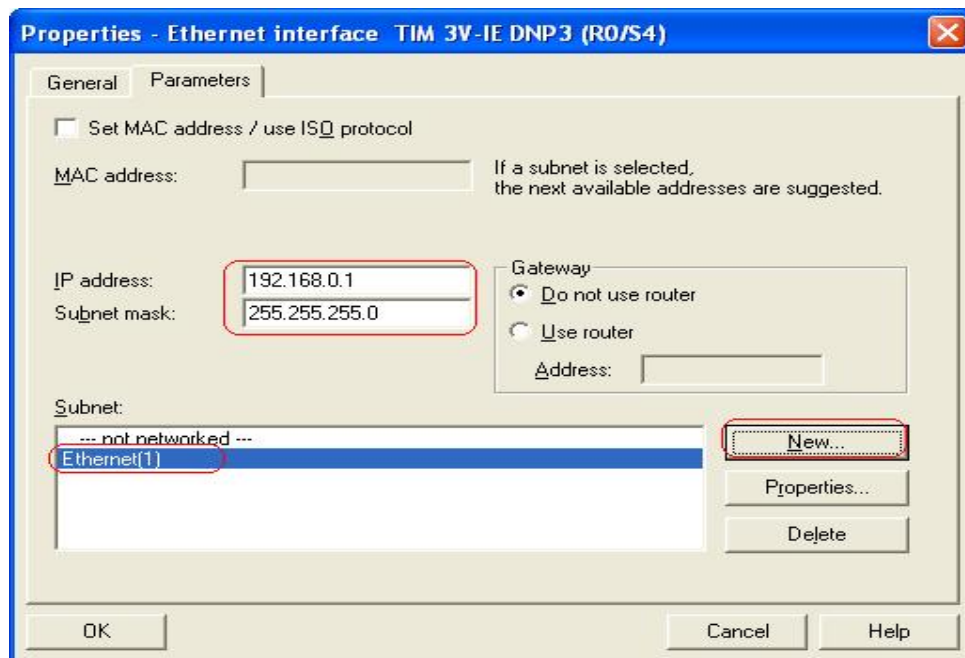


图 13、配置后以太网接口参数

配置后，点击“ OK” 按钮返回到“ Interface” 配置的界面中。然后就可以点击“ DNP3 Parameters...” 按钮，进入到 DNP3 的参数配置界面中。如图 14 所示：

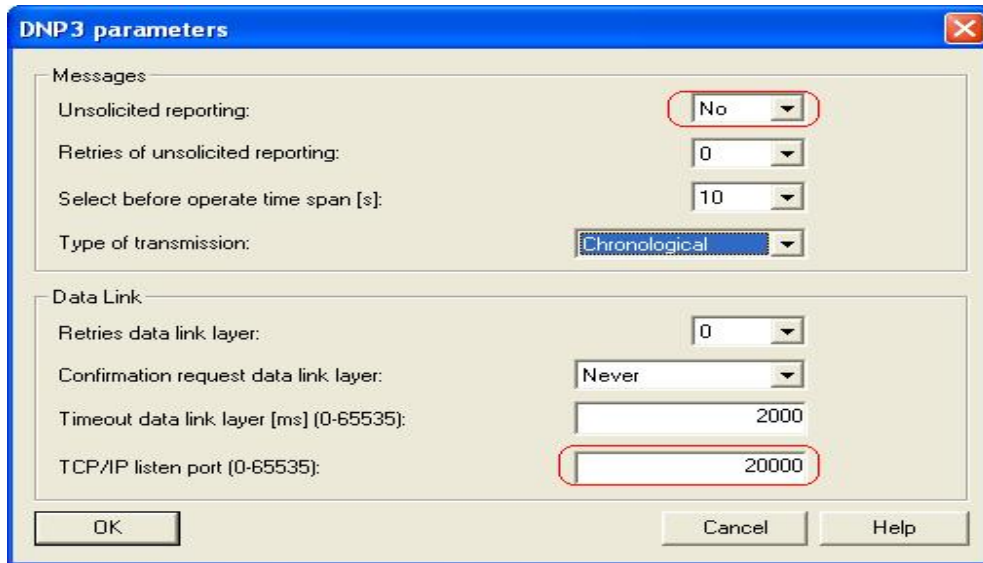


图 14、配置 DNP3 参数界面

在 DNP3 的参数配置界面中，设置“Unsolicited”的值为“ No”；设置“ TCP/IP listen Port(0-65535)”的值为“ 20000”。设置后点击“ OK”再返回到上一级界面中。在“ Interface”配置的界面中点击“ OK”按钮完成参数的配置，配置后的界面如下图 15 所示：

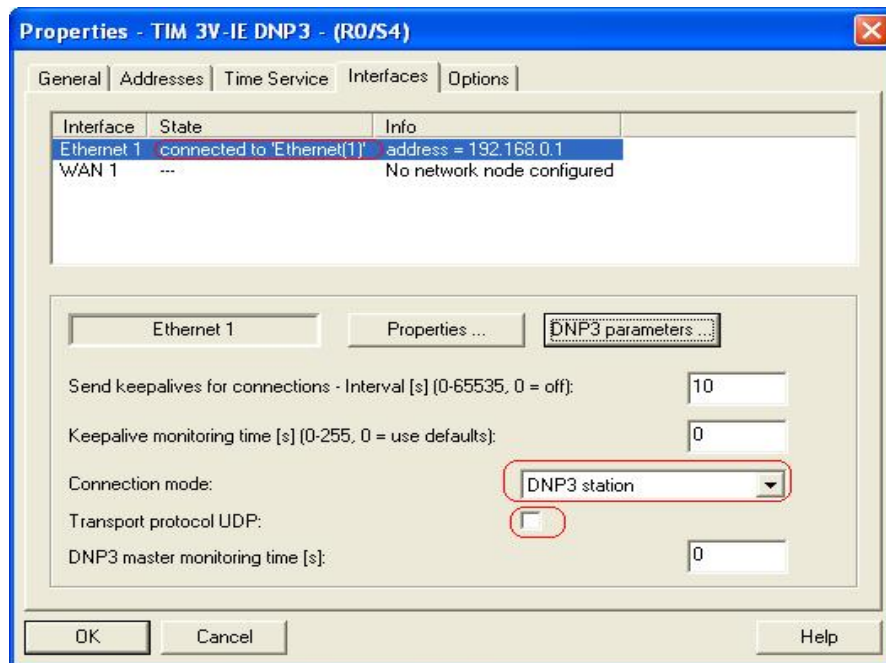


图 15、配置参数后的“ Interface”界面

在图 15 中点击“ OK”按钮完成配置，并返回到硬件配置的界面中。之后点击保存并编译按钮对整个硬件项目进行编译保存。

编译并保存后，关闭硬件配置界面，返回到项目界面中。在项目界面中鼠标右键点击“ DNP” 项目，在弹出的菜单中选择 “ Insert New Object” 下的“ Other Station” ，并命名“ Other Station” 为 “ DNP3 Master” 。如下图 16 所示：

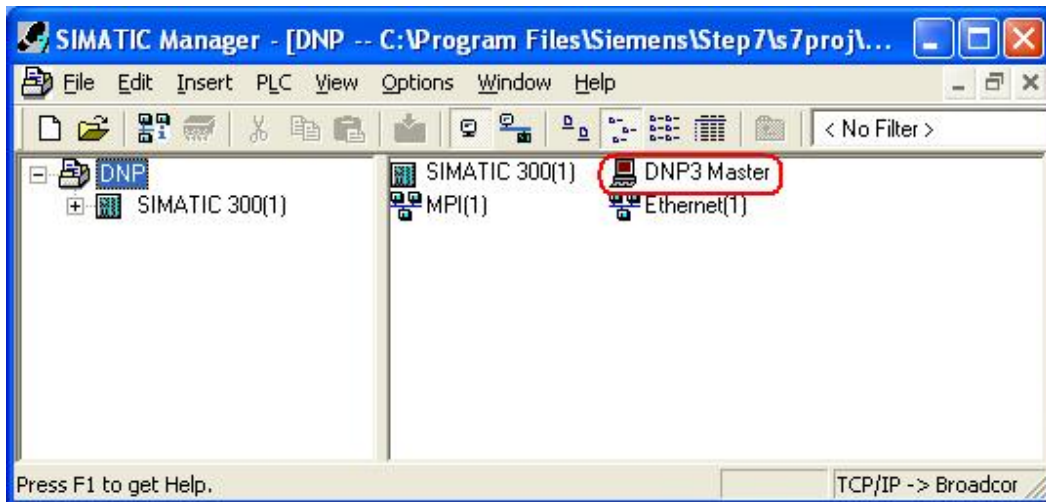


图 16、插入“ Other Station”

在上面的窗口中选择“ Options” 菜单下的“ Configure Network” ，如下图 17 所示：

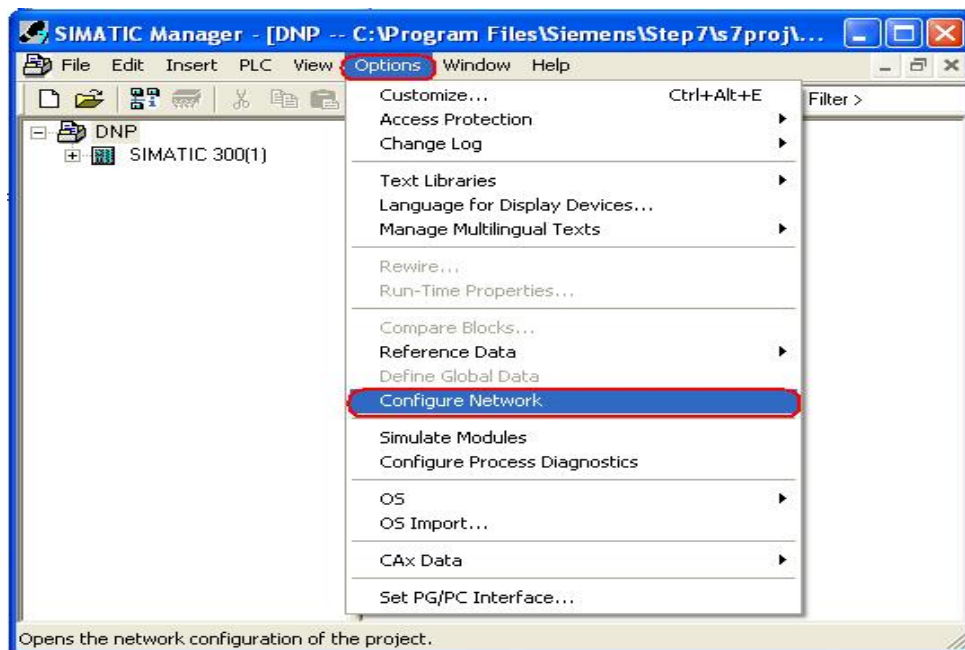


图 17、打开网络配置界面

选择后，打开网络配置界面，如下图 18 所示：

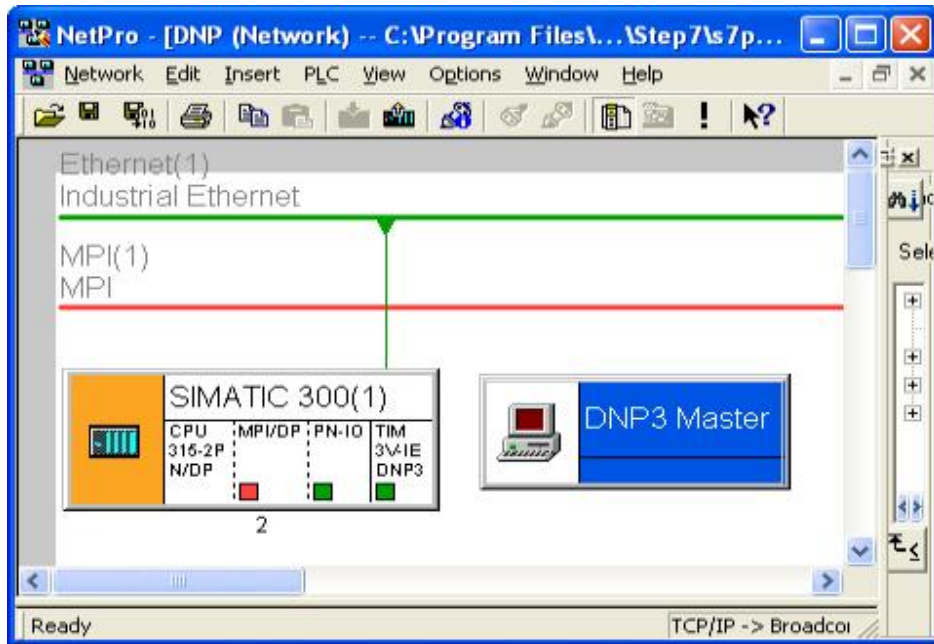


图 18、网络配置界面

在上图中右键单击“ DNP3 Master” ， 在弹出的菜单中选择“ Object Properties...”。如下图 19 所示：

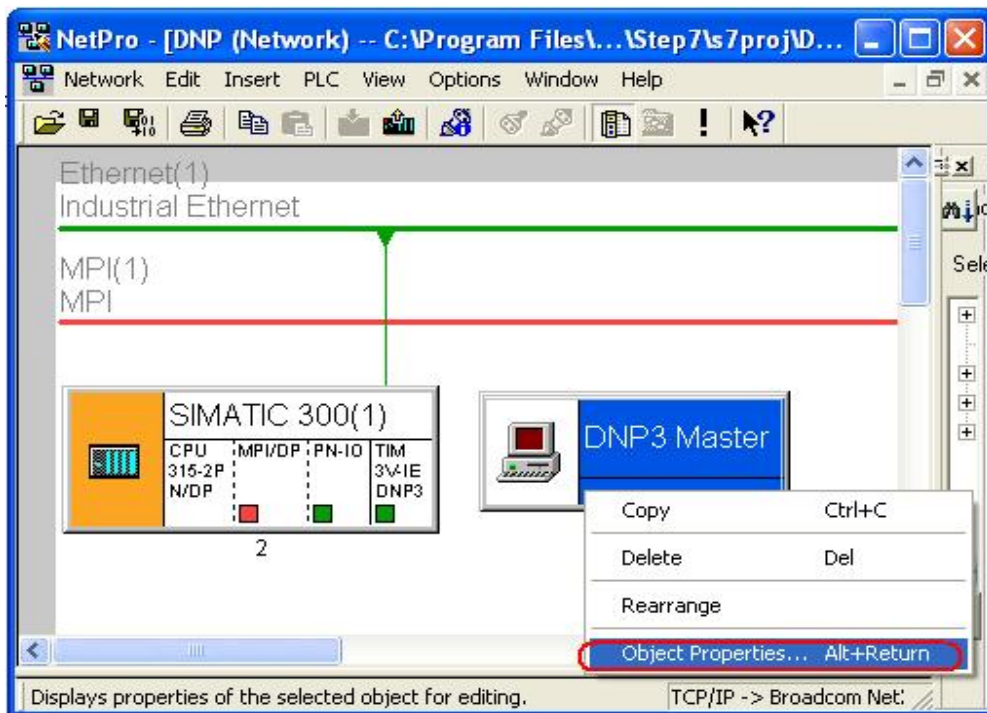


图 19、打开 DNP3 Master 的属性窗口

选择后，打开 DNP3 Master 的属性窗口，在属性窗口中选择“ Interface” 选项卡进入到接口配置界面中，在接口配置界面中选择“ New” 按钮，在弹出的窗口中选择“ Industry Ethernet” 如下图 20 所示：

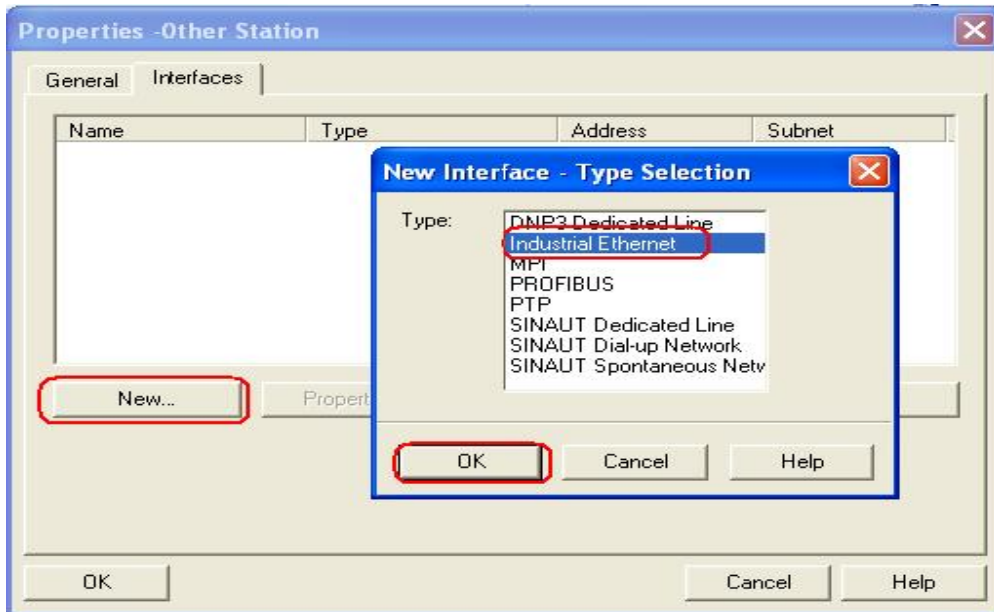


图 20、选择 DNP3 Master 的通讯接口

选择后，把它挂在之前创建的 Ethernet(1)中。如图 21 所示：

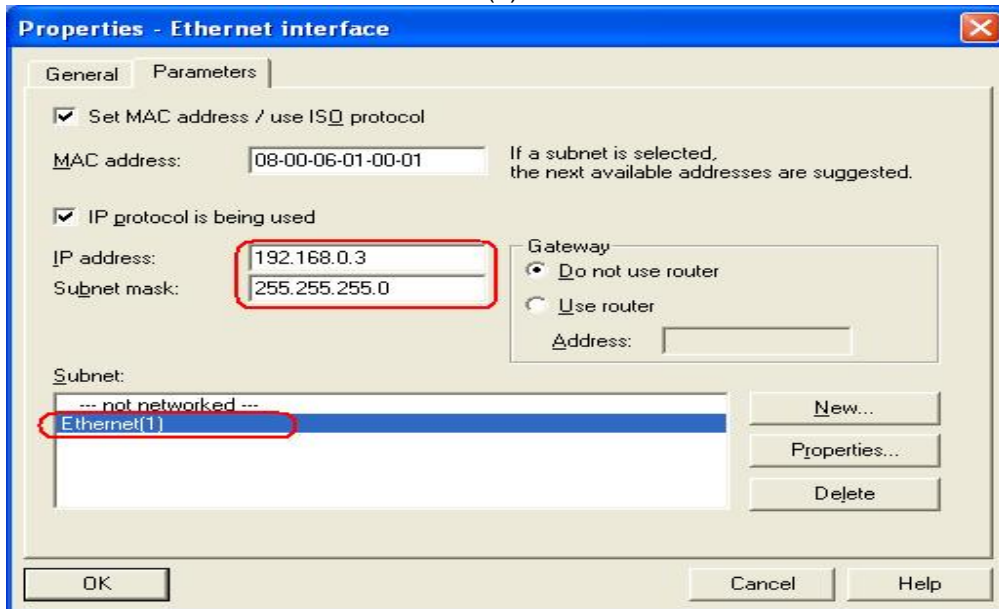


图 21、DNP3 Master 的接口参数设置

设置后，如下图 22 所示

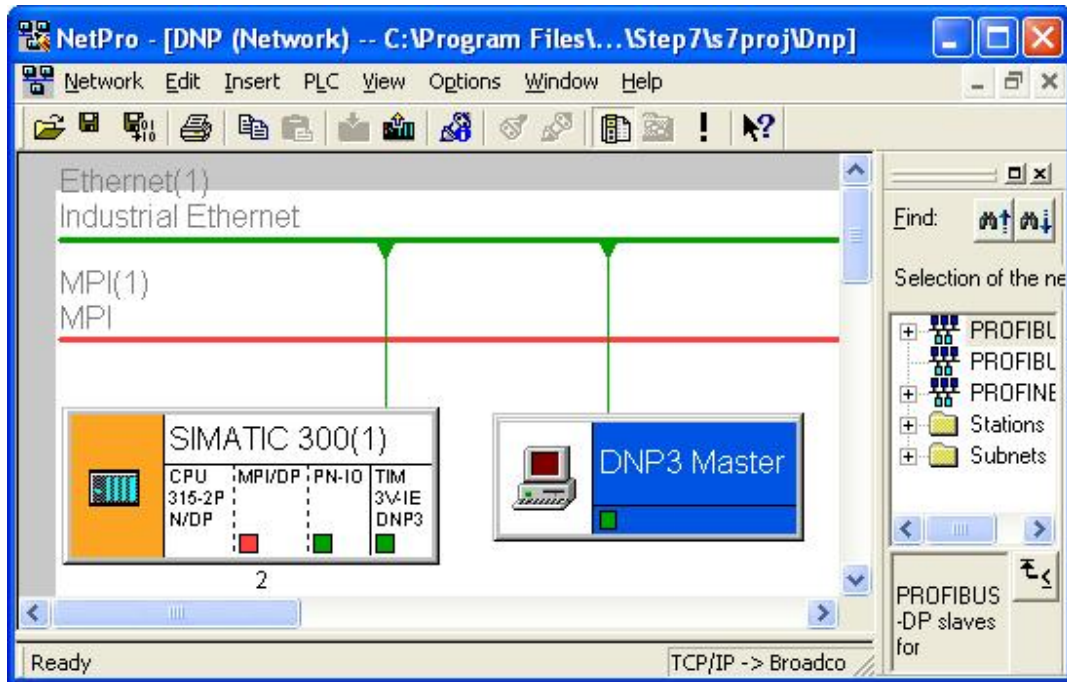


图 22、设置后的网络配置

在上图 22 中，点击保存并编译按钮，对网络配置进行编译并保存。

以上的步骤完成了 DNP3 通讯的硬件配置，接下来步骤完成 DNP3 通讯程序部分。

双击桌面上的“SINAUT ST7 - Configuration”图标，如下图 23 所示。

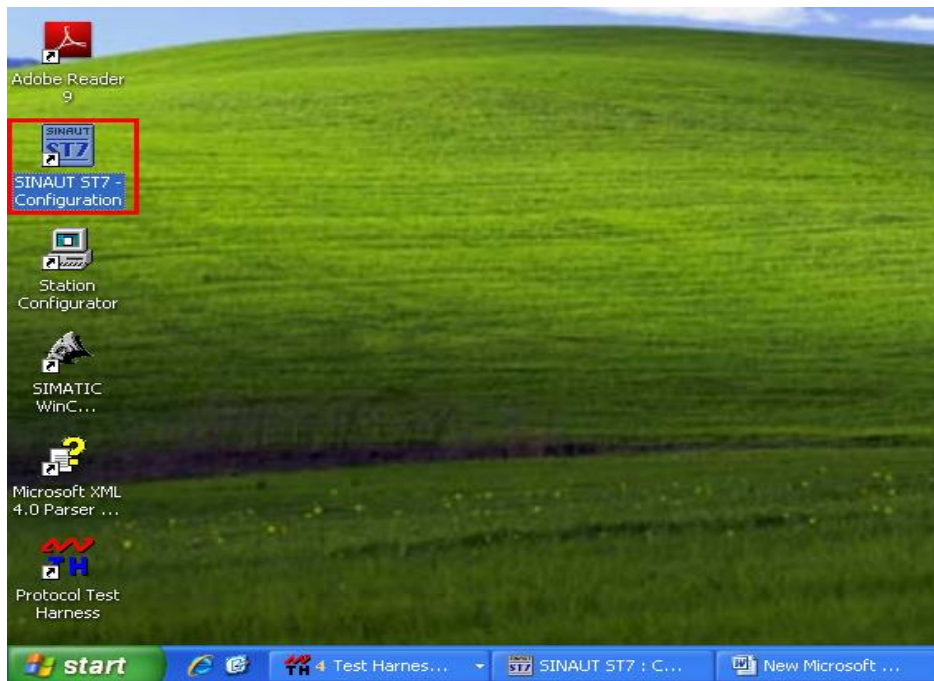


图 23、打开 SINAUT ST7 配置工具

双击后打开的界面如下图 24 所示。

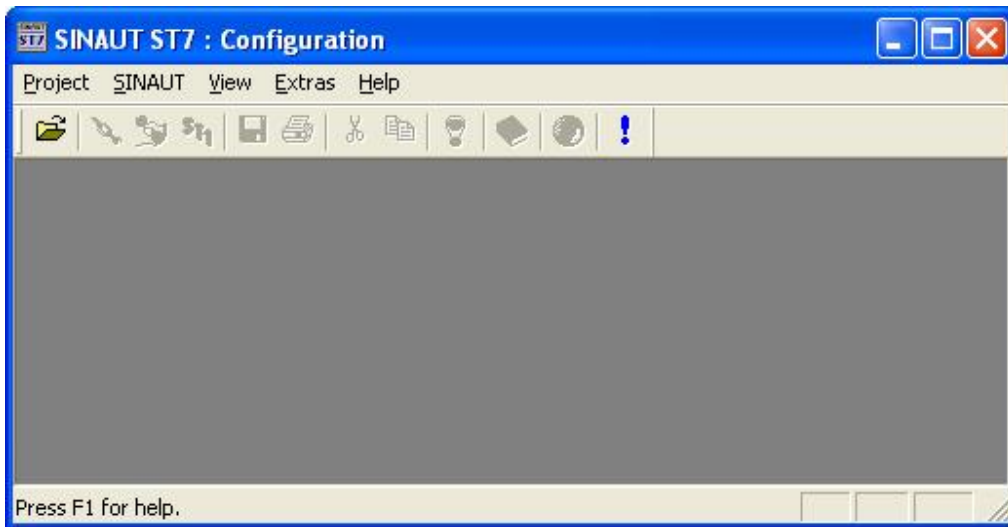
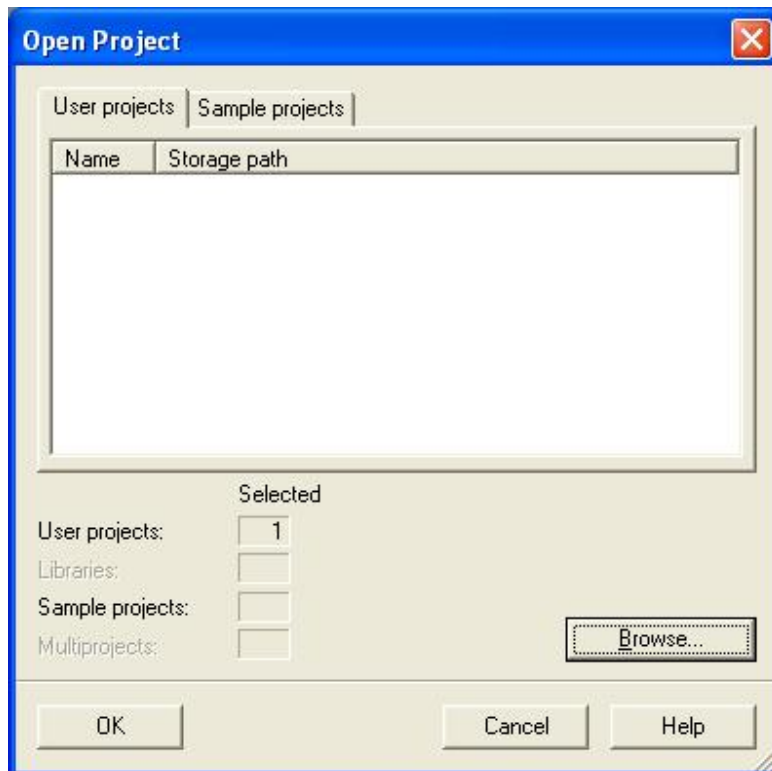


图 24、SINAUT ST7 配置界面

选择“ Project” 下的“ Open Project...” ，会在弹出项目打开的对话框如下图 25 所示：



25、打开项目对话框

在打开项目对话框中，点击“ Browser...” 按钮，在弹出的窗口中选择前面项目所存放的路径，并选择打开该项目。打开时会弹出 如下图 26 所示的窗口：

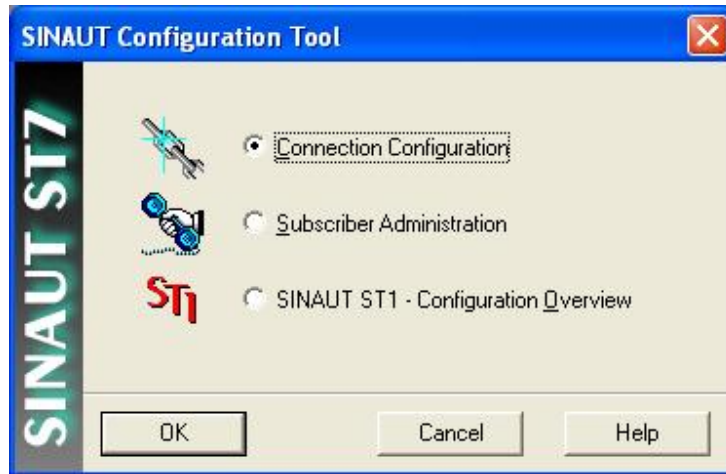


图 26、SINAUT ST7 配置工具选择窗口

在上图中，选择第 1 项连接配置项，然后点击“OK”按钮，打开连接配置界面如下图 27 所示：

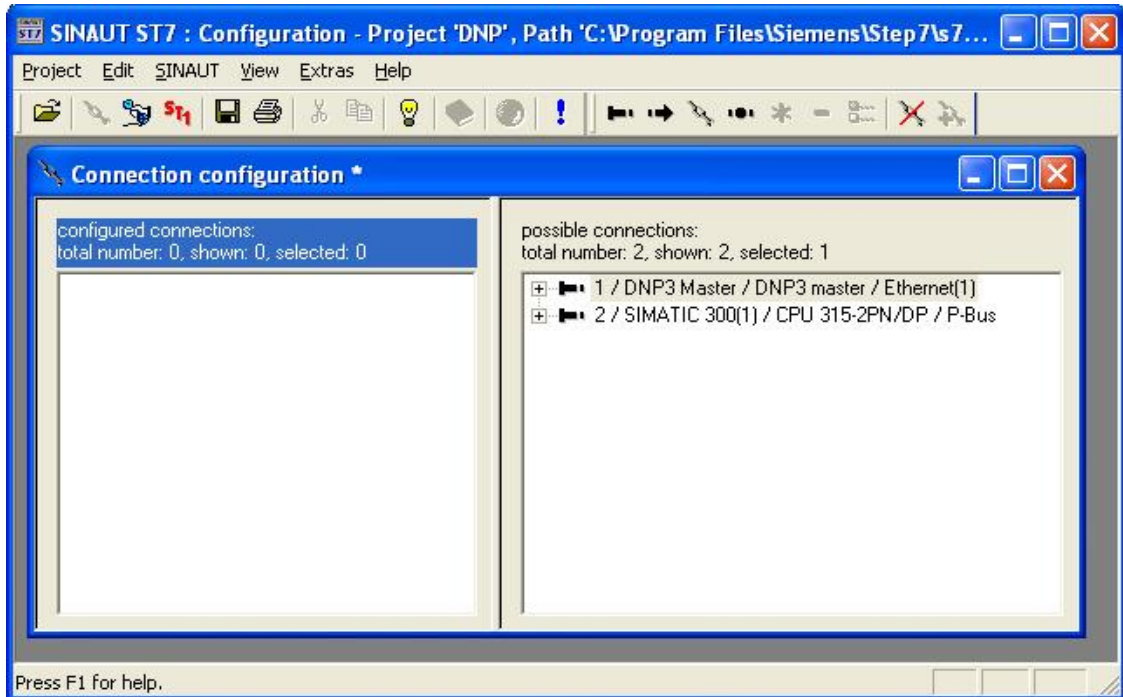


图 27、SINAUT ST7 连接配置窗口

在上面得 DNP3 连接配置的窗口里，右键点击第 1 条连接。在弹出的菜单中选择“Add”。如下图 28 所示：

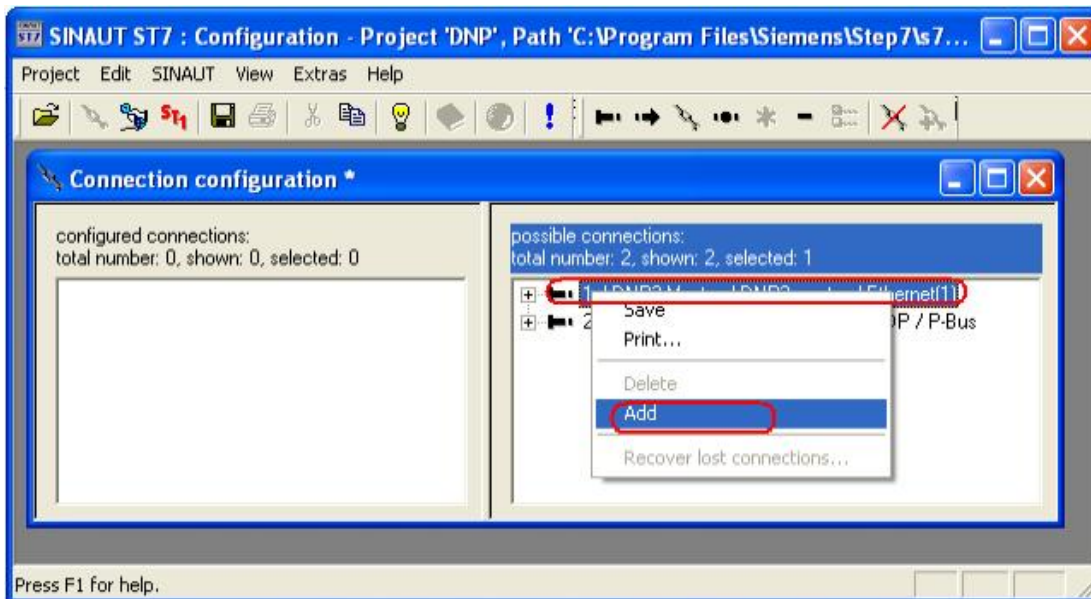


图 28、添加可用的连接到配置的连接中

选择后，选择的该连接被添加到左面的列表框中。如下图 29 所示。

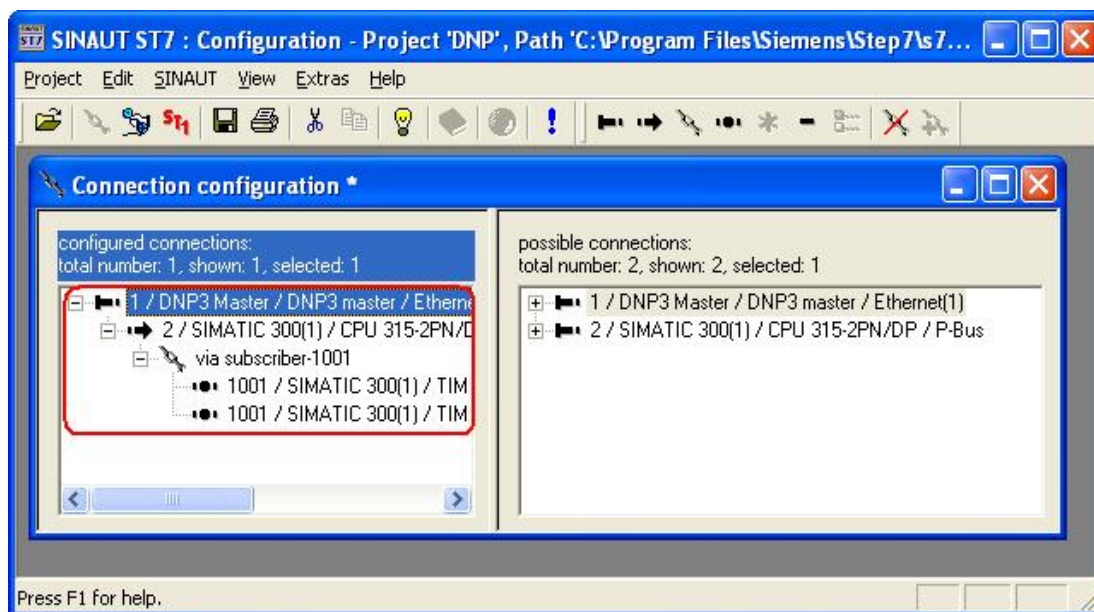


图 29、添加连接后的视图

添加后选择菜单“SINAUT”下的“Subscriber administration...”。如下图 30 所示：

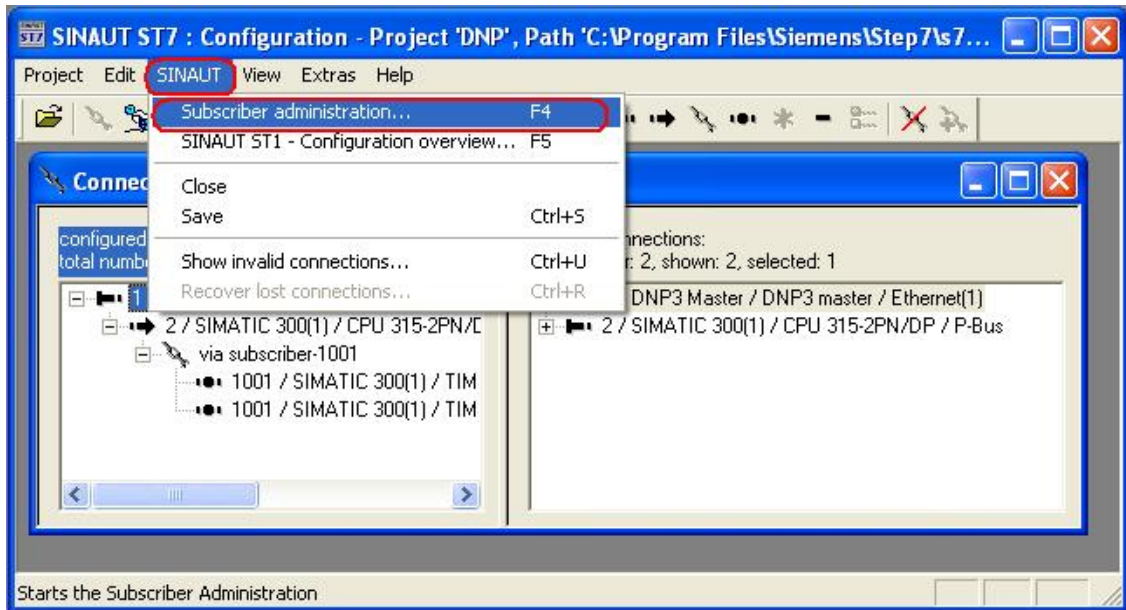


图 30、切换到广域网站管理配置界面

切换后 如下图 31 所示:

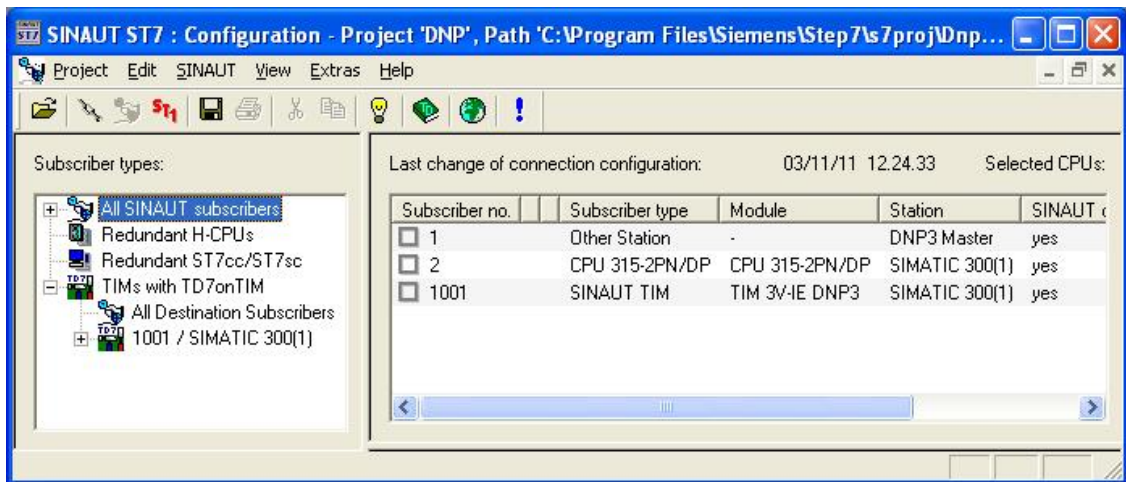



图 31、广域网站号管理界面

在上面的界面中，选择“1001/SIMATIC 300(1)”后点击按钮，在弹出的 TD7 on TIM 的库程序中分别选择“WatchDog”、“PartnerStatus”、“OpinputMonitor”、“Bin04B_S”，点击“Paste into project”按钮，添加这四个对象到“1001/SIMATIC 300(1)”站下。如下图 32 所示

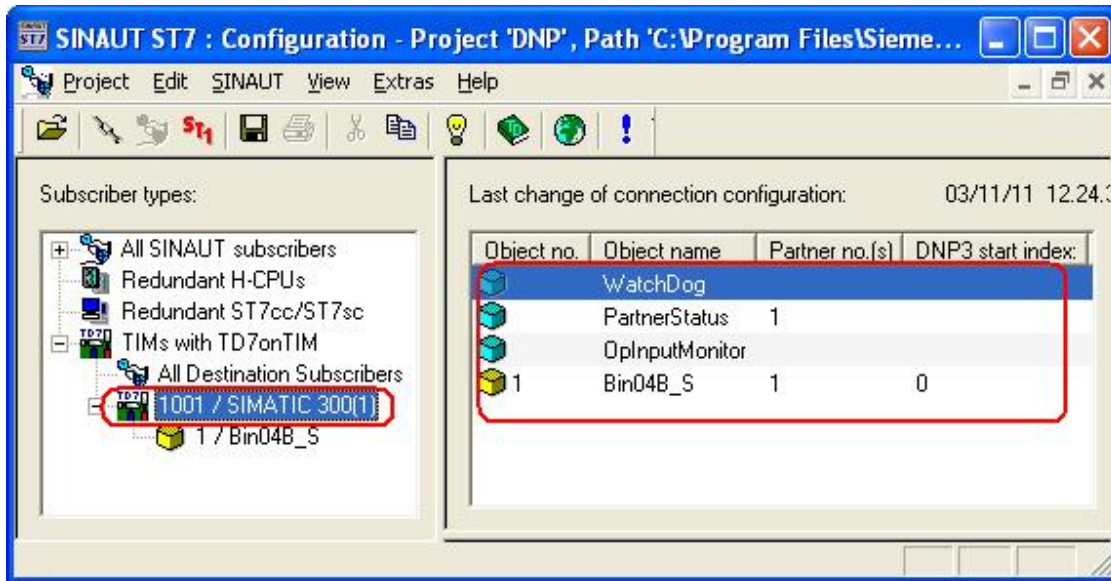


图 32、配置通讯的用户数据区

在上图中分别选择右面对象列表框中的各个对象，分别设置各对象的参数如下图 33、图 34、图 35、图 36 所示。

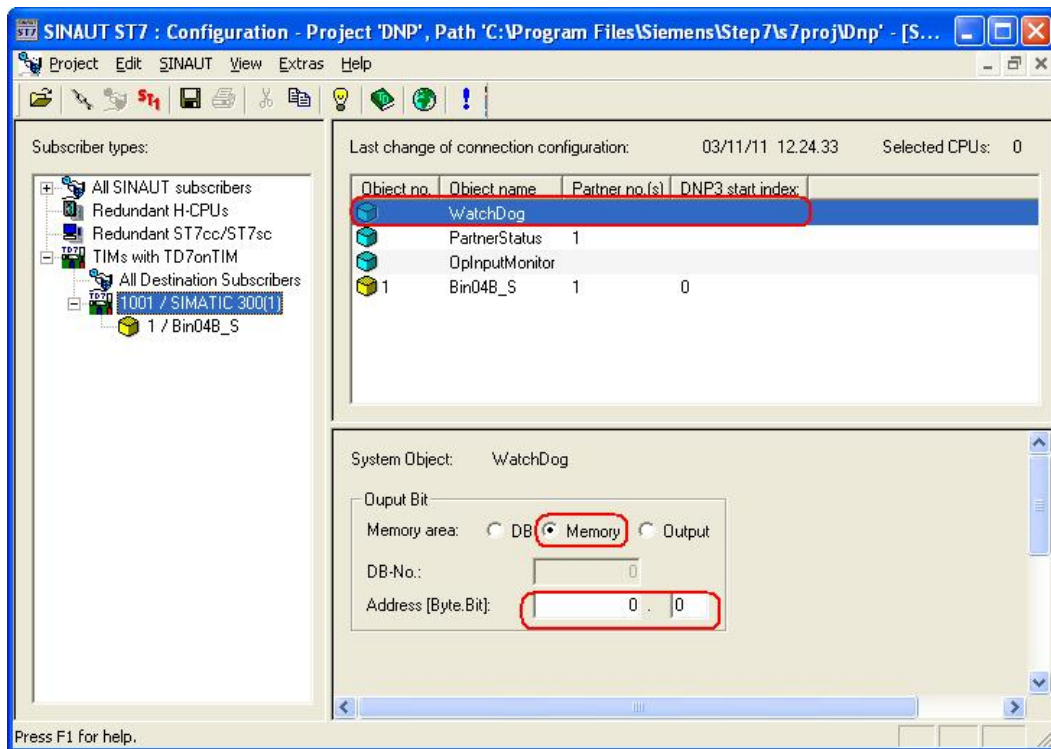


图 33、看门狗的参数配置

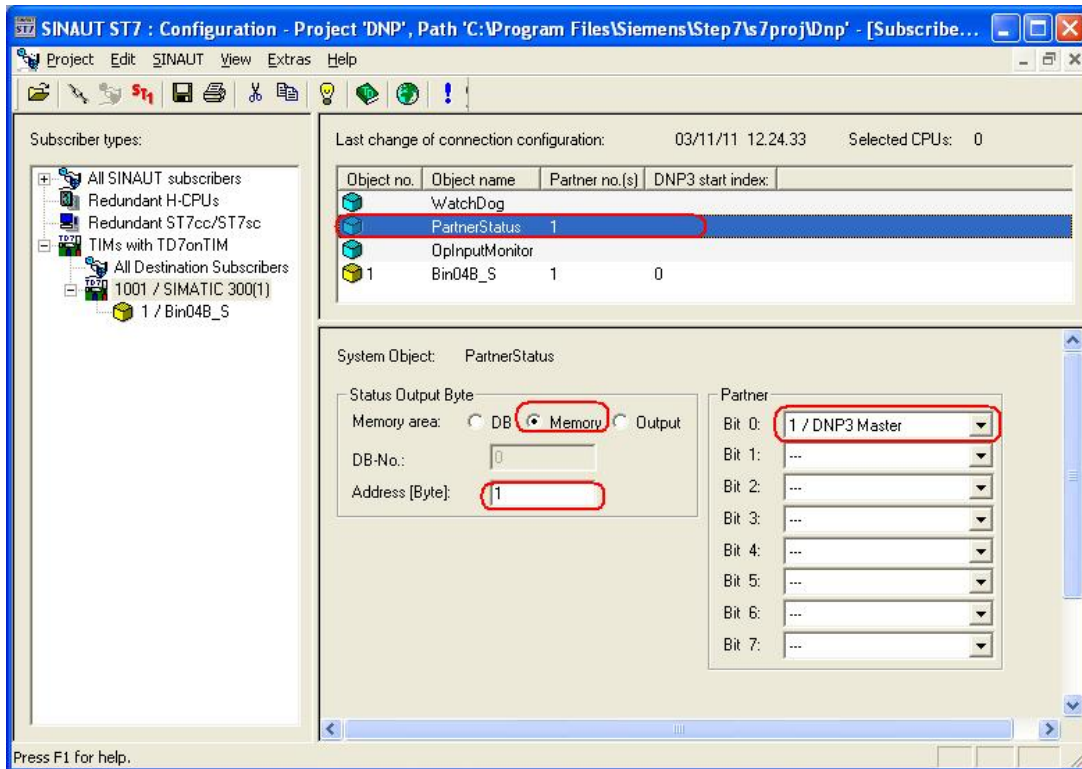


图 34RTU 站状态参数设置

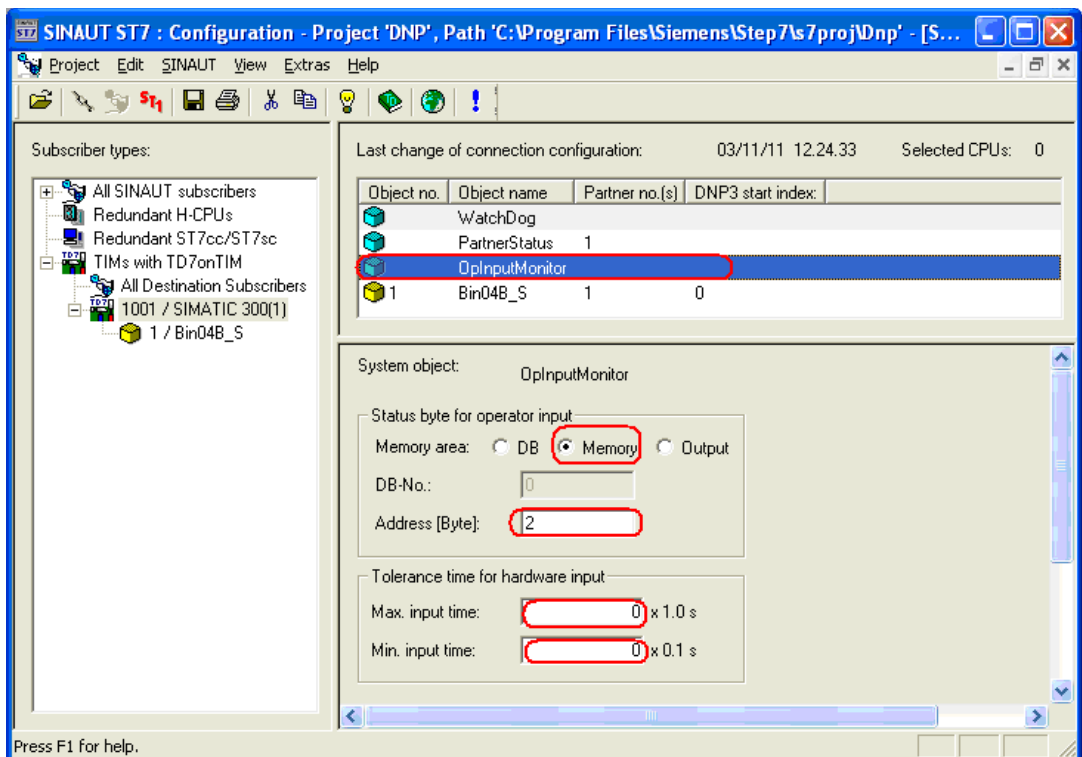


图 35、操作员输入监控参数设置

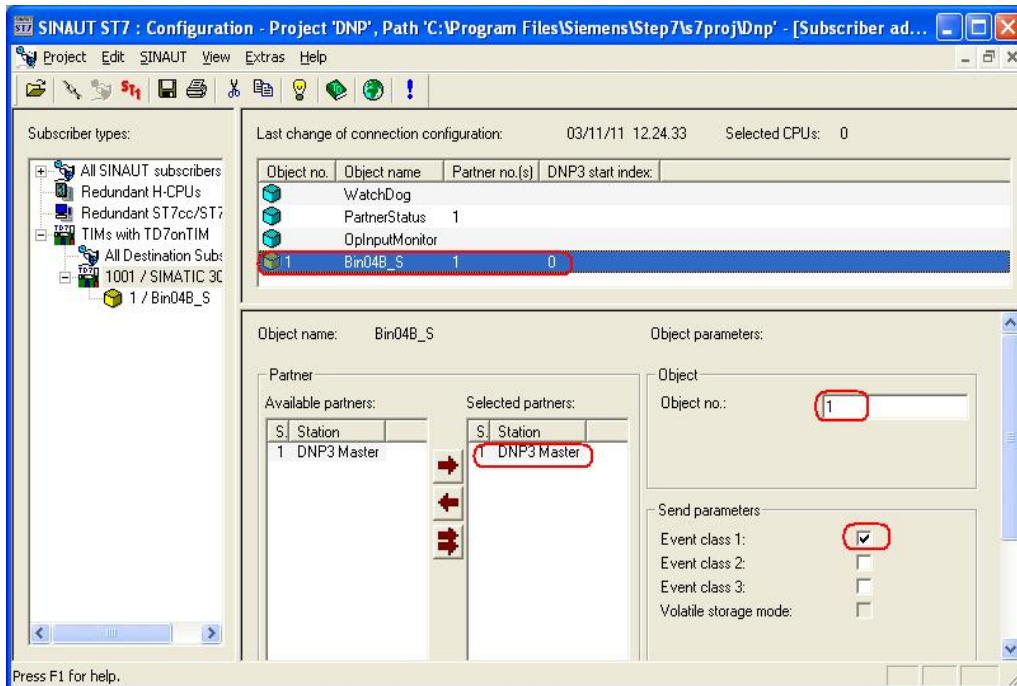


图 36、位数据通讯块的配置

配置完上面得参数后，选择左面的数据传输块“ 1/Bi n04_S” 。选择后并在右面的参数设置区设置参数如下图 37 所示：

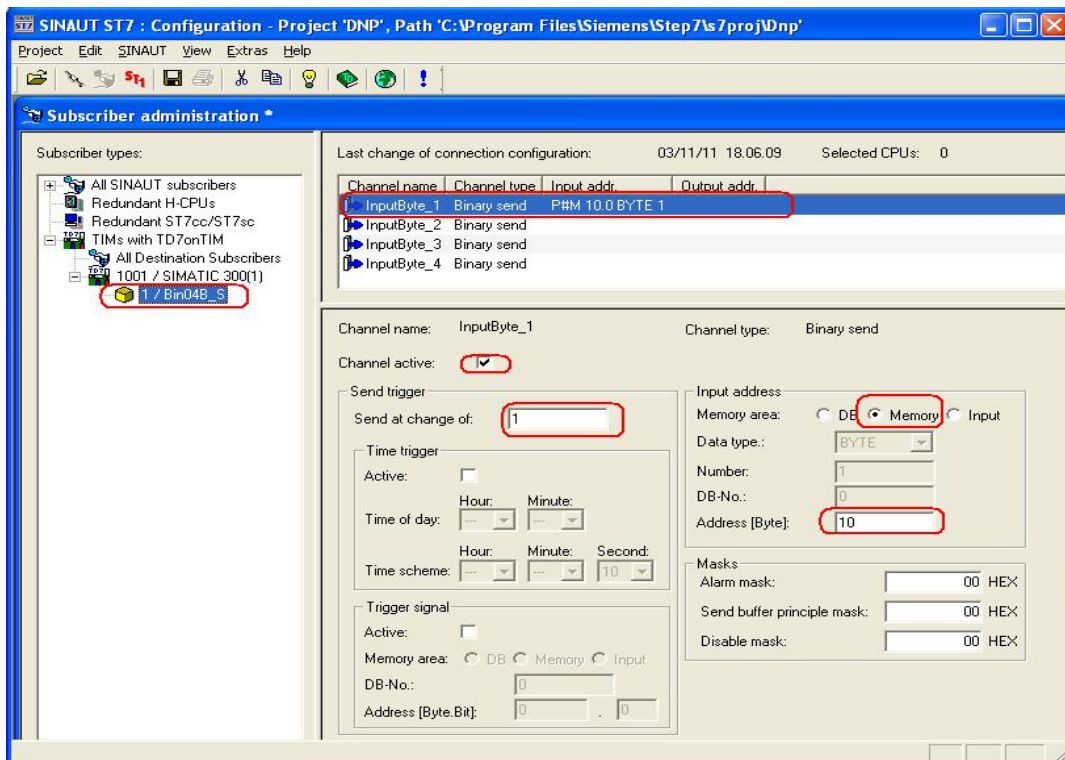


图 37、Bi n04_S 功能块参数配置

设置后点击快捷按钮中的保存按钮。如下图 38 所示：



图 38、

保存 SINAUT ST7 中的配置

点击保存按钮后会弹出下图 39 的对话框。

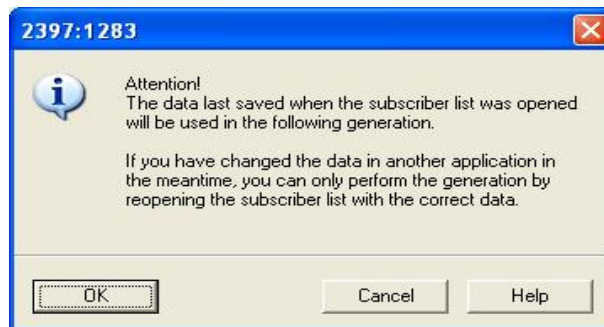


图 39、生成数据提醒框

在上图 39 中点击“OK”按钮，点击后会弹出数据编译生成的窗口。如图 40 所示：

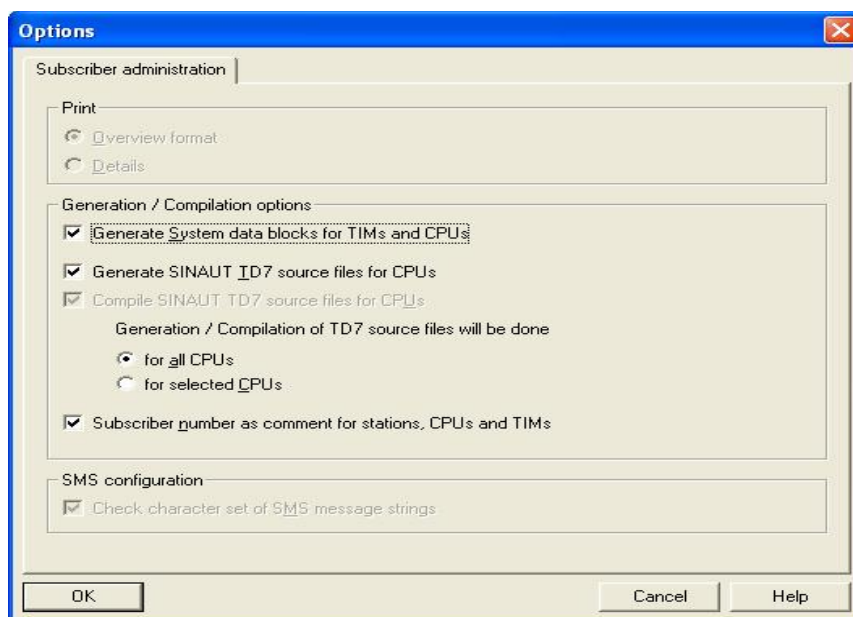


图 40、生成数据选择项

在上图中，采用缺省的设置，点击“OK”按钮，进行数据的生成。生成过程中没出现任何的错误会弹出如下图 41 所示的窗口。

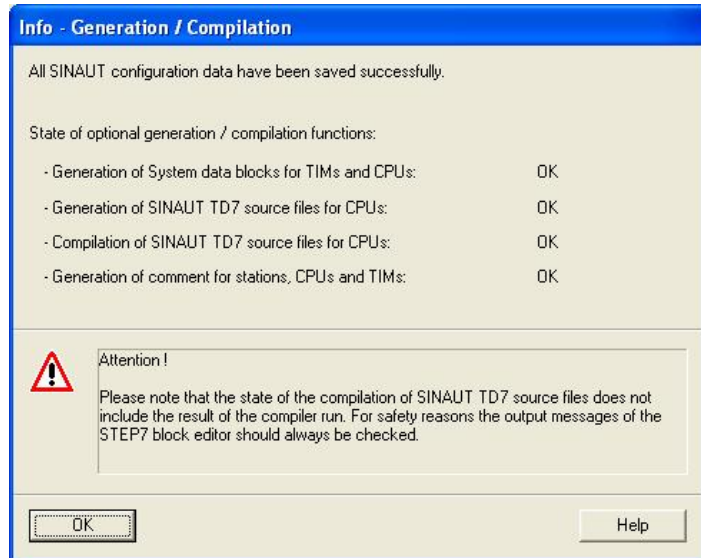


图 41、数据生成正常

点击“OK”按钮。到此就完成了整个 DNP3 的硬件及软件配置。

用以太网线连接编程器到 CPU315-2PN/DP 的集成口。

双击桌面上的 SIMATIC Manager 图标，打开 STEP7 组态软件。在编辑器环境下点击“File”菜单下的“Open”，在弹出的打开项目窗口中选择刚才新建的项目。如下图 42 所示：

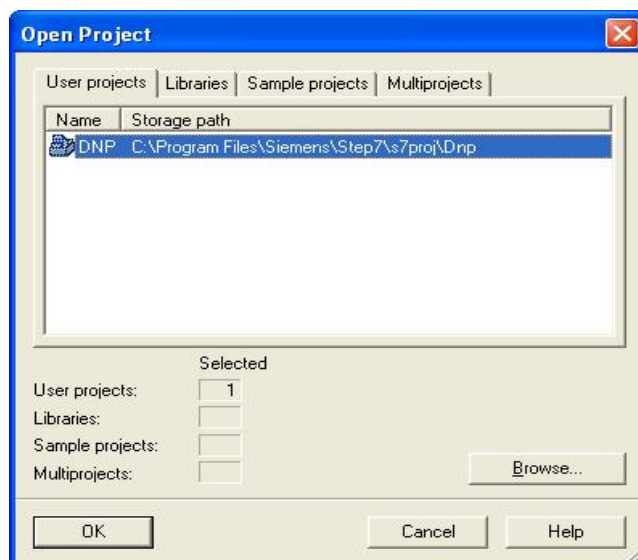


图 42、打开项目

打开项目后。选择 SIMATIC 300(1)站，选择后点击下载按钮下载项目到 PLC 中。如下图 43 所示：

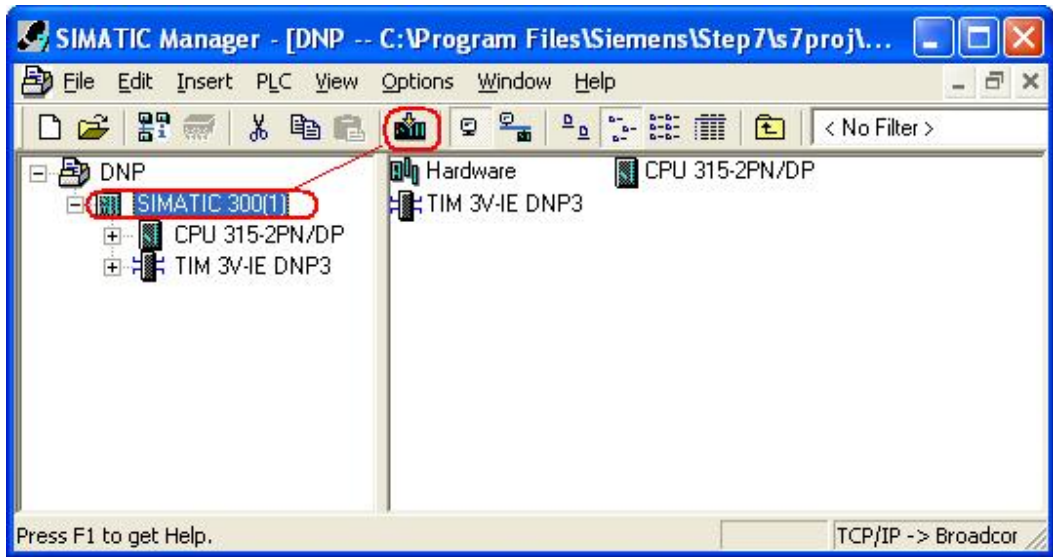


图 43、下载组态到硬件

插入变量表，在变量表中输入从 M10.0 到 M10.7 的 8 个布尔变量。插入后在线监控并强制 M10.1、M10.3、M10.5、M10.7 为“ TRUE” 值。此地址区与前面的设置的传输的地址。如下图 44 所示：

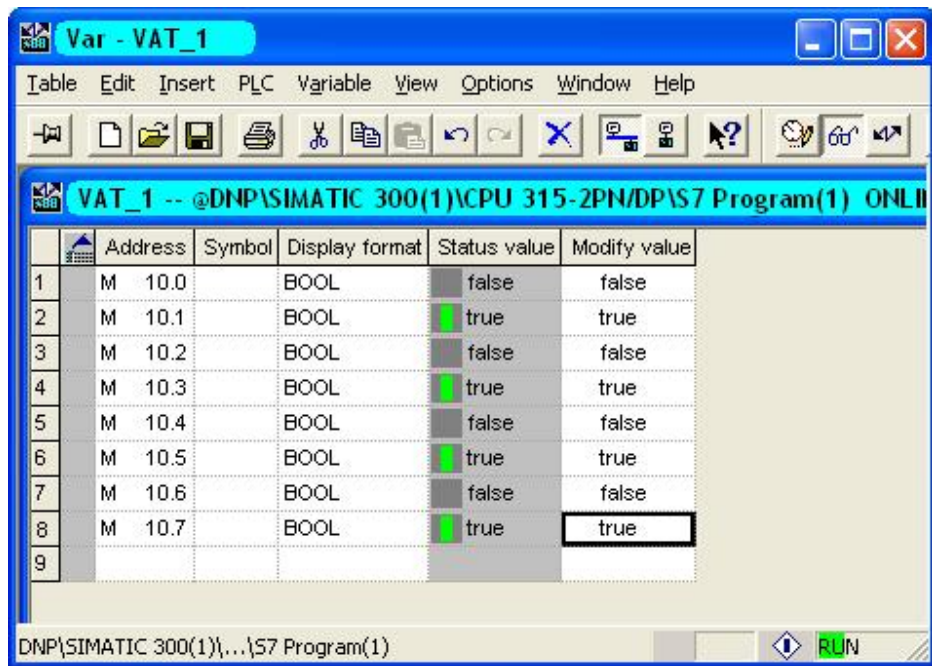


图 44、PLC 变量在线监控表

到此完成了 DNP3 RTU 的配置。

2.3 Protocol Test Harness 作 DNP3 主站与 DNP3 RTU 通讯

首先，把与编程器连接的以太网线从 CPU315-PN/DP 的集成 PN 口换到 TIM 3V-IE DNP3 的以太网口上。

然后，双击桌面上的 Protocol Test Harness(模拟 DNP3 的主站)，如下图 45 所示：



图 45、运行 DNP3 主站

打开后，出现图 46 的界面。

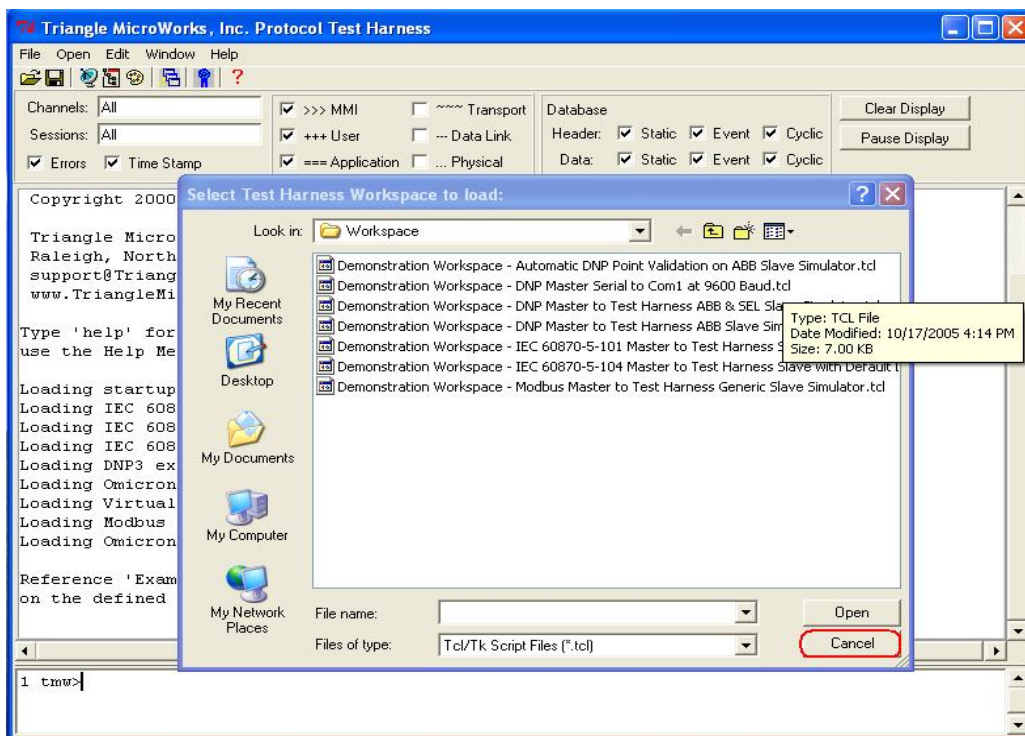


图 46、Protocol Test Harness 配置界面

在上图中点击“ Cancel ”按钮，点击后选择菜单“ Open ”下的“ DNP3 Master Session ”。如下图所示 47 所示：

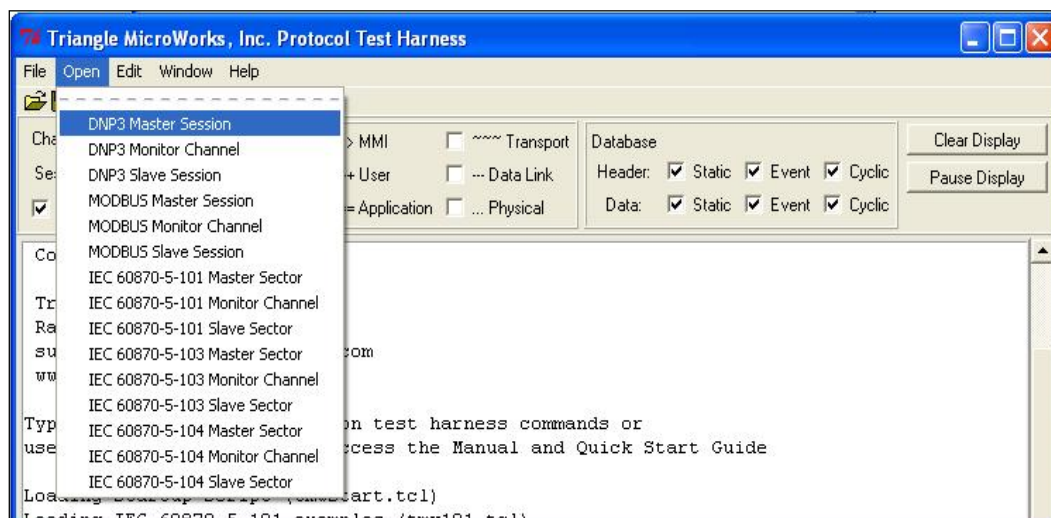


图 47、配置为 DNP3 Master

选择后弹出“ Open DNP3 Master ”的窗口。在窗口中选择“ Channel ”选项卡，设置参数如下图所示 48 所示：

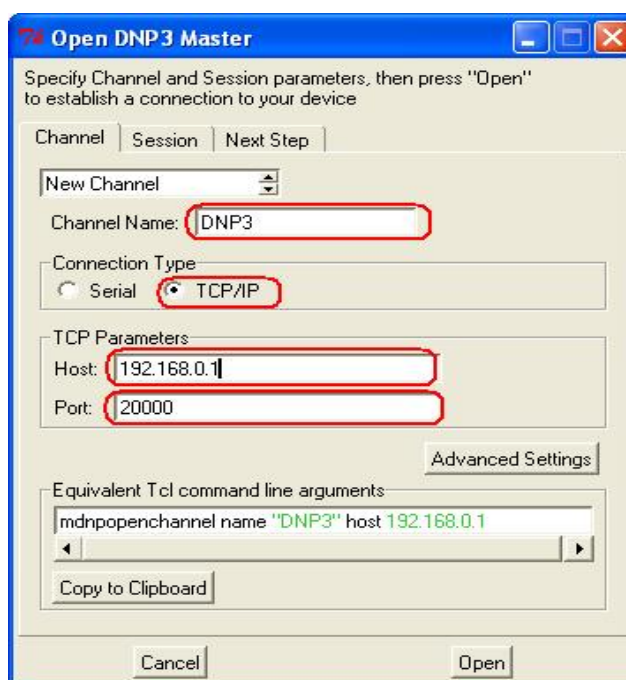


图 48、DNP3 通道配置

配置完通道参数后，选择“ Session ”选项卡，设置参数如下图所示 49 所示：

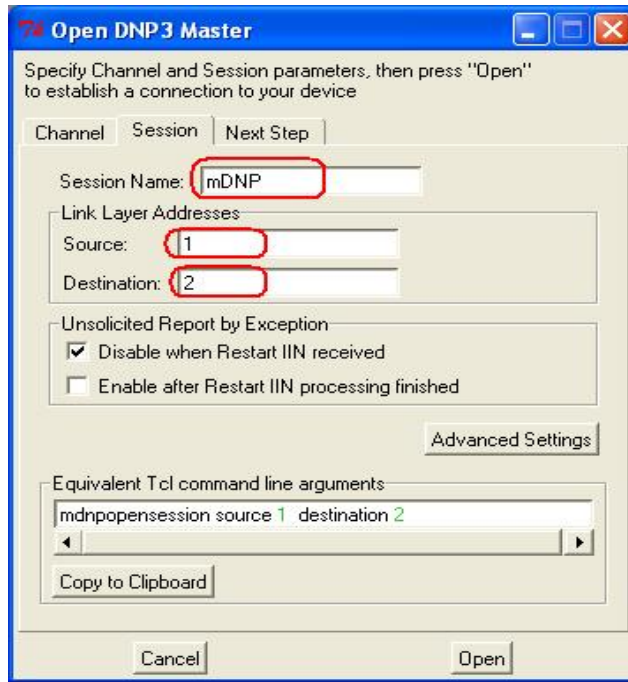


图 49、DNP3 会话参数设置

设置完上述的参数后，点击“ Open” 按钮，点击后打开了 DNP3 的数据窗口和命令窗口，如下图 50 所示：

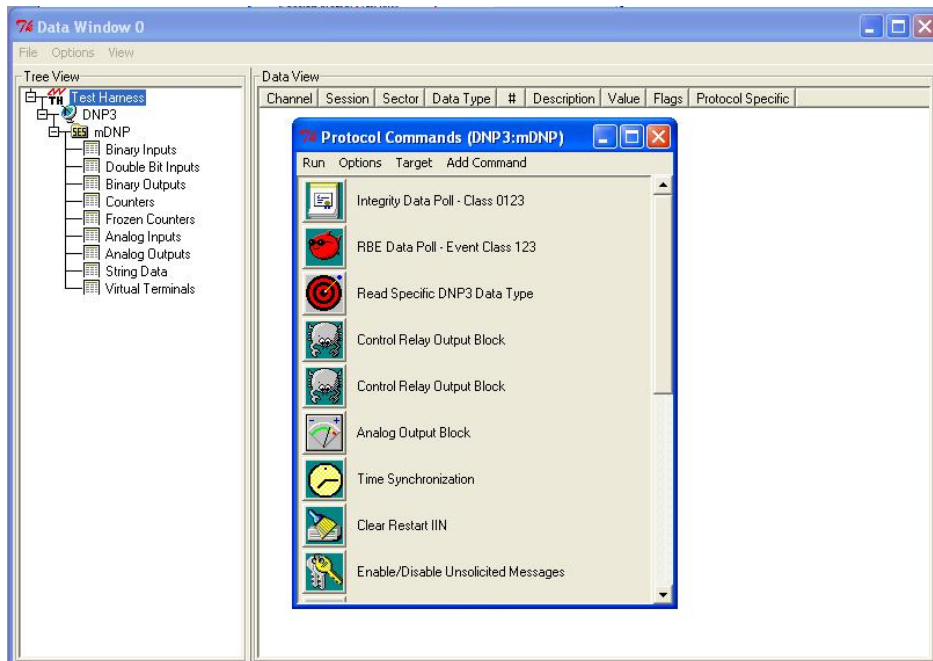


图 50、DNP3 数据与命令窗口

在上图中点击命令窗口中的“ Integrity Data poll -Class 0123” ， 如下图 51 所示



图 51、读取 Class 0123 的数据

执行命令后，选择数据窗口中的“ Binary Inputs” ， 选择后就可以看到读取到的数据。如下图 52 所示：

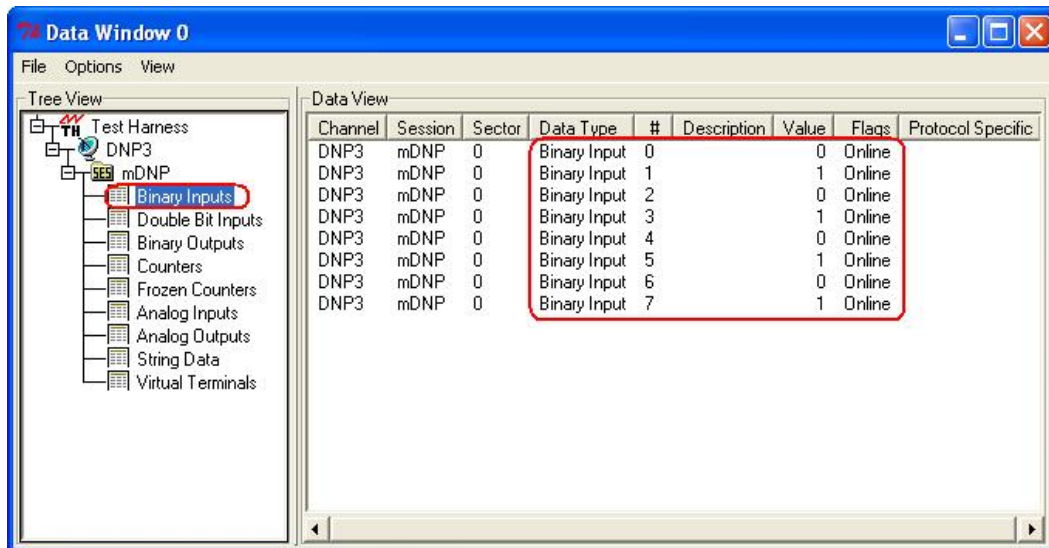


图 52、DNP3 主站读取到得从站的数据

与 PLC 中的数据相匹配， 如下图 53 所示：

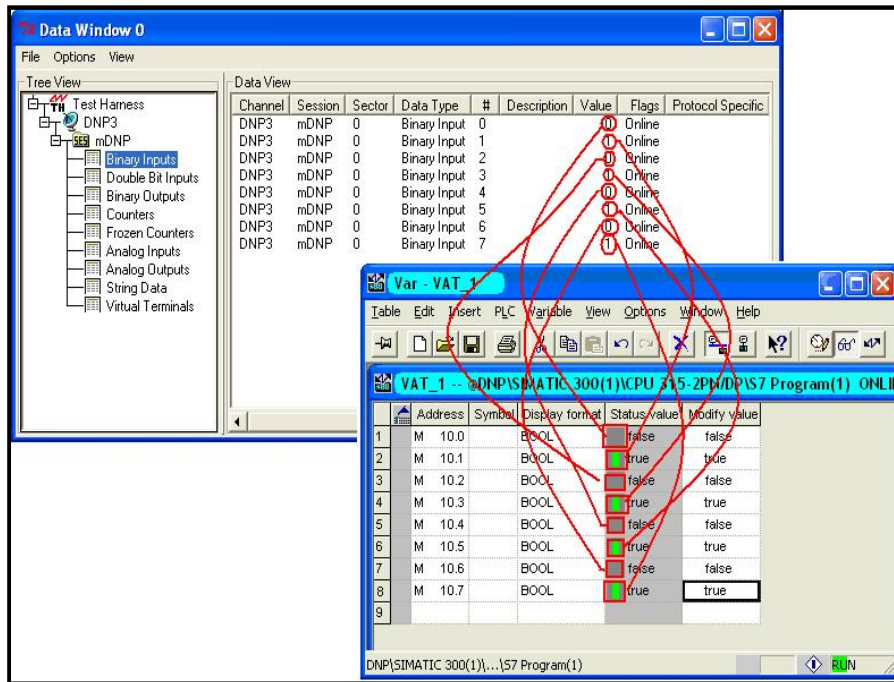


图 53、数据的一致

整个 DNP3 数据通信过程可在 Protocol Test Harness 中查看到，如下图 54 所示：

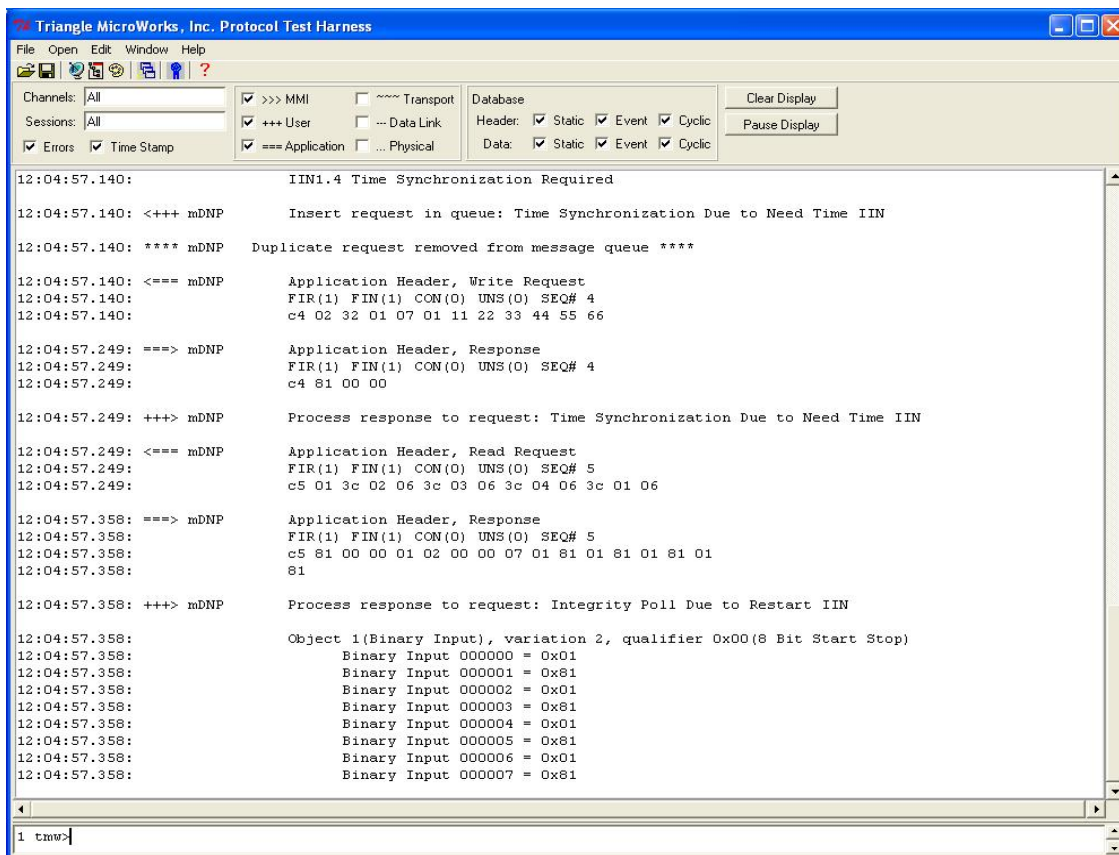


图 54、DNP3 协议报文

到此完成了 DNP3 通信的测试。

2.4 TOP Server 作 DNP3 主站与 DNP3 RTU 通讯

首先安装 TOP Server，安装时在选择驱动是选择 DNP3 Master On Ethernet。

安装后配置 TOP Server，配置步骤如下：

点击添加通道按钮，如下图 55 所示：

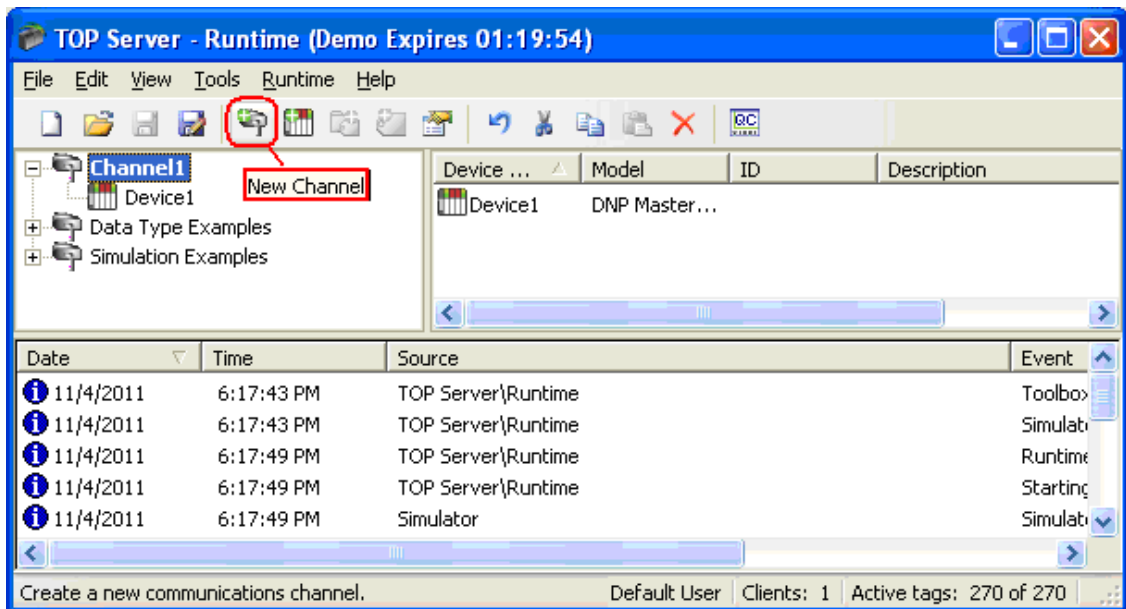


图 55、添加新通道

点击后再弹出的窗口里输入通道名 如下图 56 所示：

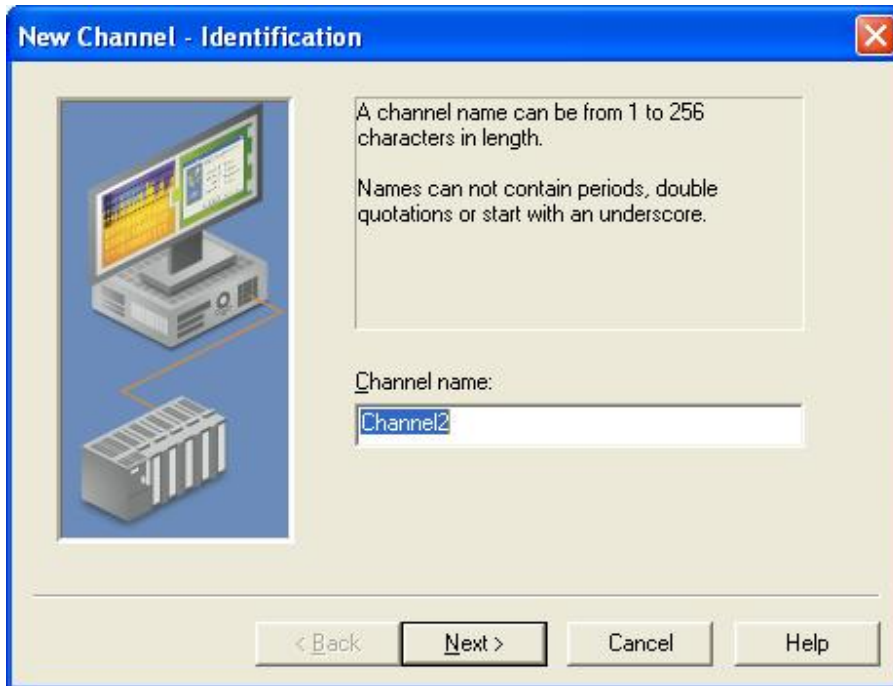


图 56、设置通道名

设置后点击上图的“Next”按钮，在出现的新的窗口中选择“DNP Master Ethernet”驱动。如下图 57 所示：



图 57、设置设备的驱动为 DNP Master

接着点击“ Next” 按钮，选择物理网卡，如下图 58 所示。注意这里不同的计算机物理网卡是不一样的，选择实际使用的物理网卡即可。

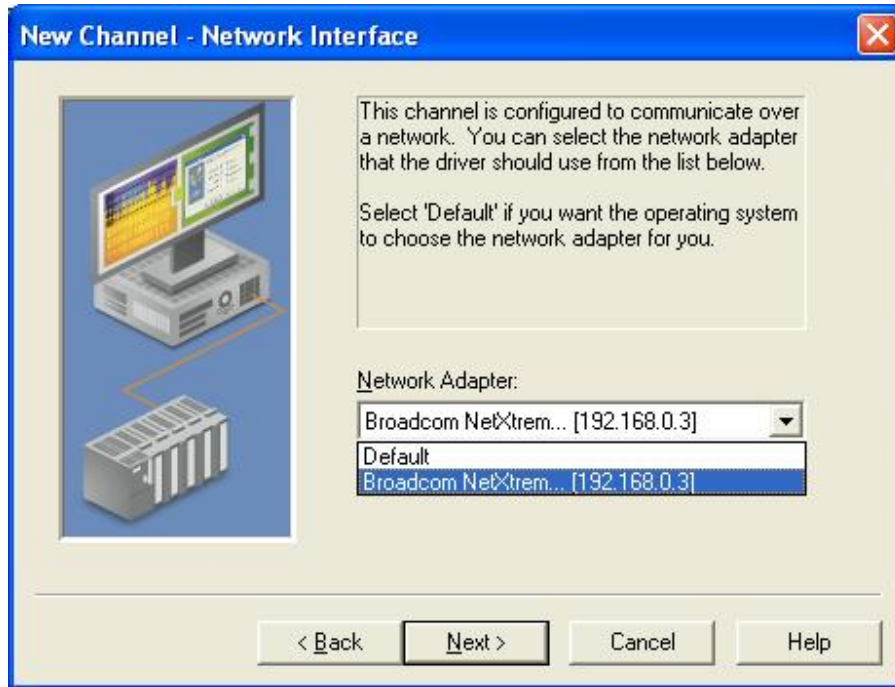


图 58、选择物理网卡

选择后继续点击“ Next” 按钮，在弹出的窗口里，采用缺省的设置如下图 59 所：

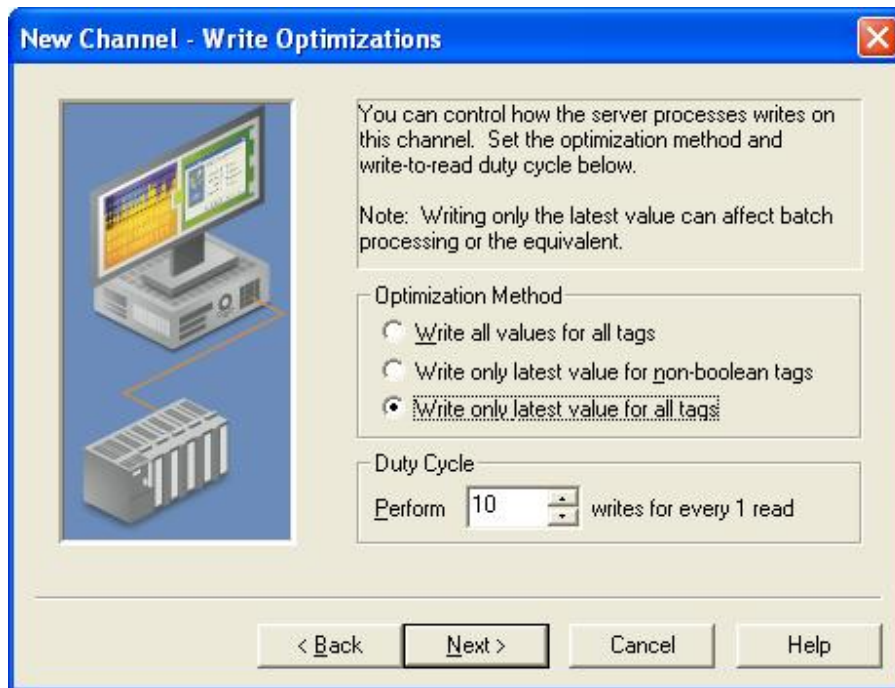


图 59、写操作的优先权设置

接着点击“Next”按钮，在出现的窗口中仍然采用缺省设置，如下图 60 所示：

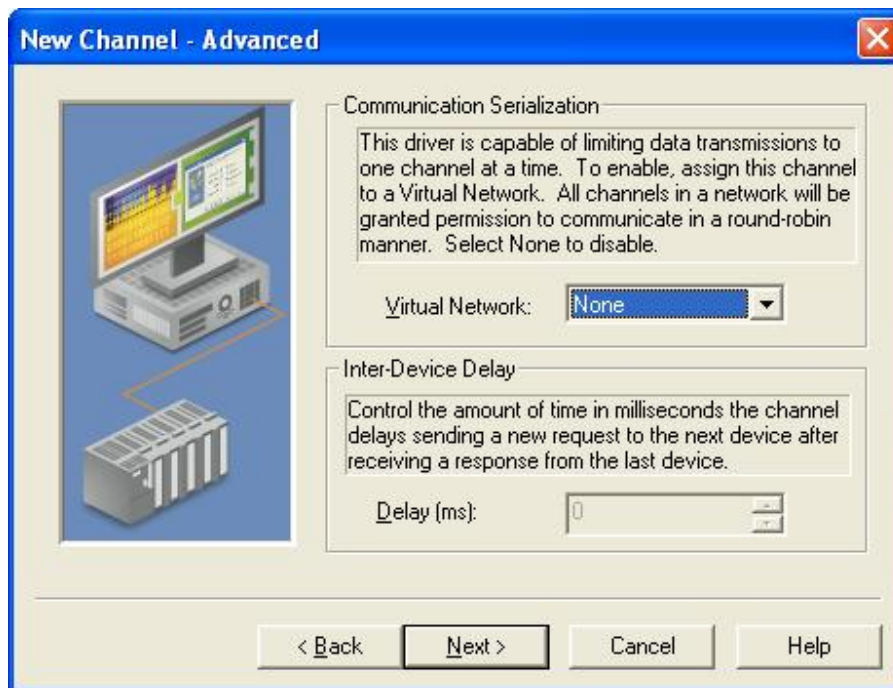


图 60、虚拟网卡设置

在上图中点击“Next”按钮，设置参数如下图 61 所示。

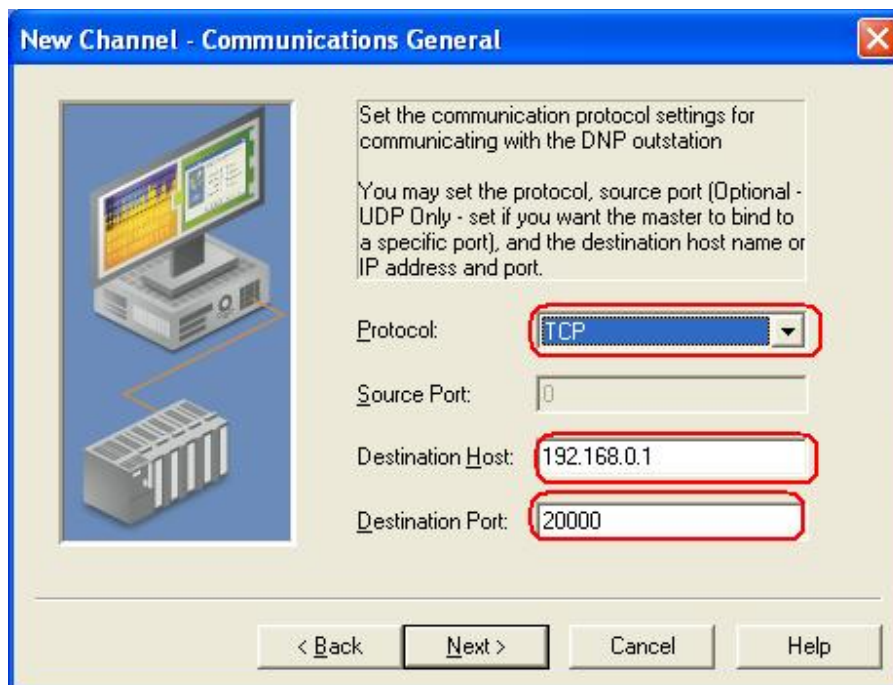


图 61、设置通讯参数

继续点击“Next”按钮，出现图 62.

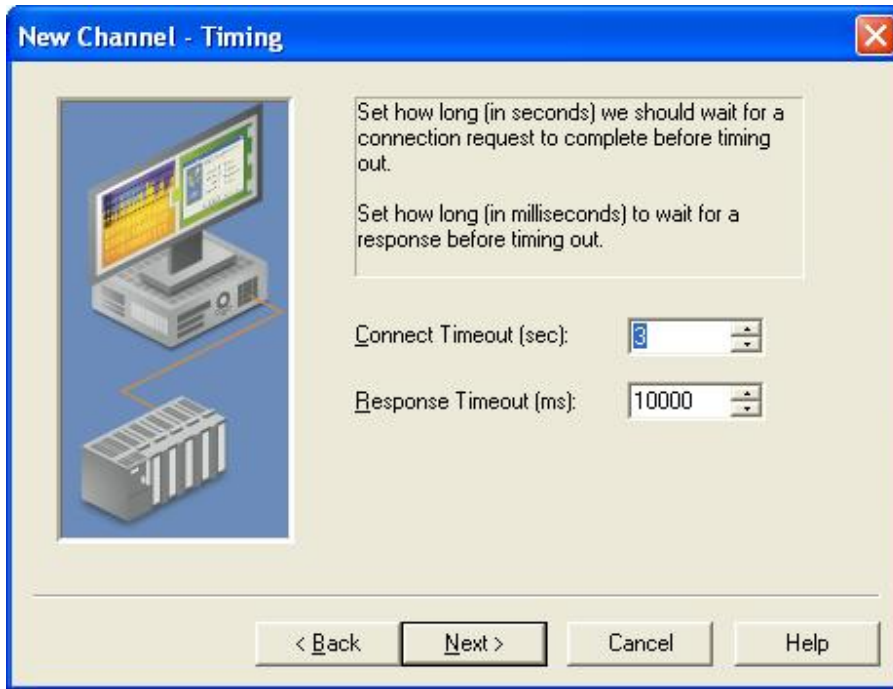


图 62、连接参数设置

继续点击“ Next” 按钮，在出现的窗口中点击“ Finish” 按钮，如下图 63 所示。

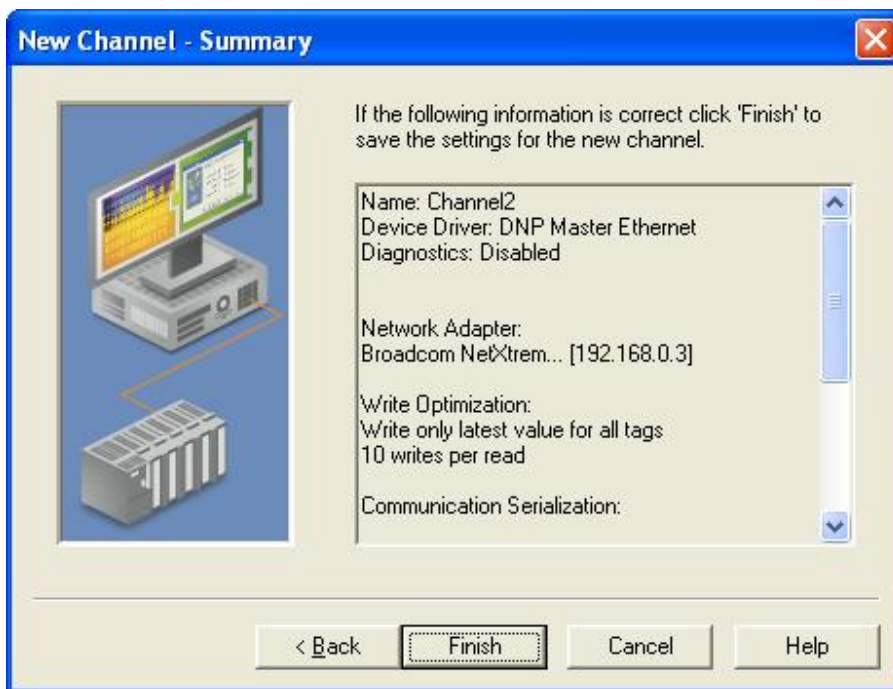


图 63、完成通道配置

在通道下点击添加新设备。如下图 64 所示：

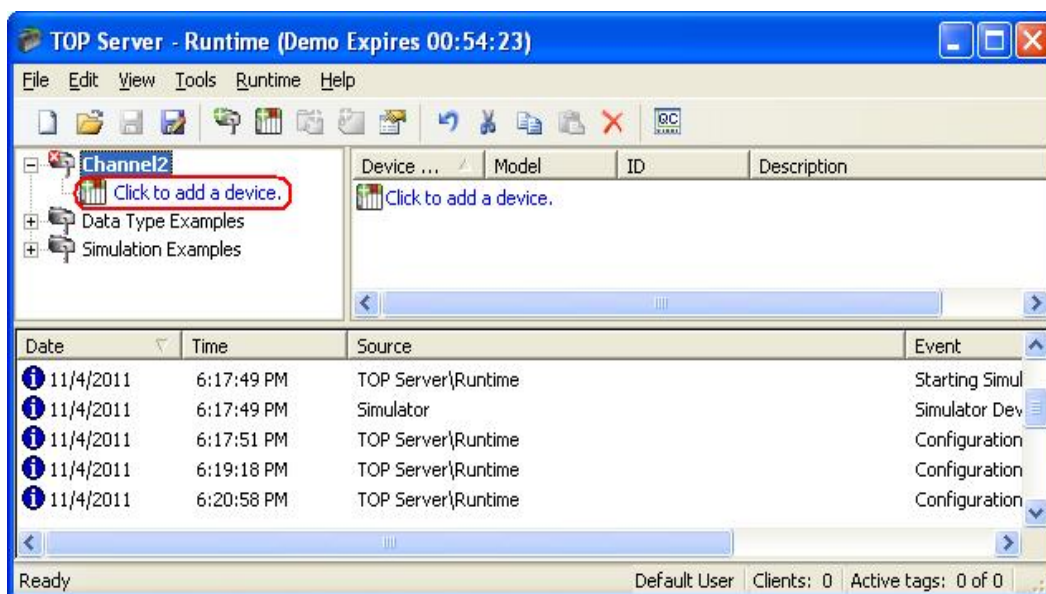


图 64、添加新设备

点击添加新设备后，弹出如下图 65 的窗口。

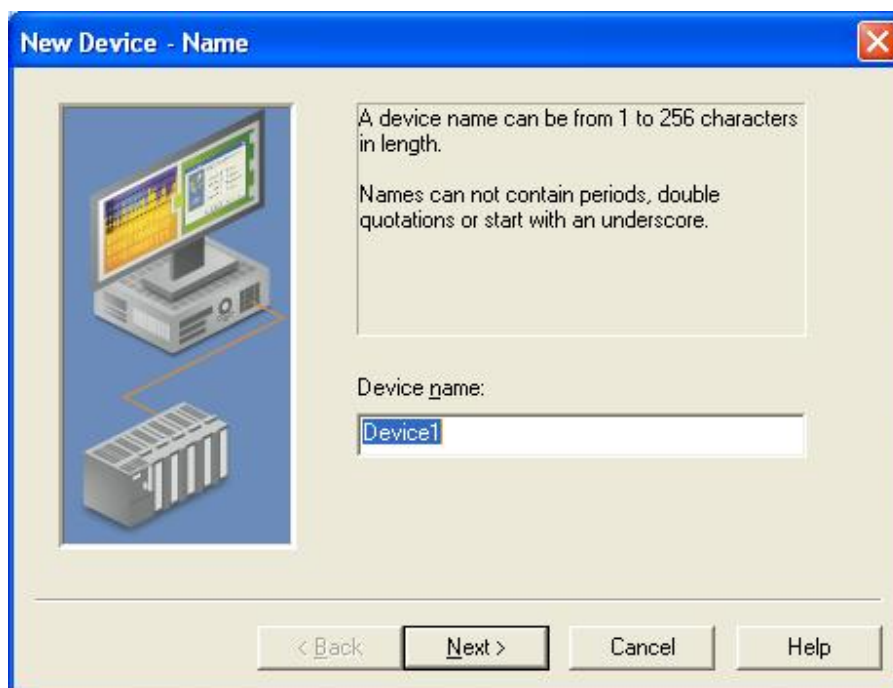


图 65、输入设备名

在设置名中采用缺省的设备名。点击“ Next” 按钮，在弹出的窗口如下图 66 中，采用缺省的参数设置。

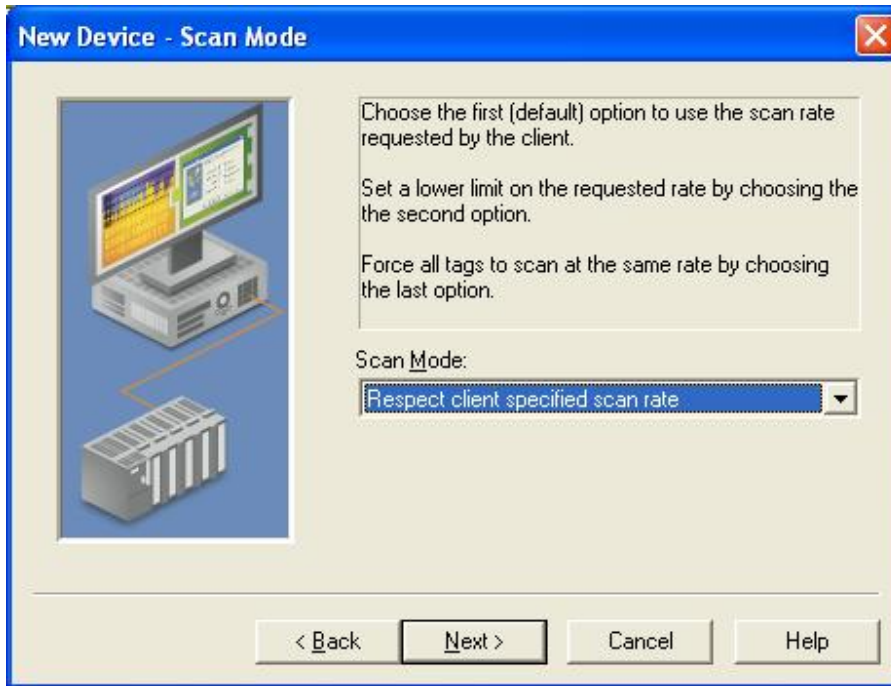


图 66、客户端的扫描模式配置

继续点击“Next”按钮，在出现的窗口如下图 67 里，采用缺省设置。

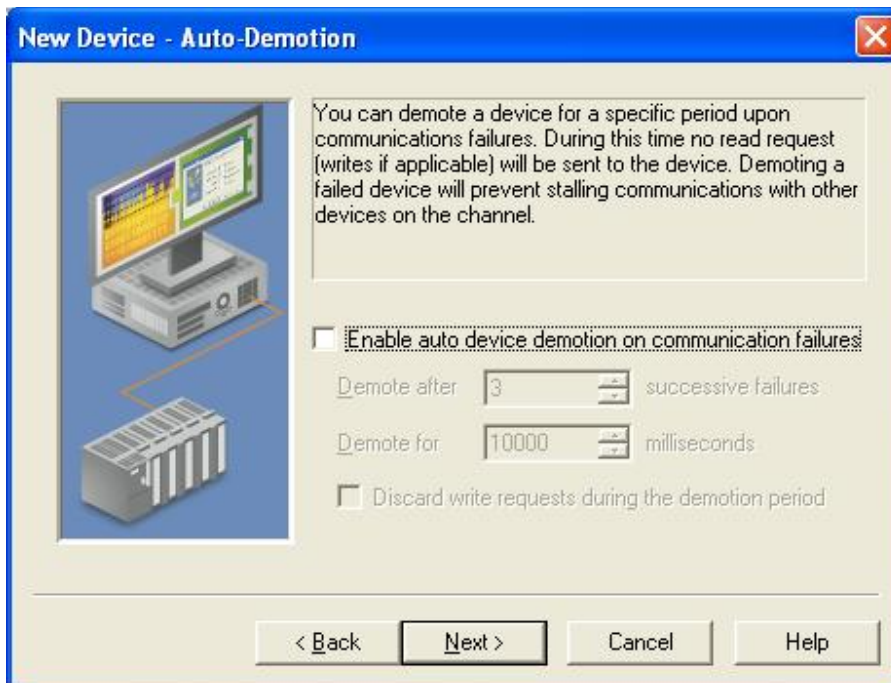


图 67、指定设备通讯失败的操作

在上图中继续点击“Next”按钮，在出现的窗口中设置参数如下图 68 所示：

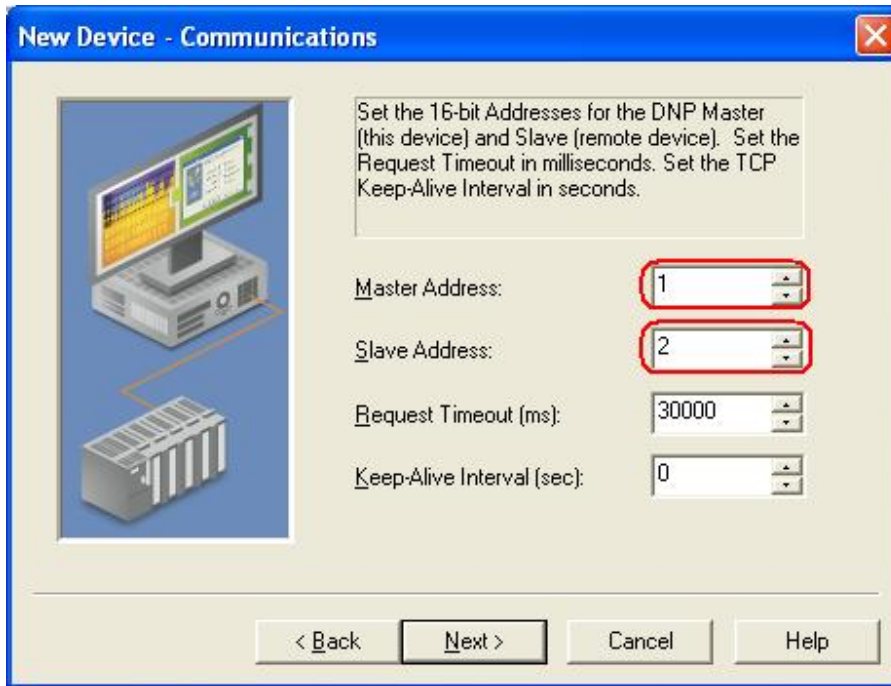


图 68、DNP 站地址的设置

设置后点击“ Next” 按钮，在出现的窗口中选择时钟的同步方式为“ LAN” ， 如下图 69 所示。

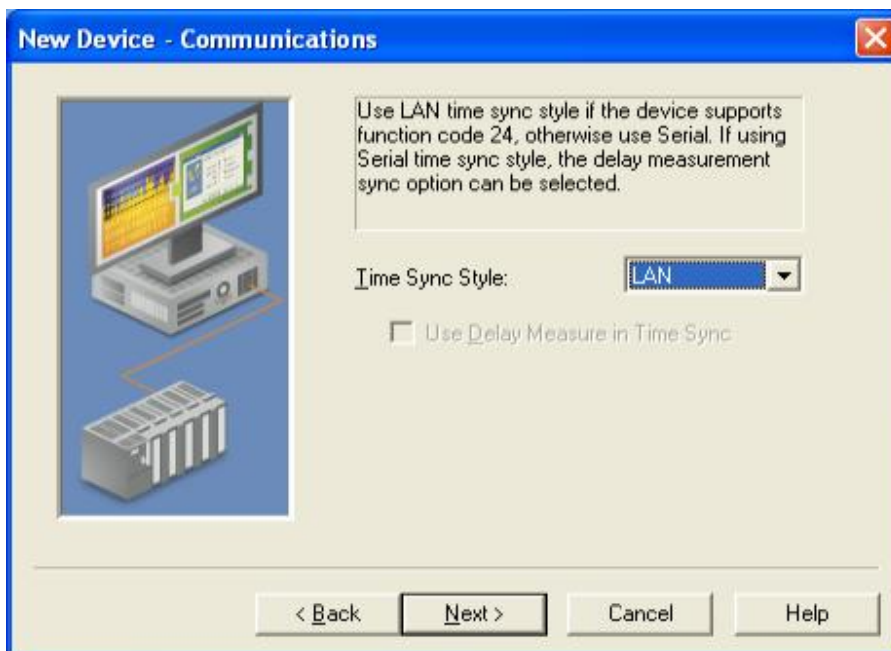


图 69、时钟同步参数设置

设置后，在上图中继续点击“ Next” 按钮，在出现的窗口里采用缺省的设置值。如下图 70 所示：

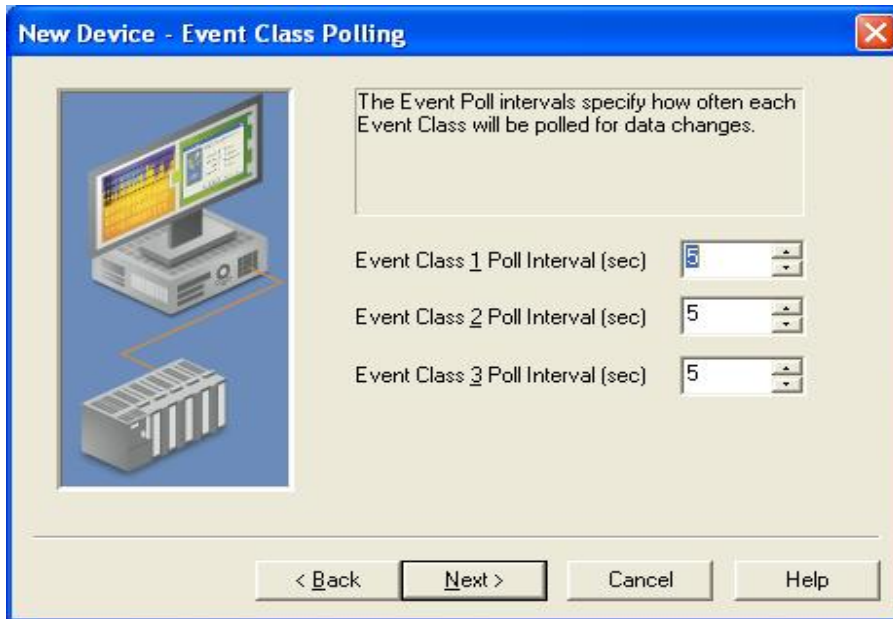


图 70、各类型事件的轮询间隔

设置后，继续点击“Next”按钮。接下来的都可在出现的窗口里点击“Next”按钮，保持缺省值即可。

设置完所有的设备参数后。点击添加变量，如下图 71 所示：

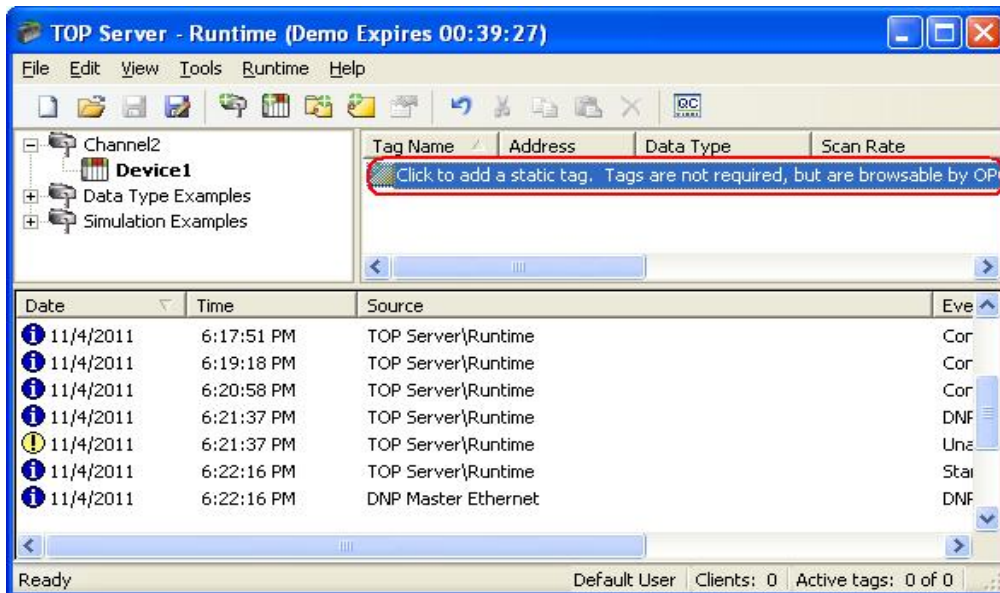


图 71、添加新变量

点击后，在出现的变量属性窗口里，输入变量名和变量地址，如下图 72 所示。

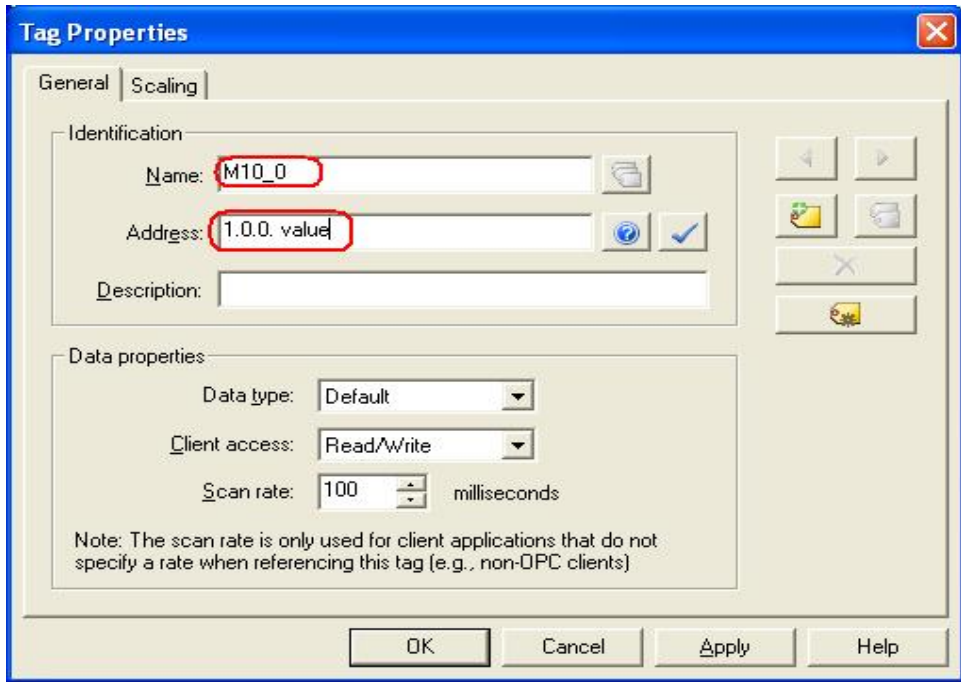


图 72、变量参数设置

设置后、点击“ OK” 按钮，完成第一个布尔变量的读取设置。按照此操作继续添加其他 7 个布尔变量，设置后 如下图 73 所示。

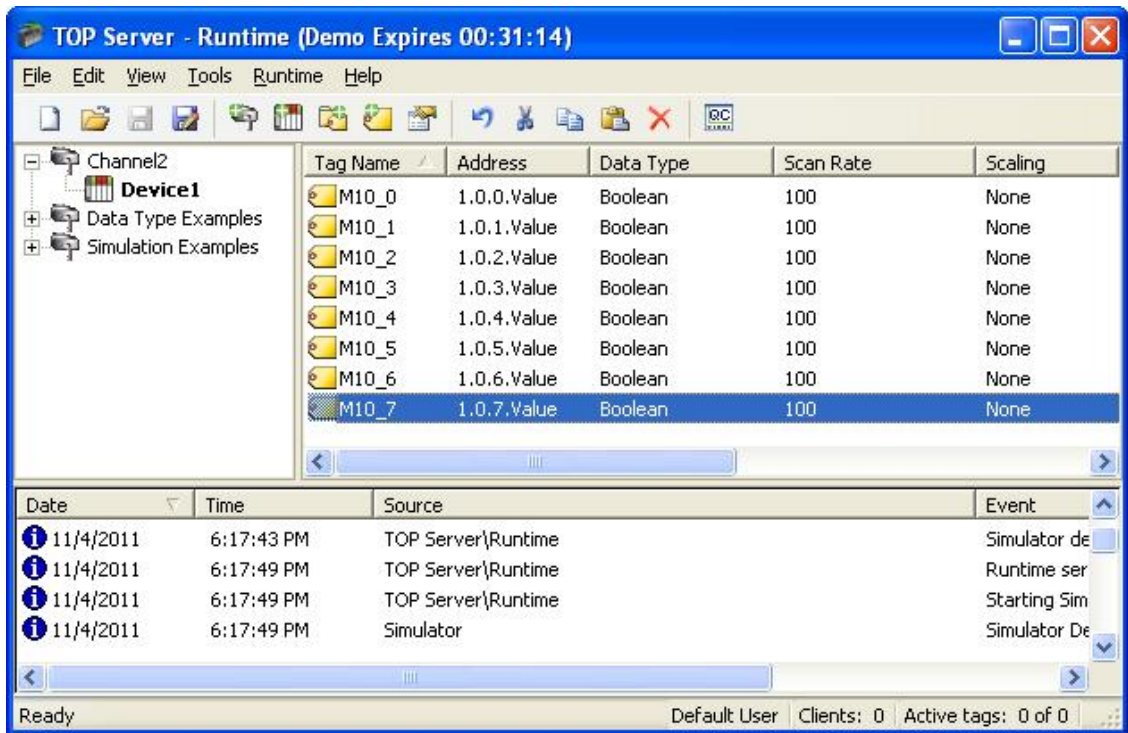


图 73、所有读取的布尔变量数据

设置后，点击“ Quick Client” 按钮，如下图 74 所示。

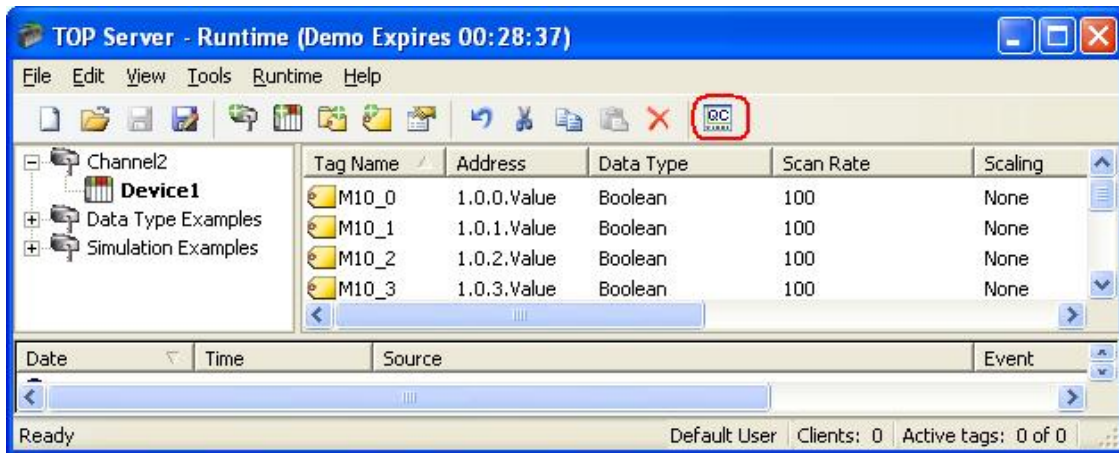


图 74、打开 OPC 客户端监控变量

点击该按钮后，打开 OPC 的客户端，在打开 OPC 客户端中选择“ Channel 2. Device” 查看到的变量如下图 75 所示。

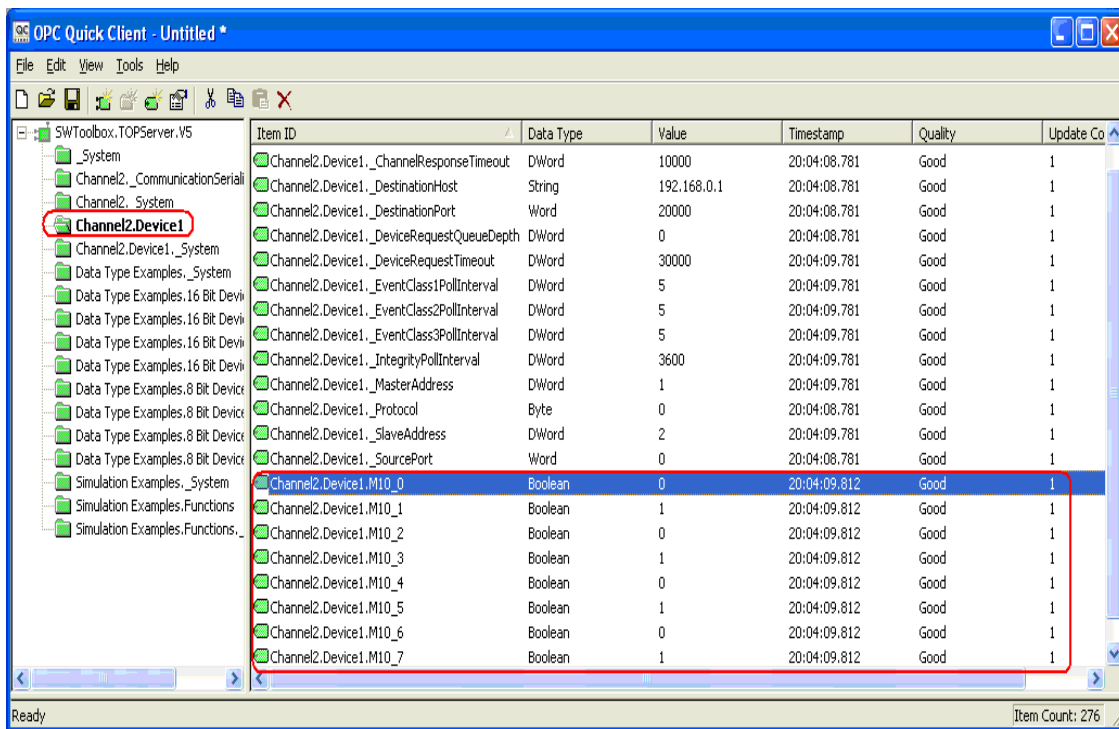


图 75、监控到得变量状态

到此完成了 TOP Server 与 RTU 的连接测试。

本文网址: <http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/77323896>