

如何使用 S7-1500 冗余 PLC 建立 TCP 通信

S7-1500 Redundant PLC TCP getting started

Getting Started

Edition (2019 年 6 月)

摘 要 本文介绍了 S7-1500 冗余 PLC S7-1500H 的 TCP 通信的基本组态和编程。

关键词 冗余 PLC, S7-1500R/H, 1513R, 1515R, 1517H

Key Words Redundant PLC, S7-1500R, 1513R, 1515R, 1517H, TCP

目 录

如何使用 S7-1500 冗余 PLC 建立 TCP 通信 1

1 S7-1500 R/H 冗余系统..... 4

 1.1 网络结构..... 4

 1.2 系统 IP 介绍 4

 1.3 TCP 通讯编程..... 5

2 S7-1500H 冗余 PLC 程序下载和监控 11

3 相关手册链接 13

1 S7-1500 R/H 冗余系统

1.1 网络结构

以 CPU1515H 为例网络结构示意图如下图所示：

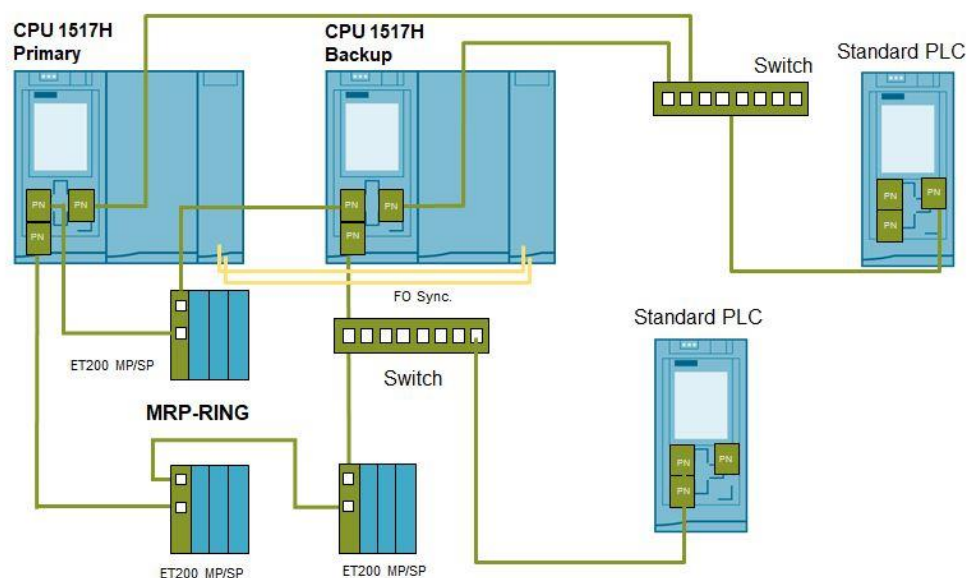


图 2 S7-1500H 网络结构示意图

CPU 1517H 冗余 PLC 有 PROFINET X1 接口和 X2 接口，TCP 通讯可以将设备（例如 Standard PLC）通过交换机接入到任何网络接口中。如果接入 X1 接口，需要通过交换机接入到 MRP 环网中，但是并不需要支持 H-sync 转发。如果接入 X2 接口，只需要使用交换机将设备（例如 Standard PLC）接入就可以，不需要组成 MRP 环网，同时交换机也不需要选择支持 MRP 和 H-sync 转发。

1.2 系统 IP 介绍

对于 S7-1500R/H 冗余系统除了各 CPU 的设备 IP 地址之外，S7-1500R/H 冗余系统还可以分配以下系统 IP 地址：

- 两个 CPU 上 PROFINET 接口 X1 的系统 IP 地址（系统 IP 地址 X1）
- 两个 CPU 上 PROFINET 接口 X2 的系统 IP 地址（系统 IP 地址 X2）

通过系统 IP 地址，可与其它设备（如，HMI 设备、CPU、PG/PC）进行通信。这些设备通常通过系统 IP 地址与冗余系统的主 CPU 进行数据通信。这样，可确保在冗余操作中原来的主 CPU

发生故障后，通信伙伴可在 RUN-SoI o 系统状态下与新的主 CPU（之前的备用 CPU）进行数据通信。每个系统 IP 地址都有一个虚拟 MAC 地址，用户可在 STEP 7 中启用该系统 IP 地址。

与设备 IP 地址相比，系统 IP 地址的优势：

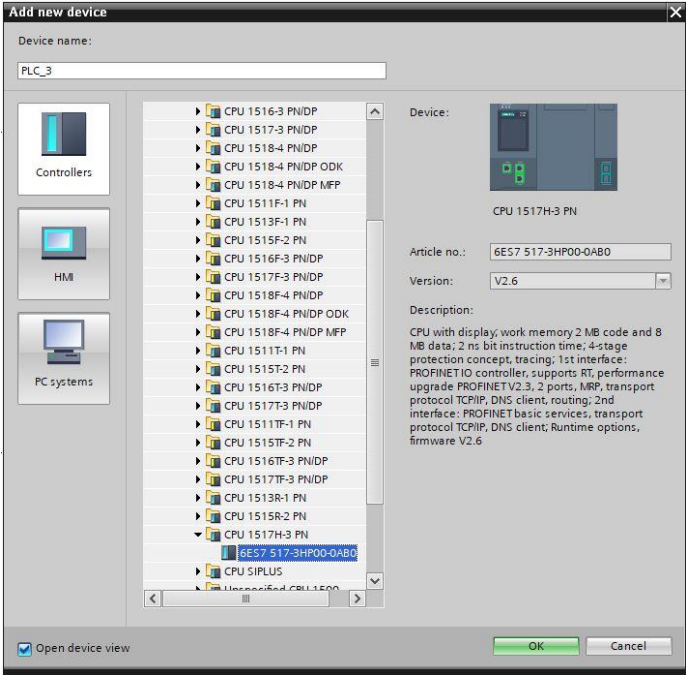
- 通信伙伴专与主 CPU 进行通信。
- 即使主 CPU 故障，仍可通过系统 IP 地址与 S7-1500R/H 冗余系统进行数据通信。

以下介绍 TCP 通讯的连接的建立与编程。

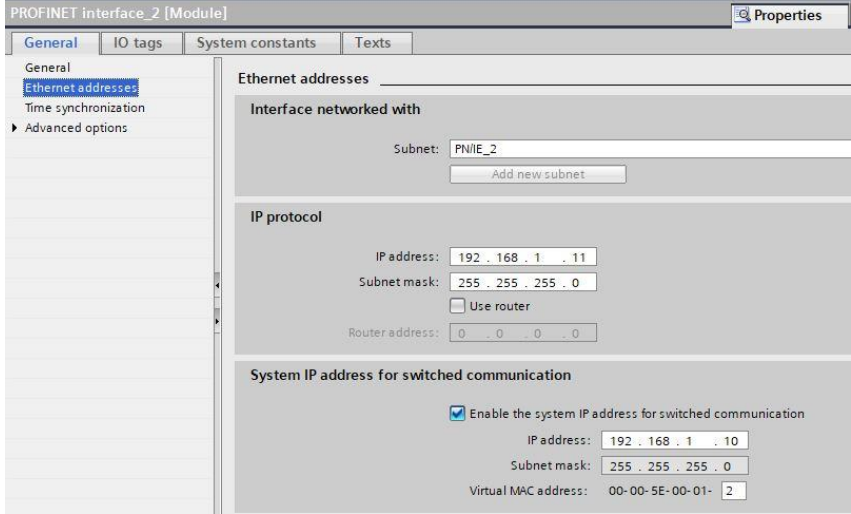
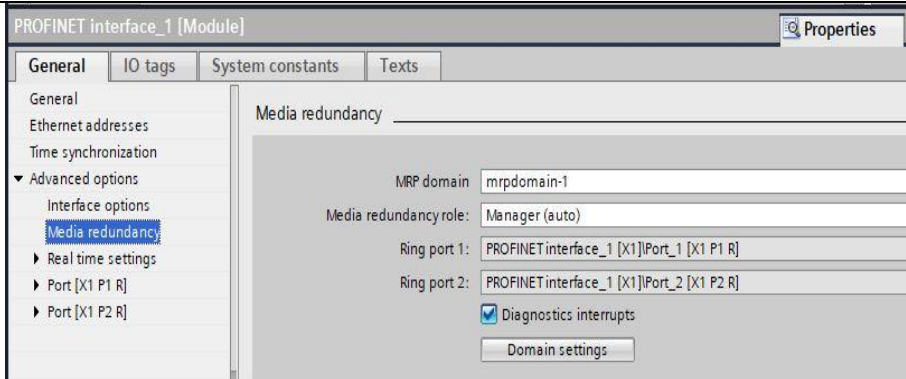
1.3 TCP 通讯编程

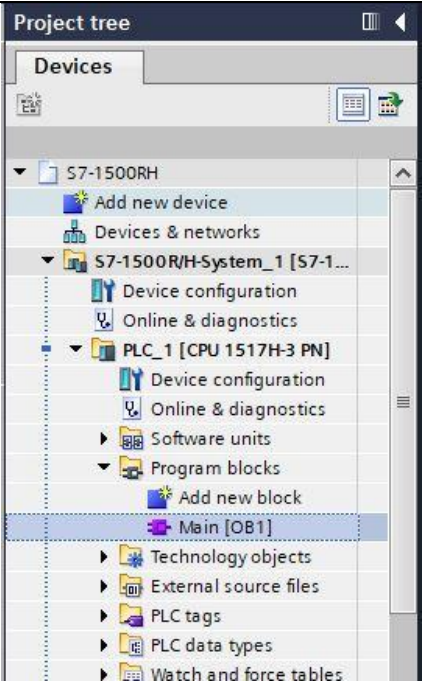
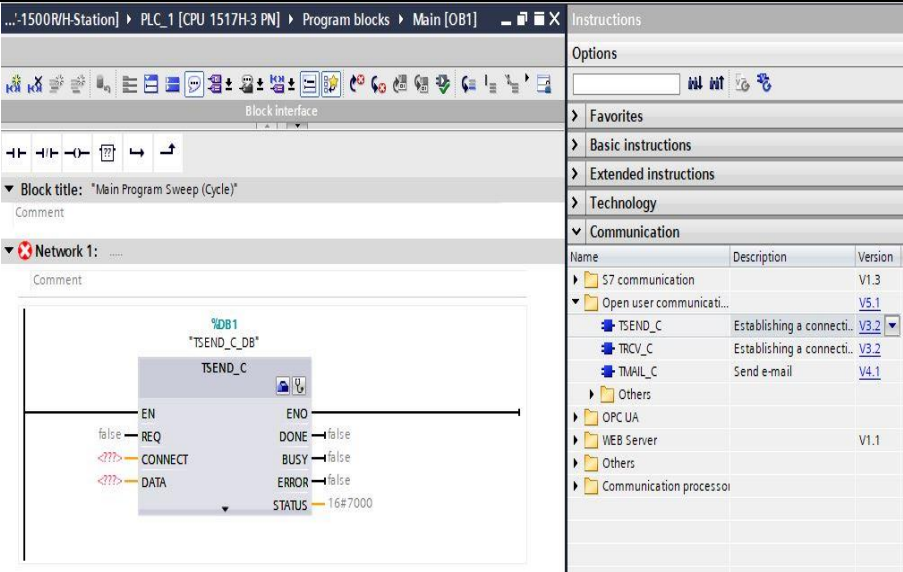
本节以 CPU 1517H 和 CPU1512C 为例演示 S7-1500R/H 冗余 PLC 通过系统 IP 进行 TCP 通讯的步骤。

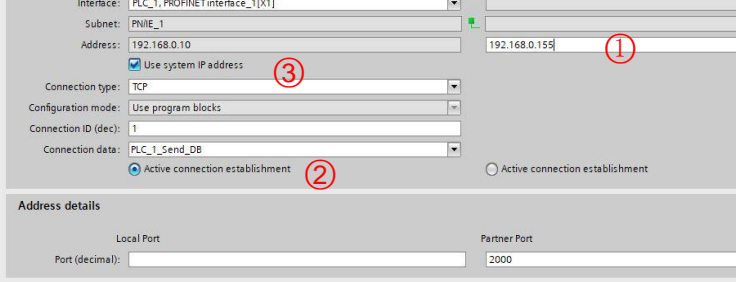
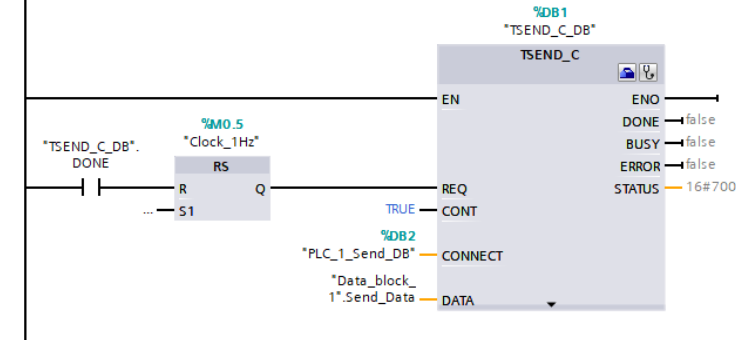

组态步骤如下：

序号	描述	图示
1	项目中添加 CPU1517H	

2	<p>打开设备视图 可以看到所组 态的 CPU1517H</p>	<div><div><div>PLC_1</div><div><div>Rail_0</div><div><div>100</div><div>0</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>14</div><div>15</div><div>22</div><div>23</div><div>31</div></div></div></div></div> <div><div>PLC_2</div><div><div>Rail_1</div><div><div>100</div><div>0</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>14</div><div>15</div><div>22</div><div>23</div><div>31</div></div></div></div>
---	--	--

	<p>192.168.1.12</p> <p>X2 系统 IP:</p> <p>192.168.1.10</p>	 <p>注意：设置虚拟 MAC 地址时，需确保以太网广播域中存储的所有 MAC 地址唯一。特别是在包含由 VRRP 组成的第三方设备以及由多个 STEP 7 项目所组态的冗余系统组成的系统中。</p>
<p>4</p>	<p>冗余 PLC</p> <p>MRP 设置：冗余 PLC 的</p> <p>MRP 默认设置为：管理员（自动），不需要修改。</p>	

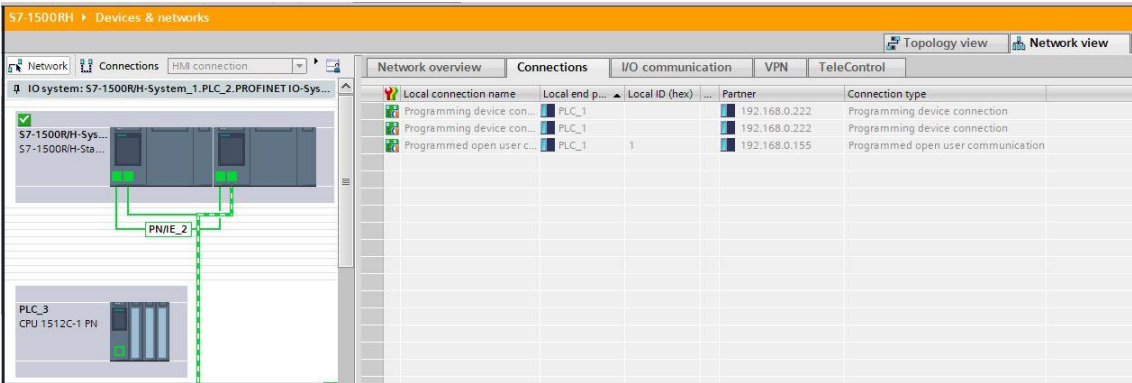
5	<p>打开冗余 PLC_1 的 Program Blocks 文件夹，双击 Main 块，进行 TCP 编程。对于冗余系统程序只在 PLC_1 中进行编程，当同步时会将程序自动同步到 PLC_2 中。</p>	
6	<p>打开右侧指令中通讯的栏，在 OUC 通讯文件夹中拖出程序块 TSEND_C，到 Main 程序中。</p>	

<p>7</p> <p>点击 TSEND_C 块右上角的组态按钮，进入组态界面。</p>	 <p>①：组态对方的 IP 地址</p> <p>②：选择为 TCP 通讯的客户端选项</p> <p>③：选择使用系统 IP，如果不勾选就会使用 PLC_1 的 IP 地址。</p>
<p>8</p> <p>填写其它引脚</p>	 <p>填写 REQ 和 DATA，通过 1Hz 脉冲进行发送，并通过 TSEND_C 的 DONE 信号将 REQ 复位，建立 Data_block，发送 10 个 INT 类型的数据。</p>
<p>9</p> <p>建立接受的程序</p>	 <p>TRCV 的 ID 填写 TSEND_C 中组态的参数 ID=16#1，DATA 接受 10 个整数数据。</p>

10	<p>使用 CPU1512C 来进行 OUC 通讯，使用 TRCV_C 和 TSEND 建立连接</p>	<div><div><div>Connection parameter</div><div><div>General</div><div><div>Local</div><div>End point: PLC_3 [CPU 1512C-1 PN]</div><div>Interface: PLC_3, PROFINET interface_1[x1]</div><div>Subnet: </div><div>Address: 192.168.0.155</div></div><div><div>Partner</div><div>Unspecified</div><div></div><div></div><div>192.168.0.10</div></div></div><div><div>Connection type: TCP</div><div>Configuration mode: Use program blocks</div><div>Connection ID (dec): 1</div><div>Connection data: PLC_3_Receive_DB</div><div>Active connection establishment</div></div><div><div>Address details</div><div><div>Local Port</div><div>Port (decimal): 2000</div></div><div><div>Partner Port</div><div></div></div></div></div></div> <div><p>通过 TRCV_C 组态通讯参数，参数和 S7-1500H 的参数相对应</p><div><div>Network 1:</div><div>Comment</div><div><div><div>%DB1</div><div>"TRCV_C_DB"</div><div>TRCV_C</div><div><div>EN</div><div>ENO</div><div>DONE false</div><div>BUSY false</div><div>ERROR false</div><div>STATUS 16#7000</div><div>RCVD_LEN 0</div></div><div><div>%M1.3</div><div>"Always FALSE"</div><div>TRUE</div><div>EN_R</div><div>CONT</div></div><div><div>%DB2</div><div>"PLC_3_Receive_DB"</div><div>CONNECT</div></div><div><div>"Data_block_1"</div><div>Recv_Data</div><div>DATA</div></div></div></div></div><div><div>Network 2:</div><div>Comment</div><div><div><div>%DB5</div><div>"TSEND_DB"</div><div>TSEND</div><div><div>EN</div><div>ENO</div><div>DONE false</div><div>BUSY false</div><div>ERROR false</div><div>STATUS W# 16#7000</div></div><div><div>"TSEND_DB"</div><div>DONE</div><div>%M0.5</div><div>"Clock_1Hz"</div><div>RS</div><div>R</div><div>S1</div><div>Q</div><div>REQ</div><div>ID 16#1</div><div>"Data_block_1"</div><div>Send_Data</div><div>DATA</div></div></div></div></div><p>同时也进行 OUC 编程，编写对应的 TRCV_C 和 TSEND 程序，均为发送和接受 10 个整数。</p></div>
----	--	---

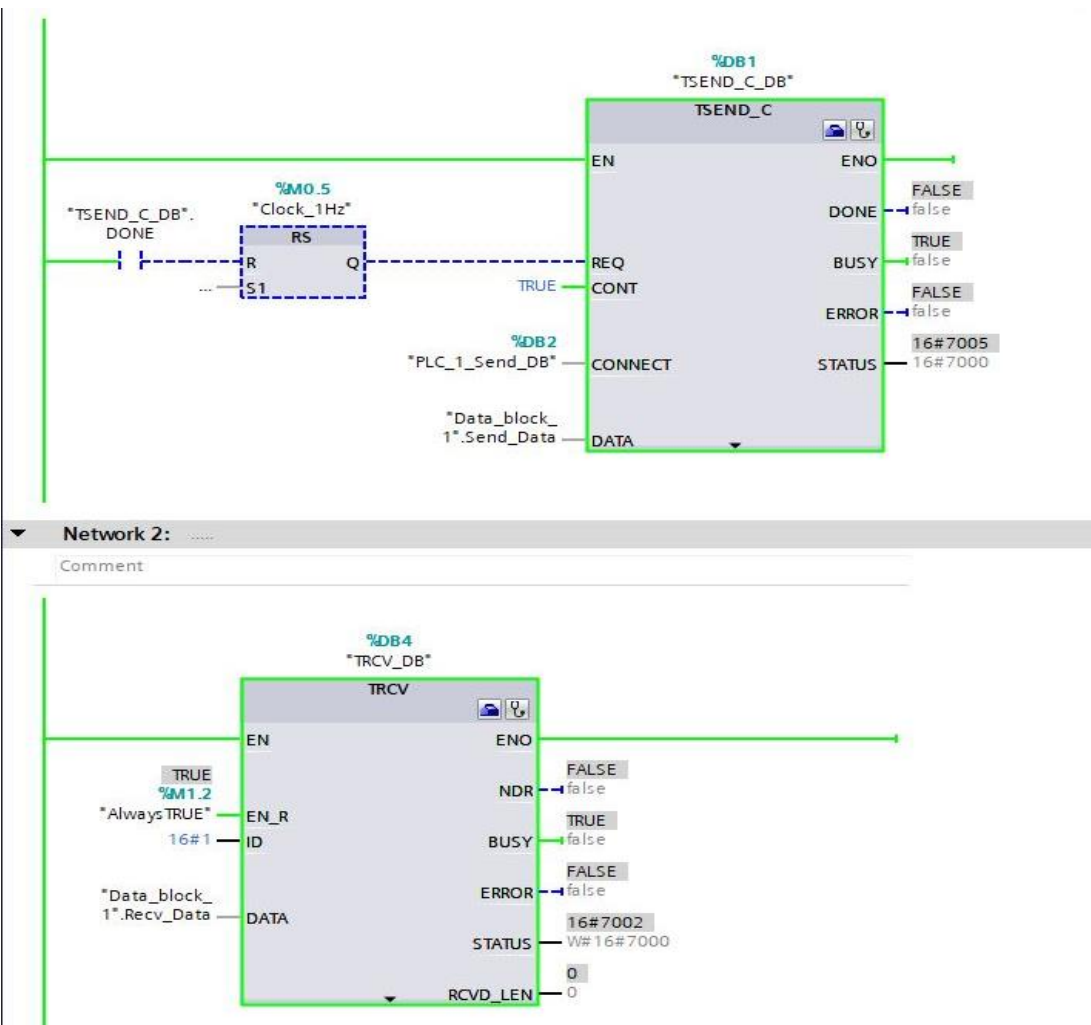
2 S7-1500H 冗余 PLC 程序下载和监控

将程序编译后下载到 S7-1517H 冗余 CPU 中，可以在网络视图中在线，查看 OUC 的链接的状态。



如图可以看到 OUC 连接已经正常，同时检查程序的发送和接收，是可以进行数据通信的。

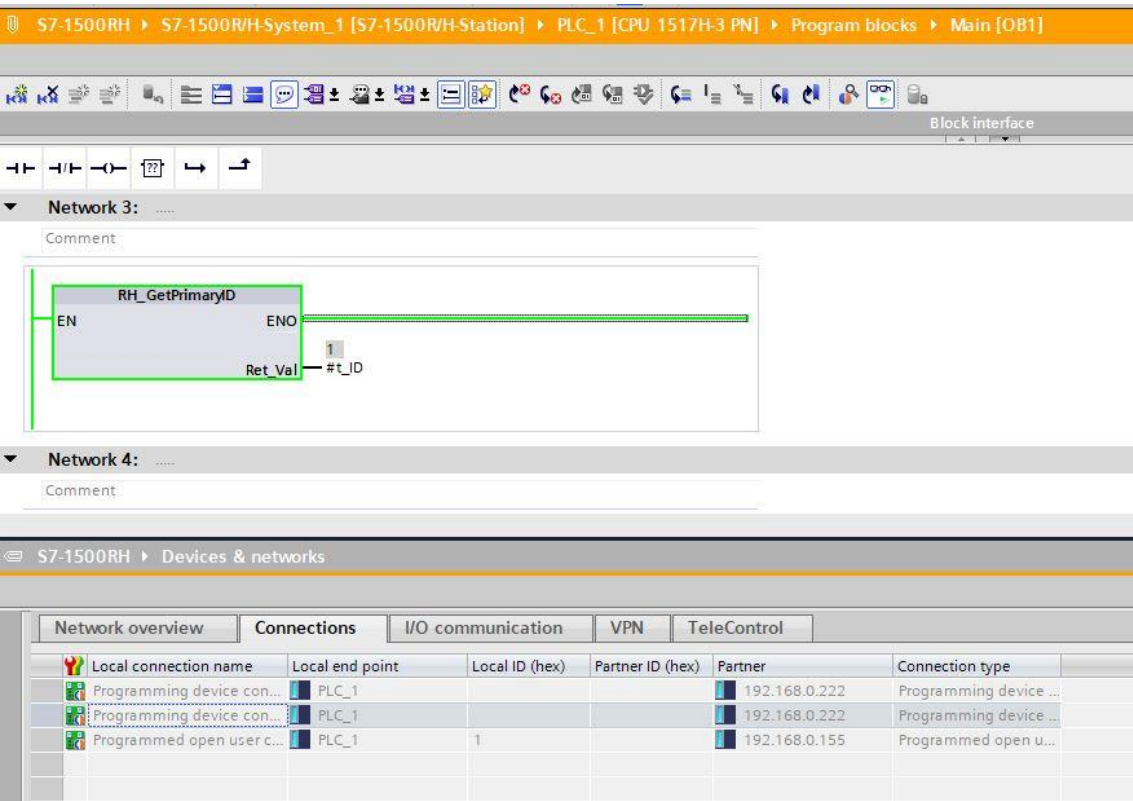
从下图中可以看到 TSEND_C 的 REQ 信号由 DONE 复位，证明发送确实完成，通信正常。



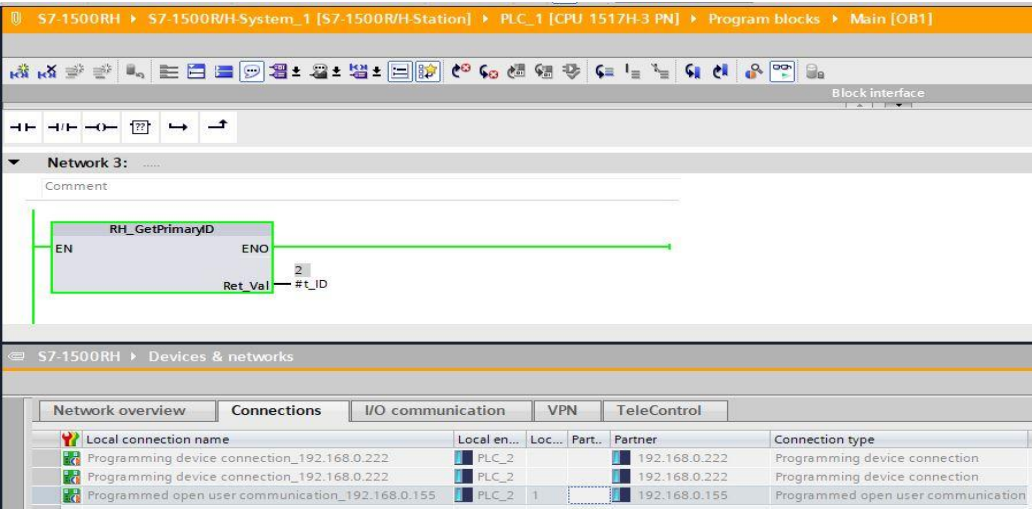
可以通过 RH_GetPrimaryID 获得实际为 Primary 的 PLC 的 ID。

下图中可以看到，程序 RH_GetPrimaryID 读取到的参数为 1，含义是当前 PLC_1 为 Primary PLC，PLC_2 为 Backup PLC，通讯是正常且可以发送接收数据。

从读取到的参数可以看到当前是 PLC_1 为 Primary PLC，PLC_2 为 Backup PLC，通讯是正常且可以发送接收数据。



当 Primary PLC 故障切换到 Backup PLC 时，可以监控到输出已经为 2，即 PLC_2。同时监视网络连接可以看到网络连接正常。



3 相关手册链接

有关 S7-1500 冗余 PLC 的更多技术信息请参考手册：

- S7-1500R/H 冗余系统
<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109754833>
- CPU1517H 设备手册
<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109754836>
- CPU 1513R-1 PN 设备手册
<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109754834>
- CPU 1515R-2 PN 设备手册
<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109754835>

附录一 推荐网址

自动化系统

西门子（中国）有限公司

工业自动化与驱动技术集团 客户服务与支持中心

网站首页: www.4008104288.com.cn

自动化系统 下载中心:

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/DocList.aspx?TypeId=0&CatFirst=1>

自动化系统 全球技术资源:

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805045/130000>

“找答案” 自动化系统版区:

<http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1027>

通信/网络

西门子（中国）有限公司

工业自动化与驱动技术集团 客户服务与支持中心

网站首页: www.4008104288.com.cn

通信/网络 下载中心:

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/DocList.aspx?TypeId=0&CatFirst=12>

通信/网络 全球技术资源:

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805868/130000>

“找答案” Net 版区:

<http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1031>

注意事项

应用示例与所示电路、设备及任何可能结果没有必然联系，并不完全相关。应用示例不表示客户的具体解决方案。它们仅对典型应用提供支持。用户负责确保所述产品的正确使用。这些应用示例不能免除用户在确保安全、专业使用、安装、操作和维护设备方面的责任。当使用这些应用示例时，应意识到西门子不对在所述责任条款范围之外的任何损坏/索赔承担责任。我们保留随时修改这些应用示例的权利，恕不另行通知。如果这些应用示例与其它西门子出版物(例如，目录)给出的建议不同，则以其它文档的内容为准。

声明

我们已核对过本手册的内容与所描述的硬件和软件相符。由于差错难以完全避免，我们不能保证完全一致。我们会经常对手册中的数据进行检查，并在后续的版本中进行必要的更正。欢迎您提出宝贵意见。

版权© 西门子（中国）有限公司 2001-2008 版权保留

复制、传播或者使用该文件或文件内容必须经过权利人书面明确同意。侵权者将承担权利人的全部损失。权利人保留一切权利，包括复制、发行，以及改编、汇编的权利。

西门子（中国）有限公司