

常问问题 • 7月/2009年

PROFINET I/O 网络拓扑使用入门

PROFINET I/O, 网络拓扑, 链路层发现协议, 简单网络管理协议

目录

1 PROFINET IO 网络拓扑.....	3
1.1 简介.....	3
2 PROFINET IO 拓扑组态.....	5
2.1 举例.....	5

1 PROFINET IO 网络拓扑

1.1 简介

从STEP 7 V5.4 SP 2开始支持网络拓扑组态，您可以在拓扑上组态 PROFINET IO 系统。有了拓扑组态，可以使用 PROFINET 的一些功能，例如“在操作期间更改 IO 设备”或“设备更换无需存储介质/PG”。

在下列任务中，拓扑编辑器可为您提供支持：

- 获得关于项目中 PROFINET 设备的所有部件的拓扑信息
- 采用简单的拖拽操作将接口和端口进行互连，然后在 PROFINET 上组态拓扑集，并设置属性

拓扑编辑器具有一系列功能，可用于设置、互连和诊断包括端口在内的所有 PROFINET 设备的属性。可提供下列功能和信息：

- 项目中所有 PROFINET 设备及其端口的显示
- 使用计算的信号运行时间，为每个端口组态电缆长度和组态电缆类型
- 通过本地识别各个 PROFINET 设备来互连数据
- 每个单独端口的 PROFINET 设备的诊断信息
- 通过在线/离线比较节点数据，简化默认检测
- 从图形视图调用诊断（模块信息）
- 导入网络拓扑

设备操作在 PROFINET 拓扑环境中，必须支持简单网络管理协议（SNMP），链路层发现协议（LLDP），物理设备（PDEV），发现和组态协议（DCP）。其中 PDEV 来源于 PNO 标准的以太网接口/端口描述。其中包括 IP/MAC 地址，诊断，FO 属性，冗余，同步，邻接，参数化等。对于支持 PDEV 的设备和不支持 PDEV 的设备，在 Step7 硬件组态中可以查看两者之间的差异。其中支持 PDEV 的设备带有一个接口和 N 个端口。参考图 1 是否支持 PDEV 的两类设备的区别。

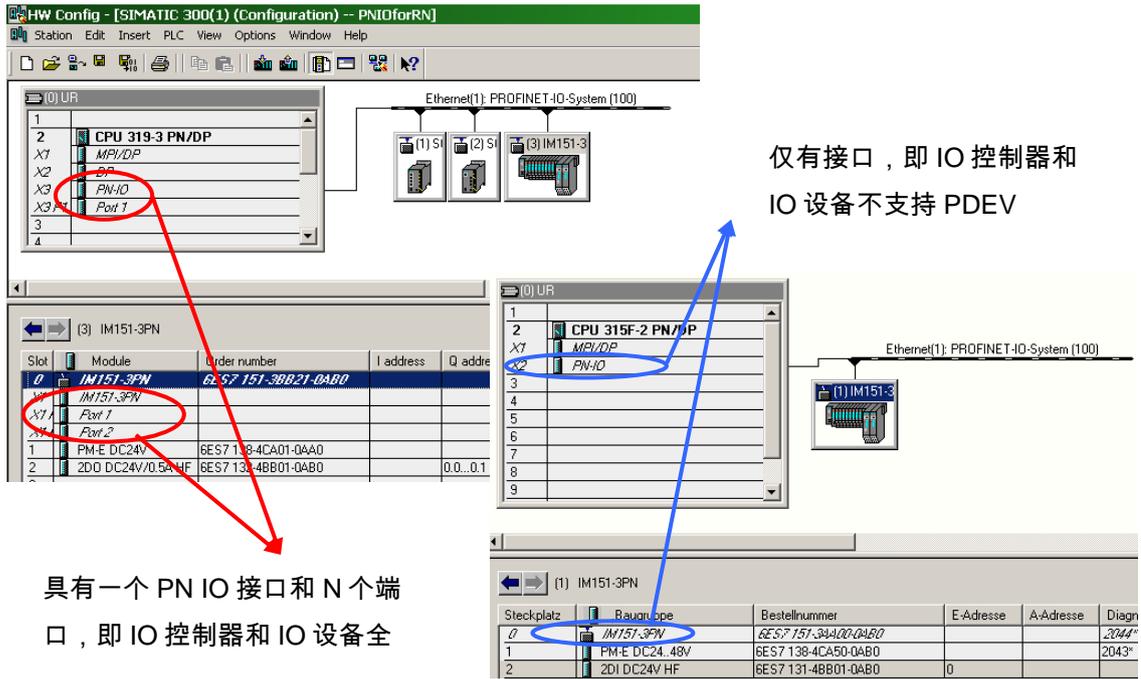


图 1 是否支持 PDEV 的两类设备的区别

网络上的每一个节点通过 LLDP 协议来确定相邻的节点的网络连接信息，每个网络节点把本地的和相邻设备的拓扑信息存储在拓扑 MIB 数据库中。可以通过 Step7，通过 SNMP 协议来读取所有节点的拓扑信息。参见图 2 PROFINET IO 网络拓扑原理。

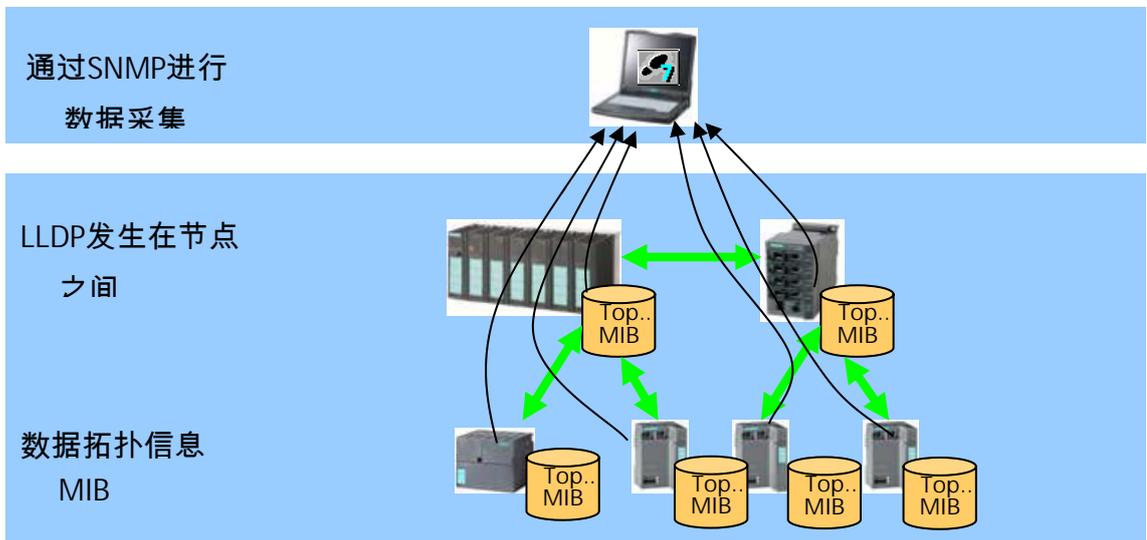


图 2 PROFINET IO 网络拓扑原理

2 PROFINET IO 拓扑组态

2.1 举例

PROFINET IO系统中，CPU319-3PN/DP作为IO控制器，IO设备包含SCALANCE X414-3E，SCALANCE X201-3P IRT，ET200S IM151-3PN，ET200S IM151-3PN F0，IO Supervisor (PG)也连接在网络中。连接拓扑结构参考图 3 PN IO系统详细的网络拓扑图。

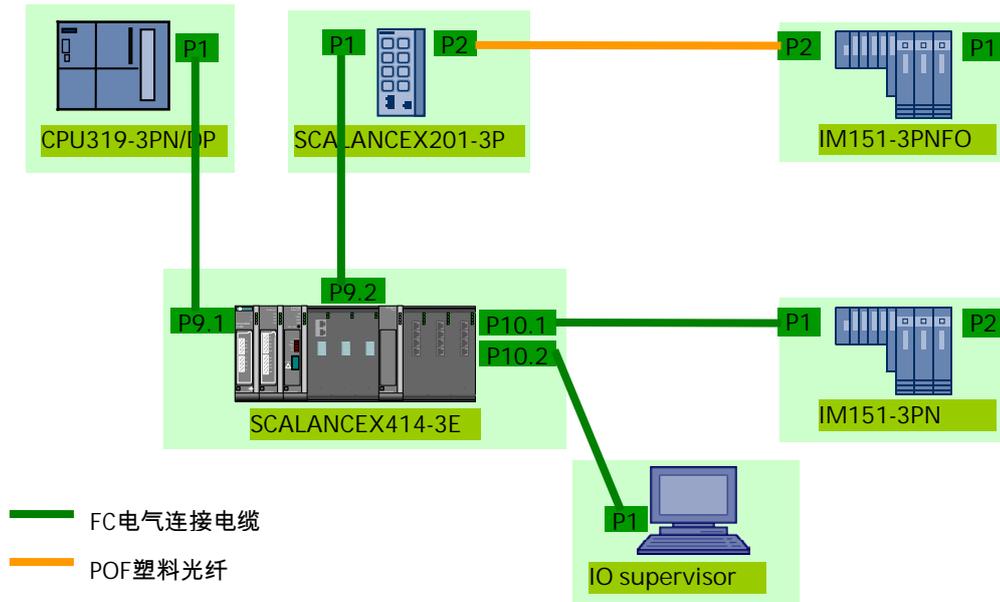


图 3 PN IO系统详细的网络拓扑图

根据图3网络设备，在Step7中进行硬件组态，参考图 3 硬件组态。

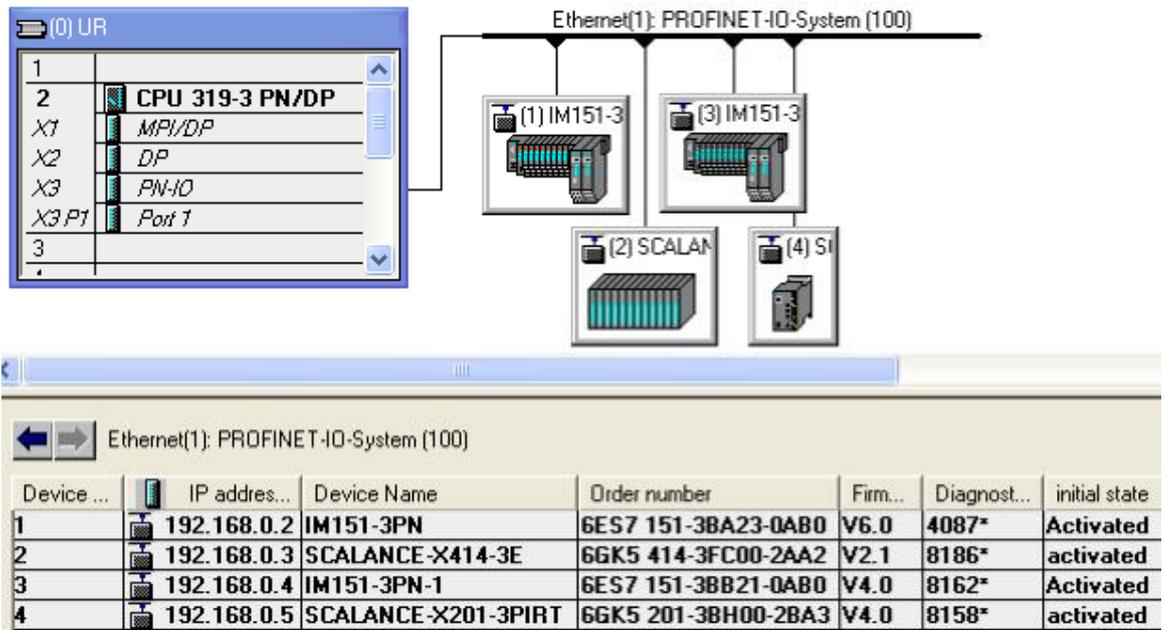


图 3 硬件组态

分配 Device name, 然后下载硬件组态到 PLC 中, 建立 PN IO 通讯。具体方法请参考:

<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/72325620>。

使用鼠标右键点击 PROFINET 总线 Ethernet(1): PROFINET-IO-System(100), 选择 “PROFINET IO Topology...” 。参考图 4 选择 PROFINET IO 拓扑。

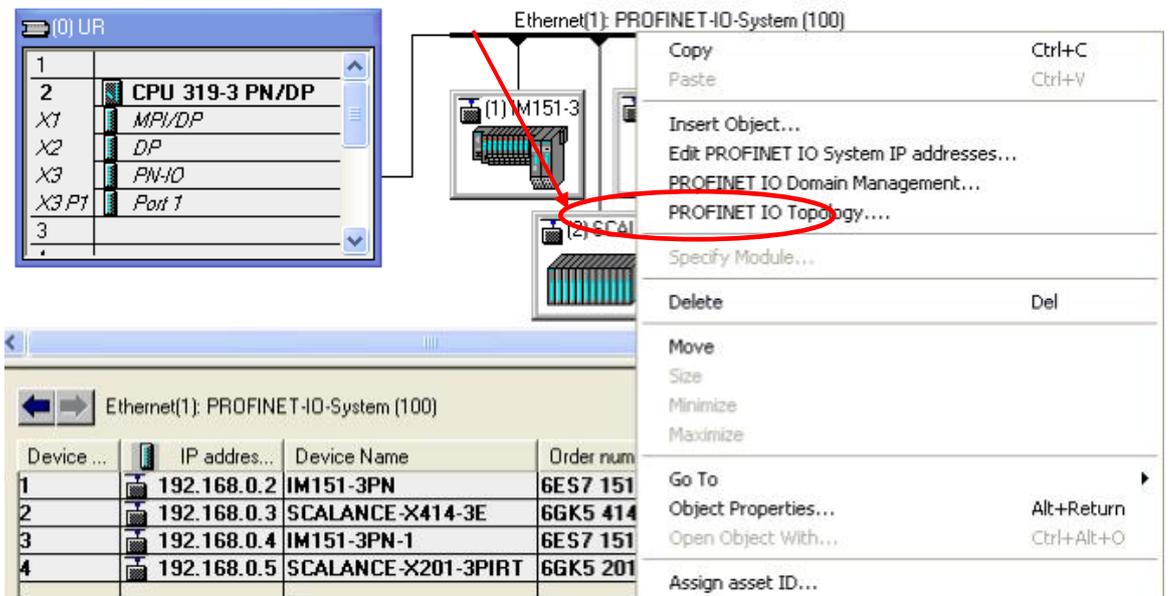


图 4 选择 PROFINET IO 拓扑

弹出拓扑编辑器对话框, 选择“Graphic view”可以看见在 PROFINET IO 系统中的 IO 设备的端口连接关系。参考图 5 拓扑编辑器的设备。目前拓扑中仅存在上述设备, 还没

有建立它们之间的连接关系。可以按照图 3 PN IO 系统详细的网络拓扑图手动地进行端口一对一的连接。

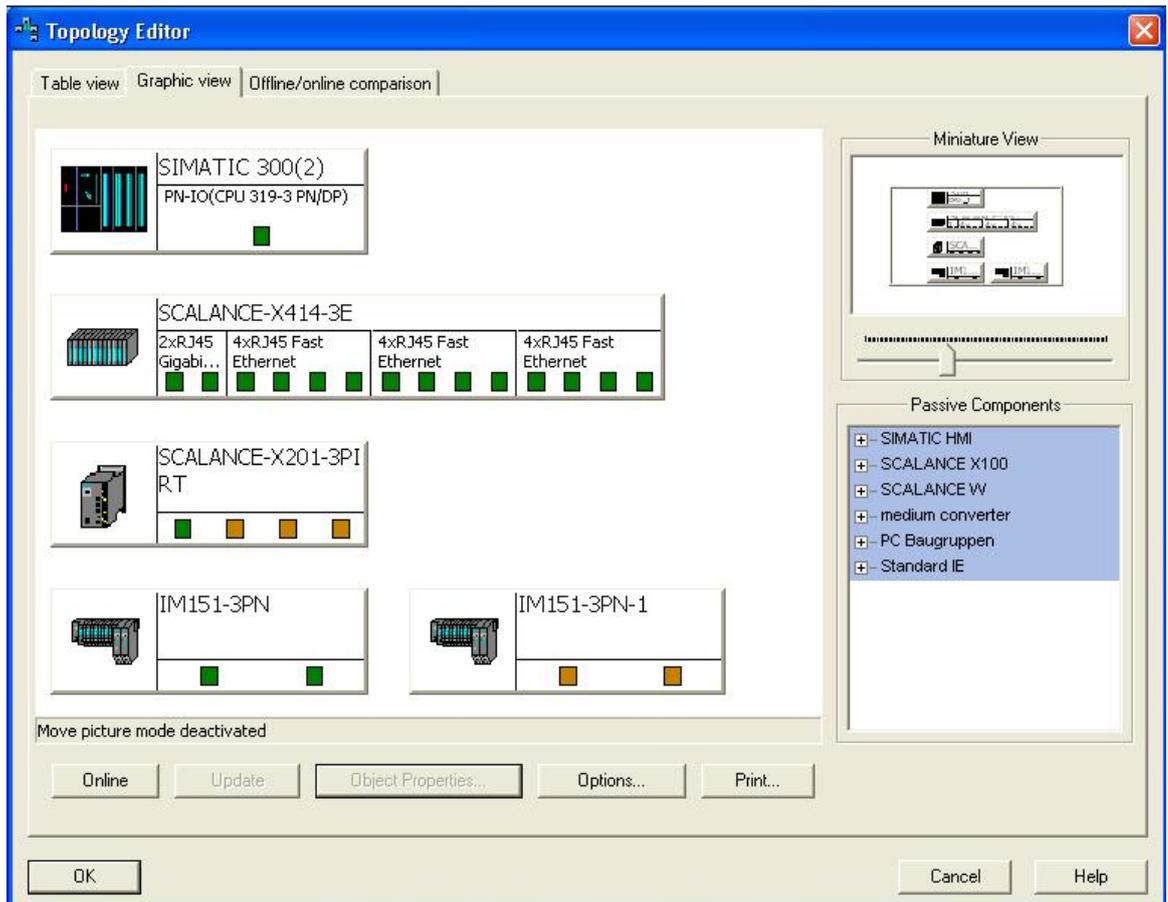


图 5 拓扑编辑器的设备

也可以在拓扑编辑器对话框中，选择“ Offline/online comparison”，点击右侧的“ Start”按钮，检测 PN IO 系统在线的拓扑连接信息。左侧为离线状态，右侧是在线状态，黄色背景表示离线和在线的设备匹配，但端口连接信息不匹配。橘黄色表示不与任何的组态设备相匹配。对于其它颜色的意义，请点击“ Help”按钮查看帮助。参考图 6 离线与在线的比较。

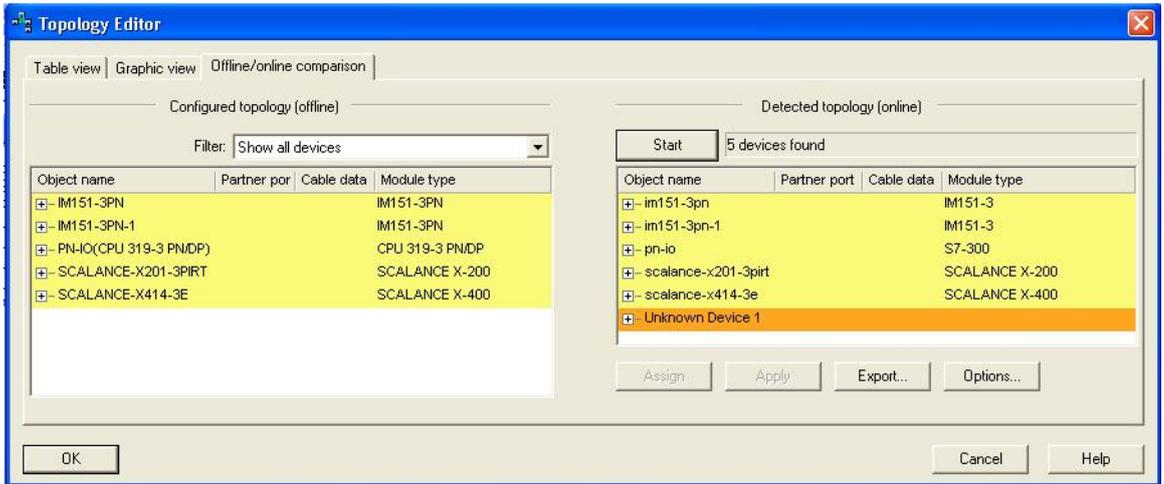


图 6 离线与在线的比较

在右侧在线检测的设备栏内，点击“+”号进行展开，鼠标左键点击在“Partner port”含有连接信息的 Port 端口。这时“Apply”按钮，显示为高亮状态，点击该按钮后，在离线侧出现了对应端口连接的信息。如图 7 应用连接信息。这时对象背景颜色从黄色变为绿色，表示离线与在线设备全部匹配，包括端口连接信息。

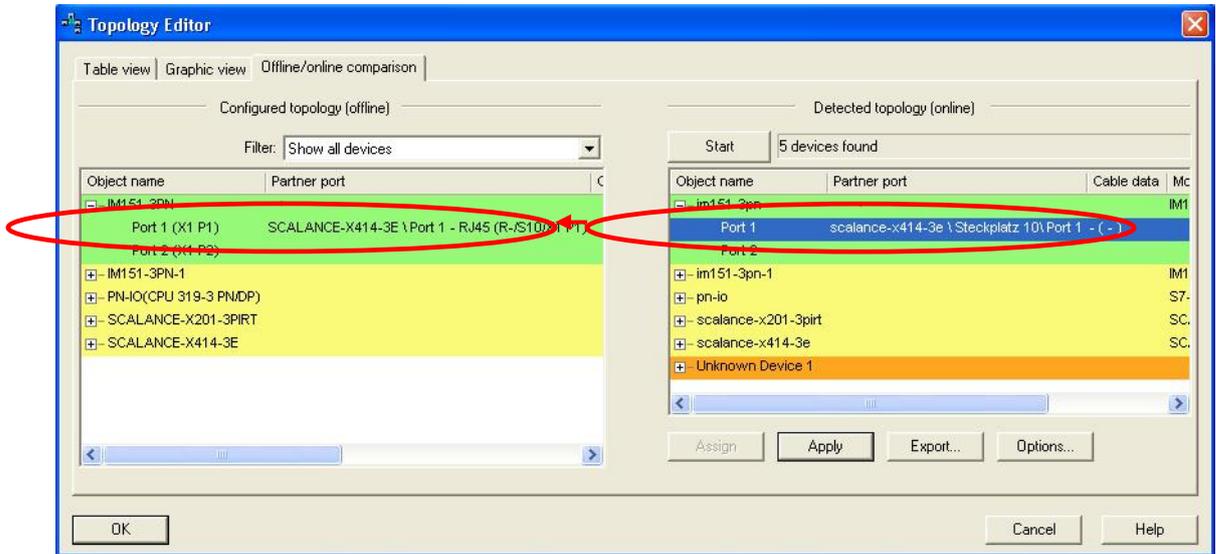


图 7 应用连接信息

按照上述同样的方法，使用 Apply 按钮把在线的端口连接信息应用到相对应的离线端口连接信息上。然后回到“Graphic view”页，可见检测到各个 IO 设备的端口连接信息。参考图 8 设备的拓扑关系。

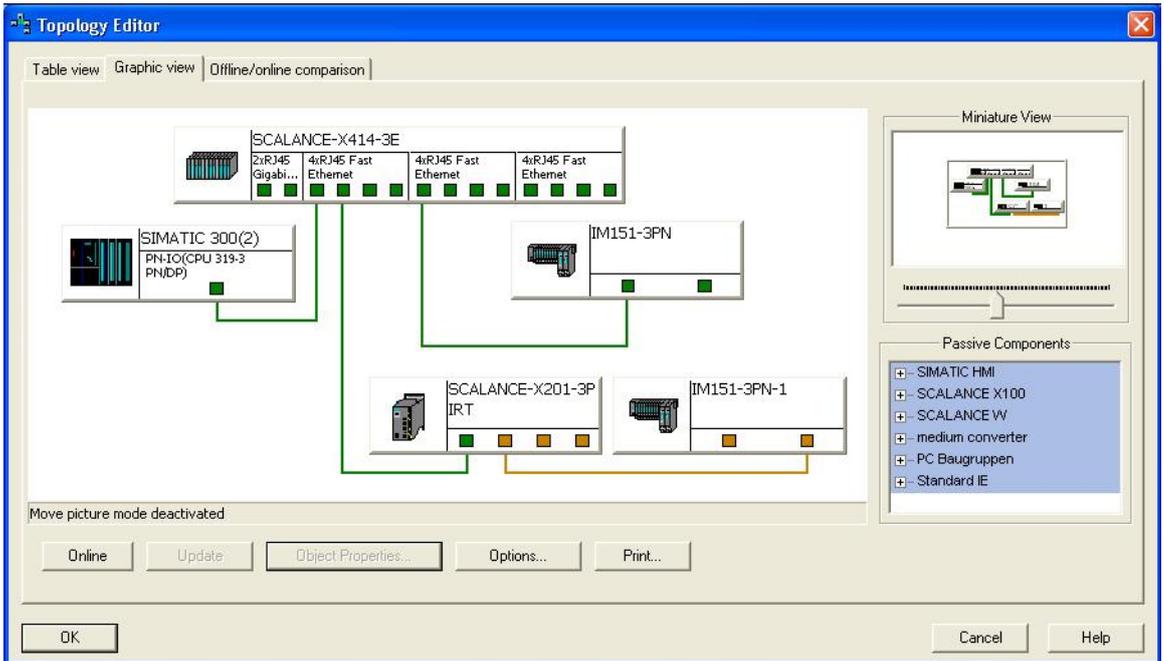


图 8 设备的拓扑关系

对于 IO supervisor，由于使用本地以太网网卡，并不支持 PDEV，所以需要手动添加到 PN IO 拓扑网络中。在右侧的 PC Baugruppen 中，使用鼠标把 Desktop PC 拖拽到拓扑中，并连接端口到 SCALANCE X414-3E 的 10.2 端口。如图 9 插入 Desktop PC。

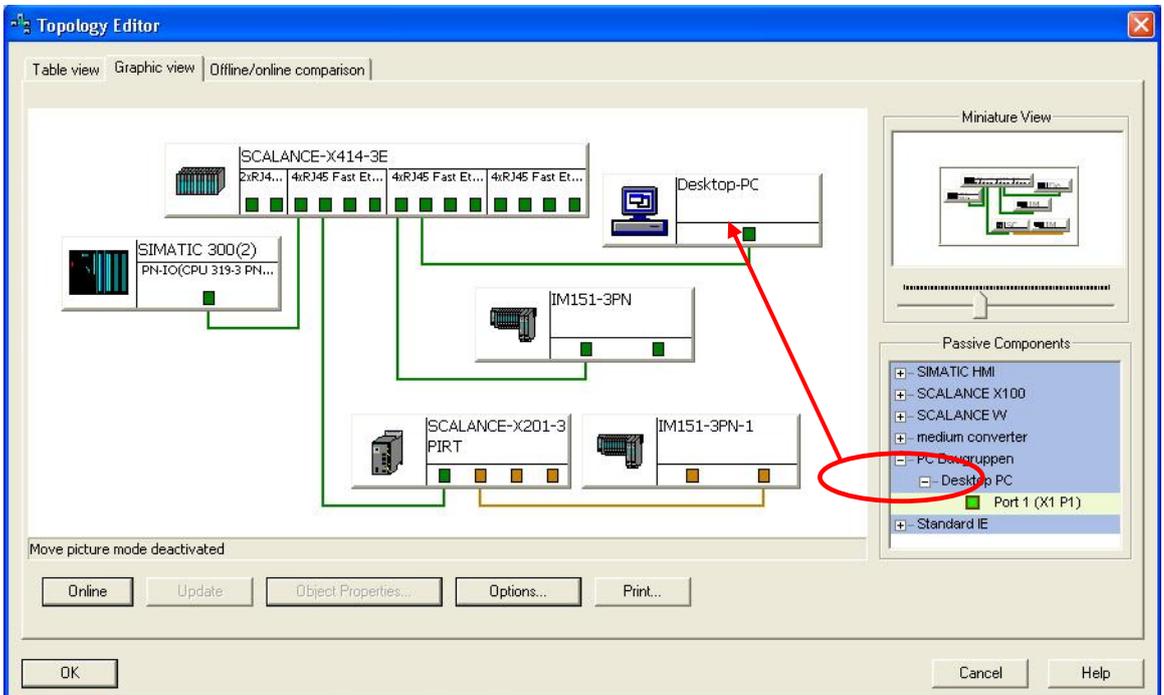


图 9 插入 Desktop PC

双击 Desktop PC，弹出“ Passive Components”对话框，输入 I0 supervisor 的 IP 地址，这里是 192.168.0.254。参考图 10 设置 I0 supervisor 的 IP 地址。

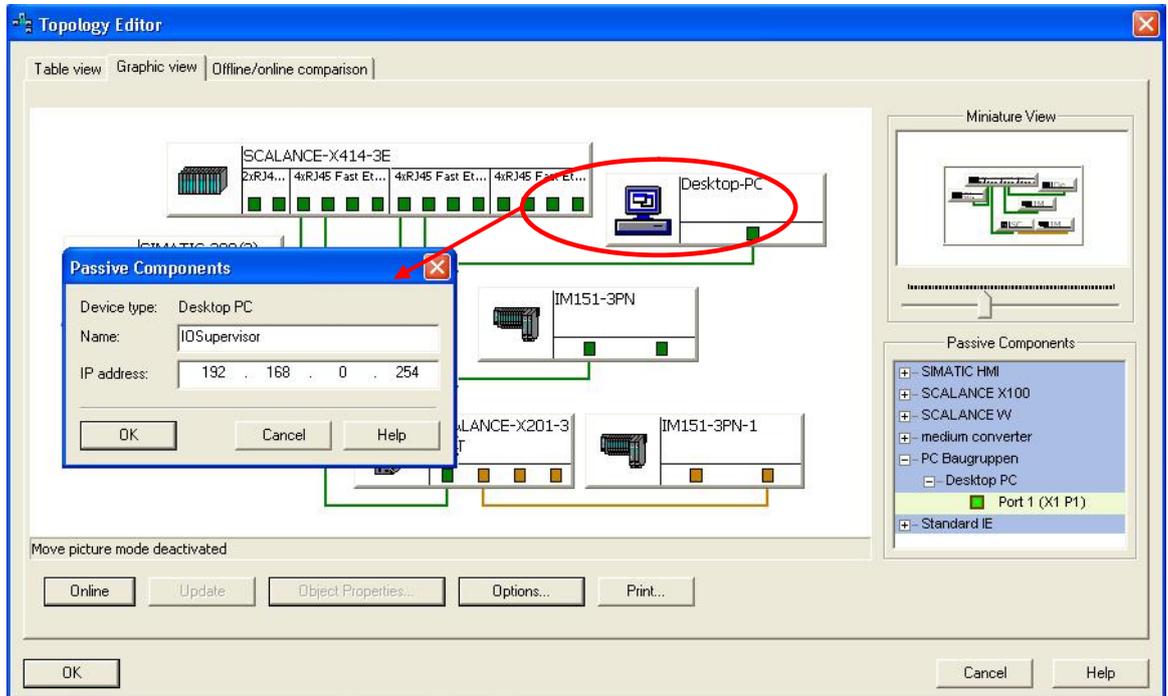


图 10 设置 I0 supervisor 的 IP 地址

再次切换到“ Offline/online comparison” 页，点击右侧的“ Option” 按钮，弹出“ Option” 对话框的“ Search method” 页，使能“ Use ping(ICMP)” 和“ Use extended switch information (bridge MIB)” 两个选项。再在“ Scan range” 页，设置搜索范围从 192.168.0.250-192.168.0.255，搜索范围越小，搜索的速度越快。点击 OK 结束。参考图 11 设置“ Option” 选项。

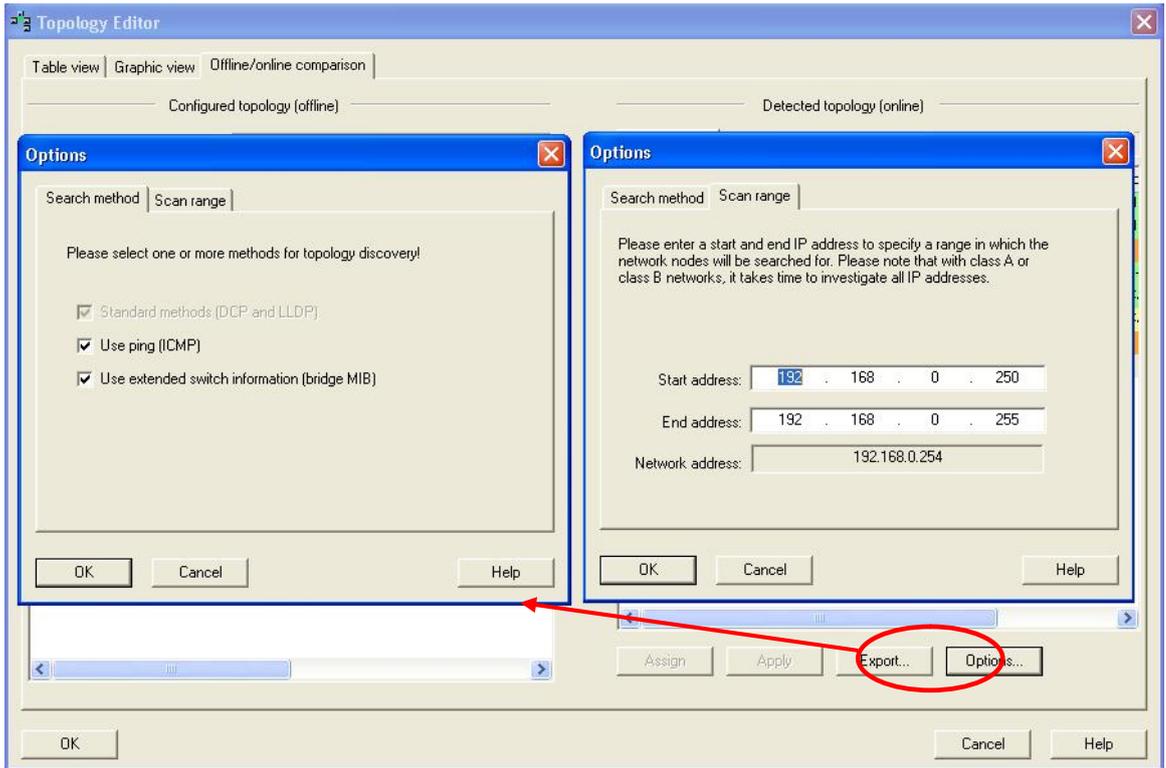


图 11 设置“ Option” 选项

在“ Graphic view” 页点击“ online” 按钮，查看在线的状态。模块，端口，连接的绿色表示正确，其它相关颜色的表示，请点击“ Help” 按钮，查看查看帮助。IO supervisor 的暗绿色连线表示不能诊断。参考图 12 在线浏览拓扑状态。

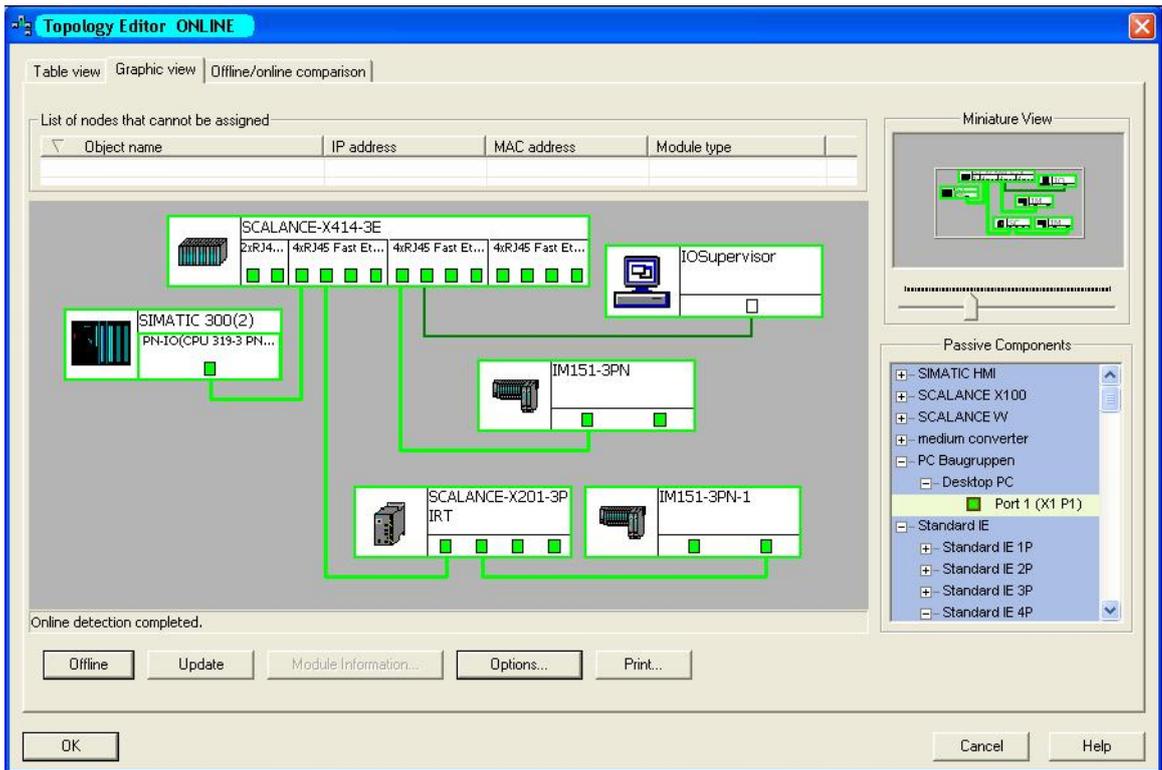


图 12 在线浏览拓扑状态

切换拓扑编辑器的“Table view”页，点击在线“online”按钮，可以查看设备状态和端口的连接信息，如图 13 设备和端口的状态信息。

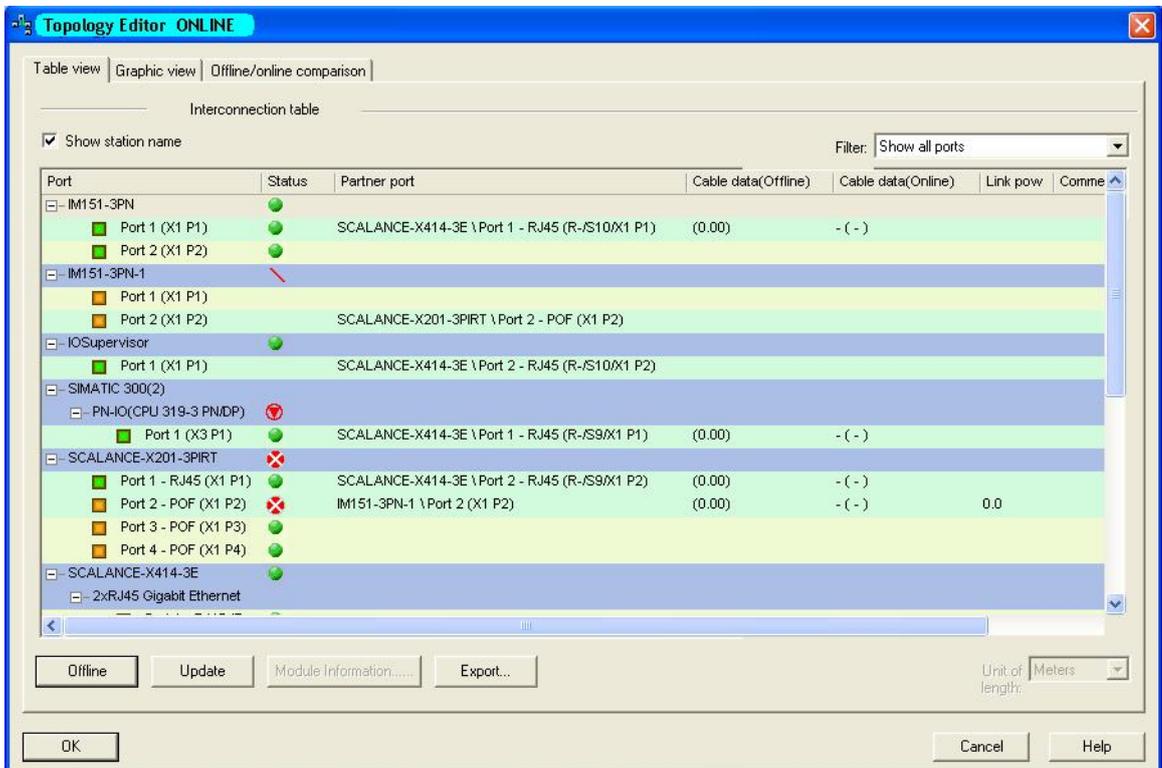


图 13 设备和端口的状态信息

关闭拓扑编辑器，再次下载硬件组态，这样网络拓扑信息就下载到 PLC 中，当拓扑发生变化时，模块的 SF 灯会亮，提示拓扑错误。

另外，可以根据工厂车间的实际布局，放置各个 IO 设备到相应的位置，这样方便维护和管理 IO 设备。在“Graphic view”页，点击“Options”按钮，弹出“Options”对话框，在“Background pictures”页，点击“Add...”按钮，添加工厂的布局图片，点击 OK 即可。然后在拓扑视图的空白处，使用鼠标右键选择“Move Picture Mode”，拖拽图片到合适大小即可。如图 14 工厂车间布局。

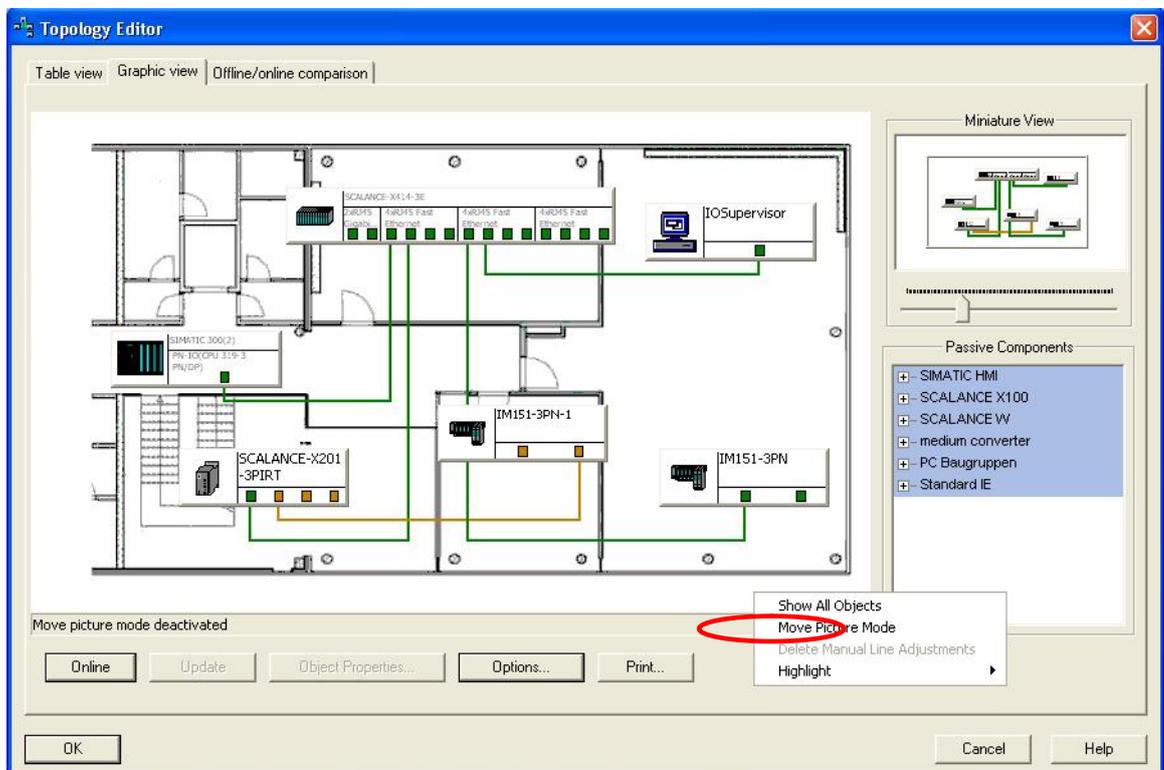


图 14 工厂车间布局

也可以按照组进行管理，当在网络中存在多个 PROFINET IO 系统时，可以按照分组进行管理，使用鼠标（全选或配合 Ctrl 键）在“Graphic view”视图中选择要成为一个组的 IO 设备，然后在拓扑视图的空白处选择“Group Selected Objects”，选择默认即可。参考图 15 PROFINET IO 系统成组。

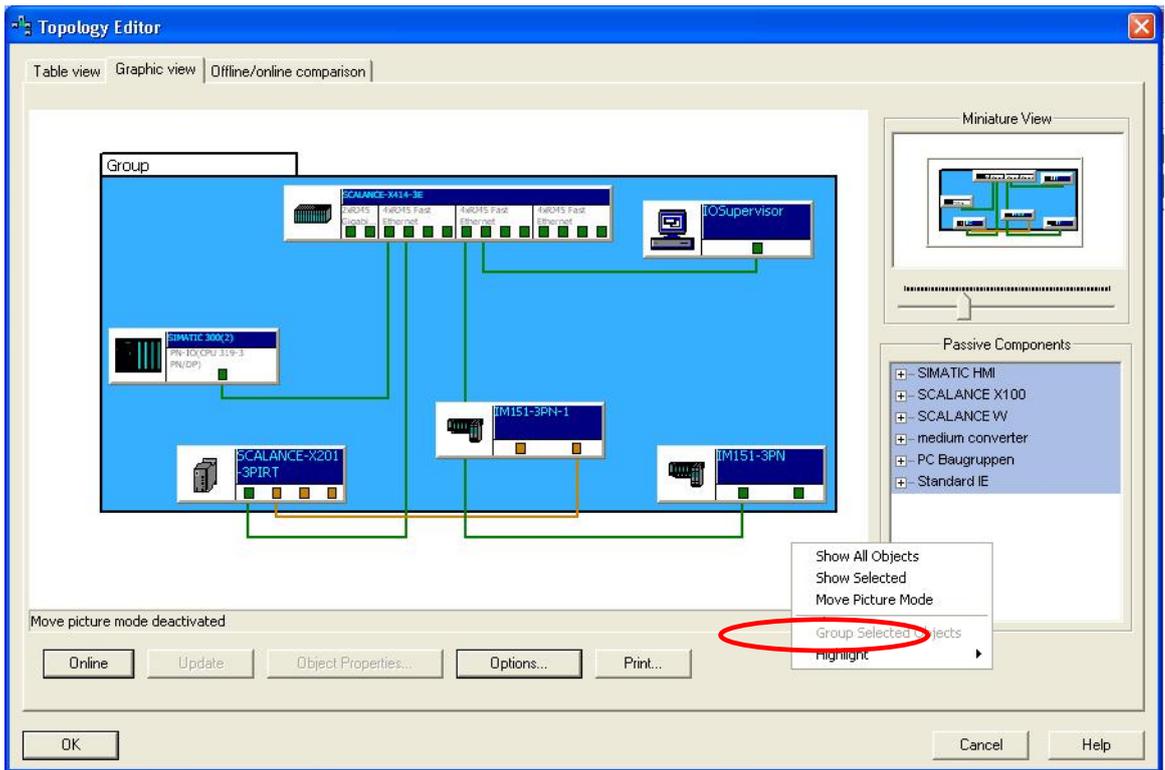


图 15 PROFINET I/O 系统成组