

Chương 15.

HỆ THỨC BỊ SCADA

15.1. CÔNG DỤNG - CHỨC NĂNG CỦA HỆ SCADA

1. Giới thiệu hệ SCADA

SCADA là tên viết tắt của Supervisory Control And Data Acquisition, nghĩa là hệ điều khiển giám sát và thu thập số liệu sản xuất.

SCADA là một công cụ tự động hóa công nghiệp, dùng kỹ thuật vi tính PLC/RTU, để trợ giúp việc điều hành kỹ thuật ở các cấp trực ban điều hành của sản xuất công nghiệp: từ cấp phân xưởng, xí nghiệp (hay trạm điện), đến các cấp cao nhất của một công ty.

Chức năng mỗi cấp SCADA là cung cấp những dịch vụ chuẩn sau:

a) Thu thập từ xa

Thu qua đường truyền số liệu các số liệu về sản xuất, và tổ chức việc lưu giữ trong nhiều loại cơ sở số liệu (số liệu lịch sử về sản xuất, về sự kiện thao tác về báo động,...).

b) Dùng các cơ sở số liệu đó để cung cấp những dịch vụ về điều khiển giám sát hệ sản xuất

- Hiện thị báo cáo tổng kết về quá trình sản xuất (trang màn hình trang đồ thị, trang sự kiện, trang báo động, trang báo cáo sản xuất,...).
- Điều khiển từ xa quá trình sản xuất (đóng / cắt các máy cắt, tăng / giảm nấc phân áp,...).

c) Thực hiện các dịch vụ về truyền số liệu trong hệ và ra ngoài (đọc viết số liệu PLC/RTU, gọi trả lời các bản tin yêu cầu của cấp trên về số liệu, về thao tác hệ)

Nhìn chung SCADA là một hệ kết hợp phần cứng - phần mềm vi tính để tự động hóa việc quản lý giám sát điều khiển cho một đối tượng sản xuất công nghiệp.

Tùy yêu cầu cụ thể của bài toán tự động hóa ấy, có thể xây dựng hệ SCADA thực hiện một số trong những nhiệm vụ tự động hóa sau:

- Thu thập giám sát từ xa về đối tượng.
- Điều khiển đóng/cắt từ xa lên đối tượng.
- Điều chỉnh tự động từ xa lên đối tượng.
- Thông tin từ xa với các đối tượng và các cấp quản lý.

Các chức năng đó mỗi thứ đều có những yêu cầu đặc biệt đối với các bộ phần cứng, phần mềm chuyên trách của SCADA. Cụ thể là:

- *Phần đo - giám sát xa* cần bảo đảm thu thập, lưu giữ, hiển thị, in ấn đủ những số liệu cần cho quản lý kỹ thuật.

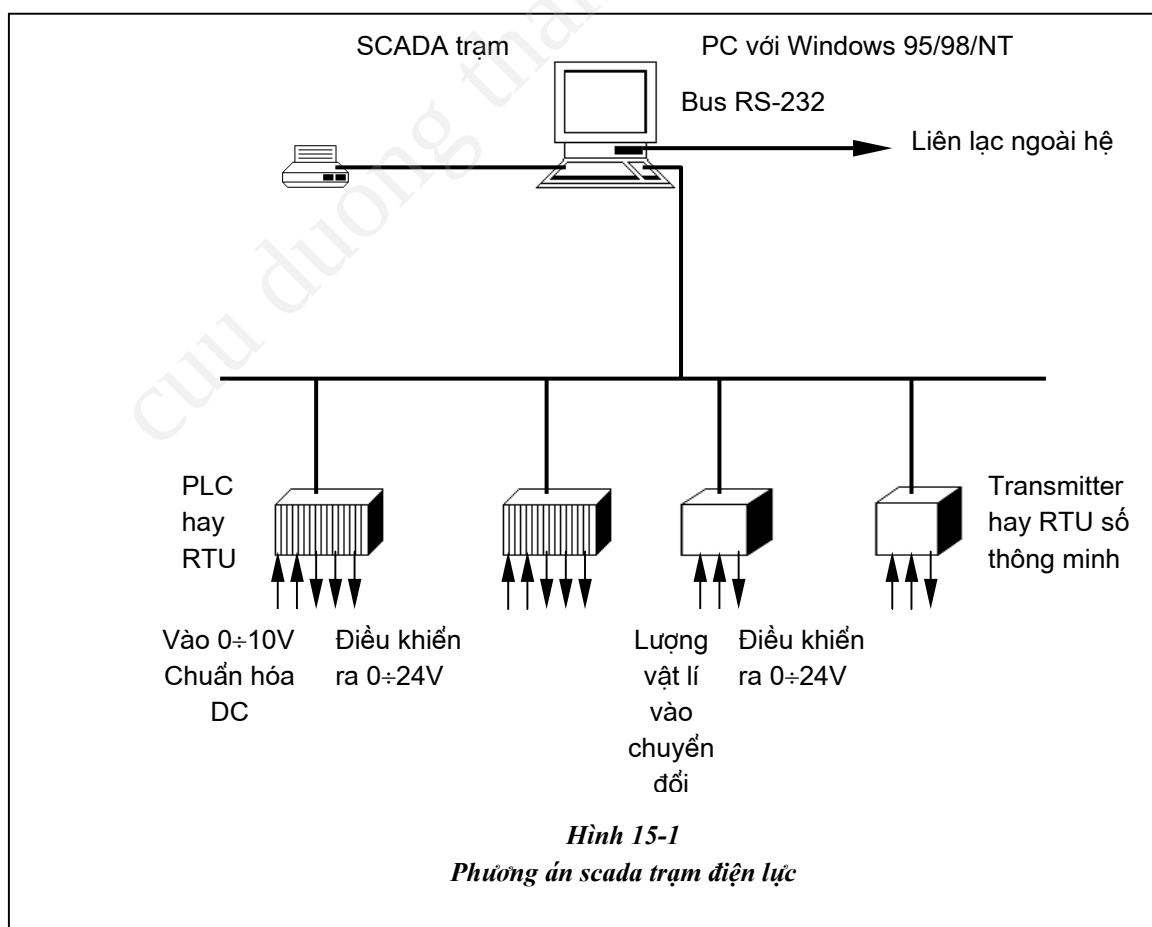
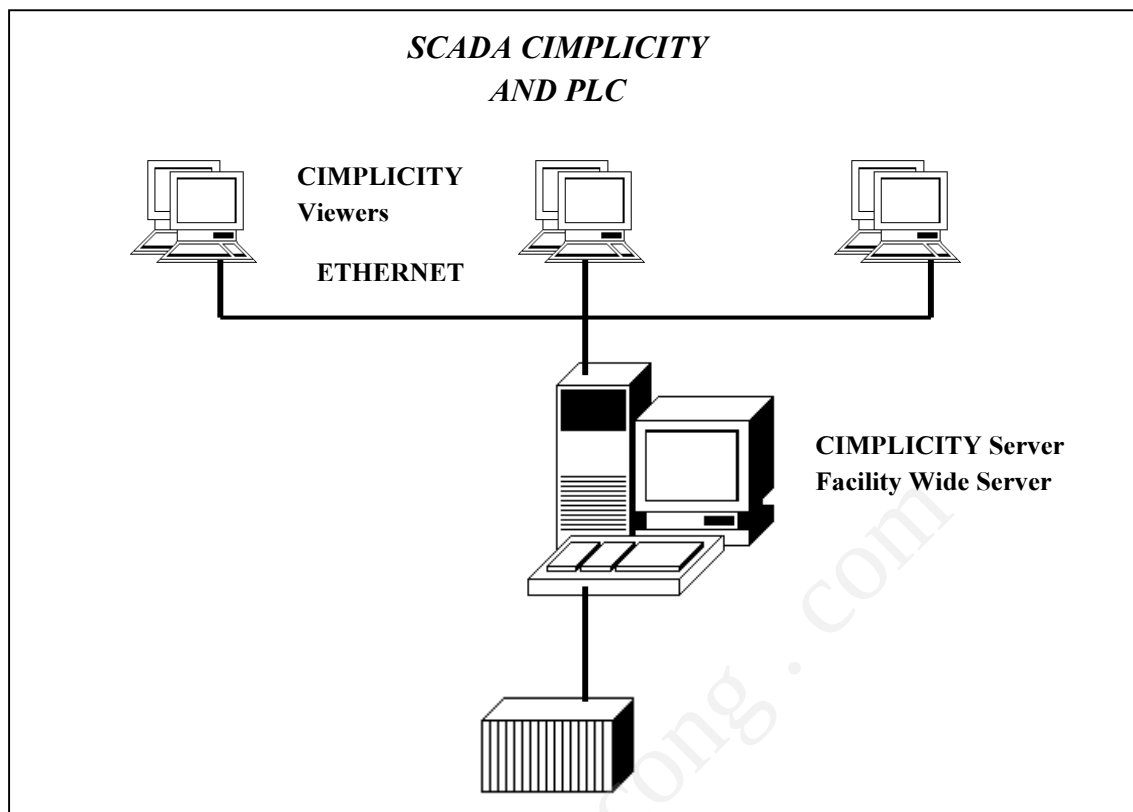
- *Phần điều khiển thao tác xa* phải bảo đảm được việc kiểm tra "ĐÓNG" an toàn, đúng đắn. Đối với việc "ĐÓNG" lưới cao áp phải có thiết bị thực hiện hòa đồng bộ lên thanh cái cao áp kiểu tự động. Bên cạnh SCADA cần phải có "ĐÓNG / CẮT" bằng tay.

- *Phần điều chỉnh tự động từ xa* cần phân định và quy định trong nhiệm vụ điều chỉnh điện áp, tần số ở trạm phát điện, trong nhiệm vụ điều áp của Tap changer ở trạm điện, hệ SCADA phải đảm nhiệm đến đâu.

- *Phần truyền tin xa* phải quy định rõ các nhiệm vụ truyền số liệu hiện trường và nhất là nhiệm vụ thủ tục truyền số liệu với các cấp SCADA điều độ.

2. Kết cấu cơ bản của hệ SCADA

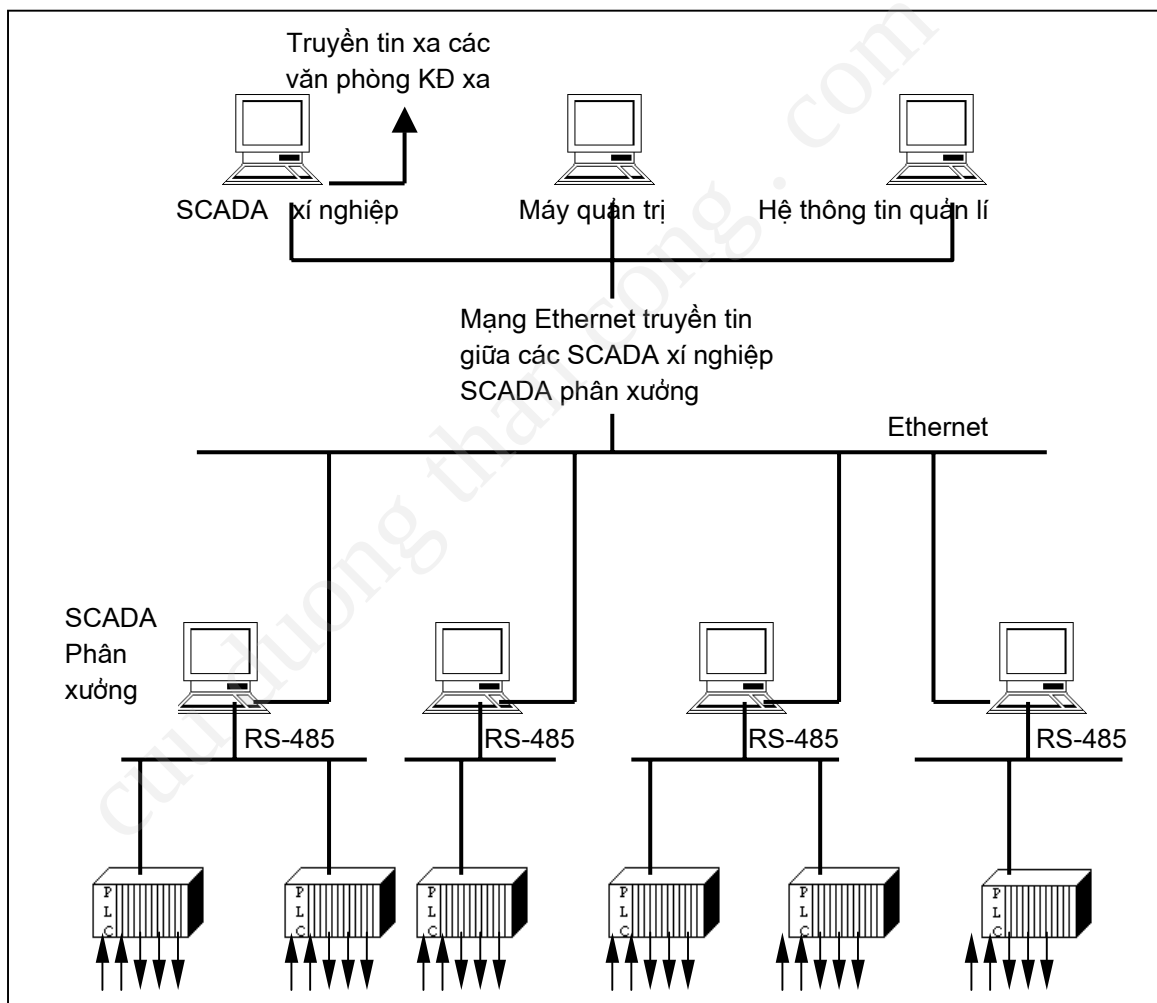
Theo truyền thống của từng hãng chế tạo, các SCADA những năm 90-95 thường có kết cấu, có các thành phần với chức năng hơi khác nhau. Tuy nhiên trong vài năm gần đây đã có những tiến bộ quan trọng của máy PC với các dịch vụ MFC, GUI rất tiện lợi của hệ điều hành Microsoft Windows 95, 98,



NT, của PLC mới và mặt khác là các tiến bộ mới của các transmitter / RTU số thông minh. Những điều quan trọng này đã dẫn các hãng đến khuynh hướng hệ SCADA kết cấu theo những chỉ tiêu sau:

- Máy tính chủ SCADA là PC với Microsoft Windows 95, 98, NT.
- Bus truyền tin là multidrop (với PC Master) tiêu chuẩn RS485, với các protocol truyền tin công nghiệp master slaver được chọn dùng nhiều nhất.
- Thiết bị thu thập số liệu và truyền tin với PC là:
 - PLC (hoặc RTU) dùng với các transmitter analog 0÷10V.
 - Hoặc là transmitter số thông minh.

Sơ đồ một hệ SCADA mới cơ bản theo chỉ tiêu như vậy, dùng ở cấp phân xưởng hay trạm điện như hình 15-1.



Hình 15-2: SCADA phân xưởng

3. Các cấp SCADA trong xí nghiệp công nghiệp

Một hệ thống sản xuất công nghiệp thường được tổ chức phân nhiệm nhiều cấp quản lí, mỗi cấp có những nhiệm vụ đo lường, thu thập và điều khiển riêng lên những đối tượng máy móc trong hệ thống. Trong đó có tình hình là các đối tượng máy móc thường lắp đặt trong địa phương của cấp quản lí phân xưởng xí nghiệp là cấp dưới. Và cũng có một đặc điểm nữa là một đối tượng tuy thuộc sự giám sát - điều

hiện của cấp trên về mặt sản xuất nhưng cũng còn thuộc sự giám sát - điều khiển vật lý cụ thể về mặt vận hành, chuẩn đoán và bảo dưỡng của những cấp khác thấp hơn.

Những điều này là cơ sở chỉ đạo cho việc tổ chức các cấp SCADA quản lý hệ thống sản xuất ngày.

nay. Những nguyên tắc chính sau:

a) *Cấp SCADA phân xưởng* ở dưới sẽ thực hiện việc thu thập số liệu trên các máy móc trong phân xưởng, có sự phân loại rõ máy móc thiết bị nào được quản lý về sản xuất bởi cấp SCADA nào. Các số liệu phân loại ấy sẽ được các SCADA truyền tin báo cáo từ cấp dưới lên cấp trên, theo nhịp gọi của các SCADA cấp cao hơn một cấp cho đến cấp cần thu thập, lưu giữ, hiển thị, in ấn, sử dụng cho điều khiển sản xuất ở các cấp.

b) *Mỗi cấp sẽ thực hiện bài toán phân tích*, tính toán được giao và tính đưa ra các lệnh thao tác thay đổi hay tăng giảm chỉ tiêu hay đóng/cắt các đối tượng của mình. Nó sẽ qua hệ truyền tin gửi lệnh ấy tới cấp SCADA liên quan để thực hiện.

Để thực hiện những bài toán điều khiển, phân tích riêng của mình, SCADA mỗi cấp thường được trang bị thêm những phần cứng máy tính, phần mềm phân tích chuyên dụng. Nó lấy số liệu hiện hành từ SCADA cung cấp để giải bài toán đó cho ra kết quả cho người và cho cả hệ SCADA.

Sơ đồ hình 15-2 giới thiệu một mạng SCADA của cấp phân xưởng và cấp xí nghiệp. Từ hệ trên ta thấy có nhiều dạng mạng truyền tin trong hệ:

- Truyền tin giữa PC master và PLC slave phân xưởng trên bus RS-485 multidrop với protocol RTU hoặc tương đương.
- Truyền tin nhanh, nhiều về đo lường, điều khiển sản xuất giữa các PC phân xưởng với các PC xí nghiệp: SCADA, Administrator, Management Information System MIS. Thường dùng mạng Ethernet hay Ethernet TCP/IP multidrop 10Mbd.
- Nếu cần từ PC máy quản trị PC SCADA xí nghiệp có thể tổ chức một mạng truyền tin, thường là dùng vô tuyến điện, để truyền tin với các văn phòng quản lý kinh doanh cấp trên đặt ở xa.

15.2. TỔ CHỨC SCADA TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN LỰC

1. Tổ chức bố trí một cấp SCADA

Trong hệ thống điện lực trước hết để đáp ứng yêu cầu tự động hóa và số hóa việc quản lý sản xuất trong hệ thống điện lực và kèm theo nó phản ánh những điều kiện kinh tế - kỹ thuật của thực tế sản xuất điện lực.

2. Nhận xét đánh giá

Đối với các mạng siêu cao áp, cao áp thì việc tính toán xử lý để ra lệnh thao tác điều khiển việc phát - truyền tải là nhiệm vụ đặc thù của các trung tâm điều độ quản lý mạng. Cấp trạm không đủ khả năng đảm nhận việc này. Có một thực tế là việc thu thập số liệu và thực hiện thao tác sản xuất lại được thực hiện ở các trạm đặt ở xa. Những việc này muốn được điều khiển tự động từ xa, từ các trung tâm điều độ thì phải có một mạng truyền tin tốt giữa trung tâm với các trạm và các thiết bị thừa hành thao tác, hòa đồng bộ cũng như các thiết bị cắt, chuyển mạch phải được tự động hóa tốt và hoạt động tin cậy.

Trong điều kiện còn chưa hoàn hảo thì có thể giao việc thu thập và thao tác cao áp, siêu cao áp cho trạm thực hiện theo lệnh của điều độ.

- Còn việc quản lý phân phối cung cấp điện ở trung áp thì thường giao cho các trạm làm. Trạm có đủ số liệu này và khả năng này, để giải phóng bớt gánh nặng các cấp điều độ truyền tải.

- Đến khi có thể bảo đảm mức độ hoàn thiện của tự động hóa SCADA và truyền tin, thì các nhiệm vụ thao tác, thông tin đơn giản của trạm sẽ có thể được hoàn toàn tự động hóa, không cần có người trực ban sản xuất nữa. Ta sẽ có những trạm không người trực.

Bảng 15.1: Tóm tắt những cấp quản lý kỹ thuật sản xuất điện lực

Cấp quản lý	Nội dung quản lý chính
• Phát và truyền tải điện lực siêu cao áp 500÷1000kV liên vùng lãnh thổ quốc gia.	• Phương án phát P, Q các nguồn phát chủ yếu quốc gia. • Quản lý tần số, dự phòng ổn định tĩnh, động của hệ thống quốc gia. Trào lưu công suất truyền tải quốc gia. • Thu thập số liệu, thao tác bảo vệ role, chuẩn đoán, bảo dưỡng thiết bị siêu cao áp.
• Phát và truyền tải điện lực đến các trạm trong mạng cao áp 220kV khu vực.	• Phương án phát P, Q các nguồn chủ khu vực. • Trào lưu công suất, phân bố điện áp 220kV ở các trọng tâm tải. Dự phòng ổn định của nguồn khu vực. • Thu thập số liệu, thao tác, bảo vệ, chuẩn đoán, bảo dưỡng thiết bị 220kV.
• Phân phối điện lực trong địa bàn các mạng 110kV.	• Phát Q bù, trào lưu công suất.. Phân bố áp 110kV trong mạng trong địa bàn. • Thu thập số liệu, thao tác, bảo vệ, chuẩn đoán, bảo dưỡng thiết bị 110kV.
• Phân phối, cung cấp điện lực địa phương mạng ≤ 35kV.	• Phát Q bù địa phương. Điều chỉnh điện áp trung áp với Tap changer, sa thải tải theo tần.
• Cung cấp điện lực hạ áp khu dân cư, xí nghiệp nhỏ.	• Thao tác, bảo vệ, bảo dưỡng thiết bị hạ áp.

Khi từ SCADA điều độ cần điều khiển thao tác xuống một thiết bị cao áp, nó sẽ gởi qua đường truyền một bản tin lệnh thao tác xuống RTU của thiết bị đó ở trạm liên quan để thực hiện.

Một cách khác bản tin lệnh cũng có thể gởi xuống SCADA trạm, để nó thực hiện thao tác.

Đường truyền tin từ SCADA điều độ xuống mỗi trạm thường là tải ba, cáp quang hay radio một kênh.

Cho nên ở lối vào SCADA điều độ phải đặt thêm một máy PC làm phân kênh - tập trung liên lạc với các kênh xuống các trạm.

Ở nơi đường truyền tải ba / radio của điều độ vào mỗi trạm, nếu có SCADA trạm thì có thể kết nối nó vào cổng truyền tin của SCADA trạm.

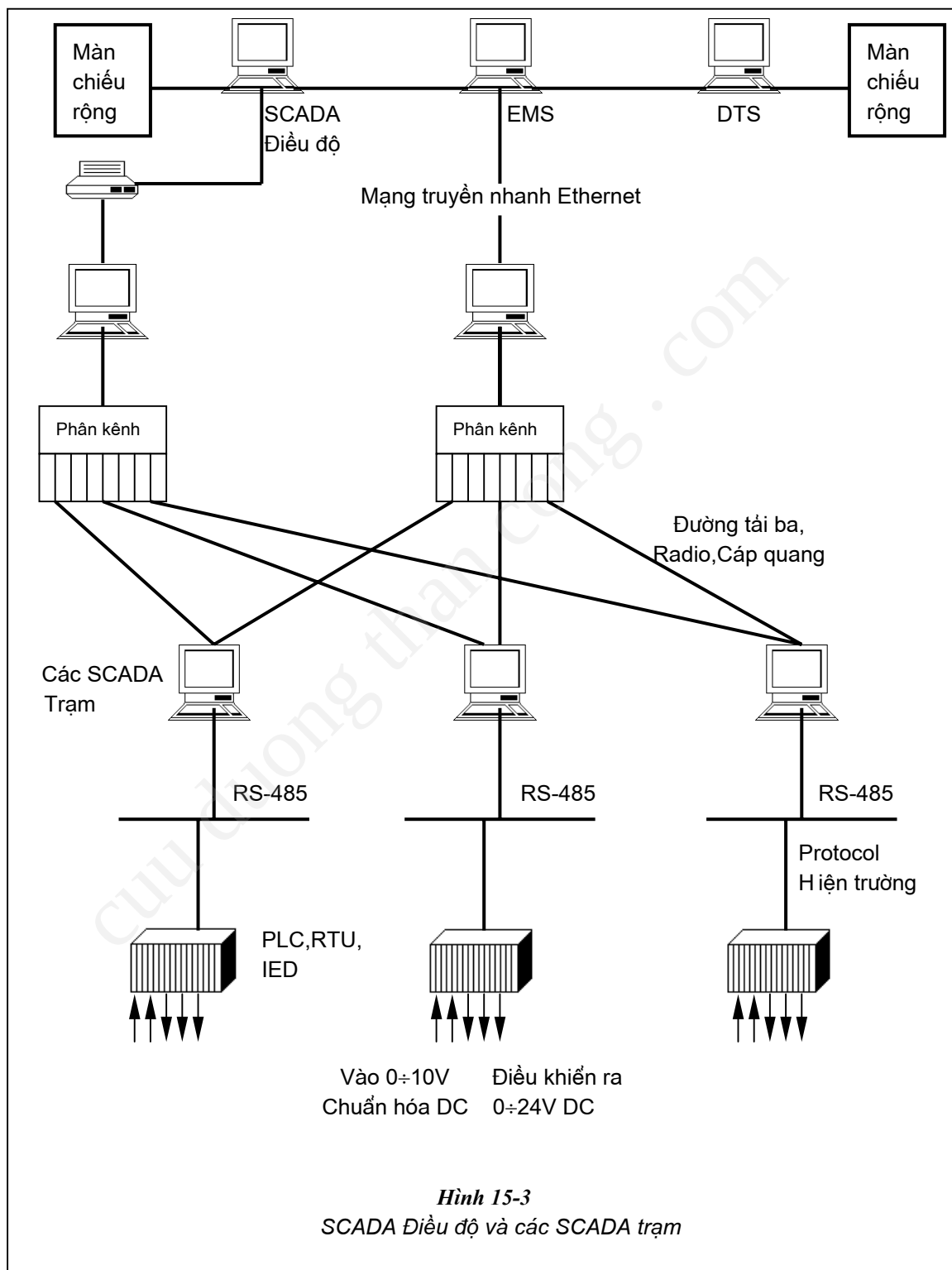
Nếu không có SCADA trạm, mà có đặt những RTU của điều độ thì phải đặt thêm một máy chuyển Adapter multidrop lên bus multidrop của các RTU.

3. Các loại hình SCADA trong hệ thống điện lực

Từ phân tích trên người ta đã đề ra vài loại hình SCADA sau:

a) SCADA điều độ mạng truyền tải cao áp, siêu cao áp

Nó dùng để trợ giúp người điều độ đo lường điều khiển về kỹ thuật sản xuất các mạng cao áp, siêu cao áp trong các việc sau:

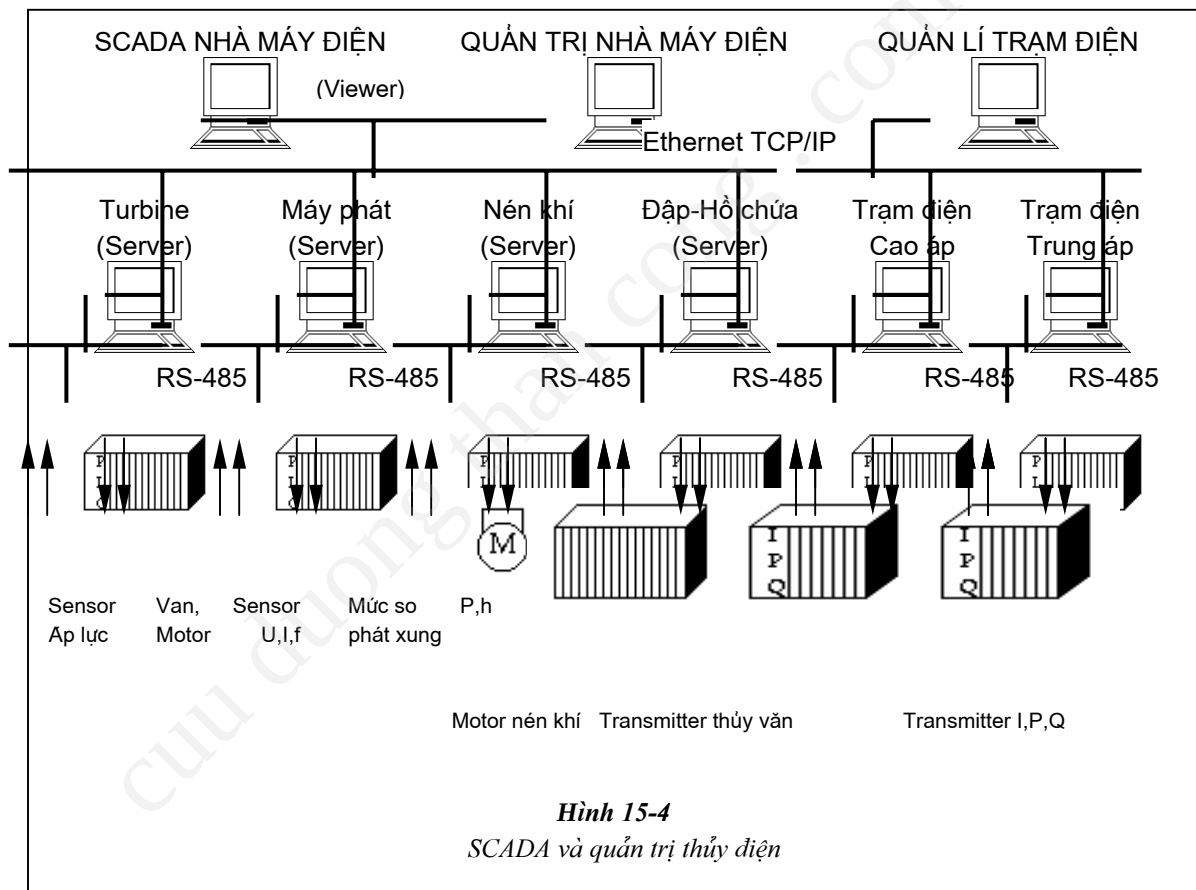


- Nó thu thập và quản lý các số đo và trạng thái của các đối tượng cao áp đặt ở các trạm. Các số liệu này được truyền từ các trạm lên qua những đường truyền riêng (tải ba, hoặc cáp quang hoặc radio, viba). Nó tiến hành những tính toán về phân tích, nhận dạng, về điều khiển tối ưu, về dự báo các trào lưu và phân bố điện áp cũng như về dự phòng ổn định.

Khối lượng tính toán điều khiển này thường lớn và phức tạp vượt ra ngoài khuôn khổ của các SCADA thông thường. Do đó bên cạnh SCADA điều độ thường đặt thêm hai loại máy tính chuyên trách khác trợ giúp cho nó là:

- Máy tính EMS (Energy Manahement System) có phần mềm đặc biệt chuyên dụng làm những tính toán nói trên, sử dụng số liệu vào do SCADA cung cấp.

- Máy DTS (Dispatcher Training Simulator) có phần mềm là một bộ mô phỏng mềm của mạng cao áp cũng sử dụng số liệu do SCADA cấp cho.



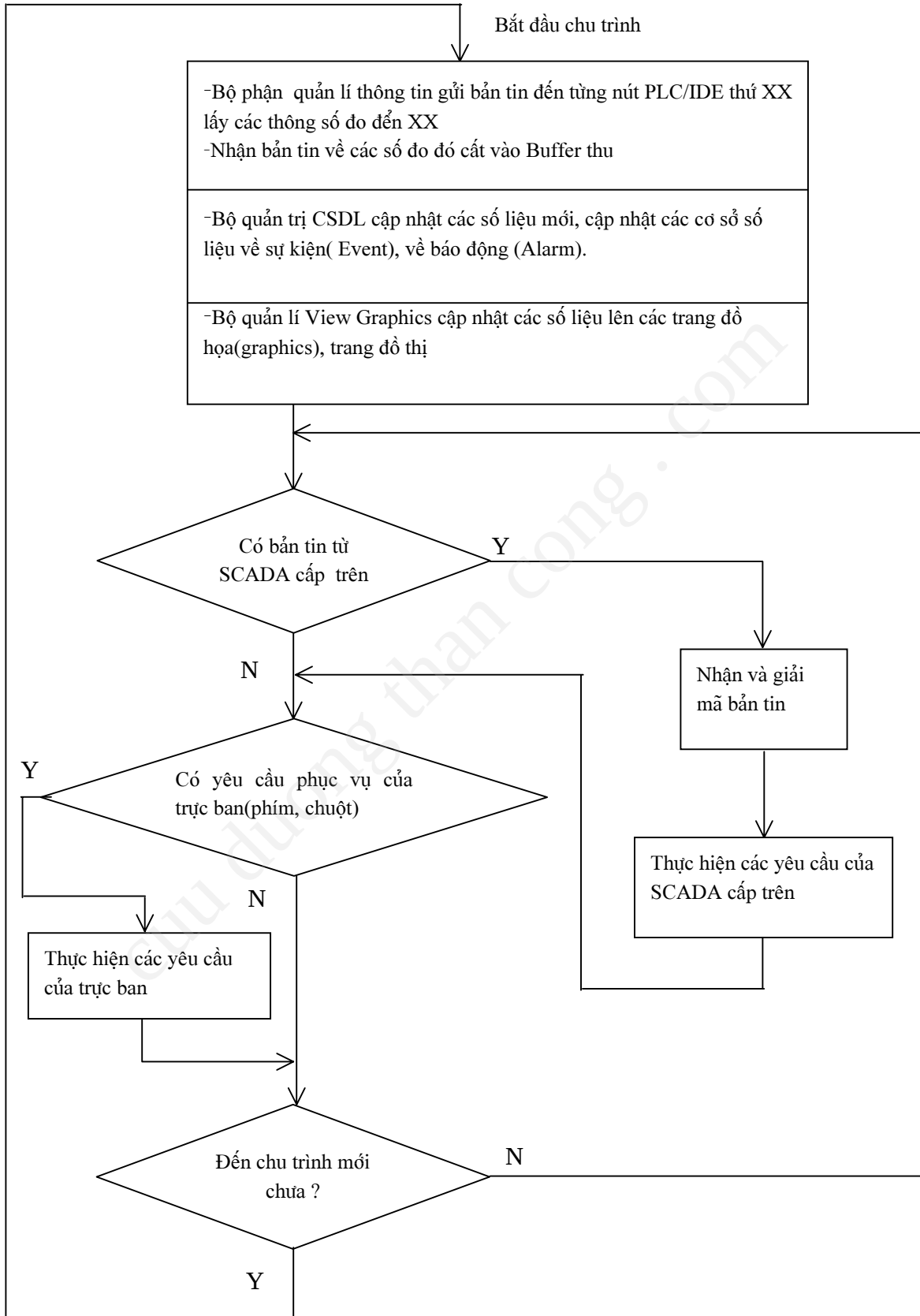
Để huấn luyện các điều độ viên, người ta ra đề cho điều độ viên tiến hành những điều khiển, thao tác lên bộ mô phỏng này, thay cho thao tác lên thiết bị thật để tập dượt. Mỗi trình tự thao tác ấy sẽ được DTS phân tích, đánh giá đúng sai và cho điểm.

b) SCADA trạm

SCADA trạm dùng trợ giúp cho trực trạm để thu thập số liệu giám sát và thao tác điều khiển lên:

- Trước hết là thiết bị trung áp và Tap Changer của trạm.

- Trong trường hợp được giao thêm, cả việc thu thập cao áp để báo cáo SCADA điều độ (có lưu giữ) và thực hiện các lệnh thao tác thiết bị cao áp của SCADA điều độ gửi xuống (hoặc các trực trạm).



Hình 15-5: Sơ đồ khối thực hiện

Việc truyền lệnh thao tác có thể bằng số (không người trực), hoặc bằng điện thoại qua người trực trạm.

Mạch thu thập số liệu có thể thực hiện tùy sự thiết kế bằng:

- +1÷2 PLC và các transmitter analog.
- +Một bộ Card RTU với các transmitter analog.
- +Hoặc một số transmitter số điện lực thành bộ thông minh.

SCADA trạm có những bus truyền tin sau:

+Một bus gọi số liệu / truyền lệnh hiện trường kiểu RS-485 nối SCADA trạm multidrop với các PLC hoặc các RTU hoặc các transmitter điện lực thông minh.

+Một hoặc một vài bus truyền tin RS-232 để giao tiếp thông tin với một hoặc vài SCADA điều độ cao áp 220kV, 110kV.

15.3. PHẦN MỀM RUNTIME THƯỜNG LỆ CỦA SCADA

Phần mềm RUNTIME của SCADA là một chương trình thực hiện các nhiệm vụ của cụ thể. Giống như các chương trình trong thời gian thực, chương trình này chạy trong một thời gian ngắn và lặp lại theo chu trình, thường chu trình của SCADA trạm từ 1 giây đến 2 giây. Chu trình của SCADA điều độ từ 2 giây đến 10 giây.

Nhiệm vụ của SCADA trong mỗi chu trình bắt đầu bằng thu thập số đo của các đối tượng điều khiển, biểu hiện các số liệu ấy cho người trực và thực hiện những dịch vụ bất chợt khác nhau theo yêu cầu của trực ban, trong đó có dịch vụ về điều khiển xa, điều chỉnh xa, giữ báo cáo số liệu lên cấp trên,...

Các nhiệm vụ trên có những phần theo trật tự trước sau như :gọi bởi số đo, cập nhật các số liệu mới nhưng cũng có những phần dịch vụ có thể đồng thời chồng lên nhau; yêu cầu hệ SCADA phải thực hiện được hết. Vì vậy hệ RUNTIME SCADA phải được chạy trên một hệ điều hành đa nhiệm - đa luồng (multi - task - multithread). Thích hợp nhất hiện nay là những hệ điều hành Windows 95/98 NT, hoặc những hệ điều hành vi tính gốc UNIX .

Qua lưu đồ trên ta thấy hệ RUNTIME SCADA là những chương trình chính để chạy máy. Nó được lập trên cơ sở dùng những modul phần mềm chức năng chính như :

- Modul quản lí phát thu các bản tín hiệu trường (với PLC, RTU) và thu phát bản tin của điều độ.
- Modul quản trị các cơ sở số liệu (về sản xuất, về event, alarm).
- Modul quản lí View - Graphic (về các trang graphic, trend).
- Các modul quản lí dịch vụ chuột (về các trang graphic, trang trend, về in báo cáo sản xuất , về đóng /cắt (có/không hòa đồng bộ), tăng /giảm ,...)

15.4. HỆ PHẦN MỀM THƯƠNG PHẨM SCADA CÔNG NGHIỆP

Từ những năm 95 một số hãng đã đưa bán ra thị trường những phần mềm thương phẩm SCADA công nghiệp. Những người thiết kế tự động hóa có thể lắp ráp nên một hệ phần cứng PC, PLC, bus thông tin và dùng phần mềm SCADA phát triển như thế để thiết kế ra một chương trình RUNTIME SCADA thích hợp để chạy phần cứng đó, và do đó tạo ra một hệ SCADA hoàn chỉnh, thích hợp cho đồ án của mình.

Những phần mềm thương phẩm SCADA này thường xây dựng với các chỉ tiêu chất lượng tốt, sử dụng dễ dàng tiện lợi mà lại kinh tế, bớt công đầu tư nghiên cứu (giá mua bằng 1,5 lần giá một bộ transmitter).

Thực chất phần mềm SCADA thương phẩm này gồm 2 phần chính

- Một chương trình RUNTIME SCADA với các thông số hoạt động của các modul chức năng còn để trống chưa được xác định. Chính người thiết kế một đồ án SCADA cụ thể sẽ khai báo các thông số này cho thích hợp với yêu cầu của đồ án.

* Một phần mềm gọi là phần thiết kế cấu hình nó là một phần mềm đối thoại gồm những modul công cụ thiết kế. Các công cụ này sẽ qua cách đối thoại lập trình thân thiện với người thiết kế để giúp việc khai báo đúng đủ các thông số cần thiết để hướng dẫn các modul chức năng trên có thể hoạt động.

* Một chương trình compiler sẽ dịch các modul với các thông số khai báo này.

Các công cụ chính để thiết kế cấu hình xếp theo thứ tự các bước thiết kế

* Công cụ khởi tạo ra đồ án Project mới.

* Công cụ Device để khai báo về các PLC được dùng (hãng, kiểu,...).

* Công cụ Communication để khai báo về Protocol truyền tin, các Port truyền tin, địa chỉ các nút truyền tin ở các Device.

* Công cụ Point để khai báo về các điểm đo số liệu (tên, kiểu biến, format biến, điều kiện đo, cách đo, cách tính đổi,...).

* Công cụ View - Graphic Builder để giúp việc vẽ các trang graphic và khai báo các hoạt họa cập nhật trên các trang

* Công cụ Trend để khai báo các trang đồ thị trend.

* Công cụ Report để khai báo format các báo cáo.

* Công cụ Alarm để khai báo định nghĩa các alarm ,...

* Công cụ phím cửa sổ để thiết kế và định nghĩa các phím mềm và các cửa sổ đối thoại,...

Đặc biệt chú ý, bên cạnh những modul ấy còn có những modul để hướng dẫn cho người dùng các bước thiết kế ra đồ án "SCADA PROJECT" của mình. Chúng cho người dùng những chỉ dẫn rõ ràng, vắn tắt, thân thiện tiện lợi. Chúng thường mang tên là: "HELP" hay "PROJECT DESIGN GUIDE".

Cuối cùng trong gói phần mềm SCADA thương phẩm trên đĩa hoặc đĩa quang còn có những tài liệu kĩ thuật nói chi tiết về các bộ phận, cách dùng chúng để người dùng tham khảo đi sâu.

Nói chung sự hướng dẫn ấy đủ giúp các kĩ sư tự động hóa có thể dùng các gói phần mềm SCADA này để thiết kế triển khai đồ án SCADA cụ thể của mình.

15.5. CÁC MẠNG TRUYỀN TIN CỦA SCADA

Hệ SCADA hoạt động được là nhờ có những mạng truyền tin để cung cấp trao đổi số liệu giữa SCADA với các đối tượng và với các SCADA khác.

Trong hệ SCADA trạm thường dùng một số mạng truyền tin nối tiếp dạng bus :

* bus hiện trường

* các bus truyền tin với các hệ SCADA cấp trên ở xa

* bus truyền tin giữa PC SCADA chủ và những PC quản lí khác trong trạm.

* đường truyền tin với máy in

1. Mạng BUS truyền tin hiện trường RS-485

Tiêu chuẩn RS - 485 quy định nó là một mạng bus cấp 2 dây, đơn giản là 2 dây xoắn để truyền tin kiểu multidrop giữa PC SCADA làm master với các PORT PS - 485 làm slave, của các thiết bị số PLC, RTU hay Transmitter thông minh.

Multidrop là tất cả các Port (có "VÀO" và "RA") mỗi cái đưa 2 cực A(-), B(+), đều nối lên vào 2 dây A(-), B(+) chung của bus truyền tin. Bus đó đảm bảo sự liên lạc thu phát giữa một Port nào đó là Phát với một hoặc một số Port nào đó khác là thu.

Trường hợp trên gọi là liên lạc truyền bản tin, trường hợp dưới gọi là quảng báo truyền bản tin

Kết cấu bus là đơn giản nhất : chỉ có 2 dây, A(-),B(+). Dây đất nếu có thêm chỉ là để che chắn nhiễu cho A(-),B(+).

Điểm đấu nối Drop Point từ bus vào mỗi Port cũng đơn giản, nói chung không cần thêm linh kiện chuyển tiếp.

Tín hiệu trên 2 dây A(-), B(+) này là vi sai và đối dấu, dùng để ký hiệu 2 mã "1" và "0" như sau :

+ là "1" (mark) khi $U_{BA} > 0$.

+ là "0" (Space)) khi $U_{BA} < 0$.

Mức độ dùng được của biên độ tín hiệu khi U_{BA} cho phép từ 2V đến 6V, thường dùng mức 5V (có miễn bất định 1/0 là 0,2V).

Tần số bit (baudrate) được dùng từ 9,6kbaud đến 10kbaud. Thường dùng 19.2kbaud, 38.4kbaud hay 100kbaud với khoảng cách truyền tới 2 km.

Số lượng Port nối lên một đoạn bus cho phép là 32 Port. Nếu muốn thêm Port thì cuối đoạn bus phải lắp nối tiếp thêm một mạch khuếch / tạo dáng Repeater. Repeater ấy có thể truyền thêm cho 32 Port nữa. Cứ như vậy có thể lắp thêm những Repeater nữa để truyền tin Multidrop giữa 256 Port .

Tổ chức truyền tin công nghiệp master - slave là một cách quy định được dùng nhiều trong công nghiệp để thực hiện việc đọc lấy số liệu đo từ máy slave ở hiện trường lên máy master và viết số liệu lệnh từ máy master xuống máy slave như sau :

- Một (hoặc vài) máy điều khiển làm master, và những máy hiện trường là slave có đánh số địa chỉ Port 01, 02,...
- Mỗi chu trình đọc hoặc viết đều do Port master khởi đầu bằng cách gửi xuống Port slave XX một bản tin yêu cầu "Đọc" hoặc "Viết" cái gì.
- Port slave XX sẽ nhận bản tin đó thực hiện yêu cầu "Đọc" hoặc "Viết" đó và gửi lại Port master một bản tin trả lời/báo cáo.

Chú ý: Cần nói rõ thêm là từ hình vẽ sơ lược trên thấy rằng trên một đoạn bus có nhiều Port nối lên (max 23 Port). Mỗi Port lại có một lối ra và một lối vào.

Mỗi lối vào có điện trở quang 5kΩ. Tất cả các lối vào 32 cái sẽ làm thành một điện trở tải của bus quang 200Ω, tiêu thụ dòng điện của Port phát hạn chế ở mức 20 đến 30mA. Đặt nhiều Port hơn nữa sẽ làm quá tải các Port phát.

Còn về các lối "RA" bình thường tất cả các lối "RA" lên bus đều tự động cắt khỏi bus (gọi là 3 state hay trạng thái 3). Chỉ khi nào một Port có bản tin lên bus thì nó mới tự động đấu lối "RA" của nó lên bus để phát. Do đó các lối "RA" không cản phá nhau khi phát, bảo đảm đưa được bản tin nguyên vẹn lên bus.

2. BUS truyền tin PC SCADA với máy tải ba RS - 232

Nó không phải là bus multidrop mà là bus truyền tin 1 điểm với 1 điểm (point to point).

Tiêu chuẩn RS - 232 quy định bus truyền tin 1 điểm 1 điểm như sau : nó là một hệ bus phức tạp gồm :

* Để truyền tín hiệu cần dùng 3 (hoặc 4) dây bus truyền tin, tạo nên đường đi so với đất, đường về so đất nối giữa lối ra bên này với lối vào bên kia.

Tín hiệu đi về trên các dây ấy qui định 12 V hoặc 24 V so đất để biểu diễn số "1" (-12 V) và số "0" (+12 V).

* Để liên hệ bên phát bắt tay với bên thu, có thể quy định lắp chèn thêm một modem giữa Port của PC với Port của tải ba. Đồng thời lắp thêm giá PC với Modem và giữa modem với tải ba một số dây bus điều khiển với các tín hiệu điều khiển số:

- RTS Request to Send (bên phát báo modem sẵn sàng muốn phát).
- CTS Clear to Send (modem báo tải ba sẵn sàng muốn phát).
- DSR Data Set Ready (máy tải ba sẵn sàng chuyển tin sang).
- DTR Data Terminal Ready (máy phát tin sẵn sàng).
- Có thể thêm tín hiệu Clock.

Các ổ cắm nối bus RS - 232 quy định là ổ 25 chân DB -25 hoặc ổ 9 chân DB - 9 với quy định cụ thể chức năng mỗi chân.

Tốc độ truyền tin lên tải ba thường quy định là 9,6kba. Tốc độ bit và khoảng cách truyền tin RS - 232 kém hơn của RS - 485, việc truyền tin RS - 232 và RS - 485 là không đồng bộ 8 bit /char hay 9 bit char.

Protocol truyền tin hiện trường công nghiệp có nhiều loại khác nhau. Thường dùng nhiều nhất (tới 40% ứng dụng công nghiệp) là Protocol RTU -Modbus của hãng Modicon hoặc RTU plus.

15.6. TRUYỀN TIN TRONG HỆ SCADA

1. Các dạng truyền tin trong hệ SCADA

Việc truyền tin trong hệ SCADA chiếm vị trí quan trọng bậc nhất. Nó phải truyền đủ nhanh chính xác các loại thông tin khác nhau và đảm bảo sự hoạt động chính xác trong thời gian thực yêu cầu của hệ.

Do vậy các hãng chế tạo SCADA đã hết sức chú ý dịch vụ này. Các hãng đã cố tạo ra những phương thức, tiêu chuẩn, thủ tục truyền tin thống nhất, thích hợp nhất đủ nhanh và đủ chắc chắn phục vụ cho việc truyền các loại luồng tin khác nhau trong hệ. Các luồng truyền tin giữa phần mềm chủ SCADA với các phần mềm của các thiết bị hiện trường thiết bị I/O, SCADA cấp trên hay các phần mềm ứng dụng bên ngoài (như : EMS , DMS,...)

Bảng 15.2: Tổng kết lại các dạng truyền tin thường dùng trong hệ SCADA

Truyền tin	Kiểu truyền	Tiêu chuẩn thường dùng
Máy chủ với IDE hiện trường	Không đồng bộ kiểu multidrop	RS-485
PLC thu thập với IDE hiện trường	Không đồng bộ kiểu multidrop	RS-485
Máy chủ với máy dự phòng máy DMS, EMS và DTS	Đồng bộ kiểu multidrop	Ethernet TCP/IP
Máy chủ với SCADA cấp trên	Không đồng bộ kiểu singledrop	RS-232 tải ba, modem hay Radio 450 Hz
SCADA với các ứng dụng khác	Bản tin qua bộ nhớ	DDE (Dynamic Data Exchange)
SCADA với các thư viện (Library)	Đọc viết library	DLL(Dynamic Link Library)
SCADA với hệ điều hành (Windows)	Quản lý các cửa sổ	Windows
SCADA với máy in	Song song, nối tiếp	RS-232 , ASC II

Như vậy ta thấy rằng truyền tin trong hệ SCADA chính là truyền tin số.

2. Truyền tin số

Là truyền đi các bản tin số (mã dưới dạng các bit hay byte,...) từ nơi phát đến nơi thu có những tín hiệu truyền để đảm bảo việc truyền số liệu:

a) Từ một ứng dụng này đến một ứng dụng (chương trình)

Trong truyền tin công nghiệp thường là:

- Giữa một ứng dụng chủ(master) với một ứng dụng slave hay giữa một ứng dụng khách hàng (client) với các ứng dụng của server phục vụ.

- Giữa các ứng dụng chủ với các ứng dụng slave của mỗi master.
- Giữa các master với nhau.

b) Theo các qui định / protocol về

- Kênh truyền bit tín hiệu (physical).
- Dạng tín hiệu : bit 0/1 bằng điện áp, bằng dòng lớn bé ra sao hay bằng tần số ,...tín hiệu số đất hay cân bằng.
- Tốc độ truyền : 110, 300, 600, 1.2 kbd, 2.4 kbd, 9.6 kbd, 38.4 kbd , 1Mbd, 2 Mbd, 10Mbd
- Thiết bị truyền : cáp lõi, cáp đồng trục, dây xoắn hay cáp quang.
- Kết cấu, cách mã hóa các nhóm bit hay các byte, kết cấu của một phần bảng tin được truyền một lần gọi là gói tin (data link protocol):
- Byte đồng bộ /byte kiểu không đồng bộ.
- Thông số về gói tin: độ dài, kiểu thông số,...
- Số các gói tin hợp thành bản tin (transport).
- Theo những qui định về cách tìm đường truyền từ device nút phát tới device nút thu (routing hay network routing).

- Theo những qui định về tổ chức phiên (session).
- Theo những qui định về cách trình bày (presentation).

Các protocol này được ISO xếp thành 7 lớp:

- Lớp protocol về ứng dụng (Application Layer).
- Lớp protocol về trình bày (presentation Layer).
- Lớp protocol về phiên truyền (Session Layer).
- Lớp protocol về vận chuyển bản tin (Transport layer).
- Lớp protocol về tìm đường trong mạng (network routing Layer).
- Lớp protocol về dạng thức số liệu (data link Layer).
- Lớp protocol vật lí (Physical layer).

Nhìn chung cho đến nay người ta muốn đi đến thống nhất chọn một phương thức tiêu chuẩn truyền tin ở lớp vật lí (Physical Layer) như sau:

- Truyền tin đồng bộ 2/10 Mbd Ethernet TCP/IP , bus multidrop cho các luồng tin nhiều và nhanh giữa các máy tính trong hệ và có thể giữa máy SCADA với PLC.
 - Truyền không đồng bộ tốc độ vừa phải RS-232 singledrop cho các bảng tin không lớn nhưng ngẫu nhiên từ xa.
 - Truyền không đồng bộ RS-485 half duplex tốc độ nhanh vừa phải 100Kbd đến 1 Mbd giữa máy tính chủ hay PLC thu thập với các IDE, RTU ở hiện trường trên bus multidrop.
- Còn đối với protocol các lớp cao qui định cấu trúc các bảng tin như sau:
- Khởi đầu các bảng tin (lớp data Link).
 - Địa chỉ nhận, độ dài bảng tin (lớp network).
 - Nội dung số liệu, lệnh xuống (lớp application).
 - Khuôn dạng số liệu đo trả về (lớp data link).
 - CheckSum, CRC (lớp data link).

Thì chưa có sự thống nhất.

Hiện nay có những protocol công nghiệp của một số hãng Modicon AEG (Modbus Protocol), Allen Bradley được dùng nhiều chiếm 40% sản phẩm thế giới nhiều chuẩn SCADA cũng dùng chuẩn ModBus.

3. Truyền tin hiện trường

Việc truyền tin hiện trường nhằm đảm bảo việc máy chủ thường xuyên thông tin với các I/O PLC hay các IDE.

Đã thống nhất được các thông tin theo kiểu:

- Máy chủ gửi một bảng tin từng lệnh đến PLC hay IDE trên bus multidrop
- PLC hay IDE liên quan thực hiện mỗi lệnh đó và gửi trả lời một bảng tin kết quả.

Các bản tin do máy chủ gửi đi thường là lệnh Read các loại số liệu của PLC, IDE và một vài lệnh Write một số hệ số, bảng số, gán địa chỉ hay đơn vị cho các số đó

Các bản tin trả lời thường là gửi về các số liệu trạng thái đo của IDE hay PLC hay báo cáo các tình trạng có sai trong bản tin nhận được.

cuu duong than cong . com