

MỘT SỐ GIẢI PHÁP ĐIỀU KHIỂN TRẠM BIẾN ÁP BẰNG MÁY TÍNH TẠI KHU VỰC MIỀN TRUNG

SOME COMPUTERIZED CONTROL SOLUTIONS FOR POWER SUBSTATIONS IN CENTRAL VIETNAM

LÊ KIM HÙNG

Đại học Đà Nẵng

VÕ ĐỨC HOÀNG

Công ty Truyền tải Điện 2

TÓM TẮT

Ứng dụng công nghệ máy tính thực hiện điều khiển, giám sát, thu thập dữ liệu trong hệ thống điều khiển tích hợp là bước trung gian của quá trình phát triển, hướng đến việc điều khiển hoàn toàn tự động và đáp ứng các bài toán tối ưu đặt ra cho hệ thống điện. Bài báo nêu lên một số giải pháp điều khiển các trạm biến áp khu vực miền Trung bằng máy tính.

ABSTRACT

Applying IT to control, monitor, and collecting data of power substations in the integrated control system is an intermediate step of development towards fully automatic control, meeting the demands of optimization of the power systems. The article suggests some computerized control solutions for the power substations in the central region.

1. Đặt vấn đề

Phát triển và ứng dụng khoa học công nghệ, từng bước tự động hoá và hiện đại hoá công tác vận hành và quản lý hệ thống là một đòi hỏi cấp thiết của ngành Điện. Hiện nay các trạm biến áp truyền tải tại khu vực miền Trung phần lớn được xây dựng dựa trên các thiết bị có nhiều thế hệ, nhiều chủng loại, chưa theo chuẩn chung nào do hạn chế về vốn đầu tư ban đầu. Việc xây dựng các trạm biến áp chỉ với mục tiêu đáp ứng nhu cầu phụ tải của từng khu vực theo từng giai đoạn khác nhau, cho nên để ứng dụng công nghệ máy tính vào điều khiển trạm biến áp sẽ có chi phí đầu tư rất cao do phải thay thế hầu hết các thiết bị bảo vệ role để đảm bảo tính đồng bộ và các yêu cầu liên kết truyền thông trao đổi thông tin... Vấn đề này cần có một giải pháp mang tính khả thi với chi phí thấp và hiệu quả cao, phù hợp hơn với điều kiện cụ thể cho từng trạm biến áp trong khu vực.

2. Một số phương án điều khiển trạm biến áp bằng máy tính

2.1. Phương án thay thế toàn bộ hệ thống bảo vệ, điều khiển

Do đặc thù riêng các thiết bị bảo vệ role của các trạm biến áp khu vực miền Trung, nên giải pháp tự động hoá trạm biến áp thuận lợi và chắc chắn nhất là thay thế toàn bộ hệ thống role bảo vệ cũ bằng hệ thống mới do một hãng cung cấp, có tính đồng bộ cao, các giải pháp kỹ thuật đưa ra đã được chuẩn hóa theo từng nhà sản xuất từ công nghệ sản xuất thiết bị role bảo vệ, thiết bị điều khiển đến các giao thức trao đổi thông tin, cũng như các phần mềm xử lý dữ liệu, phần mềm giao diện người sử dụng...

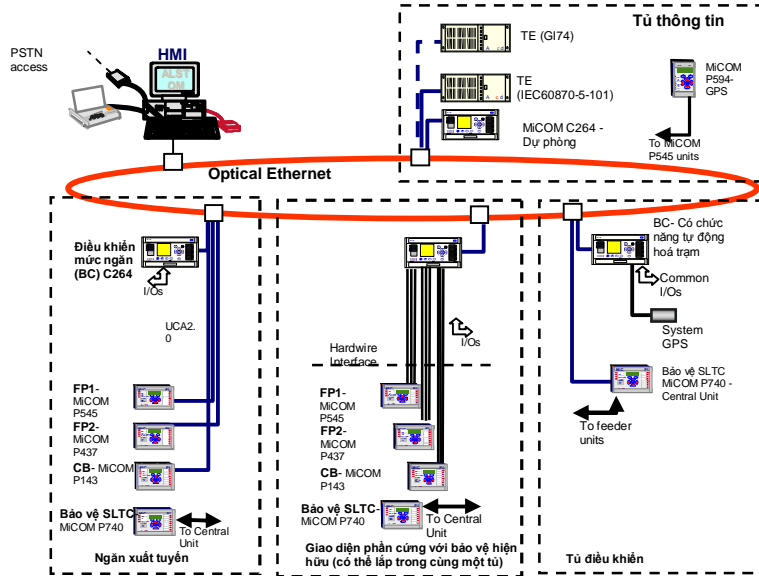
Đây là phương án được nhiều nhà cung cấp đề nghị do thực hiện đơn giản, phù hợp nhất trong trường hợp nâng cấp các trạm biến áp. Trong thực tế phương án đã được thực hiện ở một số trạm biến áp tại Việt Nam khi nâng cấp mở rộng trạm biến áp như tăng số ngăn lộ vào/ra, nâng công suất máy biến áp có bổ sung và thay thế một phần hoặc toàn bộ các thiết bị nhất thứ tại trạm.

Hình 1 giới thiệu hệ thống tự động hoá trạm biến áp PACiS của AREVA hoạt động dựa trên thiết bị điều khiển mức ngăn C264, thiết bị này kết nối với hệ thống role bảo vệ, thực hiện việc điều khiển, thu thập các thông tin đầu vào của thiết bị mức ngăn lộ như: trạng thái thiết bị, thông số dòng điện, điện áp... và kết nối với hệ thống BUS trạm.

Máy tính HMI thực hiện việc điều khiển, giám sát, thu thập dữ liệu thiết bị toàn trạm thông qua thiết bị C264. Đây là hệ thống điều khiển tự động phân tán, được modul hóa, tiêu chuẩn hóa và hỗ trợ khả năng mở rộng, các thiết bị điện tử thông minh (IED) có thể được tích hợp trong cùng một hoặc nhiều Panel.

Các chức năng chính của C264: Điều khiển mức ngăn, RTU, kết nối IED, PLC, ghi sự kiện, đo lường, lưu dữ liệu, giám sát chất lượng điện năng. Hỗ trợ các giao thức truyền thông như:

- UCA2, Ethernet IEC60870-5-104, IEC60870-5-101.
- DNP3, MODBUS...



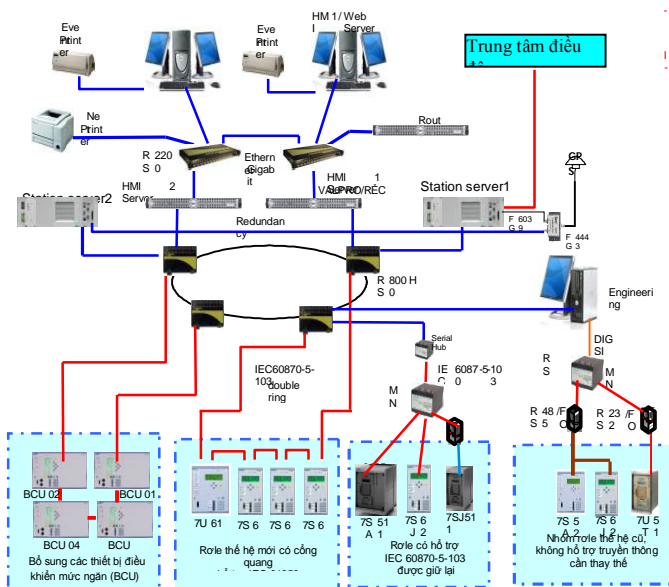
Hình 1. Hệ thống PACiS-AREVA

2.2. Phương án thay thế một phần các role bảo vệ

Thực hiện phương án thay thế một phần role bảo vệ, yêu cầu nhà cung cấp phải khảo sát rất kỹ trạm biến áp cần trang bị hệ thống tự động hoá, để có thể đưa ra phương án phù hợp nhất cho từng trạm biến áp. Nhìn chung giải pháp kỹ thuật tương đối phức tạp do thực tế các trạm thường dùng nhiều chủng loại thiết bị, nhiều giao thức truyền thông khác nhau nên việc liên kết trao đổi thông tin khó thực hiện được triệt để. Cần thiết phải thực hiện các hạng mục như sau:

- Thay thế một số role bảo vệ tại trạm không đủ điều kiện kết nối trao đổi thông tin bằng role thế hệ mới.
- Giữ lại một số role bảo vệ có (hoặc không có) chức năng điều khiển nhưng có hỗ trợ truyền thông và bổ sung các thiết bị điều khiển mức ngăn (BCU).
- Trang bị hệ thống mạng nội bộ, các thiết bị chuyển đổi giao thức truyền thông, liên kết mạng...
- Thiết kế phần mềm giao diện, thực hiện điều khiển thiết bị, thu thập thông tin và truy xuất các dữ liệu từ các role bảo vệ.

Hình 2, giới thiệu giải pháp thay thế một số role không đủ điều kiện kết nối hệ thống điều khiển bằng máy tính- Sử dụng hệ thống SICAM PAS của Siemens.



Hình 2. Phương án thay thế một số role-hệ thống SICAM PAS

Siemens - SICAM PAS đáp ứng tất cả các yêu cầu cho 1 hệ thống điều khiển trong trạm biến áp, là phiên bản mới nhất của SIEMENS (hình 2). Đây là hệ thống hỗ trợ nhiều giao thức truyền thông khác nhau.

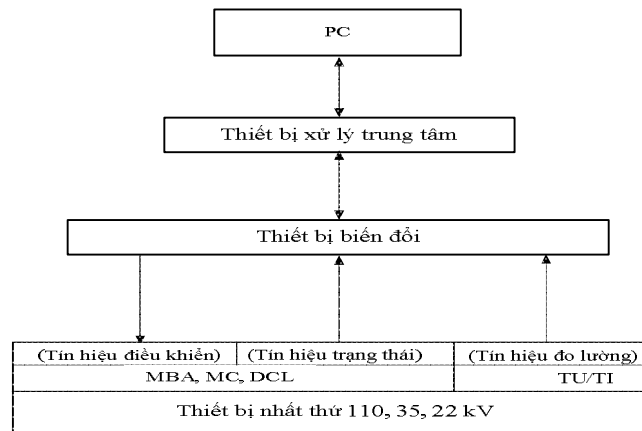
- Giao thức truyền tin với các thiết bị điện thông minh (IED) mức trạm:
 - IEC 61850, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-101
 - Profibus DP, Profibus FMS
 - DNP 3.0
 - Modbus
- Giao thức truyền tin tới các trung tâm điều độ:
 - IEC 60870-5-101
 - DNP 3.0

Máy tính chủ SICAM PAS CC (HMI server) là máy tính thu thập dữ liệu từ các máy chủ SICAM PAS (Full server). Nó chứa cơ sở dữ liệu giao diện người máy, các tín hiệu sự kiện (SOE) với giá trị thời gian thực, lưu trữ các thông tin vận hành. Chương trình VALPRO cho phép đánh giá các giá trị đo và đếm, đọc và phân tích các bản ghi sự cố từ các role bảo vệ đã được lấy về và tự động lưu trong quá trình vận hành.

2.3. Phương án bổ sung thiết bị xử lý trung tâm, giữ nguyên hệ thống bảo vệ, điều khiển hiện có tại trạm biến áp

Với mục tiêu nhanh chóng ứng dụng những tiến bộ khoa học kỹ thuật vào tự động hoá trạm biến áp nhằm đơn giản hoá các thao tác trong vận hành thiết bị, nâng cao tính an toàn, tin cậy và linh hoạt trong quản lý vận hành, cần thiết lắp đặt hệ thống điều khiển trạm bằng máy tính nhưng vẫn duy trì hệ thống bảo vệ hiện hữu để tránh các lãng phí, nâng cao hiệu quả đầu tư. Ở mức độ phương án này cần thiết:

- Bổ sung các thiết bị xử lý trung tâm để điều khiển, thu nhận các thông tin thiết bị. Bổ sung thiết bị biến đổi thực hiện chức năng đo lường, giám sát hệ thống.
- Xây dựng phần mềm giám sát, điều khiển thu thập và lưu trữ thông tin.



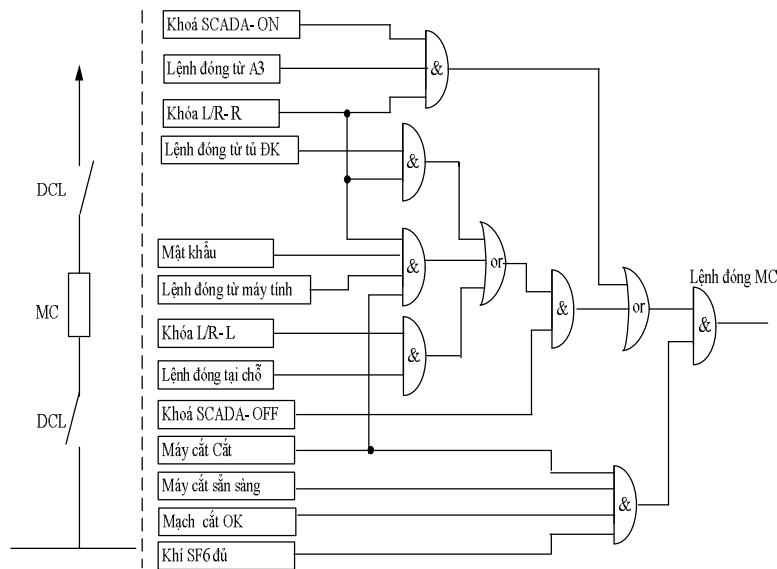
Hình 3. Sơ đồ khối hệ thống điều khiển trạm bằng máy tính theo phương án 2.3

a. Yêu cầu về phần mềm

- Chạy trên môi trường WINDOWS.
- Phần mềm được thiết kế, thuyết minh rõ ràng dễ đọc và dễ sử dụng.
- Giao diện thân thiện, thể hiện được sơ đồ đánh số thiết bị của trạm biến áp, hiển thị các thông báo, các đặc trưng trong vận hành bằng tiếng Việt.
- Thu thập được các thông tin dòng điện, điện áp, tín hiệu sự cố, hiển thị lên màn hình giao diện HMI, lưu thông số vận hành, trình tự thao tác theo mẫu quy định, có thể truy xuất dễ dàng khi cần thiết. Hiển thị màu thể hiện trạng thái thiết bị, thanh cái... ở các chế độ vận hành khác nhau.
- Thực hiện được chức năng điều khiển thiết bị như đóng, cắt các máy cắt, dao cách ly, điều chỉnh nấc phân áp máy biến áp có kết hợp các điều kiện logic (hình 4) để đảm bảo an toàn, hạn chế các nhầm lẫn do thao tác thiết bị.

b. Yêu cầu về phần cứng

- Các máy tính chủ phải có tính phổ dụng, tiên tiến, có hệ điều hành đa nhiệm, khả năng giao tiếp thân thiện với người dùng.
- Các thiết bị biến đổi, thiết bị xử lý trung tâm được thiết kế theo từng Modul để thuận lợi cho việc phát triển. Độ ổn định và chính xác cao.



Hình 4. Sơ đồ logic điều khiển đóng máy cắt

2.4. So sánh các phương án

- Với phương án 2.1- thay thế toàn hệ thống role bảo vệ: có ưu điểm là tính đồng bộ và độ ổn định hệ thống tương đối cao, tuy nhiên với giá thành chi phí cao trong khi hệ thống role bảo vệ hiện hữu vẫn còn sử dụng tốt, bên cạnh đó yêu cầu tự động hóa với trạm biến áp chưa cấp bách nên cần phải cân nhắc rất kỹ trước khi thực hiện.

- Với phương án 2.2- thay thế một số role bảo vệ, khả năng kết nối các chủng loại role khác nhau sẽ khó thực hiện, đặc biệt với những trạm biến áp có role của nhiều nhà cung cấp do các giao thức truyền tin khác nhau và độ ổn định hệ thống sau khi tích hợp không cao. Mặc dù các nhà cung cấp thiết bị đều cam kết có thể thực hiện tự động hoá trạm biến áp theo yêu cầu trên, tuy nhiên thực tế chưa thể thực hiện được việc kết nối thiết bị các hãng sản xuất khác nhau.

- Với phương án 2.3- bổ sung thiết bị xử lý trung tâm. Về mặt lý thuyết giải pháp phù hợp với điều kiện thiết bị thực tế của các trạm biến áp khu vực miền trung. Tuy nhiên để đánh giá được chính xác hiệu quả của giải pháp, cần thiết phải được kiểm nghiệm qua thực tế.

3. Kết luận

Khảo sát các phương án có thể áp dụng được trên hệ thống, cho phép chúng ta lựa chọn được phương án phù hợp nhất cho từng điều kiện cụ thể của các trạm biến áp, trong từng giai đoạn để có được những quyết định đầu tư đúng mức, hiệu quả, đáp ứng được yêu cầu hiện đại hoá hệ thống điện.

Căn cứ vào điều kiện thiết bị trên hệ thống tại khu vực miền Trung hiện nay, việc ứng dụng thành tựu khoa học công nghệ, khả năng hỗ trợ của các thiết bị điện tử, máy tính, kết hợp với việc xây dựng các phần mềm phù hợp, chúng ta hoàn toàn có thể thực hiện việc điều khiển, thu thập dữ liệu, lưu trữ thông tin, điều khiển trạm biến áp bằng máy tính mà không cần thiết thay thế hệ thống role bảo vệ hiện tại đang hoạt động tốt. Điều này cùng lúc giải quyết được hai vấn đề là vừa hiện đại hoá hệ thống điện vừa giảm thiểu chi phí đầu tư. Để giải quyết vấn đề trên cần thiết phải nghiên cứu, thiết kế hệ thống điều khiển trạm biến áp phù hợp hoàn toàn với điều kiện cụ thể, tạo điều kiện cho người quản lý vận hành làm chủ được công nghệ mới, góp phần nâng cao hiệu quả trong quản lý, vận hành lưới điện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] ALSTOM, "Network Protection & Automation Guide", 2002.
 [2] ABB, "S.P.I.D.E.P MicroSCADA. User's Manual 8.2", 2000.
 [3] SEL, "System Integration Literature", 2001.
 [4] SEMENS, "Catalog SICAM 4.1.1-2004".
 [5] Võ Đức Hoàng, "Nghiên cứu thiết kế lắp đặt hệ thống điều khiển thu thập dữ liệu các trạm biến áp truyền tải khu vực miền Trung", Luận văn Thạc sĩ, Đại học Đà Nẵng, 2006.

-----&-----