

# NÂNG CẤP CÔNG NGHỆ TỰ ĐỘNG HÓA TRẠM BIẾN ÁP

**Công ty điện lực Alliander (Hà Lan) kết hợp các chức năng điều khiển, bảo vệ quá dòng, xác định vị trí chạm chập, tính doanh thu tiền điện và chất lượng điện trong một hệ thống duy nhất.**

Các công ty điện lực đang trong quá trình chuyển đổi chậm chạp từ cách tiếp cận phân mảnh, mỗi chức năng đặt trong một ô riêng, tiến tới các giải pháp tự động hóa tích hợp hơn. Trong tình hình nhiều tiêu chuẩn mới, ví dụ như IEC 61859, được áp dụng và công suất xử lý tăng lên, ngày càng có nhiều công ty điện lực tiến hành nâng cấp trạm biến áp bằng cách sử dụng các thiết bị điện tử thông minh (intelligent electronic device - IED) có khả năng đảm nhiệm nhiều chức năng.

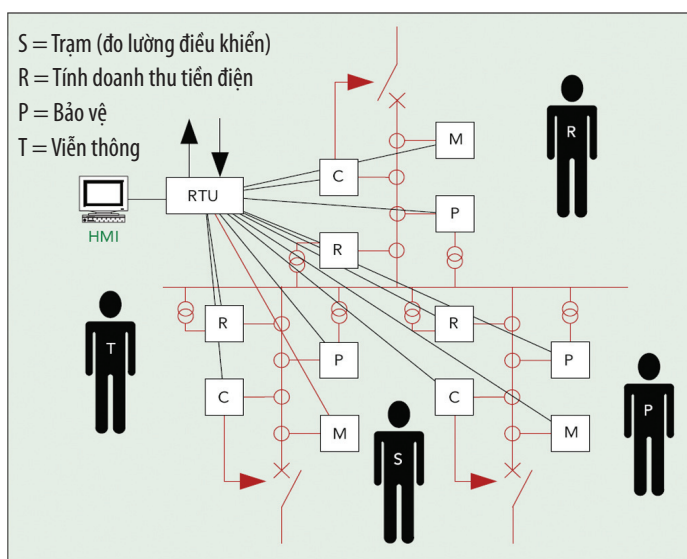
Ở các trạm biến áp thế hệ cũ, hệ thống tự động hóa trạm biến áp (substation automation system - SAS) là do một hãng chế tạo, giao thức truyền thông dữ liệu cũng đặc trưng cho hãng chế tạo đó. Khi hệ thống SAS đến cuối chu kỳ tuổi thọ hoặc khi cần củng cố trạm, luôn gặp khó khăn trong

việc tìm kiếm linh kiện tương thích với hệ thống SAS truyền thống. Khi bổ sung chức năng mới cho trạm, ví dụ như chất lượng điện, các chức năng này lại gặp khó khăn về trao đổi thông tin với hệ thống SAS truyền thống. Công nghệ mới về tự động hóa trạm biến áp không gặp phải các vấn đề tương tự như trước đây; đó là do các hệ thống SAS mới sử dụng giao thức truyền thông mở và tích hợp (hoặc phi tập trung hóa) các chức năng, nhờ đó có được các đặc tính vận hành đơn giản và linh hoạt.

Hệ thống SAS mới, hiện đại, ví dụ như SASensor, tích hợp được các hệ thống bảo vệ và điều khiển số. SASensor kết hợp các chức năng điều khiển, bảo vệ quá dòng, xác định vị trí chạm chập, tính doanh thu tiền điện, chất lượng điện trong một hệ thống duy nhất. Hệ thống này dễ bảo trì, phần mềm có khả năng nâng cấp để đảm nhiệm các chức năng trong tương lai. IED của các nhà chế tạo khác có thể dễ dàng kết nối bằng cách sử dụng các giao thức IEC 61850 hoặc qua đấu nối trực tiếp. Thách thức mới là quản lý những thay đổi về tổ chức đóng vai trò thiết yếu để triển khai thành công các hệ thống SAS mới.

Trong trạm biến áp sử dụng nhiều chức năng khác nhau. Ở các trạm biến áp truyền thống, mỗi chức năng cụ thể có tủ riêng, các phòng ban và đội công tác hiện trường khác nhau chịu trách nhiệm lắp đặt, cài đặt và bảo trì một hoặc một số chức năng.

Ví dụ, kỹ sư phụ trách bảo vệ sẽ lắp đặt, kiểm tra và chỉnh định các role bảo vệ, trong khi kỹ sư tính doanh thu tiền điện sẽ lắp đặt, kiểm tra và chỉnh định các công tơ tính doanh thu tiền điện. Trường



Tổng quan các chức năng và các phòng ban chịu trách nhiệm trong hệ thống SAS truyền thống

hợp cần thay đổi máy biến dòng bảo vệ, kỹ sư phụ trách bảo vệ sẽ cập nhật các chức năng bảo vệ và ghi lại những thay đổi đó. Trong trường hợp này không cần thông tin giữa kỹ sư phụ trách bảo vệ và kỹ sư tính doanh thu tiền điện.

Ví dụ này chứng tỏ các kỹ sư chỉ được quyền tiếp cận trong phạm vi các role hoặc thiết bị đo lường hết sức cụ thể và do đó không cần có sự tương tác giữa các phòng ban. Tuy nhiên việc đưa vào sử dụng hệ thống tự động hóa trạm biến áp (SAS) đòi hỏi tích hợp nhiều chức năng lại đòi hỏi phải có sự thông tin giữa các phòng ban.

Một cách để thiết lập mức độ tương tác mong muốn là đưa ra một nguyên tắc mà dựa vào đó mỗi phòng ban phải chịu trách nhiệm về các chức năng riêng biệt. Nếu các thông số sử dụng chung hoặc một thiết bị nào đó thay đổi thì các phòng ban chịu trách nhiệm phải được thông báo để có thể kiểm tra và thử nghiệm sự hoạt động của các chức năng riêng rẽ. Nguyên tắc quan trọng này tác động đáng kể đến cách các kỹ sư thực hiện trách nhiệm của họ vì họ phải cân nhắc đến các phòng ban khác khi làm việc với hệ thống SAS.

Một cách khác để giải quyết vấn đề tương tác là sáp nhập các phòng ban cùng với trách nhiệm vào các đội dịch vụ. Các đội dịch vụ này chịu trách nhiệm về tất cả các chức năng có trong trạm biến áp. Khi có sự thay đổi về tham số hay thiết bị, các đội dịch vụ có thể cập nhật ngay lập tức hệ thống SAS.

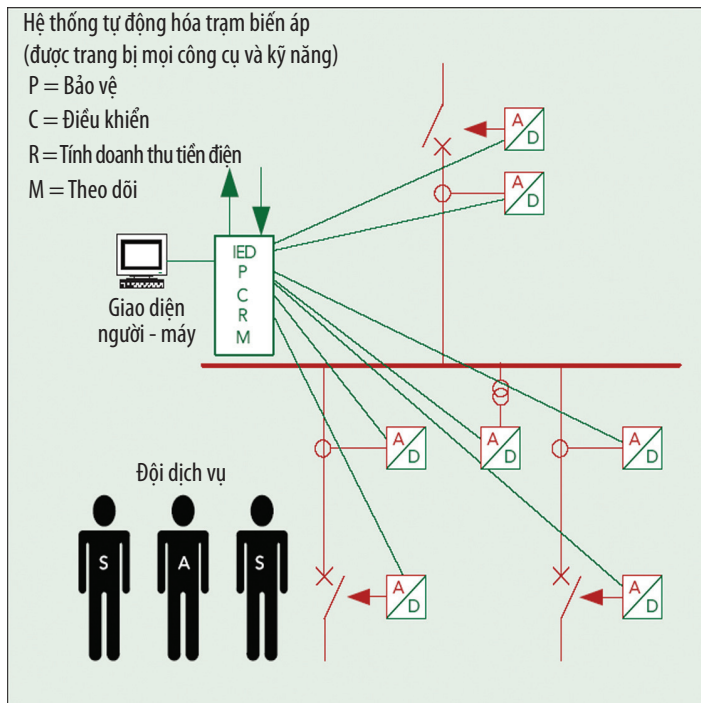
**QUẢN LÝ CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ THÔNG MINH (IED)**

Có thể so sánh cách thức hệ thống tự động hóa trạm biến áp (SAS) thay đổi từ các chức năng độc lập sang các chức năng được tích hợp trong IED với sự thay đổi xảy ra trong ngành công nghệ truyền thông thông tin (information communication technology - ICT) trong các thập niên 1980 và 1990. Các công nghệ trợ giúp hệ thống SAS mới đã được kiểm chứng và đang được nhiều công ty điện lực trên toàn thế giới sử dụng. Bây giờ là lúc các công ty điện lực phải sửa đổi các quy trình làm việc và trách nhiệm nội bộ sao cho phù hợp để đảm bảo lợi ích của hệ thống SAS trở thành hiện thực.

Thư viện Cơ sở hạ tầng Công nghệ Thông tin

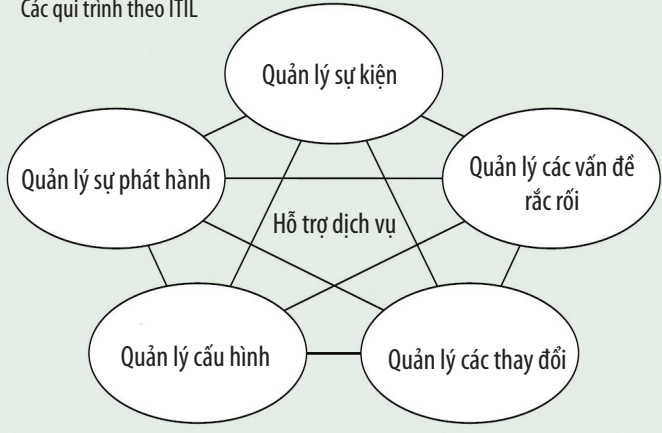
(Information Technology Infrastructure Library - ITIL), nơi lưu trữ các thông lệ tốt nhất về ICT, đã nêu một số vai trò cần xác định trong một tổ chức, trong đó mỗi vai trò chịu trách nhiệm một phần cụ thể trong qui trình. Các lĩnh vực chính rất quan trọng đối với các chức năng của trạm biến áp, đó là các qui trình xử lý, cụ thể như quản lý các thay đổi, quản lý cấu hình, quản lý phát hành, quản lý sự kiện, quản lý các vấn đề rắc rối. Do đó mọi thay đổi của hệ thống SAS đều phải chuyển cho tất cả các phòng ban, đồng thời nêu rõ lý do của việc thay đổi và trách nhiệm của các phòng ban. Như vậy mỗi khi lắp đặt, cài đặt hệ thống SAS mới, sử dụng cấu hình mới cho hệ thống SAS, cần phải xác định các thủ tục cần tuân thủ và việc luận chứng phải rõ ràng đối với tất cả các bên liên quan.

Tích hợp một số chức năng cụ thể và kết hợp thông tin sẽ gây ra rủi ro về không có người chịu trách nhiệm. Các dữ liệu đo lường được các chức năng khác nhau sử dụng, trên các thiết bị và tuyến truyền thông dùng chung. Bảo vệ thông tin phải do một phòng nghiệp vụ đảm nhiệm, phòng này có nhiệm vụ giúp đỡ và kiểm toán các qui trình và các bên chịu trách nhiệm để đảm bảo an ninh thông tin ở mức hợp lý.

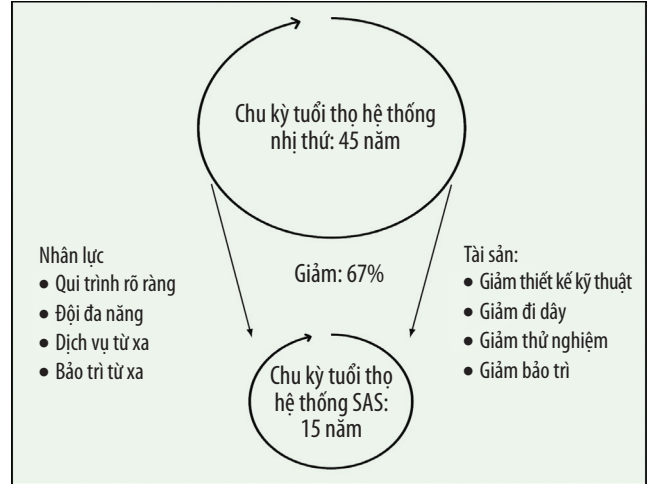


Tổng quan về hệ thống SAS mới, trong đó đề xuất đội dịch vụ được trang bị mọi công cụ và kỹ năng để duy trì hệ thống SAS.

Các quy trình theo ITIL



Tổng quan các quy trình chính trong hỗ trợ dịch vụ, theo ITIL



Giảm chu kỳ tuổi thọ khi phục hồi hệ thống SAS

### TRIỂN KHAI HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG HÓA TRẠM BIẾN ÁP (SAS)

Triển khai hệ thống SAS kiểu mới đánh dấu một sự thay đổi lớn so với các thiết bị nhị thứ trong trạm biến áp truyền thống. Nhiều role bảo vệ truyền thống lắp đặt từ các thập niên 1940 và 1950 vẫn còn hoạt động trong trạm biến áp, trong khi đó role ngày nay chỉ có vòng đời khoảng 15 năm. Sự khác biệt cơ bản về vòng đời này gây tác động nghiêm trọng đến tổ chức hiện nay, đặc biệt là vấn đề có thể thấy trước ngay từ bây giờ, đó là thiếu hụt cán bộ kỹ thuật. Tổ chức phải có sự thay đổi để thích ứng với thực tế là vòng đời thiết bị ngắn hơn, nghĩa là thiết bị thay đổi thường xuyên hơn.

Giải pháp khả thi là thay đổi kiến trúc phần cứng và tích hợp tất cả các chức năng trong một hệ thống duy nhất. Một hệ thống như vậy có ưu điểm là chỉ cần thường xuyên cập nhật phần mềm, thay vì phải thay thế phần cứng. Để đạt mục tiêu này, cần phải tập trung mọi tri thức. Bằng việc dịch vụ từ xa và bảo trì từ xa, việc cập nhật phần mềm sẽ tương đối dễ dàng. Bởi vì số lượng các hệ thống SAS hoạt động chỉ tăng lên theo phần mềm gốc (firmware) mới nhất nên đây sẽ là một lợi thế bởi vì kiến trúc lưu giữ giảm xuống, chỉ còn giới hạn ở phiên bản mới nhất của hệ thống SAS. Tính gộp lại, phương pháp này tiết kiệm thời gian thiết kế kỹ thuật, lắp đặt, cài đặt, thử nghiệm và bảo trì; trường hợp rối loạn lưới điện cũng giảm thiểu.

Phục hồi nguyên bản trạm biến áp bằng cách

sử dụng hệ thống tự động hóa trạm biến áp (SAS) truyền thống, ban đầu sẽ tiết kiệm thời gian, kết cấu tổ chức có thể giữ nguyên không thay đổi. Nếu thực hiện đổi mới, sáp nhập phòng ban, sử dụng các đội đa ngành đảm nhiệm tất cả các chức năng của trạm biến áp thì chi phí cho hệ thống SAS mới chỉ bằng 25% của hệ thống truyền thống, giảm thời gian cho thiết kế kỹ thuật, bảo trì và cập nhật các chức năng.

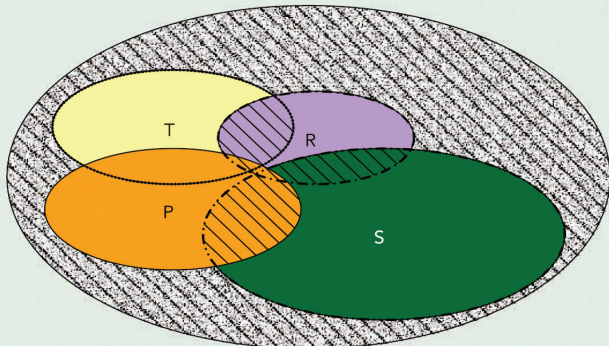
Do nhu cầu phục hồi tăng lên từ 45 năm một lần lên 15 năm một lần nên tổ chức cũng phải thay đổi để thực hiện mục tiêu này. Thay đổi các quy trình sẽ giúp hoàn thành khối lượng công việc ngày càng



Ví dụ về hai thế hệ role trong trạm



Các chức năng của hệ thống SAS tổng



S = Điều khiển và đo lường  
 R = Tính doanh thu tiền điện  
 P = Bảo vệ  
 T = Viễn thông

= Khu vực có thể đạt chất lượng cao hơn  
 = Khu vực có thể đạt hiệu quả cao hơn

*Tổng quan về cách đạt chất lượng và hiệu quả cao bằng cách áp dụng tự động hóa trạm biến áp truyền thống và các phòng ban khác nhau.*

tăng. Các thay đổi này không làm giảm được lực lượng cán bộ kỹ thuật. Thiếu hụt cán bộ kỹ thuật trong tương lai đòi hỏi quy trình làm việc hiệu quả hơn bằng cách sử dụng các biện pháp sau:

- Đội ngũ nhân viên kỹ thuật lành nghề, đa năng
- Quy trình làm việc rõ ràng (để đạt hiệu quả và chất lượng cao)
- Dịch vụ từ xa
- Bảo trì từ xa.

## DỰ ÁN THỬ NGHIỆM CỦA CÔNG TY ĐIỆN LỰC ALLIANDER

Công ty điện lực Alliander (trụ sở tại Hà Lan) mở đầu dự án thử nghiệm vào năm 2004 với việc lắp đặt, cài đặt hệ thống SASensor của công ty Location tại 10 trạm biến áp. Trước khi khởi công đã có bản luận chứng kinh tế do bên thứ ba lập. Công nghệ đã được kiểm chứng khi dự án hoàn thành năm 2008. Để triển khai có hiệu quả hệ thống SASensor hoặc bất kỳ hệ thống SAS nào khác trên quy mô lớn, cần phải phát triển và thử nghiệm các trình tự thiết kế kỹ thuật, lắp đặt, cài đặt, đưa vào vận hành và bảo trì.

Các trình tự khác nhau phải được kết nối suôn sẻ mới đạt được tăng trưởng tối đa về hiệu quả và chất lượng cao hơn. Vì vậy năm 2009, Alliander đã khởi động một dự án thử nghiệm vận hành để đánh giá các thay đổi về trình tự làm việc trong nội bộ công



Modun giao tiếp dòng điện analog/số của SASensor

ty liên quan đến trách nhiệm cấu hình đa nhiệm, quản lý thay đổi cấu hình, trách nhiệm hệ thống nói chung, an ninh mạng, v.v. Nhân viên công ty cần được đào tạo thêm để hoàn thành nhiệm vụ theo trình tự mới và có thể nâng hiệu quả lên cao đáng kể, với điều kiện đáp ứng các mục tiêu này.

## TRIỂN KHAI THAY ĐỔI

Do việc tích hợp các chức năng của trạm biến áp và vòng đời của các thiết bị điện tử số (digital electronic device) ngắn hơn nên đối với hệ thống tự động hóa trạm biến áp cần phải thay đổi phần cứng và tổ chức. Một giải pháp là tích hợp tất cả các chức năng vào trong một hệ thống duy nhất. Hệ thống như vậy có ưu điểm là sau 15 năm, chỉ cần cập nhật phần mềm, không cần phải thay thế phần cứng.

Để đạt được mục tiêu này, toàn bộ tri thức cần được quản lý bằng phương pháp tiếp cận tập trung, điều đó sẽ tiết kiệm thời gian thiết kế kỹ thuật, lắp đặt, cài đặt, thử nghiệm và bảo trì, đồng thời hạn chế hiện tượng rối loạn lưới điện. Để triển khai thành công hệ thống tự động hóa trạm biến áp mới (SAS) cần phải xác định rõ ràng trình tự công việc và trách nhiệm; và cần bố trí các đội lành nghề đa năng thực hiện việc cài đặt, thử nghiệm hệ thống để chuyển đổi thành công sang hệ thống tự động hóa trạm biến áp thế hệ mới.

**Nguyễn Doanh Ninh** dịch  
 Theo "tdworld.com", Số tháng 8/2011