



EVN

TẬP ĐOÀN ĐIỆN LỰC VIỆT NAM

NGHIÊN CỨU HỆ THỐNG GIÁM SÁT DIỆN RỘNG CHO HỆ THỐNG ĐIỆN VIỆT NAM

Nguyễn Quang Việt
Ban KHCN&MT - EVN

MỤC LỤC

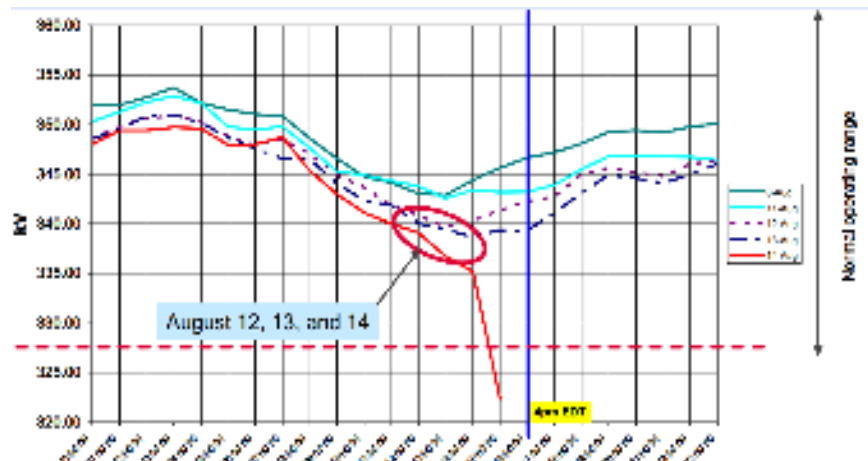
- Tính thời sự của vấn đề nghiên cứu
- Giải pháp về công nghệ - thiết bị đo lường đồng bộ góc pha PMU và hệ thống giám sát diện rộng
- Các hệ thống giám sát diện rộng trên thế giới
- Hiện trạng hệ thống điện Việt Nam
- Mô phỏng thời gian thực - xu hướng hiện nay của các nghiên cứu hệ thống điện và smart grid
- Đề xuất hệ thống giám sát diện rộng cho hệ thống điện Việt Nam

Tính thời sự của vấn đề nghiên cứu

Tính cấp thiết

Các sự cố diện rộng trên HTĐ gây thiệt hại rất lớn về kinh tế và xã hội. Mặc dù HTĐ được trang bị các hệ thống điều khiển và bảo vệ hiện đại, nhưng sự cố diện rộng vẫn xảy ra khá thường xuyên trên thế giới, một số sự cố đặc biệt trầm trọng như sau:

1. Sự cố Bắc Mỹ tháng 8/2003 dẫn đến tổng sản lượng tải bị cắt 65GW, thời gian mất điện gần 30 giờ.
2. Sự cố tại Ý tháng 9/2003 có sản lượng bị cắt là 27 GW và tổng thiệt hại 50 tỷ USD;
3. Sự cố ră lưới ở Ấn Độ năm 2012 làm 300 triệu người bị ảnh hưởng.



Hình 1: Diễn biến điện áp tại một nút quan trọng trước và trong ngày diễn ra sự cố 14-8-2003 tại Bắc Mỹ

Tính thời sự của vấn đề nghiên cứu

Ở Việt Nam sự cố điện diện rộng gần đây bao gồm:

Tính cấp thiết

1. Ngày 26/4/2013 sự cố nhảy 2 mạch ĐZ 500 kV Hà Tĩnh-Đà Nẵng mất 1000 MW, gây mất liên kết hệ thống Bắc - Nam.
2. Ngày 22/05/2013, sự cố đường dây Di Linh-Tân Định đã dẫn đến mất điện diện rộng trong toàn bộ các tỉnh phía Nam.

Cho đến nay, cơ chế của các sự cố diện rộng đã được hiểu biết tương đối rõ ràng. Về cơ bản, sự cố diện rộng được xuất phát từ tình trạng làm việc nặng tải của hệ thống, kèm theo sự cố mất đi một hoặc một số phần tử quan trọng dẫn đến mất ổn định các thông số vận hành. Kéo theo đó, các rơ le bảo vệ tác động hàng loạt, dẫn đến mất điện trên diện rộng hoặc rã lưới. Mặc dù cơ chế của các sự cố đã được hiểu rõ, việc ngăn ngừa chúng đang trở thành bài toán rất phức tạp.

Tính thời sự của vấn đề nghiên cứu

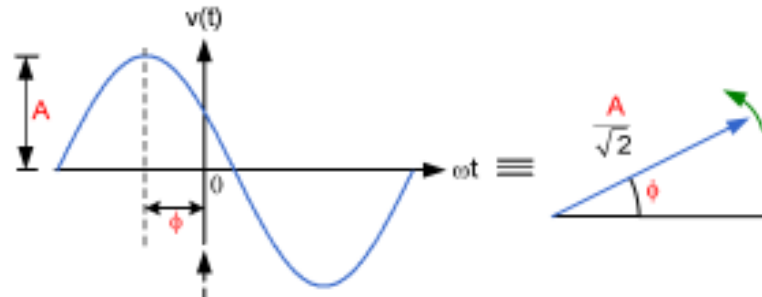
Tính cấp thiết

Hiện trạng và thực tế nêu trên đã dẫn đến nhu cầu cấp thiết cần **“tăng cường khả năng quan sát và đánh giá nhanh trạng thái làm việc của HTĐ trong thời gian thực, từ đó đưa ra các cảnh báo, hoặc các quyết định điều chỉnh điều khiển phù hợp nhằm giải trừ nguy cơ xảy ra các sự cố lớn trong HTĐ”**. Để thực hiện được yêu cầu trên, cần có hệ thống đo lường giám sát hệ thống điện trên diện rộng, kết hợp với các công cụ tính toán phù hợp để đánh giá trạng thái làm việc của HTĐ trong thời gian thực.

Giải pháp về công nghệ - thiết bị đo lường đồng bộ góc pha PMU và hệ thống giám sát diện rộng

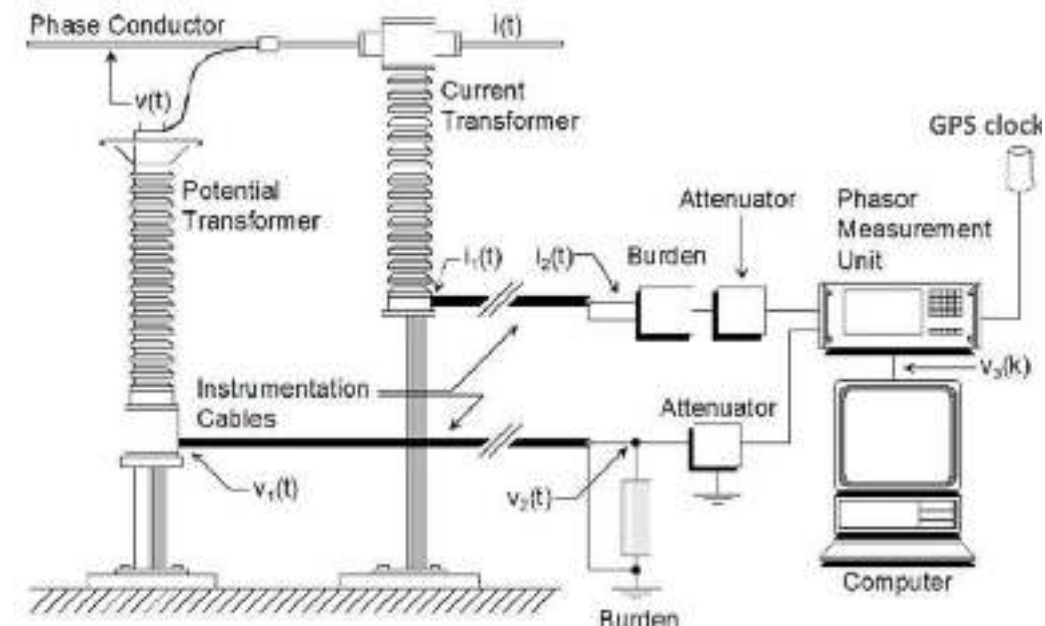
- Một trong những nguyên nhân dẫn đến các sự cố rã lưới là do hệ thống đo lường và giám sát không cung cấp được đầy đủ thông tin cập nhật và chính xác về tình trạng lưới điện.
- Trong những năm gần đây, công nghệ đo lường đồng bộ góc pha (synchrophasor measurement) đang ngày càng hoàn thiện và phát triển, hứa hẹn đem lại những bước tiến mới trong việc giám sát và đánh giá trạng thái của hệ thống. Thành phần cơ bản của hệ thống đo lường góc pha là thiết bị đo góc pha đồng bộ (PMU - Phasor Measurement Unit).

Giải pháp về công nghệ - thiết bị đo lường đồng bộ góc pha PMU và hệ thống giám sát diện rộng



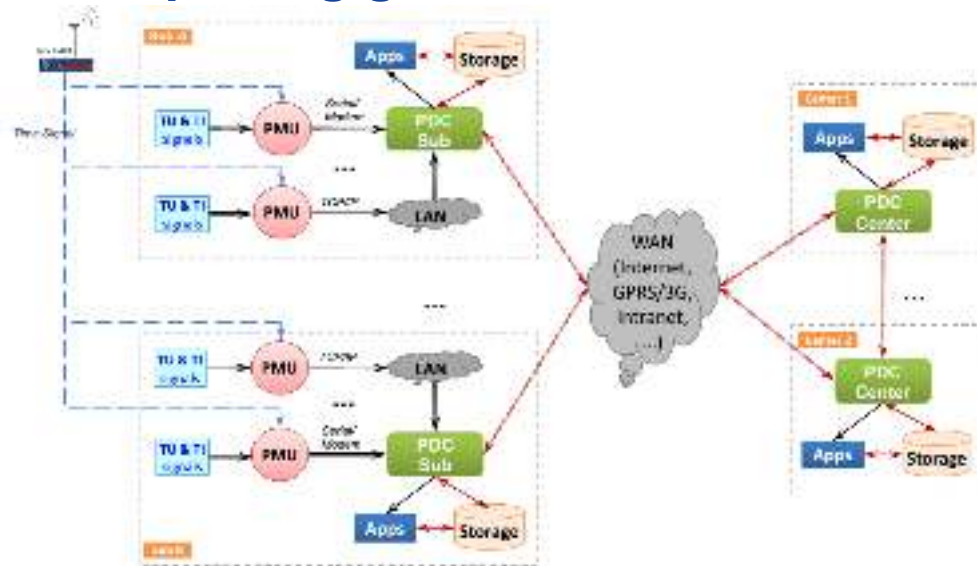
Các thiết bị PMU sử dụng thời gian chuẩn dựa trên đồng hồ vệ tinh, qua đó cho phép các tín hiệu tại các vị trí khác nhau trong hệ thống được đo trong cùng một mốc thời gian. Độ chính xác của mốc thời gian này có thể đạt tới $1\mu\text{s}$, qua đó cho phép so sánh được góc pha giữa các điểm khác nhau trong hệ thống điện. Việc xác định được góc pha tương đối giữa các nút trong hệ thống mang lại rất nhiều ứng dụng mới cho phân tích hệ thống điện trong thời gian thực. Độ chênh lệch góc pha giữa các nút đặc trưng cho trào lưu công suất truyền tải giữa chúng và là một thông tin quan trọng cho phép đánh giá mức độ ổn định của hệ thống điện. Bên cạnh đó, các tín hiệu thu thập được từ PMU (khoảng 30-60 mẫu/s) có thời gian cập nhật nhanh hơn nhiều so với các tín hiệu SCAD

Giải pháp về công nghệ - thiết bị đo lường đồng bộ góc pha PMU và hệ thống giám sát diện rộng



Tín hiệu đo lường cấp cho PMU là dòng điện, điện áp tại các điểm nút quan trọng trong hệ thống (các nhà máy điện, các trạm biến áp quan trọng). Sơ đồ đấu nối cơ bản của thiết bị PMU được thể hiện trên. Đầu vào của PMU là các tín hiệu gửi đến từ biến dòng điện và biến điện áp đặt tại các ngăn lộ trạm và đường dây.

Giải pháp về công nghệ - thiết bị đo lường đồng bộ góc pha PMU và hệ thống giám sát diện rộng



Dựa trên nền tảng của công nghệ đo đồng bộ góc pha PMU, một thế hệ mới của các hệ thống giám sát lưới điện đã và đang được phát triển mạnh mẽ. Sơ đồ cấu trúc cơ bản của hệ thống giám sát diện rộng WAMS được minh họa trên. Các tín hiệu đo lường đồng bộ từ các PMU được gửi đến trung tâm điều độ thông qua các kênh thông tin liên lạc. Dữ liệu các véc tơ đồng bộ được thu thập (gom) tại các thiết bị PDC, từ đó tạo dữ liệu đầu vào cho phần mềm ứng dụng giám sát hệ thống trên diện rộng.

Giải pháp về công nghệ - thiết bị đo lường đồng bộ góc pha PMU và hệ thống giám sát diện rộng

Bộ tập trung dữ liệu pha (PDC – Phasor Data Concentrator)

PDC: là một ứng dụng phần mềm chạy trên máy tính thường được đặt tại các trung tâm điều khiển của trạm, nhà máy và khu vực. Bộ PDC có khả năng:

- Nhận và đồng bộ dữ liệu đo được từ nhiều PMU;
- Xử lý và gửi dữ liệu tới các ứng dụng phần mềm trong hệ thống điện;
- Trao đổi dữ liệu với các PDC khác ở nhiều khu vực khác nhau;
- Lưu trữ dữ liệu ở nhiều định dạng CSDL khác nhau (PI, SQL, CSV,...);
- Hỗ trợ hầu hết các giao thức tiêu chuẩn (IEEE: 1344:C37.118) và các giao thức thông dụng hiện nay (61850-9-5, SEL Fast Messaging, Gateway Transport; ODBC,...).

Hạ tầng thông tin liên lạc (Communication)

Hiện nay phương thức kết nối giữa PMU với PDC thường hay sử dụng kết nối thông qua Modem/Serial hoặc có thể sử dụng mạng LAN/Ethernet (với giao thức tiêu chuẩn TCP/IP và UDP) để kết nối. Kết nối giữa PDC với PDC cũng như với các ứng dụng khác thường hay sử dụng các kết nối thông qua Internet, VPN, Intranet, GPRS/3G,....

Giải pháp về công nghệ - thiết bị đo lường đồng bộ góc pha PMU và hệ thống giám sát diện rộng

▪ Lưu trữ dữ liệu (Storage/History)

Là hệ thống có khả năng lưu trữ được đa dạng nhiều loại dữ liệu: dữ liệu đồng bộ pha đo từ các PMU, dữ liệu tính toán từ các phần mềm ứng dụng, dữ liệu đo từ hệ thống CADA,...Theo tính toán của các chuyên gia trên Thế giới về khối lượng dữ liệu đo được từ PMU: với một hệ thống lắp đặt 42 PMU, mỗi PMU đo khoảng 19 tín hiệu, chu kỳ lấy mẫu là 30 mẫu/giây, nó sẽ tạo ra khoảng 19GB dữ liệu/1 ngày.

▪ Ứng dụng (Application/HMI)

1. Tăng cường khả năng quan sát và đánh giá trạng thái HTĐ.
2. Cho phép phát hiện và đánh giá các dao động công suất trong hệ thống điện.
3. Cho phép đánh giá ổn định tần số của hệ thống
4. Cho phép đánh giá nhanh ổn định điện áp và cảnh báo sớm nguy cơ sụp đổ điện áp
5. Ứng dụng để xây dựng và cập nhật mô hình các thiết bị trong hệ thống
6. Ứng dụng để xây dựng đáp ứng tần số của hệ thống
7. Hỗ trợ xây dựng trình tự các sự kiện và xác định điểm sự cố
8. Hỗ trợ quản lý tắc nghẽn
9. Trợ giúp quá trình khởi động đen và khôi phục hệ thống điện
10. Bảo vệ chống mất đồng bộ diện rộng
11. Điều khiển ổn định các dao động công suất

Các hệ thống giám sát diện rộng trên thế giới

Hệ thống WAMS tại Bắc Mỹ

Sau sự cố ngày 14/8/2003, đã có nhiều mối quan tâm và nỗ lực để phát triển công nghệ đồng bộ pha ở miền Đông và sau đó lan sang miền Nam và cuối cùng dẫn đến việc thành lập tổ chức chuyên nghiên cứu và phát triển về công nghệ đồng bộ pha tại Bắc Mỹ (viết tắt là NASPI). Đến đầu năm 2010, đã có khoảng 250 PMU được triển khai lắp đặt trên toàn Bắc Mỹ. Đến tháng 3/2013, số lượng PMU được lắp ở Bắc Mỹ là 826 cho các cấp điện áp 230kV và 500kV.

Hiện nay với số lượng lớn các PMU được lắp đặt tại các vùng ở Bắc Mỹ, người ta đang tìm cách tận dụng hết những chức năng của hệ thống các PMU này.

Các ứng dụng		Western	Mid West	Calorina	PJM	American	New York
WAM	Giám sát dao động	x	x		x		
	Giám sát điện áp	x					x
	Giám sát ổn định điện áp						x
	Xử lý sự kiện và cảnh báo	x	x		x		
WAC	Điều khiển điện áp						x
	Điều khiển ổn định điện áp						x
	Điều khiển quá trình tách đảo						x
Off-line	Phân tích sau sự cố	x	x	x	x	x	x
	Phân tích hệ thống bảo vệ		x	x	x		
	Hiệu chỉnh mô hình hệ thống	x				x	

Các hệ thống giám sát diện rộng trên thế giới

Triển khai PMU tại Trung Quốc

Công nghệ đo đồng bộ pha được Trung Quốc quan tâm kể từ giữa năm 1990. Viện nghiên cứu năng lượng Trung Quốc (CEPRI) đã giới thiệu thiết bị ADX3000 sản xuất ở Đài Loan cho Trung Quốc từ những năm 1996-1998. Đến năm 2002, Trung Quốc đã tự mình sản xuất được PMU. Tháng 4-2005 Trung tâm điều độ Trung Quốc đã đưa ra tiêu chuẩn ổn định trạng thái cho PMU. Đến nay, Trung Quốc đã lắp đặt khoảng 2500 PMU tại hầu hết các trạm có cấp điện áp 750kV, 500kV, 330kV, 250kV và các nhà máy điện có công suất trên 100MW



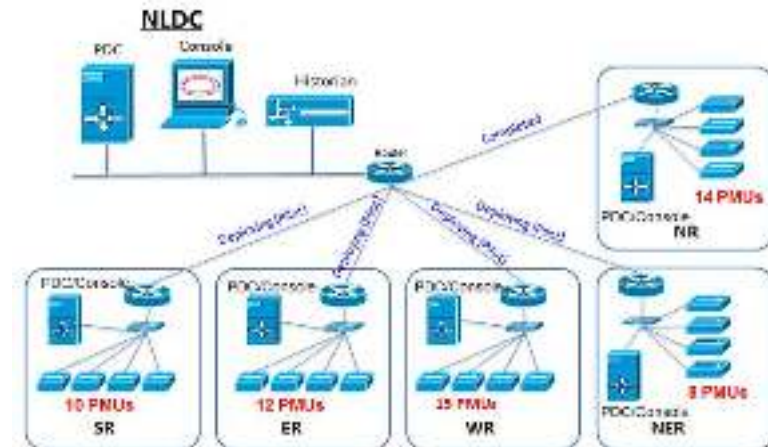
Các ứng dụng WAMS tại Trung Quốc

Các hệ thống giám sát diện rộng trên thế giới

Triển khai PMU tại Ấn Độ

Công nghệ đồng bộ pha ở cấp độ liên bang lần đầu tiên được giới thiệu ở Ấn Độ vào năm 2010 thông qua dự án thí điểm ở Miền bắc Ấn Độ cấp điện áp 400kV trở lên. Cho đến tháng 12/2013, số lượng PMU được lắp đặt ở Ấn Độ là 60 cái và được lắp đặt tại cấp điện áp 400kV trở lên.

Dựa vào những kết quả đạt được của dự án thí điểm, Ấn Độ đã triển khai và phát triển các ứng dụng sử dụng các chức năng của PMU để phục vụ vận hành hệ thống điện của nước này. Theo ước tính của thì cần phải triển khai khoảng 1700 PMU trên toàn bộ lãnh thổ Ấn Độ để có thể nâng cao khả năng giám sát của người vận hành.



Cấu trúc tổng thể của hệ thống WAMS tại Ấn Độ

Hiện trạng hệ thống điện Việt Nam

Theo số liệu vận hành, năm 2013 đã xảy ra 69 sự cố trên HTĐ 500kV, 230 sự cố trên HTĐ 220kV. Đặc biệt là sự cố rã lưới HTĐ miền Nam ngày 22/05/2013 do sự cố mất điện đường dây 500kV Di Linh – Tân Định gây ngừng sự cố toàn bộ 15 nhà máy với 43 tổ máy (với tổng công suất 7300MW) trong HTĐ miền Nam, dẫn tới HTĐ miền Nam mất điện gần như toàn bộ. Sự cố ngày 22/5 là một sự cố lớn, diễn biến sự cố rất phức tạp và lượng thông tin thu thập về sự cố quá lớn do đó công tác phân tích sự cố gặp rất nhiều khó khăn, mất rất nhiều thời gian và công sức để thu thập thông tin cũng như phân tích đánh giá mới có thể xác định được nguyên nhân sự cố.

Nhìn chung, hệ thống điện (HTĐ) trên Thế giới và tại Việt Nam đang phải đối mặt với những vấn đề lớn đó là: sự tăng lên quá nhanh của lưới, nguồn và phụ tải; các sự cố trên HTĐ xảy ra càng nhiều (nhất là các sự cố gây mất điện trên diện rộng), công tác quản lý vận hành ngày càng gặp khó khăn. Trước tình hình đó, cần phải nhanh chóng xây dựng một hệ thống có khả năng giám sát và cảnh báo sớm các sự cố trên hệ thống điện nhằm đảm bảo cung cấp điện an toàn và tin cậy, góp phần hỗ trợ tích cực các đơn vị vận hành hệ thống điện.

Hiện trạng hệ thống điện Việt Nam

Theo số liệu vận hành, năm 2013 đã xảy ra 69 sự cố trên HTĐ 500kV, 230 sự cố trên HTĐ 220kV. Đặc biệt là sự cố rã lưới HTĐ miền Nam ngày 22/05/2013 do sự cố mất điện đường dây 500kV Di Linh – Tân Định gây ngừng sự cố toàn bộ 15 nhà máy với 43 tổ máy (với tổng công suất 7300MW) trong HTĐ miền Nam, dẫn tới HTĐ miền Nam mất điện gần như toàn bộ. Sự cố ngày 22/5 là một sự cố lớn, diễn biến sự cố rất phức tạp và lượng thông tin thu thập về sự cố quá lớn do đó công tác phân tích sự cố gặp rất nhiều khó khăn, mất rất nhiều thời gian và công sức để thu thập thông tin cũng như phân tích đánh giá mới có thể xác định được nguyên nhân sự cố.

Nhìn chung, hệ thống điện (HTĐ) trên Thế giới và tại Việt Nam đang phải đối mặt với những vấn đề lớn đó là: sự tăng lên quá nhanh của lưới, nguồn và phụ tải; các sự cố trên HTĐ xảy ra càng nhiều (nhất là các sự cố gây mất điện trên diện rộng), công tác quản lý vận hành ngày càng gặp khó khăn. Trước tình hình đó, cần phải nhanh chóng xây dựng một hệ thống có khả năng giám sát và cảnh báo sớm các sự cố trên hệ thống điện nhằm đảm bảo cung cấp điện an toàn và tin cậy, góp phần hỗ trợ tích cực các đơn vị vận hành hệ thống điện.

Hiện trạng hệ thống điện Việt Nam

- Thiết bị đo dữ liệu đồng bộ pha (PMU) là một trong những thành phần quan trọng nhất trong hệ thống giám sát diện rộng (WAMS) có áp dụng công nghệ Synchrophasor hiện nay. Ngày nay một số hãng sản xuất lớn như SEL, SIEMENS, ABB, AREVA,... đã tích hợp sẵn công nghệ Synchrophasor trong các thiết bị bảo vệ và ghi sự cố.
- Theo số liệu thống kê có được ở Việt Nam, hầu hết các trạm 500kV, 220kV và 110kV đều sử dụng thiết bị rơle bảo vệ của các hãng trên. Trong số đó, rất nhiều trạm có thiết bị bảo vệ đã tích hợp sẵn tính năng của PMU. Với số liệu khảo sát ban đầu, hiện tại đối với HTĐ 500kV có 9/18 trạm 500kV được trang bị rơle bảo vệ có chức năng PMU, trong đó HTĐ 500kV Miền Nam số trạm có PMU lên tới 6/7 trạm.
- Hệ thống điều khiển giám sát thu thập dữ liệu truyền thống (SCADA) cũng đang được EVN nâng cấp và mở rộng. Hệ thống này sẽ là một phần hỗ trợ quan trọng cho hệ thống WAMS; Song song với hạ tầng truyền thông SCADA truyền thống, Tập đoàn Điện lực Việt Nam đang phát triển hệ thống ghi sự cố có kết hợp các thiết bị PMU. Hệ thống này khi hoàn thiện sẽ làm hoàn thiện hơn khả năng giám sát hệ thống điện, ghi nhận các biến động, sự cố trên lưới.
- Việc triển khai dự án đầu tư thiết bị ghi sự cố và hạ tầng cơ sở truyền thông và công nghệ thông tin sẽ giúp cho EVN từng bước cải thiện khả năng quan sát hệ thống, nâng cao chất lượng vận hành HTĐ.

Mô phỏng thời gian thực - xu hướng hiện nay của các nghiên cứu hệ thống điện và smart grid

- Trong quá trình lập phương thức vận hành cho các hệ thống điện, công việc nghiên cứu các quá trình động học của hệ thống, sự tương tác giữa các hệ thống bảo vệ rơ le trong chế độ bình thường, chế độ sự cố phần tử vẫn luôn được tiến hành. Trước đây, các nghiên cứu này được thực hiện trên các phần mềm tính toán off-line, như PSS/E, PLSF, Digsilent, TSAT. Tuy nhiên, với bản chất là các phần mềm mô phỏng off-line, các kết quả mô phỏng chưa trực tiếp trợ giúp người vận hành thời gian thực trong công tác đào tạo vận hành hệ thống và xử lý sự cố.
- Trong những năm gần đây, sự phát triển của khoa học máy tính đã dẫn đến sự ra đời các thiết bị mô phỏng thời gian thực. Các thiết bị này cho phép mô phỏng quá trình quá độ trong hệ thống điện với thời gian mô phỏng tương ứng với thời gian thực. Mặt khác, kết quả mô phỏng có thể được kết xuất ra nhiều dạng khác nhau, phục vụ cho các nghiên cứu về rơ le bảo vệ và truyền thông
- Phần cứng mô phỏng thời gian thực, tích hợp với các thiết bị vật lý thực đã và đang được triển khai tại rất nhiều phòng nghiên cứu tại các trường ĐH và công ty điện lực trên thế giới. Các mô hình phòng thí nghiệm nghiên cứu này cho phép mô phỏng thời gian thực có sự can thiệp của rơ le bảo vệ thực (*hardware in the loop*) và người điều độ (*operator in the loop*). Đây là cách tiếp cận rất hiệu quả để huấn luyện, đào tạo các điều độ viên và kỹ thuật viên của hệ thống điện.

Mô phỏng thời gian thực - xu hướng hiện nay của các nghiên cứu hệ thống điện và smart grid

- Trong quá trình lập phương thức vận hành cho các hệ thống điện, công việc nghiên cứu các quá trình động học của hệ thống, sự tương tác giữa các hệ thống bảo vệ rơ le trong chế độ bình thường, chế độ sự cố phần tử vẫn luôn được tiến hành. Trước đây, các nghiên cứu này được thực hiện trên các phần mềm tính toán off-line, như PSS/E, PLSF, Digsilent, TSAT. Tuy nhiên, với bản chất là các phần mềm mô phỏng off-line, các kết quả mô phỏng chưa trực tiếp trợ giúp người vận hành thời gian thực trong công tác đào tạo vận hành hệ thống và xử lý sự cố.
- Trong những năm gần đây, sự phát triển của khoa học máy tính đã dẫn đến sự ra đời các thiết bị mô phỏng thời gian thực. Các thiết bị này cho phép mô phỏng quá trình quá độ trong hệ thống điện với thời gian mô phỏng tương ứng với thời gian thực. Mặt khác, kết quả mô phỏng có thể được kết xuất ra nhiều dạng khác nhau, phục vụ cho các nghiên cứu về rơ le bảo vệ và truyền thông
- Phần cứng mô phỏng thời gian thực, tích hợp với các thiết bị vật lý thực đã và đang được triển khai tại rất nhiều phòng nghiên cứu tại các trường ĐH và công ty điện lực trên thế giới. Các mô hình phòng thí nghiệm nghiên cứu này cho phép mô phỏng thời gian thực có sự can thiệp của rơ le bảo vệ thực (*hardware in the loop*) và người điều độ (*operator in the loop*). Đây là cách tiếp cận rất hiệu quả để huấn luyện, đào tạo các điều độ viên và kỹ thuật viên của hệ thống điện.

Đề xuất hệ thống giám sát diện rộng cho hệ thống điện Việt Nam

Trên cơ sở đánh giá tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước, các nghiên cứu liên quan và kết quả mới trong việc xây dựng hạ tầng phần cứng và hệ thống phần mềm cho hệ thống WAMS, có thể thấy việc phát triển hệ thống giám sát diện rộng cho lưới điện truyền tải Việt Nam là một yêu cầu cấp thiết, nhằm tăng cường độ tin cậy, ổn định cho hệ thống điện. Hệ thống giám sát diện rộng được thực hiện với các mục tiêu sau:

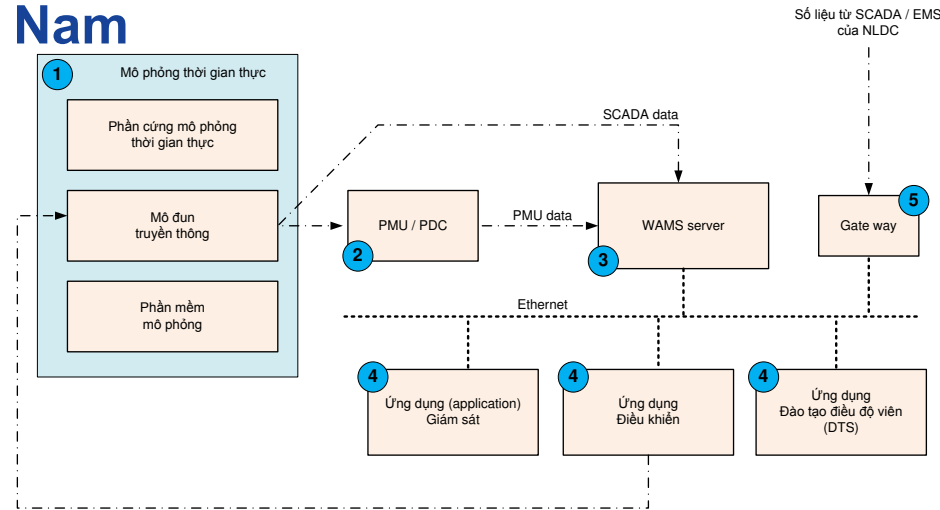
1. Thiết kế, xây dựng hệ thống giám sát diện rộng cho hệ thống điện Việt Nam. Hệ thống có khả năng đưa ra các cảnh báo sớm về các sự cố có thể gây tan rã hệ thống điện. Hệ thống còn có khả năng đưa ra các hỗ trợ quyết định cho người điều độ nhằm đưa hệ thống trở về trạng thái làm việc an toàn
2. Xây dựng được bộ cơ sở dữ liệu về Hệ thống điện Việt Nam trong hiện tại và tương lai đáp ứng được cho mục tiêu xây dựng hệ thống giám sát diện rộng
3. Xây dựng được mô hình và quy trình đào tạo nâng cao năng lực cho người nghiên cứu, điều độ viên và Kỹ thuật viên trong quá trình vận hành Hệ thống điện.

Đề xuất hệ thống giám sát diện rộng cho hệ thống điện Việt Nam

Để xây dựng hệ thống trên, các nghiên cứu được chia thành các bước như sau:

- Bước 1: Nghiên cứu trong phòng thí nghiệm. Chuẩn bị số liệu hệ thống điện Việt Nam, tiến hành phân tích mô phỏng và xây dựng các cơ sở dữ liệu về sự cố nguy hiểm, quy trình xử lý sự cố. Các quy trình và cơ sở dữ liệu này được tích hợp trong hệ thống phần mềm và phần cứng mô phỏng thời gian thực.
- Bước 2: Kiểm nghiệm với số liệu thực tế. Giai đoạn này sẽ tiến hành thử nghiệm các giải thuật và phần mềm đã xây dựng trong giai đoạn 1 với số liệu thực tế thu thập trong lưới điện Việt Nam.

Đề xuất hệ thống giám sát diện rộng cho hệ thống điện Việt Nam

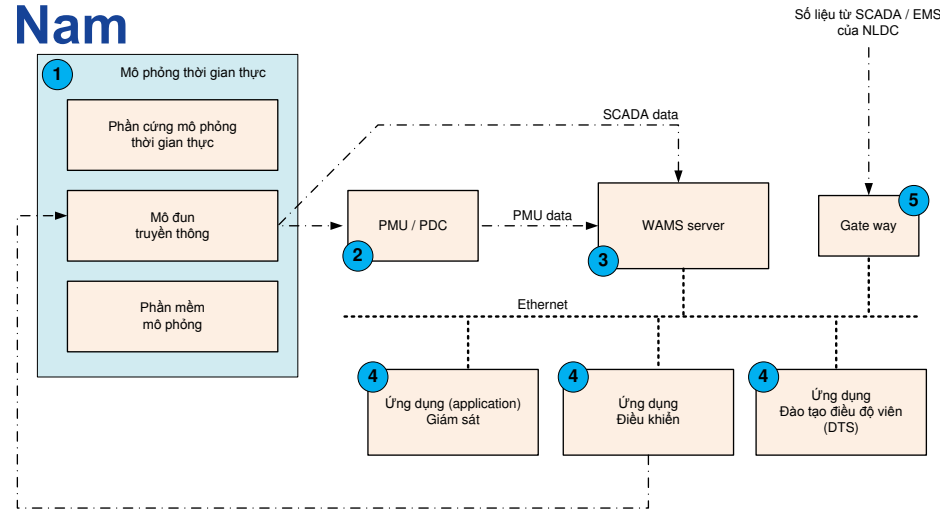


Quá trình nghiên cứu và mô phỏng các giải thuật giám sát diện rộng được dựa trên mô hình thí nghiệm minh họa trên Hình 8. Các nghiên cứu được dựa trên một thiết bị mô phỏng hệ thống điện với tốc độ cao, có khả năng mô phỏng được đáp ứng của hệ thống điện Việt Nam trong thời gian thực (1). Tín hiệu đầu ra của bộ mô phỏng thời gian thực được gửi đến máy chủ WAMS thông qua hai hệ thống: Tín hiệu véc tơ của điện áp và dòng điện (PMU), theo chuẩn IEEE C37.118, và các tín hiệu số mô phỏng tín hiệu nhị phân/analog của hệ thống SCADA truyền thông. Máy chủ WAMS server (3) có nhiệm vụ thu thập số liệu và cấp cho các máy tính ứng dụng tín hiệu tương thích với chuẩn truyền thông hiện nay đang được sử dụng tại các trung tâm điều độ Hệ thống điện.

Các máy chủ ứng dụng (4) thực hiện các mô phỏng ứng dụng khác nhau, bao gồm: giám sát và cảnh báo, trợ giúp các quyết định điều khiển, tạo giao diện phục vụ công tác đào tạo Điều độ viên.

Trong giai đoạn 2 của dự án, tín hiệu thực của hệ thống SCADA/EMS của Trung tâm điều độ HTĐ quốc gia (5) sẽ được sử dụng để kiểm nghiệm một phần các ứng dụng (4).

Đề xuất hệ thống giám sát diện rộng cho hệ thống điện Việt Nam

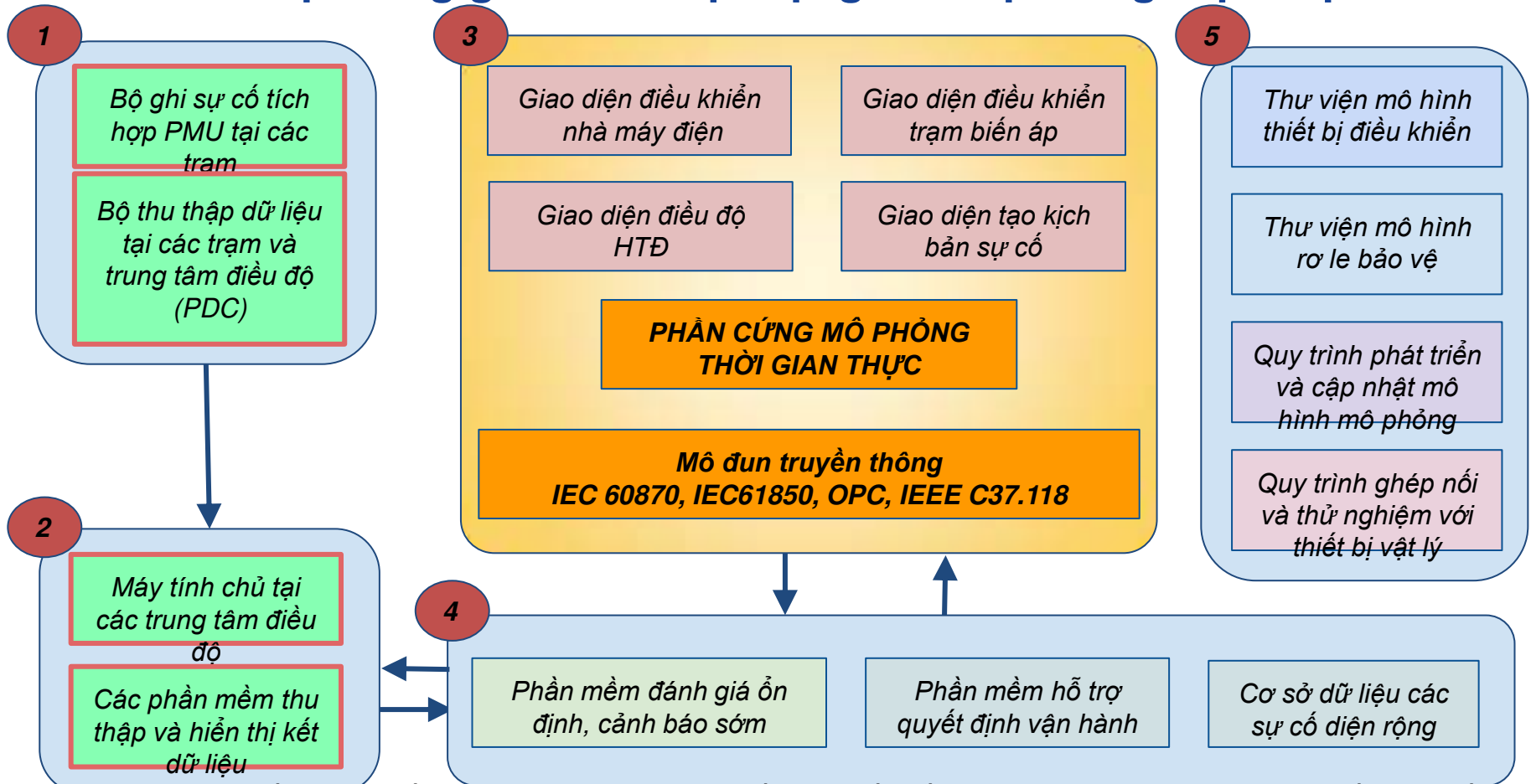


Quá trình nghiên cứu và mô phỏng các giải thuật giám sát diện rộng được dựa trên mô hình thí nghiệm minh họa trên Hình 8. Các nghiên cứu được dựa trên một thiết bị mô phỏng hệ thống điện với tốc độ cao, có khả năng mô phỏng được đáp ứng của hệ thống điện Việt Nam trong thời gian thực (1). Tín hiệu đầu ra của bộ mô phỏng thời gian thực được gửi đến máy chủ WAMS thông qua hai hệ thống: Tín hiệu véc tơ của điện áp và dòng điện (PMU), theo chuẩn IEEE C37.118, và các tín hiệu số mô phỏng tín hiệu nhị phân/analog của hệ thống SCADA truyền thông. Máy chủ WAMS server (3) có nhiệm vụ thu thập số liệu và cấp cho các máy tính ứng dụng tín hiệu tương thích với chuẩn truyền thông hiện nay đang được sử dụng tại các trung tâm điều độ Hệ thống điện.

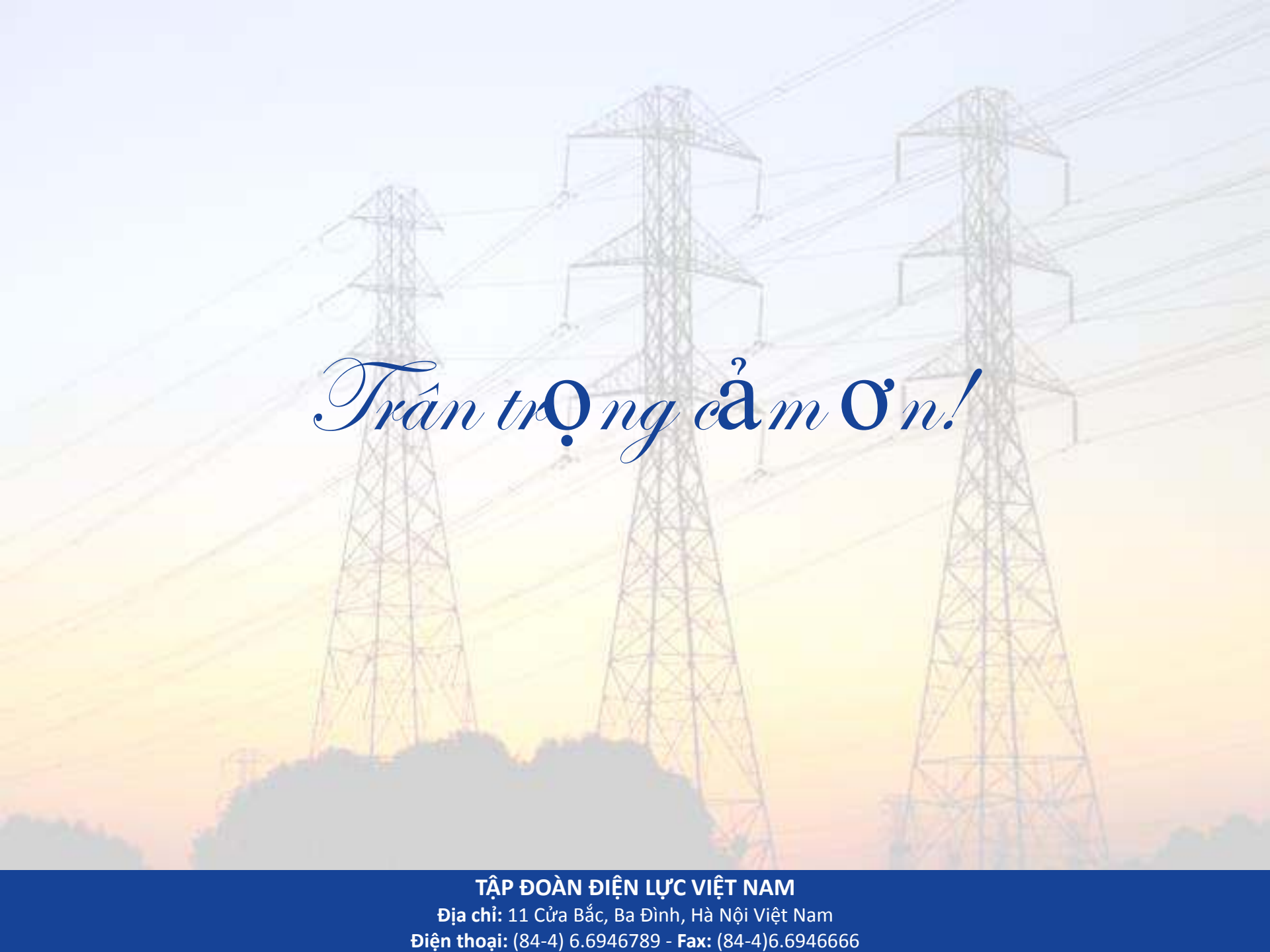
Các máy chủ ứng dụng (4) thực hiện các mô phỏng ứng dụng khác nhau, bao gồm: giám sát và cảnh báo, trợ giúp các quyết định điều khiển, tạo giao diện phục vụ công tác đào tạo Điều độ viên.

Trong giai đoạn 2 của dự án, tín hiệu thực của hệ thống SCADA/EMS của Trung tâm điều độ HTĐ quốc gia (5) sẽ được sử dụng để kiểm nghiệm một phần các ứng dụng (4).

Đề xuất hệ thống giám sát diện rộng cho hệ thống điện Việt Nam



Hình 10: Cấu trúc hệ thống bảo vệ diện rộng. 1) Các thiết bị và phần mềm do EVN trang bị tại các trạm; 2) Thiết bị và phần mềm do EVN trang bị ở trung tâm điều độ; 3) Bộ mô phỏng thời gian thực; 4) Các công cụ phần mềm phân tích, đánh giá và cảnh báo; 5) Phần mềm, quy trình khai thác thử nghiệm các giải thuật giám sát diện rộng.

The background of the image shows three large, lattice-structured electricity pylons stretching into the distance. They are set against a sky with a warm, golden-orange glow from the setting or rising sun. The overall tone is peaceful and appreciative of the power infrastructure.

Trân trọng cảm ơn!

TẬP ĐOÀN ĐIỆN LỰC VIỆT NAM

Địa chỉ: 11 Cửa Bắc, Ba Đình, Hà Nội Việt Nam

Điện thoại: (84-4) 6.6946789 - Fax: (84-4)6.6946666