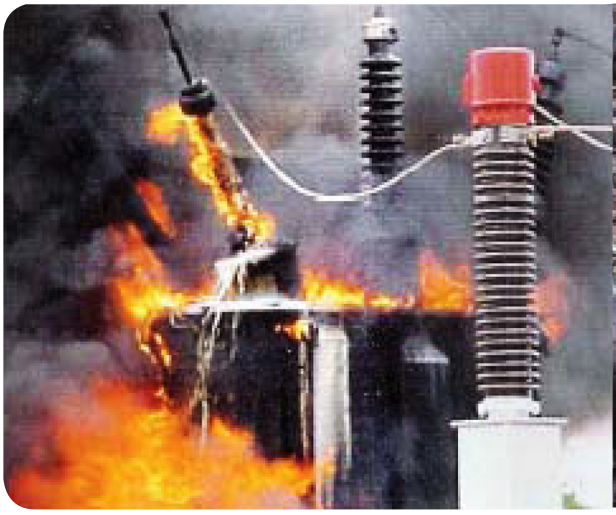
Công nghệ theo dõi trực tuyến

SỨ MÁY BIẾN ÁP

✍ **LƯƠNG THÀNH** (*Ban Kỹ thuật - NPT*)



Sự cố MBA

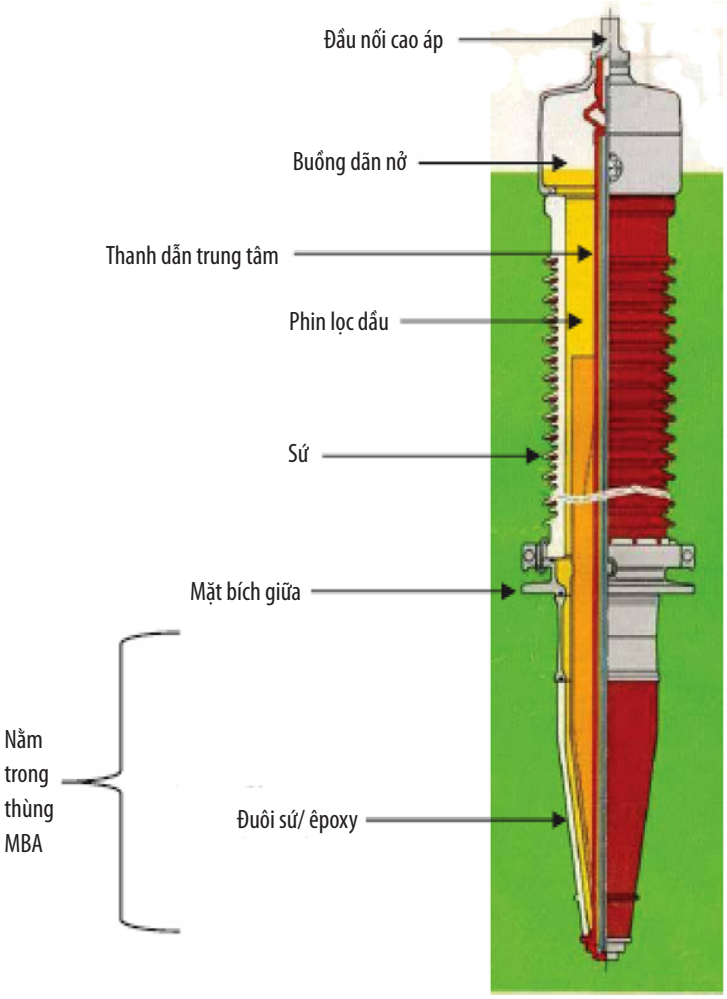
Sự cố sứ MBA

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong lưới điện truyền tải, máy biến áp truyền tải (MBA) là phần tử đắt tiền nhất và chiếm vị trí quan trọng nhất trong trạm biến áp (TBA). Tuổi thọ thiết kế của MBA thường trên 30 năm. Để MBA vận hành an toàn và đạt được tuổi thọ thiết kế của nhà chế tạo, ngoài việc đảm bảo các thông số vận hành luôn nằm trong giới hạn cho phép còn phải thực hiện đầy đủ chế độ duy tu bảo trì, thực hiện chặt chẽ chế độ thí nghiệm định kỳ. Thông qua thí nghiệm định kỳ MBA, người quản lý biết được tình trạng hiện hữu của MBA. Tuy nhiên, giữa hai kỳ thí nghiệm, MBA vẫn có thể xảy ra sự cố do các phần tử của MBA có thể phát sinh khiếm khuyết và suy giảm chất lượng.

Bài báo "*Cuộc khảo sát quốc tế về sự cố trong MBA lớn đang vận hành*" đăng trên tạp chí Electra số 88, tháng 1/1983 thống kê các nguyên nhân chính gây ra sự cố trong MBA, tính theo tỉ lệ phần trăm. Bộ điều áp: 40%; Cách điện cứng cuộn dây: 18%; Dầu MBA: 11%; Sứ MBA: 10,5%; Phụ kiện: 10%; Mạch từ: 3%.

Trong quản lý sự cố MBA, trên thế giới đã áp dụng các công nghệ theo dõi trực tuyến (on-line) MBA liên tục theo từng giờ, qua đó người vận hành biết được diễn biến suy giảm chất lượng của các bộ phận MBA, như theo dõi trực tuyến dầu, theo dõi trực tuyến phóng điện cục bộ (PD) MBA, theo dõi trực tuyến sứ MBA, v.v. Bài viết giới thiệu công



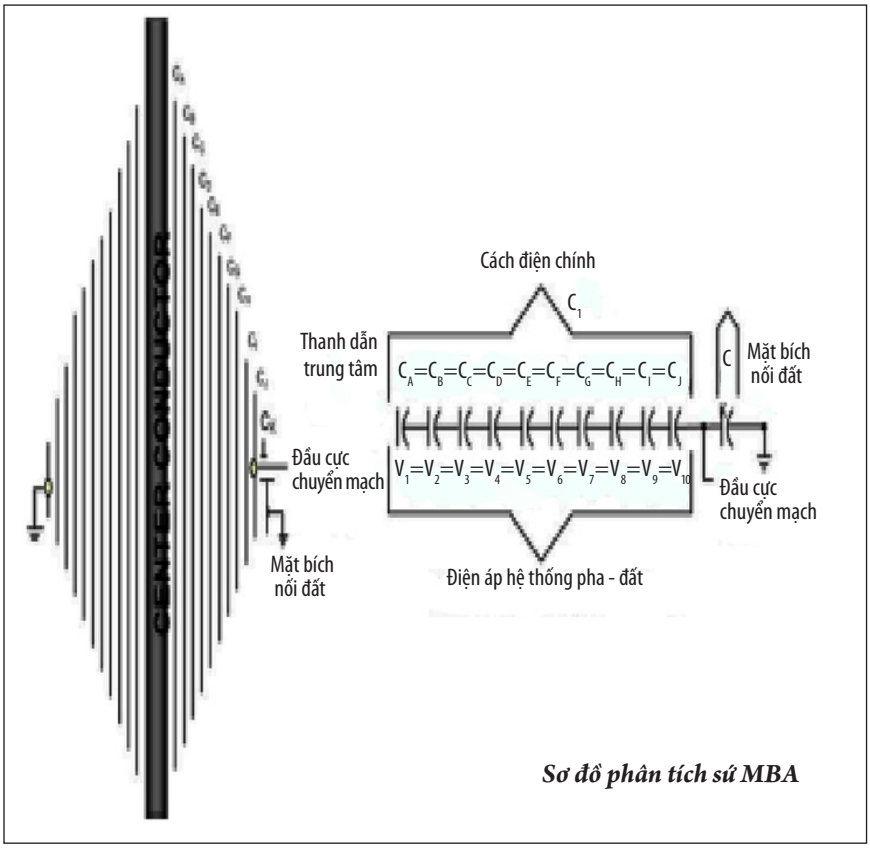
Cấu tạo của sứ MBA

nghệ theo dõi trực tuyến sứ MBA của công ty Kelman (trụ sở tại Lisburn, Bắc Ailen, Vương quốc Anh), thuộc General Electric (GE).

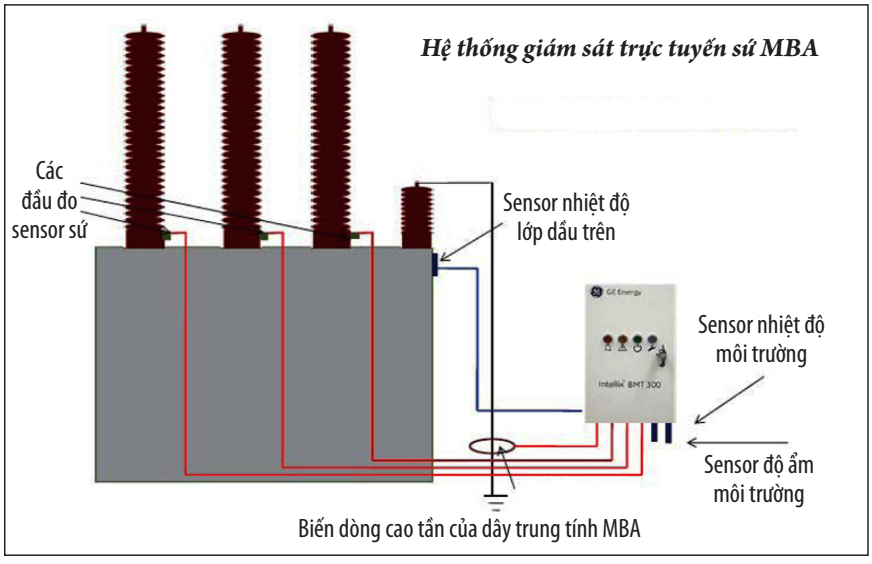
II. CÔNG NGHỆ THEO DÕI TRỰC TUYẾN SỨ MBA CỦA GE-KELMAN

Với cấp điện áp từ 110 kV trở lên, các nhà sản xuất MBA hiện nay thường sử dụng sứ MBA kiểu sứ tụ. Sứ được chế tạo là loại sứ xuyên, tâm sứ rỗng để luồn thanh dẫn trung tâm đi qua. Thân sứ gồm hai phần: Phần đầu và phần đuôi. Phần đầu nằm lộ trên thùng MBA, phần đuôi nằm trong thùng MBA. Giữa hai lớp sứ có các lớp giấy cách điện được quấn xếp chồng lên nhau sao cho đảm bảo độ cách điện với điện áp tương ứng, chúng được ngâm trong dầu cách điện cách ly với dầu trong thùng MBA. Bởi vậy có thể coi cấu tạo của sứ tụ giống như tổ hợp của nhiều tụ điện nhỏ được mắc nối tiếp với nhau. Phần trên chóp của sứ có một khoang trống để dầu dãn nở theo nhiệt độ, kèm theo chỉ thị mức dầu trong thân sứ. Cuối của phần đầu có một vị trí (núm đo tgδ) dùng để thí nghiệm chất lượng sứ. Các sứ MBA đều được gắn tấm nhãn (name plate) ghi đầy đủ các thông số cơ bản của sứ khi xuất xưởng. Chất lượng của sứ tụ được thể hiện qua các giá trị đo tổn hao điện môi sứ tgδ và điện dung của sứ. Đuôi sứ vì được ngâm trong dầu cách điện nên chúng được chế tạo bằng một lõi sứ, phía ngoài được quấn bằng nhiều lớp giấy nhôm mỏng xen kẽ các lớp giấy cách điện, ngoài cùng được phủ lớp sứ/epôxy để định vị đuôi sứ.

Trong các thông số thí nghiệm sứ MBA, ngoài cách điện thì điện dung và hệ số tổn hao điện môi tgδ là các tham số quan trọng nhất đánh giá chất lượng của sứ. Để đo được các thông số trên và theo dõi trực tuyến liên tục các thông số này, hệ thống theo dõi trực tuyến sứ MBA được thiết kế sử dụng các đầu đo sensor lắp vào núm đo tgδ các sứ cần theo dõi, được kết nối qua cáp tới tủ xử lý dữ liệu BMT 300. Các tín hiệu đầu vào (input) tủ BMT 300 bao gồm: Biến dòng cao tần dây nối đất sứ trung tính MBA; tín hiệu từ đầu đo



Sơ đồ phân tích sứ MBA



sensor lắp với núm đo tgδ của sáu chân sứ MBA (3 sứ cao áp và 3 sứ trung áp); tín hiệu từ sensor nhiệt độ lớp dầu trên MBA; tín hiệu từ sensor đo độ ẩm và sensor đo nhiệt độ môi trường. Tại mặt trước tủ BMT 300 có đèn cảnh báo các bất thường của sứ và MBA.

Ngoài việc đo điện dung sứ, cách điện sứ và hệ số tổn hao điện môi sứ, các đầu đo sensor sứ còn xác định được dòng rò của các pha MBA, các tín hiệu tần số nguồn thấp sử dụng cho BM và các tín hiệu tần số cao sử dụng cho việc xác định phóng điện cục bộ (PD) trong MBA.

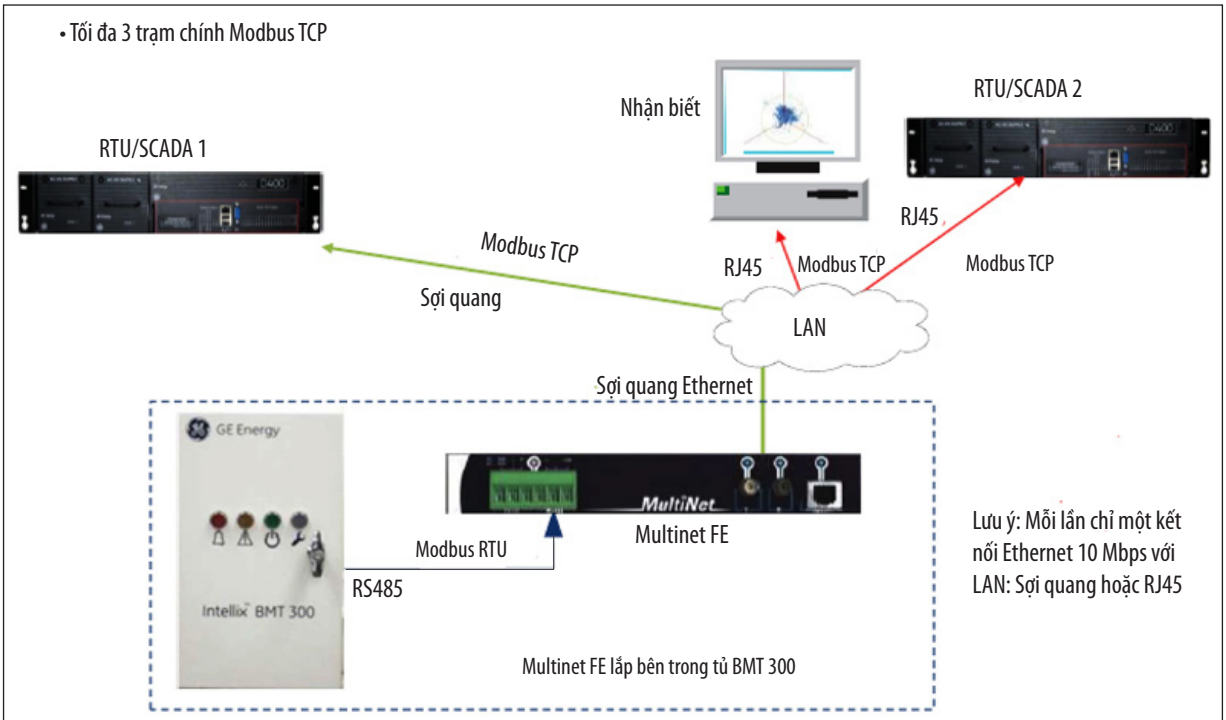
Với phần mềm PERCEPTION (đã được sử dụng cho các sản phẩm Transfix) dễ dàng hiển thị và phân tích các kết quả về tình trạng các sứ của MBA (% thay đổi điện dung C1, % thay đổi hệ số tổn hao tgδ) và các biểu hiện của phóng điện cục bộ (PD) trong MBA.

Tín hiệu đầu ra (output) từ tủ xử lý dữ liệu BMT 300 qua cổng RS 485 liên kết với mạng Internet LAN, qua cáp quang tới các trung tâm điều khiển xa, qua các cổng Modbus TCP tới các thiết bị như máy tính, thiết bị RTU/SCADA phục vụ việc quản lý vận hành, điều độ hệ thống, phân tích và xử lý dữ liệu.

BMT 300 cho phép kết hợp với hệ thống Transfix (giám sát trực tuyến MBA) thành một hệ thống đồng bộ cho phép theo dõi và giám sát toàn bộ các diễn biến về tình trạng MBA trong quá trình vận hành.

IV. KẾT LUẬN

Thay vì vận hành MBA mà không hay biết gì về nguy cơ sự cố do



Đường truyền kết nối hệ thống theo dõi trực tuyến từ xa sứ

Biến dòng cao tần

Đầu đo sensor

suy giảm chất lượng sứ MBA, người quản lý định kỳ hằng ngày theo dõi các thông số trực tuyến sẽ nắm được diễn biến thực về thay đổi chất lượng sứ MBA cũng như xuất hiện các hiện tượng bất thường trong MBA (phóng điện cục bộ, sự cố chạm đất hay gia tăng nhiệt độ dầu MBA). Sử dụng thiết bị này, người quản lý và người vận hành có thể yên tâm về chất lượng sứ MBA, hạn chế và ngăn chặn các sự cố cháy nổ MBA do sứ cũng như kịp thời phát hiện ra các hiện tượng bất thường trong MBA, đảm bảo MBA cung cấp điện liên tục cho phụ tải, an toàn và kéo dài tuổi thọ vận hành của MBA. Tăng độ tin cậy cho hệ thống do không phải thao tác cắt điện MBA phục vụ thí nghiệm sứ MBA. Đây là một công nghệ tiên tiến mang lại hiệu quả kinh tế cao được áp dụng tại rất nhiều nước trên thế giới.❑