

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

HỒ TRỌNG DỨT

**XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ VÀ
ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG BẢO VỆ RƠLE TẠI
CÁC TRẠM BIẾN ÁP 110 KV THUỘC CÔNG
TY LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ MIỀN TRUNG**

Chuyên ngành: Mạng và Hệ thống điện

Mã số: 60.52.50

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

Đà Nẵng - Năm 2013

Công trình được hoàn thành tại
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. LÊ KIM HÙNG

Phản biện 1: PGS.TS. ĐINH THÀNH VIỆT

Phản biện 2: PGS.TS. TRẦN BÁCH

Luận văn được bảo vệ trước Hội đồng chấm Luận văn tốt nghiệp thạc sĩ Kỹ thuật họp tại Đại học Đà Nẵng vào ngày 25 tháng 5 năm 2013.

Có thể tìm hiểu luận văn tại:

- Trung tâm Thông tin - Học liệu, Đại Học Đà Nẵng

MỞ ĐẦU

1. Lý do lựa chọn đề tài

Các trạm biến áp thuộc Công ty lưới điện cao thế miền Trung phân bố rộng trên khắp 11 tỉnh miền Trung và Tây Nguyên, với hệ thống sơ đồ bảo vệ rơle phức tạp, rơle đang vận hành trên lưới của rất nhiều hãng: Abb, Sel, Siemens, Alstom, Ge, Nari...Khả năng làm chủ thiết bị, cũng như việc tính toán, cài đặt cấu hình, phân tích bản tin sự cố còn ở qui mô nhỏ hẹp, chưa phổ biến rộng rãi cho toàn bộ nhân viên vận hành.

Có đến 65 trạm biến áp 110kV tại khu vực miền Trung do Công ty lưới điện cao thế miền Trung đang quản lý vận hành, nhưng các thiết bị trong trạm có thời gian vận hành khác nhau (có một số trạm thời gian vận hành từ 15 đến 20 năm) dẫn đến việc mua sắm thiết bị dự phòng để đảm bảo thay thế khi sự cố khó khăn, vốn đầu tư lớn. Từ năm 2010 đến năm 2012 các trạm 110kV trên khu vực miền Trung liên tục xảy ra sự cố hư hỏng thiết bị dẫn đến không đảm bảo hệ thống được vận hành liên tục và tin cậy do các sự cố lớn, chẳng hạn sự cố hư hỏng MBA T2 tại TBA 110 kV Tuy Hòa, MBA T1 tại TBA 110kV Phù Cát, hay hư hỏng hệ thống rơle bảo vệ tại TBA Tam Kỳ, Hòa Thuận... Các sự cố trong những năm gần đây liên tục xảy ra, việc khắc phục rất khó khăn, không thể khôi phục lại lưới điện vận hành nhanh chóng. Với hệ thống bảo vệ rơle trên toàn bộ lưới điện 110kV miền Trung rất đa dạng và có nhiều loại rơle của nhiều hãng, có một số loại rơle cũ thường bị hư hỏng, hay một số rơle mới nhưng trong quá trình vận hành xảy ra hỏng hóc. Nhưng khi thay thế thì rất khó, do không thể có rơle cùng chủng loại

ngay lúc đó, trong khi hệ thống điện yêu cầu phải khôi phục nhanh chóng. Vì vậy phải dùng loại role khác có cùng chức năng để thay thế, (ví dụ tại trạm biến áp Tam Kỳ dùng role P132 để thay thế role 7SJ61 bị hỏng) trong khi các thông số chính định, cấu hình đầu vào, đầu ra của hai role hoàn toàn khác nhau. Đơn vị quản lý vận hành không thể thay thế role bị hư hỏng để khôi phục hệ thống nhanh chóng, việc cài đặt cấu hình, thông số cài đặt chưa được nghiên cứu phổ biến rộng rãi, do không có chương trình quản lý hệ thống bảo vệ role tại các trạm biến áp.

Vì vậy cần thiết phải có chương trình quản lý và đánh giá hệ thống bảo vệ role tại các trạm biến áp, giúp người quản lý vận hành tìm ra các thông số chính định, cấu hình đầu vào, đầu ra phù hợp với role cần thay thế, sau đó dùng thiết bị thử nghiệm role để đánh giá hệ thống bảo vệ role đạt tiêu chuẩn kỹ thuật vận hành. Hệ thống điện sẽ được đưa vào vận hành nhanh chóng và an toàn hơn khi sử dụng chương trình quản lý và đánh giá hệ thống bảo vệ role tại các trạm biến áp 110kV thuộc Công ty lưới điện cao thế miền Trung. Xuất phát từ những lý do trên, tác giả đã chọn đề tài "Xây dựng chương trình quản lý và đánh giá hệ thống bảo vệ role tại các trạm biến áp 110kV thuộc công ty lưới điện cao thế miền Trung" cho luận văn của mình.

2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

a. Đối tượng nghiên cứu:

Nghiên cứu đánh giá hệ thống bảo vệ role và xây dựng chương trình quản lý thiết bị tại các trạm biến áp 110kV thuộc Công ty Lưới điện cao thế miền Trung.

b. Phạm vi nghiên cứu:

Đề tài nghiên cứu ứng dụng tại các trạm biến áp 110kV thuộc Công ty Lưới điện cao thế miền Trung.

3. Mục tiêu và nhiệm vụ nghiên cứu

Nghiên cứu hệ thống bảo vệ role, xây dựng chương trình quản lý các tệp tin sự cố, thông số chỉnh định, cấu hình các chức năng, phân loại role và đánh giá chất lượng role thông qua phương pháp thử nghiệm. Xây dựng chương trình mô phỏng thử nghiệm một số chức năng quen thuộc như: bảo vệ so lệch máy biến áp, bảo vệ chạm đất cuộn trung tính máy biến áp, bảo vệ quá dòngcos đặt tính độc lập.

4. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu xây dựng chương trình quản lý hệ thống role các TBA 110kV thuộc công ty lưới điện cao thế miền Trung.

Phân tích, đánh giá hệ thống bảo vệ role trên cơ sở kết quả thử nghiệm.

5. Ý nghĩa thực tiễn đề tài

Tăng năng suất lao động, nâng cao trình độ chuyên môn, tay nghề của nhân viên vận hành trạm biến áp 110kV trong Công ty Lưới điện cao thế miền Trung nhờ ứng dụng chương trình quản lý hệ thống role.

Quản lý vận hành thiết bị TBA 110kV tốt hơn nhờ công tác giám sát, vận hành hệ thống, thu thập dữ liệu và lưu trữ thông tin đầy đủ chính xác.

Nâng cao năng lực cấp điện nhờ giảm thời gian mất điện do sự cố, nâng cao mức độ vận hành an toàn tin cậy cho thiết bị trạm biến áp.

6. Tên và bố cục đề tài:

Căn cứ và mục tiêu và nhiệm vụ nghiên cứu, đề tài được đặt tên như sau:

“XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ VÀ ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG BẢO VỆ RƠLE TẠI CÁC TRẠM BIẾN ÁP 110 KV THUỘC CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ MIỀN TRUNG”

Nội dung luận văn, ngoài phần mở đầu và kết luận bao gồm các chương sau:

Chương 1: Phương thức bảo vệ role thường gặp tại các trạm biến áp và đường dây.

Chương 2: Tính toán và cài đặt role tại trạm biến áp 110kV thuộc công ty lưới điện cao thể miền Trung.

Chương 3: Phương pháp thử nghiệm và đánh giá hệ thống role đang vận hành trên lưới điện.

Chương 4: Xây dựng chương trình quản lý và đánh giá hệ thống bảo vệ role tại các trạm biến áp 110kV thuộc công ty lưới điện cao thể miền Trung.

CHƯƠNG 1

CÁC PHƯƠNG THỨC BẢO VỆ ROLE THƯỜNG GẶP TẠI CÁC TRẠM BIẾN ÁP VÀ ĐƯỜNG DÂY

1.1 TỔNG QUAN VỀ CÁC TRẠM BIẾN ÁP THUỘC CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ MIỀN TRUNG

Hiện nay có 65 trạm biến áp đang vận hành tại khu vực miền Trung thuộc Công ty lưới điện cao thế miền Trung vận hành và quản lý.

1.2 NHỮNG YÊU CẦU CƠ BẢN VỀ ROLE BẢO VỆ

Các yêu cầu chính đối với hệ thống bảo vệ role là:

- Tính chọn lọc
- Hệ thống role phải tác động nhanh
- Độ nhạy của bảo vệ
- Độ tin cậy của bảo vệ

1.3 PHƯƠNG THỨC BẢO VỆ ROLE THƯỜNG GẶP TẠI CÁC TRẠM BIẾN ÁP VÀ ĐƯỜNG DÂY

1.3.1 Phương thức bảo vệ máy biến áp:

Bảo vệ chính thường sử dụng là role SEL-387E được tích hợp các chức năng bảo vệ: 87/87N, 50REF, 50/51, 50/51N, 49, FR, 86,74 tín hiệu dòng điện lấy từ CT ngăn máy cắt 131, 431 và CT cuộn trung tính chân sứ máy biến áp T1. Bảo vệ chính sẽ đi cắt các máy cắt 131 và 431 khi có sự cố nằm trong vùng bảo vệ.

Bảo vệ dự phòng cuộn dây phía 110KV tại các trạm thường là sử dụng role SEL-351 được tích hợp các chức năng 67/67N, 50/51, 50/51N, 50BF, 27/59, 74, 86 tín hiệu mạch dòng lấy từ CT chân sứ phía 110 KV máy biến áp, tín hiệu điện áp lấy từ TU thanh cái C11 bảo vệ dự

phòng phía 110KV sẽ đi cắt các máy cắt 131, 431 khi sự cố nằm trong vùng bảo vệ.

Bảo vệ dự phòng cuộn dây phía 22KV tại các trạm thường là sử dụng role SEL-351 được tích hợp các chức năng 67/67N, 50/51, 50/51N, 50BF, 27/59, 74, 86 tín hiệu mạch dòng lấy từ CT chân sứ phía 22 KV máy biến áp, tín hiệu điện áp lấy từ TU thanh cái C41 bảo vệ dự phòng phía 22KV sẽ đi cắt các máy cắt 431 khi sự cố nằm trong vùng bảo vệ.

Chức năng bảo vệ role gas cho thùng dầu chính và ngăn điều áp dưới tải (96), chức năng bảo vệ nhiệt độ dầu, nhiệt độ cuộn dây máy biến áp (26), role áp lực máy biến áp (63), role báo mức dầu tăng cao (71) được trang bị đồng bộ với máy biến áp, gửi đi cắt trực tiếp máy cắt hai phía thông qua role cắt hoặc qua role chính, role dự phòng máy biến áp.

1.3.2 Phương thức bảo vệ đường dây truyền tải 110KV:

Bảo vệ chính của đường dây thường được sử dụng là role bảo vệ khoảng cách 7SA522 (Siemens) gồm các chức năng 21 (bảo vệ khoảng cách), 68 (bảo vệ dao động công suất), soft (đóng vào điểm sự cố), 50/51, 67/67N (bảo vệ quá dòng, quá dòng có hướng), 79 (đóng lặp lại), 25 (hòa đồng bộ), FL,FR (ghi sự cố). Bảo vệ dự phòng của đường dây là role bảo vệ quá dòng có hướng 7SJ62 (Siemens) gồm các chức năng 50/51, 67/67N (bảo vệ quá dòng, quá dòng có hướng), 27/57 (bảo vệ quá kém áp), 74 (giám sát mạch cắt), FL,FR (ghi sự cố).

1.4. KẾT LUẬN.

Trong chương này đã giới thiệu tổng quan sơ đồ phương thức bảo vệ role thường gặp tại các trạm biến áp và đường dây, phục vụ cho việc vận hành và tính toán hệ thống bảo vệ để hệ thống lưới

điện vận hành an toàn, đảm bảo cắt đúng phần tử bảo vệ khi có sự cố ngắn mạch. Lựa chọn phương thức bảo vệ của trạm biến áp cần phải phối hợp giữa các role bảo vệ nhằm đáp ứng các nhu cầu về tác động nhanh, tin cậy của toàn hệ thống bảo vệ.

Khi xây dựng sơ đồ phương thức phải phù hợp tính chất đặc điểm của từng trạm. Tính toán phối hợp giữa các role bảo vệ chính và bảo vệ dự phòng cần được quan tâm để tránh tác động không chọn lọc.

CHƯƠNG 2

TÍNH TOÁN VÀ CÀI ĐẶT ROLE TẠI TRẠM BIẾN ÁP 110KV

2.1 TÍNH TOÁN BẢO VỆ SO LỆCH MÁY BIẾN ÁP:

Việc tính toán bảo vệ cho máy biến áp cụ thể là cần phải biết các thông số của phân tử cần bảo vệ ví dụ các thông số như bảng 1.1.

Bảng 1.1 Các số liệu cần thiết phục vụ trong tính toán bảo vệ

Phía Thông số	115kV	22kV
Công suất danh định (MVA)	30	30
Điện áp danh định (kV)	115	23
Dòng điện danh định (A)	150,61	753,06
Tổ đấu dây	Y N	Y N
Tỉ số máy biến dòng	300/5	1000/5
Điện áp cực đại U_{\max} (kV)	121	24,15
Điện áp cực tiểu U_{\min} (kV)	99	21,85
Điện áp đặt U_d (kV)	108,9	22,94

2.1.1 Tính toán chức năng bảo vệ so lệch có hãm

Dòng so lệch mức thấp $I_{DIFF>}$ là giá trị của dòng so lệch đoạn a hình 2.1, giá trị này biểu thị độ nhạy của bảo vệ khi xét đến dòng không cân bằng cố định qua role, trong chế độ làm việc bình thường thì:

$$I_{DIFF>} = K_{at} \cdot I_{KCB}$$

K_{at} : Hệ số an toàn, $K_{at} = 1,2 + 1,3$

I_{KCB} là dòng điện không cân bằng, trong trường hợp bình thường, theo nguyên lí đo lường của role thì dòng so lệch bằng

không, tuy nhiên trong thực tế nó đo được dòng không cân bằng bao gồm những thành phần sau:

$$I_{KCB} = (K_{dn} \cdot K_{KCK} \cdot \bar{f}_i + \Delta U) \cdot I_{ddb}$$

K_{dn} : Hệ số đồng nhất máy biến dòng, $K_{dn} = 1$

K_{KCK} là hệ số kể đến ảnh hưởng của thành phần không chu kỳ của dòng ngắn mạch trong quá trình quá độ, $K_{KCK} = 1$

\bar{f}_i : sai số tương đối cho phép của BI, $\bar{f}_i = 0,1$

ΔU là phạm vi điều chỉnh điện áp của đầu phân áp, với phạm vi điều chỉnh $\pm 8 \times 1,25\% = 10\%$, $\Delta U = 0,1$

I_{ddb} : dòng điện danh định của máy biến áp (lấy phía 115kV làm phía cơ bản).

$$\text{Do đó: } I_{DIFF} = (1,2 \div 1,3) \cdot (1 \cdot 1 \cdot 0,1 + 0,1) \cdot I_{ddb}$$

$$I_{DIFF} = (0,2 \div 0,3) \cdot I_{ddb}$$

$$\text{Thường chọn: } I_{DIFF} = \frac{I_{DIFF}}{I_{dd}} = 0,3$$

Độ dốc của đoạn đặc tính b đảm bảo cho role làm việc tin cậy trong trường hợp không cân bằng xảy ra do sai số của BI và sự thay đổi đầu phân áp của máy biến áp khi dòng ngắn mạch không lớn. Tùy theo nhà sản xuất hệ số α_1 thường cho trước, chọn $\alpha_1 = 14^\circ$, vậy $K_{Hb} = \text{tg}\alpha_1 = 0,25$ (K_{Hb} hệ số hãm đoạn b), $\text{SLOPE1} = 0,25$.

Độ dốc của đoạn đặc tính c có mức độ hãm lớn hơn. BI bị bão hòa khi có ngắn mạch ngoài. Độ dốc này được xác định theo độ lớn của góc α_2 , nhà sản xuất đã đặt sẵn trong role cơ sở thường là 2,5 và $\alpha_2 = 26,56^\circ$, $\text{SLOPE2} = 0,5$.

Ngưỡng thay đổi hệ số hãm thứ nhất:

$$I_{S1} = \frac{I_{DIFF}}{K_{Hb}} = \frac{0,3}{0,25} = 1,2$$

Dòng lệch mức cao $I_{DIFF>>}$ là giới hạn phía trên đường đặc tính, đoạn đặc tính này phụ thuộc vào giá trị dòng ngắn mạch của máy biến áp. Khi ngắn mạch trong vùng bảo vệ, dòng lệch lớn hơn giá trị $I_{DIFF>>}$ thì role tác động ngay lập tức không kể mức độ dòng hãm, ngưỡng này thường được chỉnh định ở mức khi ngắn mạch ở đầu ra máy biến áp và dòng sự cố xuất hiện lớn hơn $\frac{1}{U_N \%}$ lần dòng danh định của máy biến áp,

$$U_N^{C-T} \% = 10,5\% \rightarrow \frac{1}{U_N \%} = 9,52.$$

Vậy ta chọn giá trị $I_{DIFF>>} = 9,52 \cdot I_{ddb}$. Ta có ngưỡng thay đổi hệ số hãm thứ hai:

$$I_{S2} = \frac{I_H \cdot SLOPE}{SLOPE2 - SLOPE1} = \frac{2,5 \cdot 0,5}{0,5 - 0,25} = 5$$

$$I_{S3} = \frac{I_{DIFF}}{SLOPE2} + I_H = \frac{9,52}{0,5} + 2,5 = 21,54$$

$$I_{p2} = I_{S2} \cdot SLOPE1 = 5 \cdot 0,25 = 1,25$$

* Phạm vi hãm bổ sung nhằm tránh cho role tác động nhầm khi BI bão hòa mạnh khi ngắn mạch ngoài lấy bằng 7.

* Tỷ lệ thành phần hai bậc hai đến ngưỡng chỉnh định, tín hiệu cắt sẽ bị khóa, tránh cho role khởi tác động nhầm (15%)

Thời gian trễ của cấp $I_{DIFF>}$ là 0s

2.1.2 Bảo vệ chống chạm đất hạn chế (REF)

$$I_{REF} > = K_{at} \cdot f_i \% \cdot I_{ddB}$$

$$K_{at} = 1,2: \text{ hệ số an toàn}$$

$$f_i \% = 0,1. I_{ddB} = 0,12. I_{ddB}$$

$$\text{- Chọn dòng điện khởi động: } I_{REF} > = 0,3 \cdot I_{ddB}$$

$$\text{- Độ dốc của đường đặc tính: } SLOPE = 0$$

$$\text{- Thời gian trễ tác động: } T_{I-REF} > = 0s$$

2.2 TÍNH TOÁN BẢO VỆ KHOẢNG CÁCH CỦA ĐƯỜNG DÂY

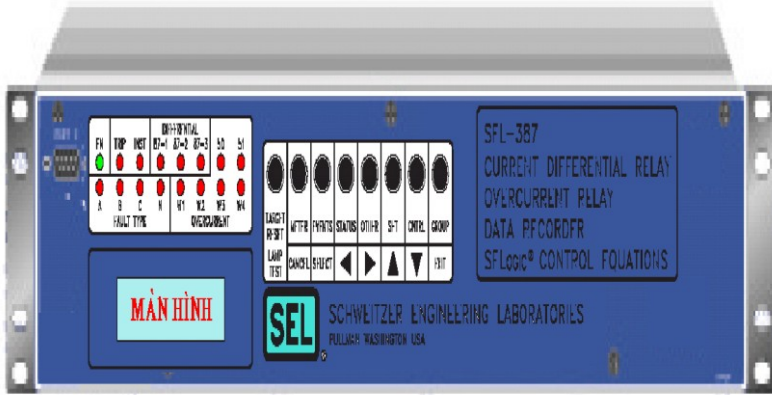
2.3 GIAO DIỆN VÀ CÀI ĐẶT THÔNG SỐ BẢO VỆ ROLE

Role Sel chức năng việc cài đặt, tính toán các thông số rất phức tạp nên trong luận văn này chọn role Sel 387 hướng dẫn cụ thể. Còn role của hai hãng Siemens và Micom chỉ hướng dẫn giao diện bằng tay và kết nối máy tính.

2.3.1 Cài đặt role bảo vệ so lệch Sel 387 của hãng SEL:

Role so lệch sel387 dùng để bảo vệ cho các máy biến áp lực từ 2 đến 4 cuộn dây, thanh cái, máy phát, động cơ... Có 3 hoặc 4 đầu vào dòng đầu nối cho nhiều loại sơ đồ phương thức bảo vệ, cài đặt role cho phép sử dụng TI cả 2 kiểu nối Y hoặc Δ .

Mặt trước và mặt sau của role Sel 387:



Hình 2.3 Mặt trước của role Sel 387

Các chức năng chính của role:

- Bảo vệ so lệch.
- Bảo vệ chạm đất giới hạn.
- Bảo vệ quá dòng, quá tải
- Chức năng đo lường, chức năng ghi sự cố

Cực tính: Các TI phải được chụm cùng về 1 phía so với máy biến áp, chụm hướng vào bên trong hay hướng ra ngoài nhưng đảm bảo các phía phải chụm giống nhau, ví dụ phía 110kV chụm hướng về phía máy biến áp, thì phía 35kV và phía 22kV phải chụm về phía máy biến áp.

Nối đất: Các đầu không cực tính của đầu vào dòng nối chung 1 điểm đất.

2.3.2 Cài đặt role bảo vệ của hãng Siemens

2.3.2 Cài đặt role bảo vệ của hãng Micom

2.4 KẾT LUẬN

Trong chương này, đã thực hiện tính toán các bảo vệ chính: Bảo vệ so lệch máy biến áp, bảo vệ khoảng cách (cụ thể tính thông số cho bảo vệ đường dây Huế - Đà Nẵng) và hướng dẫn cài đặt cấu hình, thông số chỉnh định, xem bản ghi, phân tích sự cố trong role kỹ thuật số của các hãng. Với role của hãng Sel, việc cài đặt các đầu vào, đầu ra, xem bản ghi, rút giản đồ sự cố về máy tính để phân tích rất khó khăn do thiếu tài liệu và công cụ hỗ trợ, nên trong chương này chọn role Sel 387 loại role được sử dụng phổ biến, để hướng dẫn cụ thể cho nhân viên vận hành nắm bắt và sử dụng. Role của hãng Siemens và Alstom việc cấu hình và xem bản tin sự cố ít phức tạp cho nên trong chương này chỉ hướng dẫn giao diện role bằng máy tính, bàn phím trên mặt role.

Việc nắm vững cách tính toán các thông số chỉnh định của bảo vệ so lệch, bảo vệ khoảng cách, phục vụ cho việc cài đặt role sẽ đáp ứng được yêu cầu của bảo vệ, nhằm mục đích cô lập sự cố khi ngắn mạch trong vùng bảo vệ, không tác động nhầm khi làm việc bình thường cũng như ngắn mạch ngoài.

CHƯƠNG 3

PHƯƠNG PHÁP THỬ NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG ROLE ĐANG VẬN HÀNH TRÊN LƯỚI ĐIỆN

3.1 SỬ DỤNG THIẾT BỊ OMICRON 356 ĐỂ THỬ NGHIỆM ROLE

3.1.1 Giới thiệu hợp bộ Omicron 356 dùng cho thử nghiệm role

3.1.2 Các môđun điều khiển trên hợp bộ Omicron356

a. Môđun Quick CMC

b. Môđun state sequencer

c. Môđun state sequencer

d. Môđun Synchronizer

3.2 THỬ NGHIỆM CÁC CHỨC NĂNG BẢO VỆ ROLE

3.2.1 Thử nghiệm chức năng bảo vệ so lệch:

Khi thử nghiệm chức năng bảo vệ so lệch, để đảm bảo cho cho kết quả chính xác cần phải khóa các chức năng bảo vệ khác chẳng hạn như 50/51, 49, 50REG...Khi thử nghiệm chức năng so lệch, kết nối đầu ra (output) của role về hợp bộ Omicron (input trong Omicron) để kiểm thời gian khép tiếp điểm đầu ra, giá trị tác động, đèn hiển thị, giá trị đo lường, bản tin sự cố của role và đánh giá sự làm việc chắc chắn của role.

3.2.2 Thử nghiệm chức năng bảo vệ khoảng cách:

Bảo vệ khoảng cách là một chức năng bảo vệ chính của role, role nhận biết các tình trạng làm việc của hệ thống nhờ sự đo lường

với độ chính xác cao và khả năng thích ứng với các tình trạng cho trước của hệ thống.

3.2.3 Thử nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng:

Bảo vệ quá dòng được sử dụng như bảo vệ dự phòng hoặc bảo vệ khẩn cấp. Bảo vệ quá dòng khẩn cấp sẽ tự động hiệu lực để thay thế cho chức năng khoảng cách khi sự cố xảy ra và bộ phận giám sát đo lường điện áp phát hiện một trong các tình trạng, có tín hiệu VT-MCB trip kích vào input.

3.2.4. Thử nghiệm chức năng điện áp :

Chức năng quá áp bao gồm quá áp pha-đất $U_{ph-e}>$, $U_{ph-e}>>$; quá áp pha-pha $U_{ph-ph}>$, $U_{ph-ph}>>$; quá áp thứ tự thuận $U_1>$, $U_1>>$; quá áp thứ tự nghịch $U_2>$, $U_2>>$ và quá áp thứ tự không $3U_0>$, $3U_0>>$, cung cấp điện áp vào các đầu vào xoay chiều tương ứng của role, tăng dần điện áp cung cấp cho đến khi role tác động.

3.2.5 Thử nghiệm chức năng bảo vệ chạm đất:

Trong mạng trung tính nối đất, khi xảy ra sự cố chạm đất có khả năng tổng trở dò được nằm ngoài vùng bảo vệ của chức năng khoảng cách, một số role có thêm chức năng bảo vệ sự cố chạm đất với tổng trở lớn.

3.2.6. Thử nghiệm chức năng truyền bảo vệ khoảng cách:

Khi sự cố xảy ra trên đường dây được bảo vệ mà nằm ngoài sự làm việc của bảo vệ khoảng cách vùng 1, sự cố được cắt ra với một thời gian trễ nhất định. Chức năng này được thiết kế để đảm bảo 100% chiều dài đường dây được cắt không thời gian trễ với tất cả các sự cố xảy ra trên đường dây bởi bảo vệ khoảng cách.

3.2.7 Thí nghiệm chức năng đóng lặp lại máy cắt

Kinh nghiệm cho thấy phần lớn các sự cố ở đường dây trên không là thoáng qua. Vì vậy, để đảm bảo lớn nhất khả năng sẵn sàng vận hành của hệ thống, cần xem xét đóng máy cắt trở lại trong thời gian ngắn ngay sau khi nó bị cắt ra bởi sự cố. Điều này được thực hiện thông qua hệ thống tự động đóng lặp lại (AR) trong role.

3.3 KẾT LUẬN

Trong chương này, đã trình bày phương pháp thử nghiệm các bảo vệ chính: Bảo vệ so lệch, bảo vệ khoảng cách, bảo vệ quá dòng, bảo vệ đóng lặp lại..., căn cứ theo tiêu chuẩn của nhà chế tạo, tiêu chuẩn IEC, qui chuẩn kỹ thuật quốc gia kỹ thuật điện và kết quả thử nghiệm nhận được để đánh giá hệ thống bảo vệ role. Việc thử nghiệm các chức năng của role, đã thực hiện nhờ công cụ hỗ trợ Omicron 356, cụ thể là thử nghiệm giá trị tác động, thời gian tác động của role, vùng tác động của bảo vệ khoảng cách, đường đặc tính của bảo vệ quá dòng có đặc tính phụ thuộc, vùng làm việc của bảo vệ so lệch có hãm ..., kiểm tra đầu vào, đầu ra và xuất kết quả báo cáo. Từ đó, người thí nghiệm có thể đưa ra kết luận role kỹ thuật số là đạt hoặc không đạt trước khi đưa vào vận hành.

Vì vậy, việc thử nghiệm hệ thống bảo vệ role có thể đem lại lợi ích to lớn như: Giảm thời gian ngừng hoạt động của thiết bị, giảm chi phí sửa chữa, phát hiện sớm các lỗi của hệ thống bảo vệ để có biện pháp sửa chữa, bảo dưỡng hoặc thay thế.

CHƯƠNG 4

TRÌNH QUẢN LÝ VÀ ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG BẢO VỆ ROLE TẠI CÁC TRẠM BIẾN ÁP 110kV THUỘC CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN MIỀN TRUNG

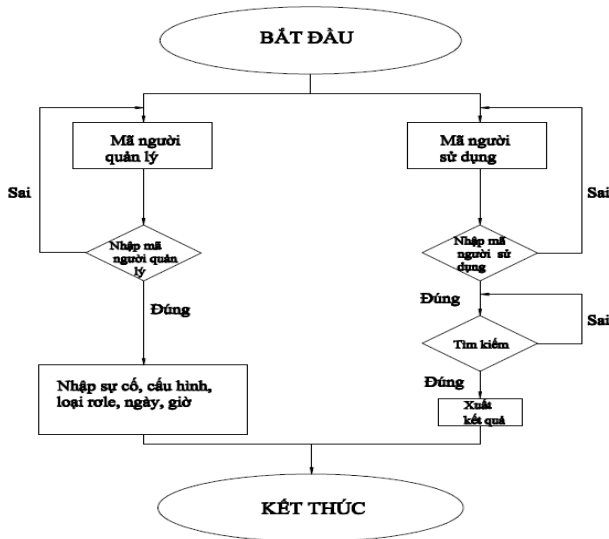
4.1 SƠ ĐỒ THUẬT TOÁN CHƯƠNG TRÌNH:

Chương trình gồm 1 chương trình chính được viết bằng VB.NET và một chương trình con (mô phỏng việc thí nghiệm role) bằng C# trên nền thư viện DOT NET.

- Mục đích của chương trình chính nhằm quản lý tất cả cấu hình, các sự cố được ghi lại trên hệ thống bảo vệ role số tại lưới điện 110kV(trên 1000 role) miền Trung phục vụ cho việc điều tra sự cố, thay đổi cấu hình role cho phù hợp với việc tính toán, thiết kế hệ thống bảo vệ thiết bị và đường dây trên các trạm biến áp 110kV. Lưu trữ cơ sở dữ liệu các sự cố mới và cũ, các tệp tin cấu hình của từng role bảo vệ, giúp tất cả các nhân viên vận hành và người quản lý, thí nghiệm dễ dàng tìm kiếm sự cố, cấu hình cũng như chuyển tải file sự cố, cấu hình lên server mạng nội bộ của Công ty lưới điện cao thế miền Trung cũng như tải tệp tin sự cố, cấu hình về máy tính riêng tiện cho việc truy xuất, tìm kiếm, thay đổi tệp tin cấu hình.

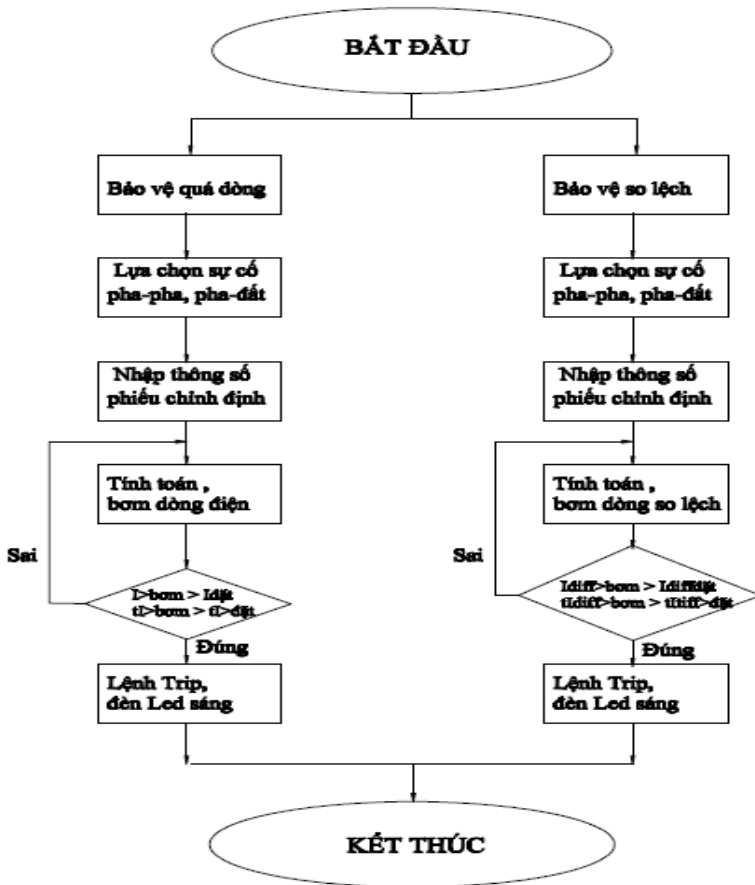
- Mục đích của chương trình con mô phỏng việc thí nghiệm một role, đánh giá role có đạt tiêu chuẩn vận hành trên lưới không. Tính toán giá trị dòng điện tác động bảo vệ so lệch, bảo vệ chạm đất cuộn dây trung tính máy biến áp. Giúp cho việc thí nghiệm role của đơn vị thí nghiệm trở nên đơn giản. Ngoài ra chương trình mô phỏng còn giúp việc đào tạo thí nghiệm role cho các nhân viên mới an toàn

hơn, tránh các sự cố không đáng có trước khi thí nghiệm với thiết bị thật đang vận hành trên lưới. Khi có một sự cố xảy ra trên lưới điện, nhân viên vận hành sẽ rút bản tin sự cố của role theo hướng dẫn, sau đó nhập các thông số từ bản tin sự cố vào chương trình mô phỏng để đánh giá role có hoạt động tốt hay không. Để xây dựng chương trình, sơ đồ thuật toán của chương trình được mô tả như sau:



Hình 4.1 Thuật toán của chương trình quản lý hệ thống bảo vệ role

- Sơ đồ thuật toán của chương trình mô phỏng thử nghiệm bảo vệ role hình 4.2:



Hình 4.2 Thuật toán của chương trình mô phỏng thử nghiệm bảo vệ
role

4.2 CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ ROLE:

4.2.1. Cửa sổ giao diện :

- Giao diện login (hình 4.3) thể hiện việc đăng nhập để được phân quyền cao,

thấp trong chương trình. Người quản lý sẽ có một mã riêng để đăng nhập chương trình. Người vận hành sẽ không cần mã để vào chương trình chính.

- Với việc đăng nhập bằng mã người quản lý, người đăng nhập sẽ có thêm những quyền sau so với việc đăng nhập của người sử dụng: Quyền truy cập, tìm kiếm file cấu hình(setting) của role, quyền nhập file sự cố, setting mới của role vào cơ sở dữ liệu của chương trình. Quyền upload thông tin, file sự cố, file setting của role lên server. Quyền thay đổi đường dẫn chứa cơ sở dữ liệu, file sự cố, file setting của role, quyền thêm và xóa phân loại role.

- Với việc đăng nhập không có mã người quản lý, người vận hành sẽ chỉ có quyền truy xuất bản tin sự cố.

4.3 CHƯƠNG TRÌNH MÔ PHỎNG THÍ NGHIỆM ROLE:

- Giao diện dùng cho người quản lý với các chức năng dùng cho người quản lý nhập sự cố, setting của role; Nhập thêm loại role (Hãng sản xuất, chủng loại role...).Người vận hành không sử dụng được chức năng này.

4.4 KẾT LUẬN:

Trong chương 4, tác giả đã xây dựng được sơ đồ thuật toán và có chức năng quản lý các tệp tin sự cố, tệp tin cấu hình, kiểm tra số lượng sự cố, số lượng role đang vận hành trên lưới bằng các thao tác tìm kiếm. Bên cạnh đó, chương trình còn có chức năng chuyển tải cơ sở dữ liệu về tất cả sự cố, tệp tin cấu hình của tất cả các role đang vận hành trong hệ thống lưới điện 110kV của Công ty lưới điện cao thế miền Trung lên mạng nội bộ, tải tất cả các thông tin trên từ máy

chủ mạng nội bộ về máy tính riêng để tiện truy xuất. Khi có sự thay đổi role mới, sự cố hư hỏng, reset thông số role, thay đổi thiết bị như TU, TI, máy cắt, máy biến áp người quản lý vận hành sẽ dễ dàng tính toán cấu hình xuất ra tệp tin cấu hình. Tóm lại, thông qua chương trình, sẽ tạo điều kiện cho người quản lý vận hành thay đổi cấu hình đầu vào, đầu ra, thông số chỉnh định để đưa role vào vận hành và đảm bảo hệ thống điện được khôi phục một cách nhanh nhất.

Trong chương trình quản lý, một chương trình con mô phỏng thí nghiệm role cũng được xây dựng để mô phỏng việc thí nghiệm, đánh giá từng role để kiểm tra đủ khả năng đưa vào vận hành trên lưới. Chương trình này cho phép tính toán các giá trị dòng điện tác động bảo vệ so lệch tại các phía 110kV, 35kV, 22kV, bảo vệ chạm đất cuộn dây trung tính máy biến áp. Cũng như có chức năng nhập thông số từ một phiếu chỉnh định thật được ban hành bởi đơn vị điều độ sau đó giả lập việc phát dòng điện, từ chương trình và role mô phỏng sẽ tác động thông qua hình ảnh trên màn hình và đèn led của chương trình, giúp cho việc thí nghiệm role của đơn vị thí nghiệm trở nên đơn giản. Ngoài ra, chương trình mô phỏng còn giúp việc đào tạo thí nghiệm role cho các nhân viên mới an toàn hơn, tránh các sự cố không đáng có trước khi thí nghiệm với thiết bị thật đang vận hành trên lưới. Khi có một sự cố xảy ra trên lưới điện, nhân viên vận hành sẽ rút bản tin sự cố của role theo hướng dẫn tại chương 2, sau đó nhập các thông số từ bản tin sự cố vào chương trình mô phỏng để đánh giá role có hoạt động tốt hay không.

Chương trình quản lý và đánh giá hệ thống bảo vệ role sẽ giúp cho người quản lý, bộ phận kỹ thuật và nhân viên vận hành nắm bắt tốt hơn về hệ thống lưới điện mình đang quản lý; tổng hợp được các sự cố trên lưới, kiểm tra đánh giá được chất lượng của các từng loại role; kiểm tra được số lượng, chủng loại role đang vận hành trên hệ thống lưới điện 110kV miền Trung; chuẩn đoán sự cố chính xác, khắc phục sự cố nhanh, đảm bảo cho hệ thống điện vận hành chắc chắn, tin cậy và liên tục.

KẾT LUẬN CHUNG

Trạm biến áp là khâu quan trọng trong hệ thống truyền tải và phân phối điện, độ tin cậy của thiết bị bảo vệ role trong trạm có ảnh hưởng lớn đến độ tin cậy của toàn hệ thống điện. Khi lựa chọn phương thức bảo vệ của trạm biến áp cần phải xem xét sự phối hợp giữa các role bảo vệ nhằm đáp ứng các nhu cầu về tác động nhanh, nhạy, chọn lọc và tin cậy của toàn hệ thống bảo vệ.

Những thành tựu trong lĩnh vực công nghệ số đã cho phép chế tạo các loại role kỹ thuật số với nhiều tính năng vượt trội so với các loại role được sử dụng trước đây. Những loại role đa chức năng cho phép tích hợp nhiều chức năng bảo vệ, tự động hóa và đo lường trong cùng một hợp bộ. Để bảo vệ role hoạt động chắc chắn và cô lập sự cố ngay lập tức thì việc thử nghiệm role đóng một vai trò quan trọng. Việc thử nghiệm cho phép tìm ra các lỗi mà trong quá trình vận hành không thể phát hiện được, chẳng hạn như các lỗi thông thường nhất thường gặp ở role bảo vệ là: input đầu vào bị hỏng, output đầu ra không làm việc, lỗi phần cứng và phần mềm role.... Qui trình thử nghiệm thông thường là dùng hợp bộ thử nghiệm bơm dòng, áp vào role (theo tài liệu hướng dẫn kỹ thuật của nhà sản xuất), để kiểm tra role tác động đi cắt máy cắt, báo tín hiệu đúng theo yêu cầu thiết kế.

Trên cơ sở thuật toán, tác giả đã xây dựng chương trình quản lý và mô phỏng role trên ngôn ngữ VB.NET và một chương trình con (mô phỏng việc thí nghiệm role) bằng ngôn ngữ C# trên nền thư viện DOT NET, chương trình đã thể hiện được sự tiện dụng và

chứng minh được phần mềm là công cụ hiệu quả dùng để quản lý và đánh giá chất lượng role. Qua chương trình, các chức năng trong role số đã được đánh giá cụ thể với độ chính xác, từ đây người quản lý vận hành có thể ra quyết định chính xác. Chương trình có giao diện thân thiện, rõ ràng với người dùng và có đủ các thông tin cần thiết về hệ thống bảo vệ.

Chương trình quản lý và đánh giá hệ thống bảo vệ role sẽ giúp cho người quản lý, bộ phận kỹ thuật và nhân viên vận hành nắm bắt tốt hơn về hệ thống lưới điện mình đang quản lý. Tổng hợp được các sự cố trên lưới, kiểm tra đánh giá được chất lượng của các từng loại role; kiểm tra được số lượng, chủng loại role đang vận hành trên hệ thống lưới điện 110kV miền Trung; chuẩn đoán sự cố chính xác, khắc phục sự cố nhanh, đảm bảo cho hệ thống điện vận hành chắc chắn, tin cậy và liên tục.

Hướng mở rộng của đề tài :

Do điều kiện khả năng và thời gian có hạn, tài liệu tham khảo còn hạn chế nên trong chương trình mô phỏng thí nghiệm role chưa mô phỏng đầy đủ các chức năng của nhiều loại role. Trong thời gian tới, để hoàn chỉnh, cần xem xét mô phỏng thí nghiệm cho các chức năng bảo vệ khoảng cách, bảo vệ tần số, bảo vệ quá kém áp... và chương trình quản lý sẽ hoàn thiện đến việc quản lý thiết bị tại các trạm 110kV thuộc công ty lưới điện cao thế miền Trung.