

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

NGUYỄN THỊ THU HIỀN

**MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ BẢO VỆ ROLE CHO MÁY BIẾN ÁP
ĐIỆN LỰC SỬ DỤNG ROLE Д 3Т-11 ĐỂ BẢO VỆ CHO
MÁY BIẾN ÁP**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

THÁI NGUYÊN – 2014

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC
KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

Độc lập - Tự do – Hạnh phúc



LUẬN VĂN THẠC SĨ

NGUYỄN THỊ THU HIỀN

TÊN ĐỀ TÀI:

**MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ BẢO VỆ ROLE CHO MÁY BIẾN ÁP ĐIỆN
LỰC VÀ SỬ DỤNG ROLE D 3T-11 ĐỂ BẢO VỆ CHO
MÁY BIẾN ÁP**

Chuyên Ngành : Kỹ Thuật Điện

Mã số : 60520202

Người hướng dẫn khoa học : **TS. NGUYỄN QUÂN NHU**

Ngày giao đề tài :

Ngày hoàn thành :

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC HỌC VIÊN

NGUYỄN QUÂN NHU

NGUYỄN THỊ THU HIỀN

XÁC NHẬN KHOA ĐIỆN

PHÒNG SAU ĐẠI HỌC

LỜI CAM ĐOAN

Tác giả xin cam đoan luận văn này là công trình do tôi tổng hợp và nghiên cứu. Trong luận văn có sử dụng các tài liệu tham khảo như đã nêu trong phần tài liệu tham khảo.

Thái Nguyên, ngày tháng năm 2014

Tác giả luận văn

Nguyễn Thị Thu Hiền

MỤC LỤC

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| MỤC LỤC..... | i |
| DANG MỤC CÁC BẢNG..... | iv |
| DANG MỤC CÁC HÌNH VẼ | iv |
| MỞ ĐẦU..... | 1 |
| MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ BẢO VỆ ROLE CHO MÁY BIẾN ÁP ĐIỆN LỰC.. | 4 |
| 1.1 CÁC LOẠI BẢO VỆ MÁY BIẾN ÁP ĐIỆN LỰC | 4 |
| 1.1.1.Các dạng sự cố và các loại bảo vệ. | 4 |
| 1.1.2 Các chế độ làm việc không bình thường đối với máy biến áp và các loại bảo vệ. | 4 |
| 1.2. BẢO VỆ SO LỆCH DÒNG CHO MÁY BIẾN ÁP (87T) | 6 |
| 1.2.1. Nguyên lý tác động của bảo vệ so lệch..... | 6 |
| 1.2.2. Một số nguyên nhân gây ra dòng điện không cân bằng trong bảo vệ so lệch, các biện pháp khắc phục, xác định dòng khởi động của bảo vệ. | 7 |
| 1.2.3. Bảo vệ so lệch có role dòng mắc qua máy biến dòng bão hoà nhanh..... | 16 |
| 1.2.4. Chọn các tham số của bảo vệ dùng biến dòng bão hoà nhanh. | 17 |
| CHƯƠNG 2..... | 26 |
| NGHIÊN CỨU CHỨC NĂNG CỦA ƒ3T – 11 ĐỂ BẢO VỆ CHO MÁY BIẾN ÁP | 26 |
| 2.1. GIỚI THIỆU CHUNG..... | 26 |
| 2.1.1. Cấu tạo của rơ le ƒ3T – 11 | 26 |
| 2.1.2. Tính năng và phạm vi điều chỉnh của rơ le ƒ3T – 11 | 32 |
| 2.2. ỨNG DỤNG CỦA RƠ LE ƒ3T – 11 TRONG BẢO VỆ HỆ THỐNG ĐIỆN | 33 |
| CHƯƠNG 3..... | 39 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TÍNH TOÁN BẢO VỆ SO LỆCH DÒNG MÁY BIẾN DÒNG BẢO HÒA TRUNG GIAN CÓ ĐẶC TÍNH HĂM (RƠLE LOẠI D3T-11)..... | 39 |
| 3.1. TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN | 39 |
| 3.1.1. Xác định dòng sơ cấp ở tất cả các phía của máy áp được bảo vệ tương ứng với công suất định mức (công suất của cuộn khỏe nhất) | 39 |
| 3.1.2 Chọn phía có tổ máy biến dòng nối với cuộn hãm của rơle. | 39 |
| 3.1.3. Trong những trường hợp khi nhìn vào sơ đồ nối máy biến áp | 40 |
| 3.1.4. Xác định số vòng của cuộn dây làm việc đối với phía cơ bản..... | 40 |
| 3.1.5. Xác định số vòng cần thiết của cuộn hãm..... | 40 |
| 3.1.6. Xác định các dòng ngắn mạch sơ cấp, các dòng thứ cấp tương ứng và hệ số độ nhạy k_n | 41 |
| 3.1.7. Xác định dòng sơ cấp tại chỗ ngắn mạch và các dòng sơ cấp tương ứng trong các cuộn hãm làm việc I_{lvT} ở các phía của máy dòng trong cuộn hãm I_{hT} | 41 |
| 3.1.8. Theo các giá trị của I_{lvT} và I_{hT} đã tính được trong mục 7..... | 41 |
| 3.1.9. Theo đặc tính khởi động tính toán của rơle | 41 |
| 3.1.10. Xác định hệ số độ nhạy k_n (hãm) trong những trường hợp ngắn mạch | 41 |
| 3.2. ĐÁNH GIÁ BẢO VỆ SO LỆCH..... | 42 |
| CHƯƠNG 4..... | 43 |
| XÂY DỰNG BÀI THÍ NGHIỆM TỪ MÔ HÌNH SỬ DỤNG D3T-11 BẢO VỆ SO LỆCH MÁY BIẾN ÁP TẠI PHÒNG THÍ NGHIỆM TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP THÁI NGUYÊN | 43 |
| 4.1. GIỚI THIỆU MÔ HÌNH THÍ NGHIỆM BẢO VỆ SO LỆCH DỌC MÁY BIẾN ÁP SỬ DỤNG RƠLE D 3T-11 | 43 |
| 4.1.1.Sử dụng 3 rơ le so lệch có hãm D 3T-11 | 43 |
| 4.1.2. Sử dụng bộ tạo nguồn dòng 3 pha..... | 44 |
| 4.1.3. Sử dụng bộ tạo nguồn áp 3 pha..... | 44 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1.4. Rơ le thời gian..... | 45 |
| 4.1.5. Sử dụng máy biến áp lực 3 pha 2 cuộn dây 6/0,4kV – 160kVA .. | 46 |
| 4.1.6. Bảng thí nghiệm | 47 |
| 4.2. CÔNG DỤNG MÔ HÌNH THÍ NGHIỆM BẢO VỆ SO LỆCH DẠC MÁY BIẾN ÁP SỬ DỤNG RƠ LE Д 3Т-11 | 48 |
| 4.2.1. Công dụng | 48 |
| 4.2.2. Điều kiện làm việc. | 49 |
| 4.2.3. Yêu cầu về an toàn khi sử dụng bàn thí nghiệm: | 49 |
| 4.3. BÀI THÍ NGHIỆM BẢO VỆ SO LỆCH DẠC MÁY BIẾN ÁP SỬ DỤNG RƠ LE Д 3Т-11 | 51 |
| 4.3.1. Sơ đồ nguyên lý..... | 51 |
| 4.3.2. Trình tự thí nghiệm. | 52 |
| KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ..... | 62 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO..... | 63 |

DANG MỤC CÁC BẢNG

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Bảng 4.1 – Bảng thông số thí nghiệm 1 pha khi sự cố trong phạm vi bảo vệ | 55 |
| Bảng 4.2 – Bảng thông số thí nghiệm 1 pha khi sự cố ngoài phạm vi bảo vệ | 56 |
| Bảng 4.3 – Bảng thông số thí nghiệm 3 pha khi sự cố trong phạm vi bảo vệ | 60 |
| Bảng 4.4 – Bảng thông số thí nghiệm 3 pha khi sự cố trong phạm vi bảo vệ | 61 |

DANG MỤC CÁC HÌNH VẼ

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Hình 1-1. Nguyên lý tác động của bảo vệ so lệch dọc cho máy biến áp 2 cuộn dây (hoặc 3 cuộn dây). | 6 |
| Hình 1- 2. Sơ đồ đấu máy biến dòng để bù góc lệch pha | 9 |
| Hình 1 - 3. Bảo vệ so lệch dùng biến dòng tự ngẫu | 11 |
| Hình 1-4. Nguyên lý tác động của bảo vệ so lệch dùng máy biến dòng bão hoà nhanh | 12 |
| Hình 2.1 : Sơ đồ nguyên lý của rơ le Đ3T – 11 | 27 |
| Hình 2.2 : Sơ đồ vị trí các cuộn dây trên mạch từ của rơ le Đ3T – 11 | 28 |
| Hình 2.3 : Sơ đồ nguyên lý điều chỉnh số vòng dây của các cuộn dây | 29 |
| Hình 2. 4 : Hình ảnh về rơ le Đ3T – 11 | 30 |
| Hình 2.5: Quá trình điện từ xảy ra bên trong rơ le Đ3T – 11 | 31 |
| Hình 2.6: Đặc tính khởi động của rơ le loại Đ3T – 11. | 32 |
| Hình 2.7: Xác định sức từ động làm việc khởi động của rơ le theo đặc tính khởi động khi độ hãm lớn nhất | 33 |
| Hình 2.8 : Một số ví dụ về sơ đồ nối dây của máy biến áp tăng áp 3 cuộn dây hoặc tự ngẫu sử dụng rơ le so lệch có hãm Đ3T – 11 | 35 |
| Hình 2.9 : Sơ đồ nối cuộn hãm của rơ le Đ3T – 11 vào máy biến áp giảm áp | 37 |
| H×nh 3.1: S- ấ tÝnh to, n (a) vµ c, c s- ấ thay thõ thø từ thuËn (ngĐch) (b) vµ kh«ng (c) | |

Hình 3.2: Dòng điện chạy qua máy biến áp khi ngắn mạch ngoài (tính trong hệ đơn vị tương đối với điện cơ bản bằng dòng định mức của máy biến áp).....

Hình 3.3: Sơ đồ nối Role Д3Т-11 để thực hiện bảo vệ so lệch máy biến áp.....

Hình 3.4: Sự phân bố dòng điện khi ngắn mạch nhiều pha trong vùng bảo vệ..

Hình 3.5: Sự phân bố dòng điện trong các mạng thuận (nghịch) (a), không (b) và trong các cuộn dây của máy

Hình 3.6: Tính độ nhạy của bảo vệ máy biến áp bằng role Д3Т-11

MỞ ĐẦU

Định hướng của đề tài

Ngày nay, hầu như hoạt động của con người trong mọi lĩnh vực đều không thể tách khỏi nguồn năng lượng điện, ở nước ta điện năng hầu hết được sản xuất ở những nhà máy nhiệt điện, thủy điện có công suất lớn như: Thủy điện Hòa Bình, thủy điện Đa Nhim, thủy điện Trị An, nhiệt điện Phỳ Mỹ, nhiệt điện Phả Lại ...vv. Các nhà máy thủy điện được xây dựng ở những vùng có vị trí địa lý thuận lợi cho việc xây dựng nhà máy thủy điện, còn các nhà máy nhiệt điện được xây dựng ở những nơi gần nguồn nhiên liệu. Vấn đề đặt ra là làm sao truyền tải được điện năng từ các nhà máy đến các hộ tiêu thụ một cách liên tục, an toàn và kinh tế nhất. Để đảm bảo sản lượng và chất lượng điện năng cần thiết, tăng cường độ tin cậy cung cấp điện cho các hộ tiêu thụ, đảm bảo an toàn cho thiết bị và sự làm việc ổn định trong toàn hệ thống cần phải sử dụng một cách rộng rãi có hiệu quả các thiết bị bảo vệ, thông tin đo lường, điều chỉnh và điều khiển tự động trong hệ thống điện.

Trong số các thiết bị này, rơle và các thiết bị bảo vệ bằng rơle đóng vai trò hết sức quan trọng trong việc duy trì sự làm việc ổn định của bất kỳ Hệ thống điện nào. Cùng với sự phát triển của kỹ thuật điện nói chung và hệ thống điện lực nói riêng, kỹ thuật bảo vệ rơle trong mấy mươi năm gần đây đã có những biến đổi và tiến bộ rất to lớn. Những thành tựu của kỹ thuật bảo vệ rơle hiện đại cho phép chế tạo những loại bảo vệ phức tạp với những đặc tính kỹ thuật khá hoàn hảo nhằm nâng cao độ nhạy của các bảo vệ và tránh không cho các bảo vệ làm việc nhầm lẫn khi có những đột biến của phụ tải, khi có những hư hỏng trong mạch điện hoặc khi có dao động điện.

Mặt khác, nhằm hoàn thiện các phương pháp dự phòng trong các hệ thống khi có hư hỏng trong các sơ đồ bảo vệ và sơ đồ điều khiển máy cắt điện cũng như khi bản thân máy cắt điện bị trục trặc... vv hiện nay người ta

đó chế tạo được các thiết bị bảo vệ rơle ngày càng gọn nhẹ, hoạt động chính xác, tốc độ nhanh, độ an toàn và tin cậy rất cao.

Tại Việt Nam hiện nay cũng đó có một số công trình nghiên cứu khoa học về chủ đề bảo vệ rơle cho máy biến áp. Tuy nhiên, phạm vi nghiên cứu chỉ hạn chế ở lý thuyết, chưa áp dụng thực tiễn trên đối tượng bảo vệ cụ thể.

Mặt khác, thiết bị rơle để bảo vệ cho máy biến áp có nhiều loại khác nhau, với những chức năng bảo vệ khác nhau. Chính vì vậy, để đáp ứng một phần yêu cầu này tôi quyết định nghiên cứu đề tài:

“MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ BẢO VỆ RƠLE CHO MÁY BIẾN ÁP ĐIỆN LỰC VÀ SỬ DỤNG RƠLE D 3T-11 ĐỂ BẢO VỆ CHO MÁY BIẾN ÁP”.

Mục tiêu của nghiên cứu

Mục tiêu chung: Đề tài này, đặt mục tiêu chính là nghiên cứu lý thuyết về vấn đề sử dụng rơle bảo vệ cho máy biến áp, sử dụng các loại bảo vệ như bảo vệ dòng điện cắt nhanh, bảo vệ quá dòng điện cực đại, bảo vệ dòng điện cực đại có khóa điện áp cực tiểu, bảo vệ thứ tự không, bảo vệ quá tải, bảo vệ rơle hơi, và đặc biệt là dùng bảo vệ so lệch dọc cho máy biến áp. Nghiên cứu các chức năng của rơle D 3T-11 để bảo vệ cho máy biến áp. Tính toán bảo vệ so lệch có dùng máy biến dòng bão hoà trung gian có đặc tính hãm (rơle loại D 3T-11), từ đó áp dụng trên mô hình bảo vệ cụ thể.

Các mục tiêu cụ thể là:

1. Nghiên cứu lý thuyết về bảo vệ rơle cho máy biến áp.
2. Nghiên cứu các chức năng của rơle D 3T-11 bảo vệ cho máy biến áp.
3. Thiết kế bảo vệ so lệch dọc máy biến áp dùng rơle D 3T-11 tại Trung tâm Thí nghiệm – Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp