

Đồ án bảo vệ r«le

MỤC LỤC

Trang

Lời nói đầu 1

Chương 1: Giới thiệu trạm biến áp 3

Chương 2: Tính toán ngắn mạch phục vụ cho bảo vệ rơle 8

Đ2.1. Vị trí đặt bảo vệ và các điểm ngắn mạch 9

Đ2.2. Các đại lượng cơ bản 9

Đ2.3. Điện kháng các phân tử 9

Đ2.4. Tính dòng ngắn mạch lớn nhất qua bảo vệ 11

Đ2.5. Tính dòng ngắn mạch nhỏ nhất qua bảo vệ 19

Đ2.6. Chọn máy biến dòng điện 29

Chương 3: Lựa chọn phương thức bảo vệ 33

3.1. Các dạng hư hỏng thường xảy ra đối với máy biến áp. 33

3.2. Các tình trạng làm việc không bình thường của máy biến áp. 33

3.3. Yêu cầu đối với hệ thống bảo vệ 33

TaiLieu.vn

Lê Nãi SỰ

Điện năng là một dạng năng lượng phổ biến nhất hiện nay. Trong bất kỳ lĩnh vực nào như sản xuất, sinh hoạt, an ninh... đều cần sử dụng điện năng. Việc đảm bảo sản xuất điện năng để phục vụ cho nhu cầu sử dụng năng lượng là một vấn đề quan trọng hiện nay. Bên cạnh việc sản xuất là việc truyền tải và vận hành hệ thống điện cũng đóng vai trò rất quan trọng trong hệ thống điện. Do nhu cầu về điện năng ngày càng tăng, hệ thống điện ngày càng được mở rộng, phụ tải tiêu thụ tăng thêm cũng đồng nghĩa với việc khả năng xảy ra sự cố như chạm chập, ngắn mạch cũng tăng theo. Chính vì vậy ta cần thiết kế những thiết bị có khả năng giảm thiểu, ngăn chặn các hậu quả của sự cố có thể gây ra. Một trong những thiết bị phổ biến để thực hiện chức năng đó là rơle.

Qua bộ môn bảo vệ rơle chúng ta có thể xây dựng cho mình những kiến thức để có thể bảo vệ được hệ thống điện trước các hậu quả do sự cố trong hệ thống gây ra và đảm bảo cho hệ thống làm việc an toàn, phát triển liên tục bền vững.

Trong quá trình làm đồ án này, em đã nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy cô bộ môn, đặc biệt là của thầy giáo **Tạ Tuấn Hữu**. Dù đã rất cố gắng nhưng do kiến thức của em còn hạn chế, kinh nghiệm tích lũy còn ít nên bản đồ án khó tránh khỏi những sai sót. Em rất mong nhận được sự đánh giá, nhận xét, góp ý của các thầy cô để bản đồ án cũng như kiến thức của bản thân em được hoàn thiện hơn.

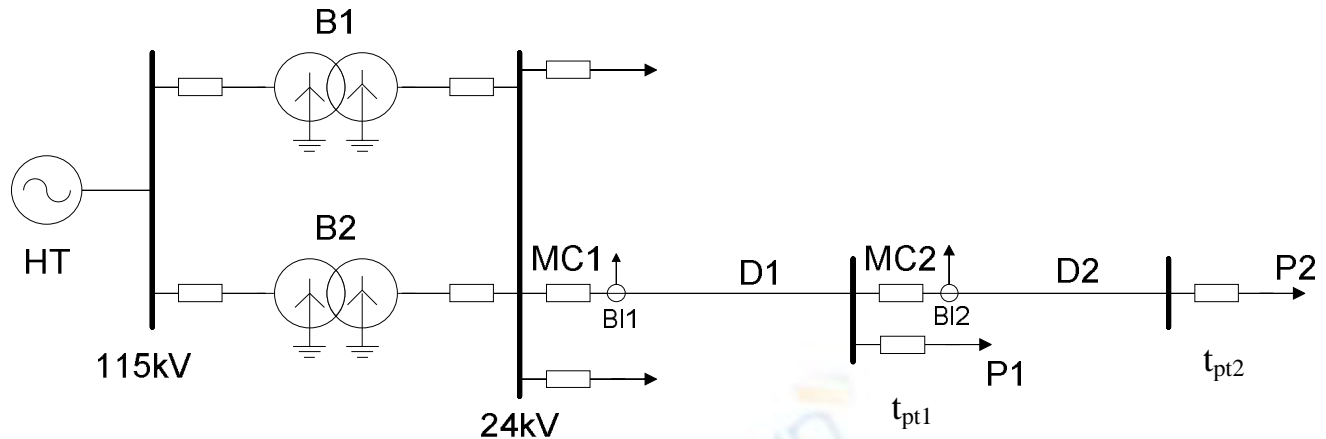
Em xin chân thành cảm ơn các thầy cô, đặc biệt là thầy giáo **Tạ Tuấn Hữu** đã giúp đỡ em hoàn thành bản đồ án này.

Hà Nội, 8 tháng 10 năm 2009

Sinh viên thực hiện

Đình Quang Hưng

TÍNH TOÁN BẢO VỆ QUÁ DÒNG CẮT NHANH, QUÁ DÒNG CÓ THỜI GIAN VÀ QUÁ DÒNG THỨ TỰ KHÔNG CHO ĐƯỜNG DÂY CUNG CẤP HÌNH TIA D_1, D_2 .

Sơ đồ như hình vẽ**Các thông số.**

+ Hệ thống điện:

$$S_{Nmax} = 2000; 1000 \text{ MVA}$$

$$S_{Nmin} = 0,7; 0,8 \cdot 2000; 1000 = 1400; 800 \text{ MVA}$$

$$X_{0HT} = 0,9; 1,1 \quad X_{IHT}$$

+ Máy biến áp B₁, B₂:

$$S_{dd} = 2 \cdot 30 \text{ MVA}$$

$$\text{Cấp điện áp: } U_1 / U_2 = 115 / 24 \text{ kV}$$

$$U_K \% = 12,5\%$$

+ Đường dây:

$$D_1: L_1 = 15; 10 \text{ km}; \text{ AC-100}$$

$$D_2: L_2 = 15 \text{ km}; \text{ AC-100}$$

$$\text{AC-100: } Z_1 = 0,27 + j 0,39 \ \Omega/\text{km}; \quad Z_0 = 0,48 + j 0,98 \ \Omega/\text{km}$$

+ Phụ tải:

$$P_1 = 4; 3 \text{ MW}; \cos\varphi_1 = 0,85; 0,8; t_{pt1} = 0,75 \text{ s}$$

$$P_2 = 3; 2 \text{ MW}; \cos\varphi_2 = 0,85; 0,9; t_{pt2} = 0,5 \text{ s}$$

+ Đặc tính thời gian của rơle: $t = \frac{80}{I_*^2 - 1} T_p \text{ (s)}$

CHƯƠNG I: NHIỆM VỤ VÀ CÁC YÊU CẦU CƠ BẢN

CỦA BẢO VỆ RƠLE

I – KHÁI NIỆM VÀ NHIỆM VỤ RƠLE

- Role là một trong những thiết bị có thể bảo vệ được máy phát, máy biến áp, đường dây, thanh góp... và toàn bộ hệ thống điện làm việc an toàn, phát triển liên tục, bền vững.

- Nó là một thiết bị có nhiệm vụ phát hiện và loại trừ càng nhanh càng tốt phần tử bị sự cố ra khỏi hệ thống điện để hạn chế đến mức thấp nhất có thể của các hậu quả do sự cố gây ra. Các nguyên nhân gây sự cố hư hỏng có thể do các hiện tượng thiên nhiên như giông bão, động đất, lũ lụt... do các thiết bị hao mòn, già cỗi gây chạm chập, đôi khi do công nhân vận hành thao tác sai.

- Tuy nhiên trong hệ thống có nhiều loại máy móc thiết bị khác nhau, tính chất làm việc và yêu cầu bảo vệ khác nhau nên không thể chỉ dùng role để bảo vệ. Ngày nay khái niệm role có thể hiểu là một tổ hợp các thiết bị thực hiện một hoặc một nhóm chức năng bảo vệ và tự động hóa hệ thống điện, thỏa mãn các nhu cầu kỹ thuật đề ra đối với nhiệm vụ bảo vệ cho từng phần tử cụ thể cũng như cho toàn hệ thống điện.

II – CÁC YÊU CẦU CƠ BẢN CỦA BẢO VỆ ROLE

1. Tính cắt nhanh.

- Khi có sự cố xảy ra thì yêu cầu role phải phát hiện và xử lý cắt cách ly phần tử bị sự cố càng nhanh càng tốt.

$$t_{csc} = t_{bv} + t_{mc} \text{ (ms)}$$

Thời gian cắt sự cố bằng tổng thời gian tác động bảo vệ và thời gian làm việc máy cắt.

2. Tính chọn lọc.

- Khả năng cắt đúng phần tử bị sự cố hư hỏng.
- Theo nguyên lý làm việc các bảo vệ phân ra 2 loại là bảo vệ chọn lọc tương đối và tuyệt đối.
 - + Chọn lọc tuyệt đối: Là những bảo vệ chỉ làm việc khi có sự cố xảy ra trong một phạm vi xác định, không làm việc dự phòng cho các bảo vệ ở các phần tử lân cận.
 - + Chọn lọc tương đối: Là bảo vệ ngoài chức năng bảo vệ cho phần tử chính đặt bảo vệ còn có thể thực hiện nhiệm vụ bảo vệ dự phòng cho các bảo vệ ở các phần tử lân cận.

3. Độ nhạy

- Đặc trưng cho khả năng cảm nhận sự cố.

$$\text{- Hệ số độ nhạy: } K_n = \frac{I_{\text{ngan min}}}{I_{\text{kd}}}$$

Bảo vệ chính $K_n \geq 2$

Bảo vệ dự phòng $K_n \geq 1,5$

4. Độ tin cậy

- Là tính năng bảo đảm cho thiết bị làm việc đúng và chắc chắn.
- Độ tin cậy tác động và độ tin cậy không tác động
 - + Độ tin cậy tác động là mức độ đảm bảo role hay hệ thống role có tác động khi có sự cố, và chỉ được tác động trong khu vực đặt bảo vệ đã định trước.
 - + Độ tin cậy không tác động là mức độ đảm bảo role hay hệ thống role không làm việc sai, tức là tránh tác động nhầm khi đang làm việc bình thường hoặc có sự cố xảy ra ở ngoài phạm vi muốn bảo vệ.

5. Tính kinh tế.

Các thiết bị bảo vệ được lắp đặt trong hệ thống điện không phải để làm việc thường xuyên trong chế độ vận hành bình thường, luôn luôn sẵn sàng chờ đón những bất thường và sự cố có thể xảy ra và có những tác động chuẩn xác.

Đối với các trang thiết bị điện áp cao và siêu cao áp, chi phí để mua sắm, lắp đặt thiết bị bảo vệ thường chỉ chiếm một vài phần trăm giá trị công trình. Vì vậy yêu cầu về kinh tế không đề ra, mà bốn yêu cầu về kỹ thuật trên đóng vai trò quyết định, vì nếu không thỏa mãn được các yêu này sẽ dẫn đến hậu quả tai hại cho hệ thống điện.

Đối với lưới điện trung áp và hạ áp, số lượng các phần tử cần được bảo vệ rất lớn, và yêu cầu đối với thiết bị bảo vệ không cao bằng thiết bị bảo vệ ở nhà máy điện hoặc lưới chuyển tải cao áp. Vì vậy cần phải cân nhắc tính kinh tế trong lựa chọn thiết bị bảo vệ sao cho có thể đảm bảo được các yêu cầu kỹ thuật mà chi phí thấp nhất.

III - PHÂN TÍCH HOẠT ĐỘNG CỦA CÁC BẢO VỆ SỬ DỤNG

1 - Nguyên tắc tác động của các bảo vệ được sử dụng.

Nguyên tắc tác động của các bảo vệ được sử dụng:

Thời gian làm việc của bảo vệ có đặc tính thời gian độc lập không phụ thuộc vào trị số dòng ngắn mạch hay vị trí ngắn mạch, còn đối với bảo vệ có đặc tính thời gian phụ thuộc thì thời gian tác động tỉ lệ nghịch với dòng điện chạy qua bảo vệ, dòng ngắn mạch càng lớn thì thời gian tác động càng bé.

- Khi làm việc bình thường hoặc khi có ngắn mạch ngoài khi đó $I_R < I_{kdR}$ và bảo vệ không tác động.
- Khi có ngắn mạch bên trong thì dòng điện qua bảo vệ vượt quá 1 giá trị định trước ($I_{kd}, I_{đặt}$) $I_R > I_{kdR}$ thì bảo vệ sẽ tác động cắt máy cắt.

2 - Nhiệm vụ, sơ đồ, nguyên lý làm việc, thông số khởi động và vùng tác động của từng bảo vệ đặt cho đường dây.

Đường dây cần bảo vệ là đường dây 24kV, là đường dây trung áp, để bảo vệ ta dùng các loại bảo vệ:

- Quá dòng điện cắt nhanh hoặc quá thời gian
- Quá dòng điện có hướng
- So lệch dòng cấp thứ cấp chuyên dùng
- Khoảng cách.

Trong nhiệm vụ thiết kế bảo vệ của đồ án ta xét bảo vệ quá dòng điện cắt nhanh và quá dòng điện có thời gian.

a. Bảo vệ quá dòng có thời gian.

* *Quá dòng cắt nhanh với đặc tính thời gian độc lập.*

Ưu điểm của dạng bảo vệ này là cách tính toán và cài đặt của bảo vệ khá đơn giản và dễ áp dụng. Thời gian đặt của các bảo vệ phải được phối hợp với nhau sao cho có thể cắt ngắn mạch một cách nhanh nhất mà vẫn đảm bảo được tính chọn lọc của các bảo vệ.

Giá trị dòng điện khởi động của bảo vệ I_{kd} trong trường hợp này được xác định bởi:

$$I_{kd} = \frac{k_{at} \cdot k_{mm} \cdot I_{lv \max}}{k_{tv}}$$

Trong đó:

K_{at} : hệ số an toàn để đảm bảo cho bảo vệ không cắt nhầm khi có ngắn mạch ngoài do sai số khi tính dòng ngắn mạch (kể đến đường cong sai số 10% của BI và 20% do tổng trở nguồn bị biến động).

K_{mm} : hệ số mở máy, có thể lấy $K_{mm} = (1,5 \div 2,5)$.

K_{tv} : hệ số trở về của chức năng bảo vệ quá dòng, có thể lấy trong khoảng $(0,85 \div 0,95)$. Sở dĩ phải sử dụng hệ số K_{tv} ở đây xuất phát từ yêu cầu đảm bảo sự làm việc ổn định của bảo vệ khi có các nhiễu loạn ngắn (hiện tượng tự mở máy của các động cơ sau khi TĐL đóng thành công) trong hệ thống mà bảo vệ không được tác động.

- Giá trị dòng khởi động của bảo vệ cần phải thỏa mãn điều kiện:

$$I_{lv\max} < I_{kd} < I_{N\min}$$

Với:

$I_{lv\max}$: dòng điện cực đại qua đối tượng được bảo vệ, thường xác định trong chế độ cực đại của hệ thống, thông thường: $I = (1,05 \div 1,2) \cdot I_{lv\max\text{đm}}$. Trong trường hợp không thỏa mãn điều kiện thì phải sử dụng bảo vệ quá dòng có kiểm tra áp.

$I_{N\min}$: dòng ngắn mạch nhỏ nhất khi ngắn mạch trong vùng bảo vệ.

+ *Phối hợp các bảo vệ theo thời gian:*

Đây là phương pháp phổ biến nhất thường được đề cập trong các tài liệu bảo vệ rơle hiện hành. Nguyên tắc phối hợp này là nguyên tắc bậc thang, nghĩa là chọn thời gian của bảo vệ sao cho lớn hơn một khoảng thời gian an toàn Δt so với thời gian tác động lớn nhất của cấp bảo vệ liền kề trước nó (tính từ phía phụ tải về nguồn).

$$t_n = t_{(n-1)\max} + \Delta t$$

Trong đó:

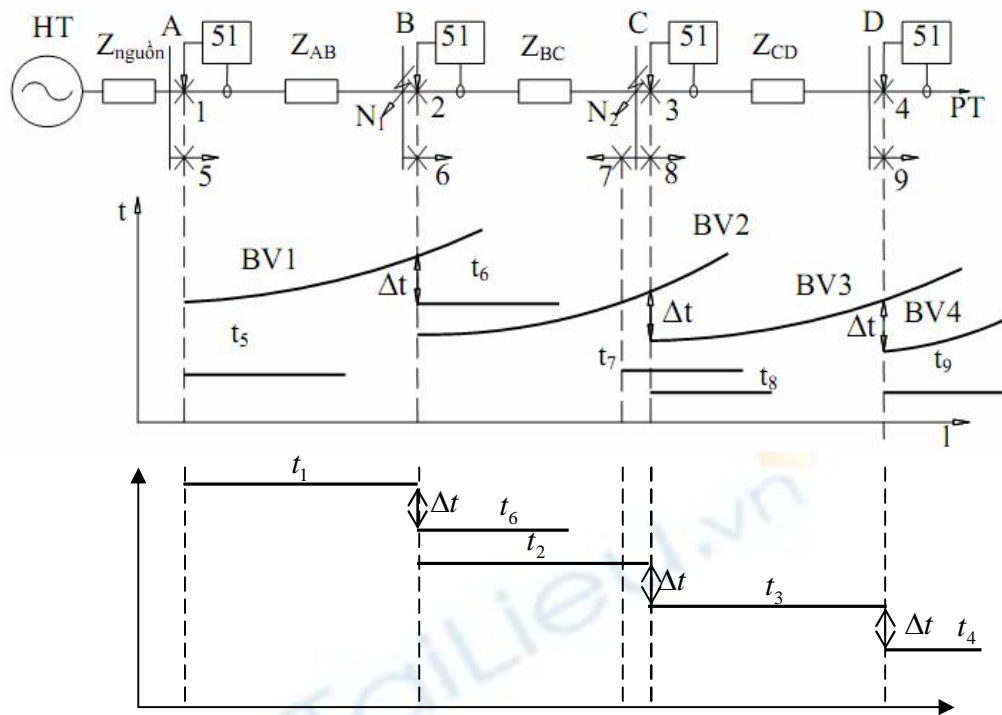
t_n : thời gian đặt của cấp bảo vệ thứ n đang xét.

$t_{(n-1)\max}$: thời gian tác động cực đại của các bảo vệ của cấp bảo vệ đứng trước nó (thứ n).

Δt : bậc chọn lọc về thời gian.

* ***Bảo vệ quá dòng với đặc tính thời gian phụ thuộc.***

Bảo vệ quá dòng có đặc tuyến thời gian độc lập trong nhiều trường hợp khó thực hiện được khả năng phối hợp với các bảo vệ liền kề mà vẫn đảm bảo được tính tác động nhanh của bảo vệ. Một trong những phương pháp khắc phục là người ta sử dụng bảo vệ quá dòng với đặc tuyến thời gian phụ thuộc. Hiện nay các phương thức tính toán chỉnh định rơle quá dòng số với đặc tính thời gian phụ thuộc do đa dạng về chủng loại và tiêu chuẩn nên trên thực tế vẫn chưa được thống nhất về mặt lý thuyết điều này gây khó khăn cho việc thẩm kế và kiểm định các giá trị đặt



Phối hợp đặc tuyến thời gian của bảo vệ quá dòng trong lưới điện hình tia cho trường hợp đặc tuyến phụ thuộc và đặc tính độc lập

Role quá dòng với đặc tuyến thời gian phụ thuộc được sử dụng cho các đường dây có dòng sự cố biến thiên mạnh khi thay đổi vị trí ngắn mạch. Trong trường hợp này nếu sử dụng đặc tuyến độc lập thì nhiều khi không đảm bảo các điều kiện kỹ thuật: thời gian cắt sự cố, ổn định của hệ thống... Hiện nay người ta có xu hướng áp dụng chức năng bảo vệ quá dòng với đặc tuyến thời gian phụ thuộc như một bảo vệ thông thường thay thế cho các role có đặc tuyến độc lập.

Dòng điện khởi động của bảo vệ quá dòng có thời gian được tính theo công thức:

$$I_{kd51} = k \cdot I_{lvmax}$$

Trong đó: k – hệ số chỉnh định ($k=1,6$)

b - Bảo vệ quá dòng cắt nhanh.

Chúng ta nhận thấy rằng đối với bảo vệ quá dòng thông thường càng gần nguồn thời gian cắt ngắn mạch càng lớn, thực tế cho thấy ngắn mạch gần nguồn thường thì mức độ nguy hiểm cao hơn và cần loại trừ càng nhanh càng tốt. Để bảo vệ các đường dây trong trường hợp này người ta dùng bảo vệ quá dòng cắt nhanh (50), bảo vệ cắt nhanh có khả năng làm việc chọn lọc trong lưới có cấu hình bất kì với một nguồn hay nhiều nguồn cung cấp. Ưu điểm của nó là có thể cách ly nhanh sự cố với công suất ngắn mạch lớn ở gần