



Đồ án bảo vệ role



Mục Lục

Mục Lục.....	2
A. TÍNH TOÁN BẢO VỆ CHO NHÀ MÁY ĐIỆN 1	5
I. Tính toán bảo vệ máy phát điện 1 (MF1)	5
1. Bảo vệ quá dòng.....	5
Hình 1.....	8
1. Bảo vệ so lệch dọc cho máy phát 1 (MF1)	8
Hình 2.....	11
II. Tính toán bảo vệ máy biến áp 1 (MBA1).....	11
1. Bảo vệ quá dòng cho MBA1	11
Hình 3.....	13
2. Bảo vệ so lệch dọc cho máy biến áp 1 (MBA1)	13
Hình 4.....	15
III. Tính toán bảo vệ đường dây 1 (ĐD1)	16
1. Bảo vệ quá dòng cho đường dây 1.....	17
Hình 5.....	20
Hình 6.....	22
Hình 7.....	24
B. TÍNH TOÁN BẢO VỆ CHO NHÀ MÁY ĐIỆN 2.....	24
I. Bảo vệ cho máy phát điện 2 (MF2)	24
1. Bảo vệ quá dòng cho MF2	24
II. Tính toán bảo vệ máy biến áp 2 (MBA2).....	28
1. Bảo vệ quá dòng cho MBA2.....	29
2. Bảo vệ so lệch dọc cho máy biến áp 2 (MBA2)	30
III. Tính toán bảo vệ máy phát điện 3 (MF3).....	32
1. Bảo vệ quá dòng cho MF3	32
2. Bảo vệ so lệch dọc cho máy phát 3 (MF3)	35
IV. Tính toán bảo vệ cho máy biến áp 3 (MBA3)	36
1. Bảo vệ quá dòng cho MBA3.....	36
V. Tính toán bảo vệ cho đường dây 2.....	40
Kết Luận	46

LỜI NÓI ĐẦU

Trạm biến áp là một mắt xích quan trọng trong hệ thống điện , là đầu mối liên kết các hệ thống điện với nhau, liên kết các đường dây truyền tải và đường dây phân phối điện năng đến các phụ tải.

Các thiết bị lắp đặt trong trạm biến áp đất tiền , so với đường dây tải điện thì xác suất xảy ra sự cố ở trạm biến áp thấp hơn tuy nhiên sự cố ở trạm sẽ gây lên những hậu quả nghiêm trọng nếu không được loại trừ một cách nhanh chóng và chính xác.

Sự cố xảy ra bất ngờ và bất kì lúc nào do đó yêu cầu hệ thống bảo vệ phải làm việc chính xác, loại bỏ được đúng phần tử của hệ bị sự cố càng nhanh càng tốt.

Để nghiên cứu bảo vệ rơ le cho các phần tử trong hệ thống điện , cần phải có những hiểu biết về hư hỏng , hiện tượng không bình thường xảy ra trong hệ thống điện , cũng như các phương pháp và thiết bị bảo vệ.

Nội dung đồ án : Thiết kế bảo vệ rơ le cho hệ thống điện bao gồm 2 phần

A. Tính toán bảo vệ cho nhà máy điện 1

B. Tính toán bảo vệ cho nhà máy điện 2

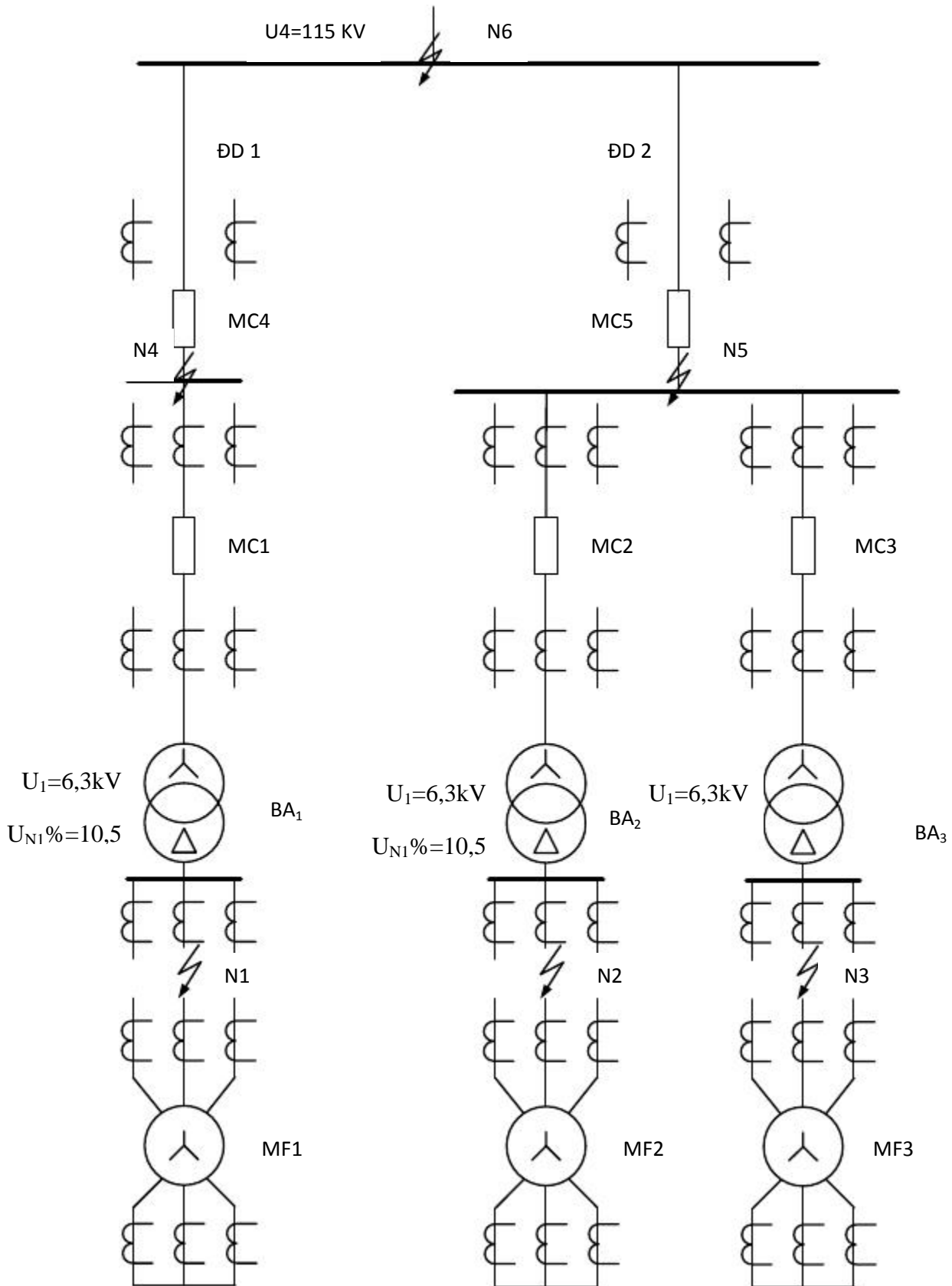
Do sự hạn chế về kiến thức của bản thân và vấn đề thời gian nên đồ án này không thể tránh khỏi những sai sót nên em rất mong nhận được sự góp ý của thầy cô và các bạn!

Em xin chân thành cảm ơn!

Sinh viên:

Trần Văn Khang

Đề Bài : Hãy tính toán bảo vệ rơ le cho sơ đồ hệ thống điện như hình vẽ sau:



❖ Ứng với tên người thiết kế ta có các tham số của các phần tử trong hệ thống điện như sau :

Họ: TRẦN					
Tên Đệm: VĂN					
Tên : KHANG					
Chữ cái	Nhà máy điện			Trạm biến áp	Đường dây
	$S_{dmMF}(MVA)$	$X_d''(\Omega)$	E^*	$S_{dmBA}(MVA)$	L (km)
T	100(1)		1.05(1)		
R				200(1)	
N		0.13(1)			120(1)
V	75(2)		1.1(1)		
Ă				63(2)	
N		0.13(2)			120(2)
K	80(3)		1.05(1)		
G				200(3)	

(1) : Phần tử của nhà máy điện 1

(2) : Phần tử của nhà máy điện 2

(3) : Thông số của máy biến áp 3 và máy phát điện 3

- Đường dây 1 làm bằng dây AC0-240 : $r_0=0.12 \Omega/km$; $x_0=0.4 \Omega/km$
- Đường dây 2 làm bằng dây AC0-300: $r_0=0.1 \Omega/km$; $x_0=0.4 \Omega/km$

A. TÍNH TOÁN BẢO VỆ CHO NHÀ MÁY ĐIỆN 1

I. Tính toán bảo vệ máy phát điện 1 (MF1)

1. Bảo vệ quá dòng

a. Bảo vệ cực đại:

- Dòng làm việc lớn nhất : $I_{lv\max}$

$$I_{lv\max} = I_{dmMF1} = \frac{S_{dmMF1}}{\sqrt{3}.U_{dm}} = \frac{100.10^3}{\sqrt{3}.6,3} = 9164,29A = 9,17kA$$

- Dòng ngắn mạch 3 pha tại điểm N1: $I_{N1}^{(3)}$

$$I_{N1}^{(3)} = \frac{E_*}{x_d} \cdot I_{dmMF1} = \frac{1,05}{0,13} \cdot 9,17 = 74,1kA$$

Dựa vào dòng làm việc lớn nhất ta chọn máy biến dòng có : $\begin{cases} I_S = 10000A \\ I_T = 5A \end{cases}$

⇒ Hệ số biến dòng : $k_i = 2000$

- Dự kiến đấu máy biến dòng hình sao đủ, suy ra : $k_{sd} = 1$

- Chọn bội số mở máy của các động cơ khởi động trở lại sau khi cắt sự cố :

$$k_{mm} = 1,6$$

- Hệ số an toàn : $k_{at} = 1,2$

- Chọn role loại kỹ thuật số : $k_{tv} = 0,97$

⇒

$$+ \text{ Dòng khởi động : } I_{kđ} = \frac{k_{at} \cdot k_{mm} \cdot I_{lv\max}}{k_{tv}} = \frac{1,2 \cdot 1,6 \cdot 9164,7}{0,97} = 18140A$$

$$+ \text{ Dòng khởi động của role : } I_{kđR} = I_{kđ} \cdot \frac{k_{sd}}{k_i} = 18140 \cdot \frac{1}{2000} = 9,07A$$

+ Dòng đặt role : $I_{dR} \geq I_{kđR}$ nên ta chọn $I_{dR} = 10A$

+ Dòng khởi động thực tế của bảo vệ là :

$$I_{kđBV} = I_{dR} \cdot \frac{k_i}{k_{sd}} = 10 \cdot \frac{2000}{1} = 20000A$$

+ Kiểm tra độ nhạy của bảo vệ :

$$k_{nh} = \frac{I_{N\min}}{I_{kđBV}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{I_{N1}^{(3)}}{I_{kđBV}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{74,1 \cdot 10^3}{20000} = 3,2$$

$$k_{nh} = 3,2 > 1,5 \text{ (Đối với bảo vệ chính).}$$

Vậy bảo vệ đảm bảo độ tin cậy.

+Kiểm tra lại máy biến dòng theo điều kiện dòng làm việc của

cuộn cắt : $I_{s.BI} \geq I_{cc}$

$$I_{cc} = 0,05 \cdot I_{N1}^{(3)} = 0,05 \cdot 74,1 \cdot 10^3 = 355A$$

$$\Rightarrow I_{s.BI} = 10000A > I_{cc} = 355A$$

Vậy máy biến dòng đã chọn đảm bảo tin cậy.

b. Bảo vệ cắt nhanh

+ Dòng ngắn mạch ngoài max : $I_{NngMax} = I_{N1}^{(3)} = 74100A$

+ Dòng khởi động : $I_{kd} = k_{at} \cdot I_{NngMax} = 1,2 \cdot 74100 = 88920A$

+ Dòng khởi động của role : $I_{kdR} = I_{kd} \cdot \frac{k_{sd}}{k_i} = 88920 \cdot \frac{1}{2000} = 44,46A$

+ Dòng đặt role : $I_{dR} \geq I_{kdR}$ nên ta chọn $I_{dR} = 45A$

+ Dòng khởi động thực tế của bảo vệ cắt nhanh là :

$$I_{kdCN} = I_{dR} \cdot \frac{k_i}{k_{sd}} = 45 \cdot \frac{2000}{1} = 90000A$$

+ Kiểm tra độ nhạy của bảo vệ:

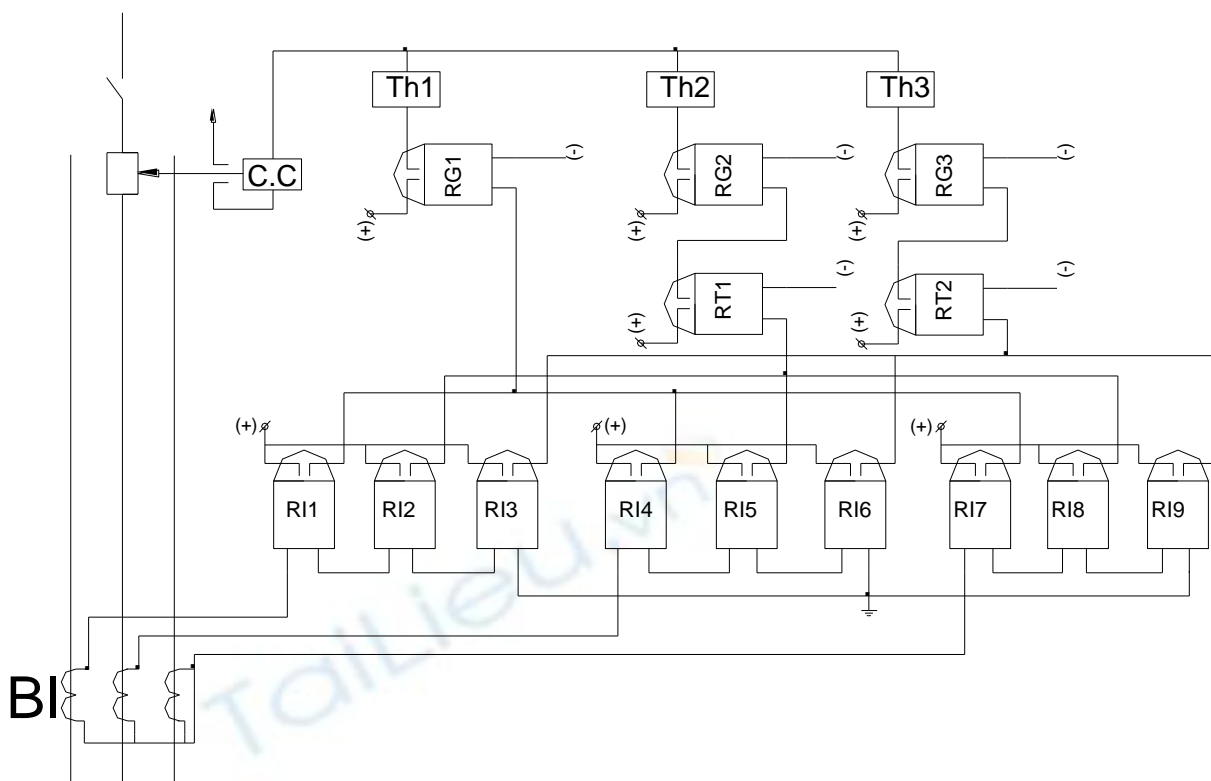
$$k_{nh} = \frac{I_{Nmin}}{I_{kdCN}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{I_{N1}^{(3)}}{I_{kdCN}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{74,1 \cdot 10^3}{90000} = 0,82$$

$k_{nh} = 0,82 < 2$: Bảo vệ cắt nhanh không đảm bảo độ tin cậy .

Để bảo vệ tác động thì dòng ngắn mạch phải lớn hơn dòng khởi động của bảo vệ : $I_N^{(3)} = 2 \cdot I_{kdCN} = 2 \cdot 90000 = 180000A$

c. Sơ đồ

Sơ đồ bảo vệ quá dòng cho máy phát điện1 kết hợp bảo vệ cực đại và bảo vệ cắt nhanh với ba cấp thời gian tác động, nguồn thao tác một chiều, máy biến dòng đấu hình sao



Hình 1

*** Nguyên lý làm việc của sơ đồ**

- Nếu sự cố xảy ra trong vùng bảo vệ cắt nhanh thì các role : RI3, RI6, RI9 tác động đóng tiếp điểm cấp tín hiệu đến role RG tương ứng, RG tác động đóng tiếp điểm cấp tín hiệu đến RTH tương ứng báo tín hiệu sự cố và cấp tín hiệu đến cuộn cắt, cuộn cắt tác động cắt máy cắt.

- Nếu sự cố xảy ra trong vùng bảo vệ cực đại thì các role : RI1, RI2, RI4, RI5, RI7, RI8 tác động cấp tín hiệu đến role RT tương ứng. Sau các khoảng thời gian đặt thì các role RT tương ứng tác động cấp tín hiệu đến RG, RG tác động cấp tín hiệu đến RTH tương ứng báo tín hiệu sự cố và cấp tín hiệu đến cuộn cắt, cuộn cắt tác động cắt máy cắt.

1. Bảo vệ so lệch dọc cho máy phát 1 (MF1)

a. Phần tính toán

- Dòng định mức của máy phát là :

$$I_{dmMF1} = \frac{S_{dmMF1}}{\sqrt{3} \cdot U_{dmMF1}} = \frac{100 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 6,3} = 9164,29 A = 9,17 kA$$

Dựa vào dòng làm việc lớn nhất ta chọn máy biến dòng có: $\begin{cases} I_S = 10000 A \\ I_T = 5 A \end{cases}$

\Rightarrow Hệ số biến dòng: $k_i = 2000$

- Vì máy phát đấu hình sao nên máy biến dòng phải đấu hình tam giác. Vì thế nên $k_{sd} = \sqrt{3}$.

- Để bảo vệ cho máy phát 1 ta sẽ tính toán dòng khởi động theo một trong hai điều kiện:

- + Dòng khởi động phải lớn hơn dòng định mức của máy phát.
- + Dòng khởi động phải lớn hơn dòng không cân bằng cực đại:

$$I_{kd} > I_{kcbMax}$$

Ta có:

$$I_{dmMF1} = 9,17 A$$

$$I_{kcbMax} = k_{kcb} \cdot k_{dn} \cdot f_i \cdot I_{NngMax}$$

Trong đó:

Chọn $k_{kcb} = 1,5$ (hệ số kể đến thành phần không chu kỳ của dòng ngắn mạch)

$k_{dn} = 0,5$ (vì máy biến dòng cùng loại)

$f_i = 0,1$ (sai số của máy biến dòng)

$$I_{NngMax} = I_{N1}^{(3)} = 74100 A$$

\Rightarrow

$$I_{kcbMax} = k_{kcb} \cdot k_{dn} \cdot f_i \cdot I_{NngMax} = 1,5 \cdot 0,5 \cdot 0,1 \cdot 74100 = 5557,5 A$$

Ta thấy: $I_{dmMF1} = 9170 A > I_{kcbMax} = 5575,5 A$

Nên ta chọn I_{dmMF} làm dòng khởi động tính toán.

- Dòng khởi động: $I_{kd} = k_{at} \cdot I_{dmMF1} = 1,2 \cdot 9170 = 11004 A$

- Dòng khởi động của role: $I_{kdR} = I_{kd} \cdot \frac{k_{sd}}{k_i} = 11004 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2000} = 9,5 A$

- Dòng đặt role: $I_{dR} \geq I_{kdR}$ nên ta chọn $I_{dR} = 10 A$

- Dòng khởi động thực tế của bảo vệ so lệch dọc là: