

**A. Lý thuyết:**

1. Khái niệm chung về vận hành thiết bị điện.
2. Các qui định chung về trình tự thao tác, vận hành, thí nghiệm, nghiệm thu, sửa chữa thiết bị điện
3. Nhiệm vụ vận hành hệ thống điện
4. Điều độ và tổ chức vận hành hệ thống điện
5. Thao tác và vận hành thiết bị điện, khí cụ điện (MBA, BU, BI, MC, DCL, CSV...)
6. Vận hành đường dây
7. Nhiệm vụ và tổ chức của hệ thống vận hành
8. Tiêu chuẩn chất lượng điện năng
9. Các yêu cầu về chất lượng điện năng
10. Sự liên hệ các tham số: Phụ tải với tần số, phụ tải và điện áp.
11. Các biện pháp điều chỉnh điện áp trong hệ thống điện
12. Các biện pháp điều chỉnh tần số trong hệ thống điện

**B. Bài tập:**

Điều chỉnh tần số hệ thống điện

**DUYỆT**

Trưởng khoa



Cao Minh Tuấn

**GIẢNG VIÊN**

Nguyễn Bửu Phạm Nhật Tân

Nguyễn Xuân Nguyên

Lê Kim Huy

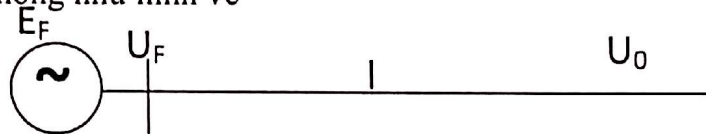


Phần 1 : Lý thuyết (5.0 điểm)

1. Định nghĩa và phân loại ổn định HTĐ
2. Viết phương trình và vẽ đường đặc tính Công suất góc của HTĐ 2 MF. Giải thích các đại lượng trong phương trình.
3. Viết phương trình và vẽ đường đặc tính Công suất góc của hệ thống 1 MF nối với HTĐ lớn. Giải thích các đại lượng trong phương trình.
4. Viết phương trình dao động rotor của MF trong hệ đơn vị tương đối và hệ đơn vị có tên. Giải thích các đại lượng trong phương trình.
5. Trình bày vắn tắt các phương pháp nâng cao tính ổn định của HTĐ.

Phần 2 : Bài tập ( 5.0 điểm )

Bài 1: Cho hệ thống như hình vẽ



Cho biết:

Máy phát:  $P_{dm} = 30\text{MW}$ ;  $U_{dm} = 10,5\text{kV}$ ;  $\cos \varphi = 0.85$ ;  $X''_d = 0.8$

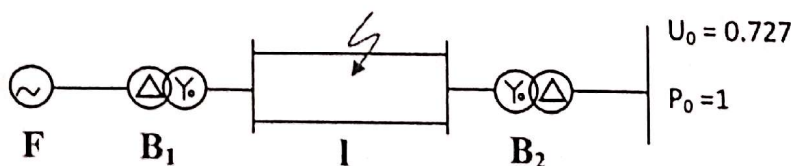
Đường dây:  $X_0 = 0.3675 \Omega/km$ ;  $L = 3\text{km}$

Thông số cuối đường dây:  $U_0 = 10.5\text{kV}$ ,  $P_0 = 30\text{MW}$ ,  $Q_0 = 18.6\text{MVAR}$

1. Tính giá trị thay thế các phần tử trên sơ đồ theo hệ đơn vị tương đối .
2. Xác định phương trình đặc tính công suất của máy phát trong hệ thống điện trên
3. Xác định độ dự trữ ổn định

( chọn  $S_{cb} = 30\text{MVA}$ ,  $U_{cb} = 10.5\text{kV}$  )

Bài 2 : Cho hệ thống điện như hình dưới đây.



Các thông số cho trong hệ đơn vị tương đối:

Máy phát:  $\dot{x}_F = 0.2$ ;  $\dot{E} = 1.1$       Máy biến áp  $B_1, B_2$  có:  $\dot{x}_B = 0.12$

Đường dây I có :  $\dot{x}_l = 0.2$  ; điện kháng thứ tự không là:  $\dot{x}_{0l} = 0.4$

1. Tính các thông số cơ bản.

2. Sơ đồ thay thế HTĐ trước lúc NM, khi NM và sau khi NM. Vị trí ngắn mạch ở giữa đường dây
3. Xác định góc cắt ngắn mạch khi  $N^{(3)}$ .

Bài 3 :

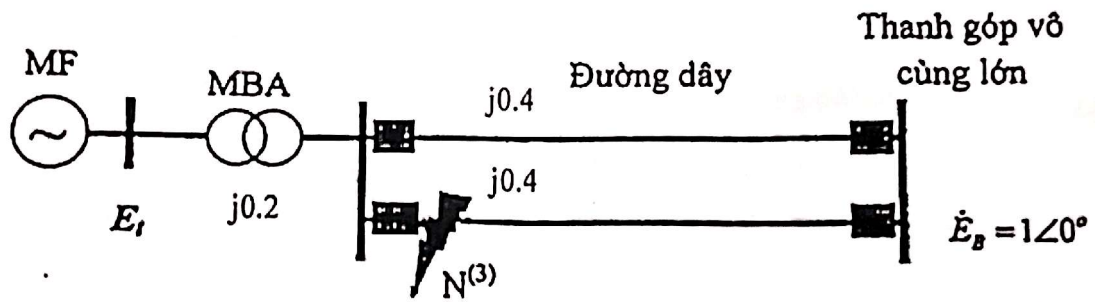
Khảo sát ổn định của các hệ thống điện có phương trình đặc trưng sau:

$$1) s^4 + 6s^3 + 8s^2 + 12s + 9 = 0$$

$$2) s^5 + 6s^4 + 14s^3 + 30s^2 + 36s + 48 = 0$$

Bài 4:

Cho hệ thống điện đơn giản có sơ đồ biểu diễn trong hệ đơn vị tương đối như sau

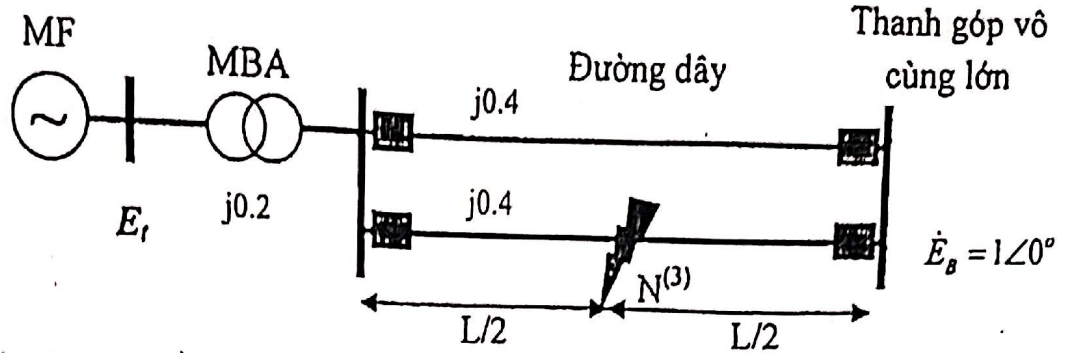


Máy phát có thông số  $X_d' = 0.3$ ,  $K_D = 0$ ,  $T_J = 6s$ ,  $f = 50Hz$ ; Máy biến áp và hai đường dây song song có điện kháng lần lượt là  $X_B = 0.2$ ,  $X_{L1} = 0.4$  và  $X_{L2} = 0.4$ . Tại chế độ xác lập ban đầu, suất điện động đầu cực máy phát và điện áp tại thanh cái hệ thống là  $E_1 = 1.1 \angle 20^\circ$  và  $E_B = 1.0 \angle 0^\circ$ . Giả sử đường dây  $L_2$  bị sự cố ngắn mạch 3 pha chạm đất trực tiếp  $N^{(3)}$  tại thanh cái đầu đường dây phía máy biến áp, sự cố sau đó được loại bỏ bằng cách cắt đường dây  $L_2$  ra khỏi hệ thống.

- a. Thành lập sơ đồ mạch tương đương trước khi ngắn mạch
- b. Xác định suất điện động quá độ và công suất phát của máy phát tại chế độ xác lập ban đầu
- c. Vẽ đường đặc tính công suất góc trước, trong và sau sự cố ngắn mạch  $N^{(3)}$
- d. Tính góc cắt tới hạn bằng phương pháp cân bằng điện tích

Bài 5:

Cho hệ thống điện đơn giản có sơ đồ biểu diễn trong hệ đơn vị tương đối như sau



Máy phát có thông số  $x_d' = 0.3$ ,  $K_D = 0$ ,  $T_j = 6s$ ,  $f = 50Hz$ ; Máy biến áp và hai đường dây song song có điện kháng lần lượt là  $x_B = 0.2$ ,  $x_{L1} = 0.4$  và  $x_{L2} = 0.4$ . Tại chế độ xác lập ban đầu, sức điện động đầu cực máy phát và điện áp tại thanh cái hệ thống là  $E_1 = 1.1 \angle 20^\circ$  và  $E_2 = 1.0 \angle 0^\circ$ . Giả sử đường dây  $L_2$  bị sự cố ngắn mạch 3 pha chạm đất trực tiếp  $N^{(3)}$  tại điểm chính giữa đường dây phía máy biến áp, sự cố sau đó được loại trừ bằng cách cắt đường dây  $L_2$  ra khỏi hệ thống.

1. Xác định sức điện động và công suất phát của máy phát tại chế độ xác lập ban đầu.
2. Vẽ đường đặc tính công suất góc trước, trong và sau khi loại trừ sự cố ngắn mạch.
3. Xác định góc cắt tới hạn bằng phương pháp cân bằng điện tích.
4. Xác định thời gian cắt tới hạn bằng phương pháp Euler với  $\Delta t = 0.1s$ .

Giảng viên giảng dạy

Trần Thông Lưu

Trần Tấn Lộc

Trần Thanh Quang

Duyệt  
Trưởng Khoa HTĐ

Cao Minh Thuận