

ĐÁP ÁN

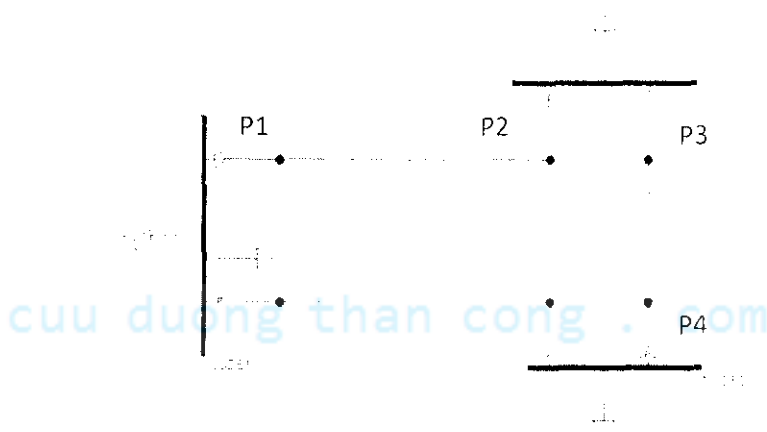
Ký hiệu **P** trong các hình vẽ là Protection: thiết bị bảo vệ tương trưng cho các bảo vệ như bảo vệ vô hướng, bảo vệ có hướng, bảo vệ khoảng cách, tự đóng lại và cầu chì tự rơi

Câu 1: (2.0 đ)

Sinh viên hãy liệt kê các bảo vệ dòng điện vô hướng. (0.5 đ)

Các bảo vệ vô hướng: bảo vệ quá dòng cắt nhanh 50, bảo vệ quá dòng cực đại 51, bảo vệ chống chạm đất cắt nhanh 50N, bảo vệ chống chạm đất trì hoãn 51N

Sinh viên chứng minh bảo vệ quá dòng điện vô hướng không thể bảo vệ chọn lọc mạng điện như hình 1. (1.5 đ)



Hình 1 mạng điện vòng

Nếu dùng các bảo vệ quá dòng điện vô hướng sẽ không bảo vệ chọn lọc được mạng điện hình 1

Thật vậy, khi sự cố xảy ra trên đường dây node1-node2, để loại bỏ sự cố thì bảo vệ P1 tại node1 tác động và để bảo vệ chọn lọc thì bảo vệ P2 tại node2 tác động với thời gian nhanh hơn bảo vệ P3 tại node2.

Tuy nhiên, khi sự cố xảy ra trên đường dây node2-node3, để loại bỏ sự cố thì bảo vệ P4 tại node3 tác động và để bảo vệ chọn lọc thì bảo vệ P3 tại node2 tác động với thời gian nhanh hơn bảo vệ P2 tại node2. Như vậy từ hai trường hợp sự cố kết quả thời gian của P2 và P3 cho thấy sự mâu thuẫn → không chọn lọc.

Câu 2: (2.0 đ)

Sinh viên hãy cho biết mục đích của việc sử dụng tự đóng lại trên lưới điện. (0.5 đ)

Giảm thời gian mất điện khi sự cố thoáng qua xảy ra

Nâng cao ổn định hệ thống điện

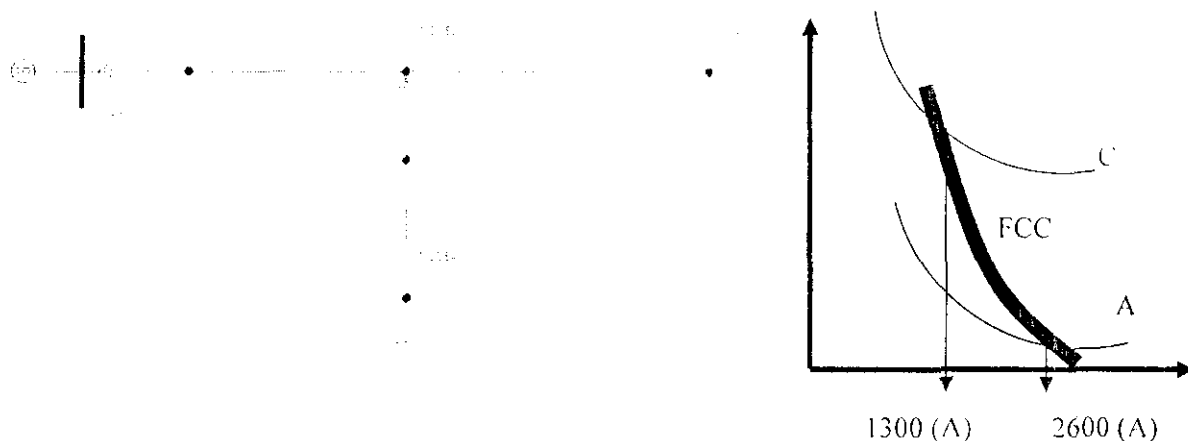
Sinh viên trình bày điều kiện phối hợp chọn lọc giữa tự đóng lại và cầu chì tự rơi phía tải ? (0.5 đ)

Điều kiện 01: Giao điểm của đặc tính cắt nhanh tự đóng lại và đường cắt cực tiểu của cầu chì tự rơi phải lớn hơn dòng điện ngắn mạch cực đại sau cầu chì tự rơi.

Điều kiện 02: Giao điểm của đặc tính cắt chậm tự đóng lại và đường cắt tổng của cầu chì tự rơi phải nhỏ hơn dòng điện ngắn mạch sau cầu chì tự rơi

Sinh viên cho biết sự phối hợp giữa tự đóng lại tại node1 và cầu chì tự rơi nhánh node2-node4 như hình 2 hợp lý chưa? Nếu chưa trình bày các biện pháp kỹ thuật hiệu chỉnh cho đúng. (1.0 đ)

Biết rằng dòng ngắn mạch lớn nhất ngay sau FCO là 2540(A) và dòng ngắn mạch nhỏ nhất tại node 4 là 1200 (A).



Hình 2 Mạng điện và sự phối hợp giữa Recloser và chì FCO nhánh node2 –node4

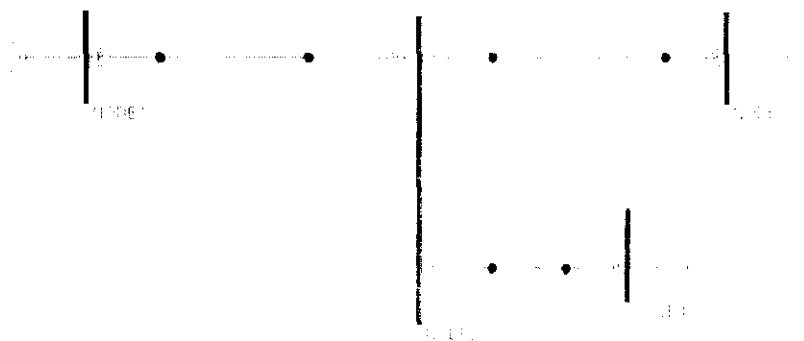
Theo như giả thiết ban đầu của đề bài thì sự phối hợp tự đóng lại và cầu chì tự rơi là không chọn lọc vì sai ở điều kiện 02.

Biện pháp kỹ thuật điều chỉnh cho đúng:

- Giảm định mức cầu chì tự rơi nhưng vẫn đảm bảo việc bảo vệ tốt đường dây node2-node4,
- Nâng cao đường đặc tính cắt chậm C,
- Phối hợp hai biện pháp trên.

Câu 3: (2.0 đ)

Cho mạng điện như hình 3, sinh viên hãy tính bảo vệ khoảng cách 03 cấp cho relay đặt tại vị trí node1 và vẽ hình minh họa. Biết hệ số $K_{at} = 0.8$; góc tổng trở đường dây là 80° ; đặc tính relay được dùng đặc tính elip; tỷ số máy biến dòng điện là 1000:1; tỷ số máy biến điện áp là 110 kV:110V và các hệ số sơ đồ nối máy biến dòng điện và máy biến điện áp đều là 1.0. (2.0 đ)



Hình 3 Mạng điện 110 kV có bảo vệ khoảng cách

Bảo vệ không cách 03 cấp

Tỷ số biến đổi sơ cấp sang thứ cấp: $K_{qd} = 1.0$

Cấp I:

- Tổng trở khởi động: $Z_{kd}^I = K_{at} Z_{node1-node2} = 0.8 Z_{node1-node2} = Z_{kd-R}^I$
- Thời gian tác động: $t_{td}^I \approx 0s$

CẤP II:

- Tổng trở khởi động: $Z_{kd}^{II} = (Z_{node1-node2}) + 0.5 \times \min [Z_{node2-node3}; Z_{node2-node4}]$
 $(Z_{node1-node2}) + 0.5 Z_{node2-node3} = Z_{kd-R}^{II}$
- Thời gian tác động: $t_{td}^{II} > t_{td}^I \approx 0s \Rightarrow t_{td}^{II} = 0.3s$

CẤP III:

- Tổng trở khởi động: $Z_{kd}^{III} = 1.2 \{ (Z_{node1-node2}) + \max [Z_{node2-node3}; Z_{node2-node4}] \}$
 $1.2 \{ (Z_{node1-node2}) + [Z_{node2-node3}] \} = Z_{kd-R}^{III}$
- Thời gian tác động: $t_{td}^{III} > t_{td}^{II} \approx 0.3s \Rightarrow t_{td}^{III} = 0.5s$ (Tuy nhiên để chính xác thì thời gian tác động cấp III cần phải phối hợp với các bảo vệ cấp III tại node2)

Câu 4: (2.0 đ)

Sinh viên cho biết việc relay so lệch sử dụng thêm máy biến dòng điện bão hòa hay tác động hãm nhằm mục đích gì ? (1.0 đ)

Việc bảo vệ so lệch sử dụng thêm máy biến dòng bão hòa hay tác động hãm nhằm mục đích nâng cao độ nhạy cho bảo vệ.

Sinh viên trình bày điều kiện tác động của bảo vệ so lệch 87 có tác động hãm. (0.5 đ)

Điều kiện tác động của bảo vệ so lệch có tác động hãm:

$$I_{Diff} > I_{Res}$$

Với

$$I_{Diff} = |I_1 + I_2|$$

$$I_{Res} = K_h \left\{ |I_1| + |I_2| \right\}$$

Bảo vệ so lệch 87 được dùng bảo vệ chính cho các phần tử nào ? (0.5 đ)

Bảo vệ so lệch được ứng dụng bảo vệ cho rất nhiều phần tử trong hệ thống điện: Máy phát, máy biến áp, động cơ, đường dây, thanh cái

Câu 5: (2.0 đ)



Hình 4 Sơ đồ bảo vệ trạm biến áp

Sinh viên hãy cho biết các chức năng của bảo vệ có trong sơ đồ bảo vệ trạm biến áp như hình 4. Bảo vệ nào là bảo vệ chính và bảo vệ nào là bảo vệ dự trữ cho máy biến áp. (2.0 đ)

Các chức năng:

- 50 bảo vệ dòng điện cắt nhanh
- 51 bảo vệ dòng điện cực đại
- 51N, 51G bảo vệ chống chạm đất có thời gian trì hoãn
- 46 bảo vệ dòng thứ tự nghịch
- 49 bảo vệ quá nhiệt
- 87T bảo vệ so lệch phát hiện sự cố chạm pha
- 87N bảo vệ so lệch phát hiện sự cố chạm đất
- 63 bảo vệ áp lực (Buchholz)

Bảo vệ chính cho máy biến áp là 87T và 87N, bảo vệ dự trữ là bảo vệ còn lại

Bộ môn HỆ THỐNG ĐIỆN



PGS.TS. Võ Ngọc Điều

Cán bộ ra đề



Đặng Tuấn Khanh

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com