

Phần II

CHUYÊN ĐỀ BẢO VỆ ROLE

Chương 7

LÝ THUYẾT CHUNG VỀ BẢO VỆ ROLE

3.1 Các yêu cầu cơ bản đối với bảo vệ role.

Trong quá trình vận hành, hệ thống điện có thể rơi vào tình trạng sự cố và chế độ làm việc không bình thường như: Hỏng cách điện, ngắn mạch giữa các vòng dây, vỏ máy biến áp bị rò rỉ, mức dầu trong máy biến áp giảm quá mức cho phép.

Phần lớn các sự cố xảy ra thường kèm theo hiện tượng dòng điện tăng cao và điện áp giảm xuống thấp quá mức cho phép dẫn đến phá hủy các thiết bị điện. Do đó sự cố cần được loại trừ nhanh chóng để đảm bảo không làm hỏng các phần tử còn tốt trong mạch và không gây nguy hiểm cho người vận hành.

Để hạn chế hậu quả của các trường hợp sự cố và chế độ làm việc không bình thường gây ra, trong kỹ thuật điện người ta thường dùng role với tính năng và nhiệm vụ khác nhau. Các role bảo vệ thường phải thỏa mãn yêu cầu chung như:

3.1.1 Tính chọn lọc.

Là khả năng bảo vệ có thể phát hiện và loại trừ đúng phần tử hỏng ra khỏi hệ thống điện khi có sự cố ngắn mạch xảy ra.

Có hai khái niệm về chọn lọc như sau:

+Chọn lọc t-ơng đối: theo nguyên tắc tác động của mình, bảo vệ có thể làm việc nh- là bảo vệ dự trữ khi ngắn mạch phân tử lân cận.

+Chọn lọc tuyệt đối: bảo vệ chỉ làm việc trong tr-ờng hợp ngắn mạch ở chính phân tử đ-ợc bảo vệ.

Để thực hiện yêu cầu về chọn lọc đối với các bảo vệ có độ chọn lọc t-ơng đối, phải có sự phối hợp giữa đặc tính làm việc của các bảo vệ bên cạnh nhau trong hệ thống nhằm đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện và hạn chế thời gian ngừng cung cấp điện.

3.1.2 Tính tác động nhanh.

Khi phát sinh ngắn mạch, thiết bị điện phải chịu tác động của lực điện động và tác dụng nhiệt do dòng ngắn mạch gây ra. Vì thế việc phát hiện và cắt nhanh phân tử bị ngắn mạch sẽ càng hạn chế đ-ợc mức độ phá hoại, nâng cao hiệu quả của thiết bị tự động đóng lặp lại mạng l-ới điện và hệ thống thanh cái, rút ngắn thời gian giảm áp ở các hộ tiêu thụ.

Để giảm thời gian cắt ngắn mạch cần phải giảm thời gian tác động của thiết bị bảo vệ role. Tuy nhiên trong một số tr-ờng hợp để thực hiện yêu cầu tác động nhanh thì không thể thoả mãn yêu cầu chọn lọc. Hai yêu cầu này đôi khi mâu thuẫn nhau, vì vậy tùy điều kiện cụ thể cần xem xét kỹ càng hơn về hai yêu cầu này.

Có thể thực hiện phối hợp tác động giữa các thiết bị bảo vệ role và tự động đóng trở lại để dung hoà hai yêu cầu trên: Lúc đầu cho thiết bị bảo vệ bảo vệ role tác động không chọn lọc cắt nhanh

ngắn mạch ra khỏi hệ thống điện, sau đó dùng thiết bị tự động đóng trở lại những phần tử vừa bị cắt ra. Nếu ngắn mạch tự tiêu tan thì hệ thống điện trở lại làm việc bình thường, còn nếu ngắn mạch vẫn tồn tại thì thiết bị bảo vệ rơle sẽ tác động chọn lọc có thời gian để cắt đúng phần tử bị hỏng ra khỏi hệ thống điện.

3.1.3 Độ nhạy của bảo vệ.

Độ nhạy của bảo vệ khỏi ngắn mạch được đặc trưng bởi hệ số độ nhạy. Hệ số độ nhạy biểu thị mức độ không từ chối tác động tác động của bảo vệ khi xuất hiện sự cố bất lợi nhất cho sự làm việc của thiết bị điện. Hệ số độ nhạy được xác định theo công thức sau:

$$k_n = \frac{I_{p.\min}}{I_{td}}$$

Trong đó:

$I_{p.\min}$: Dòng ngắn mạch cực tiểu chạy qua rơle khi sự cố ngắn mạch xảy ra cuối vùng bảo vệ.

I_{td} : Dòng tác động của rơle.

Thời gian yêu cầu: $k_n = 1,5 \div 2$;

Hệ số k_n càng lớn thì bảo vệ tác động càng chắc chắn, ngược lại k_n càng nhỏ thì xác suất từ chối tác động càng cao, bảo vệ có thể rơi vào trạng thái không tác động khi dòng sự cố thực tế nhỏ hơn giá trị tính toán.

3.1.4 Độ tin cậy của bảo vệ.

Thiết bị bảo vệ rơle thuộc loại thiết bị tự động thời gian trực. Là tính năng đảm bảo cho thiết bị bảo vệ làm việc chắc chắn và chính

xác. Sự làm việc của thiết bị loại này đặc trưng bởi hai chế độ khác nhau:

- Chế độ tin cậy tác động là khả năng bảo vệ làm việc chính xác khi sự cố xảy ra trong phạm vi xác định.
- Chế độ tin cậy không tác động là khả năng tránh làm việc nhầm lẫn ở chế độ vận hành bình thường hoặc khi sự cố xảy ra ở ngoài phạm vi bảo vệ.

Như vậy yêu cầu về tính làm việc chắc chắn của bảo vệ rơle là cần phải tác động không từ chối khi có hỏng phát sinh bất ngờ ở trong vùng được bảo vệ và ngược lại rơle không được tác động ở các chế độ mà rơle không được trao nhiệm vụ.

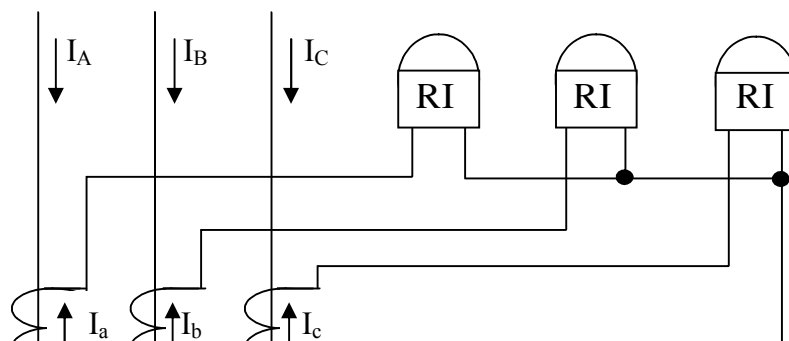
3.2 Máy biến dòng trong các sơ đồ bảo vệ rơle.

Dòng điện cũng như điện áp của các phần tử trong hệ thống điện thường có chỉ số nhỏ, vì vậy không thể đưa trực tiếp vào thiết bị đo hoặc rơle bảo vệ mà thường được đấu qua máy biến dòng và máy biến điện áp.

Máy biến dòng có nhiệm vụ cách ly mạch điện thứ cấp khỏi dòng điện cao bên sơ cấp và đảm bảo dòng điện thứ cấp đạt tiêu chuẩn (1A, 5A).

3.2.1 Máy biến dòng điện.

3.2.1.1 Sơ đồ nối các máy biến dòng và rơle theo hình sao hoàn toàn.



Hình 3-1a

Trong sơ đồ hình sao hoàn toàn máy biến dòng đặt ở tất cả các pha, cuộn dây của role mắc nối tiếp với cuộn thứ cấp máy biến dòng, do đó dòng thứ cấp của máy biến dòng chạy qua role vì vậy hệ số sơ đồ $k_{sd} = 1$. Các pha thứ cấp của biến dòng được nối với nhau theo sơ đồ hình sao (Y). Còn các cuộn dây của role được nối với nhau bằng dây trung tính.

Dòng chạy qua các role RI là:

$$I_a = \frac{I_A}{k_I} ; \quad I_b = \frac{I_B}{k_I} ; \quad I_c = \frac{I_C}{k_I}$$

Trong đó: k_I là tỉ số máy biến dòng.

I_A, I_B, I_C : là dòng chạy trên các pha phía sơ cấp của biến dòng.

I_a, I_b, I_c : là dòng điện chạy trên các pha phía thứ cấp của biến dòng.

Dòng điện chạy trên dây trung tính ở chế độ bình thường:

$I_a + I_b + I_c = 0$ (Đây là đặc điểm của chế độ làm việc đối xứng).

Trong trường hợp ngắn mạch 2 pha, dòng chỉ xuất hiện ở rơle lắp trên pha sự cố có giá trị bằng nhau, hướng ngược chiều nhau.

Sơ đồ nối dây của biến dòng theo hình sao đủ để ứng dụng rộng rãi ở các mạng có trung tính nối đất thường xảy ra các dạng ngắn mạch 1 pha, 2 pha, 3 pha.

Đối với mạng trung tính cách ly 6 — 35kV không dùng sơ đồ này do không kinh tế.

Ưu điểm của sơ đồ đấu theo hình sao đủ: có thể bảo vệ được tất cả các dạng ngắn mạch xảy ra và độ nhạy cao.

Nhược điểm của sơ đồ đấu theo hình sao đủ: vốn đầu tư lớn vì phải sử dụng 3 rơle và 3 máy biến dòng.