

# Về sự cố tác động nhảy vượt cấp tại các xuất tuyến sử dụng rơ-le bảo vệ Siemens 7SJ602

**LÊ VĂN NGÂN - TRẦN VĂN KHÁNH**

Trong thời gian qua, tại các trạm biến áp (TBA) do các đơn vị thuộc Tổng công ty Điện lực miền Trung quản lý và vận hành, sử dụng loại rơ-le Siemens 7SJ602 để bảo vệ xuất tuyến 22 kV có đặt chức năng đóng lặp lại đã xảy ra hiện tượng bất thường như sau: Khi có sự cố trên xuất tuyến 22 kV với dòng ngắn mạch lớn quá dòng cấp 2 ( $I_{>>}$ ) rơ-le bảo vệ quá dòng (loại 7SJ602 V3.0) tác động cắt máy cắt (MC) đường dây và khởi tạo chức năng đóng lặp lại trong khi sự cố vẫn còn duy trì trên đường dây, gây nhảy vượt cấp MC lộ tổng, MC phân đoạn. Cụ thể hiện tượng này đã xảy ra tại TBA 110 kV AyunPa, TBA 110 kV Điện Nam – Điện Ngọc... Việc bảo vệ tác động không có chọn lọc đã làm mất điện toàn bộ khu vực rộng lớn và trong thời gian dài. Để đảm bảo cung cấp điện an toàn tin cậy trong hệ thống, xin giới thiệu bài viết của các tác giả thuộc Công ty Thí nghiệm Điện miền Trung - phân tích chi tiết nguyên nhân và đưa ra các biện pháp nhằm khắc phục hiện tượng sự cố gây nhảy vượt cấp trên.

## I. NGUYÊN LÝ KHÓA BẢO VỆ QUÁ DÒNG CẤP 2, 3 Ở RƠ-LE SIEMENS 7SJ602

Theo tài liệu hướng dẫn sử dụng rơ-le Siemens 7SJ602 việc khóa bảo vệ quá dòng cấp 2, 3 ( $I_{>>}$ ,  $I_{e>>}$ ,  $I_{>>>}$ ) trong thời gian đóng lặp lại với mục đích chính để đảm bảo phối hợp thời gian tác động với các thiết bị bảo vệ trong hệ thống.

Để làm rõ hơn vấn đề này, sau đây sẽ phân tích sự cố và nguyên lý làm việc của rơ-le bảo vệ với phương thức, thông số chỉnh định rơ-le như Hình 1. Ví dụ như trong trường hợp ngắn mạch tại điểm sự cố N2. Với chức năng F79 tại XT473 được đặt 02 lần đóng lặp lại, khi đó nếu sự cố xảy ra tại điểm N2 bảo vệ XT473 tác động với bảo vệ quá dòng cắt nhanh  $I_{>>}$  và khởi tạo đóng lặp lại lần 1, đồng thời khóa bảo vệ quá dòng  $I_{>>}$ ,  $I_{e>>}$ ,  $I_{>>>}$  để đảm bảo nếu có sự cố duy trì tại điểm N2 thì cầu chì fuse 2 tác động cô lập được vùng sự cố TAP LINE 2. Trong khi đó, MC473 đóng lặp lại thành công để cung cấp điện cho phụ tải TAP LINE 1. (Xem hình 1)

Từ đó nếu sự cố xảy ra tại điểm N1 như Hình 1 có dòng ngắn mạch với giá trị lớn  $IN1 \geq 1200$  (A) trên xuất tuyến 473 thì bảo vệ quá dòng  $I_{>>}$  sẽ tác động đi cắt MC 473 với thời gian 0,4 (s). Chức năng đóng lặp lại trên xuất tuyến 473 khởi tạo và thực hiện chu trình đóng lặp lại, đồng thời rơ-le đi khóa bảo vệ quá dòng  $I_{>>}$ ,  $I_{e>>}$ ,  $I_{>>>}$  để phối

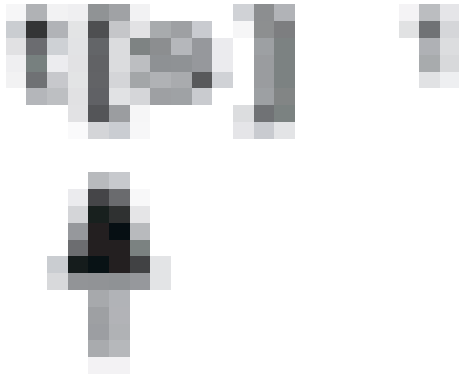
Hình 1: Sơ đồ phương thức bảo vệ xuất tuyến 22 kV tại TBA

hợp thời gian bảo vệ các phần tử trên cùng xuất tuyến như phân tích ở trên. Khi đó nếu sự cố N1 là sự cố duy trì với dòng ngắn mạch lớn hơn giá trị tác động bảo vệ quá dòng cấp 2 bảo vệ ngăn 431, 412 dẫn đến tình trạng sự cố gây nhảy vượt cấp MC431, 412.

## II. CÁC PHƯƠNG ÁN KHẮC PHỤC SỰ CỐ

Từ những phân tích trên, để khắc phục tình trạng bất thường làm nhảy vượt cấp MC431, 412 khi có sự cố ngắn mạch duy trì với dòng ngắn mạch lớn hơn  $I_{>>}$  ( $I_{e>>}$ ) trên XT473 có các phương án sau:

- Phương án 1: Đặt thời gian bảo vệ quá dòng pha pha, pha đất cấp 1 theo đặc tính thời gian phụ thuộc đối với rơ-le bảo vệ XT473 với điều kiện:  
+ Khi sự cố ngắn mạch dòng lớn hơn  $I_{>>}$  duy trì thì phải



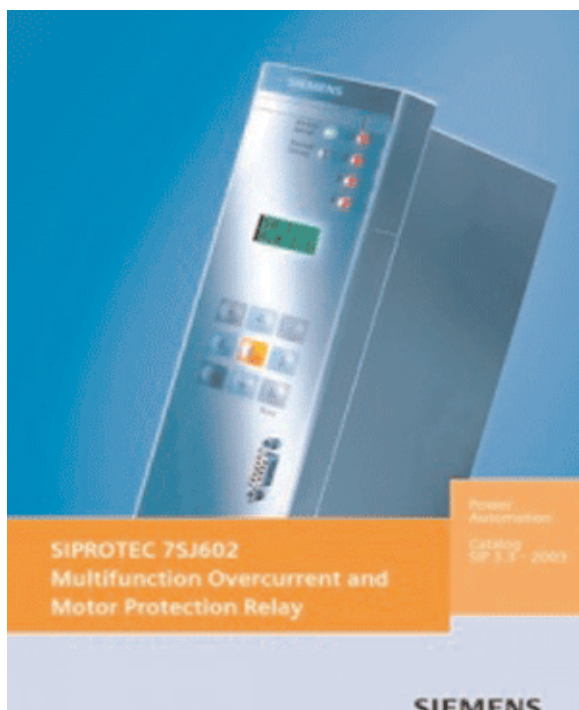
Hình 2: Đặc tính thời gian phụ thuộc IEC Normal Inverse

đảm bảo quá dòng  $I_{>}$  tác động với thời gian nhanh hơn bảo vệ quá dòng  $I_{>>}$  tại MC431, MC412.

+ Đảm bảo tác động chọn lọc khi sự cố ngắn mạch nhánh rẽ được bảo vệ bằng cầu chì (nếu có).

Ví dụ: Ta có thể cài đặt chức năng bảo vệ quá dòng  $I_{>}$  làm việc theo đặc tính IEC Normal Inverse với  $I_p = 0,25$ ;  $T_p = 0,2$ .

Nếu có sự cố xảy ra với dòng ngắn mạch lớn  $I_N \geq 1.200$



Role Siemens 7SJ602 (Ảnh minh họa)

(A) thì theo đặc tính IEC này bảo vệ quá dòng  $I_{>}$  473 tác động với thời gian 0,549 (s) nhỏ hơn thời gian bảo vệ  $I_{>>}$  431 ( $t_{>>} = 1(s)$ );  $I_{>>} 412$  ( $t_{>>} = 0,7(s)$ ).

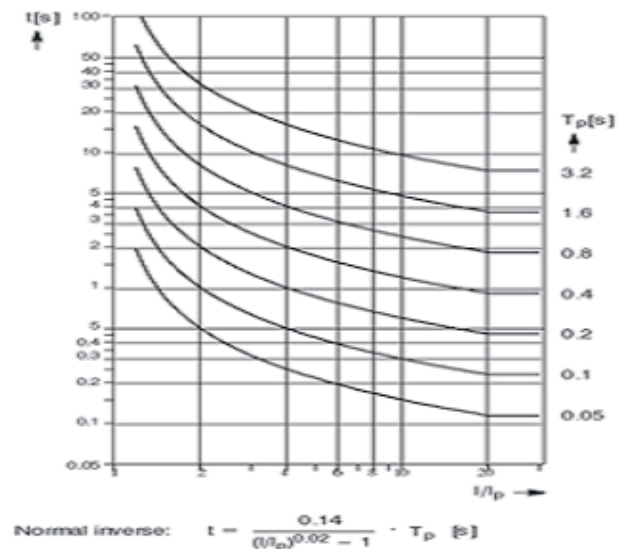
Nếu có sự cố xảy ra với dòng ngắn mạch lớn  $I_N \geq 800$  (A) thì theo đặc tính IEC này bảo vệ quá dòng  $I_{>}$  XT473 tác động với thời gian 0,659 (s) lớn hơn thời gian tác động  $I_{>>}$  473 ( $t_{>>} = 0,4(s)$ ).

Nếu có sự cố xảy ra với dòng ngắn mạch  $I_N \geq 280$  (A) thì theo đặc tính IEC này bảo vệ quá dòng  $I_{>}$  XT473 tác động với thời gian 1,345 (s) nhỏ hơn thời gian tác động của quá dòng  $I_{>}$  431 ( $t_{>} = 1(s)$ ),  $I_{>} 412$  ( $t_{>} = 1,7(s)$ ). Như vậy với việc chọn đặc tính thời gian phụ thuộc trên sẽ đảm bảo được bảo vệ tác động chọn lọc trong hệ thống.

- Phương án 2: Thiết kế mạch, cấu hình rơ-le để khóa chức năng quá dòng  $I_{>>}$  ở rơ-le bảo vệ ngắn 431, 412 khi có sự cố trên XT473 với điều kiện hướng nguồn cấp điện từ ngắn 431 đến XT473 như Hình 3.

Với việc sử dụng phương án 1 chỉ yêu cầu đặt lại thời gian cho bảo vệ quá dòng XT473 để phối hợp thời gian với các phần tử trên hệ thống để đảm bảo tính chọn lọc nên dễ dàng thực hiện, thời gian thực hiện nhanh.

Còn phương án 2 đòi hỏi phải thiết kế mạch, cấu hình rơ-le nên mất nhiều thời gian, đồng thời phải tính toán lại các chế độ bảo vệ của MC431, 412 khi đã thay đổi phương thức bảo vệ (khóa quá dòng cấp 2).



Hình 2: Đặc tính thời gian phụ thuộc IEC Normal Inverse

### III. KẾT LUẬN

Từ những phân tích trên, tác giả đề xuất sử dụng phương án 1, phù hợp với thiết kế hiện tại của các gian phân phối 22 kV trên lưới điện miền Trung hiện nay. Việc áp dụng phương án trên sẽ đảm bảo khắc phục được sự cố nhảy vượt cấp khi có sự cố dòng ngắn mạch lớn, duy trì trên đường dây được bảo vệ bởi rơ-le Siemens 7SJ602 có đặt chức năng đóng lặp lại và đảm bảo cung cấp điện an toàn, tin cậy ❖