

TS. TRẦN QUANG KHÁNH

BẢO VỆ RƠLE VÀ TỰ ĐỘNG HOÁ HỆ THỐNG ĐIỆN



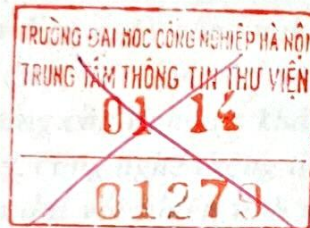
NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

TS. TRẦN QUANG KHÁNH

BẢO VỆ RƠLE

VẬT

TỰ ĐỘNG HOÁ HỆ THỐNG ĐIỆN



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

Lời nói đầu

Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của nền kinh tế đất nước, yêu cầu về chất lượng và độ tin cậy cung cấp điện ngày càng nghiêm ngặt, điều đó đòi hỏi hệ thống bảo vệ role phải luôn được cải tiến và hoàn thiện. Những thành tựu to lớn của khoa học kỹ thuật trong các lĩnh vực khác nhau như vật liệu điện, kỹ thuật điện tử, kỹ thuật vi xử lý, công nghệ thông tin v.v... cho phép chế tạo các loại thiết bị bảo vệ role hiện đại với nhiều tính năng siêu việt, đảm bảo cho hệ thống bảo vệ role tác động nhanh, nhạy, tin cậy và chọn lọc. Mặc dù có những tính năng ưu việt và hiện đại với những đặc điểm khác biệt, nhưng các loại sơ đồ bảo vệ role thế hệ mới về cơ bản vẫn hoạt động theo nguyên lý của các bảo vệ cổ điển. Việc thay thế các loại role điện tử bằng role kỹ thuật số đang được thực hiện dần dần từng bước trong thực tế. Sự đan chen giữa các thiết bị bảo vệ cũ và mới làm phức tạp hoá quá trình tính toán thiết kế hệ thống bảo vệ role. Sự kết nối giữa những kiến thức cơ sở với việc áp dụng các phương tiện tiên tiến cần phải được đặc biệt lưu ý. Chính vì lẽ đó nội dung môn học bảo vệ role và tự động hoá hệ thống điện cũng cần có sự điều chỉnh phù hợp. Cuốn giáo trình "**Bảo vệ role và tự động hoá trong hệ thống điện**" này được biên soạn có xét đến những đặc điểm trên.

Toàn bộ nội dung của giáo trình được sắp xếp theo hình thức các modul : Modul 1 gồm các chương 1 ÷ 4, trình bày những vấn đề cơ bản về bảo vệ role và tự động điều khiển ; Modul 2 gồm các chương 5 ÷ 9 trình bày các nguyên lý bảo vệ role cơ bản, phương pháp tính toán và phạm vi ứng dụng của các dạng bảo vệ role như bảo vệ quá dòng, bảo vệ có hướng, bảo vệ so lệch, bảo vệ khoảng cách, bảo vệ cao tần... Modul 3 gồm các chương 10 ÷ 12 trình bày những ứng dụng cụ thể các nguyên lý vào việc bảo vệ các phần tử chính của hệ thống điện như bảo vệ máy phát và động cơ điện, bảo vệ máy biến áp, bảo vệ đường dây và thanh cái ; Modul 4 gồm các chương 13 ÷ 16 trình bày những nội dung cơ bản về các quá trình và sơ đồ tự động điều khiển trong hệ thống điện như tự động điều chỉnh tần số, tự động điều chỉnh điện áp, tự động khử từ trường, tự động hoà đồng bộ máy phát, tự động đóng lại và tự động đóng dự phòng... Để đảm bảo tính độc lập của các modul nhưng vẫn giữ được sự logic của chương trình, một vài nội dung có thể được nhắc lại ở một số chương mục khác nhau.

Nội dung của giáo trình được biên soạn dựa theo chương trình của bộ Giáo dục và Đào tạo dùng cho sinh viên chuyên ngành điện. Với cách trình bày dưới hình thức các modul, giáo trình có thể dùng cho cả các bậc đại học và cao đẳng ở các trường kỹ thuật khác nhau. Tùy theo đối tượng cụ thể, số lượng, kết cấu và nội dung của các modul sẽ được lựa chọn cho phù hợp. Giáo trình đặc biệt chú trọng đến việc rèn luyện và phát triển kỹ năng tính toán và áp dụng thực tế của bạn đọc, nên các ví dụ được vận dụng đến mức có thể để làm sáng tỏ những vấn đề đã trình bày. Các bài tập tự giải đều có đáp số để bạn đọc có thể tự kiểm tra lại kết quả một cách dễ dàng. Phần tóm lược ở cuối mỗi chương sẽ giúp cho bạn đọc hệ thống lại những nét chính của chương. Một số từ chuyên môn thông dụng được giới thiệu kèm theo từ bằng tiếng Anh với mục đích giúp bạn đọc đỡ ngỡ ngàng khi tham khảo thêm các tài liệu nước ngoài. Giáo trình cũng có thể dùng làm tài liệu tham khảo cho các học viên cao học, các cán bộ và chuyên gia trong lĩnh vực này.

Trong quá trình biên soạn giáo trình, chúng tôi đã cố gắng tham khảo nhiều tài liệu, đặc biệt là các tạp chí chào hàng với mong muốn cập nhật nhiều thông tin mới trong lĩnh vực bảo vệ role và tự động điều khiển. Tuy nhiên do trình độ có hạn nên chắc chắn không thể tránh khỏi sai sót, rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc để giáo trình ngày càng được hoàn thiện hơn.

Tác giả

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
Modul 1. NHỮNG VẤN ĐỀ CƠ BẢN VỀ BẢO VỆ ROLE VÀ TỰ ĐỘNG HOÁ	5
Chương 1	
ĐẠI CƯƠNG VỀ BẢO VỆ ROLE	
1.1. Khái niệm chung	6
1.2. Các phép logic dùng trong bảo vệ role	10
1.3. Các yêu cầu cơ bản đối với bảo vệ role	12
1.4. Các nguyên lý cơ bản thực hiện bảo vệ role	14
1.5. Tóm lược về tính toán ngắn mạch	19
1.6. Ví dụ và bài tập	23
Chương 2	
NGUỒN THAO TÁC	
2.1. Khái niệm chung	27
2.2. Nguồn thao tác xoay chiều	27
2.3. Nguồn thao tác chỉnh lưu	28
2.4. Nguồn thao tác bằng tụ tích điện	30
2.5. Nguồn thao tác một chiều	31
2.6. Đánh giá và so sánh các nguồn thao tác	34
Chương 3	
ROLE VÀ MÁY BIẾN ĐỔI ĐO LƯỜNG	
3.1. Đại cương	36
3.2. Role điện từ (electromagnetic relay)	36
3.3. Role tĩnh (static relay)	41
3.4. Role kỹ thuật số	44
3.5. Máy biến dòng	49
3.6. Máy biến điện áp	54
Chương 4	
CÁC PHẦN TỬ TỰ ĐỘNG TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN	
4.1. Cảm biến không điện, dùng trong các sơ đồ tự động điều khiển	58
4.2. Khuếch đại từ	61
4.3. Bộ lọc các thành phần đối xứng	67
4.4. Thiết bị điều khiển logic khả trình – PLC	68

Chương 5
BẢO VỆ QUÁ DÒNG ĐIỆN

5.1. Đại cương	72
5.2. Bảo vệ dòng điện cực đại	72
5.3. Bảo vệ cắt nhanh	83
5.4. Sơ đồ bảo vệ quá dòng điện dùng role kỹ thuật số	89
5.5. Đánh giá bảo vệ quá dòng	91
5.6. Ví dụ và bài tập	92

Chương 6
BẢO VỆ DÒNG ĐIỆN CÓ HƯỚNG

6.1. Nguyên lý tác động	110
6.2. Role công suất	112
6.3. Tính toán bảo vệ có hướng	116
6.4. Sơ đồ thực hiện bảo vệ có hướng	119
6.5. Đánh giá và phạm vi áp dụng của bảo vệ có hướng	122
6.6. Ví dụ và bài tập	122

Chương 7
BẢO VỆ SO LỆCH

7.1. Đại cương	127
7.2. Nguyên lý tác động của bảo vệ so lệch	127
7.3. Các biện pháp nâng cao độ nhạy trong bảo vệ so lệch	130
7.4. Role bảo vệ so lệch	134
7.5. Tính toán bảo vệ so lệch	138
7.6. Ví dụ và bài tập	141

Chương 8
BẢO VỆ KHOẢNG CÁCH

8.1. Nguyên lý tác động	151
8.2. Đặc tính thời gian và vùng tác động của bảo vệ khoảng cách	153
8.3. Sơ đồ thực hiện bảo vệ khoảng cách	155
8.4. Role điện trở	156
8.5. Các yếu tố ảnh hưởng đến độ nhạy của bảo vệ khoảng cách	162
8.6. Đánh giá và phạm vi áp dụng của bảo vệ khoảng cách	164
8.7. Ví dụ và bài tập	164

Chương 9
BẢO VỆ CAO TẦN VÀ VÔ TUYẾN

9.1. Đại cương	181
9.2. Bảo vệ có hướng dùng khoá cao tần	182
9.3. Bảo vệ so lệch pha cao tần	184
9.4. Đánh giá bảo vệ cao tần	190

Modul 3 : BẢO VỆ CÁC PHẦN TỬ HỆ THỐNG ĐIỆN 191

Chương 10
BẢO VỆ MÁY PHÁT VÀ ĐỘNG CƠ ĐIỆN

10.1. Đại cương	194
10.2. Bảo vệ chống sự cố phần tĩnh máy phát điện	194
10.3. Bảo vệ chống ngắn mạch chạm masse trong mạch kích từ	199
10.4. Bảo vệ chống chế độ làm việc không bình thường của máy phát	200
10.5. Sơ đồ bảo vệ máy phát	202
10.6. Bảo vệ động cơ điện	205
10.7. Ví dụ và bài tập	210

Chương 11
BẢO VỆ MÁY BIẾN ÁP

11.1. Đại cương	215
11.2. Bảo vệ chống sự cố trong máy biến áp	216
11.3. Bảo vệ trạm biến áp 35 ÷ 220 kV không dùng máy cắt phía sơ cấp	222
11.4. Bảo vệ dòng điện thứ tự không cho máy biến áp	224
11. 5. Thực hiện sơ đồ bảo vệ máy biến áp	225
11. 6. Bảo vệ khối máy phát và máy biến áp	227
11.7. Ví dụ và bài tập	228

Chương 12
BẢO VỆ ĐƯỜNG DÂY VÀ THANH CÁI

12.1. Đại cương	237
12.2. Bảo vệ chống ngắn mạch nhiều pha trên đường dây	237
12.3. Bảo vệ chống ngắn mạch chạm đất	241
12.4. Bảo vệ đường dây phân phối	244
12.5. Bảo vệ thanh cái	244
12.6. Ví dụ và bài tập	247

Modul 4 : TỰ ĐỘNG HOÁ TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN	248
Chương 13	
TỰ ĐỘNG ĐIỀU CHỈNH TẦN SỐ	
13.1. Đại cương	257
13.2. Các đặc tính của máy phát và phụ tải	258
13.3. Sơ đồ động học điều chỉnh tần số	260
13.4. Quá trình tự động điều chỉnh tần số	262
13.5. Điều chỉnh tần số trong trường hợp sự cố	266
13.6. Ví dụ và bài tập	269
Chương 14	
TỰ ĐỘNG ĐIỀU CHỈNH ĐIỆN ÁP	
14.1. Đại cương	273
14.2. Sơ đồ tự động điều chỉnh kích từ theo nguyên lý ổn dòng và bù dòng	275
14.3. Sơ đồ phức hợp tự động điều chỉnh kích từ máy phát (compaun)	277
14.4. Sơ đồ tự động điều chỉnh điện áp bằng cơ cấu phức hợp với corrector điện áp	278
14.5. Tự động điều áp dưới tải	282
14.6. Tự động điều chỉnh dung lượng tự bù	284
Chương 15	
TỰ ĐỘNG KHỬ TỪ TRƯỜNG VÀ TỰ ĐỘNG HOÀ ĐỒNG BỘ MÁY PHÁT	
15.1. Đại cương	292
15.2. Sơ đồ tự động khử từ trường	292
15.3. Các phương pháp hoà đồng bộ	294
15.4. Sơ đồ hoà đồng bộ máy phát điện	296
Chương 16	
TỰ ĐỘNG ĐÓNG LẠI VÀ TỰ ĐỘNG ĐÓNG DỰ PHÒNG	
16.1. Đại cương	304
16.2. Sơ đồ tự động đóng lại đường dây một nguồn cung cấp	304
16.3. Phối hợp tự đóng lại với bảo vệ role	307
16.4. Tự động đóng lại đường dây 2 nguồn cung cấp	308
16.5. Sơ đồ tự động đóng dự phòng nguồn cung cấp	309
Tài liệu tham khảo	313
Danh mục các từ viết tắt thường dùng	314
Phụ lục	315
Mục lục	323