

VS. GS, TRẦN ĐÌNH LONG



BẢO VỆ CÁC HỆ THỐNG ĐIỆN

Trường CĐCN HN
THƯ VIỆN

Barcode
Trial Version
Mã sách *01D80*



NHÀ XUẤT BẢN
KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

VS. GS. TRẦN ĐÌNH LONG



BẢO VỆ CÁC HỆ THỐNG ĐIỆN



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI - 2000

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU

Trang

Hiểu biết về những hư hỏng và hiện tượng không bình thường có thể xảy ra trong hệ thống điện cùng với những phương pháp và thiết bị bảo vệ nhằm phát hiện đúng và nhanh chóng cách ly phần tử hư hỏng ra khỏi hệ thống, cảnh báo và xử lý khắc phục chế độ không bình thường là mảng kiến thức quan trọng của kỹ sư ngành hệ thống điện.

So với giáo trình "Bảo vệ role trong hệ thống điện" của cùng tác giả đã được xuất bản và tái bản nhiều lần trước đây, cuốn sách "Bảo vệ các hệ thống điện" được giới thiệu với bạn đọc lần này có nội dung và bố cục thay đổi cơ bản.

Ngoài phần mở đầu, sách gồm ba phần lớn:

Phần thứ nhất: Giới thiệu những vấn đề chung về bảo vệ các hệ thống điện, trong đó tóm tắt phương pháp tính toán các chế độ hư hỏng và làm việc không bình thường của hệ thống, mô tả nguyên lý làm việc và chức năng các phần tử chính trong sơ đồ bảo vệ, nguyên lý đo lường và phát hiện hư hỏng trong hệ thống điện.

Phần thứ hai: Xem xét việc bảo vệ các phần tử chính trong hệ thống điện bao gồm: Máy phát điện đồng bộ, máy biến áp và máy biến áp tự ngẫu, bộ máy phát điện - máy biến áp, thanh góp, động cơ điện cao áp, các đường dây truyền tải và phân phối điện.

Phần thứ ba: Giới thiệu việc sử dụng kỹ thuật số trong bảo vệ và điều khiển hệ thống điện, trong đó xem xét vấn đề chuyển đổi tương tự - số các đại lượng đầu vào, lọc tín hiệu số và các thuật toán bảo vệ số.

Sách có thể được sử dụng như tài liệu giáo khoa cho sinh viên ngành Hệ thống điện và tài liệu tham khảo cho đông đảo kỹ sư, cán bộ nghiên cứu, thiết kế và vận hành các thiết bị bảo vệ trong hệ thống điện.

Lần đầu tiên sách được giới thiệu cùng bạn đọc với nội dung và bố cục hoàn toàn đổi mới chắc không tránh khỏi thiếu sót. Tác giả và Nhà xuất bản chờ mong và hoan nghênh những ý kiến đóng góp của bạn đọc. Nhận xét và góp ý xin gửi về: Bộ môn Hệ thống điện, Trường đại học Bách Khoa Hà Nội, 49 đường Đại Cồ Việt - Hà Nội.

Tác giả

MỤC LỤC

	Trang
LỜI NÓI ĐẦU	271
PHẦN MỞ ĐẦU	1
M-1 Khái niệm chung	3
M-2 Những yêu cầu đối với thiết bị bảo vệ hệ thống điện	4
M-3 Cơ cấu của các hệ thống bảo vệ	7
M-4 Những thông tin cần thiết phục vụ việc lựa chọn và tính toán bảo vệ hệ thống điện	9
PHẦN I NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG VỀ BẢO VỆ CÁC HỆ THỐNG ĐIỆN	11
Chương 1 TÍNH TOÁN CÁC CHẾ ĐỘ HƯ HỎNG VÀ LÀM VIỆC KHÔNG BÌNH THƯỜNG CỦA HỆ THỐNG ĐIỆN	13
1.1 Ngắn mạch	13
1.2 Chạm đất trong lưới điện có trung điểm không nối đất hoặc nối qua cuộn dập hồ quang	22
1.3 Đứt dây (hoặc hở mạch) một pha	24
1.4 Các vòng dây trong máy điện chập nhau	27
1.5 Quá tải	30
1.6 Mất cân bằng công suất tác dụng trong hệ thống điện	31
1.7 Dao động điện và mất ổn định của hệ thống	33
1.8 Các dạng hư hỏng và chế độ làm việc không bình thường khác	40
Chương 2 CÁC PHẦN TỬ CHÍNH TRONG HỆ THỐNG BẢO VỆ RƠ LE	43
2.1 Máy biến dòng điện	43
2.2 Máy biến điện áp	62
2.3 Các bộ lọc thành phần đối xứng	70
2.4 Các bộ lọc sóng hài	76
2.5 Nguồn điện thao tác	78
2.6 Role	83
2.7 Kênh truyền tín hiệu	88

Chương 3	CÁC NGUYÊN LÝ ĐO LƯỜNG VÀ PHÁT HIỆN HƯ HỎNG TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN	99
3.1.	Các nguyên lý đo lường dùng cho mục đích bảo vệ	99
3.2.	Quá dòng điện	102
3.3.	So lệch dòng điện	105
3.4.	So sánh pha của dòng điện	108
3.5.	Quá dòng điện và thiếu điện áp	109
3.6.	Hướng công suất	110
3.7.	Các thành phần đối xứng của dòng và áp	113
3.8.	Tổng trở	113
3.9.	Tần số	116
3.10.	Các nguyên lý khác để phát hiện sự cố và chế độ làm việc không bình thường	117
PHẦN II	BẢO VỆ CÁC PHẦN TỬ CHÍNH CỦA HỆ THỐNG ĐIỆN	119
Chương 4	BẢO VỆ CÁC ĐƯỜNG DÂY TRUYỀN TẢI VÀ PHÂN PHỐI ĐIỆN	121
4.1.	Những vấn đề chung	121
4.2.	Bảo vệ quá dòng điện	122
4.3.	Bảo vệ so lệch dòng điện	132
4.4.	Bảo vệ khoảng cách	140
4.5.	Bảo vệ so sánh hướng	156
4.6.	Bảo vệ chống chạm đất trong lưới điện có dòng chạm đất bé	158
4.7.	Tự động đóng lại	164
4.8.	Bảo vệ các đường dây phân phối điện	176
Chương 5	BẢO VỆ CÁC MÁY ĐIỆN VÀ TRANG BỊ ĐIỆN	187
5.1.	Bảo vệ máy phát điện đồng bộ	187
5.2.	Bảo vệ máy biến áp và máy biến áp tự ngẫu	229
5.3.	Bảo vệ bộ máy phát điện và máy biến áp	239
5.4.	Bảo vệ các hệ thống thanh góp và bảo vệ dự phòng máy cắt hỏng	248
5.5.	Bảo vệ các động cơ điện ba pha điện áp cao	260

PHẦN III	SỬ DỤNG KỸ THUẬT SỐ VÀ MÁY TÍNH TRONG BẢO VỆ VÀ ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG ĐIỆN	269
Chương 6	NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG VỀ ỨNG DỤNG KỸ THUẬT SỐ TRONG BẢO VỆ VÀ ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG ĐIỆN	271
6.1.	Giới thiệu chung	271
6.2.	Nguyên lý làm việc của rơ le số	272
6.3.	Phân cấp mạng lưới bảo vệ và điều khiển điều độ hệ thống điện	274
6.4.	Những định hướng phát triển của hệ thống điều khiển và thông tin điện lực	276
Chương 7	CHUYỂN ĐỔI TƯƠNG TỰ - SỐ CỦA CÁC ĐẠI LƯỢNG ĐẦU VÀO VÀ LỌC TÍN HIỆU SỐ	287
7.1.	Khái niệm cơ bản	287
7.2.	Bộ lọc tín hiệu tương tự	288
7.3.	Chuyển đổi tín hiệu tương tự - số (A/D)	289
7.4.	Hiệu chỉnh	291
7.5.	Xử lý tín hiệu số	294
7.6.	Tổng hợp các bộ lọc với xung đáp ứng vô hạn	297
7.7.	Tổng hợp các bộ lọc với xung đáp ứng hữu hạn	301
7.8.	Biểu diễn biến đầu vào bằng các thành phần trực giao của nó	315
7.9.	Tương quan số	318
7.10.	Các bộ lọc thành phần đối xứng	319
Chương 8	CÁC THUẬT TOÁN BẢO VỆ SỐ	323
8.1.	Giới thiệu chung	323
8.2.	Phép đo biên độ của tín hiệu hình sin	324
8.3.	Đo các thành phần tác dụng và phản kháng	333
8.4.	Phép đo công suất	338
8.5.	Đo khoảng cách theo phương pháp số	341
8.6.	Đo tần số bằng phương pháp số	354
8.7.	Cấu trúc lô gích của rơ le số	359
PHỤ LỤC		369
TÀI LIỆU THAM KHẢO		421