

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

NGUYỄN DUY HÙNG

**TÍNH TOÁN ĐỘ TIN CẬY CỦA HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN VÀ
ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA NGUỒN DỰ PHÒNG**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

**CHUYÊN NGÀNH
KỸ THUẬT ĐIỆN**

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: TS. NGUYỄN QUÂN NHU

**THÁI NGUYÊN - 2016
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

NGUYỄN DUY HÙNG

**TÍNH TOÁN ĐỘ TIN CẬY CỦA HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN VÀ
ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA NGUỒN DỰ PHÒNG**

Chuyên ngành: Kỹ thuật điện

Mã ngành: 60520202

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

KHOA CHUYÊN MÔN NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

PHÒNG ĐÀO TẠO

THÁI NGUYÊN - 2016

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan nội dung trong luận văn là của riêng tôi và được sự hướng dẫn khoa học của TS. Nguyễn Quân Nhu. Các nội dung nghiên cứu, đặc biệt kết quả trong đề tài này là trung thực và chưa công bố dưới bất kỳ hình thức nào trước đây. Những số liệu trong các bảng biểu phục vụ cho việc phân tích, nhận xét, đánh giá được chính tác giả thu thập từ các nguồn khác nhau có ghi rõ trong phần tài liệu tham khảo.

Nếu phát hiện có bất kỳ sự gian lận nào tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về nội dung luận văn của mình.

Thái Nguyên, Ngày tháng năm 2016

Học viên

Nguyễn Duy Hưng

LỜI CẢM ƠN

Tôi xin chân thành cảm ơn sự hướng dẫn nhiệt tình của TS. Nguyễn Quân Nhu, giảng viên Bộ môn Hệ thống điện, Trường đại học kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên - Người chịu trách nhiệm hướng dẫn tôi hoàn thành luận văn này.

Từ đáy lòng mình, tôi xin gửi lời cảm ơn sâu sắc tới các thầy cô đã tham gia giảng dạy trong khóa học chuyên ngành kỹ thuật điện, đã tạo mọi điều kiện thuận lợi giúp tôi hoàn thành khóa học này.

Tôi cũng xin gửi lời cảm ơn tới các cán bộ hành chính của khoa Điện và Phòng Đào tạo sau đại học đã giúp đỡ chúng tôi trong quá trình học tập tại trường.

Lời cuối cùng, tôi chân thành cảm ơn sự động viên của gia đình và đồng nghiệp, những người đã tạo điều kiện rất nhiều cho tôi trong suốt chặng đường học tập đã qua.

Nguyễn Duy Hưng

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT VÀ KÝ HIỆU

LĐPP	: Lưới điện phân phối
HTĐ	: Hệ thống điện
CCĐ	: Cung cấp điện
MC	: Máy cắt
DCL	: Dao cách ly
DCLTĐ	: Dao cách ly tự động
HTCCĐ	: Hệ thống cung cấp điện
TBĐC	: Thiết bị đóng cắt
TBPĐ	: Thiết bị phân đoạn
ĐTC	: Độ tin cậy
ĐTCCĐ	: Độ tin cậy cung cấp điện
NMĐ	: Nhà máy điện
TBA	: Trạm biến áp

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	1
LỜI CẢM ƠN	4
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT VÀ KÝ HIỆU	5
MỤC LỤC	5
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ	9
MỞ ĐẦU	11
1. Mục đích nghiên cứu và lý do chọn đề tài	11
2. Đối tượng nghiên cứu và lý do chọn đề tài	11
2.1. Đối tượng nghiên cứu	11
2.2. Phạm vi áp dụng.....	11
2.3. Áp dụng cụ thể	11
3. Ý nghĩa khoa học và tính thực tiễn của đề tài	12
3.1. Ý nghĩa khoa học của đề tài.....	12
3.2. Tính thực tiễn của đề tài.....	12
4. Phương pháp nghiên cứu	12
CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN VỀ ĐỘ TIN CẬY VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP	
TÍNH TOÁN ĐỘ TIN CẬY CỦA HỆ THỐNG ĐIỆN.....	13
1.1 Tổng quan về độ tin cậy	13
1.1.1 Các chỉ số đánh giá độ tin cậy về mất mát điện kéo dài.....	14
1.1.2 Các chỉ số đánh giá độ tin cậy về mất mát điện thoáng qua.....	15
1.1.3 Một số chỉ số đánh giá độ tin cậy cung cấp điện khác	16
1.2 Hệ thống điện và các phần tử	16
1.3 Độ tin cậy của các phần tử hệ thống cung cấp điện [1]	17
1.4 Các chỉ tiêu đánh giá độ tin cậy của hệ thống cung cấp điện	18
CHƯƠNG 2 PHƯƠNG PHÁP ĐỒ THỊ - GIẢI TÍCH TÍNH TOÁN ĐỘ TIN	
CẬY CUNG CẤP ĐIỆN CỦA LƯỚI PHÂN PHỐI	20
2.1 Đặt vấn đề	21
2.2 Mô hình bài toán và cơ sở phương pháp tính [3]	22
2.2.1 Mô tả bài toán	22
2.2.2 Mô hình nguồn và phụ tải	23
2.2.3 Mô hình sơ đồ lưới điện theo ĐTC	24
2.2.4 Các ma trận cấu trúc.....	26

2.3	Tính toán độ tin cậy cung cấp điện	28
2.3.1	Lưới điện hình tia không nguồn dự phòng	28
2.3.2	Lưới điện hình tia có nguồn dự phòng [9]	30
2.3.3	Thời gian ngừng điện công tác	31
2.4	Ví dụ ứng dụng tính toán độ tin cậy cung cấp điện	32
2.4.1	Sơ đồ và số liệu ban đầu	32
2.4.2	Tính toán độ tin cậy xét với các điều kiện khác nhau.....	35
2.5	Thuật toán tính ĐTCCCD	40
2.6	Kết luận chương 1	42
CHƯƠNG 3.....		49
TỔNG QUAN VỀ LƯỚI ĐIỆN HUYỆN ĐÀM HÀ		49
TÍNH TOÁN CHẾ ĐỘ XÁC LẬP VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG CUNG CẤP ĐIỆN CHO CÁC PHỤ TẢI THUỘC LỘ 373 E5.6		49
3.1	Đặc điểm tự nhiên, kinh tế - xã hội của huyện Đàm Hà	49
3.1.1	Về địa lý	49
3.1.2	Khí hậu, thời tiết:	50
3.1.3	Giao thông vận tải:.....	50
3.1.4	Hiện trạng kinh tế xã hội:.....	50
3.2	Đặc điểm lưới điện Tỉnh Quảng Ninh	51
3.2.1	Phụ tải khu vực cấp điện:.....	51
3.2.2	Lưới điện 110kV	52
3.2.3	Lưới điện trung áp (35kV-22kV-10kV-6kV)	52
3.3	Ứng dụng phần mềm tính toán chế độ xác lập lộ 373E5.6	53
3.3.1	Phần mềm PSS/ADEPT.....	53
3.3.2	Phần mềm PSS/E (Power Sytem Simulato for Engineering)	54
3.3.3	Ứng dụng phần mềm Phần mềm PSS/ADEPT tính toán chế độ xác lập lộ 373E5.6	54
3.3.4	Kết quả tính toán	58
CHƯƠNG 4.....		60
ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP ĐỒ THỊ GIẢI TÍCH ĐÁNH GIÁ ĐỘ TIN CẬY CUNG CẤP ĐIỆN CHO CÁC PHỤ TẢI CỦA LỘ 373E5.6 THUỘC LƯỚI ĐIỆN HUYỆN ĐÀM HÀ		60
4.1	Đặt vấn đề	60
4.2	Các số liệu tính toán khác	64

4.3. Tính toán độ tin cậy của lộ 373E5.6 xét đến hiệu quả sử dụng nguồn dự phòng:	65
4.3.1. Trường hợp sử dụng TBPĐ là Dao cách ly thường.....	65
4.3.2. Trường hợp sử dụng TBPĐ là Dao cách ly tự động.....	72
4.5. Kết luận chương 4 và kiến nghị	81
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	82

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 2.1. Nguồn dự phòng trong lưới điện phân phối.....	21
Hình 2.2. Sơ đồ HTCCĐ nghiên cứu.....	22
Hình 2.3. Đồ thị phụ tải ngày theo thời gian.....	24
Hình 2.4. Sơ đồ HTCCĐ với phân miền khu vực.....	25
Hình 2.5. Sơ đồ HTCCĐ hình tia.....	29
Hình 2.6. Lưới điện điều khiển tự động có nguồn dự phòng.....	30
Hình 2.7. Sơ đồ HTCCĐ nghiên cứu.....	33
Hình 2.8: Biểu đồ phụ tải các khu vực tính toán.....	34
Hình 2.9: Giao diện phần mềm.....	43
Hình 2.10: Vào số liệu bàn phím.....	44
Hình 2.11: Xem và sửa số liệu.....	44
Hình 2.12: Đọc số liệu để tính toán.....	44
Hình 2.13: Kết quả tính.....	45
Hình 3.1: Sơ đồ nguyên lý lộ 373E5.63.3. Ứng dụng phần mềm tính toán chế độ xác lập lộ 373E5.6.....	53
Hình 3.2: Sơ đồ lưới vẽ trên PSS.....	55
Hình 3.3: Thông số máy biến áp.....	56
Hình 3.4: Thông số công suất phụ tải công suất Ptt, Qtt.....	57
Hình 3.5: Thông số đầu vào của đường dây.....	57
Hình 3.6: Kết quả in.....	58
Hình 4.1 Sơ đồ kết nối lộ 373E5.6 với 27 trạm phân phối cung cấp cho phụ tải.....	60
Hình 4.2: Sơ đồ CCĐ với phân miền khu vực.....	62
Hình 4.3: Biểu đồ phụ tải các khu vực.....	63
Hình 4.4: Xem và sửa số liệu.....	66
Hình 4.5: Đọc số liệu để tính toán.....	67
Hình 4.6: Kết quả tính.....	66
Hình 4.7: Xem và sửa số liệu.....	73
Hình 4.8: Đọc số liệu tính toán.....	72
Hình 4.9: Kết quả tính toán.....	75
Hình 4.10: Biểu đồ tính toán thời gian mất điện sử dụng DCL thường.....	80
Hình 4.11: Biểu đồ tính toán thời gian mất điện sử dụng DCL tự động (máy cắt).....	81

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1. Các mức phụ tải, thời gian xuất hiện các mức phụ tải	34
Bảng 2.2. Tổng hợp kết quả tính toán ĐTC cho các khu vực và HTCCĐ	37
Bảng 2.3. Tổng hợp kết quả tính toán ĐTC cho các khu vực và HTCCĐ	39
Bảng 3.1: Chỉ tiêu ĐTCCĐ	51
Bảng 3.4. Điện áp các nút trên lưới 35 kV.....	58
Bảng 3.5 thông kê dòng điện tính toán trên các nhánh, so sánh với dòng điện cực đại cho phép theo điều kiện phát nóng.....	59
Bảng 4.2. Tổng hợp kết quả tính toán độ tin cậy	79