

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

**NGUYỄN ĐỨC HUY**

**NGHIÊN CỨU CÁC BIỆN PHÁP**  
**NÂNG CAO ĐỘ TIN CẬY LƯỚI ĐIỆN TRUNG ÁP**  
**LỘ 371 E5.27 ĐIỆN LỰC VÂN ĐỒN -**  
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC QUẢNG NINH**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

**THÁI NGUYÊN - 2016**

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

**NGUYỄN ĐỨC HUY**

**NGHIÊN CỨU CÁC BIỆN PHÁP**  
**NÂNG CAO ĐỘ TIN CẬY LƯỚI ĐIỆN TRUNG ÁP**  
**LỘ 371 E5.27 ĐIỆN LỰC VÂN ĐỒN -**  
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC QUẢNG NINH**

**Chuyên ngành: Kỹ thuật điện**  
**Mã số: 60520202**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

**Người hướng dẫn khoa học: TS. NGUYỄN QUÂN NHU**

**THÁI NGUYÊN - 2016**

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan những vấn đề được trình bày trong bản luận văn này là những nghiên cứu của riêng cá nhân tôi, được sự hướng dẫn khoa học của TS. Nguyễn Quân Nhu và có tham khảo một số tài liệu. Các số liệu và đặc biệt là kết quả nghiên cứu nêu trong luận văn này là trung thực và chưa từng được công bố trong bất kỳ một bản luận văn nào khác.

Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm nếu có sử dụng lại kết quả của người khác.

*Thái Nguyên, ngày tháng năm 2016*

**Học viên**

*Nguyễn Đức Huy*

## LỜI CẢM ƠN

Tôi xin chân thành cảm ơn sự hướng dẫn nhiệt tình của thầy 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 lớp cao học K16 - chuyên ngành Kỹ thuật điện trường đại học Kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên, 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, bạn bè, đồng nghiệp và những người đã tạo điều kiện rất nhiều cho tôi trong suốt chặng đường học tập đã qua.

Do điều kiện thực hiện luận văn có hạn, khối lượng công việc lớn nên luận văn không thể tránh khỏi sai sót. Em rất mong nhận được sự chỉ bảo, góp ý của các thầy cô giáo và các bạn bè đồng nghiệp để luận văn được hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

**Học viên**

*Nguyễn Đức Huy*

## MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN .....	i
LỜI CẢM ƠN .....	ii
MỤC LỤC .....	iii
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT .....	v
DANH MỤC BẢNG .....	vi
DANH MỤC HÌNH VẼ .....	vii
<b>LỜI MỞ ĐẦU .....</b>	<b>1</b>
<b>Chương 1. TỔNG QUAN VỀ ĐỘ TIN CẬY CỦA LƯỚI ĐIỆN</b>	
<b>PHÂN PHỐI .....</b>	<b>3</b>
1.1. Tổng quan về lưới điện phân phối .....	3
1.1.1. Khái niệm về lưới điện phân phối .....	3
1.1.2. Vai trò của lưới điện phân phối trong hệ thống điện .....	3
1.1.3. Phân loại lưới điện phân phối trung áp .....	4
1.1.4. Phần tử của lưới điện phân phối trung áp. ....	5
1.1.5. Cấu trúc và sơ đồ của lưới điện phân phối .....	7
1.1.6. Đặc điểm của lưới điện phân phối trung áp tỉnh Quảng Ninh .....	9
1.2. Tổng quan về độ tin cậy cung cấp điện. ....	11
1.2.1. Các khái niệm về độ tin cậy .....	11
1.2.2. Độ tin cậy của hệ thống .....	12
1.2.3. Độ tin cậy của phần tử .....	12
<b>Chương 2. CÁC PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU ĐỘ TIN CẬY</b>	
<b>CỦA HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ CÁC BIỆN PHÁP NÂNG CAO</b>	
<b>ĐỘ TIN CẬY .....</b>	<b>22</b>
2.1. Khái niệm chung về độ tin cậy của hệ thống điện .....	22
2.1.1. Hệ thống điện và các phần tử .....	22
2.1.2. Độ tin cậy của các phần tử hệ thống cung cấp điện .....	23
2.2. Các chỉ tiêu đánh giá độ tin cậy cung cấp điện của lưới phân phối	
theo Thông tư 39/2015/TT-BCT .....	24
2.2.1. Các chỉ tiêu độ tin cậy của lưới phân phối điện [8] .....	24
2.2.2. Các bộ chỉ số độ tin cậy cung cấp điện [8] .....	27

2.3. Bài toán độ tin cậy và phương pháp giải.....	28
2.3.1. Phân loại bài toán độ tin cậy .....	28
2.3.2. Các phương pháp tính toán độ tin cậy của hệ thống điện.....	30
2.4. Phân tích đánh giá độ tin cậy cung cấp điện của lưới phân phối.....	31
2.4.1. Độ tin cậy của lưới phân phối hình tia.....	31
2.4.2. Độ tin cậy của lưới phân phối kín vận hành hở .....	35
2.5. Các biện pháp nâng cao độ tin cậy của lưới phân phối.....	36
2.5.1. Các yếu tố ảnh hưởng đến độ tin cậy .....	36
2.5.2. Các nguyên nhân làm giảm độ tin cậy .....	38
2.5.3. Các giải pháp nâng cao độ tin cậy của lưới điện .....	39
2.5.4. Ảnh hưởng của độ tin cậy đến cấu trúc của hệ thống điện .....	46
<b>Chương 3. PHẦN MỀM CHƯƠNG TRÌNH TÍNH TOÁN ĐỘ TIN CẬY LƯỚI ĐIỆN TRUNG ÁP.....</b>	<b>48</b>
3.1. Tính các chỉ tiêu độ tin cậy .....	48
3.2. Ví dụ áp dụng .....	53
3.3. Phần mềm tính toán độ tin cậy lưới phân phối trung áp .....	58
<b>Chương 4. ĐÁNH GIÁ ĐỘ TIN CẬY LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI. ÁP DỤNG TÍNH TOÁN CHO LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI LỘ 371 E5.27 ĐIỆN LỰC VÂN ĐỒN.....</b>	<b>64</b>
4.1. Hiện trạng lưới điện phân phối Huyện Vân Đồn, tỉnh Quảng Ninh.....	64
4.1.1. Vị trí địa lý .....	64
4.1.2. Điều kiện tự nhiên - xã hội khu vực.....	64
4.1.3. Hiện trạng lưới điện .....	65
4.1.4. Các chỉ số độ tin cậy lưới điện trung áp của Điện lực Vân Đồn năm 2015 ....	67
4.2. Tính toán cho lưới điện trung thế thực tế Điện lực Vân Đồn. ....	68
4.2.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của thiết bị phân đoạn đến độ tin cậy của lưới phân phối điện .....	69
4.2.2. Phân tích ảnh hưởng của nguồn dự phòng đến độ tin cậy của lưới phân phối điện .....	72
4.2.3. Phân tích độ tin cậy của lộ 371-E5.27 Vân Đồn.....	76
<b>KẾT LUẬN CHUNG .....</b>	<b>90</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>91</b>

## **DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT**

**DANH MỤC BẢNG**

Bảng 3.1:	Bảng số liệu tính toán lưới điện hình tia.....	54
Bảng 4.1:	Các chỉ tiêu độ tin cậy Điện lực Vân Đồn.....	67
Bảng 4.2:	Kết quả khi thay đổi vị trí của DCL .....	71
Bảng 4.3:	Ma trận ảnh hưởng thời gian mất điện $ah(i,j)$ .....	75
Bảng 4.4:	Kết quả khi NDP đầu vào các nút khác nhau .....	76
Bảng 4.5:	Thông số các phụ tải trên đường dây 371-E5.27 .....	77



## DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1.1:	.....	14
Hình 1.2:	Hàm cường độ hỏng hóc $\lambda(t)$ .....	15
Hình 1.3:	Mô hình và giản đồ chuyển trạng thái (LV-làm việc, H-hỏng)..	17
Hình 1.4:	Mối liên hệ giữa các trạng thái của phần tử.....	20
Hình 2.1:	Cấu trúc độ tin cậy của hệ thống điện.....	28
Hình 2.3:	Lưới phân phối không phân đoạn.....	31
Hình 2.3:	Lưới phân phối phân đoạn bằng dao cách ly.....	33
Hình 2.4:	Sơ đồ đẳng trị các đoạn lưới phân đoạn .....	34
Hình 3.1:	Sơ đồ tổng quát của lưới điện hình tia.....	53
Hình 3.2:	Sơ đồ đẳng trị của lưới điện hình tia.....	53
Hình 3.3:	Giao diện phần mềm.....	58
Hình 3.4:	Nhập số liệu từ bàn phím.....	59
Hình 3.5:	Xem và sửa số liệu.....	59
Hình 3.6:	Đọc số liệu để tính toán .....	60
Hình 3.7:	Kết quả tính toán.....	60
Hình 4.1:	Sơ đồ nguyên lý đường dây 371-E5.27 .....	68
Hình 4.2:	Sơ đồ ví dụ lưới hình tia .....	69
Hình 4.3:	Sơ đồ đẳng trị.....	70
Hình 4.4a:	Sơ đồ khi thêm DCL nhánh 2 .....	70
Hình 4.4b:	Sơ đồ đẳng trị khi thêm DCL nhánh 2.....	70
Hình 4.5a:	Sơ đồ khi có thêm NDP .....	72
Hình 4.5b:	NPD cấp cho tải riêng và dự phòng cho nguồn chính .....	73
Hình 4.6:	Sơ đồ nguyên lý ĐZ 372-E5.27 sau khi đặt thêm DCL và NDP....	79

## LỜI MỞ ĐẦU

Ngày nay điện năng đóng một vai trò không thể thiếu trong tất cả các lĩnh vực công nghiệp, sinh hoạt, dịch vụ, nông nghiệp... Cùng với công cuộc công nghiệp hoá hiện đại hoá và phát triển kinh tế, xã hội của đất nước, đòi hỏi ngành điện cần phải được quan tâm, phát triển mạnh mẽ để đáp ứng nhu cầu về điện năng ngày càng cao của phụ tải. Điều đó đặt ra cho hệ thống điện nhiệm vụ vừa phải thỏa mãn được lượng điện năng tiêu thụ tăng không ngừng theo thời gian, vừa phải đảm bảo các tiêu chuẩn về chất lượng điện năng cũng như độ tin cậy cung cấp điện. Đây là nhiệm vụ hết sức khó khăn, trong đó việc nâng cao độ tin cậy ở lưới cung cấp điện có ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng điện năng và chỉ tiêu kinh tế của toàn bộ hệ thống điện.

Lưới điện phân phối trung áp thường có cấp điện áp là 6kV, 10kV, 22kV, 35 kV cung cấp điện năng cho các trạm phân phối trung áp, hạ áp và phụ tải trung áp. Các hộ phụ tải nhận điện trực tiếp thông qua các trạm biến áp phân phối, nên khi xảy ra bất kỳ sự cố nào trong lưới điện và trạm biến áp phân phối đều ảnh hưởng trực tiếp đến các hộ tiêu thụ.

Vì vậy việc nghiên cứu, tính toán để đưa ra các giải pháp nhằm nâng cao độ tin cậy, tính liên tục cung cấp điện cũng như chất lượng điện năng đảm bảo cho các phụ tải điện là rất cần thiết.

Với đề tài: ***“Nghiên cứu các biện pháp nâng cao độ tin cậy lưới điện trung áp lộ 371 E5.27 Điện lực Vân Đồn - Công ty Điện lực Quảng Ninh”*** luận văn tập trung chủ yếu vào nghiên cứu các phương pháp nâng cao độ tin cậy cung cấp điện của lưới phân phối nhằm phân tích, tính toán độ tin cậy của lưới điện phân phối, từ kết quả tính toán đưa ra các biện pháp giảm số lần và thời gian mất điện đối với hộ phụ tải.

**Mục đích của đề tài:** Nêu cơ sở lý thuyết về lưới phân phối, các phương pháp đánh giá độ tin cậy cung cấp điện, các giải pháp nâng cao độ tin cậy của