

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
**ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

**NGUYỄN VĂN THANH**

**TÍNH TOÁN, PHÂN TÍCH PHƯƠNG THỨC  
VẬN HÀNH HIỆU QUẢ LƯỚI ĐIỆN  
PHÂN PHỐI 35KV TỈNH GIA LAI**

**Chuyên ngành: MẠNG VÀ HỆ THỐNG ĐIỆN**

**Mã số: 60.52.50**

**TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

**Đà Nẵng - Năm 2012**

Công trình được hoàn thành tại  
**ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

Người hướng dẫn khoa học: **TS. TRẦN VINH TỊNH**

Phản biện 1: **TS. TRẦN TẤN VINH**

Phản biện 2: **TS. NGUYỄN LƯƠNG MINH**

Luận văn được bảo vệ tại Hội đồng chấm Luận văn tốt nghiệp thạc sĩ kỹ thuật họp tại Đại học Đà Nẵng vào ngày 27 tháng 10 năm 2012.

*Có thể tìm hiểu luận văn tại:*

- Trung tâm Thông tin - Học liệu, Đại học Đà Nẵng.
- Trung tâm Học liệu, Đại học Đà Nẵng.

## MỞ ĐẦU

### 1. LÝ DO LỰA CHỌN ĐỀ TÀI:

Vấn đề đang đặt ra cho ngành điện nói chung và Công ty Điện lực Gia Lai nói riêng hiện nay là với sự phát triển nguồn và lưới điện trong tương lai lớn mạnh như vậy, làm sao cho chất lượng điện năng cung cấp cho khách hàng luôn đảm bảo trong phạm vi cho phép, đồng thời phải giảm tổn thất công suất ( $\Delta P$ ) trên lưới điện phân phối ở mức thấp nhất để đem lại hiệu quả kinh tế cho ngành điện. Ngày nay, vấn đề giảm tổn thất công suất trên lưới đã trở thành mục tiêu và nhiệm vụ quan trọng hàng đầu trong sản xuất kinh doanh của ngành điện. Để giải quyết vấn đề này cần phải thực hiện nhiều giải pháp khác nhau, trong đó việc tính toán và lựa chọn phương án vận hành thích hợp cho lưới điện phân phối sẽ mang lại nhiều lợi ích thiết thực cho ngành điện như: giảm tổn thất điện năng trên lưới, đảm bảo điện áp tại các nút thay đổi trong phạm vi cho phép.

### 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU:

Đối tượng nghiên cứu của đề tài là nghiên cứu nguồn và lưới điện phân phối (35kV) tỉnh Gia Lai.

Phạm vi nghiên cứu của đề tài

+ Xác định các điểm mở tối ưu trong lưới điện phân phối 35kV kín nhưng vận hành hở nhằm đảm bảo điện áp vận hành tại các nút và giảm tổn thất công suất  $\Delta P$  trong mạng là bé nhất.

+ Tính toán phân bố công suất, điện áp tại các nút lưới điện 35kV tỉnh Gia Lai để lựa chọn nấc phân áp tại TBA trung gian, trạm biến áp nâng nhà máy thủy điện để đảm bảo điện áp vận hành tại thanh cái 35kV theo yêu cầu của ngành điện nhằm giảm tổn thất công suất trên lưới ở mức thấp nhất.

+ Tính toán một số phương án vận hành dự phòng có thể xảy ra khi lưới điện bị sự cố hoặc cắt điện công tác mà không nhận được điện từ MBA nguồn để lựa chọn phương thức vận hành dự phòng hợp lý lưới điện 35kV.

### 3. MỤC TIÊU VÀ NHIỆM VỤ NGHIÊN CỨU:

- Mục tiêu nghiên cứu nhằm giải quyết những bài toán điều khiển, quản lý vận hành lưới phân phối 35kV. Trên cơ sở nghiên cứu đề xuất phương pháp quản lý vận hành tối ưu lưới phân phối phù hợp với điều kiện lưới điện tỉnh Gia Lai.

Đề tài đặt ra các mục tiêu và nhiệm vụ chính như sau:

+ Nghiên cứu nguồn và lưới điện hiện trạng tỉnh Gia Lai, tình hình phát triển phụ tải và cung cấp điện của tỉnh trong những năm qua. Sự phát triển lưới điện phân phối tỉnh Gia Lai giai đoạn 2011-2015.

+ Số liệu dùng để tính toán trong luận văn được cung cấp bởi Công ty Điện lực Gia Lai và Tổng Công ty Điện lực miền Trung, các số liệu về thông số đường dây và máy biến áp được lấy theo hồ sơ kỹ thuật. Số liệu về thông số vận hành được Công ty Điện lực Gia Lai đo thực tế tại thời điểm tháng 3 năm 2012.

+ Sử dụng phần mềm PSS/ADEPT để tính toán xác định các điểm mở tối ưu trong lưới điện 35kV kín nhưng vận hành hở nhằm đảm bảo điện áp vận hành tại các nút và giảm tổn thất công suất  $\Delta P$  ở mức thấp nhất.

+ Tính toán phân bố công suất, điện áp tại các nút lưới điện 35kV tỉnh Gia Lai để lựa chọn nấc phân áp tại các TBA trung gian, trạm biến áp nâng nhà máy thủy điện nhằm đảm bảo điện áp tại thanh cái TBA và giảm tổn thất công suất trên toàn lưới.

+ Tính toán một số phương án vận hành dự phòng có thể xảy ra khi lưới điện bị sự cố hoặc cắt điện công tác mà không nhận được điện từ MBA nguồn để lựa chọn phương thức vận hành dự phòng hợp lý lưới điện 35kV.

### 4. TÍNH THỰC TIỄN CỦA ĐỀ TÀI:

- Với mục tiêu nghiên cứu của đề tài xuất phát từ thực tế của lưới điện phân phối tỉnh Gia Lai, do đó kết quả sẽ có ý nghĩa thực tiễn và có thể ứng dụng vào thực tế cho các lưới điện phân phối khác.

+ Đề tài đã xác định phương án vận hành tối ưu lưới điện phân phối 35kV kín nhưng vận hành hở nhằm giảm tổn thất công suất trên lưới.

+ Đề tài đã đưa ra được phương thức lựa chọn nấc phân áp tại các TBA trung gian, trạm biến áp nâng nhà máy thủy điện nhằm nâng cao điện áp vận hành tại thanh cái các TBA theo yêu cầu của ngành điện, giảm tổn thất công suất trên lưới ở mức thấp nhất.

## 5. ĐẶT TÊN ĐỀ TÀI:

Căn cứ vào mục tiêu và nhiệm vụ nghiên cứu, đề tài được chọn tên như sau: **”Tính toán, phân tích phương thức vận hành hiệu quả lưới điện phân phối 35kV tỉnh Gia Lai”**.

## 6. BỐ CỤC LUẬN VĂN

Ngoài phần mở đầu và kết luận chung, nội dung của đề tài được biên chế thành 4 chương. Bố cục của nội dung chính của luận văn gồm:

Chương 1: Các biện pháp giảm tổn thất công suất và tổn thất điện năng.

Chương 2: Các phương pháp tính toán chế độ xác lập hệ thống điện và phần mềm ứng dụng.

Chương 3: Tổng quang về lưới điện phân phối tỉnh Gia Lai.

Chương 4: Tính toán lựa chọn phương thức vận hành hiệu quả lưới điện phân phối 35kV tỉnh Gia Lai.

### CHƯƠNG 1

#### CÁC BIỆN PHÁP GIẢM TỔN THẤT CÔNG SUẤT VÀ GIẢM TỔN THẤT ĐIỆN NĂNG

##### 1.1 KHÁI NIỆM CHUNG:

Trong bối cảnh ngày nay, sự căng thẳng và gia tăng giá nhiên liệu trong cân bằng năng lượng lại càng khẳng định nhiệm vụ giảm tổn thất công suất và tổn thất điện năng trong mạng điện là một trong

các khâu quan trọng nhất để tiết kiệm nhiên liệu, nâng cao hiệu quả kinh tế.

Khi phân tích tổn thất điện năng, ta cần phân loại tổn thất. Trong vận hành khai thác mạng điện có hai loại tổn thất là tổn thất kỹ thuật và tổn thất kinh doanh.

**1.1.1 Tổn thất kỹ thuật:** là tổn thất sinh ra do tính chất vật lý của quá trình tải điện, tổn thất này phụ thuộc vào tính chất của dây dẫn và vật liệu cách điện, điều kiện môi trường, dòng điện và điện áp.

Tổn thất kỹ thuật không thể triệt tiêu được, mà chỉ có thể hạn chế ở mức độ hợp lý hoặc cho phép.

**1.1.2 Tổn thất kinh doanh:** đó là tổn thất do hệ thống tính toán không hoàn chỉnh, do sai số thiết bị đo lường, do số đo công tơ không đồng thời và không chính xác, do điện năng được đo nhưng không vào hoá đơn và không thu được tiền, do bỏ sót khách hàng hoặc khách hàng ăn cắp điện v.v...

Các biện pháp giảm tổn thất công suất và tổn thất điện năng trong mạng điện có thể chia thành 2 nhóm:

##### a) Các biện pháp đòi hỏi vốn đầu tư gồm có:

+ Nâng cao điện áp định mức của lưới điện nếu thấy phụ tải tăng trưởng mạnh về giá trị cũng như khoảng cách, với cấp điện áp cũ không đáp ứng được

+ Bù kinh tế trong mạng điện phân phối bằng tụ điện

+ Hoàn thiện cấu trúc lưới

+ Cải tiến kết cấu và dùng vật liệu chất lượng cao để sản xuất các thiết bị điện có tổn thất nhỏ.

##### b) Các biện pháp không đòi hỏi vốn đầu tư gồm có:

+ Điều chỉnh điện áp vận hành ở mức cao nhất có thể.

+ Phân bố tối ưu công suất phản kháng trong hệ thống điện làm cho dòng công suất phản kháng vận chuyển hợp lý trên các đường dây cho tổn thất nhỏ nhất.

+ Nâng cao hệ số công suất cosφ của bản thân các thiết bị dùng điện trong xí nghiệp.

- + Vận hành kinh tế các trạm biến áp.
- + Giảm độ không đối xứng giữa các pha của mạng hạ.
- + Vận hành kinh tế mạng điện trung, hạ áp nếu cấu trúc lưới cho phép.
- + Chọn đúng công suất máy biến áp phù hợp với yêu cầu của phụ tải, tránh hiện tượng máy biến áp quá non tải.
- + Kiểm tra bảo dưỡng thường xuyên mạng điện.

## 1.2 CÁC BIỆN PHÁP GIẢM TỔN THẤT CÔNG SUẤT VÀ TỔN THẤT ĐIỆN NĂNG

Một trong những các biện pháp không đòi hỏi vốn đầu tư trong lưới điện phân phối thường dùng để giảm tổn thất công suất và tổn thất điện năng là:

### 1.2.1 Nâng cao điện áp vận hành của mạng điện

Dựa vào công thức tính toán tổn thất công suất:

$$\Delta P = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} R \quad (1.1)$$

Ta thấy rằng: nếu nâng cao điện áp vận hành của mạng điện lên thì  $\Delta P$  và  $\Delta A$  sẽ giảm xuống. Nhưng vấn đề quan trọng là ở chỗ đưa điện áp của mạng điện lên cao, song vẫn phải đảm bảo

- Giữ được mức điện áp yêu cầu của phụ tải
- Không được vượt quá mức điện áp cho phép vận hành của mạng điện

Mức điện áp cho phép vận hành của mạng điện tùy thuộc vào cách điện của các thiết bị điện. Tổn thất  $\Delta P$  tỷ lệ nghịch với  $U^2$  nên tăng  $U$  làm cho  $\Delta P$  giảm tương đối nhanh:

### 1.2.2 Tách mạng điện kín tại điểm tối ưu

Mạng điện phân phối có điện áp đến 35kV thường có dạng kín hoặc hình tia, khi làm việc theo sơ đồ kín thì sẽ xuất hiện thành phần dòng cân bằng và làm giảm mức điện áp làm việc, tăng tổn thất. Ngoài ra khi mạng điện làm việc ở chế độ kín thì sẽ làm tăng vốn đầu tư cho thiết bị bảo vệ.

Tùy theo mùa giá trị phụ tải cực đại hay cực tiểu mà sẽ tách mạng điện kín tại điểm thích hợp để vận hành hở, việc xác định điểm mở tối ưu mạng điện kín đến 35kV có ý nghĩa rất lớn trong vận hành mạng điện. Đây là biện pháp cần được quan tâm đúng mức khi vận hành, thiết kế và qui hoạch.

### 1.2.3 Vận hành kinh tế trạm biến áp

### 1.2.4 Nâng cao hệ số công suất $\cos\phi$ của phụ tải

### 1.2.5 Cân bằng phụ tải các pha của mạng điện hạ áp

### 1.2.6 Các biện pháp khác

Ngoài các biện pháp trên người ta còn dùng các biện pháp khác như: Phân bố kinh tế công suất trong mạng điện kín; Chọn đúng công suất MBA phù hợp với yêu cầu phụ tải, tránh hiện tượng máy biến áp quá non tải; Bảo quản tốt lưới điện để hạn chế rò điện (sứ cách điện), kịp thời phát hiện các điểm rò điện lớn và khắc phục

## CHƯƠNG 2

### CÁC PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN CHẾ ĐỘ XÁC LẬP HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ PHẦN MỀM ỨNG DỤNG

#### 2.1 MỞ ĐẦU

#### 2.2 CÁC PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN CHẾ ĐỘ XÁC LẬP

##### 2.2.1 Đặt vấn đề:

Theo lý thuyết thì có hai phương pháp tồn tại đó là phương pháp sử dụng ma trận tổng dẫn nút  $Y_{\text{nút}}$  và phương pháp sử dụng ma trận tổng trở  $Z_{\text{nút}}$ . Về bản chất cả hai phương pháp đều sử dụng các vòng lặp.

##### 2.2.2 Giải tích mạng điện bằng phương pháp lặp Gauss - Seidel:

##### 2.2.3 Giải tích mạng điện bằng phương pháp lặp Newton-Raphson:

###### 2.2.3.1. Phương pháp lặp Newton - Raphson

Phương pháp lặp Newton-Raphson đã thay thế việc giải hệ phương trình phi tuyến bằng việc giải hệ phương trình tuyến tính, cho

kết quả nghiệm với sai số nằm trong phạm vi cho phép.

Trong thực tế cho thấy phương pháp lặp Newton - Raphson thích hợp với hệ tọa độ cực, là phương pháp tốt nhất đứng trên quan điểm hội tụ, ngay cả đối với các hệ thống điện có kích cỡ rất nhỏ. Số bước lặp hầu như giữ nguyên, không phụ thuộc kích cỡ hệ thống. Hạn chế là chương trình có độ phức tạp cao hơn, yêu cầu bộ nhớ nhiều, có khả năng hội tụ tại nghiệm khác với nghiệm chính xác hoặc phân kỳ nếu chọn giá trị đầu không đủ gần với nghiệm chính xác.

## 2.3 PHẦN MỀM ỨNG DỤNG

### 2.3.1 Đặt vấn đề:

Trong quá trình vận hành hệ thống điện cần phải tiến hành tính toán mô phỏng hệ thống và tính toán các quá trình xác lập và quá độ của hệ thống điện để đảm bảo cho sự vận hành tối ưu, an toàn, liên tục của hệ thống điện:

### 2.3.2 Phần mềm PSS/ADEPT:

Phần mềm PSS/ADEPT (Power System Simulator/ Advanced Distribution Engineering Productivity Tool) là phần mềm tiện ích mô phỏng hệ thống điện và là công cụ phân tích lưới điện phân phối với các chức năng sau:

1. Phân bổ công suất.
2. Tính toán ngắn mạch tại 01 điểm hay nhiều điểm.
3. Phân tích bài toán khởi động động cơ.
4. Tối ưu hoá việc lắp đặt tụ bù (CAPO).
5. Bài toán phân tích sóng hài.
6. Phối hợp bảo vệ.
7. Phân tích điểm mở tối ưu (TOPO).
8. Phân tích độ tin cậy lưới điện.

## CHƯƠNG 3:

### TỔNG QUAN VỀ LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI TỈNH GIA LAI

#### 3.1. KHÁI QUÁT ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KINH TẾ XÃ HỘI TỈNH GIA LAI

##### 3.1.1 Điều kiện tự nhiên

##### 3.1.2 Điều kiện kinh tế-xã hội

#### 3.2 KHÁI QUÁT HỆ THỐNG ĐIỆN HIỆN TRẠNG TỈNH GIA LAI

##### 3.2.1 Nguồn và lưới điện

###### 3.2.1.1 Nguồn thủy điện.

###### 3.2.1.2 Nguồn phát điện độc lập:

###### 3.2.1.3 Nguồn điện quốc gia

Tỉnh Gia Lai hiện có mạng lưới điện cao thế đang phát triển mạnh bao gồm các cấp điện áp 500kV, 220kV và 110kV.

Lưới trung thế: có 3 cấp điện áp 35kV, 22kV và 10kV bao gồm:

+ **Lưới điện 35kV:** Tổng chiều dài 417,77 km, chủ yếu là dây AC70; AC-95, AC- 120, AC- 150, AC 185, AC-240 và AC-300.

Đặc điểm các tuyến 35kV sau các TBA 110kV và phương thức cấp điện được tóm tắt như sau:

Trạm biến áp 110kV Biển Hồ có 4 xuất tuyến 35kV. Trạm biến áp 110kV Diên Hồng có 3 xuất tuyến 35kV. Trạm biến áp 110kV Chư Sê có 1 xuất tuyến 35kV:

+ **Lưới điện 22kV:** Tổng chiều dài 3.306km và 2.506 TBA phân phối với tổng công suất đặt 349,83MVA.

+ **Lưới điện 10kV:** Trên địa bàn tỉnh có 22 TBA phân phối với tổng công suất đặt 2,963MVA.

+ **Lưới điện 6kV:** Trên địa bàn tỉnh có 4,72km, phục vụ cấp điện thi công.

##### \* Nhận xét về lưới điện phân phối hiện trạng tỉnh Gia Lai:

Lưới trung thế tỉnh Gia Lai bao gồm các cấp điện áp 35, 22, 10kV. Trong đó lưới 22kV chiếm tỷ trọng lớn nhất, kể đến là lưới

35kV, lưới 10kV đã thiết kế ở cấp điện áp 22kV nhưng vận hành tạm ở cấp điện áp 10kV.

Lưới 35kV giữ vai trò quan trọng trong việc cung cấp điện cho tỉnh Gia Lai, vừa là lưới truyền tải cấp điện cho các trạm trung gian, vừa là lưới phân phối cấp điện trực tiếp cho phụ tải chủ yếu ở khu vực.

#### LĐPP tỉnh Gia Lai có một số đặc điểm chính như sau:

1) Các phụ tải tưới tiêu cho cây công nghiệp chỉ vận hành theo mùa, công suất không ổn định gây tỷ lệ tổn thất không tải MBA lớn.

2) Mật độ dân cư thưa thớt, đồng bào cư trú tại các vùng sâu, vùng xa, nên đường dây dài, bán kính cấp điện lớn làm tổn thất điện năng cao.

3) Điện ánh sáng sinh hoạt chiếm tỷ lệ lớn trong tổng điện năng thương phẩm, không có phụ tải công nghiệp lớn, khí hậu 2 mùa rõ rệt, sản lượng phụ thuộc vào tình hình tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp. Do vậy hệ số phụ tải, hệ số đồng thời thấp cũng gây ra tổn thất lớn.

4) Chênh lệch giữa Pmax/Pmin của phụ tải cao (Pmin bằng khoảng 30% Pmax)

### 3.3 QUI HOẠCH PHÁT TRIỂN NGUỒN VÀ LƯỚI ĐIỆN TỈNH GIA LAI GIAI ĐOẠN 2011-2015

#### 3.3.1 Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội giai đoạn 2011-2015

#### 3.3.2 Tình hình phụ tải khu vực:

#### 3.3.3 Dự báo nhu cầu phụ tải trong thời gian tới

Bảng 3.5 Nhu cầu điện năng toàn tỉnh Gia Lai theo quy hoạch

TT	Thành phần	Năm 2010		Năm 2015	
		Sản lượng (MWh)	Tỷ lệ (%)	Sản lượng (MWh)	Tỷ lệ (%)
1	CN-XD	158.605	31,2	305600	32,4

2	Nông nghiệp	5.172	1	19.700	2,1
3	TN-KS-NH	12.372	2,4	22.000	2,3
4	QLTD-ASSH	307.257	60,4	536.300	56,9
5	Hoạt động khác	24.933	4,9	59.300	6,3
	<b>Tổng sản lượng</b>	<b>508.339</b>		<b>942.900</b>	
	<b>Pmax (MW)</b>	<b>120</b>		<b>205</b>	

### CHƯƠNG 4:

## TÍNH TOÁN PHÂN TÍCH LỰA CHỌN PHƯƠNG THỨC VẬN HÀNH HIỆU QUẢ LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI 35KV TỈNH GIA LAI

### 4.1 ĐẶT ĐIỂM CHUNG CỦA LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI

#### 4.1.1 Về lưới điện:

LĐPP trung áp có hai dạng là LĐPP trung áp trên không và LĐPP cáp trung áp (loại đi ngầm dưới đất)

#### 4.1.2 Về phụ tải điện

##### 4.1.2.1 Đặc điểm của phụ tải điện

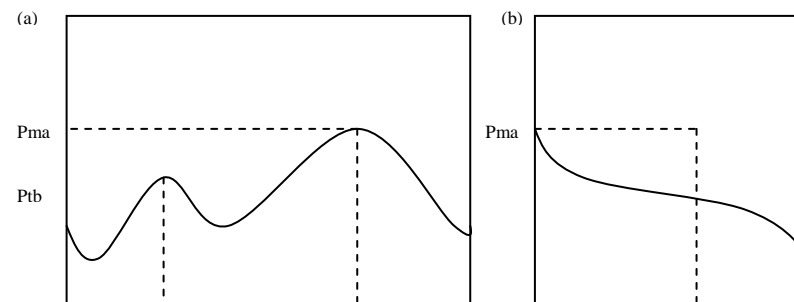
Phụ tải có các đặc điểm sau:

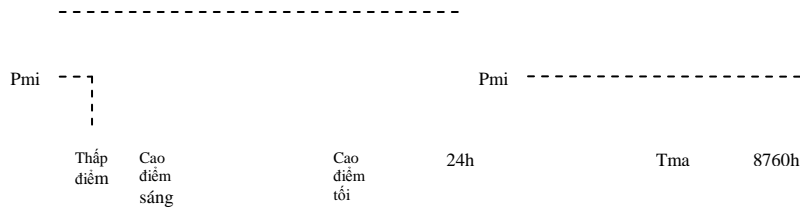
- Biến thiên theo qui luật ngày đêm tạo ra đồ thị phụ tải ngày đêm.

- Phụ tải có tính chất mùa, trong những tháng khác nhau có giá trị khác nhau.

- Phụ tải biến thiên mạnh theo thời tiết, đặc biệt là nhiệt độ môi trường, mưa hoặc khô.

##### 4.1.2.2 Các đặc trưng của phụ tải điện





**Hình 4.1 Đồ thị phụ tải ngày đêm và đồ thị phụ tải kéo dài**

Phụ tải biến đổi không ngừng theo thời gian, theo qui luật của sinh hoạt cũng như sản xuất. Quy luật này được đặc trưng bởi đồ thị phụ tải ngày đêm và đồ thị kéo dài.

#### 4.1.2.3 Yêu cầu của phụ tải đối với hệ thống điện

**a. Chất lượng điện năng:** Gồm chất lượng tần số và điện áp

**b. Độ tin cậy cung cấp điện**

Độ tin cậy cung cấp điện tính bằng thời gian mất điện trung bình năm cho một hộ dùng điện và các chỉ tiêu khác đạt giá trị hợp lý chấp nhận được cho cả phía người dùng điện và hệ thống điện.

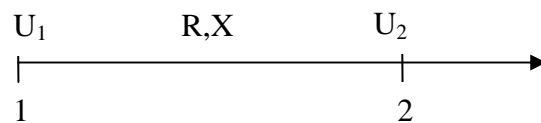
### 4.2 TÍNH TOÁN CHẾ ĐỘ XÁC LẬP LƯỚI PHÂN PHỐI

#### 4.2.1 Mục đích, yêu cầu

Tính toán lưới điện phân phối là xác định dòng điện và dòng công suất trên từng nhánh của lưới, tính tổn thất điện áp và điện áp các nút, tính tổn thất công suất và tổn thất điện năng để phục vụ qui hoạch, thiết kế và vận hành lưới điện.

#### 4.2.2 Các công thức cơ sở

Trong lưới điện phân phối trên không đến 35kV thành phần dung dẫn và điện dẫn rất nhỏ, có thể bỏ qua. Điện áp cũng dao động không lớn quanh giá trị định mức, thành phần  $\delta U$  của tổn thất điện áp rất nhỏ có thể bỏ qua, do đó cho một đoạn lưới nằm giữa hai phụ tải liên tiếp có công suất đi qua là P và Q (Hình 4.2):



**Hình 4.2: Đoạn lưới điển hình**

$$\Delta U = \frac{PR + QX}{U_{dm}} 10^{-3} [kV, kW, kVAr, \Omega, kV] \quad (4.1)$$

$$\Delta P = \frac{P^2 + Q^2}{U_{dm}^2} R \cdot 10^{-3} [kW, kW, kVAr, \Omega, kV] \quad (4.4)$$

$$\Delta Q = \frac{P^2 + Q^2}{U_{dm}^2} X \cdot 10^{-3} [kW, kW, kVAr, \Omega, kV] \quad (4.5)$$

$$\Delta A = \Delta P_{max} \cdot \tau \quad (4.6)$$

$$A = P_{max} \cdot T_{max} \quad (4.7)$$

Trong đó:

$T_{max}$ : là thời gian sử dụng công suất lớn nhất

$\tau$ : là thời gian tổn thất công suất lớn nhất, được tính toán thống kê theo Tmax của đồ thị phụ tải, cho dưới dạng bảng, đường cong hoặc theo công thức kinh nghiệm và dùng cho các đường dây cấp điện cho phụ tải.

#### 4.2.3 Giới thiệu một số chức năng của phần mềm PSS/ADEPT trong việc tính toán chế độ xác lập lưới phân phối.

Trong khuôn khổ của luận văn, chỉ sử dụng một số chức năng của phần mềm PSS/ADEPT để tính toán và phân tích lưới điện:

- Tính toán về phân bố công suất
- Tính toán tìm điểm mở tối ưu mạng điện kín vận hành hở
- Tính toán lựa chọn nấc phân áp MBA

#### 4.2.4 Mô tả quá trình tính toán

#### 4.2.5 Các bước thực hiện khi ứng dụng phần mềm PSS/ADEPT

**Bước 1:** Thu thập, xử lý và nhập số liệu lưới điện trên PSS/ADEPT

**Bước 2:** Thể hiện lưới điện trên giao diện đồ họa của PSS/ADEPT

**Bước 3:** Thực hiện các chức năng tính toán lưới điện trên PSS/ADEPT

#### 4.2.6 Các thuận lợi và khó khăn trong sử dụng phần mềm PSS/ADEPT

### 4.3 CÁC TIÊU CHÍ ĐỂ LỰA CHỌN PHƯƠNG THỨC VẬN HÀNH TỐI ƯU LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI 35kV TỈNH GIA LAI

Nhiệm vụ của LDPP là dùng để truyền tải điện năng cung cấp điện trực tiếp cho khách hàng sử dụng điện nên việc đảm bảo cho lưới điện vận hành tin cậy, chất lượng và đạt hiệu quả là việc làm hết sức quan trọng.

Việc thay đổi trạng thái các thiết bị phân đoạn sẽ dẫn đến cấu hình lưới thay đổi theo, việc thay đổi cấu hình lưới điện phải thoả mãn hàm mục tiêu sau:

- Đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện
  - Tổn thất công suất và điện năng trong toàn mạng là bé nhất
  - Điện áp vận hành tại các nút nằm trong phạm vi cho phép
- Cùng các điều kiện ràng buộc cần phải thoả mãn là:
- Tất cả các phụ tải đều được cung cấp điện
  - Chi phí vận hành là nhỏ nhất
  - Không bị quá tải các phần tử trong hệ thống điện khi vận hành

Đối với lưới điện phân phối tỉnh Gia Lai, việc tính toán để lựa chọn phương thức vận hành mà đảm bảo tất cả hàm mục tiêu nêu trên là rất khó khăn và không thể thực hiện được vào lúc này. Do vậy, trong phạm vi của luận văn này chỉ đi vào tính toán, lựa chọn phương thức vận hành sao cho tổn thất công suất ( $\Delta P$ ) là bé nhất, đồng thời đảm bảo điện áp tại các nút và đảm bảo điều kiện phát nóng của dây dẫn.

### 4.4 TÍNH TOÁN TÌM ĐIỂM MỞ TỐI ƯU MẠCH VÒNG LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI 35KV TỈNH GIA LAI.

#### 4.4.1 Các số liệu đầu vào để giải tích lưới điện phân phối

##### 4.4.1.1 Khái niệm

Có hai nhóm số liệu cần thiết: thông số lưới và số liệu phụ tải. Thông số lưới điện có thể tính dễ dàng khi biết sơ đồ lưới điện.

##### 4.4.1.2 Tính toán các số liệu phụ tải

Các số liệu cần thiết tối thiểu về phụ tải để tính chế độ max là:  $P_{max}$ ,  $\cos\phi$ ,  $T_{max}$  cho một năm.

##### 4.4.1.3 Phương pháp công suất tiêu thụ trung bình

##### 4.4.1.4 Phương pháp xây dựng đồ thị phụ tải đặc trưng

##### 4.4.1.5 Phương pháp thu thập phụ tải từ đo đạc thực tế

##### 4.4.1.6 Kết luận

Để đơn giản trong việc thu thập số liệu, đối với phụ tải các TBA trung gian và TBA phân phối hiện có luận văn sử dụng các số liệu phụ tải đo đạc thực tế vào thời điểm mùa nắng năm 2012 (tháng 3/2012).

### 4.4.2 Tính toán lựa chọn điểm mở tối ưu lưới điện phân phối 35kV tỉnh Gia Lai

Phần tính toán này được thực hiện bằng cách cho chạy trình TOPO của phần mềm PSS/ADEPT. Trình TOPO này sẽ tính toán để xem xét mở phân đoạn nào trên các mạch vòng để đạt tổn thất công suất  $\Delta P$  trong toàn mạng là bé nhất.

Kết quả tổn thất các điểm mở mạch vòng lưới điện 35kV địa bàn tỉnh Gia Lai:

Kết quả thu được sau khi chạy điểm mở tối ưu được tổng hợp ở bảng 4.1.

*Bảng 4.1: Vị trí điểm mở tối ưu lưới điện phân phối 35kV năm 2012*

STT	Tên mạch vòng	Điểm mở của mạch vòng
1	Giữa TBA 110kV Biển Hồ (E41) - TBA 110kV Diên Hồng (E42): MC 371/E41 $\Rightarrow$ DCL 300-6/F3 $\Rightarrow$ DCL 300-9 $\Rightarrow$ DCL 300-3 $\Rightarrow$ MC 373/E42	DCL 300-3
2	Giữa TBA 110kV Pleiku (E42) - TBA 110kV	DCL 160-



Chur Sê (E50): MC 373/E42⇒ 372/F7⇒ 312-2/F7⇒ 373/F7 ⇒ DCL 162-3H.RÔNG⇒ 160-3 Thôn 4 H.RÔNG⇒ DCL 300-7⇒ MC 372/E50.	3H.RÔNG
--	---------

Với vị trí điểm mở tối ưu trên, phạm vi cấp điện từ TBA 110kV đến các TBA trung gian 35kV như sau:

- TBA 110kV Biển Hồ (E41): cấp điện cho các TBA trung gian Biển Hồ (F3), TTG Plei Mun (F4), các trạm phân phối 35/0,4kV dọc đường dây và liên lạc với nhà máy thủy điện Ry Ninh 1, NMTĐ Ry Ninh 2 (các TBA phụ tải như phụ lục 5).

- TBA 110kV Diên Hồng (E42): cấp điện cho các TBA cắt Trà Bá (F7), trạm trung gian Hàm Rồng (F19), IaGrai (F31), tự dùng TĐ Thủy điện Sê San 3A (F26), tự dùng TĐ Sê San 4 (F27), các trạm phân phối 35/0,4kV dọc đường dây và liên lạc với nhà máy thủy điện IaGrai 3, NMTĐ Ia H'Rung, NMTĐ H'Chan, các NMTĐ XT 371/F7 gồm IaDrăng 1, IaDrăng 2, IaDrăng 3, Ia Muar 3, Ia Puch 3 (các TBA phụ tải như phụ lục 5).

- TBA 110kV Chur Sê (E50): cấp điện cho các TBA phụ tải (như phụ lục 5).

Kết quả khi chạy trào lưu công suất khi vận hành ở phương thức cơ bản được tổng hợp như sau:

Chế độ vận hành	P <sub>max</sub> (MW)	ΔP (kW)	ΔP (%)	U <sub>min</sub> (kV)	δU <sub>min</sub> (%)
Cơ bản	136,600	1.886	1,38	35,78	1,02

#### Nhận xét:

Phương thức vận hành cơ bản tổn thất công suất ΔP trên lưới thấp, độ lệch điện áp nằm trong giới hạn cho phép.

### 4.5 TÍNH TOÁN LỰA CHỌN NẮC PHÂN ÁP CÁC MÁY BIẾN ÁP NÂNG NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN VÀ MÁY BIẾN ÁP TRUNG GIAN 35KV

#### 4.5.1 Mục đích

*Bảng 4.4 Qui định điện áp vận hành lâu dài trên lưới*

Cấp điện áp (kV)	35	22	6
U <sub>vhld</sub> thấp nhất (kV)	37,0	23	6,5
U <sub>vhld</sub> cao nhất (kV)	38,5	24	6,9

#### 4.5.2 Yêu cầu

- Tổn thất công suất ΔP là nhỏ nhất.
- Điện áp tại các nút trên lưới đảm bảo nằm trong giới hạn cho phép.
- Các nhà máy thủy điện đầu nối trên lưới điện 35kV vận hành với Cosφ từ 0,95 đến 1,0.

#### 4.5.3 Trình tự tính toán

1. Thu thập số liệu lưới điện (đường dây, dao cách ly, máy cắt, MBA...) phụ tải ở chế độ cực đại và cực tiểu.
2. Thống kê các nấc phân áp MBA trên lưới.
3. Tính toán trào lưu công suất ứng với chế độ phụ tải cực đại.
4. Tính chọn nấc phân áp MBA

#### 4.5.4 Nội dung tính toán

##### 4.5.4.1 Tính toán ở chế độ phụ tải cực đại:

##### a.1. Tính chọn điện áp vận hành phía 35kV tại TBA 110kV E41:

Giả sử điện áp tại thanh cái 35kV TBA 110kV E41 vận hành lần lượt ở mức 37,5kV; 37,8kV; 38,1kV.

Kết quả tính toán trào lưu công suất và phân bố điện áp như sau:

*Bảng 4.5 Bảng tổng hợp phân bố công suất ở chế độ phụ tải cực đại*

TT	Điện áp TC 35kV E41 (kV)	Tổn thất công suất ΔP (MW)
1	37,5	1,802
2	37,8	1,772
3	38,1	1,742

*Bảng 4.7 Bảng tổng hợp điện áp nút ở chế độ phụ tải cực đại*

TT	Điện áp TC 35kV E41 (kV)	U <sub>max</sub> (kV)	δU <sub>max</sub> (%)	U <sub>min</sub> (kV)	δU <sub>min</sub> (%)
1	37,5	38,20	+9,14	36,62	+4,63

2	37,8	38,50	+10,00	36,92	+5,49
3	38,1	38,80	+10,86	37,22	+6,34

### Kết luận:

Khi vận hành điện áp tại thanh cái 35kV E41 ở mức 37,5kV thì tổn thất công suất ( $\Delta P$ ) trên lưới điện là cao nhất -> trường hợp này bị loại. Khi vận hành điện áp tại thanh cái 35kV E41 ở mức 38,1kV thì điện áp một số nút vượt quá giới hạn cho phép +10% -> trường hợp này bị loại.

Từ kết quả trên ta thấy khi vận hành với điện áp tại thanh cái 35kV E41 ở mức 37,8kV.

#### 4.5.4.2 Tính toán kiểm tra ở chế độ phụ tải cực tiểu:

Tính chọn điện áp vận hành phía 35kV tại TBA 110kV E41: Ở chế độ phụ tải cực tiểu, thiết bị tự động điều chỉnh điện áp phía 110kV sẽ làm việc, giả sử điện áp tại thanh cái 35kV TBA 110kV E41 ở chế độ cực tiểu vận hành lần lượt ở mức 37,2kV; 37,4kV và 37,6kV.

Kết quả tính toán trào lưu công suất và phân bố điện áp như sau:

*Bảng 4.8 Bảng tổng hợp phân bố công suất ở chế độ phụ tải cực tiểu*

TT	Điện áp TC 35kV E41 (kV)	Tổn thất công suất $\Delta P$ (MW)
1	37,2	1,115
2	37,4	1,104
3	37,6	1,093

*Bảng 4.10 Bảng tổng hợp điện áp nút ở chế độ phụ tải cực tiểu*

TT	Điện áp TC 35kV E41 (kV)	$U_{max}$ (kV)	$\delta U_{max}$ (%)	$U_{min}$ (kV)	$\delta U_{min}$ (%)
1	37,2	38,30	+9,43	36,52	+4,34
2	37,4	38,50	+10,00	36,72	+5,20
3	37,6	38,70	+10,20	36,92	+6,06

### Kết luận:

Khi vận hành điện áp tại thanh cái 35kV E41 ở mức 37,2kV thì tổn thất công suất cao nhất -> trường hợp này bị loại. Khi vận hành điện áp tại cái 35kV E41 ở mức 37,6kV thì điện áp tại một số nút vượt quá giới hạn cho phép +10% -> trường hợp này bị loại.

Từ kết quả trên ta thấy ở chế độ phụ tải cực tiểu, khi vận hành điện áp tại thanh cái 35kV E41 ở mức 37,4kV sẽ được lựa chọn.

#### \* Tính toán kiểm tra điện áp tại tất cả các nút ở chế độ cực tiểu:

Ta tiến hành khoá hết tất cả các nấc phân áp đã tính toán tự động điều chỉnh nấc phân áp ở chế độ phụ tải cực đại, chạy bài toán trào lưu công suất và phân bố điện áp ở chế độ phụ tải cực tiểu. Kiểm tra điện áp tại tất cả các nút, nếu điện áp không đảm bảo thì phải chọn lại nấc phân áp ở chế độ phụ tải cực đại và tiếp tục kiểm tra ở chế độ phụ tải cực tiểu để làm sao nấc phân áp được chọn đảm bảo ở cả hai chế độ lúc phụ tải cực đại và cực tiểu.

#### 4.5.5 Kết quả tính toán lựa chọn nấc phân áp MBA

Kết quả lựa chọn các nấc phân áp của máy biến áp đảm bảo ở cả hai chế độ phụ tải cực đại và cực tiểu được thể hiện ở bảng 4.11 đến 4.13.

*Bảng 4.11 Bảng tổng hợp nấc phân áp MBA 110kV ở chế độ phụ tải cực đại*

TT	Tên trạm biến áp	Nấc phân áp (Điện áp nấc phân áp(kV))		
		Phía 110kV	Phía 35kV	Phía 22kV
1	Trạm 110 kV Biễn Hồ (E41): C31	11/112,953	4/37,537	2/23
	C32	11/112,953	4/37,537	3/23
2	Trạm 110 kV Diên Hồng (E42): C31	11/112,953	3/37,537	24
	C32	11/112,953	3/37,537	24

3	Trạm 110 kV Chư Sê (E50): C32	8/115	4/37,537	24
---	-------------------------------	-------	----------	----

*Bảng 4.12 Bảng tổng hợp nấc phân áp MBA 110kV ở chế độ phụ tải cực tiểu*

TT	Tên trạm	Nấc phân áp (Điện áp nấc phân áp(kV))		
		Phía 110kV	Phía 35kV	Phía 22kV
1	Trạm 110 kV Biển Hồ (E41): C31	12/110,906	37,8	23
	C32	12/110,906	37,8	23
2	Trạm 110 kV Diên Hồng (E42): C31	12/110,906	2/37,77	24
	C32	12/110,906	2/37,77	24
3	Trạm 110 kV Chư Sê (E50): C32	11/112,953	3/37,78	24

*Bảng 4.13 Bảng tổng hợp nấc phân áp MBA 35kV được lựa chọn*

STT	NHÀ MÁY THUỶ ĐIỆN			Điện áp nấc phân áp				
	Tên	Ký hiệu	MBA	1	2	3	4	5
1	Ri Ninh 1	I6	T1, T2, T3	40,43	39,463	38,5	37,538	36,58
2	Ri Ninh 2	I6	T1, T2, T3	40,43	39,463	38,5	37,538	36,58
3	Ia Grai 3	I15	T1, T2, T3	40,43	39,463	38,5	37,538	36,58
4	H'Chan	I13	T1, T2, T3	40,43	39,463	38,5	37,538	36,58
5	Ia Drăng1	I1	T1, T2	38,5	36,75	35	33,25	31,5
6	Ia Drăng2	I2	T1, T3	36,75	35,875	35	34,125	33,25

STT	NHÀ MÁY THUỶ ĐIỆN			Điện áp nấc phân áp				
	Tên	Ký hiệu	MBA	1	2	3	4	5
			T2	36	36,75	33,25		
7	Ia Drăng3	I9	T1, T2, T3	40,15	38,325	36,5	34,675	32,85
8	Ia Muer	I10	T1, T2	40,15	38,325	36,5	34,675	32,85
9	Hàm Rồng	F19	T1, T2	40,15	38,325	36,5	34,675	32,85
10	Plei Mun	F4	T1	40,15	38,325	36,5	34,675	32,85
11	Ia Grai	F31	T1	40,15	38,325	36,5	34,675	32,85

**Nhận xét:** Kết quả tính toán trên đã cho thấy khi đặt nấc phân áp các MBA trung gian 35kV như kết quả tính thì sẽ nâng cao được điện áp vận hành lâu dài trên lưới 35kV tỉnh Gia Lai.

#### **4.6 TÍNH TOÁN PHƯƠNG THỨC VẬN HÀNH DỰ PHÒNG TRÊN LƯỚI ĐIỆN 35KV TỈNH GIA LAI.**

Khi thay đổi phương thức vận hành, ta cần đưa ra các tình huống giả định và xác định xem các nguồn dự phòng có khả năng mang tải không, cụ thể đối với lưới điện 35kV tỉnh Gia Lai ta đưa ra các tình huống sau:

1. Khi không nhận được điện từ một trong hai MBA trạm 110kV Biển Hồ (E41).
2. Khi không nhận được điện từ một trong hai MBA trạm 110kV Diên Hồng (E42).
3. Khi không nhận được điện từ MBA trạm 110kV Chư Sê (E50).
4. Khi không nhận được điện từ các MBA trạm 110kV E41, E42 và E50 (thường gọi là Phát điện độc lập).

Sau khi sử dụng phần mềm PSS/ADEPT để tính toán cho một số phương thức vận hành dự phòng trên lưới 35kV khi sự cố, sửa chữa các

TBA 110kV... có kết quả kiểm tra tình hình tải của đường dây và các trạm biến áp 110kV như sau:

#### 4.6.1 Khi không nhận được điện từ MBA T1 trạm 110kV Biển Hồ (E41):

Khi đó thay đổi phương thức vận hành: DCL 312-1/E41, DCL 300-3, DCL 160-3H.Rong/F7, MC 412/E41 đóng; máy cắt 331-1/E41, MC 171/E41 cắt. Chuyển toàn bộ phụ tải MBA T1 sang nhận điện từ MBA T2, khi đó phần phụ tải phía 22kV đã là 40MW (19MW+22MW). Như vậy cuộn dây 110kV của MBA T2 sẽ mang tải với mức tải là: 40MW.

*Bảng Tổng hợp phân bố công suất khi mất nguồn MBA T1 trạm E41*

Pmax (MW)	$\Delta P$ (MW)	$\Delta P\%$	$U_{\min}$ (kV)	$\delta U_{\min}$ (%)
136,600	1,974	1,4	35,79	2,25

**Kết luận:** khi không nhận được điện một trong hai máy biến áp T1 TBA 110kV E41, việc cung cấp điện vẫn đảm bảo thông qua máy biến áp còn lại.

#### 4.6.2 Khi không nhận được điện từ MBA T2 trạm 110kV Biển Hồ (E41):

Khi đó thay đổi phương thức vận hành: DCL 312-1/E41, DCL 300-6, DCL 160-3H.Rong/F7, MC 412/E41 đóng; máy cắt 332-2/E41, 172/E41 cắt. Chuyển toàn bộ phụ tải MBA T2 sang nhận điện từ MBA T1, khi đó phần phụ tải phía 22kV đã là 24MW. Như vậy cuộn dây 110kV của MBA T2 sẽ mang tải với mức tải là: 24 MW.

*Bảng Tổng hợp phân bố công suất khi mất nguồn MBA T2 trạm E41*

Pmax (MW)	$\Delta P$ (MW)	$\Delta P\%$	$U_{\min}$ (kV)	$\delta U_{\min}$ (%)
120,600	1,957	1,5	35,97	2,77

**Kết luận:** khi không nhận được điện một trong hai máy biến áp T2 TBA 110kV E41, việc cung cấp điện vẫn đảm bảo thông qua máy biến áp còn lại. Tuy nhiên phải sa thải một phần phụ tải phía 22kV.

#### 4.6.3 Khi không nhận được điện từ một trong hai MBA trạm 110kV Diên Hồng (E42):

Khi không nhận điện từ MBA T1: DCL 412/E42, DCL 300-3, DCL 160-3H.Rong/F7 đóng, máy cắt 331-1/E42 cắt, MC 171/E42 cắt. Chuyển toàn bộ phụ tải MBA T1 sang nhận điện từ MBA T2, khi đó phần phụ tải phía 22kV đã là 24MW. Như vậy cuộn dây 110kV của MBA T2 sẽ mang tải với mức tải là: 24 MW.

*Bảng Tổng hợp phân bố công suất khi mất nguồn MBA T1 trạm E42*

Pmax (MW)	$\Delta P$ (MW)	$\Delta P\%$	$U_{\min}$ (kV)	$\delta U_{\min}$ (%)
126,600	1,848	1,5	35,91	2,60

**Kết luận:** khi không nhận được điện một trong hai máy biến áp T1 hoặc T2 TBA 110kV E42, việc cung cấp điện vẫn đảm bảo thông qua máy biến áp còn lại.

#### 4.6.4 Khi không nhận được điện từ MBA trạm 110kV Chư Sê (E50):

Khi không nhận điện từ Trạm 110kV Chư Sê: DCL 300-3, DCL 160-3H.Rong/F7 đóng, máy cắt 332-2/E50 cắt. Chuyển cấp điện cho phụ tải thuộc XT 372/E50 sang nhận điện từ XT 373/E42 qua XT 373/F7.

*Bảng Tổng hợp phân bố công suất khi mất nguồn MBA trạm E50*

Pmax (MW)	$\Delta P$ (MW)	$\Delta P\%$	$U_{\min}$ (kV)	$\delta U_{\min}$ (%)
119,1	2,065	1,7	35,18	0,5

**Kết luận:** khi không nhận được điện từ TBA 110kV E50, việc cung cấp điện đối với các phụ tải 35kV vẫn đảm bảo thông qua mạch liên lạc nhận điện từ E42.

#### 4.6.5 Mất điện quốc gia:

Trường hợp này huy động nguồn diesel tại chỗ (tại trạm Đ1) và các nguồn thủy điện khu vực để cung cấp điện cho các phụ tải quan trọng, và một số phụ tải vùng ven. Không chế công suất phụ tải tối đa từ các nhà máy thủy điện khoảng 48MW. Khi đó điều độ viên căn cứ danh sách các phụ tải quan trọng của tỉnh phê duyệt để bố trí phương án cấp điện hợp lý.

Các NMTĐ và Diesel Biên Hồ đang đấu nối lưới 35kV hòa chung với nhau cấp điện phụ tải các TBA 110kV E41, E42 và E50 thông qua MBA T1&T2/E41, T1&T2/E42, T2/E50.

## CHƯƠNG V.

### KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Lưới điện phân phối giữ một vai trò quan trọng trong khâu phân phối điện năng. Để đảm bảo LDPP vận hành tin cậy, chất lượng và đạt hiệu quả cao là một vấn đề luôn được quan tâm bởi các tổ chức, cá nhân làm công tác quản lý và vận hành LDPP.

Đề tài **”Tính toán, phân tích phương thức vận hành hiệu quả lưới điện phân phối 35kV tỉnh Gia Lai”** nhằm mục đích tính toán, lựa chọn nấc phân áp các máy biến áp trung gian, máy biến áp nâng tại nhà máy thủy điện khi giữ điện áp đầu nguồn tại trạm 110kV ở một mức nào đó và lựa chọn phương thức vận hành cho LDPP 35kV tỉnh Gia Lai nhằm thỏa mãn những yêu cầu trên. Kết quả nghiên cứu của đề tài đạt được như sau:

- Kết quả tính toán tìm được điểm mở tối ưu cho phương thức vận hành cơ bản LDPP 35kV tỉnh Gia Lai, đã chọn ra được phương thức vận hành cơ bản cho tổn thất công suất thấp nhất và điện áp cho phép.

- Kết quả tính toán chọn được nấc phân áp của các MBA trung gian 35kV, MBA nâng nhà máy thủy điện để nâng cao điện áp vận hành nhưng điện áp tại các nút vẫn đảm bảo, giảm tổn thất điện năng trên lưới.

- Kết quả tính toán cho các phương thức vận hành dự phòng điển hình của LDPP 35kV tỉnh Gia Lai trong trường hợp sự cố hoặc cắt điện công tác mà không nhận được điện từ các MBA nguồn, đã chọn ra được các phương thức vận hành dự phòng hợp lý nhất, đó là những phương thức cho tổn thất công suất thấp hơn và điện áp tốt hơn.

**Qua kết quả nghiên cứu của đề tài, có những kiến nghị như sau:**

- Việc sử dụng phần mềm PSS/ADEPT để tính toán và phân tích LDPP là điều vô cùng cần thiết vì nó mang lại nhiều lợi ích, nếu khai thác tốt các tiện ích của phần mềm sẽ giúp ích rất nhiều trong công tác quản lý và vận hành LDPP.

- Kết quả tính toán lựa chọn các phương thức vận hành là tài liệu tham khảo tốt nhất cho các cán bộ lập phương thức và các điều độ viên của Công ty Điện lực Gia Lai trong việc lập phương thức vận hành bình thường cũng như trong chế độ xử lý sự cố nhằm có được phương thức vận hành tốt nhất phù hợp với sơ đồ lưới điện phân phối 35kV.

- Sơ đồ tính toán được lập trong phần mềm PSS/ADEPT sẽ giúp cho các cán bộ quản lý vận hành có thể dùng và sử dụng lâu dài. Trong đó, chỉ cần hiệu chỉnh sơ đồ lưới điện theo thực tế và cập nhật lại số liệu phụ tải tính toán sẽ giúp tính được các phương thức vận hành tối ưu theo từng thời điểm trong tương lai.

- Các phương pháp thu thập số liệu phụ tải tính toán dùng trong phần mềm PSS/ADEPT có thể áp dụng cho các LDPP khác có tính chất tương tự.