

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

TRẦN ANH HẢI

**NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP GIẢM
TỶ LỆ TỶ THẤT ĐIỆN NĂNG LƯỚI ĐIỆN 22KV
ĐIỆN LỰC HẢI CHÂU, ĐÀ NẴNG**

Chuyên ngành: KỸ THUẬT ĐIỆN

Mã số: 60.52.02.02

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

Đà Nẵng - Năm 2016

Công trình được hoàn thành tại
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

Người hướng dẫn khoa học: **PGS.TS. NGÔ VĂN DƯỠNG**

Phản biện 1: TS. Nguyễn Hữu Hiếu

Phản biện 2: TS. Vũ Phan Huấn

Luận văn đã được bảo vệ tại Hội đồng chấm luận văn tốt nghiệp Thạc sĩ kỹ thuật họp tại Đại học Đà Nẵng vào ngày 19 tháng 04 năm 2016.

Có thể tìm hiểu luận văn tại:

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

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

- Việc nghiên cứu, áp dụng các giải pháp để giảm tỷ lệ tổn thất điện năng xuống mức hợp lý đã và đang là mục tiêu của ngành Điện tất cả các nước, đặc biệt trong bối cảnh hệ thống đang mất cân đối về lượng cung cầu điện năng như nước ta hiện nay. Tỷ lệ tổn thất điện năng phụ thuộc vào đặc tính của lưới điện, phụ tải, khả năng cung cấp của hệ thống và công tác quản lý vận hành hệ thống điện.

- Tổn thất điện năng trên lưới điện phân phối 22kV trong năm 2015 của Công ty Điện lực Đà Nẵng là 1,29%, thấp hơn so với năm 2014 là 0,11%. Trong đó, Điện lực Hải Châu trong năm 2015 là 1,47% vẫn còn cao so với các điện lực khác thuộc Công ty Điện lực Đà Nẵng (chỉ đứng trên Điện lực Sơn Trà). Ngoài ra, để hoàn thành mục tiêu mà Tổng công ty Điện lực Miền Trung (EVNCPC) xây dựng lộ trình giảm tổn thất điện năng giai đoạn 2016-2020, thì vấn đề giảm tổn thất điện năng đã trở thành mục tiêu quan trọng hàng đầu trong các năm tiếp theo của EVNCPC.

- Việc phân tích đánh giá tình hình tổn thất và các giải pháp khắc phục đã và đang là vấn đề cấp bách và lâu dài đối với hệ thống điện nước ta, nhất là khi vấn đề kinh doanh điện năng đang đứng trước ngưỡng cửa của thị trường điện cạnh tranh.

- Vận hành trong hệ thống điện Hải Châu từ trước đến nay chủ yếu vẫn dựa vào kinh nghiệm vận hành thực tế là chính, ít có tính toán và phân tích bởi những phần mềm chuyên dụng về tính toán LDPP nên không có được phương thức kết dây hợp lý, dẫn đến hiệu quả kinh tế trong vận hành thấp và chất lượng điện năng chưa cao.

Bên cạnh đó việc lắp đặt các cụm tụ bù hiện có chưa mang lại hiệu quả nhất định.

- Trong phạm vi đề tài tác giả chỉ đề cập đến: **“Nghiên cứu đề xuất giải pháp giảm tổn thất điện năng lưới điện 22kV Điện lực Hải Châu, Đà Nẵng”** bởi vì sản lượng điện năng thương phẩm của Điện lực Hải Châu chiếm phần tương đối lớn sản lượng điện năng của cả TP Đà Nẵng, do đó khi giảm được tổn thất điện năng trên lưới điện Điện lực Hải Châu thì tổn thất điện năng của toàn TP Đà Nẵng sẽ giảm xuống đáng kể.

2. Mục đích nghiên cứu

- Khảo sát quá trình phát triển và tình trạng cung cấp điện hiện tại của lưới điện phân phối Điện lực Hải Châu.

- Tính toán và phân tích lưới điện phân phối hiện tại ở Điện lực Hải Châu.

- Đề xuất một số giải pháp để giảm tổn thất điện năng trên lưới điện phân phối Điện lực Hải Châu.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: Lưới điện phân phối Điện lực Hải Châu.

- Phạm vi nghiên cứu: Đề tài tập trung vào nghiên cứu tìm các giải pháp giảm tổn thất điện năng trên lưới điện phân phối Điện lực Hải Châu nhằm nâng cao chất lượng cung cấp điện, đem lại hiệu quả kinh tế.

4. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp nghiên cứu lý thuyết: Thu thập số liệu lưới điện từ Điện lực Hải Châu, quan sát thực tế từ lưới phân phối 22kV.

- Phương pháp xử lý số liệu: Sử dụng phần mềm PSS/ADEPT tính toán phân bố công suất, tổn thất công suất, tính

toán vị trí bù công suất phản kháng tối ưu và tính điểm mở tối ưu nhằm lựa chọn giải pháp vận hành cơ bản tối ưu.

5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài

- Ý nghĩa khoa học của đề tài: Hệ thống hóa một cách khoa học các lý thuyết về giảm tổn thất điện năng LĐPP như bù công suất phản kháng, tải cấu trúc lưới ..., nghiên cứu khai thác sử dụng phần mềm PSS/ADEPT. Thu thập và phân tích số liệu, cấu trúc lưới theo thông số vận hành hiện tại của LĐPP Hải Châu để tìm ra những giải pháp hiệu quả giảm tổn thất điện năng LĐPP.

- Ý nghĩa thực tiễn của đề tài: Đề khắc phục những tồn tại vừa nêu, đề tài đi sâu vào nghiên cứu phân tích các chỉ tiêu của lưới điện Hải Châu trong vận hành lưới điện, đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả vận hành để nâng cao chất lượng điện năng, giảm tổn thất. Từ đó làm cơ sở áp dụng cho các khu vực có lưới điện phân phối tương tự.

6. Cấu trúc của luận văn

Đề tài được phân thành 4 chương với các nội dung như sau:

- Chương 1: Tổng quan về tổn thất công suất và điện năng trong lưới điện phân phối

- Chương 2: Các bài toán tính toán, phân tích tổn thất công suất và điện năng trong lưới điện phân phối

- Chương 3: Tính toán tổn thất công suất và điện năng của lưới điện phân phối 22kV Điện lực Hải Châu

- Chương 4: Giải pháp giảm tổn thất điện năng cho lưới điện phân phối 22kV Điện lực Hải Châu và phân tích kinh tế - tài chính để đánh giá hiệu quả đầu tư của các giải pháp

Kết luận và kiến nghị.

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN VỀ TỔN THẤT CÔNG SUẤT VÀ ĐIỆN NĂNG TRONG LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI

1.1. KHÁI QUÁT CHUNG VỀ TỔN THẤT CÔNG SUẤT VÀ TỔN THẤT ĐIỆN NĂNG TRÊN LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI

1.1.1. Tổn thất công suất trên lưới điện phân phối

1.1.2. Tổn thất điện năng trên lưới điện phân phối

a. Tổn thất điện năng phi kỹ thuật

b. Tổn thất điện năng kỹ thuật

1.2. CÁC BIỆN PHÁP GIẢM TỔN THẤT ĐIỆN NĂNG TRÊN LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI

1.2.1. Biện pháp tổ chức

a. Nâng cao mức điện áp làm việc

b. Điều khiển dòng công suất ở mạng điện kín

c. Tách mạng điện kín ở điểm tối ưu

d. Cân bằng phụ tải các pha của mạng điện

e. Tối ưu hóa các chế độ làm việc của các máy biến áp ở các trạm biến áp

f. Tối ưu hóa các tình trạng của hệ thống năng lượng

g. Nâng cao mức độ vận hành mạng điện

1.2.2 Biện pháp kỹ thuật

a. Nâng cao điện áp định mức của mạng điện

b. Đặt thiết bị điều chỉnh dọc và ngang dòng công suất ở mạng kín không đồng nhất

c. Bù công suất phản kháng

d. Đặt thiết bị điều chỉnh phụ

e. Điều chỉnh công suất máy biến áp ở những trạm đặt một máy biến áp

f. Tối ưu hóa việc thay thế tiết diện dây dẫn

1.2.3. Giảm tổn thất điện năng đối với tổn thất điện năng phi kỹ thuật

1.3. KẾT LUẬN

Lưới điện phân phối làm nhiệm vụ cuối cùng là cung ứng điện cho các phụ tải sao cho đảm bảo được chất lượng điện năng và độ tin cậy. Lưới phân phối ở trong khu vực thành thị thường có cấu trúc mạch vòng nhưng vận hành để giảm chi phí đầu tư. Trong quá trình vận hành tùy theo nhu cầu của phụ tải mà phương thức vận hành có thể thay đổi linh hoạt sao cho đảm bảo về chất lượng điện năng và mang lại hiệu quả kinh tế.

Tổn thất điện năng trên hệ thống điện là lượng điện năng bị mất trong quá trình truyền tải và phân phối điện từ thanh cái các nhà máy điện qua hệ thống lưới điện truyền tải, lưới điện phân phối đến các hộ sử dụng điện.

Tổn thất điện năng gây nên tình trạng thiếu hụt điện năng tại các hộ tiêu thụ, làm giảm khả năng tải của các phần tử, tăng công suất đặt các nguồn phát... làm tăng giá thành tải điện của mạng, giảm hiệu quả kinh tế của hệ thống.

Việc tính toán tổn thất điện năng sẽ cho phép hợp lý hóa cấu trúc và chế độ vận hành của mạng bằng cách sử dụng các biện pháp tổ chức cũng như kỹ thuật để giảm tổn thất. Để đi sâu vào các biện pháp đó chúng ta tiến hành nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến tổn

thất và các biện pháp khắc phục. Từ đó dẫn đến đề xuất các giải pháp hiệu quả nhất.

Các biện pháp tính toán giảm tổn thất điện năng và tổn thất công suất được tìm hiểu trong chương này là cơ sở để áp dụng tính toán tìm giải pháp giảm tổn thất điện năng cho lưới điện phân phối 22kV Điện lực Hải Châu, Đà Nẵng.

CHƯƠNG 2
CÁC BÀI TOÁN TÍNH TOÁN, PHÂN TÍCH TỔN THẤT
CÔNG SUẤT VÀ ĐIỆN NĂNG TRONG LƯỚI ĐIỆN
PHÂN PHỐI

2.1. VAI TRÒ, Ý NGHĨA CỦA BÀI TOÁN XÁC ĐỊNH TTCS, TTĐN

2.1.1. Tính toán TTCS và TTĐN trong các bài toán thiết kế hệ thống cung cấp điện

2.1.2. Tính toán, phân tích TTCS và TTĐN trong quản lý vận hành hệ thống cung cấp điện

2.1.3. Những tồn tại trong các phương pháp tính toán TTCS và TTĐN

a. Đặc điểm tính toán TTCS và TTĐN trong các bài toán quy hoạch thiết kế và các bài toán quản lý vận hành

b. Lựa chọn và xây dựng phương pháp tính toán TTCS và TTĐN

2.2. TÍNH TOÁN TỔN THẤT CÔNG SUẤT TRONG QUẢN LÝ VẬN HÀNH

2.2.1. Cơ sở phương pháp

2.2.2. Quan hệ giữa các phương pháp tính toán TTCS và TTĐN

2.2.3. Phương pháp giải và các chương trình tính toán

2.2.4. Xác định TTCS trong điều kiện vận hành bằng chương trình tính toán

2.3. TÍNH TOÁN TỔN THẤT ĐIỆN NĂNG TRONG HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN

2.3.1. Phương pháp tích phân đồ thị

2.3.2. Phương pháp dòng điện trung bình bình phương

2.3.3. Phương pháp thời gian tổn thất

2.4. PHƯƠNG PHÁP ĐƯỜNG CONG TỔN THẤT

2.4.1. Đặt vấn đề

2.4.2. Tính toán TTĐN bằng phương pháp đường cong tổn thất

2.4.3. Đường cong tổn thất công suất trong lưới điện cung cấp

2.4.4. Phương pháp tính toán để xây dựng đường cong tổn thất

Từ những phân tích trên, ta thấy rằng để xây dựng được các đường cong tổn thất phải tiến hành tính toán phân bố công suất cho lưới cung cấp điện với nhiều giá trị khác nhau về công suất của phụ tải. Bằng cách cho giá trị công suất của các phụ tải thay đổi từ P_{min} cho đến P_{max} , giá trị P_{max} ở đây là trị số công suất của các phụ tải sau khi đã tính toán với hệ số đồng thời, ứng với mỗi giá trị công suất ta phải tính toán phân bố, xác định trị số tổn thất.

Sau khi kết thúc quá trình tính toán, ta sẽ có được các cặp giá trị của P_{tc} và ΔP_{Σ} , với các cặp giá trị này, ta xây dựng đường cong tổn thất cho lưới cung cấp điện có thể giải tích hóa đường cong bằng các phép xấp xỉ, tiệm cận, trên cơ sở đó xây dựng các công cụ thuận tiện dạng chương trình máy tính để phân tích TTĐN trong quá trình vận hành HTCCĐ.

2.4.5. Ứng dụng của đường cong tổn thất trong thiết kế, vận hành

2.5. PHẦN MỀM PSS/ADEPT VÀ CÁC BÀI TOÁN TÍNH TOÁN CHẾ ĐỘ XÁC LẬP TRONG LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI

2.5.1. Giới thiệu chương trình PSS/ADEPT

Trong khuôn khổ của luận văn, tác giả chỉ sử dụng ba chức năng của phần mềm PSS/ADEPT để tính toán và phân tích lưới điện phân phối. Đó là:

- Tính toán về phân bố công suất.
- Tính toán điểm mở tối ưu (TOPO).
- Tối ưu hoá việc lắp đặt tụ bù (CAPO).

Do đó, dưới đây sẽ đi vào giới thiệu ba chức năng trên của phần mềm PSS/ADEPT.

a. Tính toán về phân bố công suất (Load Flow)

b. Tính toán điểm mở tối ưu (TOPO)

c. Tối ưu việc lắp đặt tụ bù(CAPO)

2.5.2. Mô phỏng lưới điện trên chương trình PSS/ADEPT

a. Tạo nút

b. Tạo shunt thiết bị

c. Tạo nhánh

2.5.3. Các bước thực hiện khi ứng dụng phần mềm PSS/ADEPT

2.6. KẾT LUẬN

Để tính toán chế độ xác lập của lưới điện phân phối, trước tiên cần phải mô hình hoá các phân tử của lưới điện và xây dựng các phương trình cơ bản. Khi có được các hệ phương trình cơ bản này chúng ta có thể sử dụng các phương pháp lặp để xác định điện áp và

góc lệch pha giữa các nút, tìm dòng và công suất trên mỗi nhánh, sau đó xác định được tổn thất công suất và tổn thất điện áp.

Công cụ tính toán, phân tích lưới điện hiện có rất nhiều, trong phạm vi luận văn này tác giả đã chọn phần mềm rất phổ biến hiện nay về tính toán phân tích lưới điện phân phối đó là phần mềm PSS/ADEPT một phần mềm của hãng PTI (Shaw Power Technologies, Inc) để tính toán lưới điện phân phối Điện lực Hải Châu. Các chức năng được sử dụng tính toán là:

- Tính toán về phân bố công suất.
- Tính toán điểm mở tối ưu (TOPO).
- Tối ưu hoá việc lắp đặt tụ bù (CAPO).

CHƯƠNG 3

TÍNH TOÁN TỔN THẤT CÔNG SUẤT VÀ ĐIỆN NĂNG CỦA LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI 22KV ĐIỆN LỰC HẢI CHÂU

3.1. ĐẶC ĐIỂM LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

3.1.1. Giới thiệu chung

3.1.2. Chế độ vận hành của lưới phân phối 22kV thành phố Đà Nẵng

3.2. ĐẶC ĐIỂM TỰ NHIÊN, KINH TẾ - XÃ HỘI VÀ CẤU TRÚC LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI ĐIỆN LỰC HẢI CHÂU

3.2.1. Đặc điểm tự nhiên

3.2.2. Mục tiêu phát triển

3.2.3. Một số đặc điểm của lưới phân phối

a. Đặc điểm chung của lưới điện phân phối

b. Đặc điểm chung của lưới điện phân phối Hải Châu

c. Sơ đồ kết dây hiện tại

3.2.4. Lưới điện hiện tại

Các TBA 110KV

Ở chế độ vận hành bình thường của lưới phân phối gồm:

- TBA trung gian Liên Trì E11: 1x40MVA và 1x63MVA.
- TBA trung gian Xuân Hà E10: 1x40MVA và 1x40MVA.
- TBA trung gian Quận Ba E13: 1x25MVA và 1x40MVA.

a. Đường dây

Điện lực Hải châu có tổng chiều dài đường dây trung áp là 88,819 km trong đó đường dây trung áp trên không là 55,858 km và đường dây ngầm là 32,962 km. Trục chính sử dụng cáp AV 240 đôi

với đường dây trên không và M(1x240) và A(1x300) đối với đường dây ngầm. Nhánh rẽ sử dụng cáp AV 120, AV95, AV 70 đối với đường dây trên không và M(3x50), M(3x70), M(3x95) đối với đường dây ngầm.

b. Trạm biến áp

Hiện tại Điện lực Hải Châu quản lý 505 TBA phân phối kết lưới liên tục, bao gồm số TBA Điện lực quản lý và số TBA khách hàng quản lý với tổng công suất 230.310 kVA.

c. Tụ bù trung áp

d. Thiết bị đóng cắt

e. Giới thiệu các xuất tuyến

3.3. TÍNH TOÁN PHÂN TÍCH CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN TỔN THẤT ĐIỆN NĂNG TRÊN LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI ĐIỆN LỰC HẢI CHÂU

3.3.1. Số liệu tính toán lưới điện

3.3.2. Kết quả tính toán tổn thất công suất và tổn thất điện năng lưới điện phân phối điện lực Hải Châu

a. Tính toán chế độ vận hành hiện tại

*Bảng 3.2. Công suất và TTCS trên các xuất tuyến ở chế độ vận hành hiện tại thời gian cao điểm
(không có các phụ tải của Điện lực Thanh Khê)*

STT	xuất tuyến	Công suất		Cos φ	Tổn thất công suất	
		P (kW)	Q (kVAr)		ΔP (kW)	Tỷ lệ $\Delta P/P$ (%)
1	471-E11	8.382,332	692,921	0,997	76,898	0,917%
2	473-E11	10.520,432	4.149,465	0,930	130,435	1,240%
3	475-E11	9.071,388	3.782,417	0,923	100,389	1,107%
4	477-E11	6.045,854	872,741	0,990	36,858	0,610%
5	472-E11	4.779,656	1.307,652	0,965	31,66	0,662%
6	474-E11	2.081,893	331,328	0,988	11,893	0,571%
7	476-E11	9.549,004	3.564,239	0,937	98,004	1,026%
8	471-E10	7.403,883	930,993	0,992	67,896	0,917%
9	473-E10	4.986,591	963,471	0,982	48,591	0,974%
10	475-E13	6.916,893	1.893,108	0,965	55,908	0,808%
Tổng		69.737,926	18.488,335		658,532	0,944%

b. Tính toán gần đúng TTĐN LĐPP Điện lực Hải Châu

Bảng 3.3. Các giá trị tổn thất điện năng ΔA (kWh) của các xuất tuyến (không có các phụ tải của Điện lực Thanh Khê)

STT	Tên xuất tuyến	ΔA (kWh)
1	471-E11	489.002,91
2	473-E11	574.781,56
3	475-E11	509.594,02
4	477-E11	239.980,20
5	472-E11	181.186,73
6	474-E11	85.033,32
7	476-E11	570.727,14
8	471-E10	403.237,40
9	473-E10	325.250,77
10	475-E13	324.644,14
Tổng		3.703.438,19

3.3.3. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng

Từ bảng 3.2 cho thấy TTCS (ΔP) các xuất tuyến 473, 475 và 476-E11 vào giờ cao điểm tương đối cao chiếm tỉ lệ 49,9% so với tổng TTCS của Điện lực Hải Châu. Sử dụng phương pháp đường cong tổn thất để tính toán gần đúng cho thấy TTĐN (ΔA) xuất tuyến 473, 475 và 476-E11 chiếm tỉ lệ 44,7% so với tổng TTĐN toàn điện lực Hải Châu. Trong đó, TTĐN (ΔA) xuất tuyến 477, 472 và 474-E11 thấp nhất bằng 3.3.

3.4. KẾT LUẬN

Qua kết quả tính toán phân tích tổn thất công suất và tổn thất điện năng cho thấy lưới điện phân phối Điện lực Hải Châu có mức tổn thất công suất cực đại vào thời gian 14h với $\Delta P_{\max} = 658,532$ kW và tổn thất công suất cực tiểu vào thời gian 4h với $\Delta P_{\min} = 212,034$ kW. Trên cơ sở áp dụng phương pháp tính toán gần đúng tổng tổn thất điện năng của lưới điện Điện lực Hải Châu là $\Delta A = 3.703.438,19$ kWh. Do bỏ qua các tổn thất do dòng rò và tổn thất phi kỹ thuật nên có thể thấp hơn so với thực tế một ít là 4.010.254,17 kWh (Nguồn Điện lực Hải Châu năm 2015).

Nhưng nguyên nhân gây tổn thất chủ yếu do trào lưu công suất phản kháng trên lưới chưa hợp lý, vị trí lắp đặt các cụm tụ bù và phương thức vận hành ko còn phù hợp với thực tế hiện trạng. Từ đó ta tính được Thời gian tổn thất công suất lớn nhất của lưới điện Điện lực Hải Châu $\tau = 5.598,37$ (h) do
$$\tau = \frac{\Delta A}{\Delta P_{\max}} \times 365$$

CHƯƠNG 4

GIẢI PHÁP GIẢM TỔN THẤT ĐIỆN NĂNG CHO LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI 22KV ĐIỆN LỰC HẢI CHÂU VÀ PHÂN TÍCH KINH TẾ - TÀI CHÍNH ĐỂ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ ĐẦU TƯ CỦA CÁC GIẢI PHÁP

4.1. ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP GIẢM TỔN THẤT ĐIỆN NĂNG TRÊN LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI ĐIỆN LỰC HẢI CHÂU

4.1.1. Cơ sở đề xuất các giải pháp giảm TTĐN Điện lực Hải Châu

- Sử dụng các phương pháp tính toán chế độ xác lập lưới điện trên máy tính, để tính toán, phân tích và đánh giá nhằm chọn ra phương thức vận hành hợp lý cho LĐPP Điện lực Hải Châu.

- Tính toán bù công suất phản kháng và lựa chọn vị trí lắp đặt tụ bù sao cho đạt hiệu quả kinh tế nhất.

Hai giải pháp để giảm TTĐN trên LĐPP trung áp Điện lực Hải Châu là:

- Giải pháp 1: Lựa chọn phương án vận hành hợp lý LĐPP trung áp.

- Giải pháp 2: Bù công suất phản kháng trên LĐPP trung áp.

4.1.2. Tiêu chí để lựa chọn phương án vận hành hợp lý LĐPP

Trong phạm vi của bản luận văn này, tiêu chí lựa chọn phương thức vận hành sao cho tổn thất công suất (ΔP) là bé nhất.

4.2. TÍNH TOÁN ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA CÁC GIẢI PHÁP GIẢM TTĐN TRÊN LĐPP TRUNG ÁP ĐIỆN LỰC HẢI CHÂU

4.2.1. Giải pháp lựa chọn phương án vận hành hợp lý LĐPP Điện lực Hải Châu

Bảng 4.1. Công suất và TTCS trên các xuất tuyến ở chế độ vận hành hiện tại vào thời gian cao điểm

(có các phụ tải của Điện lực Thanh Khê)

STT	xuất tuyến	Công suất		Cos φ	Tổng thất công suất	
		P (kW)	Q (kVAr)		ΔP (kW)	Tỷ lệ $\Delta P/P$ (%)
1	471-E11	8.382,332	692,921	0,997	76,898	0,917%
2	473-E11	10.520,432	4.149,465	0,930	130,435	1,240%
3	475-E11	9.071,388	3.782,417	0,923	100,389	1,107%
4	477-E11	6.045,854	872,741	0,990	36,858	0,610%
5	472-E11	4.779,656	1.307,652	0,965	31,66	0,662%
6	474-E11	8.471,449	2.583,786	0,957	27,448	0,324%
7	476-E11	9.549,004	3.564,239	0,937	98,004	1,026%
8	471-E10	9.909,177	1.446,247	0,990	73,177	0,738%
9	473-E10	4.986,591	963,471	0,982	48,591	0,974%
10	475-E13	6.916,893	1.893,108	0,965	55,908	0,808%
Tổng		78.632,776	21.256,047		679,368	0,864%

Bảng 4.2. Vị trí điểm mở tối ưu của phương thức vận hành tối ưu

STT	Tên mạch vòng	Vị trí mở của mạch vòng	
		Trước khi chọn tối ưu	Sau khi chọn tối ưu
1	471-E11 và 473-E11	DCL 43.1-4 LHP, DCL 57.1-4 PDP, DCL 82.2-4 TQC	Đóng DCL 82.2-4 TQC
2	471-E11 và 475-E11	DCL 91-4 Dda	
3	471-E11 và 471-E10	DCL 472-7 C, DCL 67.1-4 QT, DCL 56A-4 PASTEUR	
4	473-E11 và 475-E11	DCL 47.6-4 TQT, DCL 74.6-4 LTTTr, DCL 83.2-4 TQC, MC412	Đóng DCL 83.2-4 TQC, Mở DCL 103-4 PBC
5	473-E11 và 473-E10	DCL 71.22-4 LTTTr	
6	475-E11 và 473-E10	DCL 99.11-4 Dg3/2	Đóng DCL 99.11-4 Dg3/2, Mở MC-471 LTK, Mở DCL 86-4 TPh
7	474-E11 và 476-E11	DCL LL 474-476, DCL 65-4 LTTTo	Đóng DCL LL 474-476, Mở DCL 72.1-4 LTTTo
8	474-E11 và 471-E10	DCL 64-4 HP	
9	476-E11 và 471-E10	DCL 75.8-4 OIK, DCL 56-4 NGTu	
10	477-E11 và 475-E13	DCL 472-7, MC 471 NT	Đóng DCL 472-7 Mở DCL TT C03-4 PDL

Qua bảng 4.2, ta thấy nếu vận hành theo phương thức cơ bản tối ưu thì hiệu quả đem lại sẽ rất lớn, Như vậy, sau khi tái cấu trúc lưới điện phân phối Điện lực Hải Châu, so sánh bảng 3.2 và bảng 4.4 đã giảm được tổn thất công suất:

$$\delta P = 658,532 - 634,336 = \mathbf{24,196 \text{ kW}}$$

Bảng 4.4. Công suất và tổn thất công suất trên các xuất tuyến
sau khi tái cấu trúc lưới thời gian cao điểm
(không có phụ tải thuộc Điện lực Thanh Khê)

STT	xuất tuyến	Công suất		cos phi	Tổn thất công suất	
		P (kW)	Q (kVar)		ΔP (kW)	Tỷ lệ $\Delta P/P(\%)$
1	471-E11	9.654,323	1.285,975	0,991	100,919	1,045%
2	473-E11	9.674,081	3.745,362	0,933	109,081	1,128%
3	475-E11	7.218,775	3.076,565	0,920	63,774	0,883%
4	477-E11	6.082,112	896,462	0,989	37,116	0,610%
5	472-E11	4.779,656	1.307,652	0,965	31,66	0,662%
6	474-E11	3.959,204	1.044,256	0,967	30,208	0,763%
7	476-E11	7.657,796	2.808,269	0,939	65,796	0,859%
8	471-E10	7.403,883	930,993	0,992	67,896	0,917%
9	473-E10	6.403,368	1.450,042	0,975	72,369	1,130%
10	475-E13	6.880,502	1.868,652	0,965	55,517	0,807%
Tổng		69.713,700	18.414,228		634,336	0,910%

4.2.2. Giải pháp bù công suất phản kháng trên LĐPP

Điện lực Hải Châu

Bảng 4.7. Kết quả xác định vị trí bù và dung lượng từng vị trí bù của các xuất tuyến

STT	Tên xuất tuyến	Vị trí bù (tên nút bù)		Tổng D.lượng bù (kVAr)
		Nền	Ứng động	
1	473-E11	NODE201	-	600
2	475-E11	NODE205	-	300
3	476-E11	-TBA-LTT01	-	300
	Tổng cộng			1.200

Bảng 4.8. Kết quả tổn thất công suất sau khi bù của các xuất tuyến

STT	Tên xuất tuyến	Dung Lượng Bù	Tổn thất công suất ΔP (kW)		
			Trước bù	Sau bù	Độ giảm δP (kW)
1	471-E11	-	100,919	100,919	-
2	473-E11	600	109,081	106,056	3,025
3	475-E11	300	63,774	62,583	1,191
4	477-E11	-	37,116	37,116	-
5	472-E11	-	31,66	31,66	-
6	474-E11	-	30,208	30,208	-
7	476-E11	300	65,796	65,065	0,731
8	471-E10	-	67,896	67,896	-
9	473-E10	-	72,369	72,369	-
10	475-E13	-	55,517	55,517	-
	Tổng cộng	1.200	634,336	629,39	4,947

Bảng 4.9. Tổng hợp tổn thất công suất sau khi thực hiện các giải pháp

STT	Tên xuất tuyến	Tổn thất công suất ΔP (kW)		
		CĐVH hiện tại	Sau tái cấu trúc	Sau bù
1	471-E11	76,898	100,919	100,919
2	473-E11	130,435	109,081	106,056
3	475-E11	100,389	63,774	62,583
4	477-E11	36,858	37,116	37,116
5	472-E11	31,66	31,66	31,66
6	474-E11	11,893	30,208	30,208
7	476-E11	98,004	65,796	65,065
8	471-E10	67,896	67,896	67,896
9	473-E10	48,591	72,369	72,369
10	475-E13	55,908	55,517	55,517
Tổng cộng		658,532	634,336	629,389

Qua bảng 4.9 ta thấy, sau khi thực hiện các giải pháp tái cấu trúc và lắp đặt tụ bù công suất phản kháng trên LĐPP trung áp Điện lực Hải Châu kết quả thu được tổn thất công suất đã giảm được $\delta P = 658,532 - 629,389 = 29,143$ kW.

- Giải pháp thứ nhất đã giảm:

$$\delta P = 658,532 - 634,336 = 24,196 \text{ kW}$$

- Tương đương đã giảm TTĐN (ΔA) khoảng:

$$\delta A = 24,196 * 5.598,37 = 135.458,16 \text{ kWh trong một năm.}$$

- Giải pháp thứ hai đã giảm:

$$\delta P = 634,336 - 629,39 = 4,947 \text{ kW}$$

- Tương đương đã giảm TTĐN (ΔA) khoảng:

$$\delta A = 4,947 * 5.598,37 = 27.695,136 \text{ kWh trong một năm.}$$

- Nếu giá bán điện bình quân $gP = 1.958,74$ đồng/ kWh.

Tương đương: **319.574.888 đồng.**

4.3. PHÂN TÍCH KINH TẾ - TÀI CHÍNH ĐỂ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ ĐẦU TƯ CỦA CÁC GIẢI PHÁP

4.3.1. Các chỉ tiêu dùng để phân tích, đánh giá hiệu quả dự án đầu tư

a. Thời gian hoàn vốn đầu tư (T)

b. Hiện giá thuần (Net Present Value - NPV)

c. Suất doanh lợi nội bộ (Internal Rate of Return - IRR)

d. Tỷ suất lợi nhuận (Benefit/Cost - B/C)

e. Phân tích độ nhạy của dự án

Một dự án được coi là đạt hiệu quả đầu tư nếu các chỉ tiêu đánh giá của nó thoả mãn các tiêu chuẩn sau:

- NPV > 0
- IRR > Lãi vay bình quân
- B/C > 1
- T ≤ Thời gian sống của dự án

4.3.2. Kết quả phân tích kinh tế - tài chính của các giải pháp đề xuất

a. Các số liệu đầu vào

b. Kết quả tính toán

Bảng 4.10. Kết quả tính toán các chỉ tiêu kinh tế-tài chính

Các chỉ tiêu	ĐVT	Chỉ tiêu tài chính	Chỉ tiêu kinh tế xã hội	Tính toán độ nhạy		
				Vốn đầu tư tăng 20%	Điện TP giảm 20%	Giá bán tăng 40đ/kWh
Hiện giá thuần NPV	10 ⁶ đ	605	999	554	-486.416	605
Tỉ suất lợi nhuận B/C		1,17	1,31	1,15	10,06	1,17
Suất d/lợi nội bộ IRR	%	36,61%	58,36%	29,56%	15,12%	36,61%
Thời gian hoàn vốn T	Năm	4,8	2,7	5,8	>20	4,8
Giá bán điện tối thiểu	đ/kWh	1856,45		1871,25	67,18	1856,45

4.4. KẾT LUẬN

Trên cơ sở phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến TTĐN trên lưới điện phân phối Điện lực Hải Châu, Đà Nẵng tác giả đã đề xuất 2 giải pháp nhằm hạn chế tổn thất trên lưới điện:

- Giải pháp thứ nhất: Lựa chọn phương án vận hành hợp lý LDPP trung áp bằng cách tái cấu trúc lại LDPP trung áp.
- Giải pháp thứ hai: Bù công suất phản kháng lưới điện LDPP trung áp với khối lượng lắp đặt 1.200kVAr bù cố định.

Qua kết quả tính toán đánh giá cho thấy:

- Tương đương đã giảm TTĐN (ΔA) khoảng:

$$\delta A = 29,143 * 5.598,37 = 163.153,297 \text{ kWh trong một năm.}$$

- Nếu giá bán điện bình quân $gP = 1.958,74 \text{ đồng/ kWh}$.

Tương đương: **319.574.888 đồng**.

Đồng thời qua phân tích kinh tế - tài chính cho thấy rằng các giải pháp đề xuất để giảm tổn thất điện năng cho lưới điện phân phối Điện lực Hải Châu nếu đưa vào đầu tư sẽ mang lại những hiệu quả kinh tế lớn cho đơn vị, do đó kiến nghị Điện lực Hải Châu sớm cho triển khai thực hiện.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Tác giả sử dụng phương pháp Đường cong tổn thất để phân bố công suất và tính toán TTĐN lưới điện phân phối trung áp Điện lực Hải Châu. Với sự hỗ trợ của máy tính và phần mềm PSS/ADEPT luận văn đã tính toán được kết quả giảm tổn thất khi thực hiện các giải pháp lựa chọn phương án vận hành hợp lý và bù công suất phản kháng lưới điện trung áp Điện lực Hải Châu với hiệu quả giảm tổn thất của từng giải pháp cụ thể như sau:

- Giải pháp thứ nhất: Lựa chọn phương án vận hành hợp lý LĐPP trung áp bằng cách tái cấu trúc lại LĐPP trung áp.

- Giải pháp thứ hai: Bù công suất phản kháng lưới điện LĐPP trung áp với khối lượng lắp đặt 1.200kVAr bù cố định.

Hiệu quả giảm TTĐN của từng giải pháp

Giải pháp	TTĐN (kWh)		Tỷ lệ giảm TTĐN (%)	Làm lợi (đồng/năm)
	Trước khi t.hiện	Sau khi t.hiện		
1	3.703.438,19	3.567.980,03	3,658%	265.327.317
2	3.567.980,03	3.540.284,89	0,776%	54.247.571
Tổng cộng			4,434%	319.574.888

Luận văn cũng đã thực hiện phân tích tài chính – kinh tế của dự án đầu tư, kết quả phân tích cho thấy các chỉ tiêu đánh giá đều thỏa mãn tiêu chuẩn. Do vậy tiến hành đầu tư để giảm tổn thất điện năng sẽ mang lại hiệu quả kinh tế.

Kết quả nghiên cứu, tính toán của đề tài có ý nghĩa thiết thực, góp phần giảm TTĐN trên LĐPP Điện lực Hải Châu, nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh của Điện lực Đà Nẵng.

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

- Các giải pháp đề xuất để giảm TTĐN LĐPP trung áp Điện lực Hải Châu có tính khả thi cao vì khối lượng và vốn đầu tư tương đối ít, dễ thực hiện trong điều kiện hiện nay. Do vậy, cần sớm triển khai thực hiện để mang lại hiệu quả cao trong công tác kinh doanh điện năng.

- Việc sử dụng phần mềm PSS/ADEPT để tính toán và phân tích LĐPP là điều vô cùng cần thiết, nếu khai thác tốt sẽ giúp ích rất nhiều trong công tác quản lý và vận hành LĐPP.

- Các phương thức vận hành đề xuất trong luận văn là tài liệu tham khảo tốt, nó giúp cho các cán bộ phương thức và điều độ viên của Điện lực Đà Nẵng có được phương thức vận hành lưới điện tốt nhất.

- Các sơ đồ lưới điện lập trong phần mềm PSS/ADEPT có thể sử dụng được lâu dài bằng cách hiệu chỉnh theo thực tế biến động và cập nhật lại số liệu phụ tải tính toán.

- Việc sử dụng phương pháp thu thập số liệu phụ tải tính toán cho phần mềm PSS/ADEPT có thể áp dụng cho các LĐPP khác trong Thành phố Đà Nẵng.

- Với công nghệ mới hiện nay, lõi thép MBA sử dụng vật liệu thép vô định hình, làm giảm đáng kể lượng tổn thất không tải MBA (chỉ bằng 1/5 lần so với các MBA tiêu chuẩn cũ). Trước tình hình yêu cầu ngày càng cao của EVN và EVN CPC về việc giảm tổn thất điện năng và nâng cao độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện phân phối, việc thay thế các MBA sử dụng lâu năm cũng như việc mua sắm các MBA phục vụ SCL, ĐTXD trong năm tiếp theo bằng các MBA tổn hao thấp là vấn đề tất yếu để đạt các yêu cầu trên.