

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**  
----- o0o -----

**VŨ THỊ MỸ**

**NGHIÊN CỨU GIẢM TỔN THẤT ĐIỆN NĂNG**  
**TRÊN LƯỚI PHÂN PHỐI ĐIỆN**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

**THÁI NGUYÊN 2012**

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**  
----- o0o -----

**VŨ THỊ MỸ**

**NGHIÊN CỨU GIẢM TỔN THẤT ĐIỆN NĂNG TRÊN  
LƯỚI PHÂN PHỐI ĐIỆN**

**Chuyên ngành: THIẾT BỊ, MẠNG VÀ NHÀ MÁY ĐIỆN**  
**Mã số: 60.52.50**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

**Người hướng dẫn khoa học:**



**PGS. TS. TRẦN BÁCH**

**THÁI NGUYÊN - 2012**

<b>MỤC LỤC</b> .....	1
<b>LỜI CẢM ƠN</b> .....	4
<b>LỜI CAM ĐOAN</b> .....	5
<b>DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT</b> .....	6
<b>DANH MỤC BẢNG BIỂU</b> .....	7
<b>DANH MỤC HÌNH VẼ</b> .....	8
<b>LỜI NÓI ĐẦU</b> .....	10
<b>CHƯƠNG 1</b> .....	12
<b>TỔNG QUAN VỀ LƯỚI PHÂN PHỐI VÀ VẤN ĐỀ TỒN THẤT ĐIỆN NĂNG</b> .....	12
1.1. Vai trò của lưới điện phân phối trong hệ thống điện .....	12
1.2. Đặc điểm chung của lưới phân phối.....	14
1.3. Một số vấn đề tổn thất điện năng trong lưới điện phân phối.....	14
1.3.1. Hiệu quả của sử dụng điện.....	15
1.3.3.1. Hộ gia đình khu vực sử dụng điện.....	15
1.3.3.2. Tác động của việc sử dụng điện đối với môi trường .....	15
1.3.2. Tổn thất phi kỹ thuật .....	15
1.3.3. Tổn thất kỹ thuật .....	15
1.3.3.1. Các loại tổn thất kỹ thuật (dây dẫn) .....	16
1.3.3.2. Phương pháp tiếp cận để tính tổn thất .....	16
1.3.3.3. Tổn thất trong máy biến áp phân phối .....	17
<b>CHƯƠNG 2</b> .....	19
<b>PHƯƠNG PHÁP BÙ CÔNG SUẤT PHẢN KHÁNG ĐỂ GIẢM TỒN THẤT ĐIỆN NĂNG TRÊN LƯỚI PHÂN PHỐI</b> .....	19
2.1. Bù công suất phản kháng.....	19
2.1.1. Các vấn đề chung trong bù công suất phản kháng .....	19
2.1.2. Lý thuyết cơ bản về bù trừ công suất phản kháng .....	20
2.1.2.1. Hệ số công suất.....	20
2.1.2.2. Điều chỉnh hệ số công suất.....	20

2.1.2.3. Điều chỉnh điện áp .....	21
2.2. Phương pháp tính bù trên lưới phân phối vận hành hở .....	22
2.3. Phân tích kinh tế bài toán bù công suất phản kháng .....	28
2.3.1. Tiền lãi NPV và thời gian thu hồi vốn đầu tư (Thv) .....	28
2.3.2. Phương pháp tính độ giảm tổn thất điện năng (DA) .....	28
2.3.3. Phân tích kinh tế cho bài toán bù tối ưu .....	28
2.4. Mô hình tổng quát bài toán bù .....	28
2.4.1. Hàm mục tiêu .....	28
2.4.2. Các hạn chế .....	28
2.5. Tính toán để xác định việc lắp đặt tụ điện tối ưu cho trường hợp tải phân bố đều.....	28
2.5.1. Trường hợp lắp 1 bộ tụ điện.....	28
2.5.2. Trường hợp lắp 2 bộ tụ điện .....	28
2.5.3. Trường hợp lắp 3 bộ tụ điện.....	28
2.5.4. Trường hợp lắp 4 bộ tụ điện .....	28
2.5.5. Trường hợp lắp n bộ tụ điện.....	28
2.5.6. Vị trí lắp đặt tối ưu bộ tụ điện .....	28
2.6. Giảm tổn thất điện năng nhờ các tụ điện.....	28
<b>CHƯƠNG 3.....</b>	<b>29</b>
<b>ỨNG DỤNG CHƯƠNG TRÌNH PSS/ADEPT TÍNH TOÁN BÙ CÔNG SUẤT</b>	
<b>PHẢN KHÁNG CHO ĐƯỜNG DÂY 22KV SAU THANH GÓP TRẠM E64 –</b>	
<b>THÀNH PHỐ THÁI NGUYÊN .....</b>	<b>29</b>
3.1. Giới thiệu chung về phần mềm PSS/ADEPT .....	29
3.2. Các bước thực hiện trong phần mềm PSS/ADEPT .....	29
3.2.1. Bước 1 thiết lập các thông số của mạng điện .....	29
3.2.2. Bước 2 tạo sơ đồ cho lưới điện.....	31
3.2.3. Bước 3 chạy các chức năng tính toán.....	32
3.2.4. Bước 4 lập báo cáo .....	36
3.3. Ứng dụng chương trình PSS/ADEPT tính toán bài toán chọn vị trí bù công suất phản kháng tối ưu cho một suất tuyến 22KV trạm E64 – Thành phố Thái Nguyên .....	38

---

3.3.1. Giới thiệu về lưới điện phân phối Thành phố Thái Nguyên.....	38
3.3.2. Tính toán chọn vị trí bù công suất tối ưu.....	87
3.3.3. Thiết lập thông số của đường dây và máy biến áp.....	38
3.3.4. Xác định dung lượng, vị trí bù tối ưu kinh tế trên lộ 475, trạm E64.....	38
<b>KẾT LUẬN</b> .....	54
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b> .....	55
<b>PHỤ LỤC</b> .....	57

## LỜI CẢM ƠN

Tôi xin bày tỏ lời cảm ơn sâu sắc tới các tác giả của các công trình nghiên cứu, các tác giả của các tài liệu nghiên cứu mà tôi đã trích dẫn và tham khảo để hoàn thành luận văn này. Đặc biệt tôi vô cùng cảm ơn PGS.TS Trần Bách, người đã tận tình hướng dẫn tôi trong quá trình thực hiện luận văn. Và tôi xin chân thành cảm ơn tất cả các thầy cô đã giảng dạy và giúp đỡ tôi trong quá trình học tập vừa qua.

## **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, có tham khảo một số tài liệu và bài báo của các tác giả trong và ngoài nước đã được xuất bản. Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm nếu có sử dụng lại kết quả của người khác.

Tác giả

**Vũ Thị Mỹ**

## **DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT**

<b>CAPO</b>	Optimal Capacitor Placement
<b>CSTD</b>	Công suất tác dụng
<b>CSPK</b>	Công suất phản kháng
<b>HTĐ</b>	Hệ thống điện
<b>HA</b>	Hạ áp
<b>TA</b>	Trung áp
<b>LĐPP</b>	Lưới điện phân phối
<b>MF</b>	Máy phát
<b>PSS/ADEPT</b>	Power System Simulator/Advanced Distribution Engineering Productivity Tool



## **DANH MỤC BẢNG BIỂU**

Bảng 1.2	Tác động của tổn thất điện năng đến môi trường
Bảng 3.1	Phụ tải đường dây 475
Bảng 3.5	Vị trí và dung lượng tụ bù cố định ở lưới trung áp
Bảng 3.6	Tổn thất trước và sau khi bù
Bảng 3.7	Vị trí và dung lượng bù cố định ở lưới hạ áp
Bảng 3.8	Tổn thất trước và sau khi bù tụ bù
Bảng 3.10	Lượng tổn thất công suất giảm được so với trước khi bù

**DANH MỤC HÌNH VẼ**

- Hình 1.1 Các nhánh lưới trong một lưới điện áp thấp
- Hình 2.2 Minh họa ảnh hưởng của thiết bị bù đối với sự điều chỉnh hệ số công suất
- Hình 2.3 Xuất tuyến sơ cấp với các phụ tải phân bố đều và tập trung, phân bố dòng điện phản kháng trước khi lắp đặt tụ bù
- Hình 2.4 Giảm tổn thất công suất với 1 bộ tụ bù
- Hình 2.5 Giảm tổn thất với 2 bộ tụ điện
- Hình 2.6 Giảm tổn thất với 3 bộ tụ điện
- Hình 2.7 Giảm tổn thất với 4 bộ tụ điện
- Hình 2.8 So sánh việc giảm tổn thất có thể đạt được từ  $n=1,2,3$  và  $\infty$  bộ tụ với  $\lambda=0$
- Hình 2.9 So sánh việc giảm tổn thất có thể đạt được từ  $n=1,2,3$  và  $\infty$  bộ tụ với  $\lambda=1/4$
- Hình 2.10 Quan hệ giữa tỉ lệ bù tổng và hệ số phụ tải phản kháng đối với tải phân bố đều ( $\lambda=0$  và  $\alpha=1$ )
- Hình 2.11 Giảm tổn thất điện năng với kích cỡ bộ tụ bất kỳ được lắp đặt tại vị trí tối ưu ( $F_{LD}=0,2$ )
- Hình 2.12 Giảm tổn thất điện năng với kích cỡ bộ tụ bất kỳ được lắp đặt tại vị trí tối ưu ( $F_{LD}=0,4$ )
- Hình 2.13 Giảm tổn thất điện năng với kích cỡ bộ tụ bất kỳ được lắp đặt tại vị trí tối ưu ( $F_{LD}=0,6$ )
- Hình 2.14 Giảm tổn thất điện năng với kích cỡ bộ tụ bất kỳ được lắp đặt tại vị trí tối ưu ( $F_{LD}=0,8$ )
- Hình 2.15 Giảm tổn thất điện năng với kích cỡ bộ tụ bất kỳ được lắp đặt tại vị trí tối ưu ( $F_{LD}=1.0$ )
- Hình 3.1 Chu trình triển khai của phần mềm PSS/ADEPT
- Hình 3.2 Thiết lập thông số mạng lưới điện
- Hình 3.3 Hộp thoại Network properties
- Hình 3.4 Hộp thoại network Economics