

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

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT
NGÀNH: THIẾT BỊ MẠNG VÀ NHÀ MÁY ĐIỆN**

**NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG CHƯƠNG TRÌNH DSM VÀO ĐIỀU KHIỂN,
QUẢN LÝ NHU CẦU ĐIỆN NĂNG CHO THÀNH PHỐ THÁI NGUYÊN**

ĐOÀN KIM TUẤN

THÁI NGUYÊN 2009

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

NGÀNH: THIẾT BỊ MẠNG VÀ NHÀ MÁY ĐIỆN

**NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG CHƯƠNG TRÌNH DSM VÀO ĐIỀU KHIỂN,
QUẢN LÝ NHU CẦU ĐIỆN NĂNG CHO THÀNH PHỐ THÁI NGUYÊN**

Học viên: Đoàn Kim Tuấn
Người HD Khoa Học: PGS.TS. Đặng Quốc Thống

THÁI NGUYÊN 2009

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: **Đoàn Kim Tuấn**

Sinh ngày 25 tháng 08 năm 1982

Học viên lớp cao học khoá 9 - Thiết bị mạng và nhà máy điện - Trường đại học kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên.

Hiện đang công tác tại khoa Điện - Trường đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên.

Xin cam đoan: Đề tài *Nghiên cứu và ứng dụng chương trình DSM vào điều khiển, quản lý nhu cầu điện năng cho thành phố Thái Nguyên* do thầy giáo, **PGS.TS. Đặng Quốc Thống** hướng dẫn là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Tất cả các tài liệu tham khảo đều có nguồn gốc, xuất xứ rõ ràng.

Tác giả xin cam đoan tất cả những nội dung trong luận văn đúng như nội dung trong đề cương và yêu cầu của thầy giáo hướng dẫn. Nếu có vấn đề gì trong nội dung của luận văn thì tác giả xin hoàn toàn chịu trách nhiệm với lời cam đoan của mình.

Thái Nguyên, ngày 10 tháng 3 năm 2009

MỤC LỤC

MỤC LỤC	1
DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT	3
CHƯƠNG I: MỞ ĐẦU	4
I.2. Mục đích của đề tài:	5
I.3. Đối tượng nghiên cứu và phương pháp nghiên cứu:	5
I.3.1. Đối tượng nghiên cứu:	5
I.3.2. Phương pháp nghiên cứu:	6
I.4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài:	6
I.5. Các nội dung nghiên cứu:	6
CHƯƠNG II: HIỆN TRẠNG HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CHO THÀNH PHỐ THÁI NGUYÊN.....	7
II.1. Sơ đồ nguồn, phụ tải của hệ thống cung cấp điện cho Thành phố Thái Nguyên:	7
II.2. Tình hình tổn thất điện năng của hệ thống cung cấp điện cho Thành phố Thái Nguyên.	19
II.3. Các giải pháp giảm tổn thất điện năng ở Điện lực Thái Nguyên:	20
CHƯƠNG III: KHÁI NIỆM CHUNG VỀ DSM.....	24
III.1. Khái niệm:	24
III.2. DSM và các Công ty Điện lực:	25
III.3. Các mục tiêu của một hệ thống điện khi áp dụng DSM:	26
III.3.1. Điều khiển nhu cầu điện năng phù hợp với khả năng cung cấp điện.....	27
III.3.2. Nâng cao hiệu suất sử dụng năng lượng của hộ tiêu thụ:	29
III.4. Các bước triển khai chương trình DSM:	33
III.5. Các chương trình DSM ở Việt Nam:	35
III.5.1. Dự án quản lý nhu cầu (DSM/EE) giai đoạn I:	35
III.5.2. Dự án quản lý nhu cầu (DSM/EE) giai đoạn II:	36
III.5.2.1. Chương trình DSM giai đoạn II do EVN thực hiện:	36
III.5.2.2. Chương trình tiết kiệm năng lượng thương mại thí điểm:	37
III.6. Kinh nghiệm áp dụng DSM từ các nước:	38
III.6.1. Các tác động về giá do triển khai DSM:	43
III.6.2. Quy hoạch nguồn:	44
III.6.3. Vai trò của các Công ty dịch vụ năng lượng (ESCO)	47
CHƯƠNG IV: PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH ĐỒ THỊ PHỤ TẢI, ÁP DỤNG ĐỂ PHÂN TÍCH ĐỒ THỊ PHỤ TẢI CỦA HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CHO THÀNH PHỐ THÁI NGUYÊN.....	48
IV.1. Phương pháp phân tích cơ cấu thành phần phụ tải đỉnh trong ĐTPT của HTĐ dựa trên cơ sở những đặc trưng cơ bản của các ĐTPT thành phần:	48
IV.2. Nội dung phương pháp:	49
IV.2.1. Phương pháp luận.....	49
IV.2.2. Cách lấy số liệu phụ tải	50
IV.2.3. Thông tin đặc trưng của đồ thị phụ tải	51
IV.2.4. Các giả thiết.....	51
IV.2.5. Xác định các khoảng thời gian công suất cực đại, trung bình và cực tiểu.....	52
IV.2.5.1. Xác định các thời đoạn T_{max} , T_{min} và T_{tb} của đồ thị phụ tải các ngành nhỏ ..	52
IV.2.5.2. Tính toán T_{max} , T_{tb} , T_{min} của đồ thị phụ tải các khu vực	53
IV.2.5.3. Tỷ số P_{min}/P_{max} , P_{tb}/P_{max} của từng khu vực kinh tế.....	54

IV.2.5.4. Tính công suất cực đại, trung bình và cực tiểu cho các khu vực kinh tế	54
IV.2.5.5. Tính toán thành phần công suất phụ tải của các khu vực tham gia vào biểu đồ phụ tải tổng	55
IV.3. Phân tích cơ cấu thành phần phụ tải của biểu đồ phụ tải hệ thống điện thành phố Thái Nguyên:	55
IV.3.1. Số liệu thu thập và biểu đồ phụ tải ngày của các khu vực.....	55
IV.3.1.1. Khu vực công nghiệp	55
IV.3.1.2. Khu vực thương mại.....	64
IV.3.1.3. Khu vực công cộng.....	67
IV.3.1.4. Khu vực nông nghiệp	73
IV.3.1.5. Khu vực ánh sáng sinh hoạt	75
IV.3.2. Tính T_{max} , T_{tb} , T_{min} , K_{min} của từng phụ tải khu vực	77
IV.3.2.1. Khu vực công nghiệp	77
IV.3.2.2. Khu vực thương mại.....	81
IV.3.2.3. Khu vực công cộng.....	86
IV.3.2.4. Khu vực nông nghiệp	90
IV.3.2.5. Khu vực ánh sáng sinh hoạt	92
IV.4.3. Phân tích tỷ lệ thành phần tham gia vào đồ thị phụ tải của thành phố Thái Nguyên.....	96
IV.3.1. Tỷ lệ công suất của các thành phần kinh tế trong đồ thị phụ tải tổng	96
IV.3.2. Tỷ lệ điện năng của các khu vực kinh tế trong các thời gian cao điểm, bình thường và thấp điểm.	99
CHƯƠNG V: NGHIÊN CỨU, LỰA CHỌN CÁC GIẢI PHÁP ỨNG DỤNG DSM VÀO SAN BẰNG ĐỒ THỊ PHỤ TẢI CỦA HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CHO THÀNH PHỐ THÁI NGUYÊN.	101
V.1. Các giải pháp chung:	101
V.1.1. Giảm điện tiêu thụ vào giờ cao điểm	101
V.1.2. Tăng tiêu thụ điện vào giờ thấp điểm và giờ bình thường.....	101
V.1.3. Chuyển tiêu thụ điện ở các giờ cao điểm	101
V.2. Nghiên cứu, lựa chọn giải pháp san bằng đồ thị phụ tải thành phần:	102
V.2.1. Khu vực ánh sáng sinh hoạt:.....	102
V.2.2. Khu vực công nghiệp.....	104
V.2.2.1. Chuyển dịch phụ tải	106
V.2.2.2. Thay thế các động cơ, thiết bị lạc hậu hiệu suất thấp bằng các động cơ thế hệ mới.....	107
V.2.2.3. Tiết kiệm điện năng trong chiếu sáng công nghiệp	108
V.2.3. Khu vực thương mại.....	109
CHƯƠNG VI: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	110
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	112

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

- AC: (Air Conditioner): Máy điều hòa nhiệt độ
- ASSH: Ánh sáng sinh hoạt
- CFL (Compact Flash Light): đèn Compact
- CN: Công nghiệp
- DLC: Điều khiển phụ tải trực tiếp
- DSM (Demand Side Management): Quản lý nhu cầu
- DVCC: Dịch vụ công cộng
- ĐTPT: Đồ thị phụ tải
- EE (Energy Efficiency): Hiệu quả năng lượng
- EEMS: Động cơ thể hệ mới
- ESCO: Công ty dịch vụ năng lượng
- EVN: Tổng công ty điện lực Việt Nam
- HTĐ: Hệ thống điện
- IRP (Intergrated Resource Planning): Quy hoạch nguồn
- NN: Nông nghiệp
- SSM (Supply Side Management): Quản lý nguồn cung cấp
- TM: Thương mại
- TOU (Time Of Use): Thời gian sử dụng
- TV: Ti vi
- VCR (Video Cassette Recorder): Đầu video

CHƯƠNG I: MỞ ĐẦU

I.1. Tính cấp thiết của đề tài:

Trong những năm vừa qua, cùng với tốc độ tăng trưởng GDP trung bình hàng năm đạt khoảng 7,5%, nhu cầu năng lượng và điện năng tiếp tục tăng với tốc độ tương ứng là 10,5% và 15%. Theo dự báo của các chuyên gia kinh tế và năng lượng, tốc độ tăng GDP, nhu cầu năng lượng và điện năng sẽ tiếp tục duy trì ở mức độ cao, do đó trong những năm tới nhu cầu thiếu điện để phát triển kinh tế - xã hội là điều không tránh khỏi.

Cũng theo dự báo, nhu cầu điện sản xuất theo phương án cơ sở, trong giai đoạn 2001 – 2020 tăng trưởng trung bình GDP 7,1 – 7,2%, thì chúng ta cần tới 201 tỷ kWh và 327 tỷ kWh vào năm 2030. Trong khi đó, khả năng huy động tối đa các các nguồn năng lượng nội địa của nước ta tương ứng 165 tỷ kWh vào năm 2020 và 208 tỷ kWh vào năm 2030, thiếu gần 119 tỷ kWh. Xu hướng gia tăng sự thiếu hụt nguồn điện trong nước sẽ càng gay gắt và sẽ tiếp tục kéo dài trong những năm tới.

Với nhu cầu điện trong tương lai, để đáp ứng được nhu cầu phụ tải hàng năm tăng như trên, đòi hỏi ngành điện phải có sự đầu tư thỏa đáng. EVN phải đề nghị chính phủ ưu tiên bố trí vốn ưu đãi từ các quỹ hỗ trợ phát triển, vốn ODA và các nguồn vay song phương của nước ngoài để đầu tư các công trình trọng điểm của quốc gia, kết hợp chặt chẽ với các địa phương trong việc sử dụng có hiệu quả các nguồn vốn hỗ trợ từ ngân sách cho các dự án điện khí hóa nông thôn, miền núi, hải đảo. . . . Để giảm sức ép tài chính và đáp ứng nhu cầu sử dụng điện để phát triển kinh tế xã hội, ngành điện đang tập trung nghiên cứu tìm giải pháp hữu hiệu. Một trong những giải pháp đó là sử dụng hợp lý và tiết kiệm điện năng.

Cùng với mức tăng trưởng cao của nền kinh tế, nhu cầu sử dụng điện cho các ngành đã gia tăng nhanh chóng. Từ kết quả nghiên cứu về tiềm năng và khả năng khai thác của các nguồn năng lượng sơ cấp, trong tương lai nguồn năng lượng sơ cấp không đủ cung cấp cho nhu cầu năng lượng, nên trong định hướng chiến lược về đầu tư phát triển phải tính đến phương án nhập khẩu điện của Trung Quốc (hiện nay đã sử dụng điện nhập khẩu của Trung Quốc), đồng thời thực hiện việc liên kết mạng lưới điện và

trao đổi điện năng với các nước ASEAN , nghiên cứu triển khai dự án nhà máy điện nguyên tử, khai thác và vận hành tối ưu hệ thống điện để có thêm nguồn điện phục vụ cho nhu cầu phát triển đất nước .

Qua tài liệu tham khảo “ Quản lý nhu cầu của các Công ty điện lực ở Hoa Kỳ”, chúng ta có thể áp dụng về Quản lý nhu cầu (DSM: Demand Side Management) là một hệ phương pháp công nghệ về hệ thống năng lượng. DSM nhằm đạt được tối đa từ các nguồn năng lượng hiện có. DSM liên quan đến việc thay đổi thói quen sử dụng năng lượng của khách hàng, giúp ngành điện giảm chi phí đầu tư mà vẫn đảm bảo cung ứng điện trước nhu cầu sử dụng ngày càng tăng của khách hàng.

I.2. Mục đích của đề tài:

Lựa chọn được các giải pháp hợp lý nhằm san bằng đồ thị phụ tải của hệ thống cung cấp điện cho Thành phố Thái Nguyên. Muốn thực hiện được việc này đòi hỏi phải phân tích được cơ cấu thành phần phụ tải đặc biệt là phụ tải đỉnh trong đồ thị phụ tải. Ở đây sẽ trình bày phương pháp phân tích cơ cấu phụ tải dựa trên cơ sở những đặc trưng của các đồ thị phụ tải thành phần. Phân tích được cơ cấu thành phần phụ tải đỉnh trong đồ thị phụ tải của hệ thống từ đó đánh giá ảnh hưởng của các chương trình quản lý nhu cầu điện trong quy hoạch phát triển điện lực.

Trong điều kiện thiếu thông tin về phụ tải điện (PTĐ), để phân tích cơ cấu thành phần phụ tải đỉnh trong ĐTPT, người ta thường sử dụng các phương pháp: “So sánh đối chiếu” hoặc “ Thống kê, điều tra, đo đạc trực tiếp” tại các nút phụ tải của HTĐ. Tuy nhiên, độ tin cậy của những kết quả nhận được cũng rất hạn chế. Ở đây sẽ trình bày phương pháp phân tích cơ cấu phụ tải dựa trên cơ sở những đặc trưng của PTĐ. Phân tích được cơ cấu thành phần phụ tải đỉnh trong đồ thị phụ tải của hệ thống từ đó đánh giá ảnh hưởng của các chương trình quản lý nhu cầu điện trong quy hoạch phát triển điện lực.

I.3. Đối tượng nghiên cứu và phương pháp nghiên cứu:

1.3.1. Đối tượng nghiên cứu:

Đối tượng nghiên cứu là các khách hàng sử dụng điện của thành phố Thái Nguyên được chia theo 5 thành phần theo quy định của Tổng công ty Điện lực Việt Nam (các khách hàng này đã được lắp đặt công tơ nhiều giá).

I.3.2. Phương pháp nghiên cứu:

Dựa trên cơ sở những đặc trưng của các ĐTPT thành phần để tiếp cận và giải quyết mục tiêu nghiên cứu đặt ra.

I.4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài:

Nghiên cứu biểu đồ của các thành phần phụ tải tham gia vào phụ tải đỉnh để phục vụ công tác quy hoạch phát triển trong tương lai. Đồng thời đánh giá được tỷ trọng tham gia của các thành phần phụ tải qua đó đánh giá hiệu quả của các chương trình DSM có tác động đến biểu đồ phụ tải đỉnh như thế nào và ảnh hưởng của chúng tới biểu đồ phụ tải của HTĐ tương lai. Từ đó đưa ra các đề xuất giảm phụ tải đỉnh nhằm giảm chi phí đầu tư nguồn và lưới điện mà vẫn đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện.

I.5. Các nội dung nghiên cứu:

Chương I. Mở đầu.

Chương II. Hiện trạng hệ thống cung cấp điện cho Thành phố Thái Nguyên.

Chương III. Khái niệm chung về DSM.

Chương IV. Phương pháp phân tích đồ thị phụ tải, áp dụng để phân tích đồ thị phụ tải của hệ thống cung cấp điện cho Thành phố Thái Nguyên.

Chương V. Nghiên cứu, lựa chọn giải pháp ứng dụng DSM vào san bằng đồ thị phụ tải của hệ thống cung cấp điện cho Thành phố Thái Nguyên.

Chương VI. Kết luận và kiến nghị.

CHƯƠNG II: HẸN TRẠNG HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CHO THÀNH PHỐ THÁI NGUYÊN

II.1. Sơ đồ nguồn, phụ tải của hệ thống cung cấp điện cho Thành phố Thái Nguyên:

1.1. NGUỒN ĐIỆN.

1.1.1. Nguồn nhiệt điện:

Nhà máy nhiệt điện Cao Ngạn công suất (2 x 12)MW được xây dựng từ những năm 70 nhưng đã bị đánh hỏng trong những năm chiến tranh phá hoại của không quân Mỹ. Hiện tại, nhà máy mới đã được xây dựng lại với công suất đặt (2 x 57,5)MW. Mặc dù đang trong thời gian vận hành thử và gặp một số trục trặc về mặt kỹ thuật nhưng khi đưa vào vận hành chính thức sẽ tăng cường nguồn cung cấp điện cho khu vực miền Bắc, nhất là vào các tháng mùa khô, giảm bớt một phần tình trạng vận hành căng thẳng của các nhà máy nhiệt điện than miền Bắc hiện nay.

1.1.2. Nguồn thủy điện nhỏ:

Với hệ thống sông suối khá dày đặc trên địa bàn tỉnh có 21 trạm thủy điện nhỏ công suất đặt lớn nhất là 75 kW nhỏ là 5 kW với tổng công suất đặt là 422 kW tập trung chủ yếu ở các huyện như Võ Nhai, Định Hoá, Phú Bình, Đồng Hỷ, Đại Từ và thị xã Sông Công. Các trạm này do quân đội và địa phương quản lý nhưng qua nhiều năm vận hành do trình độ quản lý, thiếu thiết bị, phụ tùng thay thế và nguồn nước bị cạn kiệt (do rừng bị khai thác bừa bãi) về mùa khô. Chính vì vậy mà các nguồn thủy điện sử dụng kém hiệu quả nhiều nguồn đã bị tháo dỡ khó có thể khắc phục. Mặt khác do lưới điện quốc gia ngày càng mở rộng nên tính cạnh tranh của các trạm thủy điện ngày càng yếu. Nên các nguồn này đa số đã được thanh lý hoặc không khai thác.

1.2. LƯỚI ĐIỆN.

Hệ thống lưới điện tỉnh Thái Nguyên bao gồm các cấp điện áp 220kV, 110kV, 22kV, 0,4kV. Trong những năm qua lưới điện của tỉnh đã được đầu tư, cải tạo và nâng cấp nhằm mục tiêu mở rộng lưới điện cấp cho vùng sâu, vùng xa. Theo số liệu thống kê đến cuối năm 2007 khối lượng đường dây và trạm biến áp hiện có như sau: