

## MỞ ĐẦU

### 1. GIỚI THIỆU CHUNG

Các chỉ tiêu cơ bản của ngành điện là độ tin cậy, chất lượng điện năng và hiệu quả phục vụ. Tuy nhiên, để đồng thời đạt được những chỉ tiêu nêu trên là rất khó khăn. Vì điều đó còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố như công nghệ kỹ thuật, kinh tế, môi trường, chính trị và xã hội. Những điều kiện trên có sự ảnh hưởng mạnh mẽ tới việc xây dựng và phát triển nền kinh tế quốc dân. Vì vậy, ngành điện cần phải có những biện pháp quản lý sự tăng nhanh của phụ tải đồng thời nâng cao chất lượng điện năng đối với hệ thống điện hiện tại. Trước đây, đã có một số biện pháp được đưa ra nhằm giảm sức ép đầu tư cho nguồn, đường dây truyền tải và các trạm biến áp. Một trong những biện pháp đó là *quản lý phụ tải (DSM)*.

Đơn giá điện tăng nhanh, các công ty điện lực phải bù lỗ nhiều. Để tăng hiệu suất đòi hỏi các công ty điện lực phải kiểm soát phụ tải chặt chẽ bằng cách thay đổi phương thức vận hành từ nguồn tới tải.

Chương trình DSM là một chương trình mới được sử dụng gần đây ở Việt Nam nhằm điều khiển và giám sát việc tiêu thụ điện năng của khách hàng. Chương trình này được thiết lập nhằm theo dõi sự thay đổi của phụ tải trong những khoảng thời gian khác nhau trong ngày. Chương trình DSM có thể giám sát phụ tải trực tiếp hoặc gián tiếp trên cơ sở đo lường các thông số của phụ tải. Để đo thị phụ tải của hệ thống được bằng phẳng hóa.

Tuy nhiên để đo thị phụ tải được bằng phẳng hơn giảm công suất đỉnh nhọn có rất nhiều cách như:

- Tăng công suất đáp ứng của nguồn bằng cách xây dựng thêm các nhà máy điện.
- Giảm công suất đỉnh nhọn bằng cách áp dụng đơn giá điện thật cao vào giờ cao điểm, đơn giá điện ưu tiên vào giờ thấp điểm.

- Áp dụng chương trình quản lý phụ tải DSM
- Áp dụng chương trình điều khiển phụ tải trực tiếp ( bằng sóng hay bằng đường truyền hữu tuyến...)

## **2. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Vấn đề đặt ra là trong khi hàng năm Ngành điện phải bỏ ra một lượng kinh phí rất lớn để xây dựng các nguồn điện nhằm đáp ứng nhu cầu phụ tải vào giờ cao điểm, nhưng trong giờ thấp điểm thì các nguồn điện này không phát huy hiệu quả, gây lãng phí đầu tư. Hiện nay tỷ lệ  $P_{min}/P_{max}$  ở nước ta dao động từ 0,4 ÷ 0,7, đây là một tỷ lệ rất thấp so với các nước trong khu vực cũng như trên thế giới.

Để giải quyết vấn đề đó và để đảm bảo việc sử dụng hợp lý nguồn cung cấp cũng như mạng lưới truyền tải và phân phối điện hiện có, cần tìm được cách làm cho đường cong phụ tải phù hợp với công suất sản xuất. Hiện nay các chương trình quản lý nhu cầu điện (DSM) đã được áp dụng rất hiệu quả ở các nước trên thế giới, các chương trình quản lý nhu cầu điện bao gồm:

1. Biểu giá theo thời gian sử dụng: Phương pháp điều khiển phụ tải gián tiếp.
2. Điều khiển tốc độ và hiệu suất động cơ.
3. Nâng cao hệ số công suất vận hành của lưới điện.
4. Nâng cao hiệu suất quạt thông gió và máy điều hoà không khí.
5. Nâng cao hiệu suất đèn chiếu sáng.
6. Điều khiển phụ tải trực tiếp

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

**Nguyễn Văn Thanh**

**Điều khiển phụ tải trực tiếp bằng điều khiển  
khả trình**

**Người hướng dẫn: Đặng Quốc Thông**

**2013**

Hiện nay EVN đang áp dụng một số biện pháp nhằm giảm phụ tải vào giờ cao điểm bao gồm:

- Sử dụng công tơ điện tử biểu giá theo thời gian
- Sử dụng đèn huỳnh quang compact
- Sử dụng đèn ống huỳnh quang tuýp gầy
- Điều khiển phụ tải trực tiếp

Trong các biện pháp nêu trên, phương pháp điều khiển phụ tải trực tiếp hiện nay chưa được áp dụng rộng rãi. Xét thấy đây là một phương pháp đang được áp dụng rất thành công trên thế giới, Vì vậy việc nghiên cứu phương thức điều khiển phụ tải trực tiếp là vấn đề cần thiết và cấp bách.

### **3. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU**

Việc điều khiển phụ tải trực tiếp có nhiều cách như bằng sóng, bằng đường truyền cáp quang ... đã được thực hiện ở nhiều nước trên thế giới như Mỹ, Anh , hay Hàn Quốc... Song việc đóng cắt phụ tải phụ tải trực tiếp có thể nói rằng sử dụng DLC để quản lý phụ tải không phải là giải pháp duy nhất. Trên thực tế, có rất nhiều giải pháp khác song mỗi giải pháp chỉ đáp ứng được một yêu cầu cụ thể đối với hệ thống điện. Tuy nhiên, nếu không có sự ủng hộ của các hộ tiêu thụ thì bất kỳ chương trình DLC nào cũng sẽ đạt hiệu quả rất thấp.

Kinh nghiệm cho thấy, ở một số nước phát triển sử dụng hệ thống DLC đã cắt giảm được (8÷25)% công suất đỉnh.

Tuy nhiên, hệ thống DLC thường gặp các khó khăn:

+ Vốn đầu tư và việc lắp đặt bị giới hạn,

- + Nhiều tồn tại trong hệ thống
- + Khách hàng không ủng hộ
- + Tăng công suất tiêu thụ của hệ thống khi DLC hoạt động.
- + Áp dụng đồng loạt cho toàn bộ hệ thống
- + Độ tin cậy và tính bảo mật của hệ thống

Vì vậy, để đạt được lợi ích to lớn giữa các công ty điện lực (cắt giảm được phụ tải trong giờ cao điểm) với khách hàng (sự yên tâm về chất lượng điện), cần thiết phải sử dụng đến hệ thống DLC. Trong đề tài này sẽ trình bày cấu trúc và cách thiết lập chương trình của hệ thống DLC dựa trên nguyên lý dùng điều khiển khả trình (PLC).

#### **4. KẾT CẤU CỦA ĐỀ TÀI**

Phần tổng quan của đề tài được trình bày ở phần mở đầu. Chương 1 Khái niệm chung về DSM; Chương 2 Tìm hiểu về hệ thống DLC; chương 3 Ứng dụng DLC trong hệ thống điều khiển trực tiếp phụ tải ; Chương 4 Áp dụng DLC điều khiển trực tiếp phụ tải cho đối tượng phụ tải thực tế

## CHƯƠNG I : KHÁI NIỆM CHUNG VỀ DSM

### **Đặt vấn đề:**

Trong chương này sẽ trình bày tổng quan về Quản lý nhu cầu (DSM) việc áp dụng DSM ở Việt Nam đánh giá nhìn những hạn chế và ứng dụng thực tế quản lý phụ tải. Từ đó đưa ra việc cần thiết áp dụng phương pháp mới điều khiển phụ tải trực tiếp (DLC) bằng công nghệ điều khiển khả trình cần nghiên cứu và áp dụng vào Việt Nam.

### **1.1. Quản lý nhu cầu (DSM)**

#### **1.1.1. Khái niệm:**

\* *Định nghĩa DSM:*

DSM là tập hợp các giải pháp kỹ thuật – công nghệ - kinh tế - xã hội nhằm sử dụng điện năng một cách hiệu quả.

Trước đây, để đảm bảo nhu cầu ngày càng gia tăng của các phụ tải điện người ta thường chỉ chú ý đến đầu tư xây dựng thêm nguồn điện mới mà chưa đề cập đến nhiều vấn đề sử dụng năng lượng sao cho hiệu quả, kinh tế nhất.

DSM là một tập hợp các giải pháp kỹ thuật - công nghệ - kinh tế - xã hội nhằm sử dụng điện năng một cách hiệu quả và tiết kiệm.

Trước đây, để đảm bảo nhu cầu ngày càng gia tăng của các phụ tải điện người ta thường chỉ chú ý đến đầu tư xây dựng thêm các nguồn điện mới mà chưa đề cập nhiều đến vấn đề sử dụng năng lượng sao cho hiệu quả, kinh tế nhất.

Do sự phát triển nhanh chóng của nhu cầu sử dụng điện năng, vốn đầu tư giành cho ngành điện cũng tăng nhanh và trở thành vấn đề nan giải (và càng là vấn đề khó khăn cho một đất nước đang phát triển như nước ta hiện nay), nguồn tài nguyên thiên nhiên dùng trong các nhà máy điện như: dầu, khí, than ngày càng tăng cao và kèm theo vấn đề ô nhiễm môi trường ngày càng trầm

trọng dẫn tới DSM được coi như là 1 nguồn năng lượng rẻ và sạch nhất. Hiệu quả kinh tế do thực hiện DSM mang lại ngày càng lớn. Cụ thể:

- + Giảm vốn đầu tư do xây dựng thêm các nhà máy điện.
- + Tiết kiệm tài nguyên cho quốc gia.
- + Giảm bớt ô nhiễm môi trường.
- + DSM mang lại chất lượng điện năng tốt hơn, giá rẻ hơn cho khách hàng.

DSM được xây dựng dựa trên hai chiến lược chủ yếu sau:

- *Nâng cao hiệu suất sử dụng năng lượng cho các hộ tiêu thụ.*
- *Điều khiển nhu cầu dùng điện cho phù hợp với khả năng cung cấp một cách kinh tế nhất.*

\* *Chiến lược I: Sử dụng các thiết bị điện có hiệu suất cao hơn:*

- Dùng các thiết bị điện dân dụng với hiệu suất cao thay thế cho các thiết bị đã lạc hậu, lỗi thời, hiệu năng thấp (thiết bị chiếu sáng, tivi, quạt, máy thu thanh, video, tủ lạnh, máy điều hoà, bình đun nước, tủ đá, máy giặt, bàn là, bếp điện...)

- Thay thế các thiết bị điện trong công nghiệp bằng các thiết bị có hiệu quả sử dụng năng lượng cao.

- Thay thế các dây chuyền sản xuất cũ với công nghệ lạc hậu, tiêu hao nhiều năng lượng bằng các dây chuyền sản xuất theo công nghệ mới hiện đại tiêu hao ít năng lượng.

- Giảm xuống mức thấp nhất vấn đề lãng phí năng lượng một cách vô ích

Các biện pháp để tiết kiệm điện năng thuộc chiến lược này chia làm 4 khu vực chủ yếu:

+ Khu vực nhà ở: lựa chọn các thiết bị điện gia dụng có hiệu năng cao, hạn chế thời gian làm việc vô ích của các thiết bị điện. Có thể dùng hỗ trợ các thiết bị như: Tự động cắt điện khi không dùng thiết bị điện, tự động điều chỉnh độ sáng của đèn, hạn chế sự thất thoát năng lượng nói chung...

+ Khu vực công cộng bao gồm các trung tâm thương mại, dịch vụ, văn phòng, công sở, trường học, vui chơi giải trí, bệnh viện... Cần quan tâm đến khâu thiết kế công trình, tìm các phương thức vận hành một cách tối ưu, hợp lý để hạn chế tiêu tốn năng lượng trong hệ thống thiết bị có sử dụng điện năng làm nguồn năng lượng đầu vào.

+ Khu vực công nghiệp: thiết kế và vận hành kinh tế các trạm biến áp, bù công suất phản kháng, thiết kế và xây dựng các nhà xưởng hợp lý, vận hành hợp lý các quá trình sản xuất, các động cơ điện cũng như các hệ thống chiếu sáng, hệ thống nén khí, hệ thống nước lạnh.

+ Khu vực sản xuất, truyền tải, phân phối điện năng: đổi mới công nghệ tại các nhà máy nhiệt điện, thay thế các thiết bị lạc hậu, cũ nát bằng các thiết bị với công nghệ mới, hiện đại tiêu tốn ít năng lượng và hiệu suất cao trong lưới truyền tải, phân phối điện năng, áp dụng các công nghệ mới như: bù công suất phản kháng (bù kinh tế), lắp đặt các thiết bị làm lưới điện vận hành linh hoạt.

*\* Chiến lược 2 Điều khiển nhu cầu dùng điện phù hợp với khả năng cung cấp một cách kinh tế nhất.*

Có rất nhiều các giải pháp khác nhau và cách ứng dụng, nó phụ thuộc vào điều kiện kinh tế, xã hội, tình hình, tập tục, khí hậu, thời tiết mỗi quốc gia, mỗi vùng, miền cụ thể. Các giải pháp cơ bản của chiến lược này bao gồm:

- *Điều khiển trực tiếp dòng điện:*

Mục đích là san bằng đồ thị phụ tải đến mức có thể được của hệ thống điện để giảm tổn thất, thuận tiện cho việc lập phương thức vận hành kinh tế



HTĐ, giảm vốn đầu tư phát triển nguồn và lưới điện, cung cấp điện cho khách hàng linh hoạt, tin cậy, chất lượng.

+ Cắt giảm đỉnh: Cắt tải vào giờ cao điểm để giảm phụ tải đỉnh cho hệ thống điện dẫn đến giảm sự tăng công suất phát và tổn thất điện năng. Khi áp dụng phương pháp này, thường có hợp đồng thông báo trước cho khách hàng để tránh thiệt hại do ngừng cung cấp điện.

+ Lấp thấp điểm: Các phụ tải sẽ được vận hành vào thời gian thấp điểm. Thường áp dụng biện pháp này khi công suất thừa được sản xuất bằng nhiên liệu rẻ tiền. Có thể lấp thấp điểm bằng các kho nhiệt (nóng, lạnh), xây dựng các nhà máy thủy điện tích năng, nạp điện cho ắc quy, ô tô điện...

+ Dịch chuyển phụ tải: chuyển phụ tải từ thời gian cao điểm sang thời gian thấp điểm. Các phụ tải thích hợp trong trường hợp này là các kho nhiệt, các thiết bị tích năng lượng và thiết lập hệ thống giá điện hợp lý.

+ Biện pháp bảo tồn: nâng cao hiệu suất của các thiết bị dùng điện dẫn đến giảm điện năng tiêu thụ tổng.

+ Tăng trưởng phụ tải: tăng thêm các khách hàng mới (điện khí hoá nông thôn) dẫn đến tăng cả công suất đỉnh và tổng điện năng tiêu thụ

+ Đồ thị phụ tải linh hoạt: xem độ tin cậy cung cấp điện như một biến số của bài toán lập kế hoạch tiêu dùng, cắt điện khi cần thiết. Do vậy công suất đỉnh và điện năng tiêu thụ tổng có thể giảm xuống.

- *Lưu trữ năng lượng:*

cho phép dịch chuyển nhu cầu sử dụng điện từ giờ cao điểm sang giờ thấp điểm dẫn đến san bằng đồ thị phụ tải của hệ thống điện nhờ:

- Áp dụng chính sách giá điện.
- Xây dựng các kho lưu trữ nóng, kho lưu trữ lạnh vào giờ thấp điểm .

- *Điện khí hoá:*

Điện khí hoá nông thôn, giao thông, hoặc thay thế các dạng năng lượng khác bằng điện năng làm gia tăng dòng điện đỉnh và điện năng tổng của hệ thống. Đây là việc làm cần thiết vì nó sẽ thúc đẩy sự phát triển của kinh tế-xã hội và làm giảm sự huỷ hoại môi trường.

*- Chính sách giá điện:*

Áp dụng giá điện hợp lý sẽ là động lực làm thay đổi đặc điểm tiêu dùng điện, san bằng đồ thị phụ tải của hệ thống điện dựa trên cơ sở nhu cầu sử dụng điện của các phụ tải không đồng đều theo thời gian. Theo tập quán sinh hoạt, làm việc và sản xuất sẽ làm xuất hiện các cao điểm và thấp điểm trong ĐTPT. Biểu giá bán điện sẽ được thay đổi một cách linh hoạt phụ thuộc vào mùa, thời điểm cấp điện, khả năng đáp ứng tương ứng của hệ thống điện... ở những nước phát triển, giá bán điện được sử dụng như một công cụ hiệu quả để điều hoà nhu cầu dùng điện như:

- Áp dụng giá tính theo thời điểm sử dụng: khuyến khích khách hàng sử dụng điện năng hiệu quả, thúc đẩy kinh tế phát triển.
- Áp dụng giá tính theo công suất tiêu thụ.
- Áp dụng giá cho phép cắt khi cần thiết.
- Áp dụng giá giảm cho các mục tiêu đặc biệt.

*- Các biện pháp mang tính thể chế:*

- Luật tiết kiệm năng lượng.
- Tiêu chuẩn đánh giá
- Kiểm toán năng lượng.
- Các văn bản của cơ quan chủ quản, chính phủ về tiêu chuẩn, quy phạm cho các công trình xây lắp, hiệu suất năng lượng, hiệu năng của thiết bị, chỉ định các nhà máy, đơn vị sản xuất, trung tâm, công trình, kiến trúc cần thực hiện thí điểm về DSM...

Ngoài ra để thực hiện DSM có hiệu quả cần có những hoạt động đồng bộ: