

QUYẾT ĐỊNH

Ban hành Quy trình mô phỏng thị trường điện

CỤC TRƯỞNG CỤC ĐIỀU TIẾT ĐIỆN LỰC

Căn cứ Quyết định số 153/2008/QĐ-TTg ngày 28 tháng 11 năm 2008 của Thủ tướng Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Cục Điều tiết điện lực thuộc Bộ Công Thương;

Căn cứ Thông tư số 30/2014/TT-BCT ngày 02 tháng 10 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Công Thương Quy định vận hành thị trường phát điện cạnh tranh;

Căn cứ Thông tư số 51/2015/TT-BCT ngày 29 tháng 12 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Công Thương sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 30/2014/TT-BCT ngày 02 tháng 10 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định vận hành thị trường phát điện cạnh tranh và Thông tư số 56/2014/TT-BCT ngày 19 tháng 12 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định phương pháp xác định giá phát điện, trình tự kiểm tra hợp đồng mua bán điện;

Theo đề nghị của Trưởng phòng Thị trường điện lực,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo Quyết định này Quy trình mô phỏng thị trường điện hướng dẫn thực hiện Thông tư số 30/2014/TT-BCT ngày 02 tháng 10 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định vận hành thị trường phát điện cạnh tranh và Thông tư số 51/2015/TT-BCT ngày 29 tháng 12 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Công Thương sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 30/2014/TT-BCT ngày 02 tháng 10 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định vận hành thị trường phát điện cạnh tranh và Thông tư số 56/2014/TT-BCT ngày 19 tháng 12 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định phương pháp xác định giá phát điện, trình tự kiểm tra hợp đồng mua bán điện.

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký; thay thế Quyết định số 118/QĐ-ĐTĐL ngày 05 tháng 12 năm 2014 của Cục trưởng Cục Điều tiết điện lực ban hành Quy trình mô phỏng thị trường điện.

Điều 3. Chánh Văn phòng Cục, các Trưởng phòng, Giám đốc Trung tâm Nghiên cứu phát triển thị trường điện lực và Đào tạo thuộc Cục Điều tiết điện

lực, Tổng giám đốc Tập đoàn Điện lực Việt Nam, Giám đốc đơn vị điện lực và đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhận:

- Bộ trưởng (để b/c);
- Thứ trưởng Hoàng Quốc Vượng (để b/c);
- Như Điều 3;
- Lưu: VP, PC, TTĐL.

CỤC TRƯỞNG



Nguyễn Anh Tuấn

QUY TRÌNH

Mô phỏng thị trường điện

(Ban hành kèm theo Quyết định số /QĐ-ĐTĐL
ngày tháng năm 2016 của Cục trưởng Cục Điều tiết điện lực)

Chương I

QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 1. Phạm vi điều chỉnh

Quy trình này quy định về phương pháp, trình tự thực hiện mô phỏng vận hành thị trường phát điện cạnh tranh và trách nhiệm của Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện trong việc mô phỏng thị trường phát điện cạnh tranh.

Điều 2. Đối tượng áp dụng

Quy trình này áp dụng cho Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện trong công tác tính toán mô phỏng thị trường phát điện cạnh tranh.

Điều 3. Giải thích từ ngữ

Trong Quy trình này, các thuật ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1. *Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện* là đơn vị chỉ huy điều khiển quá trình phát điện, truyền tải điện, phân phối điện trong hệ thống điện quốc gia, điều hành giao dịch thị trường điện.

2. *Giá trị điện năng hiệu dụng của tổ máy thủy điện (đơn vị: đ/kWh)* là mức giá chào của một tổ máy thủy điện mà tại mức giá này tổ máy được huy động đúng với mức công suất được tính từ mô hình mô phỏng thị trường điện tại cùng thời điểm.

3. *Giá trị nước* là mức giá biên kỳ vọng tính toán cho lượng nước tích trong các hồ thủy điện khi được sử dụng để phát điện thay thế cho các nguồn nhiệt điện trong tương lai, tính quy đổi cho một đơn vị điện năng.

4. *Lập lịch có ràng buộc* là việc sắp xếp thứ tự huy động các tổ máy phát điện theo phương pháp tối thiểu chi phí mua điện có xét đến các ràng buộc kỹ thuật trong hệ thống điện.

5. *Lập lịch không ràng buộc* là việc sắp xếp thứ tự huy động các tổ máy phát điện theo phương pháp tối thiểu chi phí mua điện không xét đến các ràng

buộc trong hệ thống điện.

6. *Mô hình mô phỏng thị trường điện* là hệ thống phần mềm mô phỏng huy động các tổ máy phát điện và tính giá điện năng thị trường được Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện sử dụng trong lập kế hoạch vận hành năm, tháng và tuần.

7. *Mô hình tính toán giá trị nước* là hệ thống phần mềm tối ưu thủy nhiệt điện để tính toán giá trị nước được Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện sử dụng trong lập kế hoạch vận hành năm, tháng và tuần.

8. *Phụ tải hệ thống* là tổng sản lượng điện năng của toàn hệ thống điện tính quy đổi về đầu cực các tổ máy phát điện và sản lượng điện năng nhập khẩu trong một chu kỳ giao dịch trừ đi sản lượng của các nhà máy phát điện có công suất đặt nhỏ hơn hoặc bằng 30MW không tham gia thị trường điện và sản lượng của các nhà máy thủy điện bậc thang trên cùng một dòng sông thuộc một đơn vị phát điện có tổng công suất đặt nhỏ hơn hoặc bằng 60 MW (đáp ứng tiêu chuẩn áp dụng biểu giá chi phí tránh được).

9. *Quy trình lập kế hoạch vận hành thị trường điện* là Quy trình lập kế hoạch vận hành năm, tháng và tuần tới do Cục Điều tiết điện lực ban hành theo quy định tại Thông tư số 30/2014/TT-BCT và Thông tư số 51/2015/TT-BCT.

10. *Quy trình tính toán giá trị nước* là Quy trình tính toán giá trị nước của các nhà máy thủy điện do Cục Điều tiết điện lực ban hành theo quy định tại Thông tư số 30/2014/TT-BCT và Thông tư số 51/2015/TT-BCT.

11. *Quy trình quản lý vận hành hệ thống công nghệ thông tin điều hành thị trường điện và công bố thông tin thị trường điện* là Quy trình quản lý vận hành hệ thống công nghệ thông tin điều hành thị trường điện và công bố thông tin thị trường điện do Cục Điều tiết điện lực ban hành theo quy định tại Thông tư số 30/2014/TT-BCT và Thông tư số 51/2015/TT-BCT.

12. *Thông tư số 30/2014/TT-BCT* là Thông tư số 30/2014/TT-BCT ngày 02 tháng 10 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định vận hành thị trường phát điện cạnh tranh.

13. *Thông tư số 51/2015/TT-BCT* là Thông tư số 51/2015/TT-BCT ngày 29 tháng 12 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Công Thương sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 30/2014/TT-BCT ngày 02 tháng 10 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định vận hành thị trường phát điện cạnh tranh và Thông tư số 56/2014/TT-BCT ngày 29 tháng 12 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định phương pháp xác định giá phát điện, trình tự kiểm tra hợp đồng mua bán điện

Điều 4. Quy định chung về tính toán mô phỏng thị trường

1. Công tác tính toán mô phỏng thị trường được thực hiện theo các chu kỳ

tính toán được quy định tại Quy trình lập kế hoạch vận hành thị trường điện.

2. Công tác tính toán mô phỏng thị trường điện được tiến hành bằng Mô hình mô phỏng thị trường điện đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật quy định tại Điều 5 Quy trình này.

3. Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện có trách nhiệm thu thập, chuẩn bị số liệu đầu vào cần thiết, tiến hành tính toán mô phỏng, xuất kết quả và kiểm tra kết quả thu được.

4. Khi có điều chỉnh, sửa đổi liên quan đến thuật toán, Mô hình mô phỏng thị trường phải được kiểm toán theo quy định tại Điều 92 Thông tư số 30/2014/TT-BCT. Sau khi có kết quả kiểm toán, Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện có trách nhiệm trình Cục Điều tiết điện lực để thông qua các điều chỉnh, sửa đổi Mô hình mô phỏng thị trường.

5. Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện có trách nhiệm công bố thuật toán và các điều chỉnh, sửa đổi này lên Hệ thống thông tin thị trường sau khi được Cục Điều tiết điện lực thông qua theo quy định tại Quy trình quản lý vận hành hệ thống thông tin điều hành thị trường điện và công bố thông tin thị trường điện do Cục Điều tiết điện lực ban hành.

Chương II

YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA MÔ HÌNH MÔ PHỎNG THỊ TRƯỜNG ĐIỆN

Điều 5. Các yêu cầu chung

Mô hình mô phỏng thị trường điện phải đáp ứng các yêu cầu chung sau đây:

1. Tính toán tối ưu huy động nguồn phối hợp thủy - nhiệt điện trong hệ thống điện được mô phỏng như quy định tại Điều 6, Điều 7 và Điều 8 Quy trình này.

2. Đảm bảo mô phỏng được trạng thái vận hành của hệ thống điện với các thông số đầu vào tối thiểu quy định tại Điều 6 và Điều 8 Quy trình này; thời gian tính toán phải đáp ứng được các yêu cầu của Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện.

3. Chu kỳ tính toán có thể thay đổi được từ 01 ngày đến 01 năm.

4. Có khả năng lựa chọn chạy với kịch bản Lập lịch có ràng buộc và kịch bản Lập lịch không ràng buộc.

5. Có khả năng lựa chọn chạy với kịch bản có tính đến tổn thất truyền tải và không tính đến tổn thất truyền tải.

6. Có khả năng mô phỏng giới hạn nhiên liệu của từng nhà máy điện

và/hoặc cụm các nhà máy điện trong các giai đoạn cụ thể.

7. Độ phân giải của kết quả đầu ra tối thiểu phải chi tiết đến 01 giờ.

8. Việc nhập số liệu đầu vào và kết xuất kết quả của Mô hình mô phỏng thị trường điện phải được thực hiện dễ dàng và giao tiếp được với các phần mềm và định dạng cơ sở dữ liệu phổ thông khác như Microsoft Excel, SQL, Access và các định dạng khác theo yêu cầu thực tế vận hành thị trường điện hoặc theo yêu cầu của Cục Điều tiết điện lực.

Điều 6. Mô hình hệ thống điện trong Mô hình mô phỏng thị trường điện

Mô hình mô phỏng thị trường điện phải mô phỏng được hệ thống điện tối thiểu với các yếu tố sau đây:

1. Mô phỏng các vùng trong hệ thống điện

a) Chương trình mô phỏng hệ thống điện thành những vùng đặc trưng bởi từng nút liên kết với nhau bằng các đường dây truyền tải. Số nút tối thiểu được mô phỏng là 03 (ba) nút và phải có khả năng mở rộng khi cần thiết;

b) Mỗi nút có một phụ tải đặc trưng và mô tả các nhà máy điện, tổ máy điện kết nối vào nút đó.

2. Mô phỏng phụ tải hệ thống điện

Phụ tải điện đặc trưng cho nhu cầu sử dụng điện tại mỗi nút được dự báo theo từng giờ của chu kỳ tính toán (MW).

3. Mô phỏng tổ máy nhiệt điện

a) Vị trí đặt (thuộc nút nào trong mô phỏng các vùng trong hệ thống điện);

b) Công suất hữu công định mức (MW);

c) Thời gian khởi động ứng với tối thiểu ba trạng thái nóng, ấm và lạnh (phút);

d) Trạng thái tổ máy: Mỗi tổ máy có thể được mô phỏng tại một trong các trạng thái sau:

- Tổ máy có thể phát công suất;

- Tổ máy không thể phát công suất;

- Tổ máy bắt buộc phải nối lưới và công suất phát phải lớn hơn hoặc bằng công suất tối thiểu;

- Tổ máy được huy động nhưng có giới hạn về sản lượng trong một khoảng thời gian nhất định;

- Tổ máy bắt buộc phải nối lưới và phát công suất theo biểu đồ cho trước.

đ) Suất hao nhiệt (BTU/kWh hoặc kCal/kWh) và nguồn nhiên liệu sử

dụng (chỉ rõ tên hệ thống cung cấp nhiên liệu);

e) Xác suất ngừng máy sự cố (%);

g) Chi phí biến đổi của tổ máy được xác định theo quy định tại Thông tư số 30/2014/TT-BCT (đồng/kwh) và Thông tư số 51/2015/TT-BCT;

h) Chi phí khởi động của tổ máy (tương ứng với các trạng thái khởi động nóng, ấm, lạnh) (đồng/lần).

4. Mô phỏng tổ máy thủy điện

a) Vị trí đặt (thuộc nút nào trong mô phỏng các vùng trong hệ thống điện) và các đặc tính thủy văn tương ứng của lưu vực sông, hồ, đập thủy điện được quy định tại Khoản 5 Điều này;

b) Công suất hữu công định mức (MW);

c) Quan hệ giữa cột áp và công suất hữu công khả dụng;

d) Thời gian khởi động (phút);

đ) Trạng thái tổ máy: Mỗi tổ máy có thể được mô phỏng tại một trong các trạng thái sau:

- Tổ máy có thể phát công suất;
- Tổ máy không thể phát công suất;
- Tổ máy bắt buộc phải nổi lưới và công suất phát phải lớn hơn hoặc bằng công suất tối thiểu;
- Tổ máy bắt buộc phải nổi lưới và phát công suất theo biểu đồ cho trước.

e) Hệ số phát điện (MW/(m³/s));

g) Xác suất ngừng máy sự cố (%);

h) Quan hệ lưu lượng chạy máy với công suất tại các cột áp khác nhau cho tất cả các tổ máy và với riêng từng tổ máy;

5. Mô phỏng thủy văn, hồ chứa và dòng chảy

a) Lưu lượng nước về hồ thủy điện tại từng giờ trong chu kỳ tính toán (m³/s);

b) Mực nước dâng bình thường (m);

c) Mực nước chết (m);

d) Mực nước đầu chu kỳ tính toán (m);

đ) Hệ số bốc hơi (m³/s);

e) Cấu hình dòng chảy của các nhà máy thủy điện trên cùng một hệ thống

sông: Thể hiện sự liên kết giữa các hồ và các đặc tính dòng chảy giữa các hồ; cũng như các ảnh hưởng của sự liên kết, đặc tính này đến khả năng phát điện và lượng nước trong hồ của các nhà máy thủy điện trên những dòng chảy đó;

g) Các yêu cầu về lượng nước phải đưa xuống hạ lưu (để phục vụ cho giao thông thủy, tưới tiêu và các yêu cầu khác nếu có) qua cửa xả và/hoặc qua tuabin;

h) Quan hệ giữa thể tích hồ và hệ số phát điện của nhà máy, tổ máy thủy điện tương ứng;

i) Quan hệ giữa thể tích hồ và mức nước thượng lưu nhà máy thủy điện tương ứng;

k) Quan hệ giữa mực nước hạ lưu và lưu lượng chạy máy của nhà máy thủy điện tương ứng.

6. Mô phỏng đường dây liên kết

Đường dây liên kết trong Mô hình mô phỏng thị trường là tập hợp của các đường dây truyền tải nối các vùng tương ứng và phải được mô tả các đặc tính sau đây:

a) Điểm đầu, điểm cuối của đường dây liên kết;

b) Quan hệ giữa tổn thất truyền tải và trào lưu truyền tải (%); tổn thất truyền tải được tính cộng vào phụ tải;

c) Trạng thái đường dây liên kết: Mỗi đường dây liên kết có thể được mô phỏng tại một trong các trạng thái sau:

- Đường dây có thể truyền tải công suất;

- Đường dây không thể truyền tải công suất.

7. Mô phỏng về hệ thống cung cấp nhiên liệu cho các nhà máy nhiệt điện

Mô hình mô phỏng thị trường điện phải mô tả được hệ thống cung cấp nhiên liệu cho các nhà máy nhiệt điện với các đặc tính sau đây:

a) Nhiệt trị nhiên liệu trung bình (BTU/m³ hoặc BTU/kg hoặc tương đương);

b) Các nhà máy, tổ máy nhận nhiên liệu sơ cấp từ hệ thống cung cấp nhiên liệu;

c) Cấu hình kết nối các nhà máy, tổ máy nhận nhiên liệu sơ cấp từ hệ thống cung cấp nhiên liệu;

d) Khả năng kết nối với hệ thống cung cấp nhiên liệu khác.

8. Mô phỏng dự phòng quay và điều tần

Mô hình mô phỏng thị trường phải mô phỏng được lượng công suất dành cho dự phòng quay và điều tần, tối thiểu bao gồm:

a) Tổng nhu cầu công suất cho dự phòng quay và điều tần tại từng bước tính toán;

b) Danh sách các tổ máy tham gia cung cấp dịch vụ dự phòng quay và điều tần (bao gồm lượng công suất và khả năng tăng, giảm công suất khi đáp ứng các dịch vụ này).

Điều 7. Hàm mục tiêu Mô hình mô phỏng thị trường điện

Hàm mục tiêu Mô hình mô phỏng thị trường điện là tối thiểu tổng chi phí mua điện cho toàn bộ chu kỳ tính toán. Tổng chi phí mua điện trong chu kỳ tính toán được xác định theo công thức sau:

$$\text{Chi phí tổng} = \text{Chi phí nhiệt điện} + \text{Chi phí khởi động} + \text{Chi phí thủy điện} + \text{Chi phí cho dự phòng quay và điều tần} + \text{Chi phí phạt vi phạm ràng buộc} + \text{Chi phí điều chỉnh}$$

Trong đó:

- Chi phí nhiệt điện: Là tổng chi phí mua điện từ các nhà máy nhiệt điện, được tính toán căn cứ trên chi phí biến đổi của các tổ máy nhiệt điện (đồng);

- Chi phí khởi động: Là tổng chi phí tương ứng với từng trạng thái khởi động của các nhà máy nhiệt điện thực hiện trong chu kỳ tính toán (đồng);

- Chi phí thủy điện: Là tổng chi phí mua điện từ các nhà máy thủy điện, được tính theo bản chào của các nhà máy thủy điện này (đồng);

- Chi phí cho dự phòng quay và điều tần: Là tổng chi phí cho các dịch vụ dự phòng quay và điều tần (đồng);

- Chi phí phạt vi phạm ràng buộc: Là tổng chi phí khi vi phạm ràng buộc của các biến (đồng);

- Chi phí điều chỉnh: Là tổng chi phí được sử dụng để cải thiện hoạt động của một số biến xác định (đồng).

Điều 8. Các ràng buộc của Mô hình mô phỏng thị trường điện

1. Mô hình mô phỏng thị trường điện phải mô tả được tối thiểu các ràng buộc của hệ thống điện theo quy định tại Khoản 6, Khoản 7, Khoản 8, Khoản 9 và Khoản 10 Điều này. Trường hợp thay đổi các ràng buộc của Mô hình mô phỏng thị trường điện, Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện có trách nhiệm tính toán phân tích để các ràng buộc phản ánh đúng bản chất vật lý của hệ thống điện.

2. Trường hợp các ràng buộc bị vi phạm, Mô hình mô phỏng thị trường điện phải đưa ra các thông tin về mức độ vi phạm và đối tượng vi phạm.

3. Mỗi ràng buộc đều phải có các hệ số chi phí phạt vi phạm ràng buộc

phù hợp với các kịch bản mô phỏng thị trường điện do Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện xác định.

4. Ràng buộc về hệ thống điện

a) Ràng buộc cân bằng nguồn - tải: Thể hiện tương quan giữa tổng công suất nguồn phát luôn cân bằng với tổng công suất phụ tải (bao gồm cả tổn thất) tại bất kỳ thời điểm nào trong chu kỳ tính toán;

b) Ràng buộc công suất nhóm tổ máy: Mô tả ràng buộc về lượng công suất có thể phát tối đa (hoặc tối thiểu) của một nhóm tổ máy, bao gồm các dữ liệu sau:

- Tên các tổ máy trong nhóm;
- Giá trị công suất giới hạn của nhóm tổ máy tương ứng;
- Khoảng thời gian diễn ra ràng buộc trong chu kỳ tính toán.

5. Ràng buộc về đặc tính kỹ thuật tổ máy

- a) Giới hạn công suất phát tối đa (MW);
- b) Giới hạn công suất phát tối thiểu (MW);
- c) Giới hạn vùng cấm tổ máy (MW);
- d) Giới hạn khả năng tăng tải (MW/phút);
- đ) Giới hạn khả năng giảm tải (MW/phút);
- e) Giới hạn số giờ ngừng máy tối thiểu (giờ);
- g) Giới hạn số giờ chạy máy tối thiểu (giờ);
- h) Số lần khởi động tối đa trong một khoảng thời gian nhất định;
- i) Giới hạn tổng sản lượng phát của tổ máy, nhà máy trong một chu kỳ thời gian nhất định. Chu kỳ thời gian có thể là một ngày (MWh/ngày), một tuần (MWh/tuần) hay một tháng (MWh/tháng).

6. Ràng buộc về thủy năng

a) Ràng buộc cân bằng nước: Xét tại một chu kỳ bất kỳ, tại một hồ thủy điện bất kỳ phải đảm bảo phương trình cân bằng nước như sau:

$$V_{\text{đầu}} + V_{\text{về}} = V_{\text{cuối}} + V_{\text{chạy máy}} + V_{\text{xả}} + V_{\text{bốc hơi}}$$

Trong đó:

- $V_{\text{đầu}}$: Tổng lượng nước trong hồ tại đầu chu kỳ (m^3);
- $V_{\text{về}}$: Tổng lượng nước về hồ trong chu kỳ (m^3);
- $V_{\text{cuối}}$: Tổng lượng nước trong hồ tại cuối chu kỳ (m^3);
- $V_{\text{xả}}$: Tổng lượng nước xả trong chu kỳ (m^3);

- $V_{\text{bốc hơi}}$: Tổng lượng nước bốc hơi và các hao hụt vật lý khác (m^3).

b) Ràng buộc mực nước cuối chu kỳ tính toán (m). Ràng buộc này có thể đưa dưới dạng thể tích hồ cuối chu kỳ tính toán (m^3);

c) Giới hạn lượng nước tối thiểu, tối đa trong hồ tại từng thời điểm tính toán (m^3). Ràng buộc này có thể được thể hiện dưới dạng giới hạn mực nước hồ tối thiểu, tối đa trong hồ tại từng thời điểm tính toán (m);

d) Giới hạn lượng nước xả xuống hạ lưu qua cửa xả tối thiểu, tối đa tại từng thời điểm tính toán (m^3/s);

đ) Giới hạn tổng lượng nước xả xuống hạ lưu (qua cửa xả và qua tuabin) tối thiểu, tối đa tại từng thời điểm tính toán (m^3/s);

e) Giới hạn mực nước thượng lưu tối thiểu, tối đa tại từng thời điểm tính toán (m);

g) Giới hạn mực nước hạ lưu tối thiểu, tối đa tại từng thời điểm tính toán (m).

7. Ràng buộc về hệ thống cung cấp nhiên liệu

Mỗi hệ thống cung cấp nhiên liệu phải đáp ứng các ràng buộc sau:

a) Giới hạn cung cấp nhiên liệu của toàn hệ thống cung cấp nhiên liệu và cho từng nhà máy trong hệ thống cung cấp nhiên liệu theo từng chu kỳ giao dịch (BTU/giờ hoặc tương đương);

b) Giới hạn cung cấp nhiên liệu của toàn hệ thống cung cấp nhiên liệu và cho từng nhà máy trong hệ thống cung cấp nhiên liệu tại từng chu kỳ thời gian (BTU/giờ hoặc tương đương). Chu kỳ thời gian có thể là 01 ngày, 01 tuần hay 01 tháng;

c) Giới hạn trao đổi nhiên liệu của đường kết nối với hệ thống cung cấp nhiên liệu khác (BTU/giờ hoặc tương đương).

8. Ràng buộc về điện năng đảm bảo của các nhà máy thủy điện tại từng chu kỳ tính toán (kWh).

9. Ràng buộc về đường dây liên kết

a) Giới hạn khả năng truyền tải tối đa từ nút đầu đến nút cuối tại từng thời điểm tính toán (MW);

b) Giới hạn khả năng truyền tải tối đa từ nút cuối đến nút đầu tại từng thời điểm tính toán (MW);

c) Giới hạn công suất của một đường dây truyền tải là giá trị giới hạn nhiệt hoặc giá trị giới hạn ổn định tĩnh của đường dây tùy theo giá trị nào nhỏ

hơn;

d) Khả năng truyền tải tối đa của đường dây liên kết là giá trị lớn nhất của tổng công suất các đường dây truyền tải cấu thành tương ứng khi một trong số các đường dây truyền tải này đạt mức giới hạn công suất.

10. Ràng buộc về công suất đáp ứng các dịch vụ phụ trợ

a) Tổng công suất dự phòng quay do các tổ máy cung cấp phải lớn hơn hoặc bằng yêu cầu tổng công suất dự phòng quay của toàn hệ thống hoặc tại nút quy định;

b) Tổng công suất dành cho điều tần do các tổ máy cung cấp phải lớn hơn hoặc bằng yêu cầu tổng công suất dành cho điều tần của toàn hệ thống.

Điều 9. Kết quả đầu ra của Mô hình mô phỏng thị trường điện

Mô hình mô phỏng thị trường điện cho mỗi chu kỳ tính toán (chu kỳ tính toán có thể là 01 ngày, 01 tuần, 01 tháng hoặc 01 năm tùy theo dữ kiện xác định ban đầu) phải đưa ra được tối thiểu các kết quả sau:

1. Giá biên từng giờ của từng nút theo kịch bản mô phỏng Lập lịch có ràng buộc (đồng/kWh).

2. Giá biên từng giờ của toàn hệ thống điện theo kịch bản mô phỏng Lập lịch không ràng buộc (đồng/kWh).

3. Giá điện năng thị trường dự kiến.

4. Kết quả của tổ máy thủy điện và hồ chứa

a) Mức nước thượng lưu, hạ lưu của mỗi hồ thủy điện từng giờ trong chu kỳ tính toán (m);

b) Lưu lượng chạy máy từng giờ của từng nhà máy/tổ máy (m^3/s);

c) Lưu lượng xả từng giờ của từng nhà máy/tổ máy (m^3/s);

d) Sản lượng điện của nhà máy, tổ máy từng giờ (MWh);

đ) Công suất dự phòng quay của tổ máy trong từng giờ trong chu kỳ tính toán (MW);

e) Công suất dành cho điều tần của tổ máy trong từng giờ trong chu kỳ tính toán (MW);

g) Giá trị điện năng hiệu dụng của từng tổ máy (đồng/kWh).

5. Kết quả của tổ máy nhiệt điện và hệ thống cung cấp nhiên liệu

a) Tổng lượng nhiên liệu tiêu thụ từng giờ của từng nhà máy và mỗi hệ thống cung cấp nhiên liệu;

- b) Sản lượng điện của nhà máy, tổ máy từng giờ (MWh);
- c) Công suất dự phòng quay của tổ máy trong từng giờ trong chu kỳ tính toán (MW);
- d) Công suất dành cho điều tần của tổ máy trong từng giờ trong chu kỳ tính toán (MW).

Chương III

TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN MÔ PHÒNG THỊ TRƯỜNG ĐIỆN

Điều 10. Thu thập số liệu

Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện có trách nhiệm thu thập và cập nhật số liệu để tiến hành tính toán mô phỏng thị trường theo quy định tại Quy trình lập kế hoạch vận hành thị trường điện.

Điều 11. Mô phỏng hệ thống điện

Việc tính toán mô phỏng thị trường điện phải mô phỏng những số liệu đầu vào sau đây:

1. Mô phỏng hệ thống điện
 - a) Mô phỏng các vùng trong hệ thống điện theo quy định tại Khoản 1 Điều 6 Quy trình này;
 - b) Mô phỏng phụ tải hệ thống điện theo quy định tại Khoản 2 Điều 6 Quy trình này;
 - c) Mô phỏng các ràng buộc của hệ thống điện theo quy định tại Khoản 4 Điều 8 Quy trình này;
 - d) Điện năng xuất khẩu tại một nút được mô phỏng thành lượng phụ tải cộng thêm tại nút đó với biểu đồ cố định cho trước.
2. Mô phỏng tổ máy
 - a) Mô phỏng tổ máy nhiệt điện theo quy định tại Khoản 3 Điều 6 Quy trình này;
 - b) Mô phỏng tổ máy thủy điện theo quy định tại Khoản 4 Điều 6 Quy trình này;
 - c) Mô phỏng các ràng buộc đặc tính kỹ thuật tổ máy theo quy định tại Khoản 5 Điều 8 Quy trình này;
 - d) Tổ máy đang sửa chữa hoặc chưa đưa vào vận hành được mô phỏng thành tổ máy không có khả năng phát công suất trong thời gian tương ứng;

đ) Tổ máy trong giai đoạn chạy thử nghiệm thu hoặc thí nghiệm có biểu đồ cố định được mô phỏng thành tổ máy bắt buộc phải nối lưới và phát công suất theo biểu đồ cho trước;

e) Điện năng nhập khẩu tại một nút được mô phỏng thành tổ máy bắt buộc phải nối lưới và phát công suất theo biểu đồ cho trước.

3. Chi phí biến đổi của từng tổ máy từng giờ trong chu kỳ tính toán

4. Mô phỏng thủy văn, hồ chứa và dòng chảy

a) Mô phỏng đặc tính thủy văn, hồ chứa và cấu trúc dòng chảy theo quy định tại Khoản 5 Điều 6 Quy trình này;

b) Mô phỏng các ràng buộc về thủy năng theo quy định tại Khoản 6 Điều 8 Quy trình này.

5. Mô phỏng hệ thống cung cấp nhiên liệu

a) Mô phỏng hệ thống cung cấp nhiên liệu theo quy định tại Khoản 7 Điều 6 Quy trình này;

b) Mô phỏng các ràng buộc của hệ thống cung cấp nhiên liệu theo quy định tại Khoản 7 Điều 8 Quy trình này.

6. Mô phỏng đường dây liên kết

a) Mô phỏng đường dây liên kết theo quy định tại Khoản 6 Điều 6 Quy trình này;

b) Mô phỏng các ràng buộc của mỗi đường dây liên kết theo quy định tại Khoản 8 Điều 8 Quy trình này;

c) Đường dây liên kết trong giai đoạn sửa chữa được mô phỏng thành đường dây không thể truyền tải công suất hoặc ràng buộc giới hạn truyền tải tối đa được giảm tương ứng.

7. Mô phỏng dự phòng quay và điều tần

a) Mô phỏng dự phòng quay và điều tần theo quy định tại Khoản 8 Điều 6 Quy trình này;

b) Mô phỏng các ràng buộc về dự phòng quay và điều tần theo quy định tại Khoản 10 Điều 8 Quy trình này.

Điều 12. Tính toán chương trình

Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện có trách nhiệm tính toán mô phỏng thị trường điện theo thời gian biểu quy định tại Quy trình lập kế hoạch vận hành thị trường điện.

Điều 13. Công bố kết quả

Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện có trách nhiệm công bố, lưu trữ kết quả theo thời gian biểu quy định tại Quy trình lập kế hoạch vận hành thị trường điện và Quy trình quản lý vận hành hệ thống công nghệ thông tin điều hành thị trường điện và công bố thông tin thị trường điện.

Chương IV

MÔ PHỎNG THỊ TRƯỜNG ĐIỆN NĂM TỚI, THÁNG TỚI, TUẦN TỚI

Điều 14. Mô phỏng thị trường điện năm tới

1. Chu kỳ tính toán là 01 năm kể từ giờ đầu tiên của ngày đầu trong năm đến giờ cuối cùng của ngày cuối năm dương lịch tương ứng.
2. Mức nước đầu năm của từng hồ thủy điện được xác định từ kết quả tính toán giá trị nước tuần tới gần nhất theo Quy trình tính toán giá trị nước.
3. Mức nước cuối năm của từng hồ thủy điện được xác định từ kết quả chương trình tính toán giá trị nước của năm tương ứng.
4. Các số liệu đầu vào khác được thu thập theo Quy trình lập kế hoạch vận hành thị trường điện.

Điều 15. Mô phỏng thị trường điện tháng tới

1. Chu kỳ tính toán là 01 tháng kể từ giờ đầu tiên của ngày đầu trong tháng đến hết giờ cuối cùng của ngày cuối tháng tương ứng.
2. Mức nước đầu tháng và cuối tháng của từng hồ thủy điện được xác định từ kết quả tính toán giá trị nước tuần tới gần nhất theo Quy trình tính toán giá trị nước.
3. Các số liệu đầu vào khác được thu thập theo Quy trình lập kế hoạch vận hành thị trường điện.

Điều 16. Mô phỏng thị trường điện tuần tới

1. Chu kỳ tính toán là 01 tuần kể từ 00h00 ngày thứ Hai đến hết 24h00 ngày Chủ nhật tuần đó.
2. Mức nước đầu tuần và cuối tuần của từng hồ thủy điện được xác định từ kết quả tính toán giá trị nước tuần liền kề trước đó theo Quy trình tính toán giá trị nước.
3. Các số liệu đầu vào khác được thu thập theo Quy trình lập kế hoạch vận hành thị trường điện./.

CỤC TRƯỞNG

Nguyễn Anh Tuấn

QUY TRÌNH

Mô phỏng thị trường điện

(Ban hành kèm theo Quyết định số 09 /QĐ-ĐTDL

ngày 05 tháng 02 năm 2016 của Cục trưởng Cục Điều tiết điện lực)

Chương I

QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 1. Phạm vi điều chỉnh

Quy trình này quy định về phương pháp, trình tự thực hiện mô phỏng vận hành thị trường phát điện cạnh tranh và trách nhiệm của Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện trong việc mô phỏng thị trường phát điện cạnh tranh.

Điều 2. Đối tượng áp dụng

Quy trình này áp dụng cho Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện trong công tác tính toán mô phỏng thị trường phát điện cạnh tranh.

Điều 3. Giải thích từ ngữ

Trong Quy trình này, các thuật ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1. *Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện* là đơn vị chỉ huy điều khiển quá trình phát điện, truyền tải điện, phân phối điện trong hệ thống điện quốc gia, điều hành giao dịch thị trường điện.

2. *Giá trị điện năng hiệu dụng của tổ máy thủy điện (đơn vị: đ/kWh)* là mức giá chào của một tổ máy thủy điện mà tại mức giá này tổ máy được huy động đúng với mức công suất được tính từ mô hình mô phỏng thị trường điện tại cùng thời điểm.

3. *Giá trị nước* là mức giá biên kỳ vọng tính toán cho lượng nước tích trong các hồ thủy điện khi được sử dụng để phát điện thay thế cho các nguồn nhiệt điện trong tương lai, tính quy đổi cho một đơn vị điện năng.

4. *Lập lịch có ràng buộc* là việc sắp xếp thứ tự huy động các tổ máy phát điện theo phương pháp tối thiểu chi phí mua điện có xét đến các ràng buộc kỹ thuật trong hệ thống điện.

5. *Lập lịch không ràng buộc* là việc sắp xếp thứ tự huy động các tổ máy

phát điện theo phương pháp tối thiểu chi phí mua điện không xét đến các ràng buộc trong hệ thống điện.

6. *Mô hình mô phỏng thị trường điện* là hệ thống phần mềm mô phỏng huy động các tổ máy phát điện và tính giá điện năng thị trường được Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện sử dụng trong lập kế hoạch vận hành năm, tháng và tuần.

7. *Mô hình tính toán giá trị nước* là hệ thống phần mềm tối ưu thủy nhiệt điện để tính toán giá trị nước được Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện sử dụng trong lập kế hoạch vận hành năm, tháng và tuần.

8. *Phụ tải hệ thống* là tổng sản lượng điện năng của toàn hệ thống điện tính quy đổi về đầu cực các tổ máy phát điện và sản lượng điện năng nhập khẩu trong một chu kỳ giao dịch trừ đi sản lượng của các nhà máy phát điện có công suất đặt nhỏ hơn hoặc bằng 30MW không tham gia thị trường điện và sản lượng của các nhà máy thủy điện bậc thang trên cùng một dòng sông thuộc một đơn vị phát điện có tổng công suất đặt nhỏ hơn hoặc bằng 60 MW (đáp ứng tiêu chuẩn áp dụng biểu giá chi phí tránh được).

9. *Quy trình lập kế hoạch vận hành thị trường điện* là Quy trình lập kế hoạch vận hành năm, tháng và tuần tới do Cục Điều tiết điện lực ban hành theo quy định tại Thông tư số 30/2014/TT-BCT và Thông tư số 51/2015/TT-BCT.

10. *Quy trình tính toán giá trị nước* là Quy trình tính toán giá trị nước của các nhà máy thủy điện do Cục Điều tiết điện lực ban hành theo quy định tại Thông tư số 30/2014/TT-BCT và Thông tư số 51/2015/TT-BCT.

11. *Quy trình quản lý vận hành hệ thống công nghệ thông tin điều hành thị trường điện và công bố thông tin thị trường điện* là Quy trình quản lý vận hành hệ thống công nghệ thông tin điều hành thị trường điện và công bố thông tin thị trường điện do Cục Điều tiết điện lực ban hành theo quy định tại Thông tư số 30/2014/TT-BCT và Thông tư số 51/2015/TT-BCT.

12. *Thông tư số 30/2014/TT-BCT* là Thông tư số 30/2014/TT-BCT ngày 02 tháng 10 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định vận hành thị trường phát điện cạnh tranh.

13. *Thông tư số 51/2015/TT-BCT* là Thông tư số 51/2015/TT-BCT ngày 29 tháng 12 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Công Thương sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 30/2014/TT-BCT ngày 02 tháng 10 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định vận hành thị trường phát điện cạnh tranh và Thông tư số 56/2014/TT-BCT ngày 29 tháng 12 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định phương pháp xác định giá phát điện, trình tự kiểm tra hợp đồng mua bán điện

Điều 4. Quy định chung về tính toán mô phỏng thị trường

1. Công tác tính toán mô phỏng thị trường được thực hiện theo các chu kỳ tính toán được quy định tại Quy trình lập kế hoạch vận hành thị trường điện.

2. Công tác tính toán mô phỏng thị trường điện được tiến hành bằng Mô hình mô phỏng thị trường điện đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật quy định tại Điều 7 Quy trình này.

3. Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện có trách nhiệm thu thập, chuẩn bị số liệu đầu vào cần thiết, tiến hành tính toán mô phỏng, xuất kết quả và kiểm tra kết quả thu được.

4. Khi có điều chỉnh, sửa đổi liên quan đến thuật toán, Mô hình mô phỏng thị trường phải được kiểm toán theo quy định tại Điều 92 Thông tư số 30/2014/TT-BCT. Sau khi có kết quả kiểm toán, Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện có trách nhiệm trình Cục Điều tiết điện lực để thông qua các điều chỉnh, sửa đổi Mô hình mô phỏng thị trường.

5. Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện có trách nhiệm công bố thuật toán và các điều chỉnh, sửa đổi này lên Hệ thống thông tin thị trường sau khi được Cục Điều tiết điện lực thông qua theo quy định tại Quy trình quản lý vận hành hệ thống thông tin điều hành thị trường điện và công bố thông tin thị trường điện do Cục Điều tiết điện lực ban hành.

Chương II

YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA MÔ HÌNH MÔ PHỎNG THỊ TRƯỜNG ĐIỆN

Điều 5. Các yêu cầu chung

Mô hình mô phỏng thị trường điện phải đáp ứng các yêu cầu chung sau đây:

1. Tính toán tối ưu huy động nguồn phối hợp thủy - nhiệt điện trong hệ thống điện được mô phỏng như quy định tại Điều 6, Điều 7 và Điều 7 Quy trình này.

2. Đảm bảo mô phỏng được trạng thái vận hành của hệ thống điện với các thông số đầu vào tối thiểu quy định tại Điều 6 và Điều 8 Quy trình này; thời gian tính toán phải đáp ứng được các yêu cầu của Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện.

3. Chu kỳ tính toán có thể thay đổi được từ 01 ngày đến 01 năm.

4. Có khả năng lựa chọn chạy với kịch bản Lập lịch có ràng buộc và kịch bản Lập lịch không ràng buộc.

5. Có khả năng lựa chọn chạy với kịch bản có tính đến tổn thất truyền tải

và không tính đến tổn thất truyền tải.

6. Có khả năng mô phỏng giới hạn nhiên liệu của từng nhà máy điện và/hoặc cụm các nhà máy điện trong các giai đoạn cụ thể.

7. Độ phân giải của kết quả đầu ra tối thiểu phải chi tiết đến 01 giờ.

8. Việc nhập số liệu đầu vào và kết xuất kết quả của Mô hình mô phỏng thị trường điện phải được thực hiện dễ dàng và giao tiếp được với các phần mềm và định dạng cơ sở dữ liệu phổ thông khác như Microsoft Excel, SQL, Access và các định dạng khác theo yêu cầu thực tế vận hành thị trường điện hoặc theo yêu cầu của Cục Điều tiết điện lực.

Điều 6. Mô hình hệ thống điện trong Mô hình mô phỏng thị trường điện

Mô hình mô phỏng thị trường điện phải mô phỏng được hệ thống điện tối thiểu với các yếu tố sau đây:

1. Mô phỏng các vùng trong hệ thống điện

a) Chương trình mô phỏng hệ thống điện thành những vùng đặc trưng bởi từng nút liên kết với nhau bằng các đường dây truyền tải. Số nút tối thiểu được mô phỏng là 03 (ba) nút và phải có khả năng mở rộng khi cần thiết;

b) Mỗi nút có một phụ tải đặc trưng và mô tả các nhà máy điện, tổ máy điện kết nối vào nút đó.

2. Mô phỏng phụ tải hệ thống điện

Phụ tải điện đặc trưng cho nhu cầu sử dụng điện tại mỗi nút được dự báo theo từng giờ của chu kỳ tính toán (MW).

3. Mô phỏng tổ máy nhiệt điện

a) Vị trí đặt (thuộc nút nào trong mô phỏng các vùng trong hệ thống điện);

b) Công suất hữu công định mức (MW);

c) Thời gian khởi động ứng với tối thiểu ba trạng thái nóng, ấm và lạnh (phút);

d) Trạng thái tổ máy: Mỗi tổ máy có thể được mô phỏng tại một trong các trạng thái sau:

- Tổ máy có thể phát công suất;

- Tổ máy không thể phát công suất;

- Tổ máy bắt buộc phải nối lưới và công suất phát phải lớn hơn hoặc bằng công suất tối thiểu;

- Tổ máy được huy động nhưng có giới hạn về sản lượng trong một khoảng thời gian nhất định;

- Tổ máy bắt buộc phải nối lưới và phát công suất theo biểu đồ cho trước.

đ) Suất hao nhiệt (BTU/kWh hoặc kCal/kWh) và nguồn nhiên liệu sử dụng (chỉ rõ tên hệ thống cung cấp nhiên liệu);

e) Xác suất ngừng máy sự cố (%);

g) Chi phí biến đổi của tổ máy được xác định theo quy định tại Thông tư số 30/2014/TT-BCT (đồng/kWh) và Thông tư số 51/2015/TT-BCT;

h) Chi phí khởi động của tổ máy (tương ứng với các trạng thái khởi động nóng, ấm, lạnh) (đồng/lần).

4. Mô phỏng tổ máy thủy điện

a) Vị trí đặt (thuộc nút nào trong mô phỏng các vùng trong hệ thống điện) và các đặc tính thủy văn tương ứng của lưu vực sông, hồ, đập thủy điện được quy định tại Khoản 5 Điều này;

b) Công suất hữu công định mức (MW);

c) Quan hệ giữa cột áp và công suất hữu công khả dụng;

d) Thời gian khởi động (phút);

đ) Trạng thái tổ máy: Mỗi tổ máy có thể được mô phỏng tại một trong các trạng thái sau:

- Tổ máy có thể phát công suất;

- Tổ máy không thể phát công suất;

- Tổ máy bắt buộc phải nối lưới và công suất phát phải lớn hơn hoặc bằng công suất tối thiểu;

- Tổ máy bắt buộc phải nối lưới và phát công suất theo biểu đồ cho trước.

e) Hệ số phát điện (MW/(m³/s));

g) Xác suất ngừng máy sự cố (%);

h) Quan hệ lưu lượng chạy máy với công suất tại các cột áp khác nhau cho tất cả các tổ máy và với riêng từng tổ máy;

5. Mô phỏng thủy văn, hồ chứa và dòng chảy

a) Lưu lượng nước về hồ thủy điện tại từng giờ trong chu kỳ tính toán (m³/s);

b) Mực nước dâng bình thường (m);

c) Mực nước chết (m);

d) Mức nước đầu chu kỳ tính toán (m);

đ) Hệ số bốc hơi (m^3/s);

e) Cấu hình dòng chảy của các nhà máy thủy điện trên cùng một hệ thống sông: Thể hiện sự liên kết giữa các hồ và các đặc tính dòng chảy giữa các hồ; cũng như các ảnh hưởng của sự liên kết, đặc tính này đến khả năng phát điện và lượng nước trong hồ của các nhà máy thủy điện trên những dòng chảy đó;

g) Các yêu cầu về lượng nước phải đưa xuống hạ lưu (để phục vụ cho giao thông thủy, tưới tiêu và các yêu cầu khác nếu có) qua cửa xả và/hoặc qua tuabin;

h) Quan hệ giữa thể tích hồ và hệ số phát điện của nhà máy, tổ máy thủy điện tương ứng;

i) Quan hệ giữa thể tích hồ và mức nước thượng lưu nhà máy thủy điện tương ứng;

k) Quan hệ giữa mực nước hạ lưu và lưu lượng chạy máy của nhà máy thủy điện tương ứng.

6. Mô phỏng đường dây liên kết

Đường dây liên kết trong Mô hình mô phỏng thị trường là tập hợp của các đường dây truyền tải nối các vùng tương ứng và phải được mô tả các đặc tính sau đây:

a) Điểm đầu, điểm cuối của đường dây liên kết;

b) Quan hệ giữa tổn thất truyền tải và trào lưu truyền tải (%); tổn thất truyền tải được tính cộng vào phụ tải;

c) Trạng thái đường dây liên kết: Mỗi đường dây liên kết có thể được mô phỏng tại một trong các trạng thái sau:

- Đường dây có thể truyền tải công suất;

- Đường dây không thể truyền tải công suất.

7. Mô phỏng về hệ thống cung cấp nhiên liệu cho các nhà máy nhiệt điện

Mô hình mô phỏng thị trường điện phải mô tả được hệ thống cung cấp nhiên liệu cho các nhà máy nhiệt điện với các đặc tính sau đây:

a) Nhiệt trị nhiên liệu trung bình (BTU/m^3 hoặc BTU/kg hoặc tương đương);

b) Các nhà máy, tổ máy nhận nhiên liệu sơ cấp từ hệ thống cung cấp nhiên liệu;

c) Cấu hình kết nối các nhà máy, tổ máy nhận nhiên liệu sơ cấp từ hệ

thống cung cấp nhiên liệu;

d) Khả năng kết nối với hệ thống cung cấp nhiên liệu khác.

8. Mô phỏng dự phòng quay và điều tần

Mô hình mô phỏng thị trường phải mô phỏng được lượng công suất dành cho dự phòng quay và điều tần, tối thiểu bao gồm:

a) Tổng nhu cầu công suất cho dự phòng quay và điều tần tại từng bước tính toán;

b) Danh sách các tổ máy tham gia cung cấp dịch vụ dự phòng quay và điều tần (bao gồm lượng công suất và khả năng tăng, giảm công suất khi đáp ứng các dịch vụ này).

Điều 7. Hàm mục tiêu Mô hình mô phỏng thị trường điện

Hàm mục tiêu Mô hình mô phỏng thị trường điện là tối thiểu tổng chi phí mua điện cho toàn bộ chu kỳ tính toán. Tổng chi phí mua điện trong chu kỳ tính toán được xác định theo công thức sau:

Chi phí tổng = Chi phí nhiệt điện + Chi phí khởi động + Chi phí thủy điện + Chi phí cho dự phòng quay và điều tần + Chi phí phạt vi phạm ràng buộc + Chi phí điều chỉnh

Trong đó:

- Chi phí nhiệt điện: Là tổng chi phí mua điện từ các nhà máy nhiệt điện, được tính toán căn cứ trên chi phí biến đổi của các tổ máy nhiệt điện (đồng);

- Chi phí khởi động: Là tổng chi phí tương ứng với từng trạng thái khởi động của các nhà máy nhiệt điện thực hiện trong chu kỳ tính toán (đồng);

- Chi phí thủy điện: Là tổng chi phí mua điện từ các nhà máy thủy điện, được tính theo bản chào của các nhà máy thủy điện này (đồng);

- Chi phí cho dự phòng quay và điều tần: Là tổng chi phí cho các dịch vụ dự phòng quay và điều tần (đồng);

- Chi phí phạt vi phạm ràng buộc: Là tổng chi phí khi vi phạm ràng buộc của các biến (đồng);

- Chi phí điều chỉnh: Là tổng chi phí được sử dụng để cải thiện hoạt động của một số biến xác định (đồng).

Điều 8. Các ràng buộc của Mô hình mô phỏng thị trường điện

1. Mô hình mô phỏng thị trường điện phải mô tả được tối thiểu các ràng buộc của hệ thống điện theo quy định tại Khoản 6, Khoản 7, Khoản 8, Khoản 9 và Khoản 10 Điều này. Trường hợp thay đổi các ràng buộc của Mô hình mô phỏng thị trường điện, Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện có trách nhiệm tính toán phân tích để các ràng buộc phản ánh đúng bản chất vật lý của hệ thống điện.

2. Trường hợp các ràng buộc bị vi phạm, Mô hình mô phỏng thị trường điện phải đưa ra các thông tin về mức độ vi phạm và đối tượng vi phạm.

3. Mỗi ràng buộc đều phải có các hệ số chi phí phạt vi phạm ràng buộc phù hợp với các kịch bản mô phỏng thị trường điện do Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện xác định.

4. Ràng buộc về hệ thống điện

a) Ràng buộc cân bằng nguồn - tải: Thể hiện tương quan giữa tổng công suất nguồn phát luôn cân bằng với tổng công suất phụ tải (bao gồm cả tổn thất) tại bất kỳ thời điểm nào trong chu kỳ tính toán;

b) Ràng buộc công suất nhóm tổ máy: Mô tả ràng buộc về lượng công suất có thể phát tối đa (hoặc tối thiểu) của một nhóm tổ máy, bao gồm các dữ liệu sau:

- Tên các tổ máy trong nhóm;
- Giá trị công suất giới hạn của nhóm tổ máy tương ứng;
- Khoảng thời gian diễn ra ràng buộc trong chu kỳ tính toán.

5. Ràng buộc về đặc tính kỹ thuật tổ máy

- a) Giới hạn công suất phát tối đa (MW);
- b) Giới hạn công suất phát tối thiểu (MW);
- c) Giới hạn vùng cấm tổ máy (MW);
- d) Giới hạn khả năng tăng tải (MW/phút);
- đ) Giới hạn khả năng giảm tải (MW/phút);
- e) Giới hạn số giờ ngừng máy tối thiểu (giờ);
- g) Giới hạn số giờ chạy máy tối thiểu (giờ);
- h) Số lần khởi động tối đa trong một khoảng thời gian nhất định;
- i) Giới hạn tổng sản lượng phát của tổ máy, nhà máy trong một chu kỳ thời gian nhất định. Chu kỳ thời gian có thể là một ngày (MWh/ngày), một tuần (MWh/tuần) hay một tháng (MWh/tháng).

6. Ràng buộc về thủy năng

a) Ràng buộc cân bằng nước: Xét tại một chu kỳ bất kỳ, tại một hồ thủy điện bất kỳ phải đảm bảo phương trình cân bằng nước như sau:

$$V_{\text{đầu}} + V_{\text{về}} = V_{\text{cuối}} + V_{\text{chạy máy}} + V_{\text{xả}} + V_{\text{bốc hơi}}$$

Trong đó:

- $V_{\text{đầu}}$: Tổng lượng nước trong hồ tại đầu chu kỳ (m^3);

- $V_{\text{về}}$: Tổng lượng nước về hồ trong chu kỳ (m^3);
- $V_{\text{cuối}}$: Tổng lượng nước trong hồ tại cuối chu kỳ (m^3);
- $V_{\text{xả}}$: Tổng lượng nước xả trong chu kỳ (m^3);
- $V_{\text{bốc hơi}}$: Tổng lượng nước bốc hơi và các hao hụt vật lý khác (m^3).

b) Ràng buộc mực nước cuối chu kỳ tính toán (m). Ràng buộc này có thể đưa dưới dạng thể tích hồ cuối chu kỳ tính toán (m^3);

c) Giới hạn lượng nước tối thiểu, tối đa trong hồ tại từng thời điểm tính toán (m^3). Ràng buộc này có thể được thể hiện dưới dạng giới hạn mực nước hồ tối thiểu, tối đa trong hồ tại từng thời điểm tính toán (m);

d) Giới hạn lượng nước xả xuống hạ lưu qua cửa xả tối thiểu, tối đa tại từng thời điểm tính toán (m^3/s);

đ) Giới hạn tổng lượng nước xả xuống hạ lưu (qua cửa xả và qua tuabin) tối thiểu, tối đa tại từng thời điểm tính toán (m^3/s);

e) Giới hạn mực nước thượng lưu tối thiểu, tối đa tại từng thời điểm tính toán (m);

g) Giới hạn mực nước hạ lưu tối thiểu, tối đa tại từng thời điểm tính toán (m).

7. Ràng buộc về hệ thống cung cấp nhiên liệu

Mỗi hệ thống cung cấp nhiên liệu phải đáp ứng các ràng buộc sau:

a) Giới hạn cung cấp nhiên liệu của toàn hệ thống cung cấp nhiên liệu và cho từng nhà máy trong hệ thống cung cấp nhiên liệu theo từng chu kỳ giao dịch (BTU/giờ hoặc tương đương);

b) Giới hạn cung cấp nhiên liệu của toàn hệ thống cung cấp nhiên liệu và cho từng nhà máy trong hệ thống cung cấp nhiên liệu tại từng chu kỳ thời gian (BTU/giờ hoặc tương đương). Chu kỳ thời gian có thể là 01 ngày, 01 tuần hay 01 tháng;

c) Giới hạn trao đổi nhiên liệu của đường kết nối với hệ thống cung cấp nhiên liệu khác (BTU/giờ hoặc tương đương).

8. Ràng buộc về điện năng đảm bảo của các nhà máy thủy điện tại từng chu kỳ tính toán (kWh).

9. Ràng buộc về đường dây liên kết

a) Giới hạn khả năng truyền tải tối đa từ nút đầu đến nút cuối tại từng thời điểm tính toán (MW);

b) Giới hạn khả năng truyền tải tối đa từ nút cuối đến nút đầu tại từng thời

điểm tính toán (MW);

c) Giới hạn công suất của một đường dây truyền tải là giá trị giới hạn nhiệt hoặc giá trị giới hạn ổn định tĩnh của đường dây tùy theo giá trị nào nhỏ hơn;

d) Khả năng truyền tải tối đa của đường dây liên kết là giá trị lớn nhất của tổng công suất các đường dây truyền tải cấu thành tương ứng khi một trong số các đường dây truyền tải này đạt mức giới hạn công suất.

10. Ràng buộc về công suất đáp ứng các dịch vụ phụ trợ

a) Tổng công suất dự phòng quay do các tổ máy cung cấp phải lớn hơn hoặc bằng yêu cầu tổng công suất dự phòng quay của toàn hệ thống hoặc tại nút quy định;

b) Tổng công suất dành cho điều tần do các tổ máy cung cấp phải lớn hơn hoặc bằng yêu cầu tổng công suất dành cho điều tần của toàn hệ thống.

Điều 9. Kết quả đầu ra của Mô hình mô phỏng thị trường điện

Mô hình mô phỏng thị trường điện cho mỗi chu kỳ tính toán (chu kỳ tính toán có thể là 01 ngày, 01 tuần, 01 tháng hoặc 01 năm tùy theo dữ kiện xác định ban đầu) phải đưa ra được tối thiểu các kết quả sau:

1. Giá biên từng giờ của từng nút theo kịch bản mô phỏng Lập lịch có ràng buộc (đồng/kWh).

2. Giá biên từng giờ của toàn hệ thống điện theo kịch bản mô phỏng Lập lịch không ràng buộc (đồng/kWh).

3. Giá điện năng thị trường dự kiến.

4. Kết quả của tổ máy thủy điện và hồ chứa

a) Mức nước thượng lưu, hạ lưu của mỗi hồ thủy điện từng giờ trong chu kỳ tính toán (m);

b) Lưu lượng chạy máy từng giờ của từng nhà máy/tổ máy (m^3/s);

c) Lưu lượng xả từng giờ của từng nhà máy/tổ máy (m^3/s);

d) Sản lượng điện của nhà máy, tổ máy từng giờ (MWh);

đ) Công suất dự phòng quay của tổ máy trong từng giờ trong chu kỳ tính toán (MW);

e) Công suất dành cho điều tần của tổ máy trong từng giờ trong chu kỳ tính toán (MW);

g) Giá trị điện năng hiệu dụng của từng tổ máy (đồng/kWh).

5. Kết quả của tổ máy nhiệt điện và hệ thống cung cấp nhiên liệu
- a) Tổng lượng nhiên liệu tiêu thụ từng giờ của từng nhà máy và mỗi hệ thống cung cấp nhiên liệu;
 - b) Sản lượng điện của nhà máy, tổ máy từng giờ (MWh);
 - c) Công suất dự phòng quay của tổ máy trong từng giờ trong chu kỳ tính toán (MW);
 - d) Công suất dành cho điều tần của tổ máy trong từng giờ trong chu kỳ tính toán (MW).

Chương III

TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN MÔ PHÒNG THỊ TRƯỜNG ĐIỆN

Điều 10. Thu thập số liệu

Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện có trách nhiệm thu thập và cập nhật số liệu để tiến hành tính toán mô phỏng thị trường theo quy định tại Quy trình lập kế hoạch vận hành thị trường điện.

Điều 11. Mô phỏng hệ thống điện

Việc tính toán mô phỏng thị trường điện phải mô phỏng những số liệu đầu vào sau đây:

1. Mô phỏng hệ thống điện
 - a) Mô phỏng các vùng trong hệ thống điện theo quy định tại Khoản 1 Điều 6 Quy trình này;
 - b) Mô phỏng phụ tải hệ thống điện theo quy định tại Khoản 2 Điều 6 Quy trình này;
 - c) Mô phỏng các ràng buộc của hệ thống điện theo quy định tại Khoản 4 Điều 8 Quy trình này;
 - d) Điện năng xuất khẩu tại một nút được mô phỏng thành lượng phụ tải cộng thêm tại nút đó với biểu đồ cố định cho trước.
2. Mô phỏng tổ máy
 - a) Mô phỏng tổ máy nhiệt điện theo quy định tại Khoản 3 Điều 6 Quy trình này;
 - b) Mô phỏng tổ máy thủy điện theo quy định tại Khoản 4 Điều 6 Quy trình này;

c) Mô phỏng các ràng buộc đặc tính kỹ thuật tổ máy theo quy định tại Khoản 5 Điều 8 Quy trình này;

d) Tổ máy đang sửa chữa hoặc chưa đưa vào vận hành được mô phỏng thành tổ máy không có khả năng phát công suất trong thời gian tương ứng;

đ) Tổ máy trong giai đoạn chạy thử nghiệm thu hoặc thí nghiệm có biểu đồ cố định được mô phỏng thành tổ máy bắt buộc phải nối lưới và phát công suất theo biểu đồ cho trước;

e) Điện năng nhập khẩu tại một nút được mô phỏng thành tổ máy bắt buộc phải nối lưới và phát công suất theo biểu đồ cho trước.

3. Chi phí biến đổi của từng tổ máy từng giờ trong chu kỳ tính toán

4. Mô phỏng thủy văn, hồ chứa và dòng chảy

a) Mô phỏng đặc tính thủy văn, hồ chứa và cấu trúc dòng chảy theo quy định tại Khoản 5 Điều 6 Quy trình này;

b) Mô phỏng các ràng buộc về thủy năng theo quy định tại Khoản 6 Điều 8 Quy trình này.

5. Mô phỏng hệ thống cung cấp nhiên liệu

a) Mô phỏng hệ thống cung cấp nhiên liệu theo quy định tại Khoản 7 Điều 6 Quy trình này;

b) Mô phỏng các ràng buộc của hệ thống cung cấp nhiên liệu theo quy định tại Khoản 7 Điều 8 Quy trình này.

6. Mô phỏng đường dây liên kết

a) Mô phỏng đường dây liên kết theo quy định tại Khoản 6 Điều 6 Quy trình này;

b) Mô phỏng các ràng buộc của mỗi đường dây liên kết theo quy định tại Khoản 8 Điều 8 Quy trình này;

c) Đường dây liên kết trong giai đoạn sửa chữa được mô phỏng thành đường dây không thể truyền tải công suất hoặc ràng buộc giới hạn truyền tải tối đa được giảm tương ứng.

7. Mô phỏng dự phòng quay và điều tần

a) Mô phỏng dự phòng quay và điều tần theo quy định tại Khoản 8 Điều 6 Quy trình này;

b) Mô phỏng các ràng buộc về dự phòng quay và điều tần theo quy định

tại Khoản 10 Điều 8 Quy trình này.

Điều 12. Tính toán chương trình

Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện có trách nhiệm tính toán mô phỏng thị trường điện theo thời gian biểu quy định tại Quy trình lập kế hoạch vận hành thị trường điện.

Điều 13. Công bố kết quả

Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện có trách nhiệm công bố, lưu trữ kết quả theo thời gian biểu quy định tại Quy trình lập kế hoạch vận hành thị trường điện và Quy trình quản lý vận hành hệ thống công nghệ thông tin điều hành thị trường điện và công bố thông tin thị trường điện.

Chương IV

MÔ PHỎNG THỊ TRƯỜNG ĐIỆN NĂM TỚI, THÁNG TỚI, TUẦN TỚI

Điều 14. Mô phỏng thị trường điện năm tới

1. Chu kỳ tính toán là 01 năm kể từ giờ đầu tiên của ngày đầu trong năm đến giờ cuối cùng của ngày cuối năm dương lịch tương ứng.

2. Mức nước đầu năm của từng hồ thủy điện được xác định từ kết quả tính toán giá trị nước tuần tới gần nhất theo Quy trình tính toán giá trị nước.

3. Mức nước cuối năm của từng hồ thủy điện được xác định từ kết quả chương trình tính toán giá trị nước của năm tương ứng.

4. Các số liệu đầu vào khác được thu thập theo Quy trình lập kế hoạch vận hành thị trường điện.

Điều 15. Mô phỏng thị trường điện tháng tới

1. Chu kỳ tính toán là 01 tháng kể từ giờ đầu tiên của ngày đầu trong tháng đến hết giờ cuối cùng của ngày cuối tháng tương ứng.

2. Mức nước đầu tháng và cuối tháng của từng hồ thủy điện được xác định từ kết quả tính toán giá trị nước tuần tới gần nhất theo Quy trình tính toán giá trị nước.

3. Các số liệu đầu vào khác được thu thập theo Quy trình lập kế hoạch vận hành thị trường điện.

Điều 16. Mô phỏng thị trường điện tuần tới

1. Chu kỳ tính toán là 01 tuần kể từ 00h00 ngày thứ Hai đến hết 24h00 ngày Chủ nhật tuần đó.

2. Mức nước đầu tuần và cuối tuần của từng hồ thủy điện được xác định

từ kết quả tính toán giá trị nước tuần liền kề trước đó theo Quy trình tính toán giá trị nước.

3. Các số liệu đầu vào khác được thu thập theo Quy trình lập kế hoạch vận hành thị trường điện.

CỤC TRƯỞNG

(Đã ký)

Nguyễn Anh Tuấn