

## QUYẾT ĐỊNH

**Ban hành Quy trình hướng dẫn thực hiện thí nghiệm đo đặc tuyến  
tổ máy phát điện của nhà máy nhiệt điện đốt than  
tham gia thị trường điện lực cạnh tranh**

### 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;

Theo đề nghị của Trưởng phòng Quy hoạch và giám sát cân bằng cung cầu,

### QUYẾT ĐỊNH:

**Điều 1.** Ban hành kèm theo Quyết định này Quy trình hướng dẫn thực hiện thí nghiệm đo đặc tuyến tổ máy phát điện của nhà máy nhiệt điện đốt than tham gia thị trường điện lực cạnh tranh.

**Điều 2.** Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký.

**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);
- TTr Hoàng Quốc Vượng (để b/c);
- Như Điều 3;
- Lưu: VT, PC, QHGS.

CỤC TRƯỞNG



Nguyễn Anh Tuấn

## QUY TRÌNH

**Hướng dẫn thực hiện thí nghiệm đo đặc tuyến tổ máy phát điện của nhà máy nhiệt điện đốt than tham gia thị trường điện lực cạnh tranh**  
(Ban hành kèm theo Quyết định số 52/QĐ-ĐTĐL ngày 04 tháng 8 năm 2015 của Cục trưởng Cục Điều tiết điện lực)

### Chương I QUY ĐỊNH CHUNG

#### Điều 1. Phạm vi điều chỉnh

1. Quy trình này hướng dẫn về phương pháp, trình tự thí nghiệm đo đặc tuyến kinh tế - kỹ thuật tổ máy phát điện của nhà máy nhiệt điện đốt than tham gia thị trường điện lực cạnh tranh ở Việt Nam và trách nhiệm của các đơn vị liên quan trong quá trình thực hiện.

2. Đối với các nhà máy nhiệt điện đốt than mới đang đầu tư hoặc chuẩn bị vào vận hành, thí nghiệm đo đặc tuyến kinh tế - kỹ thuật tổ máy phát điện được thực hiện như sau:

a) Đối với các nhà máy điện chưa thực hiện thí nghiệm đo hiệu suất tổ máy của nhà máy điện (Performance test), Đơn vị phát điện có trách nhiệm bổ sung đo thêm các mức phụ tải theo yêu cầu của Quy trình này;

b) Đối với các nhà máy điện đã thực hiện thí nghiệm Performance test, trên cơ sở kết quả thí nghiệm Performance test đã được nhà thầu thực hiện, Đơn vị phát điện có trách nhiệm sử dụng các công cụ tính toán phù hợp để lập đặc tuyến kinh tế - kỹ thuật của tổ máy phát điện ở các mức phụ tải khác theo yêu cầu của Quy trình này.

#### Điều 2. Đối tượng áp dụng

- Công ty Mua bán điện
- Đơn vị giám sát.
- Đơn vị phát điện.
- Đơn vị thí nghiệm.
- Trung tâm Điều độ hệ thống điện quốc gia.

#### Điều 3. Giải thích từ ngữ

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

1. *Cấp chính xác của đồng hồ đo* là sai số quy dẫn lớn nhất trong khoảng đo của đồng hồ.

2. *Công suất tối thiểu không phải kèm dầu* là công suất nhỏ nhất của tổ máy phát điện có thể vận hành ổn định mà không cần đốt dầu hỗ trợ và không có thông số nào vi phạm quy trình vận hành của nhà máy điện theo hướng dẫn của nhà chế tạo.

3. *Công ty Mua bán điện* là đơn vị mua buôn điện duy nhất trong thị trường phát điện cạnh tranh, có chức năng mua toàn bộ điện năng qua thị trường điện và qua hợp đồng mua bán điện.

4. *DCS* (viết tắt theo tiếng Anh: Distributed Control System) là hệ thống các thiết bị điều khiển trong nhà máy điện được kết nối mạng theo nguyên tắc điều khiển phân tán.

5. *Điểm giao nhận điện* là vị trí có lắp đặt hệ thống đo đếm phục vụ đo đếm, tính toán giao nhận điện năng của tổ máy phát điện với lưới điện.

6. *Đơn vị giám sát* là đơn vị có tư cách pháp nhân, có năng lực chuyên môn để giám sát việc thực hiện thí nghiệm đo đặc tuyến, bao gồm các đơn vị sau:

a) Công ty Mua bán điện hoặc tổ chức do Đơn vị phát điện thuê thực hiện giám sát thí nghiệm đối với tổ máy phát điện sau đại tu;

b) Đơn vị giám sát thí nghiệm theo hợp đồng xây lắp của dự án nhà máy điện đối với tổ máy phát điện mới lắp đặt.

7. *Đơn vị phát điện* là đơn vị điện lực sở hữu một hoặc nhiều nhà máy điện đầu nối vào hệ thống điện quốc gia, được cấp giấy phép hoạt động điện lực trong lĩnh vực phát điện.

8. *Đơn vị thí nghiệm* là đơn vị có đủ tư cách pháp nhân, năng lực, trang thiết bị và phòng thí nghiệm để cung cấp dịch vụ thí nghiệm đo đặc tuyến kinh tế - kỹ thuật của nhà máy nhiệt điện đốt than.

9. *Đồng hồ đo* là tổ hợp gồm thiết bị lấy tín hiệu, thiết bị chuyển đổi tín hiệu và thiết bị hiển thị.

10. *Dòng nhiệt sơ cấp* là dòng năng lượng đi vào hoặc đi ra khỏi giới hạn biên thí nghiệm tổ máy phát điện mà thông số của nó ảnh hưởng trực tiếp đến các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của tổ máy phát điện, như hiệu suất thô của tổ máy phát điện, suất tiêu hao nhiệt, suất tiêu hao than, tỷ lệ điện tự dùng của tổ máy phát điện.

11. *Dòng nhiệt thứ cấp* là dòng năng lượng đi vào hoặc đi ra khỏi giới hạn biên thí nghiệm của tổ máy phát điện mà thông số của nó không ảnh hưởng trực tiếp đến các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của tổ máy phát điện nhưng cần thiết cho việc thiết lập chế độ thí nghiệm và cân bằng nhiệt.

12. *Hiệu suất thô/tinh của tổ máy phát điện* là hiệu suất biến đổi nhiệt năng trong dòng nhiên liệu đi vào tổ máy phát điện thành điện năng, được tính bằng tỷ số giữa lượng điện năng tổ máy phát điện sản xuất được đo ở đầu cực máy phát/điểm giao nhận điện của tổ máy phát điện chia cho tổng hóa năng do dòng nhiên liệu đưa vào tổ máy phát điện trong cùng một khoảng thời gian xác định, tính theo nhiệt trị cao làm việc thực tế của nhiên liệu (%).

13. *Nhà máy nhiệt điện đốt than* là nhà máy nhiệt điện sử dụng lò hơi đốt than, tua bin hơi và máy phát điện để biến đổi năng lượng trong nhiên liệu than thành điện năng.

14. *Nhà máy nhiệt điện đốt than phun* là nhà máy nhiệt điện đốt than sử dụng lò hơi đốt than phun để phát điện.

15. *Nhà máy nhiệt điện đốt than tầng sôi* là nhà máy nhiệt điện đốt than sử dụng lò hơi đốt than tầng sôi hoặc tầng sôi tuần hoàn để phát điện.

16. *Nhiệt trị cao làm việc của than* là tổng năng lượng thoát ra trên mỗi đơn vị khối lượng than khi đốt cháy hoàn toàn, được xác định theo một tiêu chuẩn được thừa nhận (TCVN, ASTM, ...). Nhiệt trị cao làm việc của than bao gồm cả nhiệt ẩn hóa hơi (đơn vị tính là kJ/kg).

17. *Nhiệt trị thấp làm việc của than* là tổng năng lượng thoát ra trên mỗi đơn vị khối lượng than trừ đi nhiệt ẩn hóa hơi trong sản phẩm cháy được xác định theo một tiêu chuẩn được thừa nhận (TCVN, ASTM, ...) (đơn vị tính là kJ/kg).

18. *Phương pháp cân bằng năng lượng (Phương pháp gián tiếp)* là phương pháp xác định tiêu hao nhiên liệu thông qua việc tính toán hiệu suất nhiên liệu của lò hơi, công suất nhiệt hữu ích đầu ra lò hơi và nhiệt trị nhiên liệu đầu vào lò hơi.

19. *Phương pháp đo trực tiếp* là phương pháp xác định tiêu hao nhiên liệu trực tiếp bằng thiết bị đo như cân (đối với nhiên liệu rắn), lưu lượng kế, công tơ (đối với nhiên liệu lỏng, khí).

20. *Suất hao nhiệt tua bin* là lượng nhiệt năng tiêu hao của tua bin máy phát để sản xuất ra một đơn vị điện năng (đơn vị tính là kJ/kWh).

21. *Suất tiêu hao nhiệt thô/tinh của tổ máy phát điện* là lượng nhiệt năng tiêu hao của tổ máy phát điện để sản xuất ra một đơn vị điện năng tại đầu cực máy phát/điểm giao nhận điện của tổ máy phát điện, tính theo nhiệt trị cao làm việc thực tế của nhiên liệu (đơn vị tính là kJ/kWh).

22. *Suất tiêu hao than thiên nhiên thô/tinh* là tiêu hao than để sản xuất ra một đơn vị điện năng tại đầu cực máy phát/điểm giao nhận điện của tổ máy phát điện, tính theo nhiệt trị cao làm việc thực tế (đơn vị tính là gam/kWh).

23. *Suất tiêu hao than tiêu chuẩn thô/tinh* là tiêu hao than tiêu chuẩn để sản xuất ra một đơn vị điện năng tại đầu cực máy phát/điểm giao nhận điện của tổ máy phát điện, tính theo nhiệt trị cao làm việc của than tiêu chuẩn (đơn vị tính là gam/kWh).

24. *Than tiêu chuẩn* là than có nhiệt trị thấp làm việc quy ước là 7.000 (kCal/kg) hay 29.302 (kJ/kg). Từ nhiệt trị thấp làm việc của than cần quy về nhiệt trị cao làm việc theo tiêu chuẩn đang áp dụng được thừa nhận để xác định than tiêu chuẩn theo nhiệt trị cao làm việc. Nhiệt trị cao làm việc của than là cơ sở để tính toán các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của tổ máy nhiệt điện đốt than trong Quy trình này.

25. *Thí nghiệm đo đặc tuyến kinh tế - kỹ thuật (sau đây viết tắt là thí nghiệm đo đặc tuyến)* là thí nghiệm trên một tổ máy phát điện để xác định các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật cơ bản của một tổ máy phát điện của nhà máy nhiệt điện đốt than như suất tiêu hao nhiệt thô/tinh của tổ máy phát điện (kJ/kWh), hiệu suất thô/tinh của tổ máy phát điện (%), suất tiêu hao than tiêu chuẩn thô/tinh (gam/kWh), tỷ lệ điện tự dùng (%) ở các mức phụ tải khác nhau và công suất tối thiểu không phải kèm dầu của tổ máy (MW).

26. *Tỷ lệ điện tự dùng của tổ máy phát điện* là tỷ lệ giữa lượng điện năng cần dùng cho toàn bộ thiết bị trong dây chuyền sản xuất của một tổ máy phát điện và tổng lượng điện năng sản xuất được của tổ máy phát điện đó (%).

#### **Điều 4. Quy định chung**

1. Việc thí nghiệm đo đặc tuyến kinh tế - kỹ thuật tổ máy phát điện của nhà máy nhiệt điện đốt than tham gia thị trường điện lực cạnh tranh nhằm xác định các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật tổ máy phát điện của nhà máy nhiệt điện đốt than tham gia thị trường điện.

2. Đơn vị thí nghiệm có trách nhiệm lập Kế hoạch thí nghiệm chi tiết đo đặc tuyến tổ máy phát điện theo hướng dẫn tại Quy trình này và phù hợp với đặc tính kỹ thuật của từng tổ máy phát điện và yêu cầu của nhà sản xuất.

3. Việc thực hiện thí nghiệm đo đặc tuyến kinh tế - kỹ thuật tổ máy phát điện trên cơ sở tham khảo các tài liệu sau:

a) Các văn bản quy phạm pháp luật về đo lường có liên quan;

b) Tiêu chuẩn thí nghiệm đặc tính nhà máy nhiệt điện (tên tiếng Anh là “Performance Test Code on Overall Plant Performance” và được viết tắt là ASME PTC46 – 1996) để thí nghiệm xác định đặc tính toàn nhà máy;

c) Tiêu chuẩn thí nghiệm đặc tính lò hơi kiểu đốt (tên tiếng Anh là “Fired Steam Generator - Performance Test Codes” và được viết tắt là ASME PTC4 - 2008) để thí nghiệm xác định đặc tính lò hơi;

d) Tiêu chuẩn đánh giá sai số thí nghiệm (tên tiếng Anh là “Test Uncertainty PTC 19.1 - 2005”);

đ) Tài liệu thiết kế của các tổ máy phát điện, tài liệu do Nhà chế tạo thiết bị cung cấp, tài liệu thí nghiệm khi đưa tổ máy phát điện vào vận hành thương mại.

### **Chương II**

#### **PHƯƠNG PHÁP, TRÌNH TỰ THỰC HIỆN THÍ NGHIỆM ĐO ĐẶC TUYẾN CỦA TỔ MÁY**

##### **Điều 5. Phương pháp xác định suất tiêu hao nhiên liệu**

1. Suất tiêu hao nhiên liệu của tổ máy phát điện được xác định bằng cả hai phương pháp sau:

a) Phương pháp đo trực tiếp;

b) Phương pháp đo gián tiếp (cân bằng năng lượng).

2. Giá trị suất tiêu hao nhiên liệu xác định bằng phương pháp đo trực tiếp là giá trị cơ sở, giá trị suất tiêu hao nhiên liệu xác định bằng phương pháp gián tiếp là giá trị đối chứng.

3. Trong mọi trường hợp, sai số kết quả đo giữa hai phương pháp không được vượt quá 2%, trừ trường hợp tổ máy phát điện có kho than bột trung gian thì sai số kết quả đo giữa 02 phương pháp không được vượt quá 2,5%. Trường hợp thí nghiệm cho thấy sai số giữa 02 phương pháp vượt quá 2% (hoặc 2,5% đối với tổ máy phát điện có kho than bột trung gian), phải dừng thí nghiệm để phân tích tìm nguyên nhân, sau khi loại trừ được nguyên nhân mới tiếp tục được tiến hành tiếp thí nghiệm.

4. Đơn vị thí nghiệm phải thực hiện xác định suất tiêu hao nhiệt thô của tua bin ứng với mỗi chế độ thí nghiệm thực hiện theo phương pháp đo gián tiếp. So sánh kết quả đo với giá trị thiết kế của nhà chế tạo sau khi đã quy về cùng điều kiện thiết kế.

5. Để xác định suất tiêu hao nhiệt tinh của tổ máy phát điện, Đơn vị thí nghiệm phải căn cứ trên số liệu thu thập từ hệ thống đo đếm đo công suất điện của tổ máy phát điện tại điểm giao nhận điện tương ứng với mỗi chế độ thí nghiệm xác định suất tiêu hao nhiệt thô của tổ máy phát điện đó.

#### **Điều 6. Yêu cầu về đo lường đối với đồng hồ đo lường**

Trong quá trình kiểm tra, hiệu chỉnh các đồng hồ đo trước khi thực hiện thí nghiệm phải đảm bảo các yêu cầu cụ thể về đo lường như sau:

1. Hệ thống cân than dùng trong thí nghiệm phải có niêm phong kẹp chì.

2. Trước khi thí nghiệm, cân than phải được kiểm định do các đơn vị kiểm định cân được cơ quan nhà nước có thẩm quyền cấp giấy phép kiểm định cân. Khi kiểm định cân than phải có sự giám sát của đơn vị phát điện, đơn vị quản lý cân (nếu đơn vị phát điện không quản lý cân) và đơn vị giám sát. Các đơn vị giám sát kiểm định phải nắm vững nguyên lý hoạt động cân than, nguyên tắc, cách thức kiểm định cân than. Sau khi cân than được kiểm định, phải niêm phong kẹp chì cân than, kẹp chì các đường đấu nối tín hiệu.

3. Điểm lấy mẫu than trong phương pháp đo trực tiếp được lấy gần cân than nhất có thể. Việc lấy mẫu than do đơn vị được thuê phân tích than thực hiện, dưới sự giám sát của đơn vị phát điện, đơn vị giám sát, đơn vị thực hiện thí nghiệm. Lấy mẫu than và bảo quản mẫu than thực hiện theo quy trình hiện hành. Mẫu than được chia làm 04 mẫu than như nhau, 03 mẫu để cung cấp cho các đơn vị gồm Đơn vị được thuê phân tích than, Đơn vị thí nghiệm, Đơn vị phát điện và 01 mẫu than được Đơn vị giám sát lưu để sử dụng khi cần thiết.

4. Việc phân tích mẫu than, phân tích độ ẩm than trong phương pháp đo trực tiếp do đơn vị được thuê phân tích than có chức năng chuyên môn và đủ năng lực thực hiện.

5. Sau khi tiến hành kiểm tra các đồng hồ đo tại chỗ, đồng hồ nào đạt cấp chính xác như yêu cầu, có giấy chứng nhận kiểm định hoặc hiệu chuẩn còn hiệu lực sẽ được sử dụng đo ghi số liệu trong quá trình thí nghiệm. Đồng hồ nào chưa được kiểm định, hiệu chuẩn phải được Đơn vị thí nghiệm kiểm định, hiệu chuẩn lại.

6. Khi kiểm định, hiệu chỉnh hệ thống đồng hồ đo lưu lượng hơi quá nhiệt, lưu lượng hơi quá nhiệt trung gian, lưu lượng nước cấp phải có sự giám sát của đơn vị thí nghiệm, đơn vị giám sát. Các đơn vị này phải nắm vững nguyên lý hoạt động đồng hồ, phương pháp kiểm định đồng hồ. Đơn vị phát điện có trách nhiệm giới thiệu và cung cấp các tài liệu hệ thống đo lưu lượng cho các đơn vị liên quan để thực hiện. Sau khi được kiểm định, các hệ thống đo lưu lượng phải được niêm phong tại các vị trí cần thiết để tránh hiệu chỉnh lại đồng hồ. Đơn vị

giám sát có trách nhiệm giám sát lúc lắp đặt lại đồng hồ, thiết bị phát tín hiệu sau khi hiệu chỉnh xong và giám sát dán các niêm phong.

7. Đường ống xung dẫn tín hiệu áp lực hay tín hiệu chênh áp đo môi chất hơi, nước phải đảm bảo không bị tắc, đọng khí. Trường hợp phải thực hiện thông thổi đường ống để xả bẩn, xả khí thì phải chờ nước ngưng điền đầy đường ống mới tiến hành thí nghiệm.

#### **Điều 7. Yêu cầu cụ thể về đo lường đối với dòng nhiệt sơ cấp và thứ cấp**

1. Tiến hành kiểm tra, hiệu chỉnh các đồng hồ đo tại chỗ hiện có nằm trong sơ đồ điểm đo phục vụ thí nghiệm đo đặc tuyến tổ máy phát điện bao gồm:

a) Các đồng hồ đo dòng nhiệt sơ cấp và yêu cầu cấp chính xác tối thiểu của các đồng hồ đo như sau:

- Cân than vào lò, cấp chính xác 0,2;
- Đồng hồ đo nhiệt độ than vào lò, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo chân không bình ngưng của tua bin, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo nhiệt độ hơi thoát, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo nhiệt độ nước tuần hoàn vào, ra làm mát bình ngưng, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo nhiệt độ nước ngưng, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo nhiệt độ nước bổ sung vào tổ máy phát điện, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo lưu lượng (hoặc mức) nước bổ sung, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo nhiệt độ khói thoát sau bộ sấy không khí cấp I, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo nhiệt độ hơi quá nhiệt, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo áp suất hơi quá nhiệt, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo lưu lượng hơi quá nhiệt, cấp chính xác 1,0;
- Đồng hồ đo nhiệt độ hơi vào - ra bộ tái nhiệt, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo áp suất hơi vào - ra bộ tái nhiệt, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo lưu lượng hơi vào - ra bộ tái nhiệt, cấp chính xác 1,0;
- Đồng hồ đo lưu lượng nước giảm ôn quá nhiệt các cấp, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo nhiệt độ nước giảm ôn quá nhiệt các cấp, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo lưu lượng nước giảm ôn hơi tái nhiệt, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo nhiệt độ nước giảm ôn hơi tái nhiệt, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo áp suất hơi bão hòa tại bao hơi, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo lưu lượng nước xả lò, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo nhiệt độ nước cấp, nước giảm ôn, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo lưu lượng nước cấp, cấp chính xác 1,0;

- Đồng hồ đo áp suất hơi tự dùng đi vào tổ máy phát điện, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo áp suất hơi tự dùng đi ra tổ máy phát điện, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo nhiệt độ hơi tự dùng đi vào tổ máy phát điện, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo nhiệt độ hơi tự dùng đi ra tổ máy phát điện, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo lưu lượng hơi tự dùng đi vào tổ máy phát điện, cấp chính xác 0,5;
- Đồng hồ đo lưu lượng hơi tự dùng đi ra tổ máy phát điện, cấp chính xác 0,5;
- Công tơ đo công suất điện đầu cực máy phát, cấp chính xác 0,2;
- Công tơ đo điện tự dùng của tổ máy phát điện, cấp chính xác 0,2;
- Các công tơ đo điện tự dùng cho các phụ tải khác phục vụ hoạt động của tổ máy phát điện, cấp chính xác 0,5.

b) Các đồng hồ đo dòng nhiệt thứ cấp và cấp chính xác tối thiểu của các đồng hồ như sau:

- Đồng hồ phân tích thành phần khói thải ra khỏi buồng lửa, cấp chính xác 1,0;
- Đồng hồ phân tích thành phần khói thải ra khỏi bộ sấy không khí cấp I, cấp chính xác 1,0;
- Nhiệt độ khói thải sau bộ sấy không khí cấp I, cấp chính xác 1,0;
- Nhiệt độ xỉ thải tại phễu xỉ, nhiệt độ thải tro, cấp chính xác 1,0.

### **Điều 8. Các hạng mục công việc chính thí nghiệm đo đặc tuyến**

1. Công tác chuẩn bị.
2. Thí nghiệm sơ bộ.
3. Thí nghiệm cơ bản và cân bằng.
4. Thí nghiệm công suất tối thiểu không phải kèm dầu.
5. Thí nghiệm xác định tỷ lệ điện tự dùng của tổ máy phát điện.
6. Xử lý số liệu, lập báo cáo kết quả thí nghiệm, tổng kết.

### **Điều 9. Công tác chuẩn bị**

Công tác chuẩn bị cho thí nghiệm bao gồm:

1. Trước khi tiến hành thí nghiệm phải thu thập, nghiên cứu các tài liệu cần thiết liên quan bao gồm thiết kế, tài liệu của nhà chế tạo sản xuất, tài liệu vận hành, hồ sơ sửa chữa, kết quả thí nghiệm hiệu chỉnh gần nhất của tổ máy phát điện. Thực hiện khảo sát hiện trường, lập kế hoạch thí nghiệm chi tiết và thống nhất với các bên liên quan, hoàn thiện các thủ tục cần thiết.

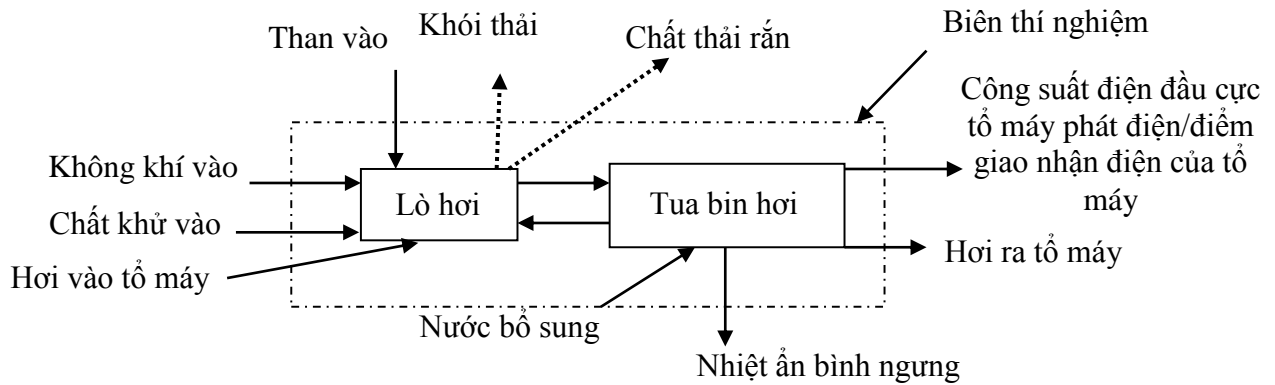
2. Xác định đường biên thí nghiệm của tổ máy phát điện bao gồm:

a) Dòng nhiệt sơ cấp đi vào tổ máy phát điện, dòng nhiệt sơ cấp ra khỏi tổ máy phát điện;

b) Dòng nhiệt thứ cấp đi vào tổ máy phát điện, dòng nhiệt thứ cấp ra khỏi tổ máy phát điện;



c) Sơ đồ điển hình để xác định giới hạn đường biên thí nghiệm đo đặc tuyến nhà máy nhiệt điện đốt than như sau:



Trong sơ đồ trên, dòng nhiệt sơ cấp được thể hiện bằng các đường nét liền, dòng nhiệt thứ cấp được thể hiện bằng các đường nét đứt, trong đó:

- Dòng nhiệt sơ cấp bao gồm những thông số cần đo phục vụ trực tiếp cho tính toán, hiệu chỉnh các chỉ tiêu như hiệu suất thô của tổ máy phát điện, suất tiêu hao nhiệt, suất tiêu hao than, tỷ lệ điện tự dùng của tổ máy phát điện.

- Dòng nhiệt thứ cấp bao gồm những thông số không phục vụ trực tiếp cho tính toán, hiệu chỉnh các chỉ tiêu của tổ máy phát điện nhưng phục vụ cho việc giám sát thông số thí nghiệm, cân bằng nhiệt.

3. Xác định sơ đồ các điểm đo dòng nhiệt sơ cấp theo đường biên thí nghiệm, bao gồm các điểm đo sau:

a) Nhiên liệu vào biên thí nghiệm tổ máy phát điện: Cân than, điểm lấy mẫu than để phân tích, điểm đo nhiệt độ than đầu vào tổ máy phát điện;

b) Hơi vào biên thí nghiệm tổ máy phát điện: Nhiệt độ, áp suất, lưu lượng hơi vào tổ máy phát điện;

c) Nước bổ sung vào biên thí nghiệm tổ máy phát điện: Nhiệt độ, lưu lượng đầu vào tổ máy phát điện;

d) Chất khử vào biên thí nghiệm tổ máy phát điện: Lưu lượng, nhiệt độ đá vôi vào tổ máy phát điện (đá vôi);

đ) Không khí vào biên thí nghiệm tổ máy phát điện: Nhiệt độ, áp suất, lưu lượng không khí vào tổ máy phát điện;

e) Nhiệt ản bình ngưng ra khỏi biên thí nghiệm tổ máy phát điện: Chân không bình ngưng, nhiệt độ hơi thoát, nhiệt độ nước ngưng, nhiệt độ nước tuần hoàn vào - ra;

g) Hơi ra khỏi biên thí nghiệm tổ máy phát điện: Nhiệt độ, áp suất, lưu lượng hơi ra tổ máy phát điện;

h) Công suất điện ra khỏi biên thí nghiệm tổ máy phát điện: Điểm đo công tơ điện đầu cực máy phát;

i) Trường hợp xác định tiêu hao nhiên liệu đầu vào tổ máy phát điện theo phương pháp cân bằng năng lượng lò hơi, ngoài các điểm đo quy định tại các Điểm a, b, c, d, đ, e, g và h Khoản này, các điểm đo dòng nhiệt sơ cấp còn bao gồm:

- Lưu lượng, nhiệt độ, áp suất hơi quá nhiệt, tái nhiệt;
- Lưu lượng, nhiệt độ nước cấp, nước phun giảm ôn;
- Lưu lượng, nhiệt độ, áp suất hơi tự dùng;
- Lưu lượng, áp suất nước xả lò (áp suất hơi bão hòa trong bao hơi).

4. Xác định sơ đồ các điểm đo dòng nhiệt thứ cấp theo đường biên thí nghiệm, bao gồm các điểm đo sau:

- a) Điểm lấy mẫu để phân tích thành phần khói thải ra khỏi buồng lửa và bộ sấy không khí cấp I;
- b) Nhiệt độ khói thải sau bộ sấy không khí cấp I;
- c) Điểm lấy mẫu phân tích tro - xỉ thải;
- d) Nhiệt độ tro - xỉ thải.

5. Tiến hành xác định sơ đồ tự dùng của tổ máy

Phải thống nhất với các bên liên quan về sơ đồ tự dùng, phụ tải được coi là tự dùng của tổ máy phát điện để bố trí sơ đồ đo thích hợp. Phải phân biệt rõ phụ tải tự dùng riêng cho tổ máy phát điện và phụ tải tự dùng chung cho cả nhà máy điện, cụ thể như sau:

a) Đối với điện tự dùng

- Phụ tải điện tự dùng riêng của tổ máy phát điện là các phụ tải điện chỉ phục vụ cho vận hành các thiết bị trong dây chuyền sản xuất của tổ máy phát điện;

- Các phụ tải điện tự dùng chung cho toàn nhà máy nhưng phục vụ cho cả hoạt động của tổ máy phát điện (hệ thống nước tuần hoàn, hệ thống thải xỉ,...). Trong trường hợp này, nếu không có công tơ đo đếm riêng thì có thể đo tiêu thụ điện năng của phụ tải điện tự dùng chung đó sau đó phân bổ đều cho số tổ máy phát điện đang vận hành trong nhà máy tại thời điểm thí nghiệm.

b) Đối với hơi tự dùng

- Tất cả dòng hơi vào, hơi ra khỏi biên thí nghiệm đều phải được đo đếm các thông số lưu lượng, nhiệt độ, áp suất của hơi tự dùng;

- Trường hợp không có đồng hồ đo lưu lượng hơi tự dùng riêng cho tổ máy phát điện, có thể sử dụng lưu lượng hơi tự dùng trên cơ sở số liệu thiết kế.

6. Nghiên cứu kỹ sơ đồ công nghệ của nhà máy, khảo sát tại chỗ, thống nhất với các bên liên quan về các hệ thống, thiết bị, van liên quan cần cô lập để đảm bảo độ chính xác của kết quả thí nghiệm, bao gồm:

a) Hệ thống cấp than và cân than vào tổ máy phát điện cần được giám sát và xác nhận chỉ cấp than cho tổ máy phát điện được thí nghiệm;

b) Hệ thống thổi bụi, hệ thống xả, hệ thống hơi tự dùng, hệ thống điện tự dùng và các hệ thống, thiết bị, van khác có liên quan.

7. Sau khi kiểm tra, hiệu chuẩn, kiểm định các đồng hồ đo cần liệt kê các đồng hồ đo tại chỗ không đạt cấp chính xác cần thiết để thông báo và thống nhất với các bên liên quan để quyết định đồng hồ đo nào có thể thay thế bằng thiết bị đo của Đơn vị thí nghiệm, đồng hồ đo nào buộc phải sử dụng do không thể thay thế.

8. Trước khi thí nghiệm phải tiến hành lắp bổ sung một số điểm đo, điểm lấy mẫu, kiểm tra bảo dưỡng một số điểm đo, điểm lấy mẫu phục vụ công tác thí nghiệm bao gồm:

a) Điểm đo môi trường: Nhiệt độ, độ ẩm môi trường;

b) Điểm lấy mẫu phân tích khói thải ra khỏi buồng lửa và sau bộ sấy không khí cấp I;

c) Điểm lấy mẫu tro;

d) Điểm lấy mẫu xỉ;

đ) Điểm lấy mẫu than nguyên;

e) Điểm lấy mẫu than bột.

9. Các đồng hồ đo lường được dùng trong quá trình thí nghiệm đo đặc tuyến của nhà máy điện và Đơn vị thí nghiệm đều phải có giấy chứng nhận kiểm định hoặc giấy chứng nhận hiệu chuẩn còn có hiệu lực do đơn vị có thẩm quyền cấp. Trong trường hợp bất khả kháng, cần sử dụng một số đồng hồ đo không đạt cấp chính xác cần thiết theo tiêu chuẩn cho quá trình thí nghiệm thì phải được thỏa thuận thống nhất giữa các bên có liên quan bao gồm Đơn vị phát điện, Công ty Mua bán điện, Tổ chức do Đơn vị phát điện thuê thực hiện giám sát (nếu có) và Đơn vị thí nghiệm.

10. Trước khi thí nghiệm, Đơn vị phát điện, Đơn vị thí nghiệm và Đơn vị giám sát phải thống nhất về tiêu chuẩn áp dụng và phòng thí nghiệm sẽ được sử dụng để lấy mẫu và phân tích các mẫu than, tro, xỉ trong thời gian thí nghiệm, cụ thể như sau:

a) Việc lấy mẫu than, tro, xỉ, chuẩn bị, bảo quản mẫu phải thực hiện theo Tiêu chuẩn quốc gia Việt Nam và quy trình hiện hành của Đơn vị thí nghiệm. Việc lấy mẫu do nhân viên của Đơn vị thí nghiệm thực hiện, trừ mẫu than trong phương pháp đo trực tiếp do đơn vị được thuê phân tích than thực hiện;

b) Việc phân tích mẫu phải được tiến hành ở phòng thí nghiệm đạt tiêu chuẩn. Người thực hiện phân tích là người của Đơn vị thí nghiệm, dưới sự giám sát của nhân viên Đơn vị phát điện (nếu cần). Phân tích mẫu than và độ ẩm than trong phương pháp đo trực tiếp do đơn vị được thuê phân tích than thực hiện.

11. Đối với các nhà máy điện có trang bị hệ thống DCS để thu thập và truy xuất số liệu đo trong quá trình đo đặc tuyến, phải thực hiện các công việc sau:

a) Đơn vị thí nghiệm và Đơn vị phát điện có trách nhiệm kiểm tra hệ thống mạch đo lường và giám sát bao gồm thiết bị đo và hệ thống DCS để đảm bảo rằng hệ thống mạch tín hiệu không bị nhiễu, số liệu đo ghi tại DCS là chính xác;

b) Đơn vị thí nghiệm có trách nhiệm xác định rõ số liệu đo nào được truy xuất từ hệ thống DCS, số liệu đo nào được ghi trực tiếp từ thiết bị đo tại chỗ. Trong trường hợp số liệu đo được truy xuất từ hệ thống DCS, cần phải kiểm tra đồng bộ thời gian với các đồng hồ đo và xác định rõ phương thức, tần suất thu thập và ghi, truy xuất số liệu để chuẩn bị biểu mẫu ghi đo số liệu phù hợp và đầy đủ.

12. Đơn vị thí nghiệm phải chuẩn bị đầy đủ các biểu mẫu ghi số liệu thí nghiệm tại mỗi vị trí thí nghiệm được quy định tại Phụ lục kèm theo Quy trình này, bao gồm:

a) Biểu mẫu ghi thông số lò hơi, tua bin tại phòng điều khiển tổ máy phát điện hoặc hệ thống DCS;

b) Biểu mẫu ghi thông số gió tại các đường gió lò hơi;

c) Biểu mẫu ghi thông số phân tích khói tại đường khói lò hơi;

d) Biểu mẫu ghi thông số nước bổ sung vào biên thí nghiệm tổ máy phát điện;

đ) Biểu mẫu ghi thông số hơi vào biên thí nghiệm tổ máy phát điện;

e) Biểu mẫu ghi thông số hơi ra biên thí nghiệm tổ máy phát điện;

g) Biểu mẫu ghi thông số than vào biên thí nghiệm tổ máy phát điện;

h) Biểu mẫu ghi thông số điện năng đầu cực máy phát và tại điểm giao nhận điện của tổ máy phát điện;

i) Biểu mẫu ghi thông số điện tự dùng tổ máy phát điện;

k) Biểu mẫu ghi các số hiệu mẫu than, tro, xỉ cho từng thí nghiệm.

13. Sau khi ghi đầy đủ các số liệu đo được trong quá trình thí nghiệm, Đơn vị thí nghiệm, Đơn vị phát điện và Đơn vị giám sát có trách nhiệm ký vào Biểu mẫu và sao gửi ngay cho các đơn vị tham gia thí nghiệm. Các biểu mẫu phải ghi rõ tần suất thời gian ghi số liệu (lần/phút); địa điểm thí nghiệm; giờ, ngày, tháng, năm thí nghiệm.

Trường hợp số liệu được truy xuất ra từ hệ thống DCS thì Đơn vị thí nghiệm, Đơn vị phát điện, Đơn vị giám sát có trách nhiệm ký, ghi rõ họ tên vào bảng số liệu được truy xuất ra từ hệ thống DCS.

14. Đơn vị thí nghiệm có trách nhiệm xây dựng kế hoạch thí nghiệm chi tiết; kế hoạch thí nghiệm phải được Đơn vị phát điện, Công ty Mua bán điện, Trung tâm Điều độ hệ thống điện quốc gia và Tổ chức do Đơn vị phát điện thuê thực hiện giám sát (nếu có) thống nhất trước khi thực hiện.

15. Các đơn vị có trách nhiệm bố trí nhân lực thực hiện trước khi thí nghiệm như sau:

a) Đơn vị thí nghiệm bố trí nhân lực đầy đủ cho từng vị trí đo, ghi số liệu và lấy mẫu than. Mỗi vị trí đo, ghi số liệu và lấy mẫu than tối thiểu phải có 01 người và phải phân công nhiệm vụ cụ thể cho từng nhân viên thí nghiệm;

b) Đơn vị phát điện phân công người cùng tham gia ghi số liệu, giám sát và giải quyết các vấn đề phát sinh trong quá trình thí nghiệm. Kế hoạch thí nghiệm phải được gửi tới Trưởng ca nhà máy và các Phòng, Phân xưởng liên quan trước khi thí nghiệm ít nhất là 07 ngày;

c) Đơn vị giám sát phân công người tham gia giám sát các vị trí đo, ghi số liệu trong quá trình thực hiện thí nghiệm;

d) Đơn vị phát điện có trách nhiệm tổ chức họp với Đơn vị thí nghiệm, Đơn vị giám sát và các bên có liên quan để rà soát lại công tác chuẩn bị, tổ chức phối hợp trước khi thực hiện thí nghiệm.

16. Trách nhiệm của các đơn vị trong công tác chuẩn bị

a) Đơn vị thí nghiệm có trách nhiệm đầu mối tổ chức thực hiện các hạng mục trong công tác chuẩn bị quy định tại Điều 8 Quy trình này, phối hợp với các đơn vị liên quan để xây dựng và thống nhất kế hoạch thí nghiệm;

b) Đơn vị phát điện có trách nhiệm:

- Phối hợp với Đơn vị thí nghiệm trong công tác chuẩn bị, cung cấp các tài liệu cần thiết cho đơn vị thí nghiệm;

- Đăng ký lịch thí nghiệm, phương thức vận hành trong thời gian thí nghiệm với Trung tâm Điều độ hệ thống điện quốc gia;

- Mời Đơn vị giám sát đến giám sát quá trình chuẩn bị và quá trình thí nghiệm;

- Tổ chức các cuộc họp cần thiết cho công tác chuẩn bị thí nghiệm.

c) Công ty Mua bán điện và Tổ chức do Đơn vị phát điện thuê thực hiện giám sát (nếu có) có trách nhiệm giám sát quá trình chuẩn bị và quá trình thực hiện thí nghiệm đo đặc tuyến;

d) Trung tâm điều Điều độ hệ thống điện quốc gia có trách nhiệm phối hợp với Đơn vị phát điện có nhà máy thí nghiệm đo đặc tuyến để thống nhất kế hoạch thực hiện và tạo phương thức vận hành cho công tác thí nghiệm theo kế hoạch đã thống nhất.

### **Điều 10. Điều kiện bắt đầu tiến hành thí nghiệm**

1. Công tác chuẩn bị đã hoàn thành.

2. Tổ máy đã được đưa vào vận hành ổn định:

a) Đối với tổ máy phát điện sau đại tu: Tối thiểu 1 tháng sau khi đưa tổ máy phát điện vào vận hành trở lại ổn định và hiệu chỉnh xong.

b) Đối với tổ máy phát điện mới lắp đặt: Thực hiện theo kế hoạch thí nghiệm Performance test của nhà thầu và Đơn vị phát điện.

### **Điều 11. Thí nghiệm sơ bộ**

1. Thí nghiệm sơ bộ được thực hiện theo các trường hợp cấu hình tổ máy phát điện như sau:

a) Đối với tổ máy phát điện có cấu hình 02 lò và 01 máy

Thí nghiệm sơ bộ được tiến hành riêng rẽ cho từng lò, cụ thể như sau:

- Đặt công suất lò hơi bằng công suất định mức, tiến hành đo độ lọt gió vào đuôi lò ở công suất định mức, thay đổi các thông số vận hành để tìm chế độ cháy tối ưu. Kiểm tra sự làm việc của hệ thống đồng hồ đo lường phục vụ cho thí nghiệm. Kiểm tra độ chính xác của các thông số giám sát;

- Thay đổi phụ tải lò hơi từ công suất định mức xuống mức công suất thấp nhất nhưng không phải kèm dầu, nhằm xác định khoảng điều chỉnh công suất của lò hơi, khả năng điều chỉnh các thiết bị phụ của tổ máy phát điện;

- Trong thời gian thí nghiệm, các vị trí tham gia thí nghiệm tiến hành ghi số liệu theo hiệu lệnh của người chỉ huy thí nghiệm;

- Sau khi thí nghiệm sơ bộ xong lò hơi 01 chuyển sang thí nghiệm sơ bộ cho lò hơi 02.

b) Đối với tổ máy phát điện có cấu hình 01 lò và 01 máy

- Đặt công suất điện tổ máy phát điện bằng công suất định mức, tiến hành đo độ lọt gió vào đuôi lò hơi, thay đổi các thông số vận hành của lò để tìm chế độ cháy tối ưu. Kiểm tra sự làm việc của hệ thống đồng hồ đo lường phục vụ cho thí nghiệm. Kiểm tra độ chính xác của các thông số giám sát;

- Thay đổi phụ tải tổ máy phát điện từ công suất định mức xuống mức công suất thấp nhất không phải kèm dầu, nhằm xác định khoảng điều chỉnh công suất của tổ máy phát điện, khả năng điều chỉnh các thiết bị phụ của tổ máy phát điện;

- Trong thời gian thí nghiệm, các vị trí tham gia thí nghiệm tiến hành ghi số liệu theo hiệu lệnh của người chỉ huy thí nghiệm.

2. Ngay sau khi kết thúc thí nghiệm sơ bộ, Đơn vị thí nghiệm tính toán kết quả thí nghiệm để đánh giá sơ bộ và có điều chỉnh cần thiết cho các chế độ thí nghiệm chính thức.

### **Điều 12. Thí nghiệm cơ bản và cân bằng**

Thí nghiệm cơ bản và cân bằng để xác định đặc tuyến hiệu suất, suất tiêu hao nhiệt của tổ máy phát điện, suất tiêu hao nhiên liệu, tỷ lệ điện tự dùng của tổ máy phát điện. Thí nghiệm cơ bản và cân bằng được thực hiện như sau:

1. Xác định mức phụ tải thí nghiệm:

Thí nghiệm cơ bản và cân bằng được tiến hành ở các mức phụ tải và cấu hình tổ máy phát điện như sau:

a) Đối với tổ máy phát điện có cấu hình 02 lò và 01 máy

- Các phụ tải 40%, 50% công suất điện định mức đối với phương thức vận hành 01 lò và 01 máy;
- Các phụ tải:  $P_{\min}$ , 70%, 80%, 90%, 100% công suất điện định mức hoặc  $P_{\max}$ , đối với phương thức vận hành 02 lò và 01 máy.
- b) Đối với tổ máy phát điện có cấu hình 01 lò và 01 máy
  - Các phụ tải:  $P_{\min}$ , 60%, 75%, 85%, 100% công suất điện định mức hoặc  $P_{\max}$  đối với tổ máy phát điện đốt than phun;
  - Các phụ tải:  $P_{\min}$ , 60%, 75%, 85%, 100% công suất điện định mức đối với tổ máy phát điện đốt than tầng sôi.
- c) Mỗi phụ tải thí nghiệm được coi là 01 chế độ thí nghiệm.

## 2. Điều chỉnh và đặt chế độ thí nghiệm

Căn cứ vào kế hoạch thí nghiệm đã thống nhất với các đơn vị, Đơn vị thí nghiệm tiến hành điều chỉnh, đặt chế độ thí nghiệm; các nhân viên vận hành của Đơn vị phát điện thực hiện thao tác theo yêu cầu của Đơn vị thí nghiệm, cụ thể như sau:

- a) Chế độ gió, hệ số không khí thừa ra khỏi buồng lửa lò hơi được đặt theo kết quả thí nghiệm hiệu chỉnh chế độ tối ưu gần đây nhất hoặc không sẽ được đặt theo kết quả thí nghiệm sơ bộ;
- b) Chân không bình ngưng được điều chỉnh và duy trì ở giá trị gần giá trị thiết kế;
- c) Các thông số vận hành khác của tổ máy phát điện được đưa về chế độ vận hành bình thường;
- d) Các thiết bị phụ của tổ máy phát điện đều phải hoạt động bình thường;
- đ) Tiến hành cách ly các hệ thống/thiết bị/van cần cô lập và có biện pháp giám sát;
- e) Không thổi bụi, không xả định kỳ trong suốt quá trình thí nghiệm;
- g) Thời gian điều chỉnh để đạt chế độ ổn định đối với tổ máy phát điện nhiệt điện đốt than phun tối thiểu là 01 giờ, đối với tổ máy phát điện nhiệt điện đốt than tầng sôi tối thiểu là 02 giờ.

## 3. Thí nghiệm chính thức

### a) Thời gian thí nghiệm

- Khi đặt xong chế độ thí nghiệm, người chỉ huy ra lệnh cho các vị trí bắt đầu đo, ghi số liệu thí nghiệm. Việc đo, ghi số liệu thí nghiệm phải được tiến hành đồng thời tại cùng một thời điểm đối với tất cả các vị trí;

- Thời gian thí nghiệm chính thức khi xác định tiêu hao nhiên liệu theo phương pháp đo gián tiếp (cân bằng năng lượng) đối với tổ máy phát điện đốt than phun tối thiểu là 03 giờ và đối với tổ máy phát điện đốt than tầng sôi tối thiểu là 04 giờ;

- Thời gian thí nghiệm chính thức khi xác định tiêu hao nhiên liệu theo phương pháp đo trực tiếp tối thiểu là 08 giờ.

b) Duy trì chế độ thí nghiệm

- Trong suốt thời gian thực hiện chế độ thí nghiệm chính thức, phải duy trì sự vận hành ổn định của tổ máy phát điện theo chế độ đã đặt quy định tại Khoản 2 Điều này;

- Dao động của các thông số vận hành chính trong thời gian thí nghiệm phải nằm trong giới hạn quy định tại bảng dưới đây:

Bảng 1

Giới hạn dao động của các thông số vận hành chính trong thời gian thí nghiệm

Các thông số	Độ dao động cho phép
Công suất điện	1%
Áp suất hơi mới	3%
Ôxy đầu ra buồng lửa	0,5 của điểm đặt của ôxy
Nhiệt độ hơi mới	5 °C
Tỷ lệ chất hấp thụ/than	2%
Chân không bình ngưng	1% áp suất tuyệt đối
Nhiệt trị của nhiên liệu	± 2%

- Chất lượng than cung cấp cho tổ máy phát điện phải duy trì ổn định và phải nằm trong giới hạn của hợp đồng cung cấp than;

- Khi kết thúc một chế độ thí nghiệm, nhân viên thí nghiệm của Đơn vị thí nghiệm, nhân viên giám sát của Đơn vị phát điện và đại diện của Đơn vị giám sát phải ký vào bảng ghi số liệu.

c) Sau khi kết thúc thí nghiệm, Đơn vị thí nghiệm có trách nhiệm thông báo cho Đơn vị phát điện biết để thông báo cho Trung tâm Điều độ hệ thống điện quốc gia trả lại phương thức vận hành bình thường cho tổ máy phát điện;

d) Thời điểm kết thúc mỗi chế độ thí nghiệm trong phương pháp đo trực tiếp tương ứng với mức than trong kho than bột trung gian giống như mức than bột lúc bắt đầu thí nghiệm để tránh sai số tiêu hao than. Mức than nguyên trong các silo than nguyên cấp đến mức như trước lúc thí nghiệm.

**Điều 13. Thí nghiệm xác định công suất tối thiểu không phải kèm dầu của tổ máy phát điện**

1. Trường hợp tổ máy phát điện có cấu hình 02 lò và 01 máy, sử dụng công nghệ đốt than phun

a) Khi vận hành với cấu hình 01 lò và 01 máy

- Giảm từ từ công suất điện của tổ máy phát điện từ 40% công suất định mức xuống từng mức công suất cách nhau 2% công suất định mức;

- Ở mỗi mức phụ tải, theo dõi các thông số vận hành trong 01 giờ. Nếu tổ máy phát điện vẫn vận hành ổn định, mới giảm tiếp về mức tải thấp tiếp theo;



- Khi giảm tải về mức công suất mà các thông số vận hành tổ máy phát điện dao động mạnh, có dấu hiệu không ổn định hoặc thông số nào đó vi phạm quy trình vận hành, lập tức tăng công suất trở lại về công suất đã thí nghiệm liền kề trước đó. Ở mức công suất này, duy trì chế độ thí nghiệm trong 03 giờ, theo dõi các thông số vận hành, nếu ổn định thì xác định đây chính là mức công suất tối thiểu không phải kèm dầu và tiến hành ghi các thông số thí nghiệm.

b) Khi vận hành với cấu hình 02 lò và 01 máy:

- Giảm từ từ công suất điện của tổ máy phát điện từ 70% công suất định mức xuống từng mức công suất cách nhau 2% công suất định mức;

- Ở mỗi mức phụ tải, theo dõi các thông số vận hành trong 01 giờ. Nếu tổ máy phát điện vẫn vận hành ổn định, mới giảm tiếp về mức tải thấp tiếp theo;

- Khi giảm tải về mức công suất mà các thông số vận hành tổ máy phát điện dao động mạnh, có dấu hiệu không ổn định hoặc thông số nào đó vi phạm quy trình vận hành, lập tức tăng công suất trở lại về công suất đã thí nghiệm liền kề trước đó. Ở mức công suất này, duy trì chế độ thí nghiệm trong 03 giờ, theo dõi các thông số vận hành, nếu ổn định thì xác định đây chính là mức công suất tối thiểu không phải kèm dầu và tiến hành ghi các thông số thí nghiệm.

2. Trường hợp tổ máy phát điện có cấu hình 01 lò và 01 máy sử dụng công nghệ đốt than phun

a) Giảm từ từ công suất điện của tổ máy phát điện từ 70% công suất định mức xuống từng mức công suất cách nhau 2% công suất định mức;

b) Ở mỗi mức phụ tải, theo dõi các thông số vận hành trong 01 giờ. Nếu tổ máy phát điện vẫn vận hành ổn định, mới giảm tiếp về mức tải thấp tiếp theo;

c) Khi giảm tải về mức công suất mà các thông số vận hành tổ máy phát điện dao động mạnh, có dấu hiệu không ổn định hoặc thông số nào đó vi phạm quy trình vận hành, lập tức tăng công suất trở lại về công suất đã thí nghiệm liền kề trước đó. Ở mức công suất này, duy trì chế độ thí nghiệm trong 03 giờ, theo dõi các thông số vận hành, nếu ổn định thì xác định đây chính là mức công suất tối thiểu không phải kèm dầu và tiến hành ghi các thông số thí nghiệm.

3. Trường hợp tổ máy phát điện có cấu hình 02 lò và 01 máy, sử dụng công nghệ đốt than tầng sôi:

a) Khi vận hành với cấu hình 01 lò và 01 máy

- Giảm từ từ công suất điện của tổ máy phát điện từ 35% công suất định mức xuống từng mức công suất cách nhau 2% công suất định mức;

- Ở mỗi mức phụ tải, theo dõi các thông số vận hành trong 01 giờ. Nếu tổ máy phát điện vẫn vận hành ổn định, mới giảm tiếp về mức tải thấp tiếp theo;

- Khi giảm tải về mức công suất mà các thông số vận hành tổ máy phát điện dao động mạnh, có dấu hiệu không ổn định hoặc thông số nào đó vi phạm quy trình vận hành, lập tức tăng công suất trở lại về công suất đã thí nghiệm liền kề trước đó. Ở mức công suất này, duy trì chế độ thí nghiệm trong 04 giờ, theo dõi

các thông số vận hành, nếu ổn định thì xác định đây chính là mức công suất tối thiểu không phải kèm dầu và tiến hành ghi các thông số thí nghiệm.

b) Khi vận hành với cấu hình 02 lò và 01 máy

- Giảm từ từ công suất điện của tổ máy phát điện từ 65% công suất định mức xuống từng mức công suất cách nhau 2% công suất định mức;

- Ở mỗi mức phụ tải, theo dõi các thông số vận hành trong 01 giờ. Nếu tổ máy phát điện vẫn vận hành ổn định, mới giảm tiếp về mức tải thấp tiếp theo;

- Khi giảm tải về mức công suất mà các thông số vận hành tổ máy phát điện dao động mạnh, có dấu hiệu không ổn định hoặc thông số nào đó vi phạm quy trình vận hành, lập tức tăng công suất trở lại về công suất đã thí nghiệm liền kề trước đó. Ở mức công suất này, duy trì chế độ thí nghiệm trong 04 giờ, theo dõi các thông số vận hành, nếu ổn định thì xác định đây chính là mức công suất tối thiểu không phải kèm dầu và tiến hành ghi các thông số thí nghiệm.

4. Trường hợp tổ máy phát điện có cấu hình 01 lò và 01 máy sử dụng công nghệ đốt than tầng sôi

a) Giảm từ từ công suất điện của tổ máy phát điện từ 50% công suất định mức xuống từng mức công suất cách nhau 2% công suất định mức;

b) Ở mỗi mức phụ tải, theo dõi các thông số vận hành trong 01 giờ. Nếu tổ máy phát điện vẫn vận hành ổn định, mới giảm tiếp về mức tải thấp tiếp theo;

c) Khi giảm tải về mức công suất mà các thông số vận hành tổ máy phát điện dao động mạnh, có dấu hiệu không ổn định hoặc thông số nào đó vi phạm quy trình vận hành, lập tức tăng công suất trở lại về công suất đã thí nghiệm liền kề trước đó. Ở mức công suất này, duy trì chế độ thí nghiệm trong 04 giờ, theo dõi các thông số vận hành, nếu ổn định thì xác định đây chính là mức công suất tối thiểu không phải kèm dầu và tiến hành ghi các thông số thí nghiệm.

5. Khi tiến hành thí nghiệm xác định công suất tối thiểu không phải kèm dầu phải tuân thủ thời gian thí nghiệm và công tác ghi đo số liệu quy định tại Điểm a Khoản 3 Điều 12 Quy trình này.

6. Sau khi kết thúc thí nghiệm, Đơn vị thí nghiệm có trách nhiệm thông báo cho Đơn vị phát điện biết để thông báo cho Trung tâm Điều độ hệ thống điện quốc gia trả lại phương thức vận hành bình thường cho tổ máy phát điện.

#### **Điều 14. Thí nghiệm lại**

1. Sau khi kết thúc 01 lần thí nghiệm, nếu kết quả thí nghiệm chưa phù hợp, Đơn vị thí nghiệm hoặc Đơn vị phát điện hoặc Đơn vị giám sát có quyền yêu cầu thí nghiệm lại nhưng không được vượt quá 03 lần.

2. Thí nghiệm lại không nhất thiết thực hiện cho tất cả các chế độ thí nghiệm mà chỉ tiến hành thí nghiệm lại một số chế độ thí nghiệm có kết quả thấy chưa hợp lý.

3. Kế hoạch thí nghiệm lại phải được các bên liên quan thống nhất trước khi thực hiện và phải đăng ký lịch thí nghiệm lại với Trung tâm Điều độ hệ thống điện quốc gia để thống nhất trước khi thực hiện.

4. Sau khi thí nghiệm lại, nguyên tắc xử lý số liệu, tính toán kết quả thí nghiệm phải tuân theo các tiêu chuẩn ASME PTC46 - 1996 và ASME PTC4 - 2008. Các bên liên quan phải thống nhất kết quả thí nghiệm này.

### **Chương III**

## **PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ SỐ LIỆU, TÍNH TOÁN VÀ LẬP BÁO CÁO KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM**

### **Điều 15. Phương pháp xử lý số liệu**

1. Sau khi kết thúc tất cả thí nghiệm, các số liệu thí nghiệm đã được ghi đầy đủ vào biên bản thí nghiệm và được đại diện các bên liên quan ký xác nhận, Đơn vị thí nghiệm có trách nhiệm xử lý số liệu căn cứ vào các tiêu chuẩn viện dẫn như tiêu chuẩn ASME PTC46 - 1996, ASME PTC4 - 2008, ASME PTC 19.1 - 2005.

2. Những số liệu thí nghiệm không phù hợp và sẽ không được sử dụng để tính toán bao gồm: Số liệu ghi trong thời gian dao động phụ tải quá lớn so với giới hạn cho phép quy định tại Bảng 1 Điểm b Khoản 3 Điều 12 Quy trình này, số liệu không kịp ghi chép hoặc bỏ sót, số liệu ghi khi xảy ra sự cố mất nước hoặc mất hơi lớn.

3. Trước khi tính số liệu trung bình của các số liệu thí nghiệm, phải xác định khoảng dao động của các thông số chính như: Công suất điện của tổ máy phát điện, áp lực hơi quá nhiệt, nhiệt độ hơi quá nhiệt, ôxy trong khói thải sau buồng lửa, chân không bình ngưng tua bin. Nếu các thông số thí nghiệm dao động vượt quá giới hạn cho phép theo quy định tại Bảng 1 Điểm b Khoản 3 Điều 12 Quy trình này thì chế độ thí nghiệm này coi như không chính xác và các số liệu thí nghiệm này phải loại bỏ và chế độ thí nghiệm này phải thực hiện thí nghiệm lại.

### **Điều 16. Phương pháp tính toán**

1. Phương pháp tính toán các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của tổ máy phát điện đốt than thực hiện theo các tiêu chuẩn ASME PTC46 - 1996 và ASME PTC4 - 2008.

2. Tùy theo cấu hình của tổ máy phát điện, công nghệ đốt than, phương pháp tính toán có thể thay đổi cho phù hợp, nhưng các thông số tính toán cơ bản phải thực hiện theo công thức quy định tại các Điều 17, 18 và 19 Quy trình này.

### **Điều 17. Điện năng, công suất điện sản xuất và điện năng, công suất phát vào lưới điện tại điểm giao nhận của tổ máy phát điện**

1. Tổng điện năng sản xuất (điện năng phát tại đầu cực) của tổ máy phát điện trong thời gian thí nghiệm được tính như sau:

$$E_{\text{meas-đầu cực}} = Ne_2 - Ne_1 \text{ (kWh)}$$

Trong đó:

- $Ne_1$ : Chỉ số công tơ mẫu đo tại đầu cực máy phát khi bắt đầu thí nghiệm;
- $Ne_2$ : Chỉ số công tơ mẫu đo tại đầu cực máy phát khi kết thúc thí nghiệm.

2. Công suất đầu cực của tổ máy phát điện trong thời gian thí nghiệm được tính như sau:

$$P_{G-\text{đầu cực}} = \frac{E_{\text{meas-đầu cực}}}{T} \text{ (kW)}$$

Trong đó: T là tổng thời gian thí nghiệm tính bằng giờ.

3. Tổng điện năng phát tại điểm giao nhận điện của tổ máy trong thời gian thí nghiệm được tính như sau:

$$E_{\text{meas-đầu cực}} = Ne_{2-\text{giao nhận}} - Ne_{1-\text{giao nhận}} \text{ (kWh)}$$

Trong đó:

- $Ne_{1-\text{giao nhận}}$ : Chỉ số công tơ đo tại điểm giao nhận điện của tổ máy phát điện khi bắt đầu thí nghiệm.
- $Ne_{2-\text{giao nhận}}$ : Chỉ số công tơ đo tại điểm giao nhận điện của tổ máy khi kết thúc thí nghiệm.

4. Công suất phát vào lưới điện của tổ máy phát điện tại điểm giao nhận điện trong thời gian thí nghiệm được tính như sau:

$$P_{G-\text{giao nhận}} = \frac{E_{\text{meas-giao nhận}}}{T} \text{ (kW)}$$

Trong đó: T là tổng thời gian thí nghiệm tính bằng giờ.

### **Điều 18. Tính tổng lưu lượng nhiệt đầu vào tổ máy phát điện**

Tổng lưu lượng nhiệt đầu vào tổ máy phát điện được tính như sau:

$$Q_{\text{meas}} = MF \times HHV \text{ (kJ)}$$

Trong đó:

1. HHV: Nhiệt trị cao làm việc của nhiên liệu (than) khi thí nghiệm, đơn vị tính là kJ/kg, được xác định qua kết quả phân tích than.
2. MF: Tổng khối lượng nhiên liệu tiêu thụ trong thời gian thí nghiệm, được xác định theo công thức sau:

$$MF = MrF \times T \text{ (kg)}$$

3. MrF: Lưu lượng khối của nhiên liệu, đơn vị tính là kg/s hoặc kg/h, được xác định theo cả hai phương pháp sau:

- a) Cách thứ nhất: MrF được đo trực tiếp theo cân than riêng cho tổ máy phát điện được thí nghiệm. Chỉ số cân than sẽ được ghi khi bắt đầu và kết thúc

thí nghiệm. Lưu lượng khối, trong trường hợp này, MrF được xác định theo công thức sau:

$$MrF = \frac{MF}{T} \quad (kg/s)$$

b) Cách thứ hai: MrF được xác định theo phương pháp cân bằng năng lượng (phương pháp gián tiếp), dựa theo tiêu chuẩn ASME PTC 4. Trong trường hợp này, MrF được xác định theo công thức sau:

$$MrF = \frac{QrO}{(EF \times HHV)} \quad (kg/s)$$

Trong đó:

- QrO: Công suất nhiệt hữu ích của lò, đơn vị tính là kW và được xác định theo quy định tại Điểm c Khoản này.

c) Công thức tính công suất nhiệt hữu ích của lò như sau:

$$QrO = QrOM + QRh + QrAxSt + QrBd \quad (kW)$$

Trong đó:

- QrOM: Công suất dòng hơi chính, được xác định theo công thức sau:

$$QrOM = (D_{qn} - D_{go}) \times (I_{qn} - I_{nc}) + D_{go} \times (I_{qn} - I_{go}) \quad (kW)$$

Trong đó:

+  $D_{qn}$ : Lưu lượng khối của dòng hơi chính (kg/s);

+  $D_{go}$ : Lưu lượng nước giảm ôn vào bộ giảm ôn quá nhiệt kiểu phun (kg/s);

+  $I_{qn}$ : Nhiệt hàm dòng hơi chính ra khỏi lò (kJ/kg);

+  $I_{nc}$ : Nhiệt hàm nước cấp vào lò (kJ/kg);

+  $I_{go}$ : Nhiệt hàm nước giảm ôn vào lò (kJ/kg).

- QRh: Công suất dòng hơi tái nhiệt (nếu lò có bộ tái nhiệt), được xác định theo công thức sau:

$$QRh = D_{tn} \times (I''_{tn} - I'_{tn}) + D_{gotn} \times (I''_{tn} - I_{gotn}) \quad (kW)$$

Trong đó:

+  $D_{tn}$ : Lưu lượng khối hơi tái nhiệt vào lò (kg/s);

+  $D_{gotn}$ : Lưu lượng nước giảm ôn vào bộ giảm ôn tái nhiệt kiểu phun (kg/s);

+  $I''_{tn}$ : Nhiệt hàm hơi ra khỏi bộ tái nhiệt (kJ/kg);

+  $I'_{tn}$ : Nhiệt hàm hơi ra khỏi bộ tái nhiệt (kJ/kg);

+  $I_{gotn}$ : Nhiệt hàm nước giảm ôn vào bộ giảm ôn tái nhiệt kiểu phun (kJ/kg).

- QrAxSt: Công suất dòng hơi tự dùng, được xác định theo công thức sau:

$$Q_{rAxSt} = D_{td} \times (I_{td} - I_{nc}) \quad (\text{kW})$$

Trong đó:

+  $D_{td}$ : Lưu lượng khối hơi tự dùng (kg/s);

+  $I_{td}$ : Nhiệt hàm hơi tự dùng (kJ/kg).

- QrBd: Công suất dòng nước xả lò, được xác định theo công thức sau:

$$Q_{rBd} = D_{xa} \times (I_{xa} - I_{nc}) \quad (\text{kW})$$

Trong đó:

+  $D_{xa}$ : Lưu lượng khối nước xả lò (kg/s);

+  $I_{xa}$ : Nhiệt hàm nước xả lò (kJ/kg).

### **Điều 19. Xác định hiệu suất lò hơi và các tổn thất nhiệt**

Việc xác định hiệu suất nhiên liệu của lò hơi (MrF) để xác định lưu lượng khối của nhiên liệu vào lò. Hiệu suất lò hơi được tính bằng phương pháp đo gián tiếp (cân bằng năng lượng) theo tiêu chuẩn ASME PTC4-2008, cụ thể như sau:

1. Hiệu suất lò hơi được xác định theo công thức sau:

$$EF (\%) = 100 + Q_p B - Q_p L$$

Trong đó:

a) EF: Hiệu suất nhiên liệu của lò hơi (%);

b)  $Q_p B$ : Tổng nhiệt vật lý đưa vào đường bao thí nghiệm lò hơi (%);

c)  $Q_p L$ : Tổng các tổn thất nhiệt ra khỏi đường bao thí nghiệm lò hơi (%).

2. Tổng các tổn thất nhiệt được xác định theo công thức sau:

$$Q_p L = Q_p LDFg + Q_p LH2F + Q_p LWF + Q_p LWA + Q_p LubC + Q_p LCO + Q_p LRs + Q_p LSrc + Q_r LClh + Q_p LWSb$$

3. Các tổn thất thành phần trong công thức quy định tại Khoản 2 Điều này được xác định như sau:

a)  $Q_p LDFg$  là tổn thất do khối khô, được tính theo công thức sau:

$$Q_p LDFg = 100 \times M_q DFG \times H DFG Lv (\%)$$

Trong đó:

-  $M_q DFG$ : Lưu lượng khối khô ra khỏi lò hơi căn cứ trên hệ số không khí thừa ra khỏi buồng lửa (kg/J);

-  $H DFG Lv$ : Entanpi của khối khô tại nhiệt độ rời khỏi đường bao thí nghiệm lò hơi (J/kg).

b)  $Q_p LH2F$  là tổn thất do hình thành nước từ quá trình cháy  $H_2$  trong nhiên liệu, được xác định theo công thức sau:

$$Q_p LH2F = 100 \times M_q WH2F \times (HStLv - HWRe) (\%)$$

Trong đó:

- $M_{qWH2}$ : Lượng nước hình thành (kg/J);
- $H_{StLv}$ : Entanpi của hơi nước ở áp suất, nhiệt độ khối thải rời khỏi đường bao thí nghiệm lò hơi (J/kg);

-  $H_{WRe}$ : Entanpi của nước ở nhiệt độ tham chiếu  $T_{Re}$ .

c)  $Q_{pLWF}$  là tổn thất từ nước trong nhiên liệu, được xác định theo công thức sau:

$$Q_{pLWF} = 100 \times M_{qWF} \times (H_{StLv} - H_{WRe}) \quad (\%)$$

Trong đó:

- $M_{qWF}$ : Lượng nước trong nhiên liệu (kg/J);
- $H_{StLv}$ : Entanpi của hơi nước ở áp suất, nhiệt độ khối thải rời khỏi đường bao thí nghiệm lò hơi (J/kg);

-  $H_{WRe}$ : Entanpi của nước ở nhiệt độ tham chiếu  $T_{Re}$ .

d)  $Q_{pLWA}$  là tổn thất do độ ẩm trong không khí, được xác định theo công thức sau:

$$Q_{pLWA} = 100 \times M_{frWA} \times M_{qDA} \times H_{WLv} \quad (\%)$$

Trong đó:

-  $M_{qDA}$ : Khối lượng khối khô tương ứng không khí thừa sử dụng cho tổn thất khối khô (kg/J);

-  $M_{frWA}$ : Tỷ lệ khối lượng của hơi nước trong không khí (kg/kg);

-  $H_{WLv}$ : Entanpi của hơi nước tại nhiệt độ khối thải  $T_{FgLv}$ .

đ)  $Q_{pLUbC}$  là tổn thất từ cacbon chưa cháy trong chất thải, được xác định theo công thức sau:

$$Q_{pLUbC} = M_{pUbC} \times \frac{HHVCRs}{HHVF} \quad \%$$

Trong đó:

-  $HHVCRs$ : Nhiệt trị của cacbon trong chất thải (kJ/kg);

-  $HHVF$ : Nhiệt trị cao làm việc của nhiên liệu (kJ/kg);

-  $M_{pUbC}$ : Phần trăm khối lượng cacbon chưa cháy hết (%).

e)  $Q_{pLCO}$  là tổn thất từ hoàn nguyên CO trong khói, được xác định theo công thức sau:

$$Q_{pLCO} = DV_{pCO} \times M_{oDFg} \times M_{wCO} \times \frac{HHVCO}{HHVF}$$

Trong đó:

-  $DV_{pCO}$ : Lượng CO đo được trên cơ sở khối khô, % thể tích;

- MoDFg: số mol khói khô với hệ số không khí thừa đo được tại cùng điểm đo CO;

- MwCO: phân tử lượng của CO;

- HHVCO: nhiệt trị cao của CO.

g) QpLRs là tổn thất từ nhiệt vật lý của chất thải, được xác định như sau:

- Tổn thất từ nhiệt vật lý do chất thải khi thải xỉ khô, được xác định theo công thức sau:

$$QpLRs = 100 \times \sum MqRsz \times HRsz \%$$

Trong đó:

+ MqRsz: Lưu lượng của chất thải tại điểm z;

+ HRsz: Entanpi của chất thải tại điểm z.

Với tro bay entanpi lấy ở nhiệt độ khói thải. Đối với tro đáy thải xỉ khô, nếu không đo được nhiệt độ, thì  $T = 2000^{\circ}\text{F}$  ( $1100^{\circ}\text{C}$ ).

- Tổn thất từ nhiệt vật lý do chất thải khi thải xỉ ướt, được xác định theo công thức sau:

$$QpLRs = QrLCwbot + QrLRsbot + QpLfil$$

Trong đó:

+ QrLCwbot: Tổn thất nhiệt do nước làm mát tro đáy (%), được xác định như sau:

$$QrLCwbot = QrLCw / (MrF \times HHVF) (\%)$$

Với  $QrLCw = MrCwn \times (HWLv - HWEn)$  (W).

+ QrLRsbot: Tổn thất nhiệt do tro đáy đưa ra ngoài (%), được xác định như sau:

$$QrLRsbot = MqRsbob \times HRsz (\%)$$

+ QpLfil: Tổn thất nhiệt do tro bay (%), được xác định như sau:

$$QpLfil = MqRsfil \times HRsz (\%)$$

+ HRsz: Entanpi tro đáy (xỉ) thoát ra ngoài;

+ MqRsbob: Lưu lượng thải tro đáy;

+ QrLCw: Tổn thất nhiệt do nước làm mát tro;

+ MrCwn: Lưu lượng của nước làm mát bộ làm mát tro đáy thứ n (kg/s);

+ HWLv: Entanpi nước ra bộ làm mát;

+ HWEn: Entanpi nước vào bộ làm mát;

+ MqRsfil: Lưu lượng chất thải trong tro bay;

+ HRsz: Entanpi tro bay trong khói thải.



h) QrLSrc là tổn thất từ bức xạ và đối lưu bề mặt (%), được xác định theo công thức sau:

$$QpLSrc = C1 \times S \times (Hcaz + Hraz) \times Afz \times (TMnAfz - TMnAz) / (MrF \times HHVF)$$

Trong đó:

- C1 = 1,0 (Btu/hr); C1 = 0,293 W (đơn vị SI)

- Hcaz: Hệ số truyền nhiệt đối lưu vùng z, được xác định theo công thức:

$$Hcaz = 0,35Vaz^{0,8}$$

- Hraz: Hệ số truyền nhiệt bức xạ vùng z, được xác định theo công thức:

$$Hraz = 0,847 + 2,367 \times 10^{-3}Tdi + 0,294 \times 10^{-6} \times Tdi^2 + 1,37 \times 10^{-9} \times Tdi^3$$

- Afz: Diện tích bề mặt chiếu phẳng của vỏ cách nhiệt vùng z;

- MrF: Lưu lượng khối của nhiên liệu vào lò hơi;

- TMnAfz: Nhiệt độ trung bình bề mặt vùng z, được xác định là giá trị trung bình của nhiệt độ vùng z (TAfz) khi đo tại các điểm khác nhau;

- TMnAz: Nhiệt độ trung bình không khí xung quanh tại điểm z, được xác định là giá trị trung bình của không khí xung quanh vùng z (TAz) khi đo tại các điểm khác nhau;

- Tdi: Độ chênh nhiệt độ, được xác định theo công thức:

$$Tdi = TAfz - TAz$$

- Vaz: Tốc độ trung bình của không khí gần bề mặt, thường ở giữa 2ft đến 5ft của bề mặt, ft/s.

Nếu các giá trị TAfz, TAz và Vaz không đo được, tổn thất này sẽ được tính toán sử dụng diện tích các thành phần thực tế và giá trị tiêu chuẩn sau: VAz = 1,67 ft/sec và Tdi là 50°F.

i) QrLCIh là tổn thất từ nung đá vôi (%), được xác định theo công thức sau:

$$QrLCIh = (MrSbCc \times MoFrClhCc \times HrCc + MrSbMc \times HrMc) / (MrF \times HHVF)$$

Trong đó:

- MrSbCc: Lưu lượng của thành phần hoạt tính CaCO<sub>3</sub>, (kg/s);

- MrSbMc: Lưu lượng của thành phần hoạt tính MgCO<sub>3</sub>, (kg/s);

- HrCc: Nhiệt của phản ứng nung đá vôi của CaCO<sub>3</sub> = 1782 kJ/kg;

- HrMc: Nhiệt của phản ứng nung đá vôi của MgCO<sub>3</sub> = 1517 kJ/kg;

- MFrClhCc: Tỷ lệ canxi hóa đá vôi.

k) QrLWSb là tổn thất từ nước trong chất hấp thụ (đá vôi) (%), được xác định theo công thức sau:

$$QpLWSb = 100 \times MrWSb \times (HSt - HWRe) / (MrF \times HHVF)$$

Trong đó:

- QpLWSb: Tổn thất do nước có trong chất hấp thụ;
- MrWSb: Tổng lưu lượng khối của nước trong chất hấp thụ đưa vào;
- HSt: Entanpi của hơi nước ở nhiệt độ khói thoát;
- HWRe: Entanpi của ở nhiệt độ tham chiếu Tre.

4. Nhiệt vật lý đưa vào lò, được xác định theo công thức sau:

$$Q_pB = Q_pBDA + Q_pBWDA + Q_pBSlf + Q_pBF + Q_rBSb$$

Trong đó:

a) QpBDA: Nhiệt vật lý từ không khí khô đưa vào lò (%), được xác định theo công thức sau:

$$Q_pBDA = 100 \times M_qDA \times HDAEn$$

Trong đó:

- MqDA: Tổng không khí khô đưa vào lò hơi tương ứng với hệ số không khí thừa ra khỏi buồng lửa lò hơi (kg/J);

- HDAEn: Entanpi của không khí khô ở nhiệt độ không khí trung bình (TMnAEn) đưa vào lò hơi, Btu/lbm (J/kg).

b) QpBWDA: Nhiệt vật lý từ hơi ẩm không khí đưa vào lò (%), được xác định theo công thức sau:

$$Q_pBWA = 100 \times M_{frWA} \times M_qDA \times HWvEn$$

Trong đó:

- HWvEn: Entanpi của hơi nước ở nhiệt độ trung bình không khí (TMnAEn) đi vào lò hơi, (J/kg).

c) QpBSlf: Nhiệt vật lý từ sunfat hóa (sunfat hóa là phản ứng hóa học của SO<sub>2</sub> với CaO và O<sub>2</sub> tạo thành CaSO<sub>4</sub>, đây là phản ứng tỏa nhiệt, %), được xác định theo công thức sau:

$$Q_pBSlf = M_{FrSc} \times \frac{M_pSF}{HHVF} \times HrSlf$$

Trong đó:

- HrSlf: Nhiệt sinh ra trong phản ứng của SO<sub>2</sub> với O<sub>2</sub> và CaO tạo thành CaSO<sub>4</sub> cho mỗi sunfua được khử, (15,660 kJ/kg);

- MFrSc: Phần khối lượng sunfua được khử, (kg/kg);

- MpSF: Hàm lượng lưu huỳnh (S) trong nhiên liệu, (%).

d) QpBF: Nhiệt vật lý từ nhiên liệu đưa vào lò (%), được xác định theo công thức sau:

$$Q_pBF = 100 \times \frac{HFE_n}{HHVF}$$

Trong đó:

- HFE<sub>n</sub>: Entanpi của nhiên liệu tại nhiệt độ nhiên liệu đi vào lò hơi, (J/kg).

đ) Q<sub>rBSb</sub>, nhiệt vật lý từ chất hấp thụ (đá vôi) đưa vào lò (%), được xác định theo công thức sau:

$$Q_{rBSb} = MrSb \times \frac{HsBEn}{(MrF \times HHVF)}$$

Trong đó:

- MrSb: Lưu lượng của chất hấp thụ, (kg/s);

- HsbEn: Entanpi của chất hấp thụ đi vào phạm vi lò hơi, (J/kg).

### **Điều 20. Các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật chính của tổ máy phát điện**

Các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật chính của tổ máy phát điện được xác định theo tiêu chuẩn ASME PTC46-1996, cụ thể như sau:

1. Suất tiêu hao nhiệt thô/tinh của tổ máy phát điện (đơn vị tính là kJ/kWh), được tính như sau:

$$HR_{thô} = \frac{Q_{meas}}{E_{meas-đầu\ cực}}$$

$$HR_{tinh} = \frac{Q_{meas}}{E_{meas-giao\ nhận}}$$

2. Suất tiêu hao nhiệt thô của tuabin (đơn vị tính là kJ/kWh), được tính như sau:

$$HR_{thô-tuabin} = \frac{Q_{tuabin}}{E_{meas-đầu\ cực}}$$

Trong đó: Q<sub>tuabin</sub> là tổng lưu lượng nhiệt đầu vào tuabin.

3. Hiệu suất thô/tinh của tổ máy phát điện được tính như sau (%):

$$\eta_{TM}^{thô} = 100 \times \frac{3600}{HR_{thô}}$$

$$\eta_{TM}^{tinh} = 100 \times \frac{3600}{HR_{tinh}}$$

4. Suất tiêu hao than thiên nhiên thô/tinh của tổ máy phát điện trong thí nghiệm (đơn vị tính là kg/kWh), được tính như sau:

$$b_{thô} = \frac{M}{E_{meas-đầu\ cực}}$$

$$b_{tinh} = \frac{M}{E_{meas-giao\ nhận}}$$

5. Suất tiêu hao than tiêu chuẩn thô/tinh của tổ máy phát điện (đơn vị tính là g/kWh), được tính như sau:

$$b_{thô} = \frac{HHV}{HHV_{tc}} \times b_{thô}$$

$$b_{tinh} = \frac{HHV}{HHV_{tc}} \times b_{tinh}$$

Trong đó:

-  $HHV_{tc}$ : Nhiệt trị cao tiêu chuẩn của nhiên liệu (than).

6. Tổng điện năng tự dùng của từng tổ máy phát điện (đơn vị tính là kWh), được tính như sau:

$$SumCON = \sum CON_i$$

Trong đó:

- SumCON: Tổng lượng điện năng tự dùng của tổ máy phát điện trong thời gian thí nghiệm;

-  $CON_i$ : Tiêu thụ điện năng tự dùng được đo bằng công tơ thí nghiệm cho từng phụ tải tự dùng của toàn bộ tổ máy phát điện.

7. Tỷ lệ điện tự dùng của tổ máy phát điện được tính như sau (%):

$$ER = \frac{SumCON}{E_{meas-đầu\ cực}} \times 100$$

Tất cả các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của tổ máy phát điện trong Quy trình này đều được tính theo nhiệt trị cao của than. Tuy nhiên, Đơn vị thí nghiệm có thể quy về theo nhiệt trị thấp để các đơn vị liên quan so sánh.

## **Điều 21. Đánh giá độ chính xác của kết quả thí nghiệm**

### **1. Nguyên tắc chung**

Độ chính xác của kết quả thí nghiệm được đánh giá từ tính toán sai số các số liệu đo. Sai số của số liệu đo là giá trị bình phương trung bình của các sai số của số liệu đó. Giá trị bình phương trung bình các sai số của số liệu được tính như sau:

$$\delta = \pm (\sum \Delta a_i^2 / n)^{1/2}$$

Trong đó:

a)  $\sum \Delta a_i$  : Tổng sai số tuyệt đối của từng số liệu đo riêng biệt;

b)  $\Delta a_i = a_i - a$ ; Với  $a_i$  là kết quả số lần đo thứ  $i$ ;

c) a: Giá trị thực của đại lượng cần đo (tính);

d) n: Số lần đo đại lượng a;

đ)  $\delta$ : Sai số trung bình bình phương.

Trong thí nghiệm có 02 loại số liệu: Số liệu đo trực tiếp và số liệu đo gián tiếp. Do vậy số liệu đo trực tiếp và số liệu đo gián tiếp phải được xử lý, hiệu chỉnh theo nguyên tắc khác nhau được quy định tại Khoản 2 và Khoản 3 Điều này.

2. Hiệu chỉnh số liệu đo trực tiếp

a) Tính giá trị của phép đo gần giá trị thực như sau:

$$a = a_{tb} \pm \Delta a$$

b) Tính giá trị trung bình cộng của các giá trị đo  $a_{tb}$  như sau:

$$a_{tb} = (a_1 + a_2 + \dots + a_n)/n$$

c) Tính sai số tuyệt đối từng lần đo như sau:

$$\varepsilon_1 = a_1 - a_{tb}; \varepsilon_2 = a_2 - a_{tb}; \dots \varepsilon_n = a_n - a_{tb}$$

d) Tính sai số tuyệt đối của cả phép đo như sau:

$$\Delta a = \pm \{(\varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2 + \dots + \varepsilon_n^2)/[n(n-1)]\}^{1/2}$$

Trong thí nghiệm, phải đo và ghi chép số liệu nhiều lần và cẩn thận để đạt được giá trị phép đo gần với giá trị thực.

3. Hiệu chỉnh số liệu đo gián tiếp như sau

a) Xác định giá trị đo gián tiếp đại lượng X phụ thuộc vào những đại lượng đo trực tiếp y, z, ..., w nào, cụ thể như sau:

$$X_i = f(y_i, z_i, \dots, w_i)$$

b) Tính giá trị trung bình của đại lượng X như sau:

$$X_{tb} = (X_1 + X_2 + \dots + X_n)/n$$

Trong đó:  $X_1$  là số liệu tính được lần 1,  $X_2$  là số liệu tính được lần 2, ...,  $X_n$  là số liệu tính được lần n.

c) Tính các đại lượng đo trực tiếp y, z, ..., w theo trung bình cộng các lần đo như sau:

$$y_{tb} = (y_1 + y_2 + \dots + y_n)/n;$$

$$z_{tb} = (z_1 + z_2 + \dots + z_n)/n \dots;$$

$$w_{tb} = (w_1 + w_2 + \dots + w_n)/n;$$

d) Tính sai số của các đại lượng đo gián tiếp như sau:

$$\Delta X = \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial y} \Delta y\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial z} \Delta z\right)^2 \dots + \left(\frac{\partial f}{\partial w} \Delta w\right)^2}$$

Trong đó:

-  $\frac{\partial f}{\partial y}, \frac{\partial f}{\partial z}, \frac{\partial f}{\partial w}$  là đạo hàm riêng theo các thông số  $y, z, \dots, w$ ;

-  $\Delta y, \Delta z, \Delta w$  là sai số của các số liệu đo trực tiếp.

đ) Tính giá trị thực của phép đo gián tiếp X:

$$X = X_{tb} \pm \Delta X$$

Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của các nhà máy nhiệt điện đốt than là kết quả từ phương pháp đo trực tiếp sau khi đã đối chiếu với kết quả đo từ phương pháp gián tiếp. Đơn vị thí nghiệm phải căn cứ vào từng chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật được đo bằng phương pháp nào để áp dụng phương pháp đánh giá sai số và độ chính xác phù hợp.

## **Điều 22. Lập Báo cáo kết quả thí nghiệm**

1. Đối với tổ máy phát điện sau khi đại tu:

a) Sau khi kết thúc thí nghiệm tại hiện trường, Đơn vị thí nghiệm có trách nhiệm xử lý số liệu, lập báo cáo kết quả thí nghiệm. Báo cáo phải nêu rõ các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của tổ máy phát điện như: Hiệu suất tổ máy phát điện, suất tiêu hao nhiệt, suất tiêu hao nhiên liệu cho sản xuất điện, tỷ lệ điện tự dùng, công suất tối thiểu không phải kèm dầu của tổ máy phát điện và lập đặc tuyến kinh tế - kỹ thuật của tổ máy phát điện;

b) Đơn vị thí nghiệm có trách nhiệm báo cáo kết quả thí nghiệm với Đơn vị phát điện và các bên liên quan để góp ý, hoàn thiện trước khi chính thức công bố kết quả;

c) Trong quá trình thí nghiệm, các số liệu thí nghiệm ghi tại hiện trường phải có chữ ký của các Đơn vị phát điện, Đơn vị thí nghiệm và Đơn vị giám sát.

2. Đối với tổ máy phát điện mới lắp đặt:

Trên cơ sở báo cáo kết quả các thông số bảo hành về chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của tổ máy do nhà thầu thực hiện theo hợp đồng dự án nhà máy điện và hướng dẫn trong Quy trình này, Đơn vị phát điện có trách nhiệm xử lý số liệu, xây dựng đặc tuyến kinh tế - kỹ thuật của tổ máy phát điện, lập báo cáo kết quả thí nghiệm phù hợp với hướng dẫn trong Quy trình này và gửi kết quả cho Công ty Mua bán điện để kiểm tra kết quả tính toán.

## **Điều 23. Trách nhiệm của các bên trong quá trình thí nghiệm**

1. Đơn vị thí nghiệm có trách nhiệm:

a) Chủ trì thực hiện tất cả các hạng mục công việc đã đưa ra trong kế hoạch thí nghiệm được các bên thống nhất.

b) Xử lý số liệu, lập báo cáo kết quả thí nghiệm theo đúng tiêu chuẩn áp dụng, báo cáo các bên liên quan khi được yêu cầu.

2. Đơn vị phát điện có trách nhiệm bố trí nhân lực hỗ trợ quá trình chuẩn bị và thực hiện thí nghiệm, cung cấp các tài liệu cần thiết, tham gia giám sát, ký xác nhận số liệu trong suốt quá trình thí nghiệm.

3. Công ty Mua bán điện và Tổ chức do Đơn vị phát điện thuê thực hiện giám sát (nếu có) có trách nhiệm bố trí nhân lực giám sát, ký xác nhận số liệu trong suốt quá trình thí nghiệm (đối với tổ máy phát điện sau khi đại tu), hoặc xác nhận báo cáo kết quả thí nghiệm do Đơn vị phát điện lập (đối với tổ máy phát điện mới lắp đặt).

4. Trung tâm Điều độ hệ thống điện quốc gia có trách nhiệm bố trí phương thức vận hành thuận lợi cho công việc thí nghiệm theo lịch thí nghiệm đã được đăng ký.

5. Trong quá trình thực hiện, trường hợp phát sinh những vướng mắc vượt quá thẩm quyền giải quyết của các đơn vị tham gia thí nghiệm, các bên có trách nhiệm đề nghị Cục Điều tiết điện lực chủ trì giải quyết./.

**CỤC TRƯỞNG**  
  
**Nguyễn Anh Tuấn**

## Phụ lục

### CÁC BIỂU MẪU CHỦ YẾU GHI THÔNG SỐ THÍ NGHIỆM TỔ MÁY

(Ban hành kèm theo Quy trình hướng dẫn thực hiện thí nghiệm đo đặc tuyến tổ máy phát điện của nhà máy nhiệt điện đốt than tham gia thị trường điện lực cạnh tranh)

STT	Tên biểu mẫu
Biểu mẫu 01	BẢNG GHI CHỈ SỐ CÔNG TỶ TẠI ĐIỂM GIAO NHẬN ĐIỆN TỔ MÁY PHÁT ĐIỆN
Biểu mẫu 02	BẢNG GHI CHỈ SỐ CÔNG TỶ TẠI ĐẦU CỤC MÁY PHÁT TỔ MÁY
Biểu mẫu 03	BẢNG GHI CHỈ SỐ CÔNG TỶ TẠI NHÀ TỰ DÙNG .... kV
Biểu mẫu 04	BẢNG GHI THÔNG SỐ NƯỚC BỔ SUNG
Biểu mẫu 05	BẢNG GHI THÔNG SỐ HƠI TỰ DÙNG
Biểu mẫu 06	BẢNG GHI THÔNG SỐ HỆ THỐNG BÌNH NGỪNG - CHÂN KHÔNG
Biểu mẫu 07	BẢNG GHI THÔNG SỐ HỆ THỐNG GIA NHIỆT NƯỚC CẤP
Biểu mẫu 08	BẢNG GHI THÔNG SỐ THÍ NGHIỆM PHẦN TRUYỀN HƠI
Biểu mẫu 09	BẢNG GHI THÔNG SỐ CHỦ YẾU CỦA TUA BIN
Biểu mẫu 10	BẢNG GHI THÔNG SỐ CÂN THAN
Biểu mẫu 11	BẢNG GHI MỨC THAN NGUYÊN, THAN BỘT TRONG KHO
Biểu mẫu 12	BẢNG GHI SỐ LIỆU ĐO GIÓ
Biểu mẫu 13	BẢNG GHI SỐ LIỆU PHÂN TÍCH KHỐI
Biểu mẫu 14	BẢNG GHI THÔNG SỐ THÍ NGHIỆM LÒ



**BẢNG GHI CHỈ SỐ CÔNG TƠ TẠI ĐIỂM GIAO NHẬN ĐIỆN  
TỔ MÁY SỐ.....**

**Nhà máy nhiệt điện ...**

Ngày.....tháng .... năm 20....

Vị trí ghi: Tại phòng điều khiển .....

Tổ máy số: ....

Chế độ thí nghiệm số: .....Công suất tổ máy:.....MW

Thời gian bắt đầu thí nghiệm:.....h.....

Thời gian kết thúc thí nghiệm:.....h.....

Tần suất ghi: 01giờ/01 lần.

STT	Thời gian	Chỉ số công tơ
		Công tơ tại điểm giao nhận tổ máy số .... (MWh)
01	.....h.....	
02	.....h.....	
03	.....h.....	
04	.....h.....	
05	.....h.....	
06	.....h.....	
07	.....h.....	
08	.....h.....	
09	.....h.....	

**Ghi chú:** Tỷ số TU:.....Tỷ số TI:.....

**Người ghi số liệu**

**Đơn vị phát điện**

**Đơn vị thí nghiệm**

**Đơn vị giám sát**

*Ký, ghi rõ Họ, tên*

*Ký, ghi rõ Họ, tên*

*Ký, ghi rõ Họ, tên*

*Ký, ghi rõ Họ, tên*

**BẢNG GHI CHỈ SỐ CÔNG TƠ TẠI ĐẦU CỤC MÁY PHÁT  
TỔ MÁY SỐ.....**

**Nhà máy nhiệt điện ...**

Ngày.....tháng .... năm 20....

Vị trí ghi: Tại phòng điều khiển .....

Tổ máy số: ....

Chế độ thí nghiệm số: .....Công suất tổ máy:.....MW

Thời gian bắt đầu thí nghiệm:.....h.....

Thời gian kết thúc thí nghiệm:.....h.....

Tần suất ghi: 01giờ/01 lần.

STT	Thời gian	Chỉ số công tơ
		Công tơ đầu cực máy phát .... (MWh)
01	.....h.....	
02	.....h.....	
03	.....h.....	
04	.....h.....	
05	.....h.....	
06	.....h.....	
07	.....h.....	
08	.....h.....	
09	.....h.....	

**Ghi chú:** Tỷ số TU:.....Tỷ số TI:.....

**Người ghi số liệu**

**Đơn vị phát điện**

**Đơn vị thí nghiệm**

**Đơn vị giám sát**

*Ký, ghi rõ Họ, tên*

*Ký, ghi rõ Họ, tên*

*Ký, ghi rõ Họ, tên*

*Ký, ghi rõ Họ, tên*

**BẢNG GHI CHỈ SỐ CÔNG TƠ TẠI NHÀ TỰ DÙNG ... kV  
TỔ MÁY SỐ ...**

**Nhà máy nhiệt điện ...**

Ngày.....tháng .... năm 20....

Tổ máy số:.....

Chế độ thí nghiệm số: .....Công suất tổ máy: .....MW

Thời gian bắt đầu thí nghiệm:.....h.....

Thời gian kết thúc thí nghiệm:.....h.....

Tần suất ghi: 01 giờ/01 lần.

STT	Thời gian	Chỉ số công tơ					
		Công tơ TD .... (MWh)	Công tơ TD..... (MWh)	Bơm cấp nước số.....(MWh)	Bơm thải xỉ số ... cấp .... (MWh)	Bơm thải xỉ số... cấp ... (MWh)	Bơm tuần hoàn số .... (MWh)
01	.....h.....						
02	.....h.....						
03	.....h.....						
04	.....h.....						
05	.....h.....						
06	.....h.....						
07	.....h.....						
08	.....h.....						
09	.....h.....						

**Ghi chú:**

.....  
.....

**Người ghi số liệu      Đơn vị phát điện      Đơn vị thí nghiệm      Đơn vị giám sát**

*Ký, ghi rõ Họ, tên      Ký, ghi rõ Họ, tên      Ký, ghi rõ Họ, tên      Ký, ghi rõ Họ, tên*

**BẢNG GHI THÔNG SỐ NƯỚC BỔ SUNG  
TỔ MÁY SỐ ...**

**Nhà máy nhiệt điện ...**

Ngày.....tháng .... năm 20....

Vị trí ghi: .....Tổ máy số .....

Chế độ thí nghiệm số: .....Công suất tổ máy:.....MW

Thời gian bắt đầu thí nghiệm:.....h.....

Thời gian kết thúc thí nghiệm:.....h.....

Tần suất ghi: 20 phút/01 lần.

TT	Thời gian ghi	Nhiệt độ	Chiều cao mức nước hoặc chỉ số công tơ	
	(Giờ/phút)	°C	Bình ...	Bình ...
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

**Người ghi số liệu**

**Đơn vị phát điện**

**Đơn vị thí nghiệm**

**Đơn vị giám sát**

*Ký, ghi rõ Họ, tên*

*Ký, ghi rõ Họ, tên*

*Ký, ghi rõ Họ, tên*

*Ký, ghi rõ Họ, tên*

**BẢNG GHI THÔNG SỐ HƠI TỰ DÙNG  
TỔ MÁY SỐ ...**

**Nhà máy nhiệt điện ...**

Ngày.....tháng .... năm 20....

Vị trí ghi: ..... Tổ máy số.....

Chế độ thí nghiệm số: ..... Công suất tổ máy: .....MW

Thời gian bắt đầu thí nghiệm:.....h.....

Thời gian kết thúc thí nghiệm:.....h.....

Tần suất ghi: 20 phút/01 lần.

TT	Thời gian ghi	Áp suất POY ..	Nhiệt độ POY ...	Áp suất POY ...	Nhiệt độ POY ...
	(Giờ/phút)	kG/cm <sup>2</sup>	°C	kG/cm <sup>2</sup>	°C
1	.....h.....				
2	.....h.....				
3	.....h.....				
4	.....h.....				
5	.....h.....				
6	.....h.....				
7	.....h.....				
8	.....h.....				
9	.....h.....				
10	.....h.....				
11	.....h.....				
12	.....h.....				

**Người ghi số liệu**

**Đơn vị phát điện**

**Đơn vị thí nghiệm**

**Đơn vị giám sát**

*Ký, ghi rõ Họ, tên*

*Ký, ghi rõ Họ, tên*

*Ký, ghi rõ Họ, tên*

*Ký, ghi rõ Họ, tên*

**BẢN GHI THÔNG SỐ HỆ THỐNG BÌNH NGỪNG - CHÂN KHÔNG  
TỔ MÁY SỐ ...**

**Nhà máy nhiệt điện ...**

Ngày.....tháng .... năm 20....

Vị trí ghi: .....Tổ máy số ...

Chế độ thí nghiệm số: .....Công suất tổ máy:.....MW

Thời gian bắt đầu thí nghiệm:.....h.....

Thời gian kết thúc thí nghiệm:.....h.....

Tần suất ghi: 20 phút/01 lần.

TT	Thời gian ghi	$t_v$	$t_{ng}$	$t_{r.a}$	$P_{r.a}$	$P_{v.a}$	$t_{r.b}$	$P_{r.b}$	$P_{v.b}$
1	.....h..... ...								
2	.....h..... ...								
3	.....h..... ...								
4	.....h..... ...								
5	.....h..... ...								
6	.....h..... ...								
7	.....h..... ...								
8	.....h..... ...								
9	.....h..... ...								
10	.....h..... ...								
11	.....h..... ...								
12	.....h..... ...								

**Người ghi số liệu      Đơn vị phát điện      Đơn vị thí nghiệm      Đơn vị giám sát**

*Ký, ghi rõ Họ, tên*

*Ký, ghi rõ Họ, tên*

*Ký, ghi rõ Họ, tên*

*Ký, ghi rõ Họ, tên*

**BẢNG GHI THÔNG SỐ HỆ THỐNG GIA NHIỆT NƯỚC CẤP  
TỔ MÁY SỐ ...**

**Nhà máy nhiệt điện ...**

Ngày.....tháng .... năm 20....

Tổ máy số:.....

Chế độ thí nghiệm số: .....Công suất tổ máy:.....MW

Thời gian bắt đầu thí nghiệm:.....h.....

Thời gian kết thúc thí nghiệm:.....h.....

Tần suất ghi: 20 phút/01 lần.

TT	Thời gian ghi	$t_{vh3}$	$t_{r.h3}$	$t_{r.h4}$	$t_{r.5}$	$t_{v.6}$	$t_{r.6}$	$t_{r.7}$	$t_r$
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

**Người ghi số liệu    Đơn vị phát điện    Đơn vị thí nghiệm    Đơn vị giám sát**

*Ký, ghi rõ Họ, tên    Ký, ghi rõ Họ, tên    Ký, ghi rõ Họ, tên    Ký, ghi rõ Họ, tên*

**BẢN GHI THÔNG SỐ THÍ NGHIỆM PHẦN TRUYỀN HƠI**

**TỔ MÁY SỐ ...**

**Nhà máy nhiệt điện ...**

Ngày.....tháng .... năm 20....

Tổ máy số:.....

Chế độ thí nghiệm số: .....Công suất tổ máy:.....MW

Thời gian bắt đầu thí nghiệm:.....h.....

Thời gian kết thúc thí nghiệm:.....h.....

Tần suất ghi: 20 phút/01 lần.

T T	Thời gian	P <sub>os</sub>	P <sub>đc</sub>	P <sub>c1</sub>	P <sub>c2</sub>	P <sub>c3</sub>	P <sub>c4</sub>	P <sub>c5</sub>	H <sub>ck</sub>	T <sub>th</sub>	T <sub>nc</sub>
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											

**Người ghi số liệu    Đơn vị phát điện    Đơn vị thí nghiệm    Đơn vị giám sát**

*Ký, ghi rõ Họ, tên    Ký, ghi rõ Họ, tên    Ký, ghi rõ Họ, tên    Ký, ghi rõ Họ, tên*



**BẢNG GHI THÔNG SỐ CHỦ YẾU CỦA TUA BIN  
TỔ MÁY SỐ ...**

**Nhà máy nhiệt điện ...**

Ngày.....tháng .... năm 20....

Tổ máy số:.....

Chế độ thí nghiệm số: .....Công suất tổ máy:.....MW

Thời gian bắt đầu thí nghiệm:.....h.....

Thời gian kết thúc thí nghiệm:.....h.....

Tần suất ghi: 20 phút/01 lần.

TT	Thời gian	$N_e$	$P_o$	$t_o$	$P_{kk}$	$P_{nc B}$	$T_{Lò B}$	$P_{Lò B}$	$P_{nc A}$	$T_{Lò A}$	$P_{Lò A}$	$D_{nc B}$	$D_{lò B}$	$D_{nc A}$	$D_{lò A}$
1	.....h .....														
2	.....h .....														
3	.....h .....														
4	.....h .....														
5	.....h .....														
6	.....h .....														
7	.....h .....														
8	.....h .....														
9	.....h .....														
10	.....h .....														
11	.....h .....														
12	.....h .....														

**Người ghi số liệu      Đơn vị phát điện      Đơn vị thí nghiệm      Đơn vị giám sát**

*Ký, ghi rõ Họ, tên      Ký, ghi rõ Họ, tên      Ký, ghi rõ Họ, tên      Ký, ghi rõ Họ, tên*

**BẢNG GHI THÔNG SỐ CÂN THAN  
TỔ MÁY SỐ ...**

**Nhà máy nhiệt điện ...**

Ngày.....tháng .... năm 20....

Vị trí ghi: Cân than số:.....băng tải số:.....Cấp than cho lò số:.....

Chế độ thí nghiệm số: .....Công suất tổ máy:.....MW

Thời gian bắt đầu thí nghiệm:.....h.....

Thời gian kết thúc thí nghiệm:.....h.....

Tần suất ghi: 01giờ/01 lần.

<b>TT</b>	<b>Thời gian ghi</b>	<b>Chỉ số công tơ cân than số.....</b>	<b>Chỉ số công tơ cân than số.....</b>	<b>Nhiệt độ than</b>
	(Giờ /phút)	kg	kg	°C
1	.....h.....			
2	.....h.....			
3	.....h.....			
4	.....h.....			
5	.....h.....			
6	.....h.....			
7	.....h.....			
8	.....h.....			
9	.....h.....			
10	.....h.....			
11	.....h.....			
12	.....h.....			

**Người ghi số liệu      Đơn vị phát điện      Đơn vị thí nghiệm      Đơn vị giám sát**

*Ký, ghi rõ Họ, tên      Ký, ghi rõ Họ, tên      Ký, ghi rõ Họ, tên      Ký, ghi rõ Họ, tên*

**BẢNG GHI MỨC THAN NGUYÊN, THAN BỘT TRONG KHO  
LÒ HƠI SỐ .....**

**Nhà máy nhiệt điện ...**

Ngày.....tháng .... năm 20....

Vị trí ghi: Kho than nguyên, than bột lò hơi số .....

Chế độ thí nghiệm số: .....Công suất tổ máy:.....MW

Thời gian bắt đầu thí nghiệm:.....h.....

Thời gian kết thúc thí nghiệm:.....h.....

Tần suất ghi: 30 phút /01 lần.

TT	Thời gian ghi	Mức than nguyên trong kho*	Mức than bột trong kho*
	(Giờ /phút)	đầy than	mét
1	.....h.....		
2	.....h.....		
3	.....h.....		
4	.....h.....		
5	.....h.....		
6	.....h.....		
7	.....h.....		
8	.....h.....		
9	.....h.....		
10	.....h.....		
11	.....h.....		
12	.....h.....		

\*Ghi chú:

- Mức than nguyên trong kho than nguyên phải được cấp đầy khi bắt đầu thí nghiệm và khi kết thúc thí nghiệm.
- Mức than bột trong kho than bột phải cùng 1 mức khi bắt đầu thí nghiệm và khi kết thúc thí nghiệm.

**Người ghi số liệu      Đơn vị phát điện      Đơn vị thí nghiệm      Đơn vị giám sát**

*Ký, ghi rõ Họ, tên      Ký, ghi rõ Họ, tên      Ký, ghi rõ Họ, tên      Ký, ghi rõ Họ, tên*

**BẢNG GHI SỐ LIỆU ĐO GIÓ  
LÒ HƠI SỐ .....**

**Nhà máy nhiệt điện ...**

Ngày.....tháng .... năm 20....

Vị trí ghi: Đường ống gió cấp:.....

Chế độ thí nghiệm số: .....Công suất tổ máy:.....MW

Thời gian bắt đầu thí nghiệm:....h.....

Thời gian kết thúc thí nghiệm:....h.....

Tần suất ghi: 01giờ/01 lần.

Thiết bị thí nghiệm kiểu: Vi áp kế      Hệ số máy :.....

Nhiệt độ gió nóng:.....

TT	Giờ đo h/phút	Vòi số			
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
11					
12					
13					
14					
15					
16					

**Người ghi số liệu      Đơn vị phát điện      Đơn vị thí nghiệm      Đơn vị giám sát**

*Ký, ghi rõ Họ, tên      Ký, ghi rõ Họ, tên      Ký, ghi rõ Họ, tên      Ký, ghi rõ Họ, tên*

**BẢNG GHI SỐ LIỆU PHÂN TÍCH KHÓI  
LÒ HƠI SỐ .....**

**Nhà máy nhiệt điện ...**

Ngày.....tháng .... năm 20....

Vị trí ghi: Đường khói lò hơi số ...

Chế độ thí nghiệm số: .....Công suất tổ máy: .....MW

Thời gian bắt đầu thí nghiệm:.....h.....

Thời gian kết thúc thí nghiệm:.....h.....

Tần suất ghi: 20 phút/01 lần đối với điểm đo sau bộ sấy KK cấp I;  
01lần/01giờ đối với điểm đo sau bộ hâm cấp II.

TT	Thời gian đo Giờ/phút	Sau bộ hâm cấp II						Sau bộ sấy không khí cấp I					
		Bên trái			Bên phải			Bên trái			Bên phải		
		O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO
		%	%	ppm	%	%	ppm	%	%	ppm	%	%	ppm
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													

TT	Thời gian đo Giờ/phút	Sau bộ hâm cấp II						Sau bộ sấy không khí cấp I					
		Bên trái			Bên phải			Bên trái			Bên phải		
		O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO
		%	%	ppm	%	%	ppm	%	%	ppm	%	%	ppm
17													
18													
19													
20													

**Người ghi số liệu    Đơn vị phát điện    Đơn vị thí nghiệm    Đơn vị giám sát**

*Ký, ghi rõ Họ, tên    Ký, ghi rõ Họ, tên    Ký, ghi rõ Họ, tên    Ký, ghi rõ Họ, tên*

**BẢNG GHI THÔNG SỐ THÍ NGHIỆM LÒ ....**

**Nhà máy nhiệt điện ...**

Ngày.....tháng .... năm 20....

Vị trí ghi: Bảng điều khiển tổ máy số ...

Chế độ thí nghiệm số: .....Công suất tổ máy:.....MW

Thời gian bắt đầu thí nghiệm:.....h.....

Thời gian kết thúc thí nghiệm:.....h.....

Tần suất ghi: 20 phút/01 lần.

TT	Tên đại lượng	Ký hiệu	Đơn vị	Thời gian ghi (giờ/phút)												
				....h	....h	....h	....h	....h	....h	....h	....h	....h	....h	....h	....h	
1	Lưu lượng hơi quá nhiệt	$D_{qn}$	t/h													
2	Áp suất hơi quá nhiệt	$P_{qn}$	kg/c m <sup>2</sup>													
3	Nhiệt độ hơi quá nhiệt T/P	$t_{qn}$	°C													
4	Lưu lượng nước cấp	$D_{nc}$	T/h													
5	Nhiệt độ độ nước cấp	$t_{nc}$	°C													
6	Áp suất hơi bão hoà	$P_{bh}$	kg/c m <sup>2</sup>													
7	Lưu lượng nước xả	$D_x$	T/h													
8	Lưu lượng nước GÔ số 1	$D_{go1}$	T/h													
9	Nhiệt độ nước GÔ số 1	$T_{go1}$	°C													
10	Lưu lượng nước GÔ số 2	$D_{go1}$	T/h													
11	Nhiệt độ nước GÔ số 2	$T_{go1}$	°C													
12	Nhiệt độ khói thoát T/P	$T_{kt}$	°C													
13	Nhiệt độ đầu ra máy nghiền	$T''_{mn}$	°C													
14	Chênh áp máy nghiền	$DP_m$ <sub>n</sub>	mmH 2O													
15	Nhiệt độ hỗn hợp than vôi 1	$t_{hh1}$	°C													
16	Nhiệt độ hỗn hợp than vôi 2	$t_{hh2}$	°C													

TT	Tên đại lượng	Ký hiệu	Đơn vị	Thời gian ghi (giờ/phút)												
				....h	....h	....h	....h	....h	....h	....h	....h	....h	....h	....h	....h	
17	Nhiệt độ hỗn hợp than vôi 3	$t_{hh3}$	°C													
18	Nhiệt độ hỗn hợp than vôi 4	$t_{hh4}$	°C													
TT	Tên đại lượng	Ký hiệu	Đơn vị	Thời gian ghi (giờ/phút)												
				....h	....h	....h	....h	....h	....h	....h	....h	....h	....h	....h	....h	
19	Nhiệt độ gió nóng	$t_{gn}$	°C													
20	Nhiệt độ khói buồng quay	$T''_{bl}$	°C													
21	Áp suất tổng gió chung	$P_{gc}$	mmH <sub>2</sub> O													
22	Áp suất tổng gió cấp I	$P_{c1}$	mmH <sub>2</sub> O													
22	Lưu lượng đầu hút quạt gió	$G_{gc}$	m <sup>3</sup> /h													
23	Sức hút buồng lửa	$S''_{bl}$	mmH <sub>2</sub> O													
24	Phụ tải nhiệt	$Q_l$	Kcal/h													
25	Cường độ quạt gió	$I_g$	A													
26	Cường độ quạt khói	$I_k$	A													
27	Cường độ quạt đẩy	$I_d$	A													
28	Công suất máy nghiền	$P_{mn}$	kW.h													
29	Phụ tải máy cấp than nguyên	$n_{TN}$														
30	Độ mở đầu hút quạt gió	ĐM GC	%													
31	Độ mở đầu hút quạt khói	ĐM KC	%													
32	Độ mở đầu hút quạt nghiền	ĐM QN	%													
33	Độ mở tổng gió T/P	ĐM GT	%													

**Người ghi số liệu      Đơn vị phát điện      Đơn vị thí nghiệm      Đơn vị giám sát**

*Ký, ghi rõ Họ, tên      Ký, ghi rõ Họ, tên      Ký, ghi rõ Họ, tên      Ký, ghi rõ Họ, tên*