

Số: 25/QĐ-ĐTĐL

Hà Nội, ngày 26 tháng 3 năm 2019

**QUYẾT ĐỊNH**  
**Ban hành Quy trình Thử nghiệm và giám sát thử nghiệm**

**CỤC TRƯỞNG CỤC ĐIỀU TIẾT ĐIỆN LỰC**

Căn cứ Quyết định số 3771/QĐ-BCT ngày 02 tháng 10 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Cục Điều tiết điện lực;

Căn cứ Thông tư số 39/2015/TT-BCT ngày 18 tháng 11 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định hệ thống điện phân phối;

Căn cứ Thông tư số 25/2016/TT-BCT ngày 30 tháng 11 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định hệ thống điện truyền tải;

Xét đề nghị của Trưởng phòng Hệ thống điện,

**QUYẾT ĐỊNH:**

**Điều 1.** Ban hành kèm theo Quyết định này Quy trình Thử nghiệm và giám sát thử nghiệm hướng dẫn thực hiện Thông tư số 25/2016/TT-BCT ngày 30 tháng 11 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định hệ thống điện truyền tải và Thông tư số 39/2015/TT-BCT ngày 18 tháng 11 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định hệ thống điện phân phối.

**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 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, HTĐ.

**CỤC TRƯỞNG**  
  
Nguyễn Anh Tuấn

## QUY TRÌNH

### Thử nghiệm và giám sát thử nghiệm

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 25 /QĐ-ĐTĐL ngày 26 tháng 3 năm 2019 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 thử nghiệm và giám sát thử nghiệm các công trình nguồn điện đầu nối vào lưới điện quốc gia từ cấp điện áp trung áp trở lên, đảm bảo các nhà máy điện đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo quy định hiện hành để được vận hành chính thức trong hệ thống điện quốc gia.

### Điều 2. Đối tượng áp dụng

Quy trình này áp dụng đối với các đơn vị sau đây:

1. Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện.
3. Đơn vị truyền tải điện.
4. Đơn vị phân phối điện.
5. Đơn vị bán buôn điện.
6. Đơn vị phát điện.

### Điều 3. Giải thích từ ngữ

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

1. *AGC* (viết tắt theo tiếng Anh: Automatic Generation Control) là hệ thống thiết bị tự động điều chỉnh tăng, giảm công suất tác dụng của tổ máy phát điện nhằm duy trì tần số của hệ thống điện ổn định trong phạm vi cho phép theo nguyên tắc vận hành kinh tế tổ máy phát điện.

2. *AVR* (viết tắt theo tiếng Anh: Automatic Voltage Regulator) là hệ thống tự động điều khiển điện áp đầu cực máy phát điện thông qua tác động vào hệ thống kích từ của máy phát điện để đảm bảo điện áp tại đầu cực máy phát trong giới hạn cho phép.

3. *Cấp điều độ có quyền điều khiển* là cấp điều độ có quyền chỉ huy, điều độ hệ thống điện theo phân cấp điều độ tại Quy trình điều độ hệ thống điện quốc gia do Bộ Công Thương ban hành.

4. *Công trình nguồn điện mới* là công trình nguồn điện chuẩn bị đầu nối

lần đầu vào lưới điện quốc gia.

5. *Chạy thử, nghiệm thu* là quá trình thực hiện các thử nghiệm sau ngày đóng điện lần đầu để đo đạc, kiểm tra và chuẩn xác thông số vận hành và các đặc tính kỹ thuật của thiết bị điện của một phân hay toàn bộ nhà máy điện.

6. *Đóng điện lần đầu* là quá trình đóng điện, đầu nối lần đầu công trình điện vào hệ thống điện quốc gia.

7. *Đơn vị bán buôn điện* là đơn vị điện lực được cấp giấy phép hoạt động điện lực trong lĩnh vực bán buôn điện. Theo từng cấp độ của thị trường điện lực cạnh tranh, Đơn vị bán buôn điện là một trong các đơn vị sau:

a) Công ty Mua bán điện;

b) Tổng công ty Điện lực;

c) Đơn vị bán buôn điện khác được thành lập theo từng cấp độ của thị trường điện cạnh tranh.

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

9. *Đơn vị phân phối điện* là đơn vị điện lực được cấp giấy phép hoạt động điện lực trong lĩnh vực phân phối và bán điện, bao gồm:

a) Tổng công ty Điện lực;

b) Công ty Điện lực tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương trực thuộc Tổng công ty Điện lực.

10. *Đơn vị phân phối và bán lẻ điện* là đơn vị điện lực được cấp giấy phép hoạt động điện lực trong lĩnh vực phân phối điện và bán lẻ điện, mua buôn điện từ Đơn vị bán buôn điện hoặc Đơn vị phân phối điện để bán lẻ điện cho Khách hàng sử dụng điện.

11. *Đơn vị quản lý lưới điện* là Đơn vị truyền tải điện, Đơn vị phân phối điện hoặc Đơn vị phân phối và bán lẻ điện.

12. *Đơn vị truyền tải điện* là đơn vị điện lực được cấp phép hoạt động điện lực trong lĩnh vực truyền tải điện, có trách nhiệm quản lý vận hành lưới điện truyền tải quốc gia.

13. *Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện* (Trung tâm Điều độ hệ thống điện quốc gia) là đơn vị chỉ huy, điều khiển quá trình phát điện, truyền tải điện, phân phối điện trong hệ thống điện quốc gia và điều hành giao dịch trên thị trường điện.

14. *Đối tác* là đơn vị thực hiện các công việc liên quan đến đóng điện và chạy thử, nghiệm thu, bao gồm:

a) Chủ đầu tư Công trình nguồn điện mới hoặc đơn vị được chủ đầu tư ủy quyền thực hiện các công việc liên quan đến đóng điện và chạy thử, nghiệm thu Công trình nguồn điện mới;

b) Đơn vị phát điện hoặc đơn vị được Đơn vị phát điện ủy quyền thực hiện các công việc liên quan đến vận hành nhà máy điện trong giai đoạn chạy thử, nghiệm thu các trang thiết bị điện.

15. *EMS* (viết tắt theo tiếng Anh: Energy Management System) là hệ thống phần mềm tự động quản lý năng lượng để vận hành tối ưu hệ thống điện.

16. *GPS* (viết tắt theo tiếng Anh: Global Positioning System) là hệ thống định vị toàn cầu.

17. *Hệ thống FRS* (viết tắt theo tiếng Anh: Fault Recorder System) là hệ thống ghi sự cố chuyên dụng có khả năng tự động thu thập, lưu trữ thông tin các bản ghi sự cố từ các thiết bị ghi sự cố FR (Fault Recorder) và hỗ trợ công tác tính toán, phân tích sự cố.

18. *Hệ thống đo đếm điện năng* là hệ thống bao gồm các thiết bị đo đếm và mạch đo được tích hợp để đo đếm và xác định lượng điện năng truyền tải qua một vị trí đo đếm.

19. *Hệ thống SCADA* (viết tắt theo tiếng Anh: Supervisory Control And Data Acquisition) là hệ thống thu thập số liệu để phục vụ việc giám sát, điều khiển và vận hành hệ thống điện.

20. *Hệ thống WAMS* (viết tắt theo tiếng Anh: Wide Area Monitoring System) là hệ thống giám sát hệ thống điện diện rộng trong thời gian thực thông qua việc thu thập thông tin từ các thiết bị PMU.

21. *Kết nối AGC* là khả năng tổ máy/nhà máy phát điện nhận và đáp ứng theo lệnh điều khiển công suất gửi từ hệ thống AGC của đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện.

22. *Lệnh điều độ* là lệnh chỉ huy, điều khiển chế độ vận hành hệ thống điện trong thời gian thực.

23. *Ngày D* là ngày hiện tại.

24. *Nhân viên vận hành* là người tham gia trực tiếp điều khiển quá trình sản xuất điện, truyền tải điện và phân phối điện theo quy định tại Quy trình điều độ hệ thống điện quốc gia do Bộ Công Thương ban hành.

25. *Tuần W* là tuần hiện tại.

26. *PQ* (viết tắt theo tiếng Anh: Power Quality) là thiết bị đo chất lượng điện năng.

27. *PSS* (viết tắt theo tiếng Anh: Power System Stabilizer) là thiết bị đưa tín hiệu bổ sung tác động vào bộ tự động điều chỉnh điện áp để làm suy giảm mức dao động công suất trong hệ thống điện.

28. *PMU* (viết tắt theo tiếng Anh: Phasor Measurement Unit) là thiết bị đo góc pha đồng bộ thời gian, có khả năng đồng bộ góc pha, tần số và tốc độ thay đổi của tần số thông qua việc đo các tín hiệu điện áp và/hoặc dòng điện và tín hiệu đồng bộ thời gian.

## Chương II

### THỬ NGHIỆM CÁC CÔNG TRÌNH NGUỒN ĐIỆN MỚI SAU KHI ĐÓNG ĐIỆN LẦN ĐẦU

#### Điều 4. Các thử nghiệm tối thiểu cần phải thực hiện đối với công trình thủy điện và nhiệt điện

1. Các thử nghiệm đối với công trình thủy điện và nhiệt điện

a) Trong quá trình chạy thử, nghiệm thu công trình nhà máy điện mới sau khi đóng điện lần đầu, chủ đầu tư phải thực hiện các thử nghiệm sau:

- Thử nghiệm đối với tổ máy phát điện;
- Thử nghiệm đối với hệ thống kích từ;
- Thử nghiệm đối với hệ thống điều tốc.

b) Yêu cầu đối với tần suất ghi kết quả thử nghiệm của hệ thống kích từ và hệ thống điều tốc:

- Với các thử nghiệm hệ thống kích từ:

+ Các kết quả hiển thị ghi sóng phải có độ phân giải tối thiểu 100 mẫu/giây;

+ Các kết quả phải được thể hiện với hai định dạng: Bản cứng và bản mềm (định dạng excel hoặc tương đương).

- Với các thử nghiệm hệ thống điều tốc:

+ Các kết quả hiển thị ghi sóng phải có độ phân giải tối thiểu 10 mẫu/giây;

+ Các kết quả phải được thể hiện với hai định dạng: bản cứng và bản mềm (định dạng excel hoặc tương đương).

2. Thử nghiệm đối với tổ máy phát điện

a) Thử nghiệm đo hằng số quán tính của cả khối quay (bao gồm tuabin, roto máy phát và máy phát kích từ (nếu có));

b) Thử nghiệm xác định đặc tính P-Q của tổ máy phát điện;

c) Thử nghiệm đo đặc tính bão hòa hờ mạch: Đo sự thay đổi điện áp stator máy phát điện từ giá trị nhỏ nhất có thể đến ít nhất 105% giá trị định mức khi thay đổi dòng kích từ trong điều kiện máy phát đầu cực mở;

d) Thử nghiệm đo các thành phần điện kháng và các hằng số thời gian của máy phát điện, bao gồm điện kháng đồng bộ chưa bão hòa ( $X_d$ ,  $X_q$ ), điện kháng quá độ chưa bão hòa ( $X'_d$ ,  $X'_q$ ), điện kháng siêu quá độ chưa bão hòa ( $X''_d$ ,  $X''_q$ ), điện kháng rò stator ( $X_l$ ), hằng số thời gian quá độ hờ mạch dọc trục ( $T'_{d0}$ ), hằng số thời gian quá độ hờ mạch ngang trục  $T'_{q0}$  đối với máy phát điện cực âm, hằng số thời gian siêu quá độ hờ mạch ( $T''_{d0}$ ,  $T''_{q0}$ ).

3. Thử nghiệm đối với hệ thống kích từ

Khi thử nghiệm hệ thống kích từ, hệ thống kích từ phải được cài đặt ở chế

độ tự động điều chỉnh điện áp. Các thử nghiệm hệ thống kích từ bao gồm:

a) Thử nghiệm sa thải công suất phản kháng, xác định hệ số khuếch đại và hằng số thời gian của hệ thống AVR:

- Điều kiện thử nghiệm: Máy phát điện đang vận hành ở chế độ công suất tác dụng nhỏ nhất có thể, dưới kích thích (nhận công suất phản kháng khoảng 20÷30% công suất định mức);

- Tín hiệu tác động: Thực hiện cắt máy cắt đầu cực máy phát điện;

- Các tín hiệu cần đo bao gồm: Điện áp stator máy phát, công suất tác dụng, công suất phản kháng, điện áp kích từ, dòng điện kích từ, tín hiệu ra của bộ điều chỉnh điện áp AVR, tín hiệu ra của bộ PSS.

b) Thử nghiệm đáp ứng bước nhảy (step response) khi máy phát điện không nối lưới để đánh giá khả năng đáp ứng của hệ thống AVR:

- Điều kiện thử nghiệm: Máy cắt đầu cực máy phát điện đang mở;

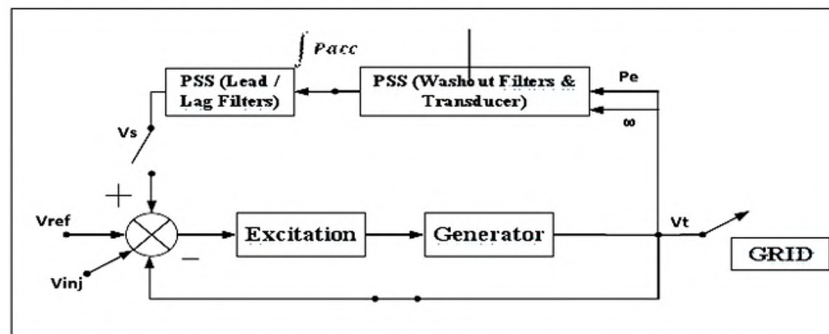
- Tín hiệu tác động: Thực hiện thay đổi đột ngột điện áp tham chiếu (tương đương với tối thiểu 5% điện áp định mức đầu cực máy phát điện) của bộ điều chỉnh điện áp máy phát AVR, duy trì trong 10 giây, thực hiện theo hai chiều tăng và giảm điện áp tham chiếu;

- Các tín hiệu cần đo bao gồm: Điện áp stator máy phát điện, công suất tác dụng, công suất phản kháng, điện áp kích từ, dòng điện kích từ, tín hiệu ra của bộ điều chỉnh điện áp AVR, tín hiệu ra của bộ PSS.

c) Thử nghiệm đáp ứng tần số của hệ thống kích từ khi máy phát điện không nối lưới để kiểm tra độ ổn định hệ thống AVR:

- Điều kiện thử nghiệm: Roto máy phát điện đang chạy ở tốc độ định mức, máy cắt đầu cực mở, bộ PSS OFF;

- Tín hiệu tác động: Kích thích vào bộ điều chỉnh điện áp của hệ thống kích từ tín hiệu điện áp  $V_{inj}$  như hình dưới đây có tần số từ 0,05Hz đến 3Hz (bước nhảy tần số tối đa là 0,05Hz); biên độ của tín hiệu  $V_{inj}$  có giá trị để đảm bảo điện áp đầu cực máy phát dao động không quá 1% điện áp định mức:



- Tín hiệu cần đo: Đo độ khuếch đại và góc lệch pha giữa điện áp đầu cực máy phát điện và điện áp kích thích  $V_{inj}$  và vẽ biểu đồ Bode.

d) Thử nghiệm đáp ứng tần số của hệ thống kích từ khi tổ máy phát điện

nổi lưới và chưa kích hoạt bộ PSS để kiểm tra hàm truyền hệ thống kích từ:

- Điều kiện thử nghiệm: Máy cắt đầu cực đóng, tổ máy phát điện phát 80%÷100% công suất định mức, phát công suất phản kháng tối thiểu 20% công suất định mức, thử nghiệm khi bộ PSS OFF;

- Tín hiệu tác động: Kích thích vào bộ điều chỉnh điện áp của hệ thống kích từ tín hiệu điện áp  $V_{inj}$  có tần số từ 0,05Hz đến 3Hz (bước nhảy tần số tối đa là 0,05Hz); biên độ của tín hiệu  $V_{inj}$  có giá trị để đảm bảo điện áp đầu cực máy phát dao động không quá 1% điện áp định mức;

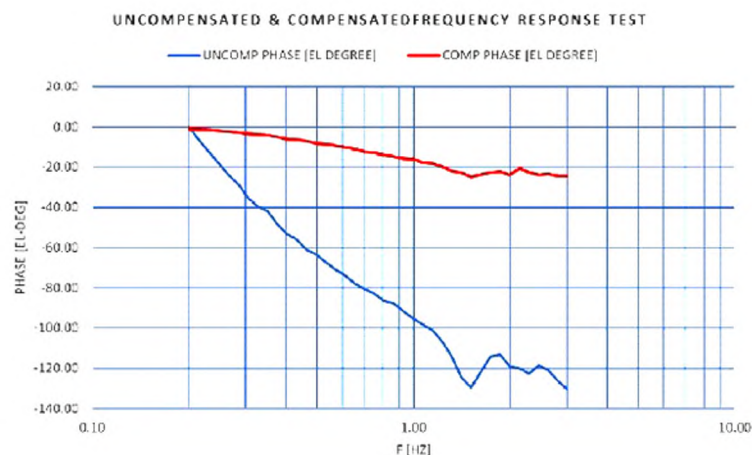
- Tín hiệu cần đo: Đo góc lệch pha giữa điện áp đầu cực máy phát điện và điện áp kích thích  $V_{inj}$  và vẽ biểu đồ Bode.

đ) Thử nghiệm đáp ứng tần số của hệ thống kích từ khi tổ máy phát điện nổi lưới và kích hoạt bộ PSS để kiểm tra độ bù pha của bộ PSS với hàm truyền của hệ thống kích từ:

- Điều kiện thử nghiệm: Máy cắt đầu cực đóng, tổ máy phát điện phát 80%÷100% công suất định mức, phát công suất phản kháng tối thiểu 20% công suất định mức, thử nghiệm khi bộ PSS ON;

- Tín hiệu tác động: Kích thích vào bộ điều chỉnh điện áp của hệ thống kích từ tín hiệu điện áp  $V_{inj}$  có tần số từ 0.05Hz đến 3Hz (bước nhảy tần số tối đa là 0.05Hz); biên độ của tín hiệu  $V_{inj}$  có giá trị để đảm bảo điện áp đầu cực máy phát điện dao động không quá 1% điện áp định mức;

- Tín hiệu cần đo: Đo góc lệch pha giữa điện áp đầu cực máy phát điện và điện áp kích thích  $V_{inj}$  và vẽ biểu đồ Bode. Kết quả sẽ thể hiện được hiệu quả bù pha cho hệ thống kích từ khi có PSS như hình dưới đây:

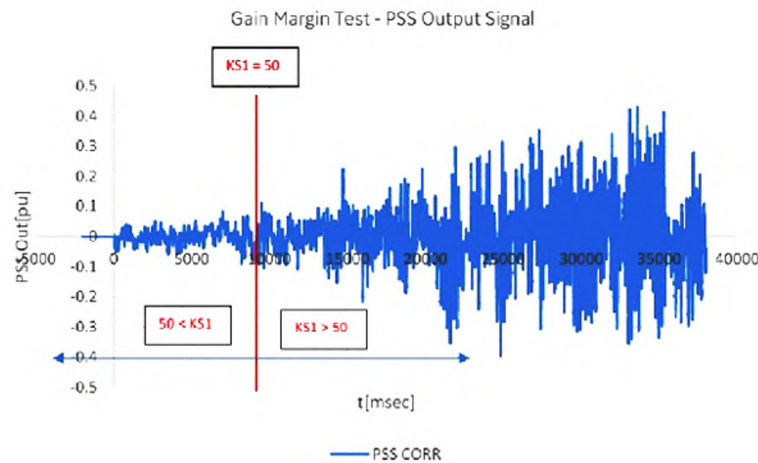


e) Thử nghiệm kiểm tra độ dự trữ hệ số khuếch đại của bộ PSS để xác định hệ số khuếch đại tối ưu của bộ PSS:

- Điều kiện thử nghiệm: Thực hiện trong điều kiện tổ máy phát điện nổi lưới, có bộ PSS, công suất phát tác dụng tối thiểu 80% công suất định mức, công suất phản kháng 20%-30% công suất định mức;

- Tín hiệu tác động: Thực hiện tăng dần hệ số khuếch đại  $K_s$  của bộ PSS (ví dụ  $K_s=5, 10, 15\dots$ ), mỗi giá trị  $K_s$  thực hiện đo trong thời gian tối thiểu 01 phút, đến khi xuất hiện các dao động tăng dần của điện áp kích từ, dòng điện kích từ, điện áp đầu cực, công suất tác dụng, công suất phản kháng thì dừng lại và ghi nhận giá trị  $K_s$  trên, giá trị cài đặt  $K_s$  cuối cùng nên bằng tối đa 1/3 giá trị  $K_s$  trên;

- Các tín hiệu cần đo: Điện áp stator máy phát điện, công suất tác dụng, công suất phản kháng, điện áp kích từ, dòng điện kích từ, tín hiệu ra của bộ điều chỉnh điện áp AVR, tín hiệu ra của bộ PSS. Hình dưới đây minh họa tín hiệu ra của bộ PSS khi tăng dần hệ số khuếch đại  $K_s$ :



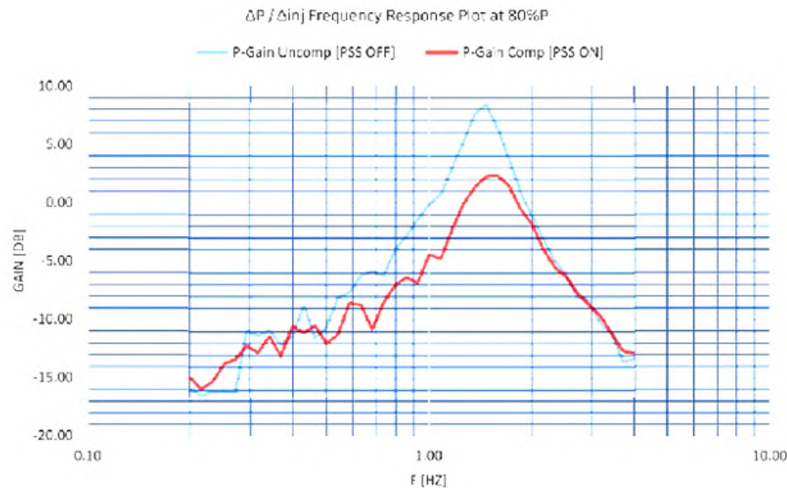
g) Thử nghiệm đáp ứng tần số của hệ thống kích từ khi tổ máy phát điện nối lưới trong các trường hợp kích hoạt và không kích hoạt bộ PSS để kiểm tra khả năng dập dao động của bộ PSS đối với các dao động liên vùng:

- Điều kiện thử nghiệm: Máy cắt đầu cực đóng, tổ máy phát điện phát 80%÷100% công suất định mức, phát công suất phản kháng tối thiểu 20% công suất định mức, thử nghiệm trong các trường hợp kích hoạt và không kích hoạt bộ PSS;

- Tín hiệu tác động: Kích thích vào bộ điều chỉnh điện áp của hệ thống kích từ tín hiệu điện áp  $V_{inj}$  có tần số từ 0.05Hz đến 3Hz (bước nhảy tần số tối đa là 0.05Hz); biên độ của tín hiệu  $V_{inj}$  có giá trị để đảm bảo điện áp đầu cực máy phát dao động không quá 1% điện áp định mức;

- Tín hiệu cần đo: Đo độ khuếch đại giữa công suất tác dụng máy phát và điện áp kích thích  $V_{inj}$  và vẽ biểu đồ Bode. Kết quả sẽ thể hiện được hiệu quả của bộ PSS dập các dao động liên vùng như minh họa trong hình dưới đây:





h) Thử nghiệm đáp ứng bước nhảy (step response) khi tổ máy phát điện nối lưới để kiểm tra tác dụng của PSS dập các dao động nội vùng của tổ máy phát điện:

- Điều kiện thử nghiệm: Máy cắt đầu cực máy phát đang đóng và phát công suất tác dụng trong khoảng (80÷100)% công suất tác dụng định mức. Thử nghiệm này được thực hiện trong hai trường hợp có và không có bộ PSS, tương ứng với hai mức phát công suất phản kháng (khác nhau tối thiểu 40% công suất phản kháng định mức) của tổ máy phát điện;

- Tín hiệu tác động: Thực hiện thay đổi đột ngột điện áp tham chiếu (tương đương với tối thiểu 2% điện áp định mức đầu cực máy phát) của bộ điều chỉnh điện áp máy phát AVR, duy trì trong 10 giây, thực hiện theo hai chiều tăng và giảm điện áp tham chiếu;

- Các tín hiệu cần đo: Điện áp stator máy phát, công suất tác dụng, công suất phản kháng, điện áp kích từ, dòng điện kích từ, tín hiệu ra của bộ điều chỉnh điện áp AVR, tín hiệu ra của bộ PSS.

i) Thử nghiệm đáp ứng xung (impulse test) để kiểm tra đáp ứng tổ máy phát điện với các sự cố lớn trên hệ thống:

- Điều kiện thử nghiệm: Máy cắt đầu cực máy phát đang đóng và phát công suất tác dụng trong khoảng (80÷100)% công suất tác dụng định mức. Thử nghiệm này được thực hiện trong hai trường hợp có và không có bộ PSS, tương ứng với hai mức phát công suất phản kháng (khác nhau tối thiểu 40% công suất phản kháng định mức) của tổ máy phát điện;

- Tín hiệu tác động: Thực hiện thay đổi đột ngột điện áp tham chiếu (tương đương với hai mức 5% và 10% điện áp định mức đầu cực máy phát) của bộ điều chỉnh điện áp máy phát AVR và duy trì trong 100 mili giây, thực hiện theo hai chiều tăng và giảm điện áp tham chiếu;

- Các tín hiệu cần đo: Điện áp stator máy phát, công suất tác dụng, công suất phản kháng, điện áp kích từ, dòng điện kích từ, tín hiệu ra của bộ điều chỉnh điện áp AVR, tín hiệu ra của bộ PSS.

#### 4. Thử nghiệm đối với hệ thống điều tốc

Các thử nghiệm với hệ thống điều tốc bao gồm:

a) Thử nghiệm đáp ứng bước nhảy (step response) công suất, xác định phản ứng của hệ thống điều tốc tổ máy phát điện khi có yêu cầu thay đổi công suất phát:

- Điều kiện thử nghiệm: Máy cắt đầu cực máy phát điện đang đóng, máy phát điện phát ở (80÷100)% công suất tác dụng định mức;

- Tín hiệu tác động: Thực hiện thay đổi đột ngột công suất đặt tham chiếu 2% và 5% trong thời gian tối thiểu 100 giây, thực hiện theo hai chiều tăng và giảm công suất đặt tham chiếu;

- Tín hiệu cần đo: Đo công suất tác dụng máy phát điện, tốc độ máy phát điện (so sánh với tốc độ tham chiếu của hệ thống điều tốc), độ mở cánh hướng và góc cánh hướng (đối với tuabin Kaplan) với tổ máy thủy điện, độ mở van hơi (đối với máy phát điện tuabin hơi), độ mở van khí (đối với máy phát điện tuabin khí).

b) Thử nghiệm xác định hệ số tĩnh của đặc tính điều chỉnh tốc độ (speed droop) và điều chỉnh tần số sơ cấp:

- Điều kiện thử nghiệm: Máy cắt đầu cực máy phát điện đang đóng, máy phát điện đang phát ở (80÷100)% công suất tác dụng định mức, đặt hệ số tĩnh đặc tính điều chỉnh tốc độ (speed droop) và dải chết hệ thống điều tốc tổ máy phát điện (deadband) theo yêu cầu của Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện trước khi hòa lưới lần đầu tổ máy phát điện;

- Tín hiệu tác động: Thực hiện thay đổi đột ngột tần số tham chiếu của bộ điều chỉnh tốc độ tuabin máy phát là 49,5Hz trong thời gian tối thiểu 100 giây và 50,5Hz trong thời gian tối thiểu 100 giây;

- Tín hiệu cần đo: Đo công suất máy phát điện, tốc độ máy phát điện (so sánh với tốc độ tham chiếu của hệ thống điều tốc).

c) Thử nghiệm khả năng đáp ứng tần số: Việc thử nghiệm khả năng tham gia đáp ứng điều tần sơ cấp và điều tần thứ cấp của tổ máy phát điện phải được lập thành Biên bản theo mẫu quy định tại Phụ lục 7 Quy trình này.

### **Điều 5. Các thử nghiệm tối thiểu cần phải thực hiện đối với nhà máy điện gió và nhà máy điện mặt trời**

1. Các thử nghiệm đối với một phần hoặc toàn bộ nhà máy điện gió và nhà máy điện mặt trời

a) Trong quá trình chạy thử, nghiệm thu công trình nhà máy điện gió và nhà máy điện mặt trời, Đối tác phải thực hiện các thử nghiệm sau:

- Thử nghiệm đo hiệu suất tấm pin mặt trời, tế bào, module quang điện. Trường hợp đã có chứng nhận của nhà sản xuất do cơ quan quốc tế hoặc cơ quan quốc gia có thẩm quyền của nước xuất xứ cấp theo tiêu chuẩn quốc tế hoặc tương đương thì không phải thực hiện đo hiệu suất tấm pin mặt trời;

- Thử nghiệm khả năng phát/nhận công suất phản kháng;
- Thử nghiệm khả năng điều khiển điện áp;
- Thử nghiệm khả năng đáp ứng tần số;
- Thử nghiệm đo đặc chất lượng điện năng.

b) Trong thời gian thực hiện thử nghiệm, nếu nguồn năng lượng sơ cấp không đạt được các mức công suất để thực hiện các thử nghiệm quy định tại Điều này thì các nhà máy điện gió, nhà máy điện mặt trời được phép thử nghiệm đến mức công suất tối đa theo sự sẵn sàng của nguồn năng lượng sơ cấp;

c) Đối với các thử nghiệm phải yêu cầu thực hiện ở mức công suất cao hơn khả năng có thể của nguồn năng lượng sơ cấp trong thời gian thực hiện thử nghiệm, việc thực hiện thử nghiệm sẽ được tiến hành khi nguồn năng lượng sơ cấp sẵn sàng nhưng tối đa không quá 01 năm kể từ ngày đóng điện lần đầu.

## 2. Thử nghiệm khả năng phát, nhận công suất phản kháng

### a) Điều kiện thử nghiệm:

Thử nghiệm được thực hiện ở cấp toàn bộ hoặc một phần nhà máy điện gió và nhà máy điện mặt trời ở các mức công suất như sau:

- Phát tối đa công suất tác dụng (đạt tối thiểu 70% công suất định mức);
- Phát 50% công suất định mức;
- Phát 20% công suất định mức;
- Phát 0% công suất định mức.

### b) Thực hiện thử nghiệm:

Thử nghiệm được thực hiện bằng cách thay đổi điện áp tham chiếu của hệ thống điều chỉnh điện áp để chứng minh khả năng phát, nhận công suất phản kháng của nhà máy thỏa mãn quy định hoặc xác định đặc tính thực tế của nhà máy. Các thử nghiệm cần thực hiện theo trình tự sau:

- Thử nghiệm xác định khả năng phát công suất phản kháng:

+ Phát tối đa công suất tác dụng (nhưng đạt tối thiểu 70% công suất định mức của giai đoạn nghiệm thu) và phát tối đa công suất phản kháng trong 05 phút;

+ Phát 50% công suất tác dụng định mức của giai đoạn nghiệm thu và phát tối đa công suất phản kháng trong 05 phút;

+ Phát 20% công suất tác dụng định mức của giai đoạn nghiệm thu và phát tối đa công suất phản kháng trong 05 phút;

+ Phát 0% công suất tác dụng định mức và phát tối đa công suất phản kháng trong 05 phút (thử nghiệm này được áp dụng với các nhà máy có chế độ điều khiển điện áp dưới 20% công suất tác dụng xác định đặc tính thực tế của nhà máy).

- Thử nghiệm xác định khả năng nhận công suất phản kháng:

+ Phát 0% công suất tác dụng định mức và nhận tối đa công suất phản kháng trong 05 phút (thử nghiệm này áp dụng với các nhà máy có chế độ điều khiển điện áp dưới 20% công suất tác dụng để xác định đặc tính thực tế của nhà máy);

+ Phát 20% công suất tác dụng định mức của giai đoạn nghiệm thu và nhận tối đa công suất phản kháng trong 05 phút;

+ Phát 50% công suất tác dụng định mức của giai đoạn nghiệm thu và nhận tối đa công suất phản kháng trong 05 phút;

+ Phát tối đa công suất tác dụng (đạt tối thiểu 70% công suất định mức của giai đoạn nghiệm thu) và nhận tối đa công suất phản kháng trong 05 phút.

c) Việc thử nghiệm khả năng phát, nhận công suất phản kháng phải được lập thành Biên bản theo mẫu quy định tại Phụ lục 4 Quy trình này.

### 3. Thử nghiệm khả năng điều khiển điện áp

a) Điều kiện thử nghiệm: Thử nghiệm được thực hiện ở cấp toàn bộ hoặc một phần nhà máy điện gió và nhà máy điện mặt trời ở các mức công suất như sau:

- Phát tối đa công suất tác dụng (tối thiểu 70% công suất định mức);

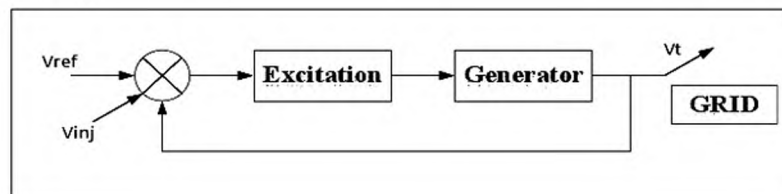
- Phát 50% công suất định mức.

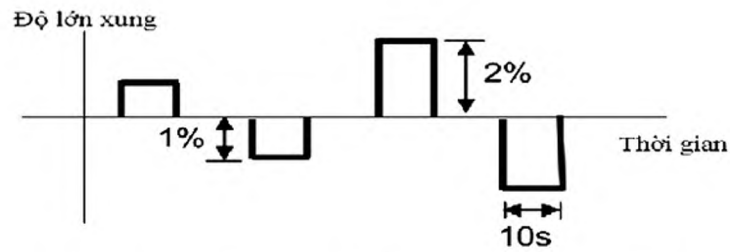
b) Thực hiện thử nghiệm:

Thử nghiệm được thực hiện bằng cách thay đổi đột ngột điện áp tham chiếu của hệ thống điều chỉnh điện áp thông qua chương trình điều khiển hoặc bằng cách bơm các xung vào điện áp tham chiếu, cụ thể:

- Thực hiện thay đổi đột ngột điện áp tham chiếu  $V_{ref}$  lần lượt ở mức 1% và 2% của bộ điều chỉnh điện áp, duy trì trong 10 giây;

- Thực hiện theo hai chiều tăng và giảm điện áp tham chiếu hoặc bơm xung  $V_{inj}$  với độ lớn và thời gian như hình dưới đây vào điện áp tham chiếu hệ thống điều khiển điện áp:





c) Việc thử nghiệm khả năng điều khiển điện áp phải được lập thành Biên bản theo mẫu quy định tại Phụ lục 5 Quy trình này.

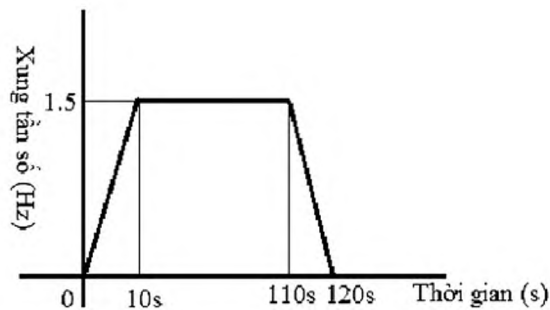
#### 4. Thử nghiệm khả năng đáp ứng tần số

##### a) Điều kiện thử nghiệm:

- Thử nghiệm được thực hiện ở cấp toàn bộ hoặc một phần nhà máy điện gió và nhà máy điện mặt trời với điều kiện nhà máy điện phát tối đa công suất tác dụng (tối thiểu 70% công suất định mức);

- Nhà máy điện gió và mặt trời phải đặt ở chế độ điều khiển công suất theo tần số.

b) Thực hiện thử nghiệm: Thực hiện thay đổi đột ngột tần số tham chiếu của hệ thống điều khiển là 51,5Hz trong thời gian tối thiểu 100 giây hoặc bằng cách bơm xung vào tần số tham chiếu của hệ thống điều khiển với độ lớn xung như hình dưới đây:



c) Việc thử nghiệm khả năng đáp ứng tần số phải được lập thành Biên bản theo mẫu quy định tại Phụ lục 6 Quy trình này.

#### 5. Thử nghiệm đo đặc chất lượng điện năng

a) Điều kiện thử nghiệm: Thử nghiệm được thực hiện đo đặc ở cấp toàn bộ hoặc một phần nhà máy điện gió và nhà máy điện mặt trời trong 04 tuần khi nguồn năng lượng sơ cấp dự báo đảm bảo nhà máy điện gió và nhà máy điện mặt trời có khả năng phát tối thiểu 50% công suất định mức trong thời gian đo đặc;

##### b) Thực hiện thử nghiệm:

Thực hiện đo đặc tại điểm đầu nối nhà máy điện vào lưới điện các đại lượng sau:

- Mức nhấp nháy điện áp: Ngắn hạn ( $P_{st}$ ), dài hạn ( $P_{lt}$ );

- Mức biến dạng sóng hài tại điểm đầu nối;
- Độ mất cân bằng pha điện áp.

c) Việc thử nghiệm đo đặc chất lượng điện năng phải được lập thành Biên bản theo mẫu quy định tại Phụ lục 10 Quy trình này.

#### **Điều 6. Các thử nghiệm kết nối SCADA, AGC, FRS/PQ/PMU**

Ngoài các thử nghiệm quy định tại Điều 4, Điều 5 Quy trình này, các thử nghiệm kết nối được áp dụng đối với từng loại nhà máy điện, tương ứng với quy mô công suất của nhà máy theo Quy định hệ thống điện truyền tải và Quy định hệ thống điện phân phối do Bộ Công Thương ban hành. Các thử nghiệm kết nối bao gồm:

a) Thử nghiệm kết nối hệ thống SCADA: Việc thử nghiệm kết nối hệ thống SCADA thực hiện theo Quy định yêu cầu kỹ thuật và quản lý vận hành hệ thống SCADA do Cục Điều tiết điện lực ban hành;

b) Thử nghiệm kết nối AGC:

- Điều kiện thử nghiệm: Tại nhà máy điện xác nhận tất cả các thiết bị nhất thử sẵn sàng làm việc. Kết nối SCADA từ nhà máy điện đến Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện liên tục, ổn định, dữ liệu truyền chính xác. Các tín hiệu phục vụ AGC đã được khai báo hoàn chỉnh;

- Trình tự thực hiện thử nghiệm kết nối AGC như sau:

+ Đặt trạng thái các khóa điều khiển ở chế độ điều khiển tại chỗ: Nhà máy điện xác nhận tại thiết bị đầu cuối RTU/Gateway đã nhận đúng lệnh điều khiển gửi từ hệ thống SCADA/EMS của Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện;

+ Chuyển trạng thái các khóa điều khiển về chế độ điều khiển từ xa: Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện và nhà máy điện cùng kiểm tra, xác nhận trạng thái của thiết bị đã thay đổi đúng theo lệnh điều khiển gửi từ hệ thống SCADA/EMS;

+ Sau khi kết thúc kiểm tra thử nghiệm, phải chuyển trạng thái điều khiển tại tủ điều khiển thiết bị và tại thiết bị đầu cuối về trạng thái điều khiển tại chỗ.

- Việc thử nghiệm kết nối AGC phải được lập thành Biên bản theo mẫu quy định tại Phụ lục 8 Quy trình này.

c) Thử nghiệm kết nối hệ thống FRS:

- Thử nghiệm kết nối hệ thống FRS nhằm xác nhận khả năng kết nối tương thích, tin cậy, ổn định các thiết bị/hệ thống ghi sự cố trang bị tại nhà máy với hệ thống FRS của Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện.

- Trình tự thực hiện thử nghiệm kết nối và kết quả về khả năng kết nối tương thích, tin cậy, ổn định được ghi lại trong Biên bản thử nghiệm, hiệu chỉnh và ghép nối FRS/PQ/PMU theo mẫu quy định tại Phụ lục 9 Quy trình này.

d) Thử nghiệm kết nối PQ/PMU:

- Thử nghiệm kết nối PQ/PMU (nếu nhà máy có yêu cầu trang bị PQ/PMU) nhằm xác nhận khả năng kết nối tương thích, tin cậy, ổn định các thiết bị/hệ thống giám sát chất lượng điện năng và đo góc pha trang bị tại nhà máy điện với hệ thống PQ/WAMS của Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện.

- Trình tự thực hiện thử nghiệm kết nối và kết quả về khả năng kết nối tương thích, tin cậy, ổn định được ghi lại trong Biên bản thử nghiệm, hiệu chỉnh và ghép nối FRS/PQ/PMU theo mẫu quy định tại Phụ lục 9 Quy trình này.

### **Điều 7. Các thử nghiệm khác**

1. Ngoài các thử nghiệm quy định tại Điều 4, Điều 5, Điều 6 Quy trình này, Đối tác có trách nhiệm thực hiện các thử nghiệm khác để đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật đã thỏa thuận thống nhất trong Thỏa thuận đầu nối và Hợp đồng mua bán điện.

2. Các thử nghiệm để công nhận ngày vận hành thương mại được thỏa thuận giữa bên mua và bên bán trong hợp đồng mua bán điện theo quy định pháp luật hiện hành.

## **Chương III**

### **THỬ NGHIỆM CÔNG TRÌNH NGUỒN ĐIỆN TRONG QUÁ TRÌNH VẬN HÀNH**

**Điều 8. Các thử nghiệm công trình nguồn điện sau khi chính thức đưa vào vận hành**

Thử nghiệm công trình nguồn điện sau khi chính thức đưa vào vận hành được thực hiện theo quy định tại Điều 50, Điều 63 và Điều 69 Thông tư số 25/2016/TT-BCT ngày 30 tháng 11 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định hệ thống điện truyền tải và Mục 8 Chương VI Thông tư số 39/2015/TT-BCT ngày 18 tháng 11 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định hệ thống điện phân phối.

**Điều 9. Thực hiện thử nghiệm công trình nguồn điện khi đại tu**

1. Khi thực hiện đại tu nhà máy điện, tổ máy phát điện (hoặc tương đương đại tu với các đơn vị không có quy định về đại tu), Đơn vị phát điện có trách nhiệm thực hiện các thử nghiệm đảm bảo các chức năng, thông số vận hành của thiết bị được sửa chữa được phục hồi lại như khi mới đưa vào vận hành.

2. Khi thực hiện đại tu tổ máy phát điện, Đơn vị phát điện có trách nhiệm thực hiện thí nghiệm và gửi kết quả thí nghiệm cho Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện, Cấp điều độ có quyền điều khiển trong các trường hợp sau:

- a) Thử nghiệm hệ thống kích từ và hệ thống điều tốc tổ máy phát điện;
- b) Thử nghiệm theo quy định tại Điểm a Khoản 2 Điều 4 Quy trình này nếu trong quá trình đại tu thay thế tuabin hoặc roto máy phát;
- c) Thử nghiệm theo quy định tại Điểm d Khoản 2 Điều 4 Quy trình này nếu

trong quá trình đại tu có sửa chữa, thay thế cuộn dây stator mà có ảnh hưởng đến tiết diện dây dẫn.

### **Điều 10. Các thử nghiệm đặc biệt**

Các nhà máy điện phải thực hiện các thử nghiệm đặc biệt trong trường hợp cần thiết nhằm đảm bảo vận hành an toàn lưới điện khu vực và đảm bảo an ninh hệ thống điện khi có yêu cầu của Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện, Cấp điều độ có quyền điều khiển và đã được Cục Điều tiết điện lực chấp thuận bằng văn bản. Các thử nghiệm đặc biệt bao gồm:

1. Thử nghiệm mạch sa thải đặc biệt, kiểm tra mạch sa thải làm việc chính xác theo nguyên lý thiết kế

- Điều kiện thử nghiệm: Mạch sa thải đặc biệt đã được thiết kế, lắp đặt và chỉnh định theo đúng nguyên lý đã được Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện yêu cầu;

- Thực hiện thử nghiệm:

+ Thử nghiệm tính tin cậy tác động: Giả lập các kịch bản đầu vào thỏa mãn ngưỡng tác động và kiểm tra đáp ứng đầu ra của mạch sa thải theo đúng nguyên lý thiết kế;

+ Thử nghiệm tính tin cậy không tác động: Giả lập các kịch bản đầu vào không thỏa mãn ngưỡng tác động và kiểm tra đáp ứng đầu ra của mạch sa thải theo đúng nguyên lý thiết kế.

2. Thử nghiệm khả năng cắt giảm công suất, xác nhận khả năng cắt giảm công suất của một nhóm các nhà máy điện đầu nối vào khu vực có hiện tượng dây tải/quả tải lưới điện khu vực

- Điều kiện thử nghiệm:

+ Các nhà máy đã thử nghiệm và đảm bảo kết nối AGC tốt;

+ Thử nghiệm cần có sự tham gia của toàn bộ các nhà máy điện được xác định gây ra dây/quả tải cho đường dây/máy biến áp được giám sát;

+ Hệ thống AGC của Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện được tích hợp công cụ cắt/giảm công suất theo nguyên tắc đã được thống nhất hoặc theo quy định hiện hành.

- Thực hiện thử nghiệm:

+ Các nhà máy điện chuyển sang chế độ vận hành từ xa theo lệnh điều độ gửi từ hệ thống AGC của Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện;

+ Các nhà máy điện xác nhận đáp ứng đúng theo lệnh tự động điều khiển công suất từ hệ thống AGC của Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện;

+ Đường dây/máy biến áp được giám sát xác nhận giảm đúng lượng công suất theo tính toán tránh dây tải, quả tải.



## **Chương IV**

### **GIÁM SÁT THỬ NGHIỆM**

#### **Điều 11. Thông báo kế hoạch thử nghiệm thiết bị**

Tối thiểu 05 ngày làm việc trước thời điểm dự kiến bắt đầu thử nghiệm, Đối tác phải thông báo bằng văn bản cho các đơn vị liên quan về kế hoạch thử nghiệm đã được Cấp điều độ có quyền điều khiển phê duyệt để các đơn vị này tham gia giám sát và phối hợp thực hiện.

#### **Điều 12. Trách nhiệm của các đơn vị thực hiện thử nghiệm thiết bị**

1. Trong quá trình thử nghiệm, Đối tác có trách nhiệm:

a) Phối hợp với Cấp điều độ có quyền điều khiển, đơn vị quản lý lưới điện và các đơn vị liên quan khác thực hiện thử nghiệm thiết bị đảm bảo tuân thủ các quy định của pháp luật về thí nghiệm, thử nghiệm, thỏa thuận đấu nối và hợp đồng mua bán điện đã ký;

b) Thực hiện thử nghiệm theo đúng lịch thử nghiệm đã được Cấp điều độ có quyền điều khiển phê duyệt;

c) Tham gia chứng kiến và xác nhận kết quả thử nghiệm theo từng hạng mục công việc thực hiện;

d) Kịp thời báo cáo Cấp điều độ có quyền điều khiển những bất thường dẫn tới không thể thực hiện được thử nghiệm theo đúng kế hoạch;

đ) Lập và gửi kết quả thử nghiệm hàng ngày qua email đến Cấp điều độ có quyền điều khiển và các đơn vị liên quan.

2. Trong quá trình thử nghiệm, Cấp điều độ có quyền điều khiển có trách nhiệm:

a) Bố trí phương thức vận hành hợp lý; phối hợp và tạo điều kiện cho Đối tác thử nghiệm theo đúng lịch thử nghiệm đã phê duyệt;

b) Theo dõi tiến trình thử nghiệm thông qua hệ thống SCADA, hệ thống FRS, hệ thống WAMS và hệ thống thông tin điều độ;

c) Ghi nhận và xử lý những bất thường dẫn tới không thể thực hiện được thử nghiệm theo đúng kế hoạch.

3. Trong quá trình thử nghiệm, Đơn vị bán buôn điện, Đơn vị phân phối điện và Đơn vị quản lý lưới điện có trách nhiệm:

a) Phối hợp với Cấp điều độ có quyền điều khiển, Đối tác và các đơn vị liên quan khác giám sát quá trình thử nghiệm, xác nhận kết quả thử nghiệm, đảm bảo tuân thủ các quy định của pháp luật về thí nghiệm, thử nghiệm, thỏa thuận đấu nối và hợp đồng mua bán điện đã ký;

b) Yêu cầu ngừng thử nghiệm nếu tiến trình thử nghiệm không được thực hiện theo đúng quy định;

c) Kiểm tra việc đáp ứng của kết quả thử nghiệm với quy định trong thỏa

thuận đầu nối và hợp đồng mua bán điện đã ký.

### **Điều 13. Thông báo kết quả thử nghiệm**

1. Trong thời hạn 10 ngày làm việc sau khi kết thúc việc thử nghiệm, Đối tác phải thông báo bằng văn bản cho bên có liên quan về kết quả thử nghiệm, các đánh giá và yêu cầu, kiến nghị cần thiết.

2. Trong vòng 05 ngày làm việc, sau khi nhận được đầy đủ kết quả thử nghiệm của Đối tác, Cấp điều độ có quyền điều khiển có trách nhiệm kiểm tra và gửi văn bản về việc xác nhận kết quả thử nghiệm đáp ứng hoặc không đáp ứng các yêu cầu về vận hành và điều độ theo quy định. Trong trường hợp có hạng mục không đáp ứng yêu cầu theo quy định, Cấp điều độ có quyền điều khiển thông báo trong văn bản các hạng mục không đạt yêu cầu để Đối tác thực hiện cài đặt, hiệu chỉnh và thử nghiệm lại.

3. Trong vòng 25 ngày làm việc sau khi kết thúc việc thử nghiệm, Đối tác phải gửi cho Đơn vị bán buôn điện hoặc Đơn vị phân phối điện thông báo kết quả chạy thử, nghiệm thu và văn bản xác nhận đáp ứng các yêu cầu vận hành và điều độ của Cấp điều độ có quyền điều khiển quy định tại Khoản 2 Điều này.

## **Chương V**

### **LẬP, ĐĂNG KÝ VÀ PHÊ DUYỆT KẾ HOẠCH THỬ NGHIỆM**

#### **Điều 14. Lập kế hoạch thử nghiệm**

Trước khi thực hiện thử nghiệm công trình nguồn điện, Đối tác phải lập kế hoạch chạy thử, nghiệm thu có nội lược công trình nguồn điện mới hoặc kế hoạch thử nghiệm công trình nguồn điện sau khi chính thức đưa vào vận hành và tiến hành thoả thuận với các bên liên quan theo Quy định hệ thống điện truyền tải, Quy định hệ thống điện phân phối do Bộ Công Thương ban hành và các quy định tại Quy trình này. Kế hoạch thử nghiệm bao gồm các nội dung sau:

1. Tên thiết bị và mục đích thử nghiệm.
2. Dự kiến thời gian bắt đầu, thời gian kết thúc toàn bộ và từng giai đoạn thử nghiệm.
3. Dự kiến lịch thử nghiệm tổng thể theo mẫu tại Phụ lục 1 Quy trình này.
4. Các yêu cầu hỗ trợ từ hệ thống điện.
5. Những rủi ro có thể ảnh hưởng tới hệ thống điện.
6. Các nội dung khác (nếu cần thiết).

#### **Điều 15. Đăng ký và phê duyệt kế hoạch thử nghiệm**

1. Sau khi hoàn thành kế hoạch thử nghiệm, Đối tác phải gửi văn bản đăng ký cùng kế hoạch thử nghiệm đến Cấp điều độ có quyền điều khiển tối thiểu trước 25 ngày làm việc so với thời điểm dự kiến bắt đầu thử nghiệm.

2. Trong thời hạn 05 ngày làm việc kể từ khi nhận được đề nghị thử nghiệm, Cấp điều độ có quyền điều khiển có trách nhiệm:

a) Xem xét, thỏa thuận với Đối tác và các đơn vị liên quan để hoàn thiện kế hoạch thử nghiệm;

b) Trả lời bằng văn bản về ý kiến đối với Kế hoạch thử nghiệm của Đối tác lập kèm theo các đề xuất sửa đổi hợp lý và lý do nếu không chấp nhận kế hoạch thử nghiệm;

c) Phê duyệt kế hoạch thử nghiệm sau khi đã thống nhất với Đối tác và các đơn vị liên quan.

### **Điều 16. Đăng ký và phê duyệt lịch thử nghiệm thiết bị tuần tới**

1. Trên cơ sở kế hoạch thử nghiệm đã được phê duyệt, trước 10h00 thứ Ba hàng tuần (tuần W), Đối tác gửi đăng ký lịch thử nghiệm tuần W+1, W+2 tới Cấp điều độ có quyền điều khiển theo mẫu quy định tại Phụ lục 2 Quy trình này. Đối với các tuần W có ngày nghỉ lễ không thể gửi đăng ký theo thời gian quy định, Đối tác phải đăng ký với Cấp điều độ có quyền điều khiển lịch thử nghiệm thiết bị tuần W+1, W+2 trước 10h00 thứ Ba tuần W-1.

2. Sau khi nhận được đăng ký, Cấp điều độ có quyền điều khiển tiến hành xem xét, bố trí thời gian thực hiện phù hợp với tình hình vận hành hệ thống điện và các quy định hiện hành, thông báo đến Đối tác và các đơn vị liên quan trước 15h00 thứ Năm hàng tuần (tuần W).

### **Điều 17. Đăng ký và phê duyệt lịch thử nghiệm thiết bị ngày tới**

1. Trên cơ sở lịch thử nghiệm tuần tới đã được phê duyệt, trước 10h00 ngày D-1, Đối tác gửi đăng ký lịch thử nghiệm cụ thể của ngày D tới Cấp điều độ có quyền điều khiển theo mẫu quy định tại Phụ lục 3 Quy trình này. Đối với các ngày thứ Sáu hoặc ngày làm việc trước các ngày nghỉ lễ, tết, Đối tác phải đăng ký lịch thử nghiệm cụ thể cho các ngày nghỉ lễ, tết và ngày làm việc đầu tiên sau ngày nghỉ.

2. Sau khi nhận được đăng ký, Cấp điều độ có quyền điều khiển tiến hành xem xét, bố trí thời gian thực hiện phù hợp với tình hình vận hành hệ thống điện và các quy định hiện hành, thông báo đến Đối tác và các đơn vị liên quan trước 15h00 cùng ngày.

### **Điều 18. Các trường hợp thay đổi lịch thử nghiệm hoặc ngừng thử nghiệm theo lệnh điều độ**

Trong quá trình thử nghiệm, Cấp điều độ có quyền điều khiển có quyền:

1. Thay đổi lịch thử nghiệm nếu xét thấy việc vận hành thử nghiệm đe dọa đến an ninh hệ thống điện. Cấp điều độ có quyền điều khiển có trách nhiệm thỏa thuận với Đối tác về thời gian thử nghiệm mới phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm và thông báo đến các đơn vị liên quan biết để phối hợp thực hiện.

2. Ngừng thực hiện thử nghiệm nếu Đối tác không tuân thủ lệnh điều độ và các thỏa thuận trong quá trình thử nghiệm. Cấp điều độ có quyền điều khiển có quyền tách các thiết bị đang vận hành thử nghiệm ra khỏi hệ thống điện quốc gia.

**Điều 19. Thay đổi kế hoạch thử nghiệm**

Trường hợp thay đổi kế hoạch thử nghiệm, Đối tác có trách nhiệm lập, thoả thuận với các bên liên quan và đăng ký lại với Cấp điều độ có quyền điều khiển một phần hoặc toàn bộ kế hoạch thử nghiệm.

**CỤC TRƯỞNG**

**(đã ký)**

**Nguyễn Anh Tuấn**



**Phụ lục 2**  
**MẪU ĐĂNG KÝ LỊCH THỬ NGHIỆM TUẦN TỚI**  
*(Ban hành kèm theo Quy trình Thử nghiệm và giám sát thử nghiệm)*

Từ: ....(Tên đối tác)...  
 Fax:  
 Tel:

Đến: ... (Cấp điều độ có quyền điều khiển)  
 Fax:  
 Tel:

**ĐĂNG KÝ LỊCH THỬ NGHIỆM TUẦN**

Tên thiết bị: ...

Thời gian áp dụng: Từ (Thứ hai) / / đến (Chủ nhật) / /

Giờ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	A kWh	Thử nghiệm
Ngày	MW																									

**Người đăng ký:**

Tên : ..... Ký tên:..... Ngày đăng ký: \_\_/\_\_/\_\_

Chức vụ : .....

**Giải quyết của cấp điều độ**

- Đồng ý như đăng ký
- Đồng ý với thời gian sau : Từ \_\_h\_\_ Đến \_\_h\_\_ [ ] Liên tục trong thời gian đăng ký [ ] Hàng ngày từ ...h... đến ...h...
- Không đồng ý

**Lưu ý:** .....

**Người giải quyết:**

Tên : ..... Ký tên: ..... Ngày: \_\_/\_\_/\_\_

Chức vụ : .....

**Phụ lục 3**

**MẪU ĐĂNG KÝ LỊCH THỬ NGHIỆM NGÀY TỐI**

*(Ban hành kèm theo Quy trình Thử nghiệm và giám sát thử nghiệm)*

Từ: ....(Tên đối tác)...

Fax:

Tel:

Đến: ...(Cấp điều độ có quyền điều

Fax:

Tel:

**ĐĂNG KÝ CÔNG SUẤT THỬ NGHIỆM NGÀY**

Ngày áp dụng: / /

Giờ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Thử nghiệm	
Tổ máy	A, kWh																									
	MW																									

MW

Biểu đồ thử nghiệm

**Người đăng ký**

Tên : ..... Ký tên:..... Ngày đăng ký: \_\_/\_\_/\_\_

Chức vụ: .....

Giờ

**Giải quyết của cấp điều độ**

- Đồng ý như đăng ký
- Đồng ý với thời gian sa: Từ \_\_h\_\_ Đến \_\_h\_\_ [ ] Liên tục trong thời gian đăng ký  
[ ] Hàng ngày từ ...h... đến ...h...
- Không đồng ý

Lưu ý: .....

**Người giải quyết:**

Tên : ..... Ký tên:..... Ngày: \_\_/\_\_/\_\_

Chức vụ: .....



**Phụ lục 4**

**MẪU BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM KHẢ NĂNG PHÁT, NHẬN CÔNG SUẤT PHẢN KHÁNG**

*(ÁP DỤNG CHO CÁC NHÀ MÁY ĐIỆN GIÓ VÀ MẶT TRỜI)*

*(Ban hành kèm theo Quy trình Thử nghiệm và giám sát thử nghiệm)*

**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**

**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

**BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM KHẢ NĂNG PHÁT, NHẬN CÔNG SUẤT PHẢN KHÁNG**

Hôm nay, ngày.....tháng.....năm.....đại diện các bên gồm có:

**I. THÀNH PHẦN THỰC HIỆN THỬ NGHIỆM**

**1. Trung tâm Điều độ ...(cấp điều độ có quyền điều khiển)**

- Ông: ..... Chức vụ: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

**2. Đơn vị chủ đầu tư dự án/Đơn vị phát điện**

- Ông: ..... Chức vụ: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

**3. Đơn vị thí nghiệm/nhà thầu**

- Ông: ..... Chức vụ: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

.....

**II. THỜI GIAN THỰC HIỆN THỬ NGHIỆM**

Từ ..... đến ..... ngày ...../...../.....

Tại Nhà máy điện ..... và [Cấp điều độ có quyền điều khiển]

**III. NỘI DUNG THỬ NGHIỆM**

[Cấp điều độ có quyền điều khiển] và [Đơn vị phát điện] thực hiện thử nghiệm khả năng phát, nhận công suất phản kháng của NMD ..... theo Quy trình thử nghiệm và giám sát thử nghiệm do Cục Điều tiết điện lực ban hành. Các nội dung đã thực hiện thử nghiệm bao gồm:

-----  
-----

## IV. KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

### 1. Kết quả thử nghiệm

STT	Thời gian Thí nghiệm	Thời gian duy trì (phút)	Tỉ lệ Pđm (%)	P thực tế (MW)	Q nhận (-) / phát (+) tối đa (MVAR)	Q yêu cầu (*) (MVAR)	Đánh giá
1		05 phút	70		Hút ...MVAR		
2		05 phút	50		Hút ...MVAR		
3		05 phút	20		Hút ...MVAR		
4		05 phút	0		Hút ...MVAR		
5		05 phút	0		Phát ...MVAR		
6		05 phút	20		Phát ...MVAR		
7		05 phút	50		Phát ...MVAR		
8		05 phút	70		Phát ...MVAR		

(\*) Q yêu cầu là lượng MVAR cần thiết để đạt hệ số công suất theo quy định.

Đánh giá khả năng hút/phát công suất phản kháng theo Quy định hệ thống điện truyền tải và Quy định hệ thống điện phân phối do Bộ Công Thương ban hành:

Đạt yêu cầu

Không đạt yêu cầu

### 2. Các tồn tại và kiến nghị

- Các tồn tại
- Các kiến nghị [Đơn vị phát điện] cần thực hiện

### 3. Kết luận:

*Đính kèm: Phụ lục...*

Biên bản này được lập thành ..... , mỗi bên giữ một bản và có giá trị pháp lý như nhau.

**ĐƠN VỊ PHÁT ĐIỆN      ĐƠN VỊ THÍ NGHIỆM      TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ**

## Phụ lục 5

# MẪU BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM KHẢ NĂNG ĐIỀU CHỈNH ĐIỆN ÁP (ÁP DỤNG CHO CÁC NHÀ MÁY ĐIỆN GIÓ VÀ MẶT TRỜI) (Ban hành kèm theo Quy trình Thử nghiệm và giám sát thử nghiệm)

## CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

### Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

## BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM KHẢ NĂNG ĐIỀU CHỈNH ĐIỆN ÁP NHÀ MÁY ĐIỆN .....

Hôm nay, ngày ..... tháng..... năm ..... đại diện các bên gồm có:

### I. THÀNH PHẦN THỰC HIỆN THỬ NGHIỆM

#### 1. Trung tâm Điều độ ....(Cấp điều độ có quyền điều khiển)

- Ông: ..... Chức vụ: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

#### 2. Đơn vị chủ đầu tư dự án/Đơn vị phát điện:.....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

#### 3. Đơn vị thí nghiệm/nhà thầu: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

.....

### II. THỜI GIAN THỰC HIỆN THỬ NGHIỆM

Từ ..... đến ..... ngày ...../...../.....

Tại Nhà máy điện ..... và [Cấp điều độ có quyền điều khiển].

### III. NỘI DUNG THỬ NGHIỆM

[Cấp điều độ có quyền điều khiển] và [Đơn vị phát điện] thực hiện thử nghiệm khả năng điều chỉnh điện áp của NMD ..... theo Quy trình thử nghiệm và giám sát thử nghiệm do Cục Điều tiết điện lực ban hành. Các nội dung đã thực hiện thử nghiệm bao gồm:

-----

-----

#### IV. KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

##### 1. Kết quả thử nghiệm

STT	Xung tác động		Điện áp thực tế tại điểm đấu nối (kV)			Đánh giá (*)
	% Udm	kV (1)	Trước bơm xung (2)	Sau bơm xung (3)	Thay đổi (4) = (3) – (2)	
1	-1%					
2	-2%					
3	+1%					
4	+2%					

##### 2. Các tồn tại và kiến nghị

- Các tồn tại
- Kiến nghị

##### 3. Kết luận

Xác nhận khả năng điều chỉnh điện áp:

Đạt yêu cầu

Không đạt yêu cầu

Biên bản này được lập thành ..... , mỗi bên giữ một bản và có giá trị pháp lý như nhau.

**ĐƠN VỊ PHÁT ĐIỆN      ĐƠN VỊ THÍ NGHIỆM      TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ**

## Phụ lục 6

# MẪU BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM KHẢ NĂNG ĐÁP ỨNG TẦN SỐ (ÁP DỤNG CHO CÁC NHÀ MÁY ĐIỆN GIÓ VÀ MẶT TRỜI) (Ban hành kèm theo Quy trình Thử nghiệm và giám sát thử nghiệm)

## CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

### Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

## BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM KHẢ NĂNG ĐÁP ỨNG TẦN SỐ NHÀ MÁY ĐIỆN .....

Hôm nay, ngày.....tháng.....năm.....đại diện các bên gồm có:

### I. THÀNH PHẦN THỰC HIỆN THỬ NGHIỆM

#### 1. Trung tâm Điều độ.... (Cấp điều độ có quyền điều khiển)

- Ông: ..... Chức vụ: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

#### 2. Đơn vị chủ đầu tư dự án/Đơn vị phát điện:.....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

#### 3. Đơn vị thí nghiệm/nhà thầu: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

### II. THỜI GIAN THỰC HIỆN THỬ NGHIỆM

Từ ..... đến ..... ngày ...../...../.....

Tại Nhà máy điện ..... và [Cấp điều độ có quyền điều khiển].

### III. NỘI DUNG KIỂM TRA

[Cấp điều độ có quyền điều khiển] và [Đơn vị phát điện] thực hiện thử nghiệm đáp ứng tần số NMD..... theo Quy trình thử nghiệm và giám sát thử nghiệm do Cục Điều tiết điện lực ban hành. Các nội dung đã thực hiện thử nghiệm bao gồm:

-----

-----

#### IV. KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

##### 1. Kết quả thử nghiệm

- Lượng công suất đáp ứng theo tính toán:

Thông số đầu vào:

Công suất phát (Pm) : ..... MW

Tần số tác động tham chiếu (fn) : ..... Hz

Lượng công suất đáp ứng theo tính toán : ..... MW

- Thực tế lượng công suất đáp ứng: Khi bơm xung tần số ..... Hz vào hệ thống điều khiển

+ Công suất nhà máy NMD ..... giảm từ ..... MW xuống ..... MW.

+ Như vậy, lượng công suất đáp ứng là ..... MW, lớn hơn so với lượng công suất đáp ứng theo tính toán ..... MW.

##### 2. Các tồn tại và kiến nghị

- Các tồn tại:

- Kiến nghị:

##### 3. Kết luận

Xác nhận đáp ứng tần số:

Đạt yêu cầu

Không đạt yêu cầu

Biên bản này được lập thành ....., mỗi bên giữ một bản và có giá trị pháp lý như nhau.

**ĐƠN VỊ PHÁT ĐIỆN    ĐƠN VỊ THÍ NGHIỆM    TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ**

## Phụ lục 7

# MẪU BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM KHẢ NĂNG ĐÁP ỨNG TẦN SỐ (ÁP DỤNG CHO NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN VÀ NHIỆT ĐIỆN)

(Ban hành kèm theo Quy trình Thử nghiệm và giám sát thử nghiệm)

## CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

# BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM KHẢ NĂNG ĐÁP ỨNG TẦN SỐ NHÀ MÁY ĐIỆN .....

Hôm nay, ngày.....tháng.....năm..... đại diện các bên gồm có:

## I. THÀNH PHẦN THỰC HIỆN THỬ NGHIỆM

### 1. Trung tâm điều độ...(Cấp điều độ có quyền điều khiển)

- Ông: ..... Chức vụ: .....  
- Ông: ..... Chức vụ: .....

### 2. Đơn vị chủ đầu tư dự án/Đơn vị phát điện:.....

- Ông: ..... Chức vụ: .....  
- Ông: ..... Chức vụ: .....

### 3. Đơn vị thí nghiệm/nhà thầu: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....  
- Ông: ..... Chức vụ: .....

## II. THỜI GIAN THỰC HIỆN THỬ NGHIỆM

Từ ..... đến ..... ngày ...../...../.....

Tại Nhà máy điện ..... và [Cấp điều độ có quyền điều khiển].

## III. NỘI DUNG THỬ NGHIỆM

Trung tâm điều độ Hệ thống điện Quốc gia và NMD ..... thực hiện thử nghiệm đáp ứng điều khiển tần số tổ máy ..... NMD ..... theo Quy trình thử nghiệm và giám sát thử nghiệm do Cục Điều tiết điện lực ban hành. Các nội dung đã thực hiện thử nghiệm bao gồm:

- Thử nghiệm đáp ứng điều tần sơ cấp.
- Thử nghiệm đáp ứng điều tần thứ cấp từ hệ thống AGC tại A0.

#### IV. KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

##### 1. Thử nghiệm đáp ứng điều tần sơ cấp

- Thời gian thử nghiệm: Từ ..... đến ..... ngày ...../...../.....
- Thông số cài đặt điều tần sơ cấp:
  - + Hệ số đặc tính điều chỉnh tốc độ (speed droop)
  - + Dải chết của hệ thống điều tốc tổ máy (dead band)
- Công thức tính lượng công thức đáp ứng điều tần sơ cấp

$$\Delta MW = \frac{\Delta f \times \text{Registered Capacity}}{f_{\text{nominal}} \times \text{Droop}}$$

- Kết quả ghi nhận

Tổ máy	Thời điểm	Tần số (Hz)	Công suất ban đầu (MW)	Công suất đáp ứng (MW)	Đáp ứng thực tế (MW)	Đáp ứng lý thuyết (MW)	Đánh giá

- Các tồn tại và kiến nghị
  - + Các tồn tại.
  - + Các kiến nghị [Đơn vị phát điện] cần thực hiện.
- Kết luận xác nhận đáp ứng điều tần sơ cấp:
  - Đạt yêu cầu
  - Không đạt yêu cầu

##### 2. Thử nghiệm đáp ứng điều tần thứ cấp từ hệ thống AGC tại A0

- Thời gian thử nghiệm: Từ ..... đến ..... ngày ...../...../.....
- Nội dung thử nghiệm:
 

[Cấp điều độ có quyền điều khiển] và [Đơn vị phát điện] thực hiện thử nghiệm kết nối Nhà máy điện... Nội dung thực hiện bao gồm:

  - + Thử nghiệm gửi tín hiệu điều khiển công suất, điện áp nhà máy từ [Cấp điều độ có quyền điều khiển] đến DCS.
  - + Thí nghiệm chế độ điều khiển thực công suất, điện áp nhà máy từ hệ thống AGC tại [Cấp điều độ có quyền điều khiển].



- + Kiểm tra các tín hiệu SCADA sử dụng cho AGC giữa Nhà máy điện và [Cấp điều độ có quyền điều khiển].
- Kết quả thử nghiệm
  - + Khả năng đáp ứng điều khiển: công suất hữu công, công suất vô công, điện áp, các tín hiệu điều khiển khác.
  - + Các tín hiệu SCADA sử dụng cho AGC.
  - + Các kết quả khác.
- Các tồn tại và kiến nghị
  - + Các tồn tại.
  - + Các kiến nghị [Đơn vị phát điện] cần thực hiện.
- Kết luận xác nhận đáp ứng điều tần thứ cấp từ hệ thống AGC tại A0:
  - Đạt yêu cầu
  - Không đạt yêu cầu

### 3. Kết luận:

*Đính kèm: Phụ lục kết quả điều khiển thực nhà máy*

Biên bản này được lập thành ..... , mỗi bên giữ một bản và có giá trị pháp lý như nhau.

**ĐƠN VỊ PHÁT ĐIỆN      ĐƠN VỊ THÍ NGHIỆM      TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ**

## Phụ lục 8

### MẪU BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM KẾT NỐI AGC

(Ban hành kèm theo Quy trình Thử nghiệm và giám sát thử nghiệm)

### CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

### BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM KẾT NỐI AGC

NHÀ MÁY ĐIỆN .....

Hôm nay, ngày..... tháng..... năm..... đại diện các bên gồm có:

#### I. THÀNH PHẦN THỰC HIỆN THỬ NGHIỆM

##### 1. Trung tâm Điều độ .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

##### 2. Nhà máy điện.....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

##### 3. Nhà thầu/Đơn vị thí nghiệm

- Ông: ..... Chức vụ: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

#### II. THỜI GIAN THỰC HIỆN THỬ NGHIỆM

Từ ..... đến ..... ngày ...../...../.....

Tại Nhà máy điện ..... và Trung tâm Điều độ .....

#### III. NỘI DUNG KIỂM TRA

[Cấp điều độ có quyền điều khiển] và [Đơn vị phát điện] thực hiện thử nghiệm kết nối AGC Nhà máy điện..... theo Quy trình thử nghiệm và giám sát thử nghiệm do Cục Điều tiết điện lực ban hành. Các nội dung đã thực hiện thử nghiệm bao gồm:

- Thử nghiệm gửi tín hiệu điều khiển công suất, điện áp nhà máy từ [Cấp điều độ có quyền điều khiển] đến DCS.

- Thử nghiệm chế độ điều khiển thực công suất, điện áp nhà máy từ hệ thống AGC tại [Cấp điều độ có quyền điều khiển].

.....

#### **IV. KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM**

##### **1. Thử nghiệm kết nối AGC**

- Khả năng đáp ứng điều khiển: công suất hữu công, công suất vô công, điện áp, các tín hiệu điều khiển khác.
- Các tín hiệu SCADA sử dụng cho AGC.
- Các kết quả khác.

##### **2. Tồn tại và kiến nghị**

- Các tồn tại trong quá trình thử nghiệm:
- Các kiến nghị nhà máy cần thực hiện:

##### **3. Kết luận:**

Xác nhận khả năng kết nối AGC:

Đạt yêu cầu

Không đạt yêu cầu

Biên bản này được lập thành ..... , mỗi bên giữ một bản và có giá trị pháp lý như nhau.

*Đính kèm: Phụ lục kết quả điều khiển thực nhà máy*

**ĐƠN VỊ PHÁT ĐIỆN    ĐƠN VỊ THÍ NGHIỆM    TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ**

## Phụ lục 9

### MẪU BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM KẾT NỐI FRS/PQ/PMU

(Ban hành kèm theo Quy trình Thử nghiệm và giám sát thử nghiệm)

### CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

### Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

### BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM KẾT NỐI FRS/PQ/PMU

### NHÀ MÁY ĐIỆN .....

Ngày tháng năm ..... đại diện các bên gồm có:

#### I. THÀNH PHẦN THAM GIA THỰC HIỆN THỬ NGHIỆM:

##### 1. Trung tâm Điều độ.....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

##### 2. Đơn vị chủ đầu tư dự án/Đơn vị phát điện:.....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

##### 3. Đơn vị thí nghiệm/nhà thầu

- Ông: ..... Chức vụ: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

#### II. THỜI GIAN KIỂM TRA:

Bắt đầu: giờ ngày tháng năm

Kết thúc: giờ ngày tháng năm

Tại ..... và Trung tâm Điều độ .....

#### III. NỘI DUNG KIỂM TRA:

[Cấp điều độ ....] và [Đơn vị phát điện] thực hiện thử nghiệm kết nối FRS/PQ/PMU Nhà máy điện..... theo Quy trình thử nghiệm và giám sát thử nghiệm do Cục Điều tiết điện lực ban hành. Các nội dung đã thực hiện thử nghiệm bao gồm:

- Kiểm tra thực hiện theo đúng thiết kế và các tiêu chuẩn áp dụng cho các tín hiệu FRS/PQ/PMU;

- Các bước kiểm tra được thực hiện theo kịch bản kiểm tra được chủ đầu tư và đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện thống nhất.

- .....

#### **IV. KẾT QUẢ KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ KIỂM TRA**

##### **1. Kiểm tra kênh truyền:**

##### **2. Kiểm tra giao thức truyền tin và tính tương thích, tin cậy của hệ thống FR/PQ/PMU tại công trình với hệ thống trang bị tại các Cấp điều độ:**

- a) Từ hệ thống giám sát ghi sự cố đến thiết bị ghi sự cố (FR):
- b) Từ hệ thống giám sát diện rộng đến thiết bị đo góc pha (PMU):
- c) Từ hệ thống giám sát chất lượng điện năng đến thiết bị đo chất lượng điện năng (PQ):
- d) Kiểm tra khả năng kết nối, cài đặt và cấu hình từ xa các thiết bị FR/PMU/PQ:

##### **3. Kiểm tra đồng bộ thời gian**

Kiểm tra xác nhận tại FR/PMU/PQ thời gian được đồng bộ bởi:

- GPS:
- Phương thức khác:
- Không được đồng bộ:

##### **4. Đối với các tín hiệu trạng thái, cảnh báo bảo vệ**

Các tín hiệu Digital Input (tín hiệu 1 bit)

- Tác động vào các thiết bị điện (rơ le bảo vệ) để tạo lập lần lượt từng tín hiệu tương ứng với danh sách dữ liệu đã được thống nhất.
- Thao tác trực tiếp vào máy cắt để tạo lập lần lượt từng tín hiệu tương ứng với danh sách dữ liệu đã được thống nhất.
- Kiểm tra tại FRS hiển thị đúng trạng thái đã giả lập.
- So sánh giá trị nhận được tại hệ thống FRS với giá trị tại hiện trường.

##### **5. Đối với các tín hiệu đo lường**

- Tạo tín hiệu dòng áp phía trước đồng hồ đo lường tại hiện trường để tạo các giá trị đo lường (tính toán) P, Q, U, I,  $\varphi$ , f,  $df/dt$ , ...
- So sánh giá trị nhận được tại hệ thống FRs/ WAMs/PQ với giá trị tại hiện trường.
- Kiểm tra sai số giữa giá trị tạo lập và giá trị thu được trên hệ thống FRs/WAMs/PQ.

##### **6. Tồn tại và kiến nghị**

- Các tồn tại trong quá trình thử nghiệm:
- Các kiến nghị nhà máy cần thực hiện:

##### **7. Kết luận:**

- Các tín hiệu từ thiết bị ghi sự cố, thiết bị đo góc pha, thiết bị đo chất lượng điện năng đặt tại ... .. trong phụ lục đính kèm (đã được gửi về hệ thống FRs/WAMs/PQ của A0/Ax là đúng).

- Kết quả kiểm tra End to End các tín hiệu FR/WAMS ... .. trong phụ lục đính kèm đạt yêu cầu, đủ điều kiện đưa vào vận hành.

- Sau khi kiểm tra End to End, nếu tại hiện trường có thay đổi hoặc cấu hình lại hệ thống điều khiển mà làm sai lệch đến kết quả kiểm tra End-to-End, đề nghị chủ đầu tư thông báo và phối hợp kiểm tra lại.

*Phụ lục: Các biên bản nghiệm thu Poin to Point tương ứng đính kèm (có xác nhận của chủ đầu tư).*

Biên bản này được lập thành ... .., mỗi bên giữ một bản và có giá trị pháp lý như nhau.

**ĐƠN VỊ PHÁT ĐIỆN      ĐƠN VỊ THÍ NGHIỆM      TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ**

## Phụ lục 10

### MẪU BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM ĐO ĐẶC CHẤT LƯỢNG ĐIỆN NĂNG (ÁP DỤNG CHO CÁC NHÀ MÁY ĐIỆN GIÓ VÀ MẶT TRỜI)

(Ban hành kèm theo Quy trình Thử nghiệm và giám sát thử nghiệm)

#### I. THÀNH PHẦN THAM GIA THỰC HIỆN THỬ NGHIỆM:

##### 1. Đơn vị chủ đầu tư dự án/Đơn vị phát điện:.....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

##### 2. Đơn vị thí nghiệm/nhà thầu:

- Ông: ..... Chức vụ: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

##### 3. Đơn vị bán buôn điện/Đơn vị phân phối điện/Đơn vị quản lý lưới điện

- Ông: ..... Chức vụ: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

.....

#### II. THỜI GIAN THỰC HIỆN THỬ NGHIỆM

Bắt đầu: giờ ngày tháng năm

Kết thúc: giờ ngày tháng năm

Tại ..... và

#### III. NỘI DUNG THỬ NGHIỆM:

[Đơn vị phát điện] và ..... thực hiện thử nghiệm đo đặc chất lượng điện năng Nhà máy điện..... theo Quy trình thử nghiệm và giám sát thử nghiệm do Cục Điều tiết điện lực ban hành. Các nội dung đã thực hiện thử nghiệm bao gồm:

- Mức nhấp nháy điện áp: ngắn hạn ( $P_{st}$ ), dài hạn ( $P_{lt}$ ).

- Mức biến dạng sóng hài tại điểm đầu nối.

- Độ mất cân bằng pha điện áp.

#### IV. KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

##### 1. Sóng hài điện áp

- Kết quả đo đặc sóng hài điện áp được tổng hợp theo bảng sau, trong đó thể hiện kết quả giá trị cực đại, giá trị cực tiểu và giá trị trung bình trong 10 phút của biên dạng sóng hài điện áp riêng lẻ và tổng biên dạng sóng hài điện áp cho mỗi pha A, B, C.

Bậc	Pha	Sóng hài điện áp (%)											
		10% P <sub>đm</sub>			20% P <sub>đm</sub>	30% P <sub>đm</sub>	40	50	60	70	80	90	100
		Max	Average	Min									
THDv	A												
	B												





định mức)		với giá trị THD cực đại pha B	
Giá trị THD dòng điện cực đại pha C (% so với dòng điện định mức)	..%	Công suất phát nhà máy ứng với giá trị THD cực đại pha C	..MW

### 3. Mức nhấp nháy điện áp

- Mức nhấp nháy điện áp ngắn hạn Pst được tổng hợp như bảng dưới đây, trong đó thể hiện kết quả giá trị cực đại, giá trị cực tiểu và giá trị trung bình của các kết quả đo mức nhấp nháy điện áp ngắn hạn đã đo cho mỗi pha A, B, C.

Pha	Mức nhấp nháy điện áp ngắn hạn Pst											
	10% Pđm			20% Pđm	30% Pđm	40% Pđm	50% Pđm	60% Pđm	70% Pđm	80% Pđm	90% Pđm	100% Pđm
	Max	Average	Min									
A												
B												
C												

- Mức nhấp nháy điện áp dài hạn Plt được tổng hợp như bảng dưới đây, trong đó thể hiện kết quả giá trị cực đại, giá trị cực tiểu và giá trị trung bình của các kết quả đo mức nhấp nháy điện áp dài hạn đã đo cho mỗi pha A, B, C.

Pha	Mức nhấp nháy điện áp dài hạn Plt											
	10% Pđm			20% Pđm	30% Pđm	40% Pđm	50% Pđm	60% Pđm	70% Pđm	80% Pđm	90% Pđm	100% Pđm
	Max	Average	Min									
A												
B												
C												

### 4. Mất cân bằng pha điện áp

- Độ mất cân bằng pha điện áp được tổng hợp như bảng dưới đây, trong đó thể hiện kết quả giá trị cực đại, giá trị cực tiểu và giá trị trung bình đo trong 10 phút của các kết quả đo cân bằng pha điện áp cho mỗi pha A, B, C.

Pha	Cân bằng pha điện áp %											
	10% Pđm			20% Pđm	30% Pđm	40% Pđm	50% Pđm	60% Pđm	70% Pđm	80% Pđm	90% Pđm	100% Pđm
	Max	Average	Min									
A												
B												
C												

### 5. Nhận xét và đánh giá kết quả thử nghiệm

**ĐƠN VỊ PHÁT ĐIỆN    ĐƠN VỊ THÍ NGHIỆM    ĐƠN VỊ BÁN BUÔN ĐIỆN/  
ĐƠN VỊ PHÂN PHỐI ĐIỆN/  
ĐƠN VỊ QUẢN LÝ LƯỚI ĐIỆN**