

Phụ lục 1a: Hướng dẫn quy trình phối hợp thực hiện kế hoạch thử nghiệm kỹ thuật các nguồn điện năng lượng tái tạo điện gió và điện mặt trời

(Đính kèm công văn số/ĐĐQG-PT ngày .../.../2019)

Bước	Đơn vị thực hiện	Công việc thực hiện
1	Đơn vị điều độ	<ul style="list-style-type: none"> - Gửi đơn vị phát điện các hạng mục thử nghiệm, đo đạc chất lượng điện năng, kết nối hệ thống FRs/PMU/WAMS sau ngày đóng điện lần đầu.
2	Đơn vị phát điện	<ul style="list-style-type: none"> - Lập và đăng ký với Đơn vị điều độ về kế hoạch thử nghiệm, đo đạc, kết nối phù hợp với điều kiện hệ thống. - Phối hợp với Đơn vị điều độ thực hiện thí nghiệm. - Gửi kết quả thử nghiệm, đo đạc, kết nối từng hạng mục (test report). - Gửi thông số cài đặt thực tế của hệ thống điều khiển (hệ thống điều chỉnh công suất, điều chỉnh điện áp, điều chỉnh hệ số công suất, điều chỉnh công suất theo tần số...) - Gửi tài liệu kỹ thuật của các hệ thống điều khiển trên: sơ đồ hàm truyền Laplace, tài liệu hướng dẫn sử dụng.
3	Đơn vị điều độ	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra kết quả thí nghiệm. - Yêu cầu Đơn vị phát điện hiệu chỉnh, thử nghiệm lại nếu không đáp ứng được yêu cầu.
4	Đơn vị phát điện	<p>Nếu có yêu cầu của Đơn vị Điều độ ở Bước 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thực hiện hiệu chỉnh, thử nghiệm lại. - Gửi kết quả thử nghiệm cho Đơn vị Điều độ.
5	Đơn vị điều độ	<ul style="list-style-type: none"> - Rà soát, kiểm tra và xác nhận kết quả thí nghiệm. - Gửi văn bản chính thức xác nhận đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật và tiêu chuẩn trong Thông tư.

Phụ lục 1b: Danh mục và nội dung các thử nghiệm kỹ thuật cho nguồn năng lượng tái tạo điện gió và điện mặt trời

(Đính kèm công văn số/ĐDQG-PT ngày/2019)

I. Trong quá trình chạy thử nghiệm công trình nhà máy điện mặt trời và gió, Chủ đầu tư phải thực hiện các thử nghiệm sau:

- (1) Thử nghiệm khả năng phát/nhận công suất phản kháng
- (2) Thử nghiệm điều khiển điện áp
- (3) Thử nghiệm đáp ứng tần số
- (4) Thử nghiệm đo đặc chất lượng điện năng
- (5) Thử nghiệm kết nối AGC
- (6) Thử nghiệm kết nối FR/PQ/PMU

II. Các tín hiệu cần đo

- Các tín hiệu cần đo với thử nghiệm số (1, 2, 3):
 - + Tổng công suất tác dụng nhà máy $P_{AC}(MW)$ của tất cả các bộ inverter và đo tại Điểm đấu nối nhà máy điện;
 - + Tổng công suất phản kháng nhà máy (MVar) đo tại Điểm đấu nối nhà máy điện;
 - + Điện áp tại Điểm đấu nối nhà máy điện (kV);
 - + Tần số hệ thống điện (Hz) đo tại Điểm đấu nối nhà máy điện.

III. Các thử nghiệm

1. Thử nghiệm khả năng hút phát công suất phản kháng

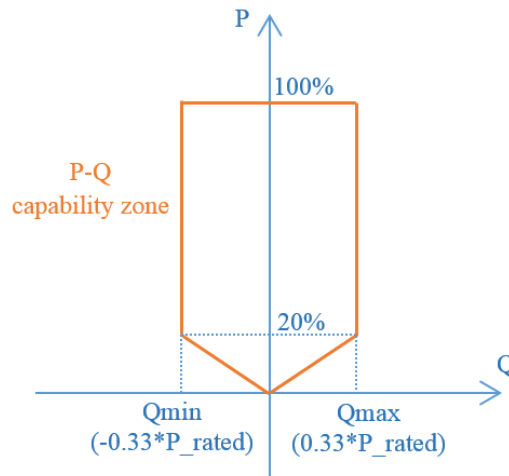
a. Căn cứ pháp lý

- Thông tư quy định HTĐ Truyền tải (25/2016/TT-BCT): Mục a,b, Khoản 5, Điều 42;
- Thông tư quy định HTĐ phân phối (39/2015/TT-BCT): Mục a, b, Khoản 4, Điều 40.
- Hợp đồng mua bán điện mẫu áp dụng cho các dự án điện mặt trời (Thông tư 16/2017/TT-BCT): Mục 10, Điều 2.

b. Mục đích thử nghiệm

- Kiểm tra khả năng hút phát công suất phản kháng đáp ứng yêu cầu trong Thông tư :
 - + Trường hợp nhà máy điện phát công suất tác dụng lớn hơn hoặc bằng 20 % công suất tác dụng định mức và điện áp trong dải vận hành bình thường, nhà máy điện phải có khả năng hút và phát công suất phản kháng dải hệ số công suất 0,95 (ứng với chế độ phát công suất phản kháng) đến 0,95 (ứng với chế độ nhận công suất phản kháng) tại điểm đấu nối ứng với công suất định mức;
 - + Trường hợp nhà máy điện phát công suất tác dụng nhỏ hơn 20 % công

suất định mức, nhà máy điện có thể giảm khả năng nhận hoặc phát công suất phản kháng phù hợp với đặc tính của tổ máy phát điện



- **Qmin:** Lượng công suất phản kháng hút tối đa tại điểm đầu nối với hệ số công suất 0.95 tại công suất định mức ($\sim -0.33 \cdot P_{\text{đm}}$)
 - **Qmax:** Lượng công suất phản kháng phát tối đa tại điểm đầu nối với hệ số công suất 0.95 tại công suất định mức ($\sim 0.33 \cdot P_{\text{đm}}$)
- Riêng đối với các dự án điện mặt trời, kiểm tra thêm khả năng hút, phát công suất phản kháng đáp ứng yêu cầu của hợp đồng. Cụ thể: “Bên bán điện đồng ý vận hành nhà máy điện đồng bộ với lưới điện của Bên mua điện để giao điện tại điểm giao nhận, tại mức điện áp và hệ số công suất từ 0,85 (ứng với chế độ phát công suất phản kháng) đến 0,90 (ứng với chế độ nhận công suất phản kháng)”.
 - *Thử nghiệm thành công là một trong các điều kiện để công nhận ngày vận hành thương mại (COD).*

c. Điều kiện thử nghiệm

- Thử nghiệm được thực hiện ở cấp nhà máy điện mặt trời và gió.
- Thử nghiệm được thực hiện ở các mức công suất như sau:
 - + Nhà máy phát tối đa công suất tác dụng (tối thiểu 70% công suất định mức);
 - + Nhà máy phát 50% công suất định mức;
 - + Nhà máy phát 20% công suất định mức;
 - + Nhà máy phát 0% công suất định mức;
- Trong điều kiện thời tiết không thuận lợi để phát được mức công suất nêu trên, việc thực hiện thử nghiệm ở các mức công suất khác nhau sẽ được tiến hành khi nguồn năng lượng sơ cấp sẵn sàng.

d. Thực hiện thử nghiệm

Công suất tác dụng, công suất phản kháng được xác nhận thông qua tín hiệu đo lường SCADA đo tại phía cao áp của máy biến áp tăng áp tổng nhà máy.

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 hút phát công suất phản kháng của nhà máy thỏa mãn quy định. Các thử nghiệm cần thực hiện theo trình tự sau:

a) Thử nghiệm kiểm tra khả năng đáp ứng đối với Thông tư quy định vận hành HTĐ truyền tải/phân phối:

- Nhà máy phát tối đa công suất tác dụng (tối thiểu 70% công suất định mức của giai đoạn nghiệm thu) và phát tối đa công suất phản kháng trong 5 phút.
- Nhà máy phát 50% công suất tác dụng định mức của giai đoạn nghiệm thu và phát tối đa công suất phản kháng trong 5 phút.
- Nhà máy phát 20% công suất tác dụng định mức của giai đoạn nghiệm thu và phát tối đa công suất phản kháng trong 5 phút.
- Nhà máy phát 0% công suất tác dụng định mức và phát tối đa công suất phản kháng trong 5 phút. Thử nghiệm trên áp dụng với các nhà máy có chế độ điều khiển điện áp dưới 20% công suất tác dụng.
- Nhà máy phát 0% công suất tác dụng định mức và hút tối đa công suất phản kháng trong 5 phút. Thử nghiệm trên áp dụng với các nhà máy có chế độ điều khiển điện áp dưới 20% công suất tác dụng.
- Nhà máy phát 20% công suất tác dụng định mức của giai đoạn nghiệm thu và hút tối đa công suất phản kháng trong 5 phút.
- Nhà máy phát 50% công suất tác dụng định mức của giai đoạn nghiệm thu và hút tối đa công suất phản kháng trong 5 phút.
- Nhà máy phát tối đa công suất tác dụng (tối thiểu 70% công suất định mức của giai đoạn nghiệm thu) công suất tác dụng định mức và hút tối đa công suất phản kháng trong 5 phút.

b) Thử nghiệm kiểm tra khả năng đáp ứng đối với hợp đồng mua bán điện (áp dụng cho điện mặt trời)

- Nhà máy phát 50% công suất tác dụng định mức của giai đoạn nghiệm thu và phát tối đa công suất phản kháng trong 5 phút.
- Nhà máy hút 50% công suất tác dụng định mức của giai đoạn nghiệm thu và hút tối đa công suất phản kháng trong 5 phút.

Biên bản thử nghiệm như Phụ lục 1 đính kèm.

2. Thử nghiệm điều khiển điện áp

a. Căn cứ pháp lý

- Thông tư quy định HTĐ Truyền tải (25/2016/TT-BCT): Mục c,b, Khoản 5, Điều 42;
- Thông tư quy định HTĐ phân phối (39/2015/TT-BCT): Mục c, d, Khoản 4, Điều 40.

b. Mục đích thử nghiệm

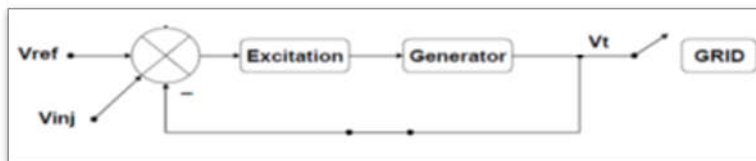
- Kiểm tra đáp ứng của nhà máy điện với sự thay đổi điện áp trên lưới theo yêu cầu trong Thông tư (Trường hợp điện áp tại điểm đấu nối trong dải $\pm 10\%$ điện áp định mức, nhà máy điện phải có khả năng điều chỉnh điện áp tại điểm đấu nối với độ sai lệch không quá $\pm 0,5\%$ điện áp định mức (so với giá trị đặt điện áp) trong toàn bộ dải làm việc cho phép của tổ máy phát điện và hoàn thành trong thời gian không quá 02 phút).

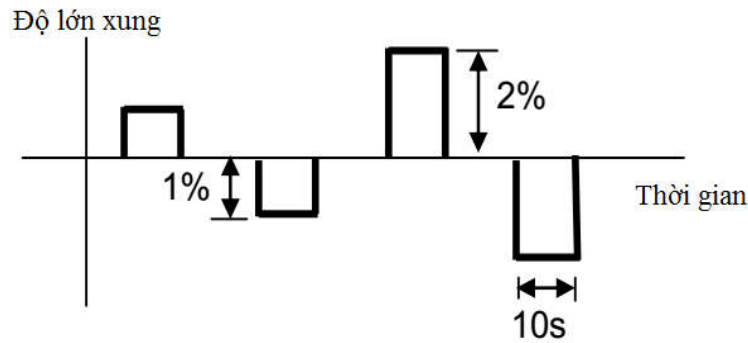
c. Điều kiện thử nghiệm

- Thử nghiệm được thực hiện ở cấp nhà máy điện mặt trời và gió.
- Các thử nghiệm cần thực hiện ở các mức công suất như sau:
 - + Nhà máy phát tối đa công suất tác dụng (tối thiểu 70% công suất định mức)
 - + Nhà máy phát 50% công suất định mức.
- Trong điều kiện thời tiết không thuận lợi để phát được mức công suất nêu trên, việc thực hiện thử nghiệm ở các mức công suất khác nhau sẽ được tiến hành khi nguồn năng lượng sơ cấp sẵn sàng.

d. 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. Các thử nghiệm cần thực hiện theo trình tự sau:
- 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 cả 2 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.





Biên bản thử nghiệm như Phụ lục 2 đính kèm.

3. Thử nghiệm đáp ứng tần số

a. Căn cứ pháp lý:

- Thông tư quy định HTĐ Truyền tải (25/2016/TT-BCT): Khoản 4, Điều 42
- Thông tư quy định HTĐ phân phối (39/2015/TT-BCT): Khoản 3, Điều 40

b. Mục đích thử nghiệm

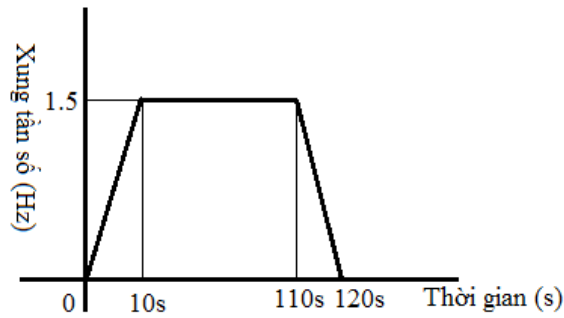
- Kiểm tra khả năng điều chỉnh tự động công suất tác dụng của nhà máy khi tần số trên hệ thống lớn hơn 51Hz.

c. Điều kiện thử nghiệm

- Thử nghiệm được thực hiện ở cấp nhà máy điện mặt trời và gió.
- Thử nghiệm được thực hiện trong điều kiện về khả năng phát công suất tác dụng của nhà máy như sau:
- Các thử nghiệm cần thực hiện ở mức công suất như sau:
 - + Nhà máy phát tối đa công suất tác dụng (tối thiểu 70% công suất định mức)
- Nhà máy điện gió và mặt trời phải đặt chế độ điều khiển công suất theo tần số.
- Trong điều kiện thời tiết không thuận lợi để phát được mức công suất nêu trên, việc thực hiện thử nghiệm ở các mức công suất khác nhau sẽ được tiến hành khi nguồn năng lượng sơ cấp sẵn sàng.

d. 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 100s hoặc bằng cách bơm xung vào tần số tham chiếu của hệ thống điều khiển với độ lớn xung như hình dưới đây:



- Thử nghiệm thay đổi tần số tham chiếu hoặc bơm xung vào tần số tham chiếu có thể thực hiện ở hệ thống điều khiển trung tâm của nhà máy hoặc thực hiện tại hệ thống điều khiển cho một bộ Inverter hoặc một tổ máy điện gió.
- Lượng công suất thay đổi của nhà máy cần tuân thủ theo quy định:

$$\Delta P = 20 \times P_m \times \left(\frac{51.0 - f_n}{50} \right)$$

Trong đó:

- + ΔP : Mức giảm công suất phát tác dụng (MW);
 - + P_m : Công suất tác dụng tương ứng với thời điểm trước khi thực hiện giảm công suất (MW);
 - + f_n : Tần số hệ thống điện trước khi thực hiện giảm công suất (Hz).
- Biên bản thử nghiệm như Phụ lục 3 đính kèm.

4. Thử nghiệm đo đặc chất lượng điện năng

a. Căn cứ pháp lý:

- Thông tư quy định HTĐ Truyền tải (25/2016/TT-BCT): Khoản 8, 9, Điều 42;
- Thông tư quy định HTĐ phân phối (39/2015/TT-BCT): Khoản 7,8, Điều 40.

b. Mục đích thử nghiệm:

- Kiểm tra chất lượng điện năng về nhấp nháy điện áp và sóng hài tại Điểm đấu nối nhà máy điện đáp ứng các quy định.

c. Điều kiện thử nghiệm

- Thử nghiệm được thực hiện ở cấp nhà máy điện mặt trời và gió.
- Thời gian thực hiện đo đạc trong 04 tuần
- Nguồn năng lượng sơ cấp dự báo đảm bảo nhà máy điện gió và mặt trời có khả năng phát tối thiểu 50% công suất định mức trong thời gian đo đạc.
- Thiết bị đo đặc chất lượng điện năng phải đáp ứng các tiêu chuẩn hiện hành.
- Trong điều kiện thời tiết không thuận lợi để phát được mức công suất nêu trên, việc thực hiện thử nghiệm ở các mức công suất khác nhau sẽ được tiến hành khi nguồn năng lượng sơ cấp sẵn sàng.

d. Thực hiện thử nghiệm

- Đo đạc tại Điểm đầu nối nhà máy điện vào lưới điện các đại lượng sau:
 - + Mức nhấp nháy điện áp ngắn hạn (Pst)
 - + Mức nhấp nháy điện áp dài hạn (Plt)
 - + Tổng mức biến dạng sóng hài điện áp/dòng điện và biến dạng sóng hài điện áp/dòng điện riêng lẻ tại điểm đầu nối tương ứng các mức phát công suất khác nhau của nhà máy.
 - + Độ mất cân bằng pha điện áp
- Biểu mẫu báo cáo kết quả đo đạc chất lượng điện năng như Phụ lục 3 đính kèm.

5. Thử nghiệm kết nối AGC

a. Căn cứ pháp lý

- Thông tư 25/2016/TT-BCT ngày 30/11/2016 của Bộ Công Thương quy định hệ thống điện truyền tải;
- Thông tư 40/2014/TT-BCT ngày 05/11/2014 của Bộ Công Thương quy định quy trình điều độ HTĐ Quốc gia
- Quyết định số 55/2016/QĐ-ĐTĐL ngày 22/08/2017 của Cục Điều tiết Điện lực về Quy định yêu cầu kỹ thuật và quản lý vận hành hệ thống SCADA;

b. Mục đích thử nghiệm

- Xác nhận khả năng nhận và đáp ứng theo lệnh điều khiển công suất/điện áp gửi từ hệ thống AGC của Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện.
- *Thử nghiệm thành công là một trong các điều kiện để công nhận ngày vận hành thương mại (COD).*

c. Điều kiện thử nghiệm

- Nhà máy điện đang vận hành.
- Kết nối SCADA từ Nhà máy tới Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện liên tục, ổn định, chính xác.
- Các tín hiệu phục vụ AGC đã được khai báo hoàn chỉnh.

d. Thực hiện thử nghiệm

- Các tín hiệu được thử nghiệm: Các tín hiệu điều khiển giá trị đặt công suất (MW, MVar), điện áp đầu cực (kV); Các tín hiệu trạng thái về khóa phân quyền điều khiển từ xa/tại chỗ tương ứng cho từng tín hiệu điều khiển; Các tín hiệu đo lường về giới hạn công suất cao thấp
- 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

thông 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 của Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện.
- + Sau khi kết thúc kiểm tra thí nghiệm, phải chuyển trạng thái điều khiển tại tủ điều khiển thiết bị và tại RTU về trạng thái điều khiển tại chỗ.
- Kết quả về khả năng kết nối, tốc độ tăng/giảm tải của tổ máy được ghi lại trong Biên bản thử nghiệm kết nối AGC như Phụ lục 5.

6. Thử nghiệm kết nối FR/PQ/PMU

a. Căn cứ pháp lý:

- Thông tư quy định HTĐ Truyền tải (25/2016/TT-BCT);
- Thỏa thuận thiết kế kỹ thuật hệ thống role bảo vệ và tự động;

b. Mục đích thử nghiệm:

- Xác nhận khả năng kết nối tương thích, tin cậy, ổn định các thiết bị/hệ thống ghi sự cố, PMU/PQ trang bị tại Nhà máy/TBA với hệ thống giám sát ghi sự cố, hệ thống giám sát diện rộng và hệ thống giám sát chất lượng điện năng của Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện.
- Xác nhận khả năng ghi, giám sát cũng như khả năng gửi các bản ghi sự cố, ghi chất lượng điện năng và ghi góc pha đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật đã được quy định trong biên bản thỏa thuận hệ thống rơ le bảo vệ và tự động đã được ký giữa Chủ đầu tư NMD/TBA và Đơn vị vận hành hệ thống điện và thị trường điện.

c. Điều kiện thử nghiệm

Trước thời điểm kiểm tra nghiệm thu End-to-End, Chủ đầu tư có trách nhiệm phối hợp cùng Cấp điều độ có quyền điều khiển hoàn thành các nội dung sau:

- Hoàn thành lắp đặt các thiết bị liên quan đến hạng mục FR/PMU/PQ và kết nối kênh truyền với hệ thống FRs/WAMs/PQs của các Cấp điều độ có quyền điều khiển;
- Cấp điều độ có quyền điều khiển đã hoàn thành công tác khai báo ghép nối hệ thống FR/PQ/PMU của công trình vào các phần mềm giám sát trang bị tại các Cấp điều độ;
- Thực hiện kiểm tra nghiệm thu kênh truyền và bàn giao kênh truyền FR/PMU/PQ cho Cấp điều độ có quyền điều khiển;
- Các tín hiệu AI/DI và các bản ghi đã được thử nghiệm trong quá trình thí nghiệm Point-to-Point và đã hoàn thiện kiểm tra nghiệm thu Point-to-Point;

- Chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết để sẵn sàng thực hiện kiểm tra nghiệm thu End-to-End;
- Thống nhất kế hoạch và kịch bản kiểm tra nghiệm thu End-to-End với Cấp điều độ có quyền điều khiển.

d. Thực hiện thử nghiệm

- Nguyên tắc chung:
 - + Thử nghiệm kiểm tra End-to-End cần tuân thủ kịch bản nghiệm thu End-to-End đã được thống nhất.
 - + Thử nghiệm kiểm tra lần lượt từng chức năng và từng tín hiệu theo bảng danh sách dữ liệu/tín hiệu đã được thống nhất tại thiết bị FR/PMU/PQ và hệ thống FRs/WAMs/PQs của Cấp điều độ có quyền điều khiển;
 - + Kiểm tra End-to-End được thực hiện từ thiết bị điện của công trình đến hệ thống FRs/WAMs/PQs của Cấp điều độ có quyền điều khiển;

Kết quả kiểm tra như quy định trong Phụ lục 6.

- Nội dung kiểm tra kênh truyền:
 - + Sử dụng máy đo chuẩn Ethernet hoặc các giải pháp khác tương đương để kiểm tra kênh truyền.
 - + Cách thức kiểm tra kênh truyền:
 - Thực hiện theo quy định tại tiêu chuẩn quốc gia TCVN 11300:2016 về kênh thuê riêng Ethernet điểm-điểm – Yêu cầu truyền tải do Bộ khoa học và Công nghệ ban hành.
 - Trong trường hợp sử dụng các giải pháp khác tương đương có thể tham khảo cách thức kiểm tra nêu tại - Phụ lục 6.
- Kênh truyền được xác định đảm bảo chất lượng trong trường hợp các tham số đo tối thiểu là băng thông, độ trễ, lỗi khung phải đảm bảo theo quy định tại tiêu chuẩn quốc gia TCVN 11300:2016 hoặc đảm bảo theo các yêu cầu nêu tại Biểu mẫu - Phụ lục 7.
- + 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:
 Từ hệ thống giám sát ghi sự cố đến thiết bị ghi sự cố (FR):
 - Qua giao thức TCP/IP và gửi bản ghi theo giao thức IEC61850 hoặc tương đương, các bản ghi thu nhận được theo định dạng COMTRADE với đầy đủ các tín hiệu tương tự (Analogue inputs) và tín hiệu số (Digital inputs) trên cùng 1 bản ghi;
 - Phần mềm trung tâm tự động cập nhật và download bản ghi mỗi khi có các sự kiện/sự cố xảy ra;

- Thông tin, chiều dài bản ghi đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật đã được thống nhất trong thỏa thuận thiết kế kỹ thuật hệ thống FR.

Từ hệ thống giám sát diện rộng đến thiết bị đo góc pha (PMU):

- Qua giao thức TCP/IP và gửi dữ liệu (frame) theo giao thức IEEE C37.118 và dữ liệu thu nhận được đáp ứng tiêu chuẩn IEEE C37.118;
- Phần mềm WAMS tại cấp điều độ có thể thực hiện các chức năng hiện hữu đang khai thác từ các tín hiệu PMU gửi về từ công trình;

Từ hệ thống giám sát chất lượng điện năng đến thiết bị đo chất lượng điện năng (PQ):

- Theo giao thức TCP/IP và gửi bản ghi theo giao thức IEC61850 hoặc tương đương, dữ liệu thu nhận được theo định dạng PQDIF - Power Quality Data Interchange Format (là định dạng chuẩn của PQ) nhằm đảm bảo khai thác được tính năng giám sát chất lượng điện năng cả Online cũng như thu thập, lưu trữ được các dữ liệu về chất lượng điện năng phục vụ các phân tích Offline.
- Phần mềm PQS tại cấp điều độ có thể thực hiện các chức năng hiện hữu đang khai thác từ các tín hiệu PQ gửi về từ công trình.

- Kiểm tra khả năng kết nối, cài đặt và cấu hình từ xa các thiết bị FR/PMU/PQ:

+ Từ các phần mềm tại Trung tâm Điều độ sẽ thực hiện thay đổi một vài thông số cài đặt cho các thiết bị FR/PMU/PQ tại trạm rồi thực hiện cập nhật cấu hình mới vào thiết bị.

+ Kiểm tra tại chỗ và trên phần mềm quản lý việc cập nhật thành công và cho kết quả phù hợp.

+ Kiểm tra đảm bảo nếu đang trong quá trình cập nhật có lỗi kênh truyền thì thiết bị sẽ trở về làm việc với cấu hình cũ.

- Kiểm tra các tín hiệu DI:

+ Tác động vào các thiết bị điện cung cấp các tín hiệu DI để tạo lập lần lượt từng tín hiệu tương ứng với danh sách dữ liệu đã được thống nhất;

+ Tín hiệu bảo vệ Rơ le tác động, thực hiện cách ly mạch áp, nối tắt mạch dòng phía trước của thiết bị bảo vệ tương ứng và dùng thiết bị tạo dòng, tạo áp giả lập lần lượt các tín hiệu bảo vệ tác động từ thiết bị;

+ Tín hiệu trạng thái (máy cắt) phải được kiểm tra lần lượt ở 02 trạng thái 0 và 1;

+ Cho phép kiểm tra cùng lúc nhiều tín hiệu trong một bản ghi.

- Kiểm tra các giá trị AI:
 - + Cách ly mạch áp, nối tắt mạch dòng phía trước thiết bị đo lường của nhà máy điện hoặc trạm biến áp;
 - + Dùng thiết bị tạo dòng, tạo áp giả lập lần lượt 05 giá trị bao gồm 01 giá trị nhỏ nhất, 03 giá trị ngẫu nhiên, 01 giá trị lớn nhất đối với từng tín hiệu;
 - + Khôi phục lại chế độ làm việc bình thường của các mạch dòng, mạch áp;
- Kiểm tra đồng bộ thời gian:
 - + Kiểm tra đảm bảo các thiết bị FR/PQ/PMU tại trạm đã được đồng bộ thời gian qua hệ thống GPS;
 - + Kiểm tra nhãn thời gian của bản ghi trong phần mềm giám sát tại trung tâm với thời gian trong bản ghi event log của thiết bị ghi sự cố.

Phụ lục 1: Biểu mẫu Biên bản thử nghiệm hút phát công suất phản kháng.

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày ... tháng năm

**BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM KHẢ NĂNG HÚT PHÁT CÔNG SUẤT PHẢN
KHÁNG
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 Hệ thống điện Quốc gia (A0)

- Ông: Chức vụ:
- Ông: Chức vụ:

2. Nhà máy điện

- Ông: Chức vụ:
- Ông: Chức vụ:

3. 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 Hệ thống điện Quốc gia.

III. Nội dung kiểm tra

Trung tâm điều độ Hệ thống điện Quốc gia và NMD thực hiện thử nghiệm khả năng hút phát công suất phản kháng của NMD Nội dung thực hiện bao gồm:

a) Thử nghiệm kiểm tra khả năng đáp ứng đối với Thông tư quy định vận hành HTĐ truyền tải/phân phối:

- Nhà máy phát tối đa công suất tác dụng (tối thiểu 70% công suất định mức của giai đoạn nghiệm thu) và phát tối đa công suất phản kháng trong 5 phút.
- Nhà máy phát 50% công suất tác dụng định mức của giai đoạn nghiệm thu và phát tối đa công suất phản kháng trong 5 phút.
- Nhà máy phát 20% công suất tác dụng định mức của giai đoạn nghiệm thu và phát tối đa công suất phản kháng trong 5 phút.
- Nhà máy phát 0% công suất tác dụng định mức và phát tối đa công suất phản kháng

trong 5 phút. Thử nghiệm trên áp dụng với các nhà máy có chế độ điều khiển điện áp dưới 20% công suất tác dụng.

- Nhà máy phát 0% công suất tác dụng định mức và hút tối đa công suất phản kháng trong 5 phút. Thử nghiệm trên áp dụng với các nhà máy có chế độ điều khiển điện áp dưới 20% công suất tác dụng.
 - Nhà máy phát 20% công suất tác dụng định mức của giai đoạn nghiệm thu và hút tối đa công suất phản kháng trong 5 phút.
 - Nhà máy phát 50% công suất tác dụng định mức của giai đoạn nghiệm thu và hút tối đa công suất phản kháng trong 5 phút.
 - Nhà máy phát tối đa công suất tác dụng (tối thiểu 70% công suất định mức của giai đoạn nghiệm thu) công suất tác dụng định mức và hút tối đa công suất phản kháng trong 5 phút.
- b) Kiểm tra khả năng đáp ứng quy định trong hợp đồng mua bán điện (áp dụng cho dự án ĐMT)
- Nhà máy phát 50% công suất tác dụng định mức của giai đoạn nghiệm thu và hút tối đa công suất phản kháng trong 5 phút.
 - Nhà máy hút 50% công suất tác dụng định mức của giai đoạn nghiệm thu và hút tối đa công suất phản kháng trong 5 phút.

IV. Kết quả thử nghiệm

1. Theo qui định tại Thông tư qui định HTĐ truyền tải/phân phối

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		5 phút	70		HútMVAR		
2		5 phút	50		HútMVAR		
3		5 phút	20		HútMVAR		
4		5 phút	0		HútMVAR		
5		5 phút	0		PhátMVAR		
6		5 phút	20		PhátMVAR		
7		5 phút	50		PhátMVAR		
8		5 phút	70		PhátMVAR		

(*) Q yêu cầu là lượng MVAR cần thiết để đạt hệ số công suất 0.95 tại Pđm theo qui định tại Thông tư quy định HTĐ Truyền tải/Phân phối

Xác nhận khả năng hút/phát CSPK theo Thông tư:

Đạt yêu cầu

Không đạt yêu cầu

2. Theo Hợp đồng PPA (áp dụng riêng cho Nhà máy điện Mặt trời)

STT	Thời gian Thí nghiệm	Thời gian yêu cầu (phút)	Tỉ lệ P _{dm} (%)	P thực tế (MW)	Q nhận (-) / phát (+) tối đa (MVAR)	Q yêu cầu (*) (MVAR)	Đánh giá
1		5 phút	50		HútMVAR		
2		5 phút	50		PhátMVAR		

(*) Q yêu cầu là lượng MVAR cần thiết để đạt hệ số công suất theo chiều hút/phát công suất phản kháng theo qui định tại Hợp đồng Mua bán điện - PPA

Xác nhận khả năng hút/phát CSPK theo PPA:

Đạt yêu cầu

Không đạt yêu cầu

3. Các tồn tại và kiến nghị

- Các tồn tại:
- Các kiến nghị:

4. Kết luận:

Xác nhận khả năng hút/phát CSPK:

Đạt yêu cầu

Không đạt yêu cầu

Đính kèm: Phụ lục...

**ĐƠN VỊ PHÁT ĐIỆN ĐƠN VỊ THÍ NGHIỆM CẤP ĐIỀU ĐỘ CÓ QUYỀN
ĐIỀU KHIỂN**

Lãnh đạo và người thực hiện thử nghiệm 02 đơn vị ký tên thử nghiệm.

Phụ lục 2: Biểu mẫu Biên bản thử nghiệm khả năng điều chỉnh điện áp.

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày ... tháng năm

**BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM KHẢ NĂNG ĐIỀU CHỈNH ĐIỆN ÁP
TỔ MÁY 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 Hệ thống điện Quốc gia (A0)

- Ông: Chức vụ:
- Ông: Chức vụ:

2. Nhà máy điện

- Ông: Chức vụ:
- Ông: Chức vụ:

3. Đơn vị thí nghiệm

- Ông: Chức vụ:
- Ông: Chức vụ:

II. Thời gian thực hiện thử nghiệm

Từ đến ngày/...../.....

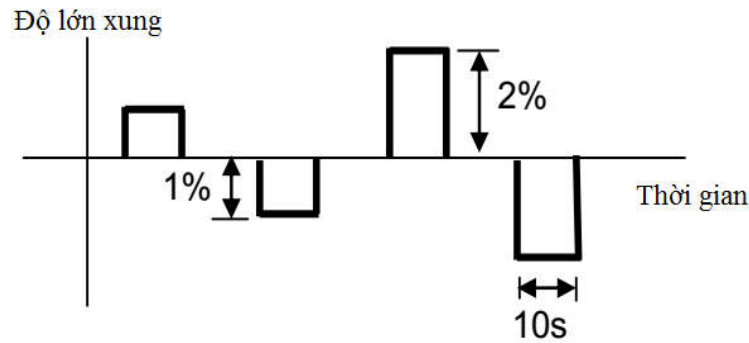
Tại Nhà máy điện và Trung tâm Điều độ Hệ thống điện Quốc gia.

III. Nội dung kiểm tra

Trung tâm điều độ Hệ thống điện Quốc gia và NMD thực hiện thử nghiệm khả năng điều chỉnh điện áp của NMD Nội dung thực hiện bao gồm:

- 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. Các thử nghiệm cần thực hiện theo trình tự sau:
- 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 cả 2 chiều tăng và giảm điện áp tham chiếu hoặc bơm xung Vinj với độ lớn và thời gian như hình dưới đây vào điện áp tham chiếu hệ thống điều khiển điện áp. Thời gian giữa 2 lần thay đổi điện

áp tham chiếu V_{ref} (hoặc bơm xung V_{inj}) liên tiếp tối thiểu 2 phút.



IV. Kết quả thử nghiệm

1. Kết quả thử nghiệm

STT	Xung	Thời gian thử nghiệm	Điện áp điểm đầu nối trước khi bơm xung	Điện áp điểm đầu nối 2 phút sau khi bơm xung	Q nhà máy trước khi bơm xung	Q nhà máy 2 phút sau khi bơm xung	Đánh giá
1	-1%						
2	-2%						
3	+1%						
4	+2%						

- Xác nhận khả năng điều chỉnh điện áp:

Đạt yêu cầu

Không đạt yêu cầu

2. Các tồn tại và kiến nghị

- Các tồn tại:

- Các kiến nghị:

3. Kết luận:

Xác nhận khả năng điều chỉnh điện áp:

Đạt yêu cầu

Không đạt yêu cầu

Đính kèm: Phụ lục....

**ĐƠN VỊ PHÁT ĐIỆN ĐƠN VỊ THÍ NGHIỆM CẤP ĐIỀU ĐỘ CÓ QUYỀN
ĐIỀU KHIỂN**

Lãnh đạo và người thực hiện thử nghiệm 02 đơn vị ký tên thử nghiệm.

Phụ lục 3: Biểu mẫu Báo cáo kết quả đo đạc chất lượng điện năng.

Báo cáo kết quả đo đạc chất lượng điện năng phải bao gồm tối thiểu các thông tin và kết quả như sau:

I. Tổng quan

1. Thông tin nhà máy

- Thông tin chung

STT	THÔNG SỐ	ĐƠN VỊ	GHI CHÚ
1.	Tên nhà máy		
2.	Công suất AC	MW	
3.	Công suất DC	MWp	

- Thông số nghịch lưu (inverter)

STT	THÔNG SỐ	ĐƠN VỊ	GHI CHÚ
1	Nhà sản xuất		
2	Tên model		
3	Loại hình Inverter (Central/String)		
4	Số lượng Inverter	Bộ	
5	Công suất định mức	W	
6	Điện áp xoay chiều định mức	V	
7	Điện áp một chiều định mức	V	
8	Tần số định mức	Hz	

- Thông số tuabin và máy phát điện gió:

STT	THÔNG SỐ	ĐƠN VỊ	GHI CHÚ
1	Mã số tua bin		
2	Kiểu (tốc độ cố định hay tốc độ thay đổi)		
3	Nước sản xuất		
4	Mã hiệu		
5	Số lượng tuabin		
6	Điều chỉnh công suất (stall, pitch?)		
7	Loại hình máy phát		
8	Công suất định mức máy phát	MW	

2. Thiết bị đo đạc

STT	Đầu mục	Thông tin
1	Đơn vị thí nghiệm	
2	Tên thiết bị thí nghiệm đo chất lượng điện năng	
3	Sơ đồ đầu nối thiết bị đo chất lượng điện năng	

3. Thời gian đo đặc

- Thời gian đo đặc chất lượng điện năng được thực hiện trong 04 tuần sau ngày đóng điện lần đầu.
- Với mỗi mức thay đổi 10% công suất từ 0%÷100% công suất định mức của nhà máy điện, tối thiểu phải có 15 bản ghi trong 10 phút của dòng điện và điện áp của 3 pha để phục vụ các tính toán phân tích về chất lượng điện năng.
- Số lượng bản ghi đã thực hiện được tổng hợp trong bảng dưới đây:

Mức công suất đo đặc	Số lượng bản ghi trong 10 phút đã thực hiện
0% Pđm	
10% Pđm	
20% Pđm	
30% Pđm	
40% Pđm	
50% Pđm	
60% Pđm	
70% Pđm	
80% Pđm	
90% Pđm	
100% Pđm	

4. Tiêu chuẩn đánh giá

- Sóng hài dòng điện
- Sóng hài điện áp
- Mức nhấp nháy điện áp
- Mất cân bằng pha điện áp

II. Kết quả đo đặc

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 biến dạng sóng hài điện áp cho mỗi pha A, B, C.

Bậc	Pha	Sóng hài 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							
THDv %	A												
	B												
	C												
2	A												
	B												
	C												
3	A												
	B												
	C												
..													
40	A												
	B												
	C												

- Tổng hợp giá trị cực đại sóng hài điện áp ghi nhận:

Giá trị THD cực đại pha A	..%	Công suất phát nhà máy ứng với Giá trị THD cực đại pha A	..MW
Giá trị THD cực đại pha B	..%	Công suất phát nhà máy ứng với giá trị THD cực đại pha B	..MW
Giá trị THD cực đại pha C	..%	Công suất phát nhà máy ứng với giá trị THD cực đại pha C	..MW

2. Sóng hài dòng điện

- Kết quả đo đặc sóng hài dòng điện 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 biến dạng sóng hài dòng điện riêng lẻ và tổng biến dạng sóng hài dòng điện cho mỗi pha A, B, C.

Bậc	Pha	Sóng hài dòng điện (%)											
		10% Pđm			20% Pđm	30% Pđm	40% Pđm	50% Pđm	60% Pđm	70% Pđm	80% Pđm	90% Pđm	100% Pđm
		Max	Average	Min							
THD %	A												
	B												
	C												

2	A													
	B													
	C													
3	A													
	B													
	C													
..														
40	A													
	B													
	C													

- Tổng hợp giá trị cực đại sóng hài dòng điện ghi nhận:

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

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												

III. Nhận xét kết quả, đánh giá

Phụ lục 4: Biểu mẫu Biên bản thử nghiệm đáp ứng tần số.

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày ... tháng năm

BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM ĐÁP ỨNG ĐIỀU KHIỂN 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 Hệ thống điện Quốc gia (A0)

- Ông: Chức vụ:

- Ông: Chức vụ:

2. Nhà máy điện

- Ông: Chức vụ:

- Ông: Chức vụ:

3. 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 Hệ thống điện Quốc gia.

III. Nội dung kiểm tra

Trung tâm điều độ Hệ thống điện Quốc gia và NMD thực hiện thử nghiệm đáp ứng tần số NMD Nội dung thực hiện bao gồm:

- Thử nghiệm đáp ứng của nhà máy điện ...khi tần số vượt ngưỡng 51Hz.
- Thử nghiệm đáp ứng điều tần thứ cấp từ hệ thống AGC tại A0.

IV. Kết quả thử nghiệm

1. Thử nghiệm đáp ứng tần số khi tần số vượt ngưỡng 51Hz

- Thông số cài đặt hệ thống điều khiển công suất theo tần số:

Lượng công suất đáp ứng theo tính toán tại mức tần số 51.5Hz là.... MW

Công thức:

$$\Delta P = 20xP_m x \left(\frac{51.0 - f_n}{50} \right)$$

Trong đó:

- + ΔP : Mức giảm công suất phát tác dụng (MW);
- + P_m : Công suất tác dụng tương ứng với thời điểm trước khi thực hiện giảm công suất (MW);
- + f_n : Tần số hệ thống điện trước khi thực hiện giảm công suất (Hz).
- Khi bơm xung tần số 1.5Hz vào hệ thống điều khiển, công suất nhà máyNMĐ giảm từMW xuốngMW. Như vậy, lượng công suất tổ máy đáp ứng làMW.
- Xác nhận đáp ứng tần số:
 - Đạt yêu cầu
 - Không đạt yêu cầu

2. Lưu ý và kiến nghị

3. Kết luận:

Xác nhận khả năng đáp ứng điều khiển tần số:

Đạt yêu cầu

Không đạt yêu cầu

Đính kèm: Phụ lục....

**ĐƠN VỊ PHÁT ĐIỆN ĐƠN VỊ THÍ NGHIỆM CẤP ĐIỀU ĐỘ CÓ QUYỀN
ĐIỀU KHIỂN**

Lãnh đạo và người thực hiện thử nghiệm 02 đơn vị ký tên thử nghiệm.

Phụ lục 5: Biểu mẫu Biên bản thử nghiệm kết nối AGC.

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày ... tháng năm

**BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM BIÊN BẢN THÍ NGHIỆM KẾT NỐI VÀO HỆ
THỐNG TỰ ĐỘNG ĐIỀU CHỈNH CÔNG SUẤT TỔ MÁY (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 Hệ thống điện Quốc gia (A0)

- Ông: Chức vụ:
- Ông: Chức vụ:

2. Nhà máy điện.....

- Ông: Chức vụ:
- Ông: Chức vụ:

3. 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 Hệ thống điện Quốc gia.

III. Nội dung kiểm tra

Trung tâm điều độ Hệ thống điện Quốc gia và NMD thực hiện thử nghiệm kết nối NMD Nội dung thực hiện bao gồm:

- Thử nghiệm gửi tín hiệu điều khiển công suất, điện áp nhà máy từ A0 đến DCS.
- Thí nghiệm chế độ điều khiển thực công suất, điện áp nhà máy từ hệ thống AGC tại A0.
- Kiểm tra các tín hiệu khóa điều khiển công suất tổ máy giữa Nhà máy và A0.

IV. Kết quả thử nghiệm

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

- 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. Lưu ý 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 đáp ứng điều khiển tần số:

Đạt yêu cầu

Không đạt yêu cầu

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

**ĐƠN VỊ PHÁT ĐIỆN ĐƠN VỊ THÍ NGHIỆM CẤP ĐIỀU ĐỘ CÓ QUYỀN
ĐIỀU KHIỂN**

Lãnh đạo và người thực hiện thử nghiệm 02 đơn vị ký tên thử nghiệm.

Phụ lục 6: Biên bản thử nghiệm, hiệu chỉnh và ghép nối FR/PMU/PQ

(Dự thảo)

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM, HIỆU CHỈNH VÀ GHÉP NỐI FR/PMU/PQ

CÔNG TRÌNH:

Hà Nội, ngày tháng năm 20... đại diện các bên gồm có:

I. Thành phần tham gia nghiệm thu:

1. Đại diện đơn vị QLVH hệ thống FR/PMU/PQ: Trung tâm Điều độ HTĐ

- Ông: Chức vụ: Kỹ sư

- Bà: Chức vụ: Kỹ sư

2. Đại diện Chủ đầu tư: Công ty

- Ông: Chức vụ:

- Ông: Chức vụ:

3. Đại diện đơn vị quản lý trạm/nhà máy (nếu chủ đầu tư và quản lý trạm/nhà máy khác nhau)

- Ông: Chức vụ:

- Ông: Chức vụ:

4. Đại diện Đơn vị thi công:

- Ông: Chức vụ:

- Ông: Chức vụ:

II. Thời gian kiểm tra End-to-End:

Bắt đầu: giờ ngày tháng năm

Kết thúc: giờ ngày tháng năm

Tại và Trung tâm Điều độ HTĐ

III. Nội dung kiểm tra:

Kiểm tra thực hiện theo đúng thiết kế và các tiêu chuẩn áp dụng cho các tín hiệu FR/PMU/PQ trạm KV.....

Lưu ý: Phần PMU/PQ và hệ thống WAMS/PQS chỉ thực hiện đối với các Nhà máy/trạm có yêu cầu trang bị PMU/PQ.

1. Kiểm tra kênh truyền: (phụ lục 6)

2. Kiểm tra tính tương thích:

Giao thức kết nối từ các bộ FR/PMU/PQ lên các trung tâm:

- Từ hệ thống giám sát ghi sự cố đến thiết bị ghi sự cố (FR): qua giao thức TCP/IP và gửi bản ghi theo giao thức IEC61850, các bản ghi thu nhận được theo định dạng COMTRADE với đầy đủ các tín hiệu tương tự (Analogue inputs) và tín hiệu số (Digital inputs) trên cùng 1 bản ghi;
- Từ hệ thống giám sát diện rộng đến thiết bị đo góc pha (PMU): qua giao thức TCP/IP và gửi dữ liệu (frame) theo giao thức IEEE C37.118 và dữ liệu thu nhận được đáp ứng tiêu chuẩn IEEE C37.118;
- Từ hệ thống giám sát chất lượng điện năng đến thiết bị đo chất lượng điện năng (PQ): theo giao thức TCP/IP và gửi bản ghi theo giao thức IEC61850 hoặc tương đương, dữ liệu thu nhận được theo định dạng PQDIF nhằm đảm bảo khai thác được tính năng giám sát chất lượng điện năng Online cũng như thu thập, lưu trữ được các dữ liệu về chất lượng điện năng.

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 trạm.

5. Đối với các tín hiệu đo lường

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

IV. Đánh giá chất lượng:

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

V. Kết luận:

- Kết quả kiểm tra End to End các tín hiệu FR/WAMS phần trạm trong phụ lục đính kèm đạt yêu cầu, đủ điều kiện đưa vào vận hành.
- (Nếu có tồn tại thì lập phụ lục đính kèm các tồn tại và ghi yêu cầu hoàn thiện trước ngày).
- Sau khi kiểm tra End to End, nếu tại trạm 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.

Biên bản này được lập thành 04 bản, mỗi bên giữ 02 bản; các bản có giá trị pháp lý như nhau.

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

ĐƠN VỊ THI CÔNG

**ĐƠN VỊ QUẢN LÝ
TRẠM/NHÀ MÁY**

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ

**ĐẠI DIỆN TRUNG TÂM
ĐIỀU ĐỘ HỆ THỐNG ĐIỆN**

Phụ lục 7. Biên bản kiểm tra nghiệm thu kết nối viễn thông (Kênh FR/PMU/PQ)

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

-----*-----

**BIÊN BẢN KIỂM TRA NGHIỆM THU KÊNH TRUYỀN
(Kênh FR/PMU/PQ)**

Công trình: <Tên NMD/TBA/TTĐK>

Hôm nay, ngày tháng năm 20...., tại....., chúng tôi gồm :

Đại diện 1 (Đơn vị chủ đầu tư):.....

Ông(bà):.....Chức vụ.....

Ông(bà):.....Chức vụ.....

Đại diện 2 (Đơn vị cung cấp dịch vụ):

Ông (bà):.....Chức vụ.....

Ông(bà):.....Chức vụ.....

Đại diện 2 (Đơn vị quản lý vận hành hệ thống điện):

Ông (bà):.....Chức vụ.....

Ông(bà):.....Chức vụ.....

Cùng xác nhận kết quả kiểm tra kênh FR/PMU/PQ giữa hệ thống FR/PMU/PQ trung tâm và NMD/TBA....., cụ thể như sau:

A. Căn cứ pháp lý

- Căn cứ Hồ sơ thỏa thuận kết nối SCADA/EMS và hệ thống viễn thông;
- Căn cứ Công văn thống nhất thỏa thuận kết nối SCADA/EMS và hệ thống viễn thông số.....ngày..... tháng..... năm.....
- Căn cứ công văn đăng ký công tác, sốngày..... tháng.....năm.....

B. Kiểm tra kênh viễn thông:

1. Thiết lập thông số:

- Sử dụng thiết bị (Router hoặc Máy tính xách tay) đặt tại hai đầu.
- Giao diện kết nối: RJ-45, TIA/EIA 568B.

2. Thời gian đo kênh:

Yêu cầu tiến hành đo liên tục trong thời gian 30 phút.

Bắt đầu:.....giờ.....phút, ngày.....tháng.....năm.....

Kết thúc:.....giờ.....phút, ngày.....tháng.....năm.....

3. Đánh giá kết quả đo:

a) Cách thức kiểm tra

- Đứng trên thiết bị A0/Ax ping đến thiết bị TBA/NMĐ với tham số -t liên tục trong 30 phút, tham số khác mặc định.

b) Kết quả

- Số lượng gói tin truyền đi (Packets Send):.....;
- Số lượng gói tin trả về (Packets Received):.....;
- Số lượng gói tin mất (Packets Lost).....;
- Độ trễ trung bình (Round Trip times –Average):.....;
- Được đánh giá là Đạt khi:
 - o Số lượng gói tin mất = 0.
 - o Độ trễ trung bình <=125 ms.

Đánh giá

Đạt Không đạt

C. Nghiệm thu kết nối viễn thông

1. Kênh FR/PMU/PQ:

Đạt Không đạt

Đánh giá: Kênh FR/PMU/PQ đạt khi ghép nối thành công vào hệ thống tại EVNNLDC, dữ liệu truyền trên kênh không vượt quá 80% băng thông kênh truyền.

2. Bản vẽ hoàn công:

Đạt Không đạt

Đánh giá:

- Kết nối viễn thông được đánh giá đáp ứng yêu cầu và hoàn thành đưa vào sử dụng khi được đánh giá Đạt tại tất cả các nội dung khi kết nối thành công với hệ thống của EVNNLDC.

D. Kết luận chung và trách nhiệm khắc phục tồn tại:

.....

Đại diện 1

Đại diện 2

Đại diện 3