TẬP ĐOÀN ĐIỆN LỰC VIỆT NAM	CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM Độc lập - Tự do - Hạnh phúc
Số: 1382/QĐ-EVN	*Hà Nội, ngày 18 tháng 11 năm 2026*

QUYẾT ĐỊNH
Về việc công bố Yêu cầu kỹ thuật và Quy trình nghiệm thu kết nối nguồn điện mặt trời mái nhà tự sản xuất, tự tiêu thụ với Hệ thống thu thập, giám sát, điều khiển

TỔNG GIÁM ĐỐC TẬP ĐOÀN ĐIỆN LỰC VIỆT NAM

Căn cứ Nghị định số 26/2018/NĐ-CP ngày 28/02/2018 của Chính phủ về Điều lệ tổ chức và hoạt động của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

Căn cứ Nghị định số 105/2024/NĐ-CP ngày 01/8/2024 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 96/2022/NĐ-CP ngày 29/11/2022 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Công Thương và Nghị định số 26/2018/NĐ-CP ngày 28/02/2018 của Chính phủ về Điều lệ tổ chức và hoạt động của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

Căn cứ Nghị định số 58/2025/NĐ-CP ngày 03/3/2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Điện lực về phát triển điện năng lượng tái tạo, điện năng lượng mới;

Căn cứ Nghị định số 243/2026/NĐ-CP ngày 26/6/2026 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 57/2025/NĐ-CP và Nghị định số 58/2025/NĐ-CP;

Theo đề nghị của Trưởng ban Kinh doanh và Mua bán điện Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo Quyết định này "Yêu cầu kỹ thuật và Quy trình nghiệm thu kết nối nguồn điện mặt trời mái nhà tự sản xuất, tự tiêu thụ với Hệ thống thu thập, giám sát, điều khiển".

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký và thay thế Quyết định số 378/QĐ-EVN ngày 12/3/2025 của EVN về việc công bố Yêu cầu kỹ thuật kết nối nguồn điện mặt trời mái nhà tự sản xuất, tự tiêu thụ với Hệ thống thu thập, giám sát, điều khiển và Hệ thống dữ liệu đo đếm của Tập đoàn Điện lực Việt Nam

theo Nghị định số 58/2025/NĐ-CP ngày 03/3/2025 của Chính phủ. Các Tổng công ty Điện lực/Công ty Điện lực công bố công khai trên website của đơn vị. Tổng công ty Điện lực miền Nam công bố trên website https://solar.evn.com.vn.

Điều 3. Các Phó Tổng giám đốc EVN, Trưởng các Ban thuộc Hội đồng thành viên EVN, Chánh Văn phòng, Trưởng các Ban chức năng thuộc Cơ quan EVN, Giám đốc các đơn vị trực thuộc EVN; Hội đồng thành viên/Chủ tịch công ty, Tổng giám đốc/Giám đốc Công ty TNHH MTV cấp II và Công ty TNHH MTV cấp III; Người đại diện phần vốn của EVN, của Công ty TNHH MTV cấp II thuộc EVN tại các công ty cổ phần, công ty trách nhiệm hữu hạn và các tổ chức, cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

***Nơi nhận*:**
- Như Điều 3;
- Bộ Công Thương (để b/c);
- Cục Điện lực (để b/c);
- NSMO (để b/c);
- Sở Công Thương các tỉnh, thành phố (để b/c);
- HĐTV (để b/c);
- KSVNN;
- Lưu: VT, KDMBĐ.

TỔNG GIÁM ĐỐC

M.S.D.N: 0100100079-C.T.T.N.H.H
TẬP ĐOÀN ĐIỆN LỰC VIỆT NAM
EVN
P. BA ĐÌNH - T.P HÀ NỘI

Nguyễn Anh Tuấn

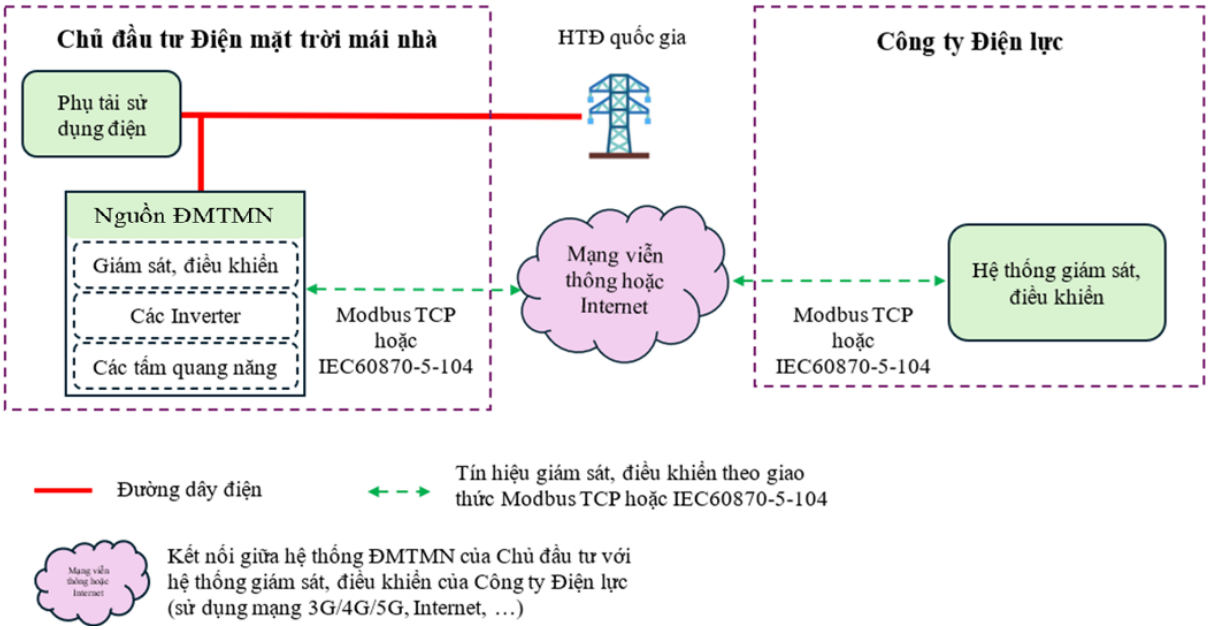
PHẦN 1
YÊU CẦU KỸ THUẬT KẾT NỐI NGUỒN ĐIỆN MẶT TRỜI MÁI NHÀ TỰ SẢN XUẤT, TỰ TIÊU THỤ VỚI HỆ THỐNG THU THẬP, GIÁM SÁT, ĐIỀU KHIỂN

A. YÊU CẦU KỸ THUẬT KẾT NỐI THÔNG TIN GIÁM SÁT, ĐIỀU KHIỂN NGUỒN ĐIỆN MẶT TRỜI MÁI NHÀ

1. Phạm vi áp dụng

Áp dụng đối với nguồn điện mặt trời mái nhà tự sản xuất, tự tiêu thụ (ĐMTMN) có đấu nối trực tiếp với hệ thống điện quốc gia tại cấp điện áp từ trung áp trở lên, có bán sản lượng điện dư vào hệ thống điện quốc gia và thuộc phạm vi quản lý, giám sát, điều khiển của Công ty Điện lực.

2. Mô hình kết nối thông tin giám sát, điều khiển nguồn điện mặt trời mái nhà



3. Các chức năng của hệ thống/thiết bị giám sát điều khiển tại chỗ nguồn ĐMTMN của chủ đầu tư

- Chức năng trao đổi dữ liệu:
  - Gửi dữ liệu công suất của nguồn ĐMTMN phát lên hệ thống điện (HTĐ) quốc gia về Hệ thống giám sát điều khiển (GSĐK) của Công ty Điện lực (CTĐL).
  - Gửi dữ liệu tổng công suất phát đầu cực của các Inverter thuộc nguồn ĐMTMN về Hệ thống GSĐK của Công ty Điện lực (CTĐL) với chu kỳ cập nhật không quá 5 phút một lần

- Gửi dữ liệu tổng sản lượng điện năng đầu cực phát hàng ngày của các Inverter thuộc nguồn ĐMTMN về Hệ thống GSĐK của CTĐL với chu kỳ cập nhật mỗi ngày một lần.
- Nhận lệnh và thực thi đúng lệnh điều khiển công suất nguồn ĐMTMN phát lên HTĐ quốc gia, được gửi từ hệ thống GSĐK của CTĐL

o Chức năng điều khiển:

- Căn cứ lệnh điều khiển giới hạn công suất nhận từ Hệ thống GSĐK của CTĐL, nguồn ĐMTMN tự động điều khiển công suất phát của các Inverter sao cho tổng công suất của nguồn ĐMTMN phát lên HTĐ quốc gia không vượt quá giá trị giới hạn công suất đã nhận được trước đó.
- Trong trường hợp mất kết nối thông tin với Hệ thống GSĐK của CTĐL: nguồn ĐMTMN phải có khả năng duy trì hoạt động theo các giá trị cài đặt, đảm bảo tổng công suất phát của các Inverter lên HTĐ quốc gia không vượt quá giá trị giới hạn công suất đã nhận gần nhất từ Hệ thống GSĐK của Công ty Điện lực
- Trường hợp có đồng thời nhiều kết nối truyền thông, nguồn ĐMTMN chỉ thực thi lệnh điều khiển từ Hệ thống GSĐK của CTĐL. Các kết nối truyền thông khác chỉ thực hiện chức năng giám sát.

o Chức năng bảo mật: Kết nối giữa thiết bị/hệ thống tại nguồn ĐMTMN và Hệ thống GSĐK của Công ty Điện lực phải bảo đảm mã hóa, toàn vẹn dữ liệu trên toàn bộ đường truyền, xác thực hai chiều giữa các thiết bị/hệ thống đầu cuối; sử dụng TLS 1.2 trở lên (ưu tiên TLS 1.3), VPN IPsec sử dụng IKEv2 hoặc OpenVPN theo cấu hình an toàn được Công ty Điện lực phê duyệt. Cấm truy cập trực tiếp từ Internet công cộng tới dịch vụ Modbus TCP, IEC 60870-5-104 và dịch vụ quản trị. Phải quản lý vòng đời chứng thư, cấp phát, bảo vệ, gia hạn và thu hồi; chỉ cho phép kết nối, quyền truy cập và lệnh điều khiển được cấp phép; lưu trữ nhật ký phục vụ truy vết, cảnh báo bất thường. Khi mất kết nối hoặc xác thực thất bại, phải bảo đảm trạng thái vận hành an toàn, không tự động chuyển sang kênh không bảo mật.

o Chức năng lưu trữ dữ liệu vận hành:

- Lưu trữ thông tin, dữ liệu vận hành của các Inverter và của toàn bộ nguồn ĐMTMN.
- Lưu trữ công suất, điện năng nguồn ĐMTMN phát lên HTĐ quốc gia hàng ngày với độ phân giải dữ liệu 05 phút, thời gian lưu trữ tối thiểu 07 ngày.

- Trong trường hợp mất kết nối thông tin với Hệ thống GSĐK của CTĐL: dữ liệu vận hành lịch sử của nguồn ĐMTMN phải được lưu trữ tại chỗ và thực hiện gửi dữ liệu về Hệ thống GSĐK của CTĐL ngay khi đường truyền được khôi phục để đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu.

4. Yêu cầu tín hiệu kết nối giữa hệ thống / thiết bị giám sát điều khiển tại chỗ nguồn ĐMTMN của chủ đầu tư và Hệ thống GSĐK của Công ty Điện lực

- Thông số, tín hiệu kết nối

TT	Thông số truyền thông	Ghi chú
1	**Giao thức Modbus TCP**	
1.1	Thông số kết nối	
	IP	Cấp phát bởi CTĐL
	Subnet	Cấp phát bởi CTĐL
	Port (502)	Mặc định port 502
1.2	Tín hiệu kết nối	
	T01/T05	Read/Write Single Coil (0xxxx)
	T02	Read Discrete Input (1xxxx)
	T03/T06	Read/Write Holding Registers (4xxxx), giá trị đo lường là kiểu số thực dấu phẩy động được chuyển đổi từ 2 số nguyên 16 bit theo chuẩn IEEE-754, được truyền qua 2 địa chỉ Modbus, thanh ghi trọng số thấp tương ứng địa chỉ thấp (n), được gửi đi trước; thanh ghi có trọng số cao tương ứng địa chỉ cao (n+1), được gửi đi sau
	T04	Read Input Registers (3xxxx), giá trị đo lường là kiểu số thực dấu phẩy động được chuyển đổi từ 2 số nguyên 16 bit theo chuẩn IEEE-754, được truyền qua 2 địa chỉ Modbus, thanh ghi trọng số thấp tương ứng địa chỉ thấp (n), được gửi đi trước; thanh ghi có trọng số cao tương ứng địa chỉ cao (n+1), được gửi đi sau
2	**Giao thức IEC 60870-5-104**	
2.1	Thông số kết nối	
	IP	Cấp phát bởi CTĐL
	Subnet	Cấp phát bởi CTĐL
	Port (2404)	Mặc định port 2404
	ASDU Address	Thống nhất với CTĐL (giá trị từ 1 – n, n < 254)
2.2	Tín hiệu kết nối	
	T13	Measured value, short floating-point value (M_ME_NC_1)
	T30	Single point information with time tag CP56Time2a (M_SP_TB_1)
	T45	Single command (C_SC_NA_1)

	T50	Set point command, short floating-point value (C_SE_NC_1), control mode: Select/Execute
	T100	Interrogation command
	T103	Clock synchronisation command
	T105	Reset process command

- Các quy ước

- Điểm nối lưới: Điểm thỏa thuận đấu nối với HTĐ quốc gia hoặc điểm giao nhận điện, tại cấp điện áp từ trung áp trở lên
- Chiều công suất: Công suất tức thời phát lên lưới (P-out, đơn vị kW; hoặc Q-out, đơn vị kVAr) có giá trị dương khi nguồn ĐMTMN phát ra từ các Inverter không được tiêu thụ hết tại chỗ và công suất dư được phát lên HTĐ quốc gia; có giá trị âm khi phụ tải tiêu thụ tại chỗ nhận công suất từ HTĐ quốc gia.
- Công suất định mức của hệ thống: là tổng công suất định mức của các Inverter tại nguồn ĐMTMN.
- Đối với tín hiệu trạng thái cho phép điều khiển giới hạn công suất:
  - Giá trị 0 (OFF): Không cho phép (block) hoặc không sẵn sàng để thực thi lệnh điều khiển.
  - Giá trị 1 (ON): Cho phép và sẵn sàng thực thi lệnh điều khiển
- Đối với tín hiệu trạng thái thiết bị:
  - Giá trị 0 (OFF): Thiết bị GSĐK và nguồn ĐMTMN đang hoạt động bình thường;
  - Giá trị 1 (ON): Thiết bị GSĐK hoặc Nguồn ĐMTMN đang lỗi.

- Các tín hiệu giám sát, điều khiển bắt buộc phải có:

TT	**Thông số**	**Giao thức IEC 60870-5-104**		**Giao thức Modbus TCP**	
		Kiểu dữ liệu	**Địa chỉ**	**Kiểu dữ liệu**	**Địa chỉ**
1	**Tín hiệu giám sát**				
1.1	Công suất tác dụng tức thời phát lên lưới (P-out)	T13	1	T04	1
1.2	Tổng công suất tác dụng tức thời phát ra từ các Inverter (Pinv-out)	T13	2	T04	3
1.3	Tổng sản lượng điện năng phát ra từ các Inverter của ngày liền kề trước (Ainv_D-1)	T13	3	T04	5
1.4	Giới hạn công suất tức thời phát lên lưới đang có hiệu lực tại thiết bị GSĐK (P-Out_Limit_Applied)	T13	501	T04	501
1.5	Trạng thái cho phép điều khiển giới hạn công suất phát lên lưới	T30	101	T02	101

	hiện đang có hiệu lực tại thiết bị (P-Out_Enable_Applied)				
1.6	Trạng thái hiện tại của thiết bị GSĐK (Device_Status)	T30	102	T02	102
2	**Tín hiệu điều khiển**				
2.1	Cho phép điều khiển giới hạn công suất phát lên lưới (P-Out_Enable)	T45	11	T05	11
2.2	Giá trị giới hạn công suất phát lên lưới (P-Out_Limit) theo kW	T50	12	T06	13
2.3	Giá trị giới hạn công suất phát lên lưới theo % công suất định mức của hệ thống (P-Out_Limit_%)	T50	13	T06	15

- Các tín hiệu giám sát, điều khiển khuyến khích sử dụng (nếu có):

TT	Thông số	Giao thức IEC 60870-5-104		Giao thức Modbus TCP	
		Kiểu dữ liệu	Địa chỉ	Kiểu dữ liệu	Địa chỉ
1	**Tín hiệu giám sát**				
1.1	Công suất phản kháng phát lên lưới tức thời (kVAr)	T13	4	T04	7
1.2	Điện áp pha tức thời Ua (V)	T13	5	T04	9
1.3	Điện áp pha tức thời Ub (V)	T13	6	T04	11
1.4	Điện áp pha tức thời Uc (V)	T13	7	T04	13
1.5	Dòng điện pha tức thời Ia (A)	T13	8	T04	15
1.6	Dòng điện pha tức thời Ib (A)	T13	9	T04	17
1.7	Dòng điện pha tức thời Ic (A)	T13	10	T04	19
1.8	Tần số (Hz)	T13	11	T04	21
1.9	Hệ số công suất	T13	12	T04	23
1.10	Giới hạn công suất vô công tức thời phát lên lưới đang có hiệu lực tại thiết bị GSĐK (Q-Out_Limit_Applied)	T13	502	T04	503
1.11	Công suất tác dụng phát đầu cực của Inverter 1	T13	13	T04	25
1.12	Sản lượng điện năng tác dụng đầu cực của Inverter 1 của ngày liền kề trước	T13	14	T04	27

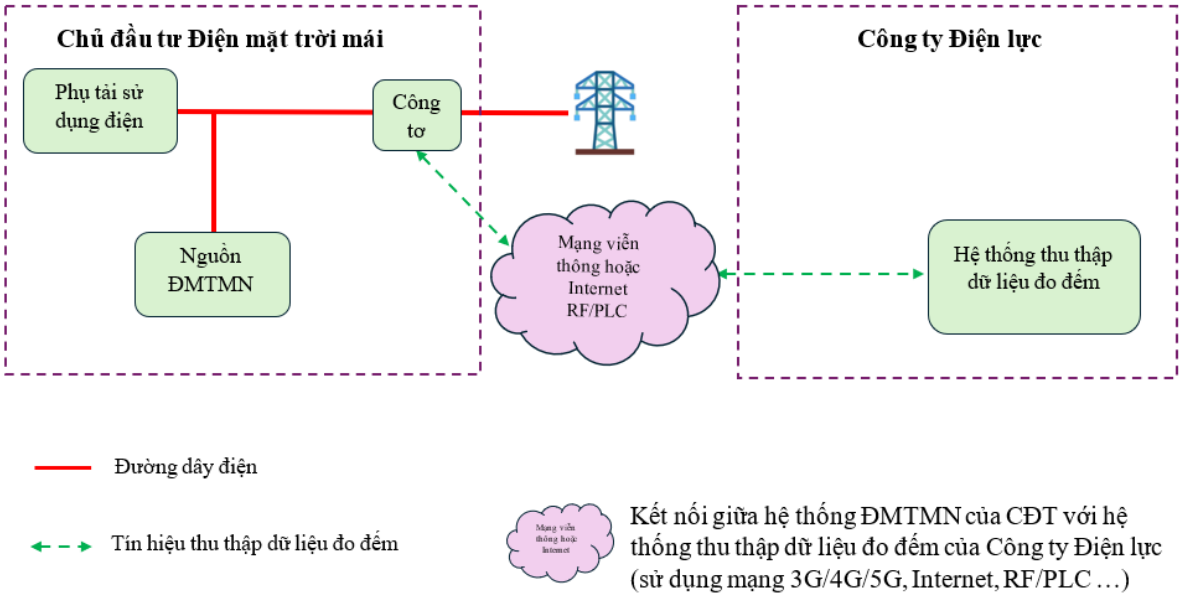
1.13	Công suất tác dụng phát đầu cực của Inverter 2	T13	15	T04	29
1.14	Sản lượng điện năng tác dụng đầu cực của Inverter 2 của ngày liền kề trước	T13	16	T04	31
1.15	Công suất tác dụng phát đầu cực của Inverter i	T13	13+i	T04	25+4(i-1)
1.16	Sản lượng điện năng tác dụng đầu cực của Inverter i của ngày liền kề trước	T13	14+i	T04	27+4(i-1)
1.17	Trạng thái cho phép điều khiển giới hạn công suất vô công phát lên lưới hiện đang có hiệu lực tại thiết bị (Q-Out_Enable_Applied)	T30	103	T02	103
2	**Tín hiệu điều khiển**				
2.1	Cho phép điều khiển giới hạn công suất vô công phát lên lưới (Q-Out_Enable)	T45	12	T05	12
2.2	Giá trị giới hạn công suất vô công phát lên lưới (Q-Out_Limit) theo kVAr	T50	14	T06	17
2.3	Giá trị giới hạn công suất vô công phát lên lưới theo % công suất định mức (Q-Out_Limit_%)	T50	15	T06	19

B. YÊU CẦU KỸ THUẬT KẾT NỐI THÔNG TIN THU THẬP DỮ LIỆU ĐO ĐẾM

1. Phạm vi áp dụng

Áp dụng đối với nguồn điện mặt trời mái nhà tự sản xuất, tự tiêu thụ, đấu nối trực tiếp với hệ thống điện quốc gia, có bán sản lượng điện dư vào hệ thống điện quốc gia và thuộc phạm vi quản lý, giám sát, điều khiển của Công ty Điện lực.

2. Mô hình kết nối thông tin thu thập dữ liệu đo đếm của hệ thống nguồn ĐMTMN



3. Các chức năng của hệ thống đo đếm nguồn điện ĐMTMN

- Công tơ đo đếm của chủ đầu tư nguồn ĐMTMN tự sản xuất, tự tiêu thụ phải tuân thủ quy định về phê duyệt mẫu phương tiện đo theo Luật Đo lường và tương thích về kết nối, truyền dữ liệu với Hệ thống thu thập dữ liệu đo đếm tại các Công ty Điện lực. Tổng công ty Điện lực công bố danh sách chủng loại công tơ phù hợp đang được sử dụng trong phạm vi quản lý của đơn vị.
- Hệ thống đo đếm của chủ đầu tư tuân thủ các quy định về đo đếm điện năng tại Thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công Thương và các văn bản pháp luật khác.

C. YÊU CẦU VỀ TỐC ĐỘ ĐƯỜNG TRUYỀN DỮ LIỆU

Yêu cầu tốc độ kênh truyền từ nguồn ĐMTMN tự sản xuất, tự tiêu thụ của chủ đầu tư kết nối tới Công ty Điện lực tham khảo tiêu chuẩn kỹ thuật về kênh truyền tại Quyết định số 980/QĐ-NSMO ngày 20/11/2025 về Trình tự thực hiện thỏa thuận, yêu cầu kỹ thuật chi tiết về quản lý vận hành hệ thống SCADA của Công ty vận hành hệ thống điện và thị trường điện Quốc gia (NSMO) – Bộ Công Thương như sau:

- Tốc độ đường truyền: ≥ 64kbps;

PHẦN 2
QUY TRÌNH NGHIỆM THU KẾT NỐI THIẾT BỊ GIÁM SÁT, ĐIỀU KHIỂN NGUỒN ĐIỆN MTMN VỚI HỆ THỐNG THU THẬP, GIÁM SÁT, ĐIỀU KHIỂN TẠI CÔNG TY ĐIỆN LỰC

1. Phạm vi áp dụng

Quy trình này áp dụng đối với nguồn điện mặt trời mái nhà tự sản xuất, tự tiêu thụ, đấu nối trực tiếp với hệ thống điện quốc gia tại cấp điện áp từ trung áp trở lên và có bán sản lượng điện dư vào hệ thống điện quốc gia.

2. Tổ chức nghiệm thu

Công ty Điện lực quản lý lưới điện tại điểm đấu nối là đầu mối tiếp nhận đề nghị, tổ chức và phối hợp với các bộ phận Điều độ, Công nghệ thông tin – viễn thông, đơn vị quản lý vận hành Hệ thống thu thập, giám sát, điều khiển (EVN-RMCS) hoặc các bộ phận liên quan và Chủ đầu tư/Đơn vị thi công thực hiện nghiệm thu.

3. Trách nhiệm của đơn vị quản lý vận hành EVN-RMCS/ Công ty Điện lực

Phối hợp với các đơn vị liên quan thực hiện các công việc:

- Cung cấp thông tin VPN/APN và các thông số truyền thông
  - Thông tin cấu hình VPN (Mode, IP, Subnet, Pre-Shared key, Protocol, encryption…)
  - Sim APN (đối với trường hợp sử dụng phương thức APN)
- Thống nhất giao thức và cung cấp thông tin cấu hình giao thức (các thông tin theo quy định về yêu cầu kỹ thuật do EVN ban hành)
  - Giao thức IEC60870-5-104: Địa chỉ IP, Subnet, Port, địa chỉ ASDU
  - Giao thức Modbus TCP: Địa chỉ IP, Subnet, Port
- Kiểm tra danh sách tín hiệu và địa chỉ (gồm tín hiệu bắt buộc phải có và khuyến nghị, theo quy định về yêu cầu kỹ thuật kết nối do EVN ban hành)
- Khai báo, cấu hình dữ liệu trên EVN-RMCS;
- Kiểm tra kết nối truyền thông và an toàn thông tin;
- Nghiệm thu tín hiệu giám sát và điều khiển;
- Lập và phát hành biên bản nghiệm thu.

4. Trách nhiệm của chủ đầu tư

- Trang bị thiết bị GSĐK, công tơ, thiết bị truyền dẫn và đường truyền đáp ứng yêu cầu kỹ thuật;
- Cấu hình thiết bị theo thông tin Công ty Điện lực cung cấp;
- Cung cấp hồ sơ kỹ thuật và biên bản nghiệm thu nội bộ;
- Bố trí nhân sự, điều kiện vận hành và biện pháp an toàn;
- Phối hợp với Công ty Điện lực và đơn vị liên quan để thực hiện: kiểm tra kết nối truyền thông và an toàn thông tin; nghiệm thu tín hiệu giám sát, điều khiển; rà soát, lập biên bản nghiệm thu;
- Khắc phục các tồn tại phát hiện trong quá trình nghiệm thu.

5. Các bước nghiệm thu

- Bước 1: Công ty Điện lực tiếp nhận, kiểm tra hồ sơ và xác định đối tượng áp dụng, tài liệu phục vụ nghiệm thu gồm:
  - Văn bản đề nghị nghiệm thu;
  - Thông báo hoặc giấy chứng nhận đăng ký phát triển nguồn điện;
  - Văn bản/ thỏa thuận xác nhận tỷ lệ bán sản lượng điện dư đã đăng ký;
  - Sơ đồ một sợi và điểm đấu nối;
  - Sơ đồ kết nối công tơ, Inverter, thiết bị GSĐK với EVN-RMCS;
  - Danh sách thiết bị, hãng sản xuất, model, serial, firmware (nếu có);
  - Giao thức kết nối với EVN-RMCS và danh sách tín hiệu;
  - Đầu mối nhân sự phối hợp thử nghiệm.

  Công ty Điện lực xác nhận nguồn ĐMTMN đúng đối tượng áp dụng:
  - Đấu nối trực tiếp với HTĐ quốc gia tại cấp điện áp từ trung áp trở lên;
  - Có đăng ký bán sản lượng điện dư.
- Bước 2: Công ty Điện lực kiểm tra hiện trường, sơ đồ và điểm đấu nối:
  - Thông tin hệ thống tại hiện trường đúng như hồ sơ đã đăng ký (công suất lắp đặt, sơ đồ đấu nối, chủng loại thiết bị…);
  - Điểm đấu nối và vị trí lấy tín hiệu P-out;
  - Xác định đúng chiều công suất, chiều điện năng.
- Bước 3: Nghiệm thu kết nối truyền thông:
  - Kiểm tra chức năng kết nối VPN/APN về mạng GSĐK nguồn ĐMTMN của TCTĐL/ CTĐL;
  - Kiểm tra kết nối từ thiết bị GSĐK nguồn ĐMTMN với phần mềm EVN-RMCS theo giao thức đã thống nhất (Modbus TCP hoặc IEC 104);
  - Kiểm tra khả năng tự động kết nối lại (khi mất đường truyền và khôi phục đường truyền);
  - Kiểm tra tính ổn định của đường truyền.
- Bước 4: Nghiệm thu End-to-End tín hiệu giám sát:
  - Thống nhất và rà soát danh sách tín hiệu cần kiểm tra (gồm tín hiệu bắt buộc và khuyến nghị) tại thiết bị GSĐK và phần mềm EVN-RMCS, đảm bảo đúng tên, kiểu dữ liệu, địa chỉ, đơn vị, quy ước (theo Quy định yêu cầu kỹ thuật kết nối do EVN ban hành);
  - Thực hiện kiểm tra lần lượt từng tín hiệu theo danh sách, so sánh giá trị tại thiết bị GSĐK và giá trị hiển thị trên phần mềm EVN-RMCS. Các tín hiệu bắt buộc phải kiểm tra gồm: tín hiệu P-Out, Pinv-out, Ainv_D-1, P-Out_Limit_Applied, P-Out_Enable_Applied, Device_Status;
  - Kiểm tra, so sánh lần lượt giá trị tín hiệu đang vận hành thực tế với giá trị hiển thị trên phần mềm EVN-RMCS;
  - Kiểm tra chu kỳ cập nhật dữ liệu không vượt quá 5 phút/ lần.
- Bước 5: Nghiệm thu End-to-End tín hiệu điều khiển:
  - Xác nhận trạng thái nguồn ĐMTMN ở điều kiện thử nghiệm;

- Từ hệ thống EVN-RMCS, gửi các tín hiệu điều khiển xuống thiết bị GSĐK, kiểm tra và so sánh giá trị đã gửi với giá trị nhận được tại thiết bị GSĐK. Các tín hiệu điều khiển bắt buộc phải kiểm tra bao gồm những tính hiệu sau: P-Out_Enable, P-Out_Limit, P-Out_Limit_%.

- Bước 6: Thử nghiệm điều chỉnh công suất phát lên lưới trong điều kiện vận hành phù hợp:
  - Điều kiện thực hiện: khi nguồn ĐMTMN đang phát điện dư lên lưới;
  - Ghi nhận P-Out hiện hữu;
  - Từ phần mềm EVN-RMCS, đặt giá trị ON cho tín hiệu P-Out_Enable và gửi xuống thiết bị; đặt giá trị P-Out_Limit thấp hơn giá trị P-Out; kiểm tra tín hiệu P-Out_Limit_Applied đúng với giá trị P-Out_Limit; kiểm tra P-Out được điều chỉnh nhỏ hơn hoặc bằng giá trị P-Out_Limit vừa đặt; thực hiện tương tự với tín hiệu P-Out_Limit_%;
  - Nên thử tại các mức công suất gần với công suất P-out hiện hữu, mức công suất trung gian, mức công suất thấp;
  - Sau khi thử nghiệm, khôi phục trạng thái ban đầu.
- Bước 7: Thử nghiệm mất kết nối và các tình huống bất thường:
  - Kiểm tra khả năng tự động thiết lập lại kết nối truyền thông sau khi đường truyền được khôi phục;
  - Khi thiết bị GSĐK, nguồn ĐMTMN lỗi, hoặc khi mất kết nối với Inverter hoặc Multimeter hoặc các tình huống lỗi khác, tín hiệu báo trạng thái thiết bị ở giá trị ON;
  - Khi tín hiệu P-Out_Enable_Applied có giá trị OFF, EVN-RMCS gửi tín hiệu điều khiển, thiết bị GSĐK không thực thi;
  - Khi mất đường truyền hoặc thiết bị GSĐK mất kết nối với EVN-RMCS, thiết bị GSĐK duy trì hoạt động theo các giá trị cài đặt, đảm bảo tổng công suất phát của các Inverter lên HTĐ quốc gia không vượt quá giá trị giới hạn công suất đã nhận gần nhất từ Hệ thống GSĐK của Công ty Điện lực.
- Bước 8: Lập biên bản, kết luận và lưu hồ sơ nghiệm thu:
  - Kết quả Đạt khi tất cả các hạng mục kiểm tra đạt yêu cầu;
  - Tiến hành nghiệm thu lại từ bước 3 đến bước 7 khi:
    - ✓ Thay đổi Inverter hoặc số lượng Inverter.
    - ✓ Thay đổi công suất định mức của nguồn ĐMTMN.
    - ✓ Thay đổi thiết bị GSĐK hoặc thay đổi firmware của thiết bị GSĐK mà có ảnh hưởng đến chức năng trao đổi dữ liệu, điều khiển.
    - ✓ Thay đổi sơ đồ đấu nối.

(MẪU BIÊN BẢN NGHIỆM THU)

BIÊN BẢN KIỂM TRA NGHIỆM THU KẾT NỐI NGUỒN ĐMTMN VỚI HỆ THỐNG GIÁM SÁT, ĐIỀU KHIỂN

Căn cứ…;

Căn cứ ..;

Căn cứ thỏa thuận đấu nối, hệ thống thu thập, giám sát, điều khiển, hệ thống đo đếm nguồn điện mặt trời mái nhà tự sản xuất, tự tiêu thụ kết nối số…….ngày / / .

Hôm nay, ngày ……. tháng …… năm ……, Chúng tôi gồm:

I. ĐẠI DIỆN CÁC BÊN LIÊN QUAN

1. Đại diện Công ty Điện lực/Đơn vị vận hành hệ thống GSĐK… (Bên A):

1. Ông (Bà): …… Chức vụ:…….....……

2. Ông (Bà):…… Chức vụ: …….

2. Đại diện Khách hàng (Bên B):

1. Ông (Bà): …… Chức vụ:…….....……

2. Ông (Bà):…… Chức vụ: …….

II. NỘI DUNG:

Các bên cùng nhau phối hợp, kiểm tra nghiệm thu kết nối nguồn ĐMTMN với hệ thống thu thập, giám sát, điều khiển cụ thể như sau:

1. Quy mô công trình

*** Phần lắp đặt đường dây trung áp và TBA (nếu có):**

a) Điểm đầu: ...

b) Điểm cuối: ...

c) Đường dây:

- Cấp điện áp đấu nối: ...
- Dây dẫn: ...
- Số mạch: ...
- Chiều dài tuyến: ...

d) Trạm biến áp:

- Tên TBA:
- Mã TBA:
- Tên xuất tuyến:
- Mã xuất tuyến:
- Công suất trạm:
- Chế độ vận hành: ...

*** Phần nguồn ĐMTMN tự sản xuất, tự tiêu thụ**:

- Tên khách hàng:
- Mã KH:
- Vị trí lắp đặt:
- Công suất lắp đặt:

+ Công suất đăng ký:

+ Tổng công suất các tấm quang điện (kWp):……...

+ Tổng công suất định mức của các bộ chuyển đổi nghịch lưu - inverter (kW):…….

+ Tổng công suất vô công định mức của các bộ Inverter kết nối (kVAr):….

+ Thông số Inverter

- Mã hiệu/kiểu loại: /
- Công suất: kW/bộ. - Số pha: pha.
- Nhà sản xuất, nơi sản xuất:

+ Tổng dung lượng hệ thống lưu trữ điện (nếu có, kWh):…..

2. Nghiệm thu thiết bị GSĐK tại chỗ kết nối với hệ thống EVN-RMCS

2.1. Thông số kỹ thuật thiết bị GSĐK tại chỗ

- Phương thức kết nối: Sim APN/ Sim Internet/ Internet IP tĩnh/ Internet thông thường...
- Mã hiệu/ Hãng sản xuất:
- Số Serial:
- Phiên bản phần mềm (nếu có):
- Địa chỉ IP:
- Giao thức sử dụng: Modbus TCP/ IEC 104; ASDU (trường hợp là IEC 104)

2.2. Kiểm tra nghiệm thu các chức năng của thiết bị giám sát điều khiển tại chỗ nguồn ĐMTMN

Kiểm tra nghiệm thu đáp ứng các chức năng: (i) Chức năng giám sát, trao đổi dữ liệu; (ii) Chức năng điều khiển; (iii) Chức năng lưu trữ dữ liệu vận hành; (iv) Chức năng bảo mật; (v) thời gian cập nhật dữ liệu.

Kết quả kiểm tra như phụ lục đính kèm.

2.3. Kiểm tra nghiệm thu tín hiệu kết nối giữa hệ thống / thiết bị giám sát điều khiển tại chỗ nguồn ĐMTMN của chủ đầu tư và Hệ thống GSĐK của Công ty Điện lực

2.3.1. Nội dung kiểm tra nghiệm thu chức năng VPN/APN và kết nối kênh truyền có giao diện Ethernet

Từ hệ thống GSĐK Ping IP đến nguồn ĐMTMN: Số lượng gói tin truyền đi, Số lượng gói tin trả về, Số lượng gói tin mất, Độ trễ trung bình.

Kết quả kiểm tra như phụ lục đính kèm.

2.3.2. Nội dung kiểm tra nghiệm thu End-to-End

Thí nghiệm kiểm tra lần lượt từng tín hiệu theo bảng danh sách dữ liệu đã được thống nhất với Chủ đầu tư nguồn ĐMTMN và hệ thống GSĐK của Cấp điều độ phân phối.

a) Kiểm tra giao thức truyền tin IEC 60870-5-104/Modbus TCP

Từ hệ thống GSĐK, sử dụng máy tính có cài đặt phần mềm kiểm tra giao thức quét dữ liệu từ thiết bị đầu cuối để kiểm tra các tham số của giao thức truyền tin.

b) Kiểm tra tín hiệu

Các tín hiệu giám sát, điều khiển bắt buộc phải có và các tín hiệu giám sát, điều khiển khuyến khích sử dụng (nếu có) theo Yêu cầu kỹ thuật ban hành kèm theo Quyết định này.

Kiểm tra tín hiệu giám sát: So sánh đối chiếu giá trị đo lường của nguồn ĐMTMN với giá trị đo lường hiển thị tại Hệ thống GSĐK.

Kiểm tra tín hiệu điều khiển: Điều khiển công suất phát của nguồn ĐMTMN có bán điện dư.

Kết quả kiểm tra như phụ lục đính kèm.

3. Kết luận

- Nguồn điện mặt trời mái nhà của *[tên tổ chức, cá nhân đề nghị đấu nối]* đáp ứng đủ các điều kiện và đã kết nối với Hệ thống thu thập, giám sát, điều khiển của TCTĐL/CTĐL.

- Chủ đầu tư chịu trách nhiệm quản lý vận hành Nguồn điện mặt trời mái nhà để đảm bảo vận hành an toàn và thực hiện công tác kiểm tra, bảo dưỡng, thí nghiệm định kỳ theo quy định.

Biên bản này được thông qua các bên, nhất trí ký tên và được lập thành *[...]* bản có giá trị pháp lý như nhau, mỗi bên giữ *[...]* bản.

ĐẠI DIỆN BÊN A *(ký & ghi rõ họ tên)*	**ĐẠI DIỆN BÊN B** *(ký & ghi rõ họ tên)*

Phụ lục kiểm tra nghiệm thu chức năng của thiết bị GSĐK tại chỗ

- Chức năng giám sát, trao đổi dữ liệu …….
- Chức năng điều khiển: ……
- Chức năng lưu trữ dữ liệu vận hành:…… (tối thiểu 7 ngày)
- Chức năng bảo mật: ……
- Thời gian cập nhật dữ liệu:…… ……(nhỏ hơn 5 phút)

Kết luận: Đạt/ Không đạt

Phụ lục kiểm tra kênh truyền

Từ hệ thống GSĐK Ping IP đến nguồn ĐMTMN:

- Số lượng gói tin truyền đi (Packets sent): …….
- Số lượng gói tin trả về (Packets received): ……
- Số lượng gói tin mất (Packets lost):……(≤ 10%)
- Độ trễ trung bình:……ms (≤ 125 ms)

Kết luận: Đạt/ Không đạt

Phụ lục kiểm tra End to End tín hiệu

STT	Tín hiệu	Giao thức		Lần 1		Lần 2		Lần 3		Kết luận (Đạt/ Không đạt)
		Kiểu dữ liệu	Địa chỉ	Tại điểm đo	Hệ thống GSĐK	Tại điểm đo	Hệ thống GSĐK	Tại điểm đo	Hệ thống GSĐK	
A	**Tín hiệu bắt buộc**									
1	**Tín hiệu giám sát - đo lường**									
1.1	P-out									
1.2	Pinv-out									
1.3	Ainv_D-1									
1.4	P-Out_Limit_Applied									
2	**Tín hiệu giám sát - trạng thái**									
2.1	P-Out_Enable_Applied									
2.2	Trạng thái hiện tại của thiết bị GSĐK (Device_Status)									
3	**Tín hiệu điều khiển**									
3.1	Cho phép điều khiển giới hạn công suất phát lên lưới (P-Out_Enable)									
3.2	Giá trị giới hạn công suất phát lên lưới (P-Out_Limit) theo kW									
3.3	Giá trị giới hạn công suất phát lên									

STT	Tín hiệu	Giao thức		Lần 1		Lần 2		Lần 3		Kết luận (Đạt/ Không đạt)
		Kiểu dữ liệu	Địa chỉ	Tại điểm đo	Hệ thống GSĐK	Tại điểm đo	Hệ thống GSĐK	Tại điểm đo	Hệ thống GSĐK	
	lưới theo % công suất định mức của hệ thống (P-Out_Limit_%)									
B	**Tín hiệu khuyến nghị (nếu có)**									
1	**Tín hiệu giám sát - đo lường**									
1.1	Công suất phản kháng phát lên lưới tức thời (kVAr)									
1.2	Điện áp pha tức thời Ua (V)									
1.3	Điện áp pha tức thời Ub (V)									
1.4	Điện áp pha tức thời Uc (V)									
1.5	Dòng điện pha tức thời Ia (A)									
1.6	Dòng điện pha tức thời Ib (A)									
1.7	Dòng điện pha tức thời Ic (A)									
1.8	Tần số (Hz)									
1.9	Hệ số công suất									
1.10	Giới hạn công suất vô công tức thời phát lên lưới đang có hiệu lực tại thiết bị (Q-Out_Limit_Applied)									

STT	Tín hiệu	Giao thức		Lần 1		Lần 2		Lần 3		Kết luận (Đạt/ Không đạt)
		Kiểu dữ liệu	Địa chỉ	Tại điểm đo	Hệ thống GSĐK	Tại điểm đo	Hệ thống GSĐK	Tại điểm đo	Hệ thống GSĐK	
1.11	Công suất tác dụng phát đầu cực của Inverter 1									
1.12	Sản lượng điện năng tác dụng đầu cực của Inverter 1 của ngày liền kề trước									
1.13	Công suất tác dụng phát đầu cực của Inverter 2									
1.14	Sản lượng điện năng tác dụng đầu cực của Inverter 2 của ngày liền kề trước									
1.15	Công suất tác dụng phát đầu cực của Inverter i									
1.16	Sản lượng điện năng tác dụng đầu cực của Inverter i của ngày liền kề trước									
2	**Tín hiệu giám sát - trạng thái**									
2.1	Trạng thái cho phép điều khiển giới hạn công suất vô công phát lên lưới hiện đang có hiệu lực tại thiết bị (Q-Out_Enable_Applied)									
3	**Tín hiệu điều khiển**									

STT	Tín hiệu	Giao thức		Lần 1		Lần 2		Lần 3		Kết luận (Đạt/ Không đạt)
		Kiểu dữ liệu	Địa chỉ	Tại điểm đo	Hệ thống GSĐK	Tại điểm đo	Hệ thống GSĐK	Tại điểm đo	Hệ thống GSĐK	
3.1	Cho phép điều khiển giới hạn công suất vô công phát lên lưới (Q-Out_Enable)									
3.2	Giá trị giới hạn công suất vô công phát lên lưới (Q-Out_Limit) theo kVAr									
3.3	Giá trị giới hạn công suất vô công phát lên lưới theo % công suất định mức (Q-Out_Limit_%)									