

HƯỚNG DẪN

Thiết kế hệ thống điện mặt trời hòa lưới

Phần 2: Thiết kế dự án dân dụng thực tế

Trình bày:

ĐỖ HỮU ĐỒNG

Giám đốc kỹ thuật: Prime Solar

Email: dong.do@primesolar.vn



CÔNG TY TNHH GIẢI PHÁP NLMT PRIME
205 Linh Trung, KP1, P. Linh Trung, Q. Thủ Đức, TP. HCM
www.primesolar.vn

Nội dung

1. KHẢO SÁT
2. THIẾT KẾ ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI BẰNG
3. THIẾT KẾ ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI NGÓI
4. THIẾT KẾ ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI TÔN
5. TÍNH TOÁN SẢN LƯỢNG BẰNG PVsyst 6.8.1
6. VẼ BẢN VẼ BẰNG AUTOCAD
7. TÍNH TOÁN CẮT THÉP BẰNG CUTTING OPTIMIZATION
8. DỰNG MÔ HÌNH 3D BẰNG SKETCHUP

PHẦN 1 – KHẢO SÁT

1- KHẢO SÁT



Các hạng mục nào cần khảo sát?

- **Thông tin khách hàng:** Cá nhân (tên, sđt, địa chỉ,...) hay công ty (tên cty, địa chỉ, người liên lạc làm việc,...)
- **Thông tin về dự án:** Địa điểm lắp đặt, mã công tơ, thông số đường dây, điện năng tiêu thụ hàng tháng, thời gian sử dụng điện (ngày/đêm), nguồn điện 1 hay 3 pha, một số tải sử dụng chính trong nhà, có máy phát điện dự phòng không,...
- **Thông tin mái nhà** (vị trí lắp đặt pin): số lượng mái, kích thước – độ nghiêng (tilt) – hướng mái (orientation), vật liệu mái (tôn, ngói, bê tông,...), chiều cao mái nhà, đường lên mái, đường đưa tấm pin lên mái, các vật cản trên mái (cột thu sét, bồn nước, thông gió, máy nước nóng,...) – kích thước các vật cản, loại xà gồ và khoảng cách xà gồ, đánh giá chất lượng mái có thể lắp pin lên được không và phương án liên kết vào mái,...
- **Khu vực lắp đặt inverter và tủ điện:** Chọn vị trí thông thoáng, cao ráo, không ẩm ướt, không bị ảnh hưởng bởi thời tiết, ít người qua lại. Cần hỏi trước chủ nhà vị trí lắp đặt xem có đồng ý không. Xác định vị trí đấu nối để tính toán sơ bộ chiều dài đường dây DC/AC và vật tư phụ kiện.
- Vẽ mô tả chi tiết toàn bộ vị trí lắp đặt tấm pin và inverter
- **XEM MẪU BIÊN BẢN KHẢO SÁT**

1- KHẢO SÁT

Dụng cụ khảo sát

			
<p>THƯỚC THÉP CUỘN 7.5M</p>	<p>LA BÀN CƠ (HOẶC APP)</p>	<p>THƯỚC (APP) ĐO NGHIÊNG</p>	<p>TÔ VÍT, MÁY VẶN VÍT</p>
			
<p>CAMERA, FLYCAM</p>	<p>AMPE KÌM, BÚT THỬ ĐIỆN</p>	<p>ĐAI AN TOÀN, THANG (nếu cần)</p>	<p>BB KHẢO SÁT, SỔ GHI, BÚT VIẾT</p>

1- KHẢO SÁT



Dụng cụ khảo sát

- **Dụng cụ đo đạc:** Thước thép cuộn, thước dây, thước laser,... dùng đo các kích thước cần thiết tại vị trí dự định lắp pin, inverter, tủ điện, đường đi dây,...
- **Dụng cụ định hướng:** La bàn cơ, app la bàn điện thoại,... dùng định vị hướng Nam của giàn pin
- **Thước đo nghiêng** hoặc áp inclinometer trên điện thoại,... đo độ nghiêng của mái ngói, mái tôn xem có phù hợp lắp pin áp mái không?
- **Tô vít** hoặc máy vặn vít dùng mở tủ điện hoặc máng cáp,... để xem điểm đấu nối, tiết diện dây dẫn có phù hợp không,...
- **Ampe kìm** hoặc đồng hồ đo đa năng đo kiểm tra các thông số cần thiết: điện áp,...
- **Thang nhôm** gấp (hoặc rút) dùng lên mái. Cần hỏi chủ nhà trước khi khảo sát có đường lên mái không hoặc có thang sẵn không. Nếu không có bắt buộc phải mang theo.
- **Dây đai an toàn:** để làm việc trên cao ở những mái có nguy cơ té ngã.
- Flycam, **máy chụp ảnh:** Chụp ảnh làm tư liệu thiết kế
- **Biên bản khảo sát:** để lưu các thông tin khảo sát cần thiết, tránh thiếu sót
- **Sổ ghi chép**, bút viết,... Ghi chép thông tin cần thiết, vẽ sơ họa các vị trí quan trọng với kích thước đo được để thiết kế: Kích thước mái, kích thước và chiều cao vật cản,... vị trí và kích thước chỗ lắp inverter,...

1- KHẢO SÁT



Các chú ý khi khảo sát

- Cần lấy đủ các thông tin phục vụ cho việc thiết kế. Tránh thiếu thông tin hoặc khảo sát lại nhiều lần.
- Lấy đủ thông tin trong mẫu biên bản thiết kế (tùy từng dự án).
- Người khảo sát là người thiết kế thì sẽ tốt hơn vì sẽ cần biết lấy thông tin gì cho thiết kế.
- Nên đi 2 người để hỗ trợ nhau và đảm bảo an toàn. Tốt nhất là 1 thiết kế và 1 thi công đi cùng nhau sẽ hỗ trợ nhau được các thông tin cần cho cả quá trình thiết kế lẫn thi công.
- Đối với dự án không thể đo vẽ thì cần xin được bản vẽ thiết kế để xác định được các yếu tố cần thiết, kết hợp Google, Flycam để thêm thông tin.

1- KHẢO SÁT



Lấy thông tin từ chủ nhà

Các thông tin để thiết kế:

- Công suất dự định lắp đặt: công suất cụ thể, lắp hết mái, lắp để giảm được lượng điện (hoặc số tiền) cụ thể,...
- Hệ thống muốn lắp: Hòa lưới, bám tải, hybrid, backup,...
- Thống nhất vị trí lắp đặt inverter và điểm đấu nối.
- Thống nhất hình thức đi dây điện (AC và DC): nổi, âm tường, trong ống gen,...
- Nếu nhà không còn vị trí đóng cọc tiếp địa (nhà phố thường gặp), cần thông báo cho chủ nhà.
- Định vị vị trí nhà bằng Google Maps. Chụp hình màn hình và lưu lại vị trí

Các thông tin cần thiết khác:

- Thông tin chủ nhà: Họ tên chủ nhà, người đứng tên trên công tơ điện lực, mã số khách hàng công tơ điện, tài khoản ngân hàng của chủ nhà, ... để làm việc với EVN về thủ tục đấu nối.
- Đường vào cho xe vận chuyển, vị trí tập kết thiết bị, ...

1- KHẢO SÁT



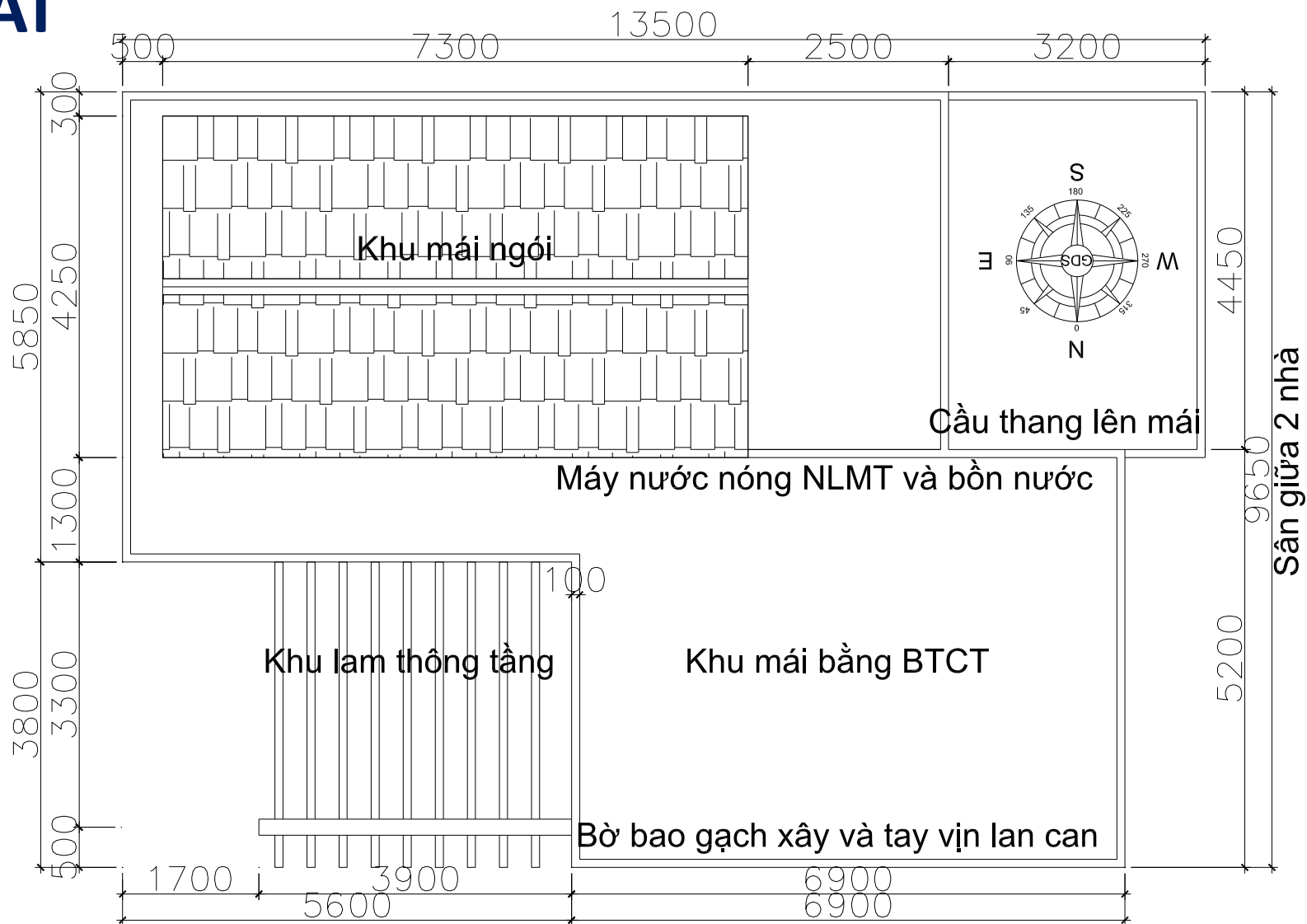
Đo đạc trên mái:

- Vẽ sơ họa mặt bằng mái. Đo vẽ và ghi chú vào hình. Càng chi tiết càng tốt.
- Loại vật liệu mái: tôn, ngói, bê tông?
- Khoảng cách và vật liệu làm xà gồ.
- Đo các kích thước cơ bản dài, rộng của mái.
- Xác định kích thước dài, rộng, cao của các vật cản như: bồn nước, máy nước nóng, cục nóng máy điều hòa, ... vị trí của nó trên mặt bằng. Khoảng cách của nó tới các vật thể cố định khác. Để có thể dựng hình 3D và tính toán bóng che với phần mềm.
- Vị trí cột thu sét, kích thước của nó
- Chụp hình ảnh từ tổng thể tới các chi tiết cần thiết.
- Tính toán sơ bộ vị trí lắp đặt với kích thước tấm pin cụ thể, sơ bộ công suất lắp đặt pin. Vẽ sơ họa được thì càng tốt.
- Xác định điểm và cách thức đưa pin và vật tư lên mái.

1- KHẢO SÁT

Đo đạc trên mái:

Vẽ sơ họa



1- KHẢO SÁT



Vị trí đấu nối và lắp đặt inverter:

- Xác định điểm đấu nối: Cần chú điện sử dụng là 1 pha hay 3 pha. Đấu vào điểm nội bộ trong nhà hay phải đấu ra tới CB sau công tơ EVN.
- Vị trí điểm đấu nối cáp tiết diện bao nhiêu? Hệ thống điện nhà có dây PE hay không? Vị trí đấu nối còn khả năng đấu thêm dây không? Điện áp điểm đấu nối bao nhiêu (đo test)?
- Xác định điểm lắp đặt inverter và tủ điện hòa lưới. Vị trí cần tránh mưa nắng trực tiếp, thông gió tốt để làm mát, ít người qua lại tránh va chạm trực tiếp, không nằm trong phòng ngủ hoặc nơi sinh hoạt,...
- Xác định sơ bộ tuyến dây DC => chiều dài dây DC.
- Xác định sơ bộ tuyến dây AC => chiều dài dây AC.
- Xác định vị trí đóng cọc tiếp địa => chiều dài dây PE. Vị trí đóng cọc cần đảm bảo số lượng cọc, khoảng cách mỗi cọc $\geq 2.5m$
- Các tuyến cáp cần đảm bảo thẩm mỹ và ngắn nhất có thể, dễ thi công, không gây nguy hiểm trong lúc thi công,...

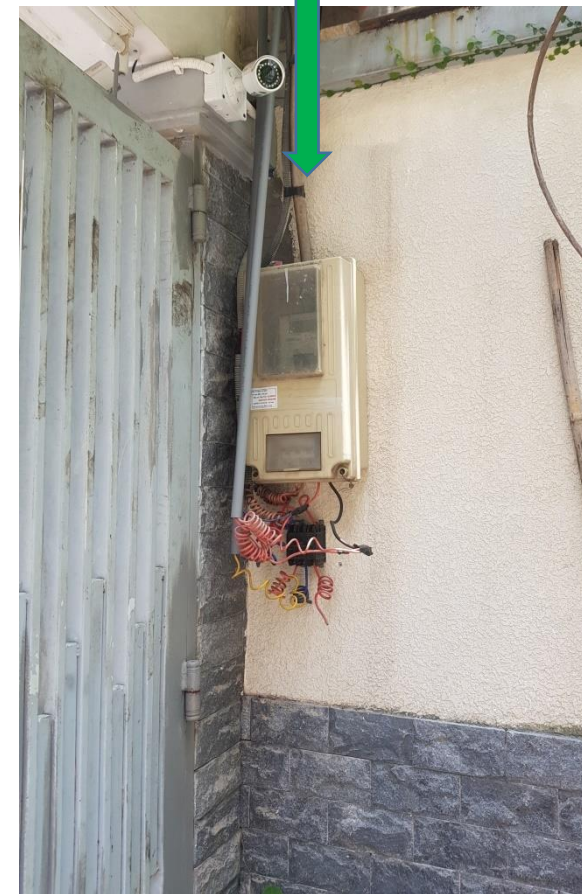
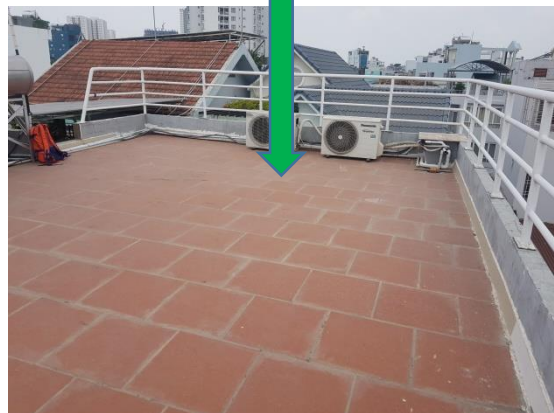
1- KHẢO SÁT

Chụp lại hình ảnh khảo sát

Mặt bằng sân thượng

Vị trí lắp đặt inverter

Vị trí đấu nối



1- KHẢO SÁT



1- KHẢO SÁT



KẾT THÚC PHẦN 1 BẠN SẼ

- BIẾT CÁC NỘI DUNG CẦN KHẢO SÁT MỘT HỆ THỐNG ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ DÂN DỤNG.
- BIẾT CÁC DỤNG CỤ, THIẾT BỊ CẦN ĐỂ KHẢO SÁT MỘT HỆ THỐNG ĐIỆN MẶT TRỜI
- BIẾT MẪU BIÊN BẢN KHẢO SÁT VÀ NỘI DUNG LÀM BÁO CÁO KHẢO SÁT

PHẦN 2: THIẾT KẾ ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG

2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP



Số liệu đầu vào:

Yêu cầu của chủ nhà:

- Lắp đặt tối đa diện tích mái.
- Chia thành 2 hệ thống đấu vào 2 đồng hồ riêng. Đảm bảo công suất phù hợp với lượng điện tiêu thụ thực tế của 2 đồng hồ.
- Đảm bảo máy nước nóng năng lượng mặt trời vẫn còn hoạt động được.

Nhận định ban đầu:

- Kết hợp tất cả các thông số từ biên bản khảo sát và hình ảnh có được.
- Cần lắp khung giàn thép vượt phần mái ngói để tận dụng tối đa diện tích mái.
- Lắp đặt khung thép cả vào phần lam thông tầng.

2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP



2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP



Chọn thông số ban đầu:

- Dùng phần mềm AutoCAD vẽ lại mặt bằng mái nhà từ số liệu khảo sát.
- Bố trí sơ bộ tấm pin tối đa diện tích mái: sử dụng tấm pin Canadian 435Wp kích thước 2018x1048x40. Được tối đa 40 tấm. Công suất tổng = $40 \times 435 / 1000 = 17.4 \text{kWp}$
- Chia thành 2 hệ đấu cho 2 đồng hồ theo yêu cầu. Hệ lớn = hệ nhỏ x2
- Từ bố trí tấm pin => bố trí ray Uni 40x40x2mm đỡ pin => bố trí khu tạo độ nghiêng => bố trí giàn khung nâng cao, chân cột và vị trí khoan bắt bulong vào sàn mái nhà.
- Chọn loại thép hộp phù hợp với kết cấu.
- Chọn liên kết bulong hóa chất (khoan cấy bulong bằng hóa chất) để bắt vào sàn. Vừa đảm bảo độ chắc chắn vừa chống thấm cho bê tông sàn mái nhà.

2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP

Tính toán hệ thống điện:

Tính công suất hệ thống:

- Hệ lớn = hệ nhỏ x2 => hệ lớn = $40 \times 2/3 = 26.7$ tấm & hệ nhỏ = $40/3 = 13.3$ tấm.
- Chọn hệ lớn 27 tấm * $435/1000 = 11.745$ kWp => Chọn inverter 10kW 3 pha. Hệ số oversize DC/AC = $11.745/10 = 1.17 < 1.2$ => Đạt
- Chọn hệ nhỏ 13 tấm * $435/1000 = 5.655$ kWp => Chọn inverter 5kW 3 pha. Hệ số oversize DC/AC = $5.655/5 = 1.13 < 1.2$ => Đạt

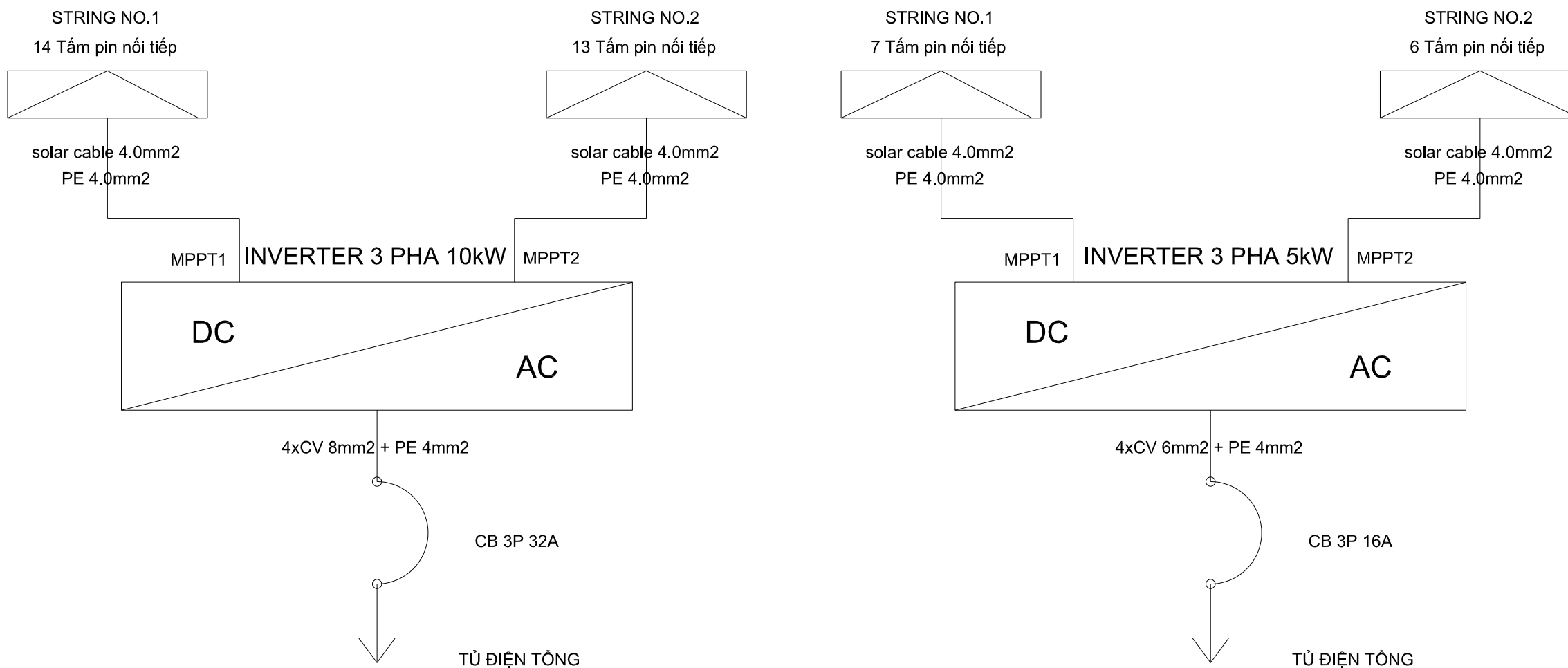
Kiểm tra tính phù hợp của hệ thống

- Vẽ sơ đồ nguyên lý (1 sợi) của hệ thống.
- Inverter có 2 MPPT đó đó có thể chia 2 string/mỗi inverter với số lượng tấm pin khác nhau.
- Hệ lớn (10kW): string 1: 14 tấm & string 2: 13 tấm.
- Hệ nhỏ (5kW): string 1: 7 tấm & string 2: 6 tấm.
- Xem datasheet của inverter (ví dụ chọn SolaX) 5kW và 10kW đối chiếu với Datasheet tấm pin Canadian Mono 435Wp

2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP



SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ (SƠ ĐỒ 1 SỢI)



2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP



PV datasheet

ELECTRICAL DATA | STC*

CS3W	425MS	430MS	435MS	440MS	445MS	450MS
Nominal Max. Power (Pmax)	425 W	430 W	435 W	440 W	445 W	450 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	39.5 V	39.7 V	39.9 V	40.1 V	40.3 V	40.5 V
Opt. Operating Current (Imp)	10.76 A	10.84 A	10.91 A	10.98 A	11.05 A	11.12 A
Open Circuit Voltage (Voc)	47.7 V	47.9 V	48.1 V	48.3 V	48.5 V	48.7 V
Short Circuit Current (Isc)	11.37 A	11.42 A	11.47 A	11.53 A	11.59 A	11.65 A

2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP



Kiểm tra dòng điện và điện áp đầu vào chuỗi pin (PV strings):

Hệ thống 10kW

- **Chuỗi 1:** 14 tấm => Điện áp = $14 \cdot V_{mp} = 14 \cdot 39.9 = 558.6V_{dc}$ (nằm trong khoảng điện áp MPPT hoạt động tốt nhất từ 470-800Vdc, =>> Rất tốt), Dòng = $I_{mp} = 10.91A < 12.5A$ của inverter(Đạt)
- **Chuỗi 2:** 13 tấm => Điện áp = $13 \cdot V_{mp} = 13 \cdot 39.9 = 518.7V_{dc}$ (nằm trong khoảng điện áp MPPT hoạt động tốt nhất từ 470-800Vdc, =>> Rất tốt), Dòng = $I_{mp} = 10.91A < 12.5A$ của inverter(Đạt)

➔ Hệ thống hoạt động ổn định

Hệ thống 5kW

- **Chuỗi 1:** 7 tấm => Điện áp = $7 \cdot V_{mp} = 7 \cdot 39.9 = 279.3V_{dc}$ (nằm trong khoảng điện áp MPPT hoạt động tốt nhất từ 240-750Vdc, =>> Rất tốt), Dòng = $I_{mp} = 10.91A < 12.5A$ của inverter(Đạt)
- **Chuỗi 2:** 6 tấm => Điện áp = $6 \cdot V_{mp} = 6 \cdot 39.9 = 239.4V_{dc}$ (chưa nằm trong khoảng điện áp MPPT hoạt động tốt nhất từ 240-750Vdc, =>> chưa tối ưu nhưng chấp nhận được), Dòng = $I_{mp} = 10.91A < 12.5A$ của inverter(Đạt)

➔ Hệ thống hoạt động ổn định

2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP

Kiểm tra ảnh hưởng bởi bóng che:

Bóng che từ vật thể bên ngoài:

- Hệ thống này không có bóng che từ vật thể bên ngoài

Bóng che từ nội bộ hệ thống

- Các tấm pin của các dãy che nhau. Xem hình

Cách kiểm tra ảnh hưởng bóng che:

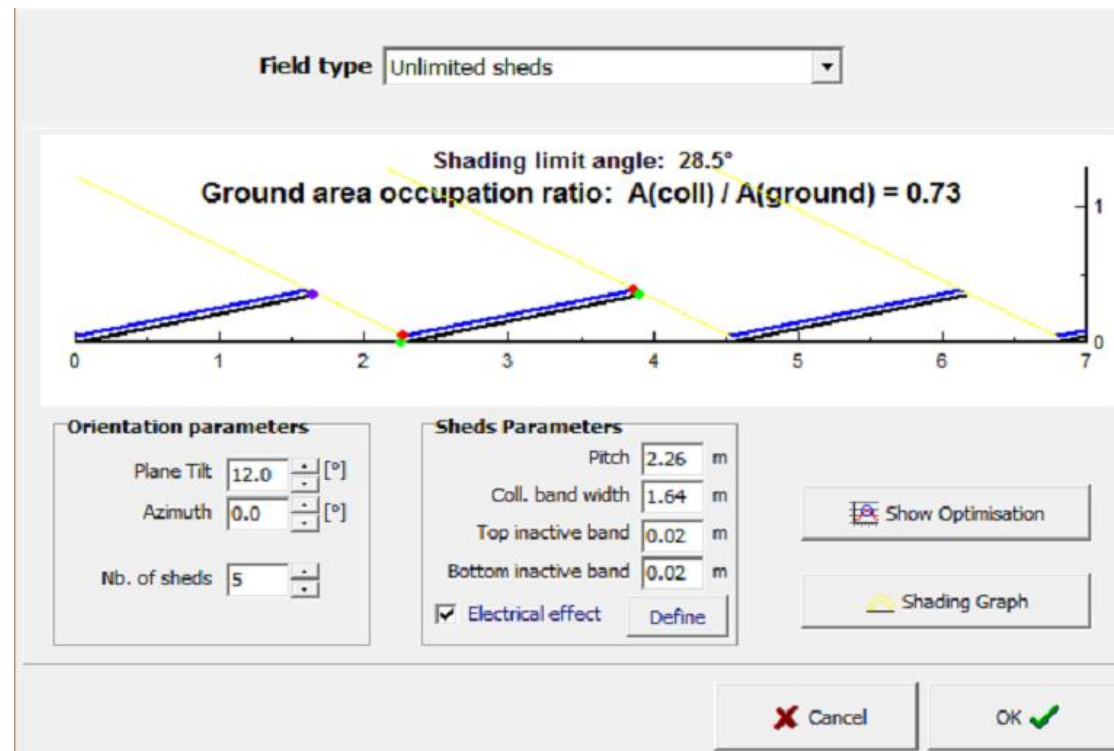
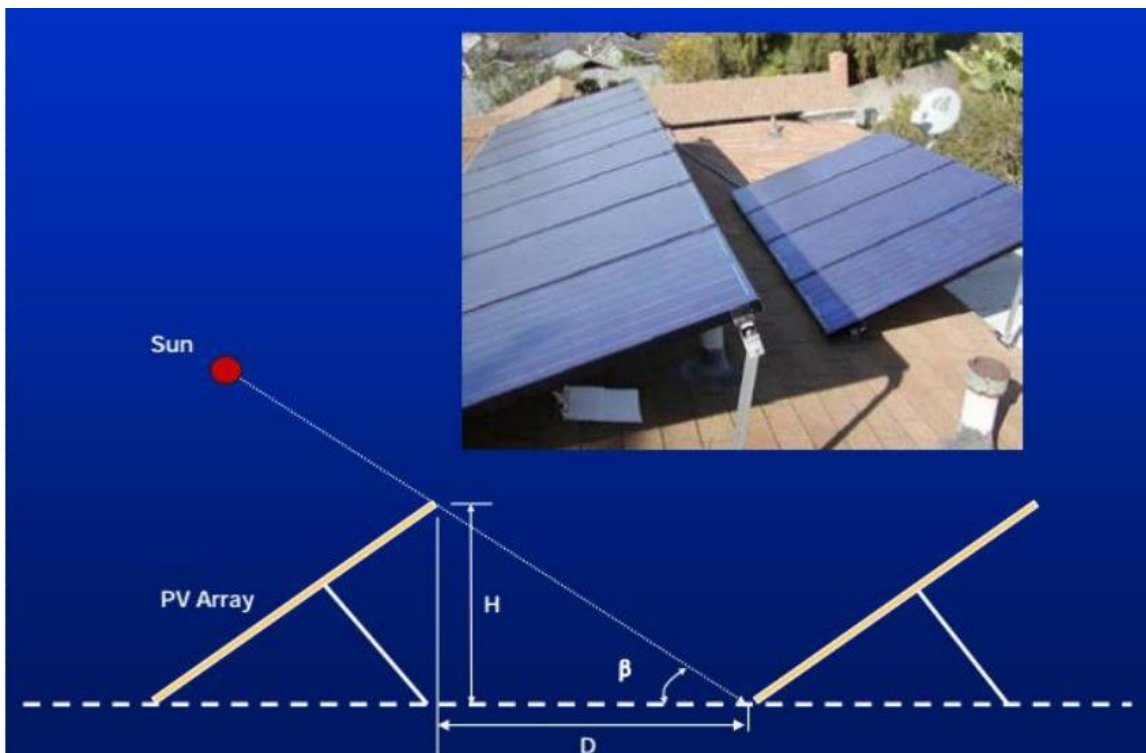
- Dùng phần mềm vẽ 3D
- Dùng phần mềm tính toán mô phỏng PVSyst

Khuyến nghị khi lắp mái bằng:

- Khoảng cách 2 mép đầu và cuối 2 dãy pin đơn: $\geq 0.7\text{m}$ với độ nghiêng 12 độ
- Khoảng cách 2 mép đầu và cuối 2 dãy pin đôi: $\geq 1.2\text{m}$ với độ nghiêng 12 độ
- Khoảng cách này giảm xuống khi độ nghiêng giảm.

2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP

Không lắp 2 hàng pin quá gần nhau gây đổ bóng



2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP

Chọn dây dẫn và phụ kiện điện:

Cáp DC:

- Loại 1x4mm² chuyên dụng solar đối với chiều dài string <200m (phổ biến đối với hệ dân dụng).
- Chiều dài >200m cần tăng tiết diện cáp (thường gặp ở hệ áp mái lớn).
- Các hãng phổ biến LappKabel, Leader, Pntech, Cadivi, ...

SPD DC:

- Chọn loại 1000Vdc, 20-40kA
- Có thể bỏ qua

Cầu chì

- 15-32A, 1000Vdc
- Mỗi MPPT =<2 ngõ vào DC không cần cầu chì



2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP



Chọn dây dẫn và phụ kiện điện:

Cáp AC

Cách 1: Công thức thực nghiệm tính tiết diện dây dẫn: $S = I / J$ ($I = I_{max}$ của inverter, J mật độ dẫn điện dây dẫn, để an toàn $J = 4-6$ với cáp đồng, $J = 2-4.5$ với cáp nhôm).

- Ví dụ inverter 5kW, $I_{max} = 8A$, $\Rightarrow S=8/4=2mm^2 \Rightarrow$ an toàn chọn 4mm²
- inverter 10kW $I_{max} = 16A \Rightarrow S=16/4=4mm^2 \Rightarrow$ an toàn chọn 6mm²

Cách 2: Chọn theo bảng tiết diện của nhà sản xuất dây điện.

	X3-4.0-T	X3-5.0-T	X3-6.0-T	X3-7.0-T	X3-8.0-T	X3-9.0-T	X3-10.0-T
OUTPUT (AC)							
Norminal AC power [W]	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
Max. apparent AC power [W]	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
Rated grid voltage (AC voltage range) [V]	3/N/PE, 230/400(310-480)						
Rated grid Frequency [Hz]	50/60;+-5						
Max. AC current [A]	6.4	8.0	9.6	11.2	12.8	14.4	16.0

2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP

Chọn dây dẫn và phụ kiện điện:

MCB AC:

- Công thức chọn dòng định mức MCB, $I_n = I_{max} * 1.25$
- Ví dụ hệ 5kW, $I_n = 8 * 1.25 = 10A \Rightarrow$ chọn 16A, 3P, 400V
- Hệ 10kW, $I_n = 16 * 1.25 = 20 \Rightarrow$ chọn 32A, 3P, 400V
- Chọn dòng cắt (kA) càng cao càng tốt (đắt tiền hơn)

SPD AC

- Chọn loại 385-400V, 4P, 20-40kA



2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP

Hệ thống khung cơ khí:

Kẹp pin, ray đỡ pin:

Thị trường có rất nhiều loại hình:

- Ray nhôm – kẹp nhôm,
- Ray U thép (Uni)
- Thép hộp và bát kẹp chế, kẹp U,...
- Thép hộp và ray nhôm mini
- Thép hộp (hoặc inox) khoan lỗ bắt bulong

Khung tạo độ nghiêng

- Khung thép hộp mạ kẽm, 30x60, 40x40, 40x80,...chiều dày 1.2-2.5mm, Nhôm chuyên dụng,...

Khung tạo nâng cao giàn pin

- Khung thép hộp mạ kẽm, 30x60, 40x40, 40x80, 50x100... chiều dày 1.2-2.5mm, thép hình,...

2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP

Hệ thống ray đỡ và kẹp thường gặp:



RAY NHÔM – KẸP NHÔM



RAY THÉP U – KẸP NHÔM



PAT THÉP L BẮN XÀ GỖ - KẸP NHÔM



XÀ GỖ - KẸP U THÉP



MINI RAIL – KẸP NHÔM



XÀ GỖ KHOAN LỖ BẮT BULONG

2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP

Hệ thống khung cơ khí mái bằng bê tông thường gặp



Kiểu 1: Khung thép hộp
nâng cao giàn pin



2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP

Hệ thống khung cơ khí mái bằng bê tông thường gặp



Kiểu 2: Khung thép hình
nâng cao giàn pin

2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP

Hệ thống khung cơ khí mái bằng bê tông thường gặp

Kiểu 3:
Lắp thấp
sát mái



2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP

Hệ thống khung cơ khí mái bằng bê tông thường gặp



Kiểu 4: Khung nhôm định hình chuyên dụng solar



2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP

Các kiểu liên kết vào mái bê tông thường gặp

Kiểu 1: Khoan và cấy bulong vào bê tông bằng hóa chất

- Ưu điểm: Dễ thi công, kết cấu chắc chắn, bền, chống thấm,... Nhược điểm: giá thành khá cao.



2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP

Các kiểu liên kết vào mái bê tông thường gặp

Kiểu 2: Khoan và đóng tắc kê nở

- Ưu điểm: Dễ thi công, giá rẻ
- Nhược điểm: Kết cấu không chắc chắn, không bền, không chống thấm mà cần phải đổ chất chống thấm khác,...



2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP

Các kiểu liên kết vào mái bê tông thường gặp

Kiểu 3: Đúc các block bê tông làm đối trọng

Ưu điểm:

- Không gây thấm cho sàn bê tông mái.
- Không ảnh hưởng đến bê tông cốt thép sàn mái.

Nhược điểm:

- Khó thi công hơn kiểu 1 và 2, giá thành cao.
- Gây tăng tải trọng cho mái.
- Cần phải tính toán khối lượng block đủ để chống tải trọng gió lớn.
- Chỉ thích hợp với kiểu giá đỡ thấp sát mặt sàn



2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP



Bản vẽ thi công

Bản vẽ 2D:

- Dùng để thi công trực tiếp từ tổng quan tới chi tiết.
- Làm bản vẽ hoàn công trình EVN hoặc các cơ quan chức năng liên quan.
- Làm cơ sở nghiệm thu, bàn giao, hoàn công.
- Thông thường sử dụng phần mềm AutoCAD để vẽ.
- In A4 hoặc A3.



Bản vẽ 3D:

- Dùng để quan sát tổng thể phối cảnh hình dung thực tế.
- Đưa cho khách hàng xem và duyệt phương án.
- Thường dùng phần mềm Sketchup, 3D Max, Rhino,... để vẽ.



2- TK BVTC NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP



Bản vẽ thi công

Bản vẽ 2D cần thể hiện các nội dung:

- Mặt bằng tổng thể công trình trước khi lắp pin. Có thể hiện hướng Nam.
- Mặt bằng bố trí các tấm pin trên mái. Có thể hiện tương quan với các chi tiết kết cấu, vật thể khác.
- Mặt bằng móng chân cột giàn khung với các kích thước, khoảng cách để định vị.
- Mặt bằng giàn khung đỡ pin, ... với các kích thước khoảng cách.
- Các mặt cắt điển hình giàn pin. Thể hiện độ nghiêng giàn pin.
- Các chi tiết: Chân cột, chi tiết liên kết với sàn bê tông, chi tiết các vị trí kết cấu khung kèo.
- Bản vẽ tấm pin với các kích thước dài x rộng x cao.
- Ghi chú các thiết bị, vật liệu, ... với các thông số của nó.
- Sơ họa vị trí lắp đặt inverter với cách kích thước và khoảng cách.
- Bản vẽ sơ đồ một sợi thể hiện nguyên lý đấu nối hệ thống điện Mặt trời.
- Thuyết minh sơ bộ phương án thi công.
- Bảng khối lượng vật tư thiết bị thi công.

XEM BẢN VẼ CHI TIẾT



2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP



KẾT THÚC PHẦN 2 BẠN SẼ

- BIẾT CÁCH TÍNH TOÁN CÔNG SUẤT MỘT HỆ THỐNG ĐIỆN MẶT TRỜI DÂN DỤNG LOẠI VỪA VÀ NHỎ.
- BIẾT ĐƯỢC MỘT SỐ KẾT CẤU KHUNG ĐỠ CƠ BẢN HỆ THỐNG SOLAR
- BIẾT CÁC THÀNH PHẦN TRONG MỘT HỆ THỐNG ĐIỆN MẶT TRỜI MÁI NHÀ BÊ TÔNG CÓ NHỮNG GÌ.
- LẬP ĐƯỢC BẢNG KHỐI LƯỢNG VẬT TƯ THIẾT BỊ THI CÔNG.
- BIẾT CÁC NỘI DUNG CẦN THỂ HIỆN TRONG BẢN VẼ

PHẦN 3: THIẾT KẾ ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI NGÓI

3- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI NGÓI



Số liệu đầu vào:

Yêu cầu của chủ nhà:

- Lắp đặt tối đa diện tích mái.
- Lắp áp mái, không ảnh hưởng đến kiến trúc nhà
- Đảm bảo máy nước nóng năng lượng mặt trời vẫn còn hoạt động được.

Nhận định ban đầu:

- Kết hợp tất cả các thông số từ biên bản khảo sát và hình ảnh có được.
- Chỉ lắp được mái hướng Nam, tránh các vị trí bồn nước và máy nước nóng. Cần tính toán đổ bóng
- Dùng pat bắt mái ngói xà gỗ chuyên dụng để liên kết vào mái. Rail Uni mạ kẽm

3- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI NGÓI



Chọn thông số ban đầu:

- Dùng phần mềm AutoCAD vẽ lại mặt bằng mái nhà từ số liệu khảo sát.
- Bố trí sơ bộ tấm pin tối đa diện tích mái: sử dụng tấm pin IREX Mono 310Wp kích thước 1640x990x35. Được tối đa 17 tấm. Công suất tổng = $17 \times 310 / 1000 = 5.27 \text{ kWp}$
- Chọn inverter 5kW 1 pha => hệ số DC/AC = $5.27 / 5 = 1.05 < 1.2$ => Đạt
- Đấu thẳng vào tủ điện tầng áp mái.
- Từ bố trí tấm pin => bố trí ray Uni 40x40x2mm đỡ pin => dùng pat chuyên dụng bắt vào xà gồ mái ngói

3- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI NGÓI

Tính toán hệ thống điện:

Kiểm tra tính phù hợp của hệ thống

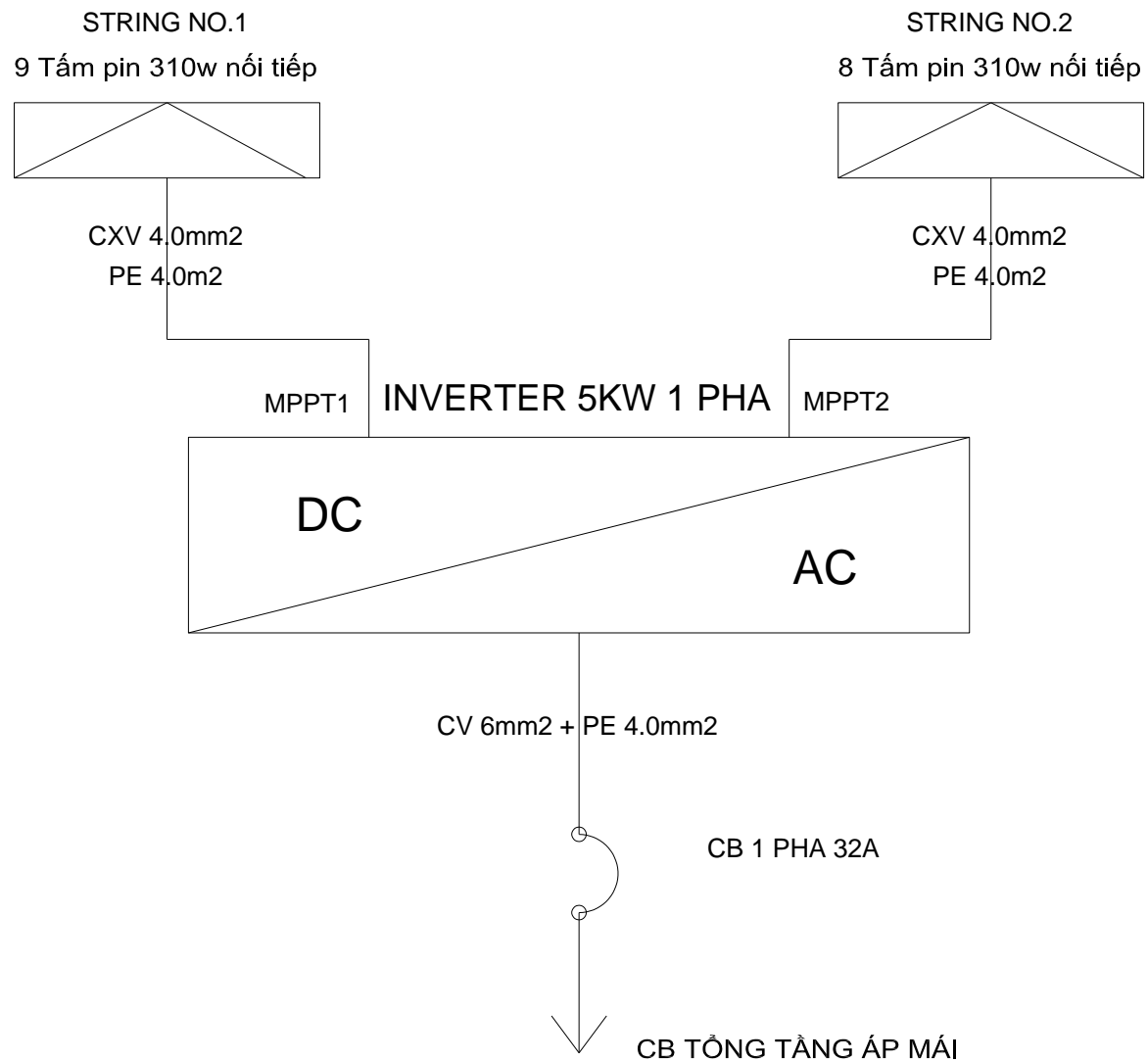
- Vẽ sơ đồ nguyên lý (1 sợi) của hệ thống.
- Inverter có 2 MPPT đó đó có thể chia 2 string/mỗi inverter với số lượng tấm pin khác nhau.
- Hệ (5kW): string 1: 9 tấm & string 2: 8 tấm.
- Xem datasheet của inverter (ví dụ chọn BigK) 5kW và đối chiếu với Datasheet tấm pin IREX Mono 310Wp.

Kiểm tra điện áp và dòng điện của chuỗi pin (PV Strings)

- **Chuỗi 1:** 9 tấm => Điện áp = $9 \cdot V_{mp} = 9 \cdot 33.05 = 297.45V_{dc}$ (nằm trong khoảng điện áp MPPT hoạt động tốt nhất 210-520Vdc =>> Rất tốt), Dòng = $I_{mp} = 9.38A < 12.5A$ của inverter(Đạt)
 - **Chuỗi 2:** 8 tấm => Điện áp = $8 \cdot V_{mp} = 8 \cdot 33.05 = 264.4V_{dc}$ (nằm trong khoảng điện áp MPPT hoạt động tốt nhất 210-520Vdc =>> Rất tốt), Dòng = $I_{mp} = 9.38A < 12.5A$ của inverter(Đạt)
- ➔ Hệ thống hoạt động ổn định

3- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI NGÓI

SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ (SƠ ĐỒ 1 SỢI)



3- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI NGÓI



Inverter datasheet

Datasheet	3KTLM-G3	3.6KTLM-G3	4KTLM-G3	4.6KTLM-G3	5KTLM-G3	6KTLM-G3
Input (DC)						
Recommended Max. PV input power	4500Wp	5400Wp	6000Wp	6900Wp	7500Wp	9000Wp
Max DC power for single MPPT			3500W			
Number of MPP trackers			2			
Number of DC inputs			1 for each MPPT			
Max. Input voltage			600V			
Start-up voltage			60V			
Rated input voltage			360V			
MPPT operating voltage range			50V-570V			
Full power MPPT voltage range	125V-520V	150V-520V	165V-520V	190V-520V	210V-520V	250V-520V
Max. Input MPPT current			12.5A/12.5A			
Max. input short circuit current per MPPT			15A/15A			

3- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI NGÓI



PV datasheet

ELECTRICAL CHARACTERISTICS STC

IRM60S1-310

Maximum Power (Pmax)	310 W
Power Tolerance	0 ~ 3 %
Module Efficiency	19.09 %
Maximum Power Current (Imp)	9.38 A
Maximum Power Voltage (Vmp)	33.05 V
Short Circuit Current (Isc)	9.92 A
Open Circuit Voltage (Voc)	40.71 V
Module Fire Performance	Type 1 (UL 1703) or Class C (IEC 61730)
Values at Standard Test Conditions	

(STC: AM 1.5 Spectrum, Irradiance of 1000 W/m², Cell Temperature 25°C)

3- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI NGÓI

Kiểm tra ảnh hưởng bởi bóng che:

Bóng che từ vật thể bên ngoài:

- Hệ thống này có bóng che từ vật thể bên ngoài (bồn nước, máy nước nóng)

Bóng che từ nội bộ hệ thống

- Lắp áp mái nên các tấm pin của các dãy che không che nhau.

Cách kiểm tra ảnh hưởng bóng che:

- Dùng phần mềm vẽ 3D
- Dùng phần mềm tính toán mô phỏng PVSyst

Khuyến nghị khi lắp mái ngói:

- Ưu tiên mái hướng Nam, áp mái nếu độ dốc không quá 30 độ
- Nếu mái 2 hướng Đông – Tây thì lắp cả 2 mái cân bằng 2 MPPT
- Không nên chọn hướng Bắc khi độ dốc mái >15 độ.
- Nếu mái quá dốc, nhiều mái có thể lắp thêm giàn khung thép nghiêng hướng Nam để tối ưu (cần chú ý vấn đề kết cấu và thẩm mỹ cho ngôi nhà).

2- TK ĐMT NHÀ MÁI BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP

Chọn dây dẫn và phụ kiện điện:

Cáp DC:

- Loại 1x4mm² chuyên dụng solar đối với chiều dài string <200m (phổ biến đối với hệ dân dụng).
- Chiều dài >200m cần tăng tiết diện cáp (thường gặp ở hệ áp mái lớn).
- Các hãng phổ biến LappKabel, Leader, Pntech, Cadivi, ...

SPD DC:

- Chọn loại 1000Vdc, 20-40kA
- Có thể bỏ qua

Cầu chì

- 15-32A, 1000Vdc
- Mỗi MPPT =<2 ngõ vào DC không cần cầu chì



3- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI NGÓI



Chọn dây dẫn và phụ kiện điện:

Cáp AC

Cách 1: Công thức thực nghiệm tính tiết diện dây dẫn: $S = I / J$ ($I = I_{max}$ của inverter, J mật độ dẫn điện dây dẫn, để an toàn $J = 4-6$ với cáp đồng, $J = 2-4.5$ với cáp nhôm).

- Ví dụ inverter 5kW, $I_{max} = 24.1A$, $\Rightarrow S = 24.1/4 = 6mm^2 \Rightarrow$ chọn 6mm²

Cách 2: Chọn theo bảng tiết diện của nhà sản xuất dây điện.

Output (AC)						
Rated power	3000W	3680W	4000W	4600W	5000W	6000W
Max. AC power	3000VA	3680VA	4000VA	4600VA	5000VA	6000VA
Nominal output current	13A	16A	17.4A	20A	21.7A	26.1A
Max. Output current	14.4A	16A	19.3A	22.2A	24.1A	28.9A
Nominal grid voltage	L/N/PE, 220Vac, 230Vac, 240Vac					

3- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI NGÓI

Chọn dây dẫn và phụ kiện điện:

MCB AC:

- Công thức chọn dòng định mức MCB, $I_n = I_{max} * 1.25$
- Ví dụ hệ 5kW, $I_n = 24.1 * 1.25 = 30.125A \Rightarrow$ chọn 32A, 2P, 230V
- Chọn dòng cắt (kA) càng cao càng tốt (đắt tiền hơn)

SPD AC

- Chọn loại 230V, 2P, 20-40kA



3- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI NGÓI

Hệ thống khung cơ khí:

Kẹp pin, ray đỡ pin:

Thị trường có rất nhiều loại hình:

- Ray nhôm – kẹp nhôm, chân bắt mái ngói chuyên dụng
- Ray U thép (Uni) – kẹp nhôm, chân bắt mái ngói chuyên dụng

Khung tạo độ nghiêng

- Lắp áp mái thì không có khung tạo độ nghiêng.

Khung tạo nâng cao giàn pin

- Khung thép hộp mạ kẽm, 30x60, 40x40, 40x80, 50x100... chiều dày 1.2-2.5mm, thép hình,...

3- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI NGÓI

Hệ thống khung cơ khí mái bằng bê tông thường gặp

Kiểu 1: khung thép



3- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI NGÓI

Hệ thống khung cơ khí mái bằng bê tông thường gập

Kiểu 2: Khung nhôm chuyên dụng



Các loại chân bắt mái ngói



3- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI NGÓI

Bản vẽ thi công

Bản vẽ 2D:

- Dùng để thi công trực tiếp từ tổng quan tới chi tiết.
- Làm bản vẽ hoàn công trình EVN hoặc các cơ quan chức năng liên quan.
- Làm cơ sở nghiệm thu, bàn giao, hoàn công.
- Thông thường sử dụng phần mềm AutoCAD để vẽ.
- In A4 hoặc A3.



Bản vẽ 3D:

- Dùng để quan sát tổng thể phối cảnh hình dung thực tế.
- Đưa cho khách hàng xem và duyệt phương án.
- Thường dùng phần mềm Sketchup, 3D Max, Rhino,... để vẽ.



3- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI NGÓI

Bản vẽ thi công

Bản vẽ 2D cần thể hiện các nội dung:

- Mặt bằng tổng thể công trình trước khi lắp pin. Có thể hiện hướng Nam.
- Mặt bằng bố trí các tấm pin trên mái. Có thể hiện tương quan với các chi tiết kết cấu, vật thể khác.
- Mặt bằng vị trí chân bắt mái ngói, khoảng cách để định vị.
- Các mặt cắt điển hình giàn pin. Thể hiện độ nghiêng giàn pin.
- Bản vẽ tấm pin với các kích thước dài x rộng x cao.
- Ghi chú các thiết bị, vật liệu, ... với các thông số của nó.
- Sơ họa vị trí lắp đặt inverter với cách kích thước và khoảng cách.
- Bản vẽ sơ đồ một sợi thể hiện nguyên lý đấu nối hệ thống điện Mặt trời.
- Thuyết minh sơ bộ phương án thi công (nếu cần).
- Bảng khối lượng vật tư thiết bị thi công.

XEM BẢN VẼ CHI TIẾT



AUTOCAD

3- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI NGÓI



KẾT THÚC PHẦN 3 BẠN SẼ

- BIẾT CÁCH TÍNH TOÁN CÔNG SUẤT MỘT HỆ THỐNG ĐIỆN MẶT TRỜI DÂN DỤNG LOẠI NHỎ.
- BIẾT ĐƯỢC MỘT SỐ KẾT CẤU KHUNG ĐỠ CƠ BẢN HỆ THỐNG SOLAR MÁI NGÓI
- BIẾT CÁC THÀNH PHẦN TRONG MỘT HỆ THỐNG ĐIỆN MẶT TRỜI MÁI NGÓI CÓ NHỮNG GÌ.
- LẬP ĐƯỢC BẢNG KHỐI LƯỢNG VẬT TƯ THIẾT BỊ THI CÔNG.
- BIẾT CÁC NỘI DUNG CẦN THỂ HIỆN TRONG BẢN VẼ

PHẦN 4: THIẾT KẾ ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI TÔN

4- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI TÔN



Số liệu đầu vào:

Yêu cầu của chủ nhà:

- Lắp đặt tối đa diện tích mái.
- Lắp tùy ý, không quan tâm đến kiến trúc nhà
- Đảm bảo nhà yếm hoạt động được. (chủ nhà yếm nói: nếu lắp xong yếm nó bỏ đi tao bắt mày tới nhà nước miếng làm tổ cho tao. Hic hic, hơi sợ)

Nhận định ban đầu:

- Kết hợp tất cả các thông số từ biên bản khảo sát và hình ảnh có được.
- Nên dựng khung để đưa tất cả về 1 mái: Hướng Nam
- Dùng thép hộp dựng khung. Rail Uni mạ kẽm

4- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI TÔN



Chọn thông số ban đầu:

- Dùng phần mềm AutoCAD vẽ lại mặt bằng mái nhà từ số liệu khảo sát.
- Bố trí sơ bộ tấm pin tối đa diện tích mái: sử dụng tấm pin Qcells Mono 395Wp kích thước 2015x1000x35. Được tối đa 24 tấm. Công suất tổng = $24 \times 395 / 1000 = 9.48 \text{kWp}$
- Chọn inverter 8kW 3 pha => hệ số DC/AC = $9.48 / 8 = 1.185 < 1.2$ => Đạt
- Đấu thẳng vào tủ điện tổng sau đồng hồ EVN.
- Từ bố trí tấm pin => bố trí ray Uni 40x40x2mm đỡ pin => bố trí vị trí V chân liên kết mái tôn

4- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI TÔN

Tính toán hệ thống điện:

Kiểm tra tính phù hợp của hệ thống

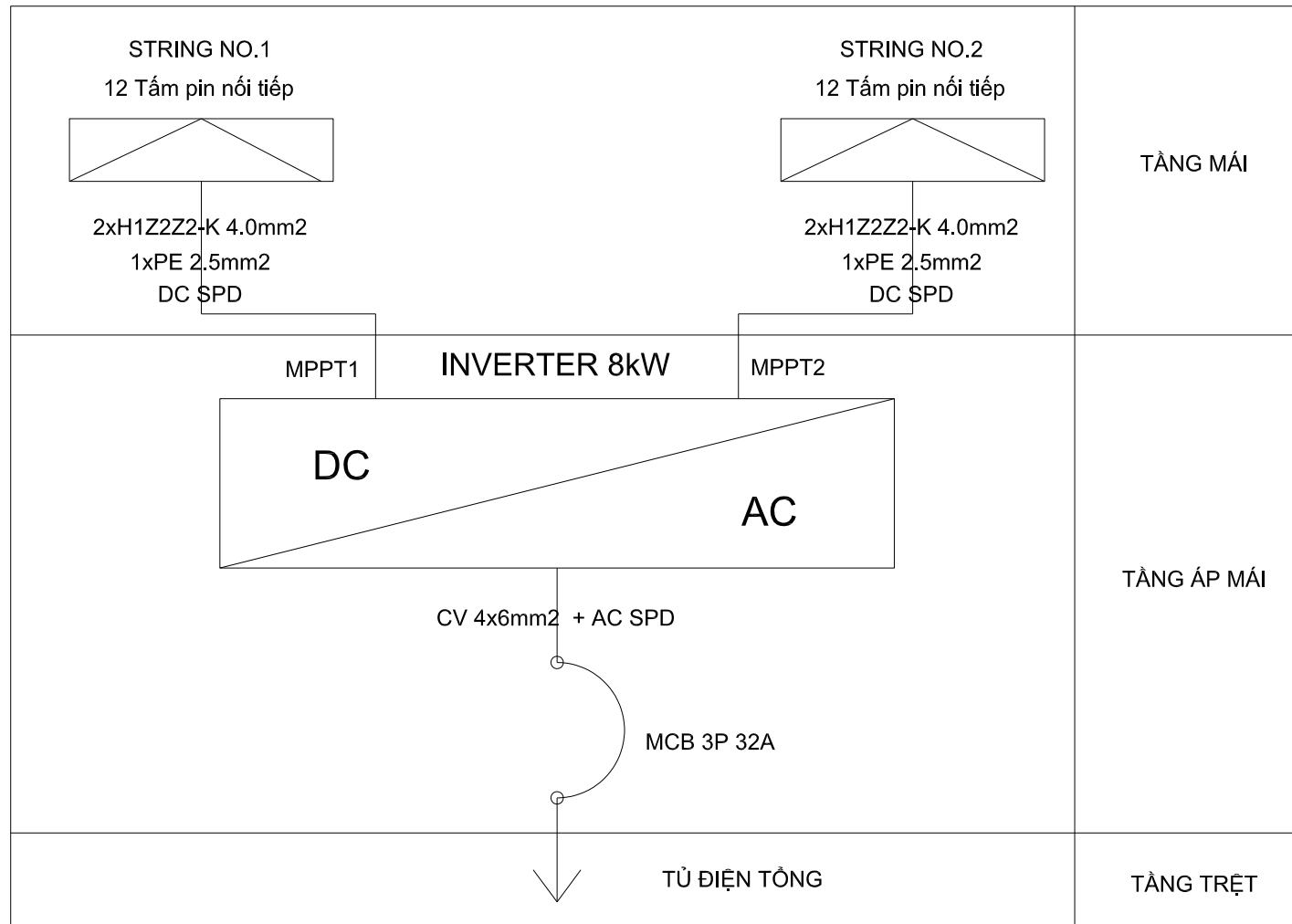
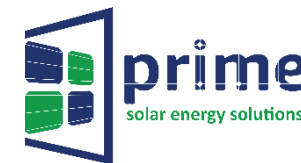
- Vẽ sơ đồ nguyên lý (1 sợi) của hệ thống.
- Inverter có 2 MPPT đó đó có thể chia 2 string/mỗi inverter với số lượng tấm pin khác nhau.
- Hệ (8kW): string 1: 12 tấm & string 2: 12 tấm.
- Xem datasheet của inverter (ví dụ chọn Kehua) 8kW và đối chiếu với Datasheet tấm pin Hanwha Qcells Mono 395Wp.

Kiểm tra điện áp và dòng điện của chuỗi pin (PV Strings)

- **Chuỗi 1 = chuỗi 2:** 12 tấm => Điện áp = $12 * V_{mp} = 12 * 40.71 = 488.52V_{dc}$ (nằm trong khoảng điện áp MPPT từ 200-950Vdc, gần điện áp hoạt động tốt nhất 600Vdc =>> Tốt), Dòng = $I_{mp} = 9.7A < 11A$ của inverter(Đạt)
- Hệ thống hoạt động ổn định

4- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI TÔN

SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ (SƠ ĐỒ 1 SỢI)



4- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI TÔN



Inverter datasheet

Items	SPI5K-B	SPI6K-B	SPI8K-B
			DC Input
Max. PV Input Voltage			1000Vdc
Rated PV voltage			600Vdc
Max. PV Input Current	22A (2×11A)	22A (2×11A)	33A (3×11A)
No. of MPPTs			2
No.of PV strings per MPPT	1/1	1/1	2/1
MPPT voltage range			200Vdc~950Vdc
Starting voltage			200Vdc

4- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI TÔN

PV datasheet

ELECTRICAL CHARACTERISTICS					
POWER CLASS			380	395	
MINIMUM PERFORMANCE AT STANDARD TEST CONDITIONS, STC ¹ (POWER TOLERANCE +5W / -0W)					
Minimum	Power at MPP ¹	P_{MPP}	[W]	380	395
	Short Circuit Current ¹	I_{SC}	[A]	10.05	10.19
	Open Circuit Voltage ¹	V_{OC}	[V]	47.95	48.74
	Current at MPP	I_{MPP}	[A]	9.57	9.70
	Voltage at MPP	V_{MPP}	[V]	39.71	40.71
	Efficiency ¹	η	[%]	≥ 18.9	≥ 19.6

4- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI TÔN

Kiểm tra ảnh hưởng bởi bóng che:

Bóng che từ vật thể bên ngoài:

- Hệ thống này có bóng che từ vật thể bên ngoài (bồn nước, máy nước nóng)
- Không có bóng che từ công trình lân cận.

Bóng che từ nội bộ hệ thống

- Lắp 1 mái nên các tấm pin của các dãy che không che nhau.

Cách kiểm tra ảnh hưởng bóng che (nếu có):

- Dùng phần mềm vẽ 3D
- Dùng phần mềm tính toán mô phỏng PVSyst

Khuyến nghị khi lắp mái tôn:

- Ưu tiên mái hướng Nam, áp mái nếu độ dốc không quá 30 độ
- Nếu mái 2 hướng Đông – Tây thì lắp cả 2 mái cân bằng 2 MPPT
- Không nên chọn hướng Bắc khi độ dốc mái >15 độ.
- Nếu mái quá dốc, nhiều mái có thể lắp thêm giàn khung thép nghiêng hướng Nam để tối ưu (cần chú ý vấn đề kết cấu và thẩm mỹ cho ngôi nhà).

4- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI TÔN

Chọn dây dẫn và phụ kiện điện:

Cáp DC:

- Loại 1x4mm² chuyên dụng solar đối với chiều dài string <200m (phổ biến đối với hệ dân dụng).
- Chiều dài >200m cần tăng tiết diện cáp (thường gặp ở hệ áp mái lớn).
- Các hãng phổ biến LappKabel, Leader, Pntech, Cadivi, ...

SPD DC:

- Chọn loại 1000Vdc, 20-40kA
- Có thể bỏ qua

Cầu chì

- 15-32A, 1000Vdc
- Mỗi MPPT =<2 ngõ vào DC không cần cầu chì



4- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI TÔN



Chọn dây dẫn và phụ kiện điện:

Cáp AC

Cách 1: Công thức thực nghiệm tính tiết diện dây dẫn: $S = I / J$ ($I = I_{max}$ của inverter, J mật độ dẫn điện dây dẫn, để an toàn $J = 4-6$ với cáp đồng, $J = 2-4.5$ với cáp nhôm).

- Ví dụ inverter 8kW, $I_{max} = 12.8A$, $\Rightarrow S = 12.8/4 = 3.2mm^2 \Rightarrow$ chọn 4mm²

Cách 2: Chọn theo bảng tiết diện của nhà sản xuất dây điện.

	AC Output		
Rated AC output power	5kW	6kW	8kW
Rated AC output voltage	380/400/415Vac		
Rated output current	7.3A	8.7A	11.6A
Max. output current	8.0A	9.6A	12.8A
Rated grid frequency	50Hz/60Hz		
Grid frequency range	45~55Hz/55~65Hz		
Power factor	>0.99 (full load)		
Adjustable power factor	0.8 (leading)-0.8 (lagging)		
THDi	<3% (rated power)		

4- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI TÔN

Chọn dây dẫn và phụ kiện điện:

MCB AC:

- Công thức chọn dòng định mức MCB, $I_n = I_{max} * 1.25$
- Ví dụ hệ 8kW, $I_n 12.8 * 1.25 = 16A \Rightarrow$ chọn 32A, 3P, 230V
- Chọn dòng cắt (kA) càng cao càng tốt (đắt tiền hơn)

SPD AC

- Chọn loại 230V, 2P, 20-40kA



4- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI TÔN

Hệ thống khung cơ khí:

Kẹp pin, ray đỡ pin:

Thị trường có rất nhiều loại hình:

- Ray nhôm – kẹp nhôm, chân L bắt mái tôn chuyên dụng (áp mái)
- Ray U thép (Uni) – kẹp nhôm, chân bắt mái tôn chuyên dụng (áp mái)
- Pat thép Z mạ kẽm (gia công)
- Các loại pat chế khác.

Khung tạo độ nghiêng

- Khung thép hộp mạ kẽm, 30x60, 40x40, 40x80, ...

Khung tạo nâng cao giàn pin

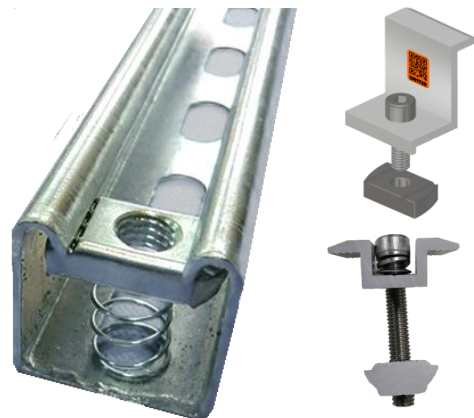
- Khung thép hộp mạ kẽm, 30x60, 40x40, 40x80, 50x100... chiều dày 1.2-2.5mm, thép hình,...

4- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI TÔN

Hệ thống ray đỡ và kẹp thường gặp:



RAY NHÔM – KẸP NHÔM



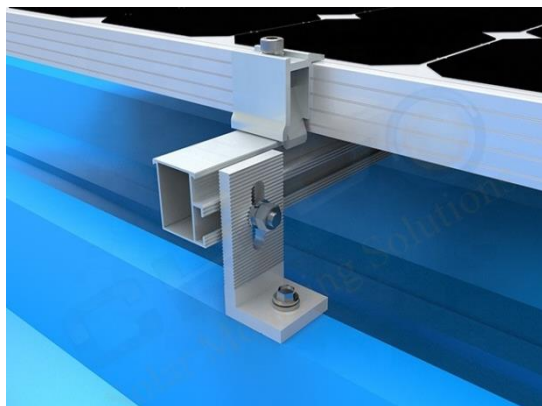
RAY THÉP U – KẸP NHÔM



MINI RAIL – KẸP NHÔM



PAT THÉP Z – KẸP NHÔM



RAY NHÔM – KẸP NHÔM



MINI RAIL – KẸP NHÔM



PAT THÉP Z – KẸP NHÔM

4- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI TÔN

Hệ thống khung cơ khí tôn thường gặp

Kiểu 1: Lắp áp mái



4- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI TÔN

Hệ thống khung cơ khí mái tôn thường gặp

Kiểu 2: lắp khung nâng
cao khỏi mái



4- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI TÔN

Bản vẽ thi công

Bản vẽ 2D:

- Dùng để thi công trực tiếp từ tổng quan tới chi tiết.
- Làm bản vẽ hoàn công trình EVN hoặc các cơ quan chức năng liên quan.
- Làm cơ sở nghiệm thu, bàn giao, hoàn công.
- Thông thường sử dụng phần mềm AutoCAD để vẽ.
- In A4 hoặc A3.

Bản vẽ 3D:

- Dùng để quan sát tổng thể phối cảnh hình dung thực tế.
- Đưa cho khách hàng xem và duyệt phương án.
- Thường dùng phần mềm Sketchup, 3D Max, Rhino,... để vẽ.



4- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI TÔN

Bản vẽ thi công

Bản vẽ 2D cần thể hiện các nội dung:

- Mặt bằng tổng thể công trình trước khi lắp pin. Có thể hiện hướng Nam.
- Mặt bằng bố trí các tấm pin trên mái. Có thể hiện tương quan với các chi tiết kết cấu, vật thể khác.
- Mặt bằng vị trí chân bắt mái tôn, khoảng cách để định vị.
- Các mặt cắt điển hình giàn pin. Thể hiện độ nghiêng giàn pin.
- Bản vẽ tấm pin với các kích thước dài x rộng x cao.
- Ghi chú các thiết bị, vật liệu, ... với các thông số của nó.
- Sơ họa vị trí lắp đặt inverter với cách kích thước và khoảng cách.
- Bản vẽ sơ đồ một sợi thể hiện nguyên lý đấu nối hệ thống điện Mặt trời.
- Thuyết minh sơ bộ phương án thi công (nếu cần).
- Bảng khối lượng vật tư thiết bị thi công.

XEM BẢN VẼ CHI TIẾT



AUTOCAD

4- TK ĐIỆN MẶT TRỜI NHÀ MÁI TÔN



KẾT THÚC PHẦN 3 BẠN SẼ

- BIẾT CÁCH TÍNH TOÁN CÔNG SUẤT MỘT HỆ THỐNG ĐIỆN MẶT TRỜI DÂN DỤNG LOẠI NHỎ.
- BIẾT ĐƯỢC MỘT SỐ KẾT CẤU KHUNG ĐỠ CƠ BẢN HỆ THỐNG SOLAR MÁI TÔN
- BIẾT CÁC THÀNH PHẦN TRONG MỘT HỆ THỐNG ĐIỆN MẶT TRỜI MÁI TÔN CÓ NHỮNG GÌ.
- LẬP ĐƯỢC BẢNG KHỐI LƯỢNG VẬT TƯ THIẾT BỊ THI CÔNG.
- BIẾT CÁC NỘI DUNG CẦN THỂ HIỆN TRONG BẢN VẼ



CÔNG TY TNHH GIẢI PHÁP NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI PRIME

205 Linh Trung, KP1, P. Linh Trung, Q. Thủ Đức, Tp. HCM

Liên hệ đặt hàng: dong.do@primesolar.vn

Viber/Zalo: +84 908 336 100

www.primesolar.vn

NHÀ PHÂN PHỐI – TỔNG THẦU EPC



LG Solar



GOODWE
YOUR SOLAR ENGINE

LONGI Solar



Deye