

2023

PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN MẶT TRỜI ÁP MÁI



DAT GROUP JSC

Mục lục

1	MỞ ĐẦU	3
2	CƠ SỞ THIẾT KẾ	3
2.1	Tiêu chuẩn	3
2.1.1	Tiêu chuẩn về tấm pin năng lượng mặt trời	3
2.1.2	Các thông tư, yêu cầu về truyền tải điện.....	3
2.1.3	Tiêu chuẩn về bộ chuyển đổi inverter	3
2.1.4	Tiêu chuẩn về thiết kế hệ thống năng lượng mặt trời.....	4
2.1.5	Tiêu chuẩn về tủ điện đóng cắt trong hạ áp	4
2.1.6	Tiêu chuẩn về hệ thống cáp dẫn điện	4
2.1.7	Tiêu chuẩn về hệ thống chống sét và hồ tiếp địa	4
2.1.8	Tiêu chuẩn về phòng cháy chữa cháy trong hệ thống điện mặt trời.....	4
2.2	Phần mềm tính toán.....	4
2.2.1	PVsyst	4
2.2.2	PVsol	5
2.2.3	Pipe Flow Expert	6
2.2.4	Sketchup.....	8
3	PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ	9
3.1	Phương pháp lựa chọn và bố trí pin	9
3.1.1	Lựa chọn tấm pin	9
3.1.2	Phương pháp bố trí tấm pin.....	9
3.2	Phương pháp lựa chọn và bố trí biến tần (inverter)	10
3.2.1	Lựa chọn inverter	10
3.2.2	Bố trí inverter và nhà inverter	12
3.3	Lựa chọn và tính toán dây dẫn.....	13
3.3.1	Lựa chọn dây dẫn.....	13
3.3.2	Bố trí dây dẫn	14
3.4	Lựa chọn tủ điện và các thiết bị trong tủ điện.....	15
3.4.1	Thiết bị đóng cắt	15
3.4.2	Tủ điện	16
3.4.3	Đồng hồ đo đếm.....	17
3.5	Phương pháp bố trí các thiết bị phụ trợ	17
3.5.1	Thang lên mái.....	17
3.5.2	Hệ thống sàn thao tác	18
3.5.3	Hệ thống vệ sinh	19
3.5.4	Hệ thống hàng rào.....	19

3.5.5	Hệ thống dây cứu sinh.....	19
3.6	Tính toán mô phỏng hiệu suất.....	20
3.6.1	Cấu hình đúng.....	20
3.6.2	Lựa chọn đúng hệ số thất thoát do đối lưu nhiệt.....	21
3.6.3	Thất thoát dây dẫn DC/AC; tổn hao máy biến áp hạ/trung thế.....	22
3.6.4	Thất thoát do chất lượng tấm pin – LID – Mismatch.....	22
3.6.5	Thất thoát do bám bụi.....	22
3.6.6	Thất thoát do góc chiếu, tán xạ ánh sáng IAM.....	22
3.6.7	Bảo hành hiệu suất tấm pin.....	22
3.6.8	Các hệ số khác	23
3.7	Các tính toán khác.....	23
4	KẾT LUẬN	24

PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN MẶT TRỜI MÁI NHÀ

1 MỞ ĐẦU

Là một chủ đầu tư, là người đã và đang có dự định đầu tư một hệ thống điện mặt trời chắc hẳn chúng ta sẽ cần tìm rất nhiều thông tin, về các tiêu chuẩn sản phẩm, về các tiêu chí lựa chọn sản phẩm cũng như sản phẩm phù hợp nhất

Là một kỹ sư thiết kế, là một đơn vị tư vấn cho chủ đầu tư khi tiến hành thiết kế hay tư vấn bất kỳ một hệ thống nào, người kỹ sư cũng phải nắm hệ thống các tiêu chuẩn thiết kế, hiểu rõ các công cụ hỗ trợ, nắm được các bước thiết kế và những yêu cầu đang có trên thị trường.

Nếu bạn là những người như vậy thì đây chính là bài viết bạn cần tìm. Bài viết này sẽ hướng dẫn chúng ta có đủ những chuẩn bị để có thể hiểu và thiết kế một hệ thống hoàn chỉnh bao gồm việc cập nhập các tiêu chuẩn mới nhất, giới thiệu về các phần mềm thông dụng nhất, cách lựa chọn các sản phẩm tối ưu cũng như bố trí một cách hiệu quả trong hệ thống.

2 CƠ SỞ THIẾT KẾ

2.1 Tiêu chuẩn

Trong mỗi công trình xây dựng, hay lắp đặt nào cũng vậy, nhà thầu hay đơn vị lắp đặt cần phải đáp ứng đủ hết các tiêu chuẩn hiện hành cũng như các yêu cầu của CĐT liên quan.

Và sau đây là bộ những tiêu chuẩn DAT đã đúc kết và chọn lựa trong quá trình triển khai các dự án từ trước đến nay.

2.1.1 Tiêu chuẩn về tấm pin năng lượng mặt trời

- TCVN 12232-2018 (IEC 61730): An toàn của module quang điện (PV).
- TCVN 6781-2017 (IEC 61215): Mô đun quang điện (PV) mặt đất - Chất lượng thiết kế và phê duyệt kiểu.
- TCVN 11855-2017 (IEC 62446): Hệ thống quang điện (PV) - Yêu cầu thử nghiệm, tài liệu và bảo trì.
- TCVN 10896-2015 (IEC 61646): Mô đun quang điện màng mỏng mặt đất (PV) - Chất lượng thiết kế và phê duyệt kiểu Hệ thống năng lượng mặt trời.

2.1.2 Các thông tư, yêu cầu về truyền tải điện

- Thông tư quy định hệ thống điện phân phối số 39/2015/TT-BCT ngày 18/11/2015 do Bộ Công Thương ban hành.
- Thông tư số 30/2019/TT-BCT ngày 18/11/2019 của Bộ Công Thương về sửa đổi một số điều của Thông tư số 25/2016/TT-BCT ngày 30/11/2016 và Thông tư số 39/2015/TT-BCT ngày 18/11/2015.

2.1.3 Tiêu chuẩn về bộ chuyển đổi inverter

- TCVN 12231:2018 (IEC 62109): An toàn của bộ chuyển đổi điện dùng trong hệ thống quang điện (PV)
- IEC 61727: Các hệ thống pin mặt trời - Các đặc tính của giao diện sử dụng.
- IEC 62116: Quy trình thử nghiệm các biện pháp ngăn chặn cô lập cho các bộ phận nghịch lưu của pin mặt trời đã liên kết với nhà.
- IEC 60068: Điều kiện hoạt động của môi trường.
- IEC 61683: Kiểm tra về hiệu suất.
- IEC 61000-6-3: Khả năng tương thích điện từ (EMC).

2.1.4 Tiêu chuẩn về thiết kế hệ thống năng lượng mặt trời

- TCVN 7447-7-712-2015 (IEC 60364-7-712): Hệ thống lắp đặt điện hạ áp - Phần 7-712: Yêu cầu đối với hệ thống lắp đặt đặc biệt hoặc khu vực đặc biệt - Hệ thống nguồn quang điện sử dụng năng lượng mặt trời (PV).
- IEC 62548: Tiêu chuẩn thiết kế hệ thống NLMT

2.1.5 Tiêu chuẩn về tủ điện đóng cắt trong hạ áp

- TCVN 7994-2009 (IEC 60439-1): Tủ điện đóng cắt và điều khiển hạ áp - Phần 1: Tủ điện được thử nghiệm điển hình và tủ điện được thử nghiệm điển hình từng phần.
- TCVN 6592-2-2009 (IEC 60947-2): Tủ điện đóng cắt và điều khiển hạ áp - Phần 2: Áp tô mát.
- TCVN 4255-2008 (IEC 60529): Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài.

2.1.6 Tiêu chuẩn về hệ thống cáp dẫn điện

- TCVN 9207-2012: Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng.
- TCVN 9208-2012: Lắp đặt cáp và dây dẫn điện trong các công trình công nghiệp.
- TCVN 7997-2009: Cáp điện lực đi ngầm trong đất - Phương pháp lắp đặt.
- TCVN 8700-2011: Cống, bể, hầm, hố, rãnh kỹ thuật và tủ đấu cáp viễn thông - Yêu cầu kỹ thuật.

2.1.7 Tiêu chuẩn về hệ thống chống sét và hồ tiếp địa

- TCVN 9385-2012 (BS 6651:1999): Chống sét cho công trình xây dựng - Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống.
- TCVN 9358-2012: Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp.
- TCVN 4756-1989: Quy phạm nối đất với nối không các thiết bị điện.

2.1.8 Tiêu chuẩn về phòng cháy chữa cháy trong hệ thống điện mặt trời

- TCVN 3890:2009: Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình - Trang bị, bố trí, kiểm tra, bảo dưỡng.
- VB 3288/C07-P4: Hướng dẫn công tác thẩm duyệt thiết kế về PCCC đối với nhà máy điện mặt trời và hệ thống điện mặt trời mái nhà.
- NĐ 79/2014/NĐ-CP: Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy

2.2 Phần mềm tính toán**2.2.1 PVsyst**

Được phát triển bởi nhà vật lý Thụy Sĩ Andre Mermoud và kỹ sư điện Michel Villoz, phần mềm này được coi là tiêu chuẩn cho thiết kế và mô phỏng hệ thống PV trên toàn thế giới.

Phần mềm giúp ước tính nhanh chóng về sản lượng hệ thống theo ngày, tháng và năm ở giai đoạn lập kế hoạch dự án, tính toán các bài toán kinh tế, hoàn vốn hay dùng để cam kết sản lượng đầu ra cho dự án.

Phần mềm còn hỗ trợ cấu hình hệ thống nhanh và tối ưu nhất, tính toán mức suy giảm hệ thống ứng với từng vị trí địa lý của dự án.

Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	129.1	67.73	26.53	128.0	123.1	1029	1014	0.824
February	131.3	68.03	27.39	130.2	125.4	1035	1020	0.815
March	153.6	82.88	28.79	152.4	146.8	1201	1135	0.774
April	163.1	89.27	29.40	162.0	156.0	1274	1256	0.806
May	173.2	86.16	29.25	172.0	165.6	1353	1301	0.787
June	168.6	76.50	28.07	167.4	161.2	1323	1304	0.810
July	160.2	79.12	27.95	158.9	153.0	1261	1243	0.813
August	160.2	78.55	27.86	159.0	153.0	1258	1240	0.811
September	133.4	71.31	27.17	132.3	127.3	1054	1039	0.816
October	161.2	82.45	27.36	160.0	154.0	1273	1208	0.785
November	120.2	73.01	26.90	119.1	114.4	961	948	0.828
December	124.6	63.81	26.73	123.6	118.8	993	978	0.823
Year	1778.8	918.83	27.78	1765.0	1698.4	14016	13687	0.806

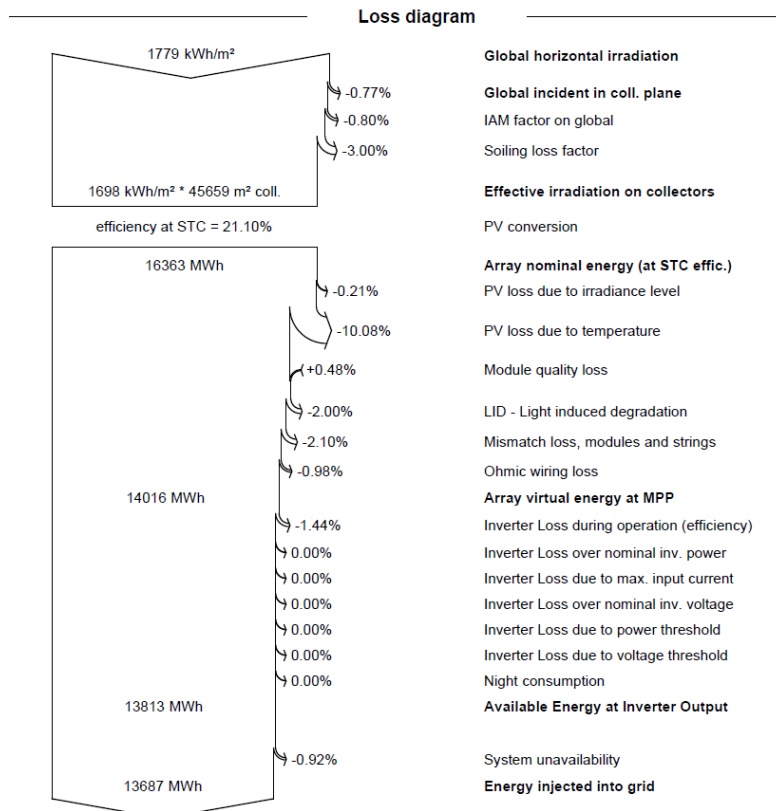
Legends

GlobHor Global horizontal irradiation
 DiffHor Horizontal diffuse irradiation
 T_Amb Ambient Temperature
 GlobInc Global incident in coll. plane
 GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings

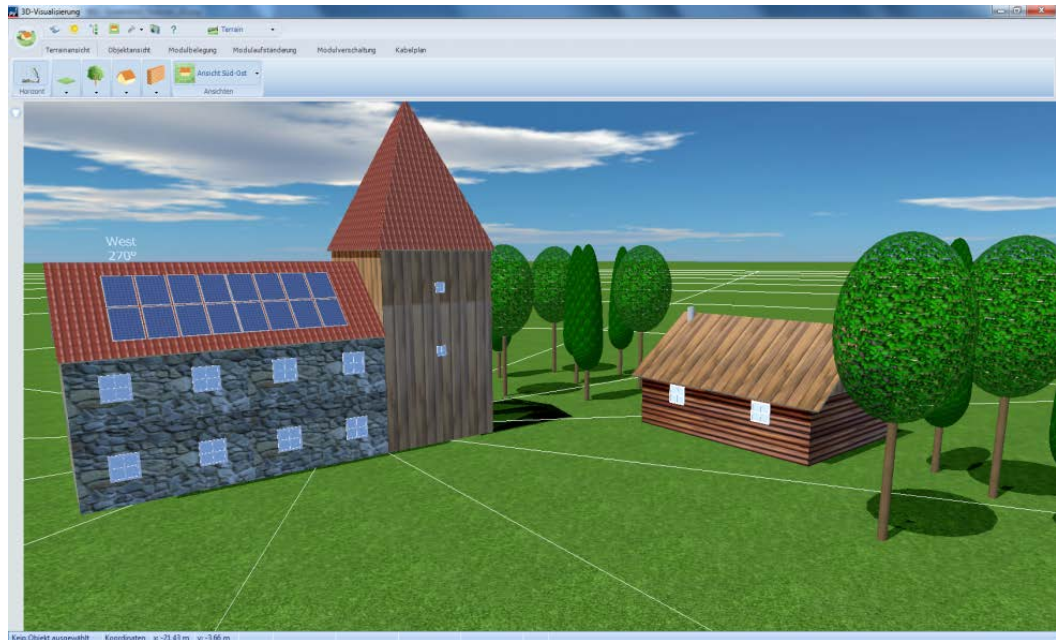
EArray Effective energy at the output of the array
 E_Grid Energy injected into grid
 PR Performance Ratio

Kết quả mô phỏng PVsyst

Phần mềm giúp mô phỏng hầu hết các tham số (che bóng, bụi bẩn, sụt áp, chất liệu tấm pin, suy giảm hiệu suất hệ thống ...) được yêu cầu bởi các nhà thiết kế hệ thống PV và giúp tạo ra một báo cáo mô phỏng toàn diện.

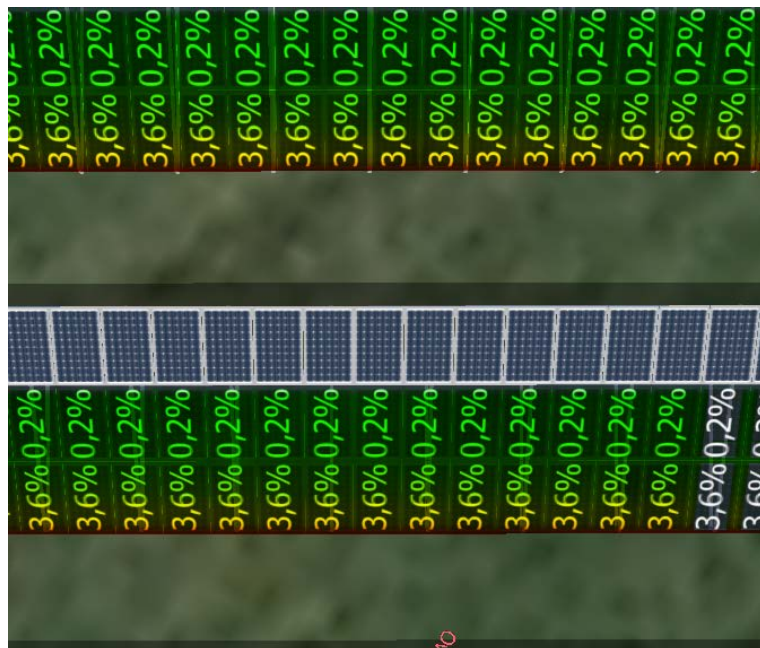

Biểu đồ các thông số suy hao trong PVsyst
2.2.2 PVsol

Tương tự PVsyst, PVsol cũng là một phần mềm chuyên hỗ trợ thiết kế và mô phỏng hệ thống hòa lưới. Phần mềm sẽ có những tính năng nổi bật như có khả năng phân tích màu 3D, các yếu tố che bóng, bố trí sẽ thể hiện trực quan nhất.



Bước dựng mô hình dự án trong PVsol

PVsol giúp CĐT hay người thiết kế có thể xem được phần trăm che bóng trên từng tấm pin trên hệ thống để có thể điều chỉnh cho phù hợp.



Bước kiểm tra phần trăm che bóng trong PVsol

Ngoài ra tương tự PVsyst, PVsol cũng hỗ trợ xuất các bản báo cáo về sản lượng hệ thống, hỗ trợ người thiết kế hay CĐT lên được các bài toán về kinh tế hay cam kết về sản lượng

Tuy nhiên, PVsol cũng có những hạn chế trong việc mô phỏng các dự án lớn do bị giới hạn số tấm pin và inverter. PVsol phù hợp cho các dự án vừa và nhỏ có số lượng tấm pin <7500 tấm pin.

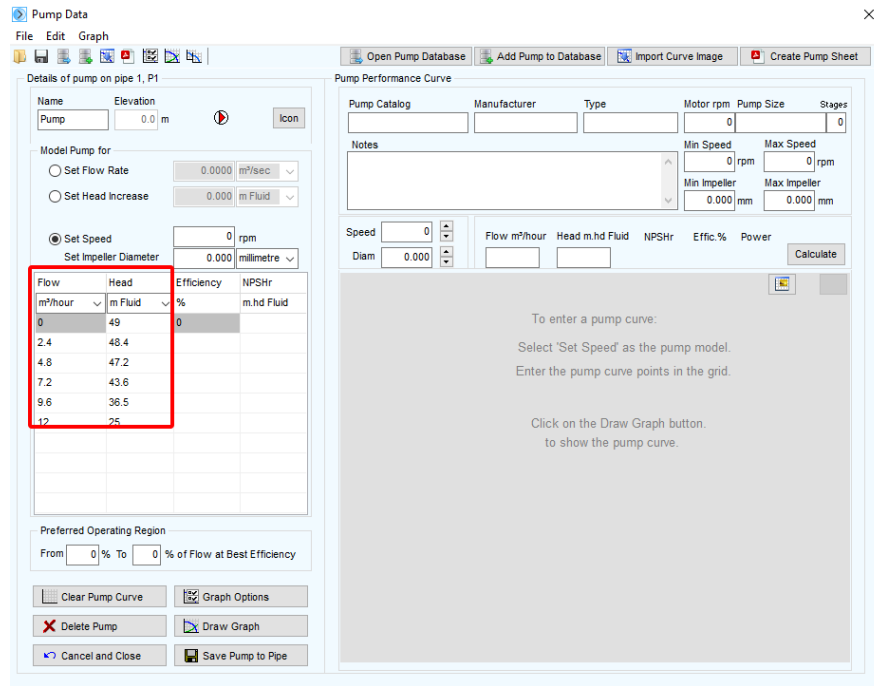
2.2.3 Pipe Flow Expert

Pipe Flow Expert là một trong những phần mềm giúp cho việc tính toán, lựa chọn bơm và đường ống cho các hệ thống solar pump, hệ thống vệ sinh cho các dự án điện mặt trời áp mái hay tính toán hệ thống cấp nước cho toàn nhà, hệ thống PCCC,

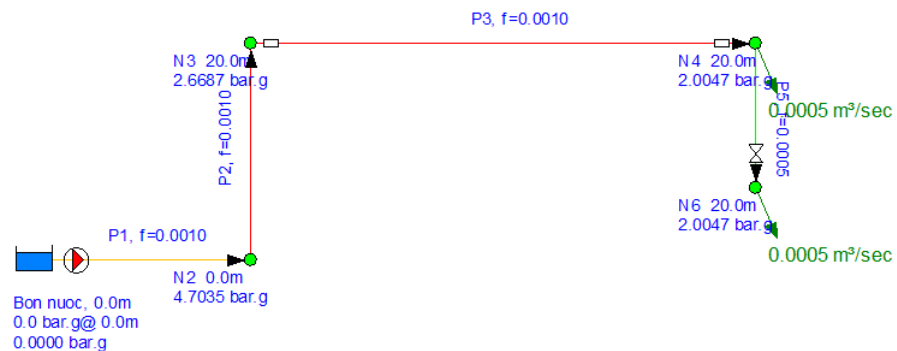
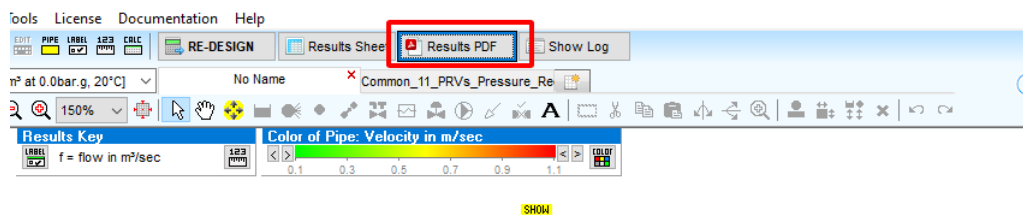
Pipe Flow Expert là chương trình phần mềm hàng đầu cho thiết kế đường ống và mô hình hệ thống đường ống. Nó tính toán lưu lượng chất lỏng trong các mạng ống vòng hở hoặc kín với nhiều bể cung cấp và xả, nhiều máy bơm nối tiếp hoặc song song, và nhiều kích cỡ & phụ kiện đường ống.

Pipe Flow Expert sẽ tính toán tốc độ dòng chảy trong mỗi ống và nó sẽ tính toán giảm áp suất đường ống trong toàn hệ thống của bạn.

Trong hệ thống điện năng mặt trời, phần mềm Pipeflow Expert giúp tính toán áp lực nước, lựa chọn loại bơm sao cho phù hợp cho hệ thống vệ sinh tấm pin. Áp lực nước phù hợp giúp tránh ảnh hưởng lên tấm pin cũng như ảnh hưởng lên hệ thống ống dẫn nước.



Nhập thông số bơm trong Pipe Flow Expert



Kết quả mô phỏng trong Pipe Flow Expert

2.2.4 Sketchup

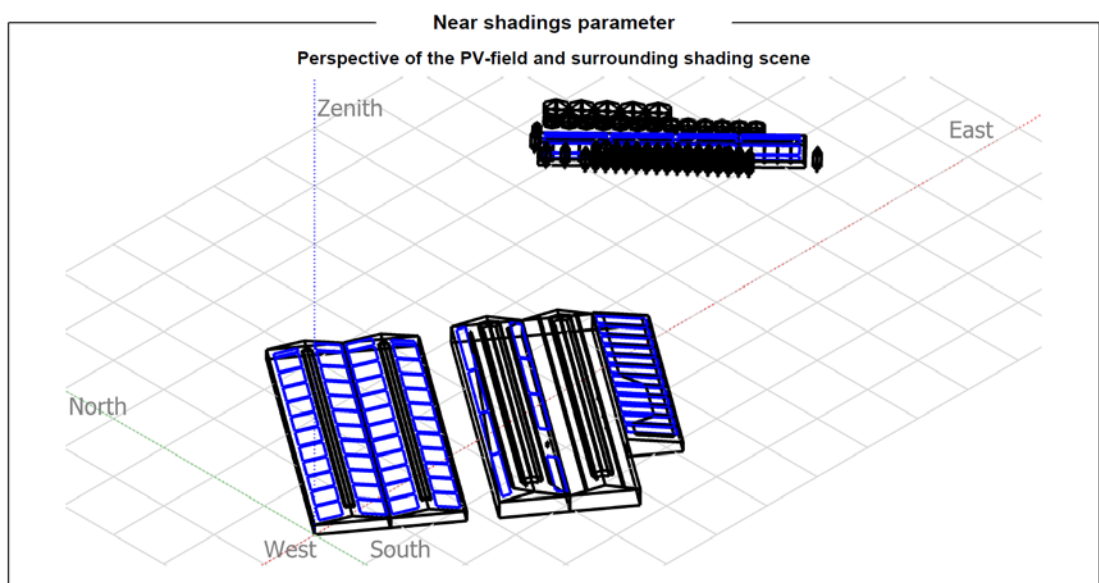
Phần mềm Sketchup là phần mềm mô hình hóa 3D giúp chủ đầu tư nhìn được các bố trí thiết bị một cách trực quan nhất thông qua các hình ảnh 3D xuất ra từ phần mềm thay vì các bản vẽ cad 2D truyền thống.



Hệ thống điện năng lượng mặt trời vẽ bằng Sketchup

Khác với phần mềm PVsol, phần mềm Sketchup chỉ hỗ trợ mô hình hóa 3D hoặc là công cụ giúp hỗ trợ mô phỏng bố trí tránh che bóng. Sketchup không hỗ trợ xuất các báo cáo về sản lượng hệ thống.

Ngoài ra phần mềm còn hỗ trợ giúp cho việc mô phỏng PVsyst được chính xác hơn. Thông thường khi mô phỏng che bóng trên phần mềm PVsyst khi cần tính toán mô phỏng che bóng chuyên nghiệp thì cần dựng 3D lại dự án, điều này khá hạn chế khi sử dụng trực tiếp phần mềm mô phỏng này. Cho nên cần các dạng file 3D để nhập vào trong phần mềm mô phỏng. Lúc này việc kết hợp phần mềm Sketchup và PVsyst là cần thiết.



Hình ảnh 3D đưa vào mô phỏng PVsyst

3 PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ

3.1 Phương pháp lựa chọn và bố trí pin

3.1.1 Lựa chọn tấm pin

Các tiêu chí khi lựa chọn tấm pin bao gồm:

<https://datsolar.com/lua-chon-tam-pin-mat-troi-nhu-the-nao-de-mang-lai-hieu-suat-cao/>

3.1.2 Phương pháp bố trí tấm pin

Các tấm pin trong cùng một MPPT và cùng một chuỗi (string) cần có cùng loại tấm pin, có cùng số lượng tấm pin trên mỗi string, có cùng phương hướng bố trí và góc nghiêng.

Phương án bố trí theo yêu cầu văn bản số 3288/C07-P4 V/v hướng dẫn công tác thẩm duyệt thiết kế về PCCC đối với nhà máy điện mặt trời và hệ thống điện mặt trời mái nhà. Yêu cầu bao gồm:

- Khuyến khích sử dụng tấm pin dạng tinh thể.
- Các tấm pin lắp đặt trên mái phải được chia thành các nhóm, dãy với kích thước không quá 40x40m cho mỗi nhóm, khoảng cách giữa 2 nhóm không được nhỏ hơn 1,5m.
- Đối với các mái không có lan can cần bố trí tấm pin cách lan can 1 khoảng 2,5m.
- Bố trí thiết bị không được che chắn quạt tăng áp, hút khói,... và các hệ thống PCCC khác của công trình.
- Không bố trí tấm pin trong phạm vi 3m xung quanh lối ra các mái qua các buồng thang bộ...
- Đặc biệt, đơn vị này quy định không được lắp đặt tấm pin trên các mái làm bằng vật liệu cháy hoặc có vật liệu hoàn thiện là chất cháy.

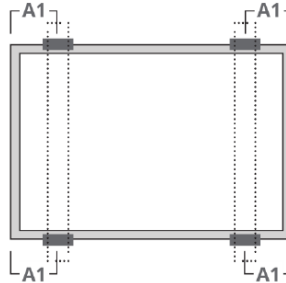
Ngoài các yêu cầu trên còn có các yếu tố bổ sung khác như:

- Bố trí cách các mép mái tối thiểu 1,5m trong trường hợp không có lan can và hàng rào xung quanh mái.
- Bố trí pin phải đảm bảo thao tác lắp đặt và vận hành dễ dàng. Thông thường sẽ bố trí các tấm pin theo các dãy 2 tấm sẽ đảm bảo nhất trong việc lắp đặt và sửa chữa không ảnh hưởng đến các tấm pin khác. Việc leo trèo của cá nhân trên các mô-đun PV bị nghiêm cấm.



Các tấm pin được bố trí thành dãy 2 tấm, phù hợp cho việc lắp đặt và vận hành

Một yếu tố khác khi bố trí pin thường bị bỏ quên là khoảng cách khung đỡ tấm pin và khoảng cách từ mép pin đến khung đỡ. Khoảng cách đúng giúp tấm pin chịu lực tốt hơn, không bị cong vênh hoặc làm nứt vỡ mặt tấm pin. Việc bỏ qua yếu tố này có thể làm mất đi bảo hành trong trường hợp có sự cố về tấm pin.



Module Types	Max Mechanical Load (Pa)					
	+2000/ -2000	+2400/ -2400	+3600/ -2400	+5400/ -2400	+5400/ -3600	+7000/ -5400
	A1 Range (mm)					
CS1H	0-219	220-440	/	/	270-330	/
CS6A/CS6VL/CS1VL/CS1HA/CS1A	0-219	220-440	/	270-330	/	/
CS1V	0-239	331-550	/	240-330	/	/
CS3K/CS6K/CS1K/CS6V	0-239	331-550	/	/	240-330	/
CS3U/CS6U/CS3W	/	340-550	/	/	410-490	/
CS1U	/	340-550	/	410-490	/	/
CS1Y	/	/	300-600	/	350-550	400-500
CS3L/CS3LA/CS3LB	/	331-550	/	/	240-330	/
CS3Y/CS6W/CS3N/CS7L/CS7N	/	300-600	/	400-500	/	/
CS3S	/	/	300-600	400-500	/	/

Khoảng cách khung đỡ tấm pin hãng Canadian Solar

3.2 Phương pháp lựa chọn và bố trí biến tần (inverter)

3.2.1 Lựa chọn inverter

Biến tần đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong hệ thống điện mặt trời, do đó, nên việc lựa chọn loại biến tần có chất lượng tốt, hiệu suất cao, tuổi thọ dài lâu là yếu tố rất quan trọng. Vậy việc lựa chọn sẽ dựa trên những yếu tố nào, hãy thử tham khảo các yếu tố sau đây:

a. Ưu tiên lựa chọn biến tần hòa lưới có công suất phù hợp

Việc chọn biến tần có công suất phù hợp giúp cho việc

Hiệu suất của biến tần càng cao, việc hao hụt khi làm việc chuyển đổi từ DC/AC càng thấp, tương đương công suất thực tế cũng cao hơn.

b. Dải điện áp của Inverter hòa lưới rộng

Dải điện áp rộng cho phép lắp đặt nhiều tấm pin hơn, hoặc ít hơn, khả năng mở rộng về sau. Giới hạn dưới càng nhỏ thì Inverter càng phát điện càng tốt vào sáng sớm và có thể phát điện về chiều muộn tốt hơn.

c. Số lượng MPPT được hỗ trợ

Các biến tần hòa lưới được hỗ trợ nhiều MPPT sẽ thuận tiện trong việc bố trí các tấm pin có nhiều phương hướng độ nghiêng cũng như điện áp khác nhau. Qua đó có thể chia thành các dãy với số lượng tấm pin khác nhau, các vị trí khác nhau cho từng MPPT nhưng hiệu suất chuyển đổi vẫn được đảm bảo.

d. Kết nối đơn giản, giám sát và điều khiển đa thiết bị

Hầu hết các biến tần hiện nay đều đi kèm với phần mềm trên điện thoại hoặc theo dõi trên web thông qua máy tính. Từ các phần mềm này, người dùng dễ dàng quan sát hệ thống làm việc từ xa, theo dõi được sản lượng điện sinh ra trong ngày, tuần, tháng. Phần mềm còn có thể đưa ra các cảnh báo lỗi, dự đoán các vấn đề qua các biểu đồ.

Ngoài ra, phần mềm còn cung cấp khả năng điều chỉnh, đóng cắt hay khắc phục lỗi cơ bản từ xa.

e. Sử dụng các biến tần có đầy đủ các chức năng bảo vệ

Khi mà hệ thống năng lượng mặt trời ngày càng phát triển thì biến tần ngoài các chức năng bảo vệ thông thường như: bảo vệ quá tải, ngắn mạch, dòng rò, ... thì cần có hoặc có thể tích hợp thêm các chức năng bảo vệ như:

- AFCI (bộ ngắt mạch hồ quang) là một thiết bị bảo vệ cung cấp khả năng bảo vệ khỏi lỗi phóng hồ quang. Hồ quang phóng liên tục có thể tạo ra đủ nhiệt để tạo lửa và có thể gây ra thiệt hại nghiêm trọng về tài sản và tính mạng. Đây là một lỗi cực kỳ nặng gây ra các vụ cháy hệ thống điện năng lượng mặt trời

- Rapid Shutdown là chức năng giúp ngắt hoạt động các thiết bị trong hệ thống năng lượng mặt trời trong các trường hợp có sự cố, thiết bị giúp giảm khả năng cháy và nâng cao an toàn cho lực lượng cứu hỏa trên các mái nhà có gắn tấm pin.

f. Các yếu tố khác

Ngoài các yếu tố về kỹ thuật thì các yếu tố sau cũng rất quan trọng trong quá trình sử dụng biến tần lâu dài:

Độ tin cậy của thương hiệu.

Chế độ bảo hành inverter, dịch vụ và chính sách hỗ trợ từ nhà sản xuất, đơn vị phân phối.

Đội ngũ tư vấn, hướng dẫn, hỗ trợ kỹ thuật.

Bảng sau là ví dụ mẫu thông số kỹ thuật biến tần mẫu inverter Sungrow 110CX thường được sử dụng trong các dự án của DAT:

 SG125CX-P2	Ngõ vào điện DC	
	Điện áp tối đa	1100 V
	Điện áp khởi động	180/200 V
	Dải điện áp hoạt động MPPT	180-1000 V
	Điện áp làm việc tối ưu	600 V
	Số lượng MPPT	12
	Dòng điện tối đa mỗi MPPT	30 A
	Ngõ ra điện AC	
	Công suất định mức	125000 W
	Dòng điện ra cực đại	181.1 A
	Dải điện áp hoạt động	320-480 V
	Dải tần số hoạt động	50Hz/60Hz
	Hệ số công suất	-0.8 ~ +0.8
	Độ méo dạng sóng hài	< 3%
	Thông số hệ thống	
Các bộ inverter được thiết kế và kiểm tra theo tiêu chuẩn quốc tế như: điều kiện môi trường hoạt động (IEC 60068), kiểm tra hiệu suất (IEC 61683), Tiêu chuẩn đấu nối lưới (IEC 61727), kiểm tra mức độ tương thích điện từ (IEC 61000), Tuân chuẩn bảo vệ và an toàn (IEC 62109, IEC 62116).	Tản nhiệt	Thông minh
	Hiệu suất tối đa	98.50%
	Hiệu suất MPPT	99.90%
	Chuẩn bảo vệ	IP66
	Nhiệt độ làm việc	-30°C ~ 60°C
	Kích thước (H x W x D)	1020x795x360mm

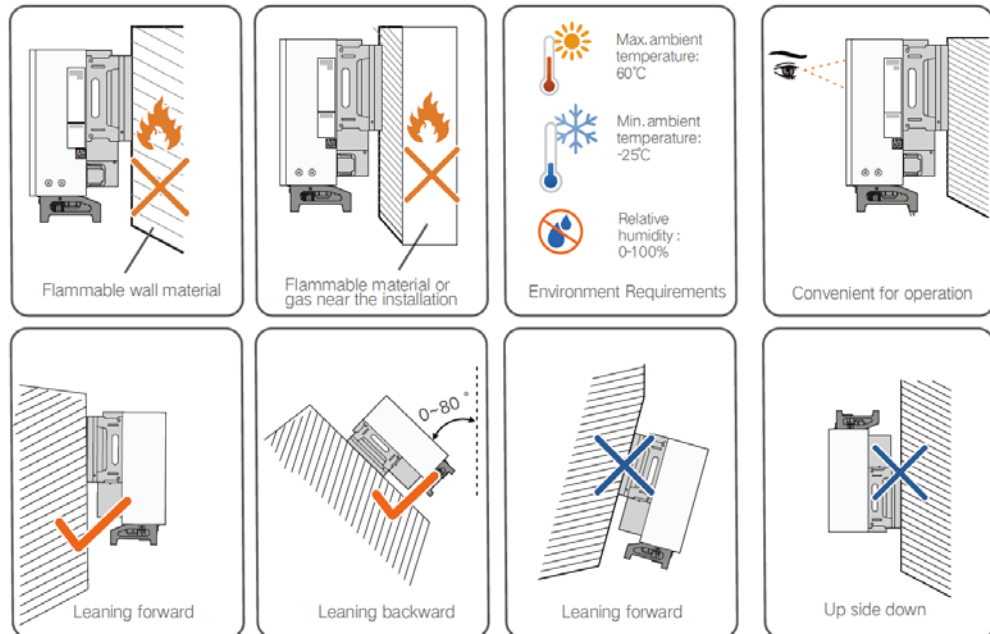
3.2.2 Bố trí inverter và nhà inverter

Biến tần được bố trí tập trung tại nhà biến tần, có mái che, tránh mưa và nắng trực tiếp. Nhà biến tần phải được trang bị thiết bị ngắt khẩn cấp, có thiết bị báo và chữa cháy theo quy định PCCC. Trong một số trường hợp khu vực nhà inverter phải xây thêm tường chống cháy lan. Khu vực nhà inverter phải có niêm yết hướng dẫn, quy trình vận hành, các cảnh báo nguy hiểm, ...



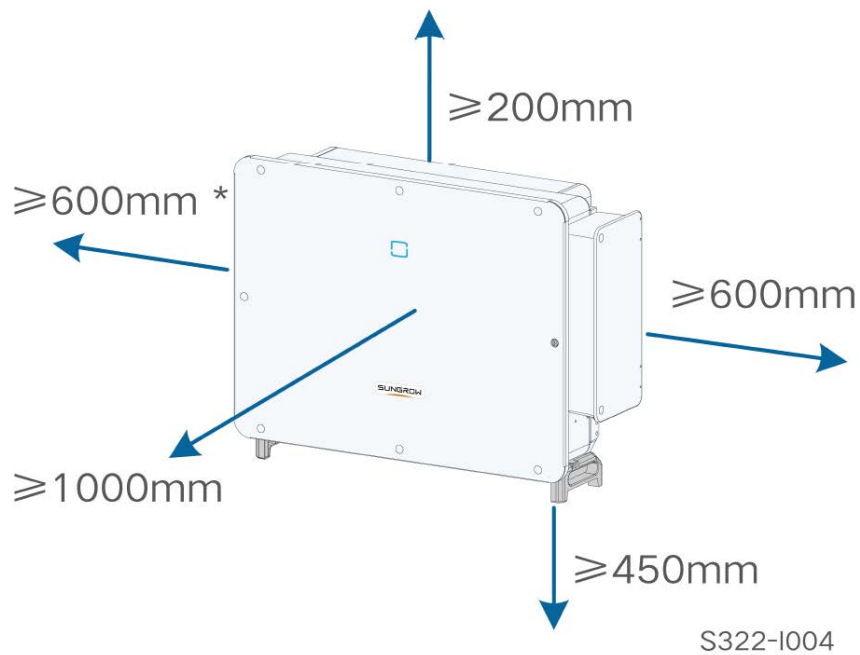
Hình ảnh khu vực nhà inverter

Vị trí lắp đặt inverter cần có nhiệt độ và độ ẩm nằm trong dải hoạt động của inverter, không lắp đặt trên các vật liệu có khả năng cháy hoặc gần các khu vực có khí gas hoặc vật liệu dễ cháy.



Các yêu cầu về vị trí lắp đặt inverter Sungrow

Phương án bố trí phải đảm bảo các khoảng cách thoát nhiệt tự nhiên của inverter theo hướng dẫn sử dụng của sản phẩm.



Yêu cầu khoảng cách thoát nhiệt của inverter Sungrow

Tại khu vực gần lối lên mái phải bố trí các sơ đồ bố trí tấm pin trên mái và sơ đồ đấu nối hệ thống để phục vụ việc ngắt kết nối các tấm pin trên mái khi có sự cố và phục vụ công tác chữa cháy (VB số 3288/C07-P4).

3.3 Lựa chọn và tính toán dây dẫn

3.3.1 Lựa chọn dây dẫn

Dây dẫn là thành phần không thể thiếu và đặc biệt chiếm số lượng lớn như dây dẫn DC trong hệ thống điện năng lượng mặt trời. Cho nên việc chọn lựa loại dây dẫn chất lượng và phù hợp cũng rất quan trọng. Sau đây là vài tiêu chí khi chọn lựa dây dẫn:

a. Chất lượng được kiểm định

Nhìn bên ngoài dây dẫn rất khó có thể phân biệt được đâu là loại có chất lượng tốt, chính vì vậy để biết được điều đó cần phải kiểm tra các chứng nhận, kiểm định của sản phẩm đó. Một số các tiêu chuẩn được công nhận hiện nay như VDE; TUV; UL; ...

b. Đáp ứng các điều kiện khác nhau của môi trường

Với điều kiện môi trường bên ngoài trời thì việc chịu được nhiệt độ cao là một trong những tiêu chí quan trọng nhất đối với dây cáp điện. Các loại dây DC có kiểm định đều đạt được yêu cầu có thể hoạt động với môi trường nhiệt độ từ -40 đến 90 độ C và tối đa mức độ chịu đựng lên đến 120 độ C.

Các tiêu chuẩn kỹ thuật yêu cầu thử nghiệm dây cáp DC ở nhiệt độ 120 độ C trong vòng 20,000 giờ. Nếu quy đổi thì con số này tương đương với 160,000 giờ ở nhiệt độ 90 độ C.

Ngoài việc có thể chịu được nhiệt độ cao của môi trường, dây cáp DC còn có một số tính năng khác như khả năng chống tia UV, Ozone trong khí quyển.

Cáp DC còn yêu cầu chống cháy, ít sinh khói và không sinh ra khí halogen khi đốt lớp vỏ ngoài. Lớp vỏ cáp DC thường được làm bằng các hợp chất chống cháy vô cơ.

c. Độ bền

Một yêu cầu quan trọng nữa đối với các loại dây cáp đó là độ linh hoạt cao và khả năng uốn cong tốt. Cáp điện năng lượng mặt trời có các ưu điểm như ruột dẫn gồm nhiều sợi đồng mềm được tráng thiếc

bảo vệ chống ăn mòn dùng lâu bền, đảm bảo độ linh hoạt của cáp khi thi công lắp đặt và trong vận hành sử dụng.

d. Mức độ đa dạng của sản phẩm

Đối với dây dẫn DC để đáp ứng đủ nhu cầu sử dụng đa dạng, cấu hình điện áp và dòng điện khác nhau, các hãng sản xuất vật tư điện cung cấp đa dạng các chủng loại của dây cáp DC. Một số loại tiết diện sử dụng phổ biến hiện nay là 4 mm², 6 mm² và 10 mm².

e. Chính sách bảo trì, bảo hành

Khi mua hay đầu tư bất cứ một sản phẩm nào thì bạn cần quan tâm đến chính sách bảo trì, bảo hành mà đối tác cung cấp cho bạn. Thông thường, các loại dây cáp sẽ được nhà cung cấp bảo hành theo chính sách của hãng sản xuất. Trung bình thời gian bảo hành sẽ vào khoảng 12 tháng.

Thông số kỹ thuật mẫu dây dẫn DC được sử dụng nhiều trong các dự án của DAT:

	Hãng sản xuất	THIPHA
	Tiết diện mặt cắt	4 mm ²
	Vật liệu	Đồng mạ thiếc (cấp 5)
	Lớp cách điện	XLPO, dày 0.7 mm
	Lớp vỏ bảo vệ	XLPO, dày 0.8 mm
	Điện áp định mức	1.5/1.5kV DC
	Nhiệt độ làm việc tối đa	120°C
Điện trở ruột dây dẫn (20°C)		5.09 Ω/km
Dây chuyên dụng cho điện DC với các tiêu chuẩn châu Âu: <i>BS EN 50618</i> áp dụng cho dây dẫn hệ thống quang điện; tiêu chuẩn <i>BS EN 60228</i> về lõi dây cáp cách điện; tiêu chuẩn kỹ thuật <i>ASTM B-33</i> cho dây đồng mềm tráng thiếc. Chống UV và Ozon, chịu được dầu, nước, axit và kiềm. Chậm bắt lửa, ít khói không halogen. Chịu được va đập, xé và mài mòn.		

3.3.2 Bố trí dây dẫn

Dây dẫn DC của tấm pin phải cố định vào khung pin hoặc ray nhôm, hạn chế thả trên mái ảnh hưởng việc thoát nước trên mái.



Dây DC tấm pin được cố định lên khung ray nhôm

Dây dẫn DC từ string pin về inverter cần bố trí theo từng cặp, lớp trong máng/thang cáp. Cố định dây dẫn vào máng/ thang cáp theo từng cặp bằng dây rút hoặc thiết bị chuyên dụng. Khoảng cách lặp lại cố định không vượt quá 1m.



Dây dẫn được cố định theo từng lớp

Tổng mặt cắt các dây dẫn, cáp điện kể cả các lớp vỏ bọc cách điện và các lớp vỏ bọc bên ngoài không được lớn hơn 35% mặt cắt bên trong với hộp kín và 40% với hộp có nắp có thể mở ra.

Trường hợp bố trí dây dẫn tín hiệu và cáp DC/AC chung máng thì cần ngăn cách với nhau tránh hiện tượng nhiễu tín hiệu.

Đối với dây dẫn, đặc biệt dây DC chiều dài phải được tính toán sao cho đảm bảo không sử dụng nối dây.

Bố trí thiết bị, hướng đi dây nhằm đảm bảo sụt áp dây dẫn không vượt quá 3% hạn chế thất thoát năng lượng.

3.4 Lựa chọn tủ điện và các thiết bị trong tủ điện

3.4.1 Thiết bị đóng cắt

Đối với thiết bị đóng cắt phía AC có rất nhiều hãng để lựa chọn trên thị trường như: LS, Mitsubishi, Schneider, Panasonic, ABB, Đối với dự án DAT chuyên sử dụng thiết bị đóng cắt của hãng Schneider.

Schneider Electric là thương hiệu có hơn 180 năm hình thành và phát triển, là một trong những tập đoàn hàng đầu thế giới trong lĩnh vực công nghệ điện tử, số hóa các chương trình quản lý năng lượng và tự động hóa.

Schneider Electric được thành lập từ năm 1836, là một tập đoàn đa quốc gia có trụ sở chính tại Trianon ở Reuil-Malmaison, Pháp. Tính đến nay, Schneider Electric đã có mặt tại hơn 100 quốc gia trên toàn thế giới, các sản phẩm của Schneider Electric phục vụ đa dạng các phân khúc thị trường: gia đình, tòa nhà cao tầng, trung tâm dữ liệu, cơ sở hạ tầng và công nghiệp... với chất lượng an toàn, hiệu quả và đáng tin cậy.

Các thông số của thiết bị : Dòng định mức, dòng cắt, số cực.... thiết bị đóng cắt cần được tính toán dựa theo từng dự án. Bảng sau là ví dụ mẫu MCCB đóng cắt cho 1 dự án sử dụng inverter 110kW.

	MCCB đóng cắt	Hãng sản xuất	Schneider
		Số cực	3P
		Điện áp hoạt động định mức (V)	440 V _{AC} 50/60 Hz
		Dòng định mức (In)	100 - 250 A
		Loại chọn lọc	A
		Dòng ngắn mạch cực đại (Icu)	18 kA
		Dòng ngắn mạch thực (Ics)	50% Icu
		Số lần đóng cắt	Cơ/điện: 10000/5000 lần
		Cấp bảo vệ xâm nhập	IP20
MCCB của Schneider là sản phẩm có chất lượng và độ tin cậy cao, đạt tiêu chuẩn Việt Nam và Quốc tế như: - TCVN 6592-1:2009 (IEC 60947-1): Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp – Phần 1: Quy tắc chung. - TCVN 6592-2:2009 (IEC 60947-2): Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp – Phần 2: Aptomat. - TCVN 7699-2-1:2007 (IEC 60068-2-1): Thử nghiệm môi trường – Phần 2-1: Các thử nghiệm – Thử nghiệm A: Lạnh. - TCVN 7699-2-2:2011 (IEC 60068-2-2): Thử nghiệm môi trường – Phần 2-2: Các thử nghiệm – Thử nghiệm B: Nóng khô. - TCVN 7699-2-30:2007 (IEC 60068-2-30): Thử nghiệm môi trường – Phần 2-30: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Db: Nóng ẩm, chu kỳ (Chu kỳ 12h + 12h). - TCVN 7699-2-52:2007 (IEC 60068-2-52): Thử nghiệm môi trường – Phần 2-52: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Kb: Sương muối, chu kỳ (dung dịch natri clorua).			

3.4.2 Tủ điện

Đối với tủ điện AC, ưu tiên sử dụng tủ điện có khả năng tự đứng. Cấp điện áp, loại lưới điện, tần số dòng điện cần lựa chọn cho phù hợp với lưới điện đang đấu nối.

Đối với các tủ lắp đặt tại khu vực nhà máy, vỏ tủ nên dày tối thiểu 2mm, tủ sơn tĩnh điện.

Đối với tủ AC solar thường sử dụng các loại dây tiết diện lớn, nên cần lưu ý hướng đầu vào và ra sao cho thuận tiện nhất giúp cho việc đấu nối dễ dàng.



Hình ảnh tủ điện khi hoàn thiện

Tủ cần trang bị nút nhấn ngắt khẩn cấp theo yêu cầu PCCC.

Các vị trí đầu vào cáp cần có những biện pháp bảo vệ che chắn để tránh các loại động vật và côn trùng như chuột, gián... vào phá hoại.

3.4.3 Đồng hồ đo đếm

Đồng hồ đo đếm công suất, đồng hồ Zero Export (ZE):

Khi lựa chọn đồng hồ đo đếm có thể chạy chức năng Zero Export cần lựa chọn mã đồng hồ có trong danh sách các thiết bị hỗ trợ của hãng inverter. Ngoài ra lựa chọn đồng hồ có dải đo, điện áp, tần số, dòng điện, ... phù hợp với vị trí cần đo đếm.

Integrated meters with Logger1000:

Brand	Meter module
Acrel	DTSD1352
	PZ96-E3
SFERE	PD194EZ
Janitza	UMG104
(RS485 A&B is reversed to logger RS485 A&B)	UMG604
Weidmüller	EM610
(RS485 A&B is reversed to logger RS485 A&B)	EM610
*Sungrow	DTSU666
*Schneider	IEM3255

Danh sách các mã đồng hồ có thể tích hợp với Smart logger của Sungrow

Thông thường đối với các hệ lớn đồng hồ cần kết nối với biến dòng (CT) để đo được dòng điện lớn hơn. Dòng biến dòng cần lớn dòng tổng của hệ thống, cấp chính xác của biến dòng kết nối với đồng hồ cần có cấp chính xác tối thiểu là CI 0.5.

Đối với dự án có yêu cầu công tơ đo đếm đấu nối với hệ thống giám sát của chủ đầu tư thì cần xác định mã công tơ phù hợp theo yêu cầu của chủ đầu tư.

3.5 Phương pháp bố trí các thiết bị phụ trợ

3.5.1 Thang lên mái

Theo quy định PCCC yêu cầu bố trí thang lên mái, hoặc các vị trí thoát hiểm với mỗi 200m chu vi của nhà nhóm F5 (VB số 3288/C07-P4).

Thang thiết kế để chịu được tải trọng ít nhất là 110 kg, có lồng bảo vệ, có khóa chống xâm nhập trái phép.

Tại vị trí bước lên mái cần có sàn tiếp cận. Sàn tiếp cận sát vị trí thang cần được trang bị lan can tiêu chuẩn cao 1m, bố trí sao cho tiếp cận an toàn với thang.



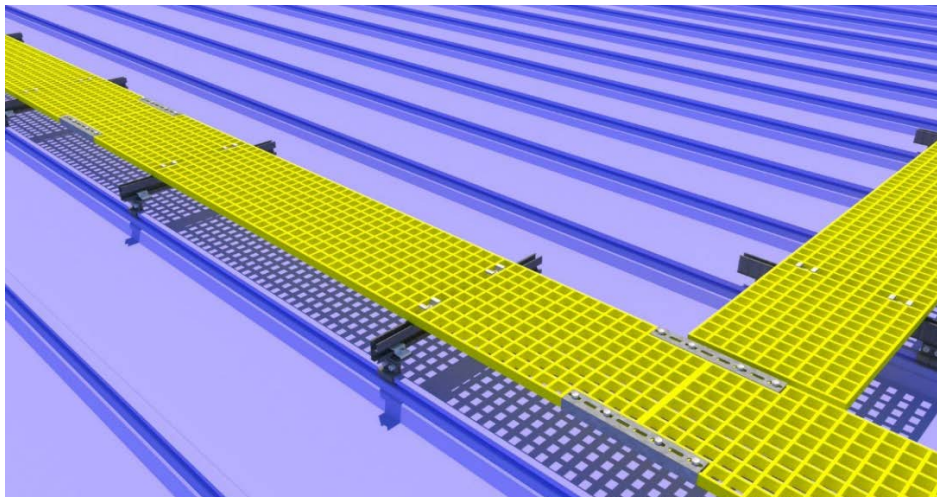
Hình ảnh thang lên mái có ống lồng

3.5.2 Hệ thống sàn thao tác

Sàn thao tác là thành phần nên có trong hệ thống, giúp giảm việc di chuyển trực tiếp trên mái tôn. Việc di chuyển trực tiếp trên mái tôn sẽ gây ra hiện tượng móp, lõm tôn, lâu ngày sẽ gây ra hiện tượng gỉ sét, thậm chí đột trên mái.

Về phương pháp thiết kế:

- Sàn cần đảm bảo độ bền cao, chống trơn trượt, không dẫn điện và nhiệt, chống cháy lan.
- Yêu cầu bố trí sàn cho mục đích di chuyển trong quá trình vận hành, bảo trì hệ thống. Nên sử dụng loại Sắt thép nhúng nóng (HDG Grating) hoặc Sàn nhựa Grating (FRP Grating).
- Sàn thao tác cần bố trí bắt đầu từ vị trí lên mái và phải được bố trí tối thiểu 1 đường dọc mái sao cho có thể theo dõi tất cả thiết bị trên mái dọc theo đường này. Tường hợp mái có tum cao có thể bố trí hai tuyến dọc theo hai bên mái cho phù hợp.



Hình ảnh 3D sàn thao tác FRP

3.5.3 Hệ thống vệ sinh

Trong quá trình sử dụng lâu dài của hệ thống, bụi bẩn bám trên bề mặt tấm pin là nguyên nhân gây ra tình trạng giảm hiệu suất hệ thống. Thông thường định kỳ cần phải vệ sinh tấm pin ít nhất 2 lần trên 1 năm hoặc nhiều hơn nếu các nhà máy có hàm lượng bụi sản xuất cao. Chính vì vậy việc trang bị hệ thống vệ sinh trên mái là rất cần thiết, hỗ trợ cho việc vệ sinh nhanh chóng hơn.

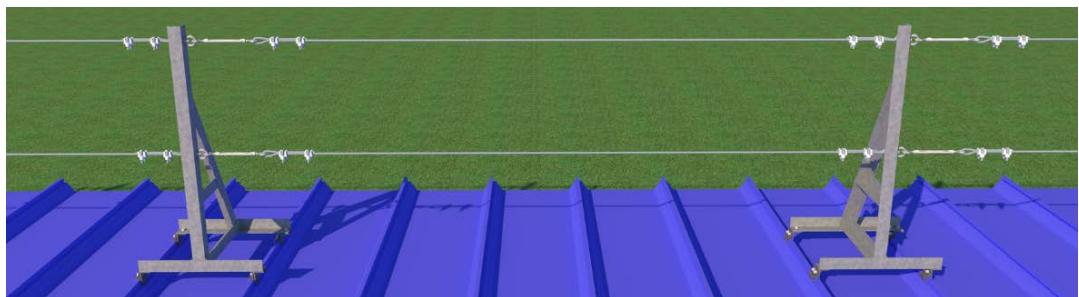
Về phương pháp thiết kế:

- Phải đảm bảo bố trí nước phù hợp để đáp ứng yêu cầu cấp nước hàng ngày cho việc vệ sinh tấm pin và các nhu cầu khác của hệ thống trong toàn bộ thời gian O&M.
- Hệ thống cần có đồng hồ nước, nhằm ghi nhận lượng nước sử dụng cho các lần vệ sinh, kiểm soát tránh thất thoát nước khi không sử dụng.
- Yêu cầu áp suất của hệ thống vệ sinh tối thiểu là 4 bar. Trong trường hợp áp suất không đủ, cần trang bị thêm máy bơm tăng áp.
- Ngoài ra cần cân nhắc sử dụng bồn chứa nước 1000l trong trường hợp nguồn nước không ổn định (bồn chứa có chân đế cao tối thiểu 1,5m hoặc theo yêu cầu CĐT).
- Yêu cầu bố trí hệ thống đường ống chính và van đóng mở có thể gần các đoạn ống mềm nối dài. Thông thường các van được bố trí để khi đầu nối các đoạn ống vệ sinh có chiều dài tối đa từ 20-25m là tối ưu nhất.
- Nhà thầu phải cung cấp một sơ đồ đơn tuyến về việc bố trí nước làm sạch.

3.5.4 Hệ thống hàng rào

Về phương pháp thiết kế:

- Yêu cầu bố trí hàng rào tại rìa mái hoặc khu vực không có lan can bảo vệ xung quanh hoặc dựa theo yêu cầu của CĐT.
- Chiều cao mép trên của hàng rào nên lớn hơn 1m so với mặt sàn/ mái tôn và có tối thiểu 2 thanh ray (đối với sàn dạng dây hoặc thanh chặn).
- Hệ thống lan can phải có khả năng chịu được lực ít nhất là 90kg theo bất kỳ hướng ra ngoài hoặc hướng xuống, tại bất kỳ điểm nào dọc theo hàng rào.



Hình ảnh 3D hàng rào dây Inox

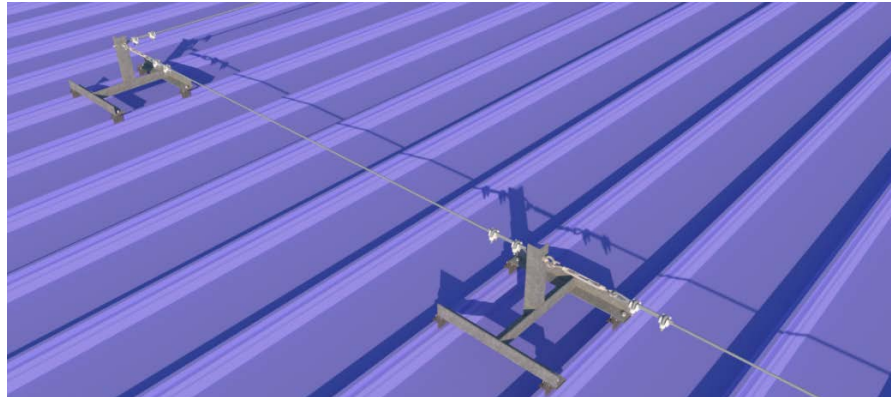
3.5.5 Hệ thống dây cứu sinh

Các trường hợp mái nào nên trang bị hệ thống dây cứu sinh:

- Đối với các mái nhà không trang bị hàng rào cần có dây cứu sinh dọc theo chu vi mái.
- Đối với các mái có tôn lợp sáng.
- Đối với các mái có độ dốc cao, khó di chuyển
- Yêu cầu của CĐT.

Về phương pháp thiết kế:

- Dây cứu sinh bắt đầu từ điểm lên mái và tối thiểu phải cung cấp 1 đường tại vị trí đỉnh mái.
- Hệ thống dây cứu sinh có khả năng chịu được lực ít nhất là 90kg theo bất kỳ hướng ra ngoài hoặc hướng xuống, tại bất kỳ điểm nào dọc theo hàng rào.



Hình ảnh 3D loại dây cứu sinh

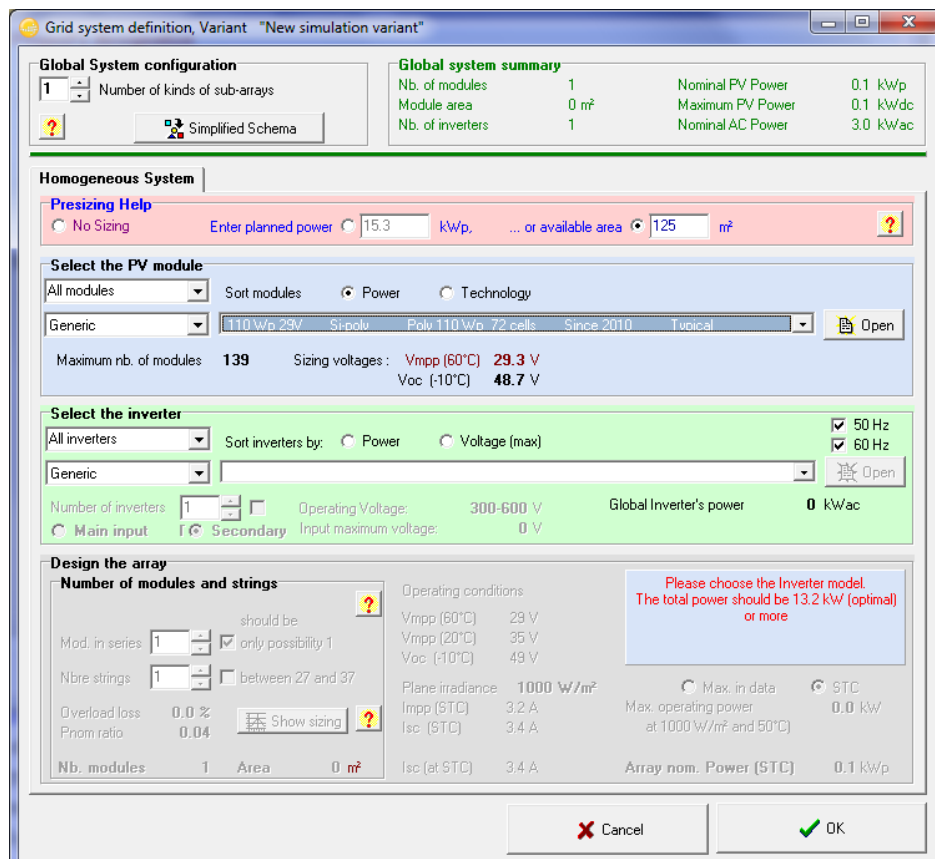
3.6 Tính toán mô phỏng hiệu suất

Việc thiết kế sẽ đi song song với việc mô phỏng bao gồm mô phỏng hiệu suất hệ thống. Phần mềm mô phỏng hiệu suất được sử dụng nhiều nhất trong các dự án EPC DAT thường sử dụng là PVsyst.

Khi mô phỏng trên phần mềm PVsyst cần lưu ý một vài điểm sau:

3.6.1 Cấu hình đúng

Cấu hình đúng bao gồm việc lựa chọn đúng mã tấm pin, inverter trong dữ liệu của PVsyst đúng với thiết bị cần mô phỏng. Một số hãng còn cập nhật thông số của mình sau 3-6 tháng, chính vì vậy cần đồng nhất lại thông số mô phỏng với thiết bị thực tế đang sử dụng.



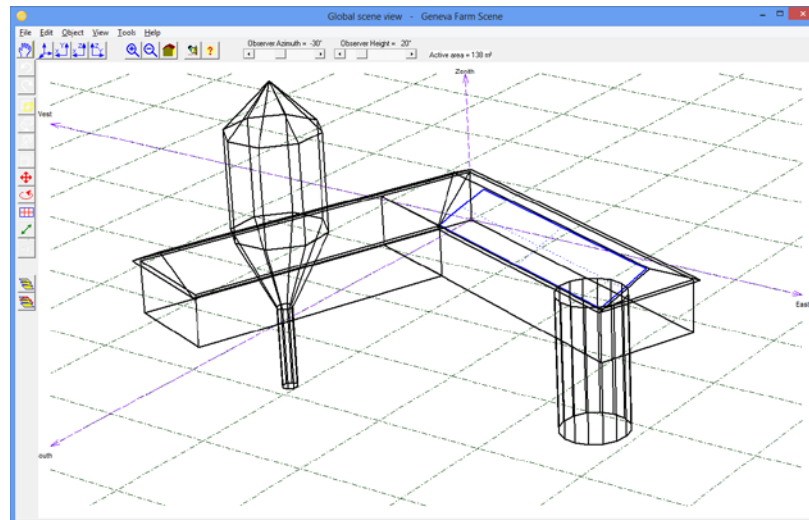
Bước cấu hình hệ thống

Trong trường hợp dữ liệu hệ thống không có sẵn thiết bị cần mô phỏng cần liên hệ với bên cung cấp sản phẩm hoặc liên hệ trực tiếp hãng để cập nhập thông số mới nhất.

Sau khi cấu hình lựa chọn tấm pin inverter, cấu hình số tấm pin mỗi dãy và số dãy pin cho từng inverter, cần kiểm tra lại hệ số DC/AC xem có trùng với thiết kế tính toán ban đầu.

PVsyst cho phép chúng ta có thể mô phỏng cho từng inverter hay từng MPPT (trong trường hợp mỗi MPPT có số lượng cũng nhưng phương hướng độ nghiêng các tấm pin từng MPPT khác nhau).

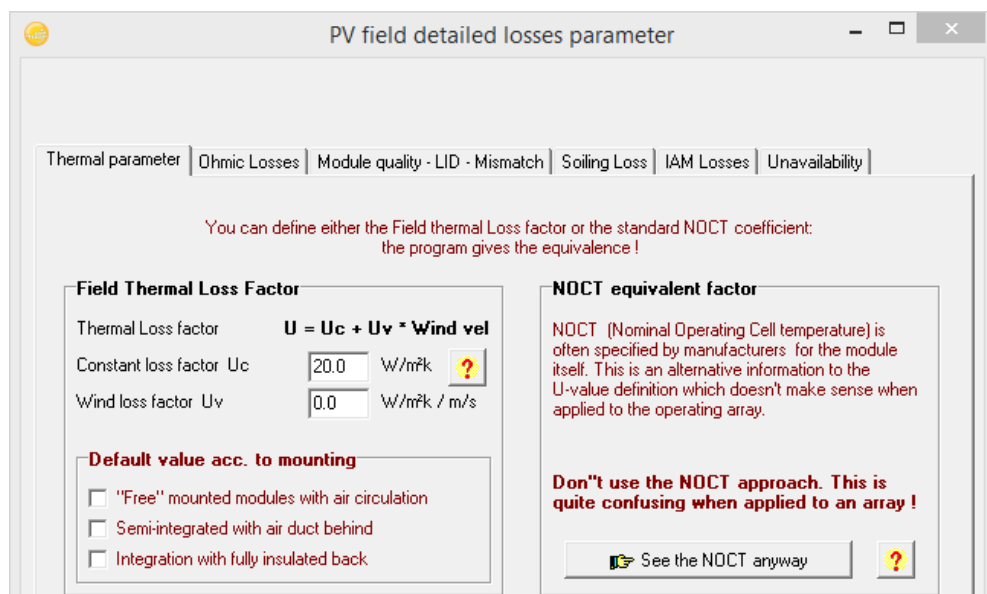
Đối với các hệ có mô phỏng 3D, cần lưu ý lựa chọn đúng mảng pin cần mô phỏng, phương hướng và độ nghiêng. PVsyst sẽ đưa ra cảnh báo nếu như số lượng tấm pin ứng với diện tích mảng pin lựa chọn không phù hợp.



Mô phỏng 3D trong PVsyst

3.6.2 Lựa chọn đúng hệ số thất thoát do đối lưu nhiệt

Thông số này ảnh hưởng rất nhiều đến kết quả tính toán, mức sai số có thể lên tới 5-8% nếu lựa chọn sai hệ số thất thoát này.



Bảng điền hệ số thất thoát do đối lưu nhiệt

Đối với các dàn pin được lắp trên dàn khung sẽ có khả năng đối lưu nhiệt độ tốt hơn, hiệu suất sẽ cao hơn. Ngoài ra, các hãng pin cũng có hệ số thất thoát này đối với từng loại pin và với từng loại lắp đặt tấm pin.

3.6.3 Thất thoát dây dẫn DC/AC; tổn hao máy biến áp hạ/trung thế...

Trong các dự án, các vị trí lắp đặt sẽ thường không được cố định theo một công thức nào, khoảng cách và chiều dài dây dẫn DC/AC sẽ khác nhau. Chính vì vậy cần điền các thông số này để việc mô phỏng được chính xác hơn.

Trường hợp không có điều chỉnh hoặc thay đổi thì các thông số này sẽ được PVsyst cài đặt theo thông số mặc định. Hệ số sụt áp lúc này sẽ là 1.5% tại điều kiện STC.

Thông thường các thông số tổn hao máy biến áp hạ/trung thế sẽ không được tính toán theo mặc định của PVsyst, cho nên đối với các dự án có công tơ đo đếm điện trung thế hay hạ trạm riêng để bán điện cần lưu ý bổ sung thêm các thông số này.

3.6.4 Thất thoát do chất lượng tấm pin – LID – Mismatch

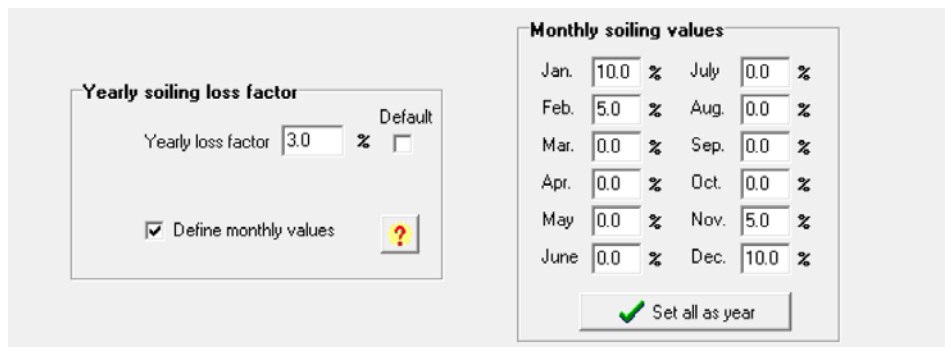
Trường hợp tấm pin đã có sẵn trong dữ liệu của PVsyst sẽ có các thông số về chất lượng tấm pin này, dữ liệu trên PVsyst là dữ liệu đã được bên thứ ba kiểm tra, khi đó ta không cần quan tâm đến các thông số này.

Tuy nhiên nếu không có dữ liệu trên phần mềm PVsyst cần lưu ý để lựa chọn theo đúng các công nghệ của tấm pin sử dụng.

3.6.5 Thất thoát do bám bụi

Tùy vào vị trí và dự án thì sẽ có hệ số suy giảm do bụi khác nhau, cần kiểm tra và đ

Hệ số suy giảm này cũng có thể được xác định riêng cho từng tháng đối với các khu vực có thời tiết hoặc hệ số bụi biến hàng tháng khác nhau.



Monthly soiling values			
Jan.	10.0 %	July	0.0 %
Feb.	5.0 %	Aug.	0.0 %
Mar.	0.0 %	Sep.	0.0 %
Apr.	0.0 %	Oct.	0.0 %
May	0.0 %	Nov.	5.0 %
June	0.0 %	Dec.	10.0 %

Bảng điền hệ số suy giảm do bụi bẩn

3.6.6 Thất thoát do góc chiếu, tán xạ ánh sáng IAM

Thất thoát do góc chiếu, tán xạ ánh sáng IAM (phản xạ do định luật Fresnel) được xác định đầy đủ bằng tham số hóa do "ASHRAE" (văn phòng tiêu chuẩn Hoa Kỳ) đề xuất. Về nguyên tắc, bạn sẽ không bao giờ phải điều chỉnh tham số này có thể để mặc định thông số.

Tuy nhiên, trong một số các trường hợp tấm pin không có các dữ liệu này hoặc dữ liệu bị sai thì cũng có thể điều chỉnh lại cho phù hợp.

3.6.7 Bảo hành hiệu suất tấm pin

Đối với mỗi hãng và loại tấm pin sẽ có cam kết bảo hành về hiệu suất và mức độ suy giảm theo từng năm của tấm pin đó. Trong trường hợp mô phỏng thời gian dài cần tham khảo bảng bảo hành này để nhập vào PVsyst.

TWENTY-FIVE (25) YEAR LIMITED PERFORMANCE WARRANTY

Canadian Solar warrants that for a period of twenty-five years the Products will maintain a level of performance as set forth below:

- During the first year, Canadian Solar warrants the actual power output of the Products will be no less than 97.5% of the labeled power output.
- From year 2 to year 25, the actual annual power decline will be no more than 0.6%; by the end of year 25, the actual power output will be no less than 83.1% of the labeled power output.

Cam kết bảo hành hiệu suất tấm pin Canadian Solar

3.6.8 Các hệ số khác

Trong thời gian vận hành hệ thống có thể có những ngày hệ thống bị lỗi hoặc dừng bảo trì. Đối với việc hệ thống dừng bảo trì O&M, tùy vào dự án và yêu cầu của Chủ đầu tư, số lần O&M sẽ khác nhau, chính vì vậy cần nắm rõ thông tin này để nhập vào phần mềm.

Có thể dự đoán trước bao nhiêu phần trăm thời gian hoặc ngày hệ thống ngưng hoạt động để điền vào bảng mô phỏng hiệu suất hệ thống.

Unavailability of the system	
Unavailability time fraction	2.0 %
Unavailability duration	7.30 days/yr
Number of periods	3

Unavailability periods	
Beginning Date / Hour	duration
30.01.2004 21:00	58 hour
09.06.2004 02:00	58 hour
07.07.2004 14:00	58 hour

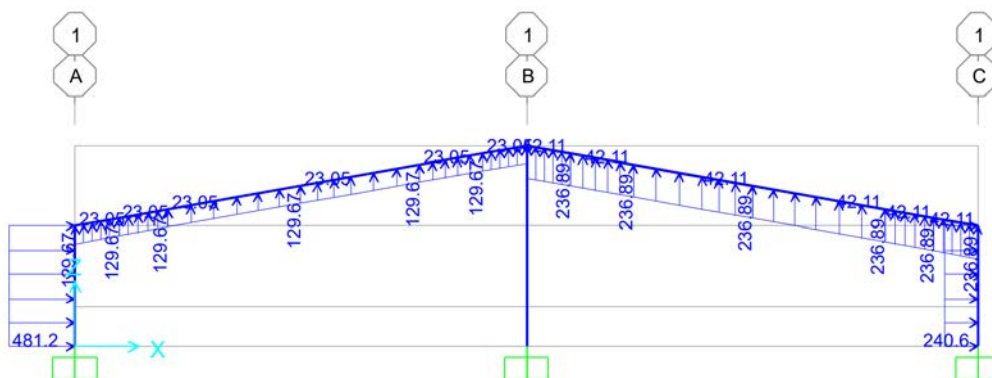
Bảng điền thông số

3.7 Các tính toán khác

Ngoài ra trước khi đi vào thiết kế chi tiết còn phải đảm bảo bố trí thiết bị ban đầu phải đảm bảo các yêu cầu về kết cấu. Việc tính toán kết cấu cần mô phỏng tính toán trong quá trình lắp đặt hệ thống, trong quá trình hoạt động cũng như khi có hỏa hoạn.

Yêu cầu tối thiểu thường là: Khả năng chịu lực của kết cấu do tải trọng của hệ thống năng lượng mặt trời trên mái, phần tải tĩnh của hệ mặt trời là 15kg/m² và hoạt tải mái là 30kg/m²

Thông thường việc tính toán kết cấu sẽ do đơn vị thứ 3 kiểm tra và tính toán. Cần đưa ra bản vẽ hoặc thông tin về bản vẽ kết cấu như kích thước, khoảng cách xà gồ, dầm, loại tôn, Ngoài ra còn cần kết hợp việc khảo sát thực trạng mái sau thời gian hoạt động nhà máy để đưa kết luận chính xác.



Một bước trong quá trình mô phỏng tính toán kết cấu mái

Tiếp đến là tính toán khả năng chịu gió bão của công trình, đối với mỗi khu vực khác nhau sẽ có những yêu cầu về khả năng chịu đựng gió theo các cấp khác nhau.

Đối với một vài chủ đầu tư khác còn yêu cầu các tính toán về sụt áp dây dẫn, tính toán hệ thống vệ sinh, áp lực đường ống, ...

4 KẾT LUẬN

Và đó là những điều bạn cần nắm trong quá trình lựa chọn cũng như thiết kế hệ thống điện năng lượng mặt trời để hiểu rõ chi tiết hơn, quý khách có thể xem theo tài liệu sau:

Hiện nay, Điện mặt trời đã rất phát triển trong vài năm trở lại đây tại Việt Nam, thực sự khẳng định được giá trị về Môi trường và Kinh tế rất rõ ràng. Một hệ thống được sử dụng trong 20-30 năm. Vì vậy, không nên lựa chọn thiết bị chỉ dựa vào yếu tố giá thành mà chủ đầu tư nên cân nhắc kỹ các yếu tố để tối ưu hiệu quả đầu tư và an toàn trong quá trình sử dụng. Ngoài ra không chỉ thiết kế mà quá trình thi công và vận hành lâu dài cũng là điều mà chúng ta cần quan tâm. Nên chọn nhà cung cấp lắp đặt có năng lực thực sự, có uy tín và kinh nghiệm. Cùng với đó lựa chọn thiết bị chuẩn mực chất lượng, đã được ứng dụng phổ biến trên thế giới và Việt Nam.

Trên đây là một phần chia sẻ kinh nghiệm thực tiễn của DAT, các nội dung trên được đúc rút từ hơn 12 năm trong lĩnh vực điện mặt trời, đã cung cấp, lắp đặt hơn 10.000 hệ thống điện mặt trời, tổng trên 800MWP. Hi vọng quý khách hàng sẽ có thêm thông tin hữu ích để quyết định trước khi đầu tư.