



**CÔNG TY TNHH THIẾT BỊ ĐIỆN NHẬT PHÁT**

**ĐC:** Số 231/23, tổ 8, khu phố 4, P Long Bình, TP Biên Hòa, T Đồng Nai.

**Tel:** 0251 3890988

**Tel:** 0941 088 168

**Email:** nhatphat668@gmail.com **Website:** nhatphat.net.vn

## **QUY TRÌNH VỆ SINH PIN VÀ KIỂM TRA HỆ THỐNG ĐIỆN NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI**



## MỤC LỤC

I. MỤC ĐÍCH.....	2
II. PHẠM VI CÔNG VIỆC .....	2
III. NỘI DUNG QUY TRÌNH .....	2
1. QUY ĐỊNH CHUNG:.....	2
2. QUY TRÌNH BẢO DƯỠNG ĐỊNH KỲ:.....	2
3. THỰC HIỆN BẢO DƯỠNG ĐỊNH KỲ .....	3
IV. QUY TRÌNH THỰC HIỆN .....	3
1. VỀ NHÂN SỰ THỰC HIỆN VIỆC KIỂM TRA VỆ SINH HỆ THỐNG.....	3
a. Đồng phục bảo hộ lao động trước khi nào công trình. ....	3
2. CÁC THIẾT BỊ, MÁY MÓC CHO VIỆC VỆ SINH TẮM PIN .....	4
a. Robot vệ sinh tấm PV panel chuyên dụng.....	4
b. Máy vệ sinh có chổi xoay vệ sinh tấm Pv Panel.....	5
3. KIỂM TRA CÁC KẾT CẤU CƠ KHÍ CHO HỆ THỐNG .....	8
a. Điện mặt trời mái nhà .....	8
b. Hệ thống điện mặt trời mặt đất.....	9
V. KIỂM TRA HỆ THỐNG ĐIỆN .....	10
1. CÁC CÔNG CỤ CẦN THIẾT .....	10
2. PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA HIỆN TRẠNG ẢNH HƯỞNG ĐẾN HIỆU NĂNG CỦA GIÀN PIN.....	10
3. KIỂM TRA CÁC ĐẦU KẾT NỐI MC4 CỦA TẮM PIN .....	11
4. KIỂM TRA TỦ ĐIỆN DC ( DC COMBINER BOX).....	12
5. KIỂM TRA TỦ ĐIỆN AC ( SDB) .....	12

## **I. MỤC ĐÍCH:**

- Việc kiểm tra thường xuyên và định kỳ là rất quan trọng. Điều này sẽ đảm bảo cho hệ thống hoạt động hiệu quả, chính xác và an toàn.
- Theo thời gian, sẽ không tránh khỏi bụi bẩn và lá cây tích tụ trên bề mặt các tấm pin năng lượng mặt trời điều này có thể ảnh hưởng đến hiệu suất sản xuất điện của toàn bộ hệ thống điện năng lượng mặt trời. Ngoài ra, nước, hơi ẩm, mưa đá và gió...đều có thể gây ra thiệt hại cho hệ thống điện năng lượng mặt trời.
- Bằng cách thường xuyên thực hiện công việc kiểm tra, vệ sinh để bảo đảm hệ thống hoạt động với hiệu quả tối ưu, an toàn về điện và các trường hợp cháy nổ vv.. giảm thiểu các rủi ro ngoài ý muốn.

## **II. PHẠM VI CÔNG VIỆC**

Việc vệ sinh, kiểm tra hệ thống của bạn không chỉ đơn giản là làm sạch các tấm pin mặt trời mà còn phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

- Các tấm pin phải được vệ sinh sạch sẽ, kiểm tra không có các vết nứt để đảm bảo an toàn.
- Không có bộ phận nào bị hư hỏng.
- Lỗ thoát nước không bị bịt kín bởi các mảnh vụn.
- Thiết bị bảo vệ không có bất kỳ hư hỏng nào.
- Hệ thống các đường dây điện không bị hư hỏng.
- Kiểm tra hệ thống điện để đảm bảo tất cả các thành phần hoạt động ổn định.
- Rà soát lại các phụ kiện, dây cáp đã được gắn chính xác và chắc chắn.
- Xem lại bảng hiển thị inverter về các lỗi điện áp được ghi lại.

## **III. NỘI DUNG QUY TRÌNH:**

### **1. QUY ĐỊNH CHUNG:**

- Toàn bộ hệ thống, thiết bị, dụng cụ...của đơn vị sử dụng dịch vụ, Nhà cung cấp dịch vụ không tự tiện sửa chữa, di chuyển, sử dụng, hay tháo dỡ... khi không được yêu cầu của đơn vị sử dụng dịch vụ. Nhà cung cấp dịch vụ có trách nhiệm vệ sinh, kiểm tra theo đúng thời gian trong hợp đồng và quy định được thống nhất giữa 02 bên sau khi ký kết hợp đồng.
- Ngay sau khi hợp đồng có hiệu lực, Nhà cung cấp dịch vụ phải thực hiện kế hoạch vệ sinh, kiểm tra đã được thống nhất phê duyệt.
- Mọi vấn đề, sự cố trong quá trình vệ sinh, kiểm tra nếu do nhà cung cấp dịch vụ gây nên thì phải thông báo cho đơn vị sử dụng dịch vụ và chịu hoàn toàn trách nhiệm và ngược lại.
- Lãnh đạo đơn vị sử dụng dịch vụ có trách nhiệm tạo điều kiện thuận lợi cho việc vệ sinh, kiểm tra hệ thống. Đồng thời cử nhân viên do mình phụ trách cùng giám sát chất lượng, quy trình vệ sinh, kiểm tra.
- Sau khi quá trình kiểm tra ,vệ sinh hệ thống hoàn tất lãnh đạo đơn vị phải cử nhân viên có thẩm quyền kí kết vào biên bản nghiệm thu.
- Đơn vị sử dụng dịch vụ có trách nhiệm thanh toán theo đúng nội dung hợp đồng đã ký kết.

### **2. QUY TRÌNH BẢO DƯỠNG ĐỊNH KỲ:**

**\* Lịch vệ sinh, kiểm tra định kỳ được xây dựng dựa trên các nguyên tắc sau:**

- Theo khuyến cáo của các hãng sản xuất.
- Theo tình trạng thực tế của hệ thống.
- Theo hợp đồng thống nhất của đơn vị sử dụng dịch vụ và nhà cung cấp dịch vụ.
- Chúng tôi đưa ra gói vệ sinh, kiểm tra hệ thống với chu kỳ 4- 6 lần/ năm ( trung bình 2-3 tháng 1 lần vệ sinh, kiểm tra hệ thống) tùy khu vực.

### 3. THỰC HIỆN BẢO DƯỠNG ĐỊNH KỲ

- Nhà cung cấp dịch vụ phải thực hiện đầy đủ các nội dung cam kết trong hợp đồng đã ký.
- Hệ thống sau khi vệ sinh phải được kiểm tra, chạy thử . Phải có biên bản bàn giao có xác nhận của 02 bên, gồm: Đơn vị sử dụng dịch vụ, Nhà cung cấp dịch vụ.
- Mọi vấn đề, sự cố phát sinh trong quá trình vệ sinh, nhà cung cấp dịch vụ phải thông báo cho đơn vị sử dụng dịch vụ và được ghi đầy đủ trong biên bản bàn giao.

## IV. QUY TRÌNH THỰC HIỆN

### 1. VỀ NHÂN SỰ THỰC HIỆN VIỆC KIỂM TRA VỆ SINH HỆ THỐNG

#### a. Đồng phục bảo hộ lao động trước khi nào công trình.

- Các công nhân trước khi vào công trình phải được trang bị đầy đủ đồ bảo hộ lao động bao gồm :
  - Phải đội nón bảo hộ lao động
  - Đeo dây đai an toàn ( đối với trường hợp làm việc trên cao)
  - Mặc quần áo bảo hộ lao động
  - Mang giày bảo hộ lao động
  - Đeo thẻ tên nhân viên



*Hình 1.* Trang bị đồ bảo hộ khi vào công trình



## 2. CÁC THIẾT BỊ, MÁY MÓC CHO VIỆC VỆ SINH TẮM PIN

### a. Robot vệ sinh tấm pin năng lượng mặt trời chuyên dụng:

- Là giải pháp vệ sinh làm sạch các tấm pin năng lượng mặt trời bằng robot. Robot được xây dựng trên nền tảng điều khiển tự động và vi xử lý nhằm làm thay con người trong công tác vệ sinh các tấm pin năng lượng mặt trời, qua đó tối thiểu hoá chi phí và tăng hiệu quả làm sạch tấm pin.



**Hình 2.** Sử dụng Robot vệ sinh

- Sản phẩm được thiết kế với công nghệ tiên tiến vì vậy mang trong mình rất nhiều ưu điểm vượt trội cụ thể như sau:
  - Máy rửa pin mặt trời có khả năng làm sạch từ 99 đến 100% các bụi bẩn bám trên bề mặt pin.
  - Sản phẩm được vận hành một cách dễ dàng bằng thiết bị điều khiển và bán kính điều khiển lên đến 100m.
  - Chổi vệ sinh của Robot được thiết kế như kiểu bàn chải nên máy đi đến đâu lấy hết bụi bẩn một cách nhẹ nhàng và sạch sâu đến đáy.
  - Chổi vệ sinh được thiết kế thông minh giúp làm sạch từng góc cạnh của hệ thống pin mặt trời.
  - Tốc độ di chuyển của máy dễ dàng điều chỉnh được theo nhu cầu của người sử dụng.
  - Máy rửa pin mặt trời dễ dàng vận hành và chỉ cần một người trực tiếp đứng ra điều chỉnh, vì vậy sản phẩm giúp tiết kiệm nhân công, thời gian và tối ưu hóa hiệu quả làm sạch những tấm pin mặt trời.
  - Diện tích tiếp xúc bề mặt của máy lên đến 4 mét, vì vậy hiệu quả làm sạch các tấm pin rất nhanh chóng.
  - Máy vệ sinh pin mặt trời dễ dàng di chuyển qua lại giữa các tấm pin, nâng cao hiệu suất làm sạch.

- Sản phẩm dễ dàng tháo lắp các phụ kiện cũng như thay thế chổi vệ sinh bên trong, thuận tiện cho việc bảo trì thay thế các phần của robot.

**b. Máy vệ sinh cầm tay có chổi xoay vệ sinh tấm pin năng lượng mặt trời.**



**Hình 3.** Sử dụng máy vệ sinh có chổi xoay

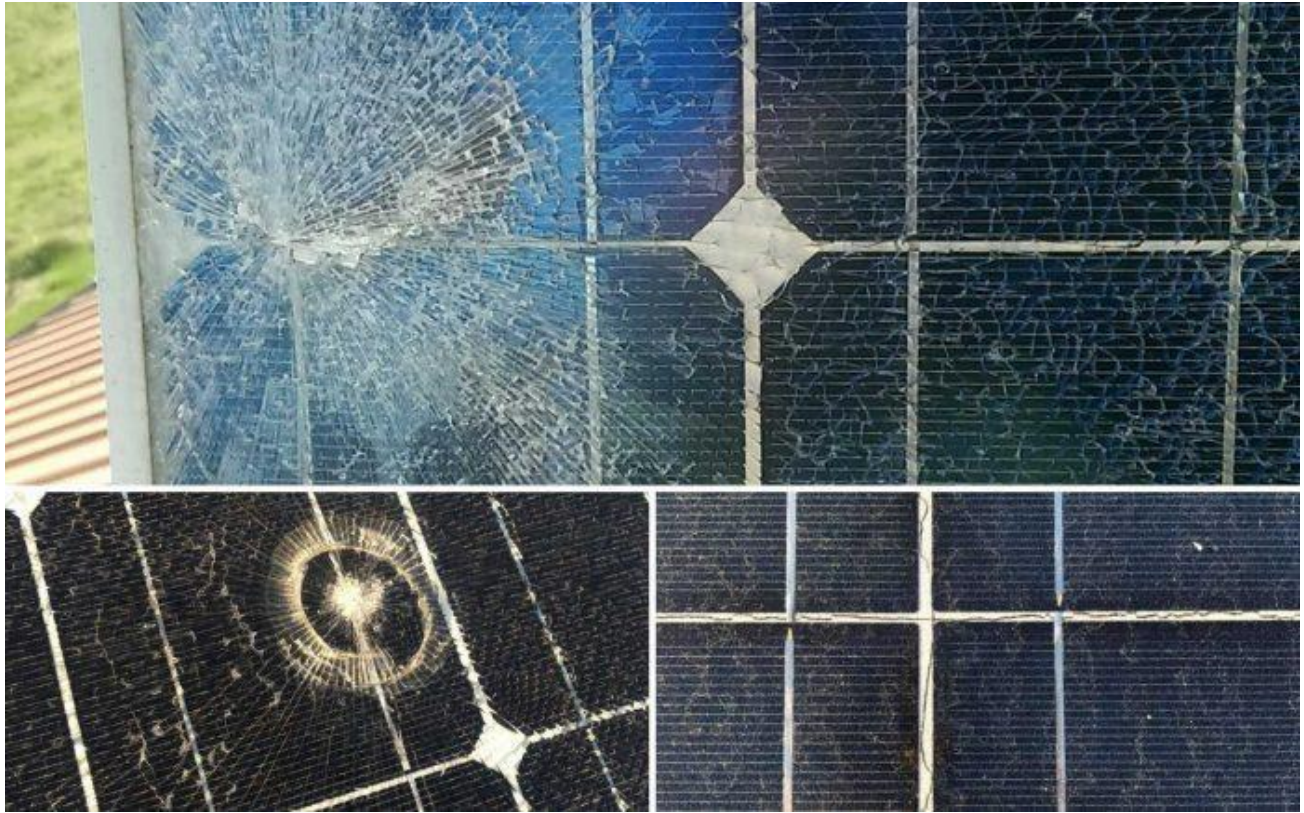
- Sản phẩm chuyên dùng cho vệ sinh tấm pin năng lượng mặt trời, phù hợp cho vệ sinh tấm pin trên mái nhà, nhà xưởng, hệ thống pin áp mái, hệ thống solar farm và đặc biệt dùng cho các hệ thống pin năng lượng mặt trời mà robot vệ sinh không thể vệ sinh được.
- Sử dụng nguồn Lithium 12 VDC, có thể lau khô hoặc lau nước. Thiết kế nhỏ gọn, tháo lắp theo module, dễ dàng vận chuyển, sử dụng.
- Vì máy sử dụng bằng nguồn pin Lithium lưu trữ nên tiện cho việc di chuyển, vệ sinh ở những nơi không có nguồn điện sẵn, máy được kết nối với nguồn nước có sẵn tại công trình cần vệ sinh, sử dụng motor bơm mini để cấp nước vào vòi của máy.
- Thiết kế nhỏ gọn dễ sử dụng nên chỉ cần 1 công nhân có thể vận hành, khi vận hành công nhân đứng ở các lối đi vệ sinh và đặt vị trí các chổi xoay trên bề mặt tấm pin sao cho các chổi tiếp xúc được hết vị trí trên bề mặt tấm pin để việc vệ sinh bề mặt tấm pin được sạch nhất có thể. Công nhân vệ sinh cần vệ sinh tấm pin ở trên cao trước rồi hạ dần xuống dưới để không bị nước lẫn các cặn bẩn chảy xuống tấm pin đã vệ sinh

**• Một số lưu ý khi vệ sinh tấm pin mặt trời:**

- Thời gian vệ sinh tốt nhất là từ trước 8h sáng và sau 16h chiều vì lúc đó lượng bức xạ yếu, giảm thiểu nguy cơ bị điện giật và không ảnh hưởng nhiều đến hiệu quả phát điện của nhà máy. Đảm bảo an toàn tuyệt đối cho công nhân trước khi vệ sinh pin NLMT bằng cách cắt điện toàn bộ hoặc từng phần của hệ thống trước khi tiến hành vệ sinh.



- Chú ý kiểm tra kỹ lưỡng các tấm hư hỏng, các tấm pin có dấu hiệu nứt vỡ để thông báo đến chủ đầu tư, không vệ sinh các tấm đã nứt vỡ hư hỏng vì có nguy cơ bị rò rỉ điện áp và bị giật,



**Hình 4.** Các tấm pin bị hư hỏng, nứt vỡ

- Tuyệt đối không được dẫm đạp lên bề mặt tấm pin mặt trời, có nguy cơ làm rạn nứt, vỡ bề mặt kính của tấm pin và làm hư hại các cells pin



**Hình 5.** Không dẫm đạp hay đi lên các tấm pin



- Sau khi vệ sinh xong phải đảm bảo nước dưới mép tấm pin phải được thoát hết ,tránh tình trạng nước và bụi bẩn tích tụ lại phía cuối tấm pin



**Hình 6.** Bụi bẩn tích tụ cuối tấm pin do vệ sinh sai cách

- Loại bỏ các vật thể lạ ,bụi bẩn ở trên tấm pin ,các bóng râm do cây để tránh tình trạng hotspot cho tấm pin năng lượng mặt trời



**Hình 7.** Bụi bẩn ,vật thể lạ trên bề mặt gây hiện tượng hotspot cho tấm pin



### 3. KIỂM TRA CÁC KẾT CẤU CƠ KHÍ CHO HỆ THỐNG

- Các kết cấu cơ khí, khung, ray, bát, giá đỡ là 1 phần vô cùng quan trọng và không thể tách rời trong hệ thống điện năng lượng mặt trời, việc kiểm tra các kết cấu cơ khí nhằm đảm bảo độ vững chắc và tuổi thọ cho hệ thống
- Hệ thống điện mặt trời hiện nay được chia làm 2 dạng phổ biến là điện mặt trời áp mái nhà và điện mặt trời mặt đất ( Solar Farm)

#### a. Điện mặt trời mái nhà



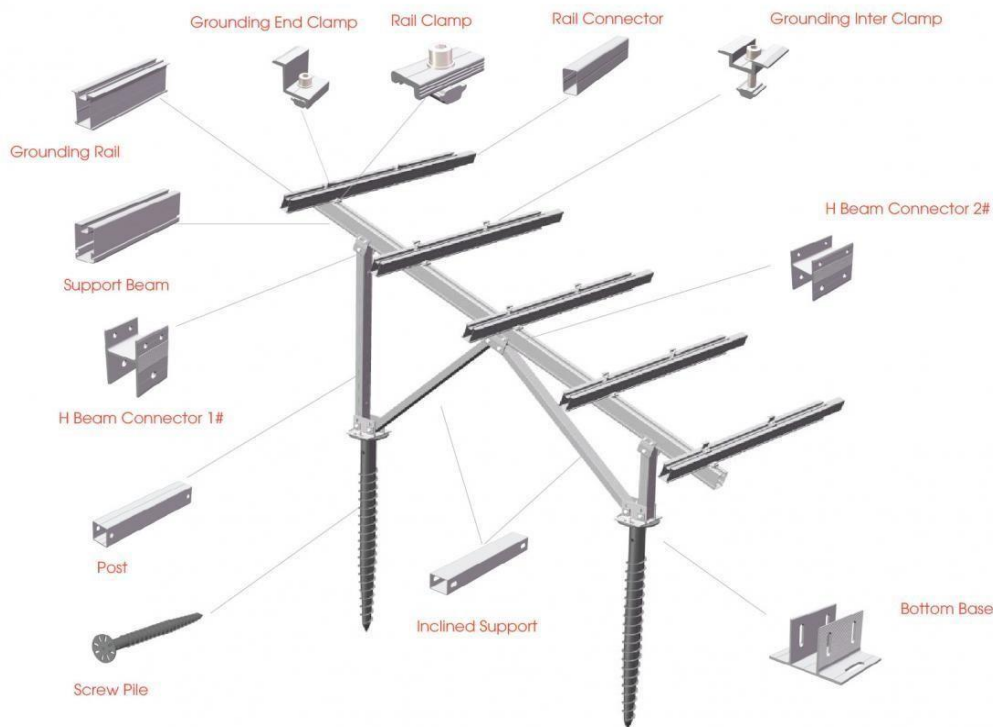
- Phương pháp lắp đặt hệ thống mặt trời trên mái nhà (hay còn gọi là lắp áp mái). Đây là phương pháp lắp đặt tận dụng diện tích của mái nhà để lắp ráp các tấm pin năng lượng mặt trời.

- Hình thức này đặc biệt phù hợp đối với những cá nhân, hộ gia đình, doanh nghiệp có ít diện tích không gian trống, muốn tận dụng triệt để diện tích trên mái nhà.

## b. Hệ thống điện mặt trời mặt đất

### SYSTEM OVERVIEW

TỔNG QUAN HỆ THỐNG



- Là phương pháp lắp đặt sử dụng các giá đỡ hoặc cột cắm dưới mặt đất trống để gắn kết các tấm pin mặt trời. Đây là phương pháp lắp đặt hợp lý cho cá nhân, doanh nghiệp có nhiều diện tích đất trống.
- ✓ Cả 2 hệ thống đều có những ưu và nhược điểm khác nhau, nhưng tất cả cùng làm nhiệm vụ khung đỡ cho tấm pin năng lượng mặt trời, chính vì thế hệ thống khung đỡ cần được kiểm tra định kì.
- ✓ Kiểm tra tất cả các pát kẹp tấm pin xem có bị lỏng hay không, siết chặt bulong lại nếu kẹp bị lỏng
- ✓ Kiểm tra tất các Pát kẹp có dấu hiệu cong, vênh, bị ăn mòn điện hóa không. Báo cáo chủ đầu tư thay mới nếu cần thiết.
- ✓ Kiểm tra các vết rỉ sét và hư hỏng trên khung giàn
- ✓ Đối với các hạng mục được gắn cố định và bị che khuất không thể kiểm tra được hoặc muốn kiểm tra thì phải tháo dỡ hệ thống, trong trường hợp này nhà thầu sẽ báo cáo lại chủ đầu tư.



## V. KIỂM TRA HỆ THỐNG ĐIỆN:

### 1. CÁC CÔNG CỤ CẦN THIẾT

1. Camera nhiệt
2. Ampe kìm
3. Tua vít
4. Búa
5. Thước đo
6. Mega Ohm
7. Đèn pin
8. Kìm bấm đặc nối MC 4
9. Dụng cụ đặc nối MC4
10. Quần áo, giày bảo hộ cách điện
11. Dụng cụ sơ cứu y tế
12. Cây lau cán nhựa



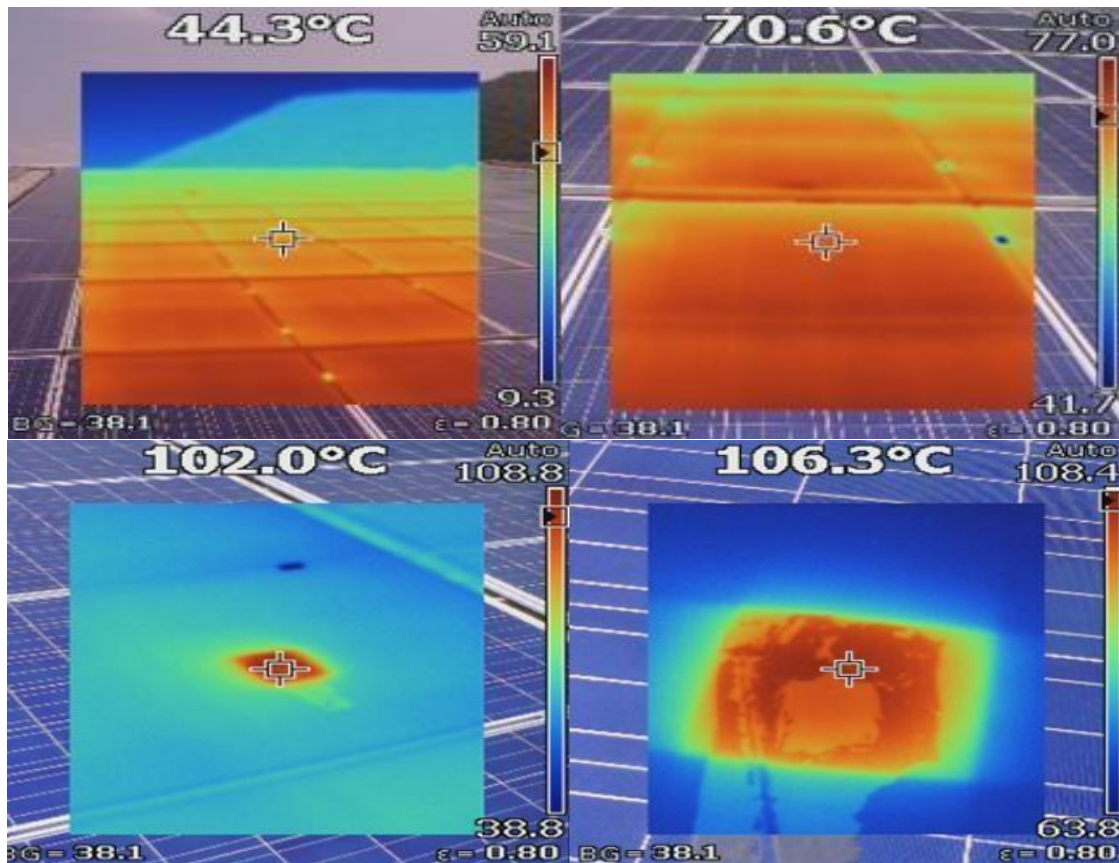
**Hình 8.** Các công cụ cần thiết cho kiểm tra hệ thống điện

### 2. PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA HIỆN TRẠNG ẢNH HƯỞNG ĐẾN HIỆU NĂNG CỦA GIÀN PIN



**Hình 9a.** Sử dụng camera nhiệt quan sát nhiệt độ bề mặt tấm pin

- Sử dụng camera nhiệt để phát hiện các điểm quá nhiệt trên bề mặt cũng như các bộ phận khác của tấm pin mặt trời như hộp đấu dây ( Junction Box ) ở mặt sau tấm pin. Đồng thời kiểm tra các dấu hiệu bất thường bên ngoài tấm pin giúp bạn tiết kiệm thời gian kiểm tra hệ thống.
- Trong lần đầu tiên đặt giá trị nhiệt độ của camera nhiệt trong khoảng từ 40-70 độ. Lần quét thứ hai, đặt giá trị này ở ngưỡng trên 100 độ bởi cell bị hư hỏng thường đạt tới nhiệt độ này và báo hiệu nên thay thế tấm pin càng sớm càng tốt.



**Hình 9b.** Sử dụng camera nhiệt quan sát nhiệt độ bề mặt tấm pin

### 3. KIỂM TRA CÁC ĐẦU KẾT NỐI MC4 CỦA TẤM PIN

- Các jack MC4 phải được kết nối chặt với nhau để tránh gây hiện tượng tiếp xúc kém dẫn đến hậu quả cháy đầu kết nối MC4. Nguy hiểm hơn có thể gây cháy hệ thống, vì thế các jack phải được kiểm tra kỹ càng xem có bị lỏng không, vị trí tiếp xúc có nóng hoặc có hiện tượng nóng chảy nhựa đầu kết nối không.





**Hình 10 .**Tiếp xúc kém dẫn đến cháy jack MC4

#### **4. KIỂM TRA TỦ ĐIỆN DC ( DC COMBINER BOX)**

- Kiểm tra tình trạng đèn báo, các đồng hồ hiển thị
- Mở các nắp che chắn của tủ điện
- Kiểm tra điện áp từng string
- Tắt các CB từng string của inverter và CB nhánh trong tủ điện
- Xiết lại các đầu cosse, thanh cái nếu phát hiện bị lỏng
- Vệ sinh tủ điện
- Bật lần lượt CB- tái lập lại tủ điện
- Bật CB tổng cấp nguồn chính
- Kiểm tra lại điện áp

#### **5. KIỂM TRA TỦ ĐIỆN AC ( SDB)**

- Kiểm tra tình trạng đèn báo phase, các đồng hồ hiển thị
- Tắt ACB tổng của trạm điện (ACB hạ thế)
- Mở các nắp che chắn của tủ điện
- Dùng khăn che các vị trí khe hở trên thân ACB
- Vệ sinh, hút bụi toàn tủ điện
- Kiểm tra tình trạng tụ bù, quạt giải nhiệt
- Tái lập lại hiện trạng
- Bật ACB tổng của trạm



**Hình 11.** Kiểm tra tủ điện hệ thống

- ❖ Sau khi hoàn thành vệ sinh và các công tác kiểm tra, Đơn vị cung cấp dịch vụ báo cáo lại với chủ đầu tư, chủ đầu tư có trách nhiệm cử người đại diện để ký kết biên bản nghiệm thu và Đơn vị cung cấp dịch vụ bàn giao hệ thống lại cho chủ đầu tư.

..... Hết .....