



## 晶澳太阳能科技股份有限公司

---

### Moduły JA Solar PV z pojedynczym szkłem – Instrukcja instalacji

编号：Q/JASO-PMO-012

版本：A/11

编制：刘 冉

审核：王 涛

批准：汤 坤

2020-05-27发布

2020-05-27实施

---

晶澳太阳能科技股份有限公司 发布

## 文件制/修订记录表

| 修订日期     | 版本号 | 文件申请单号         | 修订内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 修订人          | 审核人      |
|----------|-----|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|
| 20170125 | A0  | Q/JASO-PMO-012 | Intial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Lingling Liu | Tao Wang |
| 20180330 | A1  | Q/JASO-PMO-012 | 1) Strona 4: 3.1 „2. Sortowanie prądu” dodać zdanie na końcu. Zalecamy, aby nie instalować modułów wyposażonych i niewyposażonych w LRF w szeregu, nawet jeśli należą do tej samej klasy prądowej.<br>2) Zaktualizować ryc. 4: dodać NEXTracker SPT<br>3) Zaktualizować stronę 19 linia 3: Maks. napięcie w systemie dla modułów JA Solar wynosi 1000V/1500V DC;<br>4) Zaktualizować stronę 26. Typy modułów mają zmienione nazwy. | Yanyan Yao   | Tao Wang |
| 20180913 | A2  | Q/JASO-PMO-012 | 1) zaktualizować styl i ryciny w instrukcji, dodać trzy zdania:<br>3.4 Bezpieczeństwo działania. Złomowane moduły muszą być odebrane i zutylizowane przez wykwalifikowane instytucje.<br>5.1 Wymogi standardowe. Ramy ulegają zniekształceniu w niskiej temperaturze. Unikać wywierania bocznego nacisku i napinania ramy oraz zdejmowania ramy lub niszczenia szkła.<br>2) Zmodyfikować opis zacisków na ryc.4.                   | Ran Liu      | Tao Wang |
| 20181214 | A3  | Q/JASO-PMO-012 | Dodać typy modułów: S09, S10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ran Liu      | Tao Wang |
| 20190116 | A4  | Q/JASO-PMO-012 | 1) Strona 2: Zastąpić ostatnie zdanie w akapicie „Klasyfikacja prądowa”:<br>Zalecamy, aby nie instalować modułów wyposażonych i niewyposażonych w LRF w szeregu, nawet jeśli należą do tej samej klasy prądowej.<br>2) Strona 8: Maks. napięcie w systemie dla modułów JA Solar wynosi 1000V/1500V DC.                                                                                                                             | Ran Liu      | Tao Wang |
| 20190125 | A5  | Q/JASO-PMO-012 | Strona 9: Minimalny promień wygięcia przewodów zmodyfikowano do 38,4mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ran Liu      | Tao Wang |
| 20190617 | A6  | Q/JASO-PMO-012 | Modyfikacja błędów gramatycznych i wyrażeniowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ran Liu      | Tao Wang |
| 20190717 | A7  | Q/JASO-PMO-012 | Dodać typy modułów: JAM60S10MR JAM72S10MR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ran Liu      | Tao Wang |
| 20190806 | A8  | Q/JASO-PMO-012 | Dodać typy modułów: JAM66S10MR JAM78S10MR;<br>Dodać zdanie: Szczegółowe informacje znajdują się w końcowej części instrukcji czyszczenia. 8.1 Czyszczenie.                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ran Liu      | Tao Wang |
| 20191030 | A9  | Q/JASO-PMO-012 | Moduły z LRF mogą odbijać światło pod pewnymi kątami.<br>W razie konieczności uzgodnienia z przepisami może być potrzeba oceny planisty.                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ran Liu      | Tao Wang |
| 20200116 | A10 | Q/JASO-PMO-012 | 1. Dodać zdanie na końcu 3.4: Podczas montażu w suchych obszarach moduły z łatwością ulegają działaniu ładunków elektrostatycznych. Montujący powinni zatem mieć na sobie zabezpieczenia antystatyczne, aby sprzęt i personel nie byli narażeni na działanie ładunków elektrostatycznych.<br>2. Zaktualizować moment obrotowy śrub w 5.2.1: Zalecany moment obrotowy ma wartość pomiędzy 12Nm a 16Nm.                              | Ran Liu      | Tao Wang |

|          |       |                |                                                                                                                                      |      |      |      |      |      |         |          |
|----------|-------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|---------|----------|
| 20200514 | A11   | Q/JASO-PMO-012 | 1. Dodać typ modułu 166;<br>2. Zaktualizować ryc. 4<br>3. Zaktualizować niektóre zdania, aby instrukcja była bardziej rygorystyczna. |      |      |      |      |      | Ran Liu | Tao Wang |
| 会签部门     |       |                |                                                                                                                                      |      |      |      |      |      |         |          |
| 总部质量     | 产品技术部 | 组件研发技术中心       | 扬州研发中心                                                                                                                               | 总部客服 | 合肥工艺 | 奉贤工艺 | 宁晋工艺 | 邢台工艺 | 扬州工艺    |          |
| 黄淑玫      | 汤坤    | 刘玲玲            | 周艳方                                                                                                                                  | 边江涛  | 刘志刚  | 张军   | 许志卫  | 郑张安  | 吴兰峰     |          |

本文所包含信息归JA Solar所有，未经JA Solar许可，不得全部或部分转发、转载或披露

## **SPIS TREŚCI**

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1 Wprowadzenie.....                                             | 5  |
| 2 Normy i przepisy.....                                         | 5  |
| 3 Ogólne .....                                                  | 5  |
| 3.1 Identyfikacja produktu.....                                 | 6  |
| 3.2 Standardowe zasady bezpieczeństwa .....                     | 6  |
| 3.3 Bezpieczeństwo elektryczne.....                             | 6  |
| 3.4 Bezpieczeństwo działania.....                               | 7  |
| 3.5 Bezpieczeństwo pożarowe .....                               | 8  |
| 4 Warunki instalacji .....                                      | 8  |
| 4.1 Pozycja instalacji i środowisko pracy .....                 | 8  |
| 4.2 Wybór kąta pochylenia .....                                 | 9  |
| 5 Instalacja mechaniczna .....                                  | 9  |
| 5.1 Wymogi standardowe .....                                    | 9  |
| 5.2 Metody instalacji .....                                     | 10 |
| 6 Instalacja elektryczna.....                                   | 13 |
| 6.1 Właściwości elektryczne .....                               | 13 |
| 6.2 Kable i przewody .....                                      | 15 |
| 6.3 Złącza .....                                                | 15 |
| 6.4 Diody bocznikowe.....                                       | 16 |
| 7. Uziemienie .....                                             | 16 |
| 7.1 Uziemianie z wykorzystaniem śruby uziemiającej .....        | 17 |
| 7.2 Uziemianie z wykorzystaniem wolnego otworu montażowego..... | 17 |
| 7.3 Dodatkowe urządzenia uziemiające od stron trzecich. ....    | 18 |
| 8. Obsługa i konserwacja .....                                  | 18 |
| 8.1 Czyszczenie .....                                           | 18 |
| 8.2 Kontrola wizualna modułów .....                             | 18 |
| 8.3 Kontrola złącza i przewodów. ....                           | 19 |
| Warunki dodatkowe dla produktu.....                             | 20 |

## 1 Wprowadzenie

### *Dziękujemy za wybór modułów firmy JA SOLAR!*

Instrukcja użytkowania zawiera informacje niezbędne do elektrycznej i mechanicznej instalacji modułów JA Solar. Należy się z nią zapoznać przed obsługą i montażem. Instrukcja zawiera również konieczne informacje w zakresie bezpieczeństwa. Wszystkie informacje przedstawione w instrukcji stanowią własność intelektualną firmy JA Solar i są oparte na technologii i doświadczeniu pozyskanych i zgromadzonych przez JA Solar.

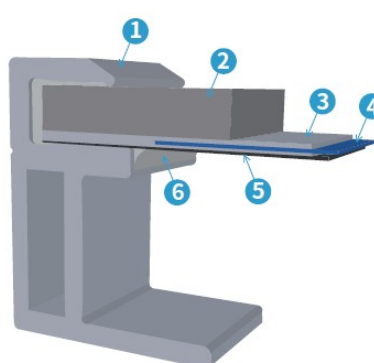
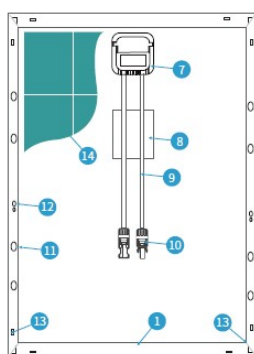
Niniejsza instrukcja nie jest gwarancją, wyrażoną ani dorozumianą. Firma JA Solar nie ponosi odpowiedzialności za straty, uszkodzenia lub koszty związane w jakikolwiek sposób z montażem, działaniem, użytkowaniem lub konserwacją modułów. Firma JA Solar nie ponosi odpowiedzialności za żadne naruszenia patentów lub innych praw stron trzecich, które mogą powstać w rezultacie użytkowania modułów. JA Solar zachowuje prawo do zmian w produkcie, specyfikacji lub instrukcji użytkowania bez uprzedzenia.

Niestosowanie się do wymogów określonych w niniejszej instrukcji unieważnia ograniczoną gwarancję na moduły przekazaną bezpośredniemu klientowi przez JA Solar w dniu sprzedaży. Dodatkowe zalecenia mają na celu poprawę bezpieczeństwa procedur oraz zwiększenie osiągnięć. Prosimy zapewnić właścicielowi systemu PV kopię instrukcji oraz poinformować o wszystkich kwestiach w zakresie bezpieczeństwa, obsługi i konserwacji.

## 2 Normy i przepisy

Mechaniczną i elektryczną instalację systemów PV należy przeprowadzić zgodnie ze wszystkimi mającymi zastosowanie normami, w tym elektrycznymi i budowlanymi oraz wymogami dostawcy mediów. Te wymagania mogą się różnić zależnie od lokalizacji montażu. Wymagania mogą też być zależne od napięcia układu oraz zastosowanego DC lub AC. Skontaktuj się z lokalnymi władzami w celu uzyskania obowiązujących przepisów.

## 3 Ogólne



- |                      |                    |                               |                         |
|----------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1. Ramka aluminiowa  | 2. Szkło           | 3. Obudowa EVA                | 4. Ogniwo               |
| 5. Folia backsheet   | 6. Klej silikonowy | 7. Puszka elektroinstalacyjna | 8. Etykieta             |
| 9. Przewód           | 10. Złącze         | 11. Otwór montażowy           | 12. Otwór do uziemienia |
| 13. Otwory odpływowe | 14. Ogniwo         |                               |                         |

Ryc. 1 Konstrukcja modułu

### 3.1 Identyfikacja produktu

Każdy moduł posiada trzy etykiety zawierające następujące informacje:

1. Tabliczka: opisuje typ produktu; moc szczytową, maks. pobór prądu, maks. napięcie zasilania, napięcie jałowe, prąd zwarcia, wszystkie wartości wg pomiarów w standardowych warunkach badania; znaki certyfikujące, maks. napięcie układu itp.
2. Klasyfikacja prądowa: Moduły są klasyfikowane według ich maks. poboru prądu, i są oznaczone odpowiednim symbolem „klasa prądowa X”, gdzie X przyjmuje wartości H, M lub L (H oznacza najwyższy prąd). Aby uzyskać optymalne osiągi z szeregu modułów zaleca się łączenie jedynie modułów tej samej „klasy prądowej X” (na przykład tylko modułów H) w danym stringu. Zalecamy, aby nie instalować modułów wyposażonych i niewyposażonych w LRF w falowniku, nawet jeśli należą do tej samej klasy prądowej.
3. Numer seryjny: każdy model ma niepowtarzalny numer seryjny. Numer seryjny składa się z 16 cyfr. Pierwsza i druga cyfra to kod roku, a trzecia miesiąca (A, B, C oznaczają odpowiednio październik, listopad i grudzień). Na przykład, 121PXXXXXXXXXXXXX oznacza, że moduł został złożony i przetestowany w styczniu 2012 r. Każdy moduł ma tylko jeden kod kreskowy, przytwierdzony do wnętrza modułu i widoczny od góry modułu z przodu. Nanosi się go przed laminowaniem. Kod znajduje się również przy tabliczce.

### 3.2 Standardowe zasady bezpieczeństwa

Moduły JA Solar są zaprojektowane w zgodzie z IEC 61215 i IEC 61730, klasa użytkowania A. Moduły przeznaczone do użytkowania wg tej klasy mogą być stosowane w systemach operacyjnych powyżej 50V DC lub 240W, gdzie przewiduje się ogólny dostęp i kontakt dotykowy. Moduły zaklasyfikowane jako bezpieczne przez IEC 61730-1 i IEC 61730-2 oraz klasy użytkowania uznaje się za spełniające wymogi bezpieczeństwa dla II klasy ochronności.

W przypadku montażu modułów na dachach, dachy te muszą mieć odpowiednie pokrycie ognioodporne. Dachowe systemy PV powinno się instalować wyłącznie na konstrukcjach, które mogą utrzymać dodatkowe obciążenie komponentami systemu PV, w tym modułami oraz posiadają pełną analizę konstrukcji sporządzoną przez certyfikowanego specjalistę budownictwa lub inżyniera.

Ze względów bezpieczeństwa nie należy rozpoczynać prac na dachu do czasu określenia i wszczęcia procedur bezpieczeństwa, co obejmuje bez ograniczeń: zapobieganie upadkom, stosowanie drabin, schodów i sprzętu ochrony osobistej.

Ze względów bezpieczeństwa, nie należy instalować ani obsługiwać modułów w niekorzystnych warunkach, co obejmuje bez ograniczeń: silne lub porywiste wiatry oraz mokre lub zmrożone powierzchnie dachowe.

### 3.3 Bezpieczeństwo elektryczne

Podczas ekspozycji słonecznej moduły fotowoltaiczne mogą wytwarzać prąd stały, a zatem spowodować porażenie prądem lub oparzenie. Napięcie 30 V DC lub wyższe jest potencjalnie śmiertelne.

Moduły wytwarzają napięcie nawet bez podłączenia do obwodu elektrycznego lub ładunku. Podczas pracy z modułami w warunkach nasłonecznienia proszę korzystać z izolowanych narzędzi oraz odpowiednich rękawic.

Moduły nie posiadają wyłącznika on / off. Można je unieruchomić jedynie zabierając ze światła słonecznego lub przykrywając całkowicie ich powierzchnię frontową materiałem, kartonem lub innym nieprzezroczystym materiałem oraz pracując z modułami odwróconymi frontem w dół, na gładkiej, płaskiej powierzchni.

Nie należy rozłączać połączeń elektrycznych przy obciążeniu ładunkiem, aby uniknąć łuku lub porażenia prądem. Nieprawidłowe połączenia mogą również spowodować łuk i porażenie prądem. Proszę dbać, by złącza były suche i czyste oraz upewnić się, że są w dobrym stanie technicznym. Dla bezpieczeństwa połączenia elektrycznego nigdy nie wolno wkładać metalowych obiektów do złączy ani modyfikować ich w żaden sposób.

W celu uniknięcia narażenia połączenia na niebezpieczeństwo w wyniku przedostania się wody lub piasku po wyjęciu z kartonu należy zainstalować moduły i podłączyć do skrzynki łączeniowej. Podczas instalacji przyłącza muszą być suche i czyste, a jeżeli moduły nie będą montowane w ciągu tygodnia, należy dodać gumowe osłony zabezpieczające złącza. Trzeba mieć na uwadze, że zanieczyszczenie piaskiem, kurzem lub wodą może wywołać łuk lub zwarcie w złączach. Sugerujemy, aby klienci dodawali zabezpieczenia w postaci gumowych osłon na złącza w obszarach zakurzonych lub morskich z wyższym zasoleniem, jak również w strefach o dużym zanieczyszczeniu.

Odbicie światła od śniegu lub wody może zwiększyć nasłonecznienie i tym samym podwyższyć prąd i moc. Dodatkowo, niższe temperatury mogą znacznie zwiększyć napięcie i moc.

Jeżeli szkło lub inny materiał zostaną uszkodzone, proszę założyć sprzęt ochrony osobistej i odseparować moduł od obwodu.

Należy pracować wyłącznie w warunkach suchych i używać tylko suchych narzędzi. Nie wolno obsługiwać mokrych modułów, chyba że z zastosowaniem odpowiednich środków ochrony osobistej. Jeżeli potrzeba wyczyścić moduły, proszę trzymać się zasad czyszczenia wymienionych w instrukcji.

Instalację należy przeprowadzać pod kierunkiem wykwalifikowanego elektryka.

### **3.4 Bezpieczeństwo działania**

Nie rozpakowywać modułów JA Solar podczas transportu i magazynowania do czasu instalacji.

Proszę również chronić pakunek przed uszkodzeniami. Zabezpieczyć palety przed upadkiem. Nie przekraczać maks. wysokości składowania palet, zgodnie ze wskazaniem na opakowaniach palet.

Przechowywać palety w miejscu wentylowanym, chronionym przed deszczem i suchym, aż moduły będą gotowe do rozpakowania. Rozpakowywać moduły JA Solar zgodnie z „Instrukcją rozpakowywania modułów JA Solar”. W żadnym razie nie podnosić modułów, chwytając za puszkę elektroinstalacyjną lub przewody elektryczne.

Nie należy stawać ani wchodzić na moduły.

Nie opuszczać jednego modułu na drugi.

Nie umieszczać żadnych ciężkich przedmiotów na modułach w celu zapobieżenia stłuczeniu szkła.

Uważać podczas stawiania modułów na powierzchni, szczególnie rogów modułów. Niewłaściwy transport lub instalacja mogą zniszczyć moduły.

Nie rozbierać modułów i nie usuwać przymocowanych do nich tabliczek ani innych elementów.

Nie nanosić farby ani klejów na górną powierzchnię modułów.

Aby uniknąć uszkodzenia folii blacksheet, nie zarysowywać jej ani nie uderzać.

Nie wywiercać otworów w ramie. Może to osłabić ramę i spowodować jej korozję.

Nie zarysowywać anodowanej powłoki ramy (z wyłączeniem uziemienia). Może to wywołać korozję ramy i osłabić jej wytrzymałość.

Nie próbować naprawiać modułów z uszkodzonym szkłem.

Złomowane moduły muszą być odebrane i zutylizowane przez wykwalifikowane instytucje.

Podczas montażu w suchych obszarach moduły z łatwością ulegają działaniu ładunków elektrostatycznych. Montujący powinni zatem mieć na sobie zabezpieczenia antystatyczne, aby sprzęt i personel nie byli narażeni na działanie ładunków elektrostatycznych.

### 3.5 Bezpieczeństwo pożarowe

Wytyczne i wymagania dotyczące bezpieczeństwa pożarowego budynków i konstrukcji należy pozyskać od lokalnych władz. Moduły JA Solar są zgodne z normą IEC 61730-2.

Przy instalacji na dachu moduły powinny być mocowane na osłonie ogniodopornej, odpowiedniej do tego zastosowania i z odpowiednią wentylacją pomiędzy tylną ścianą modułu, a powierzchnią montażu.

Konstrukcja i montaż na dachu mogą wpłynąć na bezpieczeństwo pożarowe budynku. Nieprawidłowa instalacja może stworzyć zagrożenie na wypadek pożaru.

Używać odpowiednich komponentów, to jest bezpieczników, zabezpieczeń elektrycznych oraz uziemienia, zgodnie z wymogami lokalnych władz.

Nie używać modułów w miejscach narażonych na powstawanie łatwopalnych gazów.

Moduły JA Solar nie były badane pod kątem ochrony przed eksplozją. Proszę sprawdzić w lokalnych przepisach, czy możliwe jest używanie modułów.

## 4 Warunki instalacji

### 4.1 Pozycja instalacji i środowisko pracy

Moduły JA Solar są przeznaczone do użytkowania wyłącznie w zastosowaniach naziemnych, nie w przestrzeni kosmicznej. Nie używać luster ani szkieł powiększających w celu skoncentrowania światła na modułach.

Moduły należy instalować na odpowiednich konstrukcjach montażowych, umiejscowionych na budynkach, podłożu lub innych konstrukcjach odpowiednich do modułów (wiatkach, fasadach budynków lub trackerach PV).

Modułów nie można instalować w lokalizacjach, gdzie mogą zostać zanurzone w wodzie.

Zalecana temperatura otoczenia powinna wynosić od  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ ) do  $40^{\circ}\text{C}$  ( $104^{\circ}\text{F}$ ). Granice temperatury są określone jako średnie miesięczne wysokie i niskie wartości dla miejsca instalacji. Graniczna temperatura pracy powinna wynosić od  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ ) do  $85^{\circ}\text{C}$  ( $185^{\circ}\text{F}$ ).

Upewnić się, że moduły nie są wystawione na działanie wiatrów lub obciążenia śniegiem, przekraczające maks. dopuszczalne obciążenia.

Modułów nie powinno się instalować w lokalizacjach bez zacielenia w ciągu roku. Upewnić się, że na miejscu instalacji nie ma blokad światła.

Dla systemów PV montowanych w miejscach o dużym prawdopodobieństwie uderzenia pioruna zalecane jest zabezpieczenie odgromowe

Nie używać modułów w pobliżu sprzętu lub w miejsc, gdzie mogą powstawać lub gromadzić się łatwopalne gazy.

Modułów nie wolno instalować ani używać w warunkach ekstremalnych, a środowiska silnie korodujące należy starannie rozważyć.

Proszę podjąć odpowiednie środki aby zapewnić działanie i bezpieczeństwo modułów, gdy są instalowane lub obsługiwane w miejscach z dużymi opadami śniegu, ekstremalnie niskimi temperaturami, silnymi wiatrami, blisko wysp lub pustyń, gdzie może wystąpić mgła solna lub w pobliżu wody.

Moduły JA Solar spełniają warunki IEC 61701 w zakresie mgły solnej, ale może pojawić się korozja galwaniczna pomiędzy ramą aluminiową modułów a osprzętem do montażu i uziemienia, jeżeli taki osprzęt składa się z odmiennych metali. Moduły JA Solar można instalować w lokalizacjach morskich 50 – 500 m od morza, ale narażone części należy zabezpieczyć przed korozją. Szczegółowe instrukcje znajdują się w instrukcji montażu JA Solar.

Moduły z LRF mogą odbijać światło pod pewnymi kątami i przy zanieczyszczeniu świetlnym, w razie konieczności uzgodnienia z przepisami może być potrzeba oceny planisty.

Modułów nie można użytkować, gdy istnieją pewne wymogi specjalne, np. dla budynków, pojazdów lub w warunkach morskich. Szczegóły zawarte są w lokalnych przepisach i aktach prawnych.

## **4.2 Wybór kąta pochylenia**

Kąt pochylenia modułów mierzony jest pomiędzy powierzchnią modułów a poziomą powierzchnią podłoża. Moduły generują maks. moc, gdy są skierowane bezpośrednio na słońce.

Na półkuli północnej moduły powinny być zwykle skierowane na południe, a na południowej na północ.

Szczegółowe informacje na temat najlepszego kąta instalacji zawarte są w standardowej instrukcji montażu systemów fotowoltaicznych. Można też skonsultować się z uznanym instalatorem lub integratorem systemów.

Kurz gromadzący się na powierzchni modułów może osłabić ich wydajność. Firma JA Solar zaleca montaż modułów z kątem pochylenia przynajmniej 10 stopni, co ułatwia zmywanie kurzu przez deszcz.

# **5 Instalacja mechaniczna**

## **5.1 Wymogi standardowe**

Upewnić się, że metoda i system podparcia modułów wystarczą do utrzymania wszystkich mogących wystąpić obciążeń. Instalator musi to zagwarantować. System podparcia instalacji musi być sprawdzony przez stronę trzecią, wraz z analizą statycznych właściwości mechanicznych, zgodnie z lokalnymi standardami krajowymi i międzynarodowymi.

Konstrukcja montażowa modułów musi być wykonana z materiału trwałego, odpornego na korozję i działanie promieni UV. Moduły należy bezpiecznie przymocować do konstrukcji montażowej.

W regionach z dużymi opadami śniegu w zimie należy dobrać wysokość systemu montażu tak, by najniższa krawędź modułów nie była nigdy pokryta śniegiem. Dodatkowo upewnić się, że najniższa część modułów jest umiejscowiona wystarczająco wysoko, tak by nie zacięniały jej rośliny ani drzewa i nie uszkodził piasek.

Kiedy moduły są wsparte równolegle do powierzchni ściany budynku lub dachu, wymagany jest min. prześwit 10 cm pomiędzy ramą modułu a powierzchnią ściany lub dachu, aby umożliwić cyrkulację powietrza pomiędzy modułami i zapobiec uszkodzeniu przewodów.

Nie wiercić otworów w powierzchni szklanej i ramach modułów, spowoduje to unieważnienie gwarancji.

Przed instalacją modułów na dachu upewnić się, że konstrukcja dachu jest odpowiednia. Dodatkowo wszelkie przepusty w dachu konieczne do montażu modułów należy właściwie uszczelnić aby zapobiec przeciekaniu.

Obserwować liniową rozszerzalność termiczną ram modułów i zapewnić min. 10 mm dystans pomiędzy sąsiadującymi ramami.

Ramy modułów ulegają zniekształceniu w niskiej temperaturze.

Unikać wywierania bocznego nacisku i napinania ramy oraz zdejmowania ramy lub niszczenia szkła.

Tylna ściana modułu musi być zawsze wolna od wszelkich przedmiotów lub elementów konstrukcji, które mogłyby wejść w kontakt z panelem, szczególnie gdy panel jest obciążony mechanicznie.

Moduły są certyfikowane do maks. obciążenia statycznego na ścianie tylnej o wartości 2400 Pa (obciążenie wiatrem) oraz maks. obciążenia statycznego na stronie przedniej o wartości 2400 lub 5400 Pa (obciążenie wiatrem i śniegiem), zależnie od typu modułu (szczegółowa metoda montażu na ryc. 4).

Metoda montażu nie może skutkować bezpośrednim kontaktem odmiennych metali z ramą aluminiową modułu, ponieważ może to doprowadzić do korozji galwanicznej. Norma IEC 60950-1 rekomenduje aby połączenia metali nie przekraczały różnicy potencjałów elektrochemicznych o wartości 0,6 V.

Moduły można montować w orientacji poziomej i pionowej.

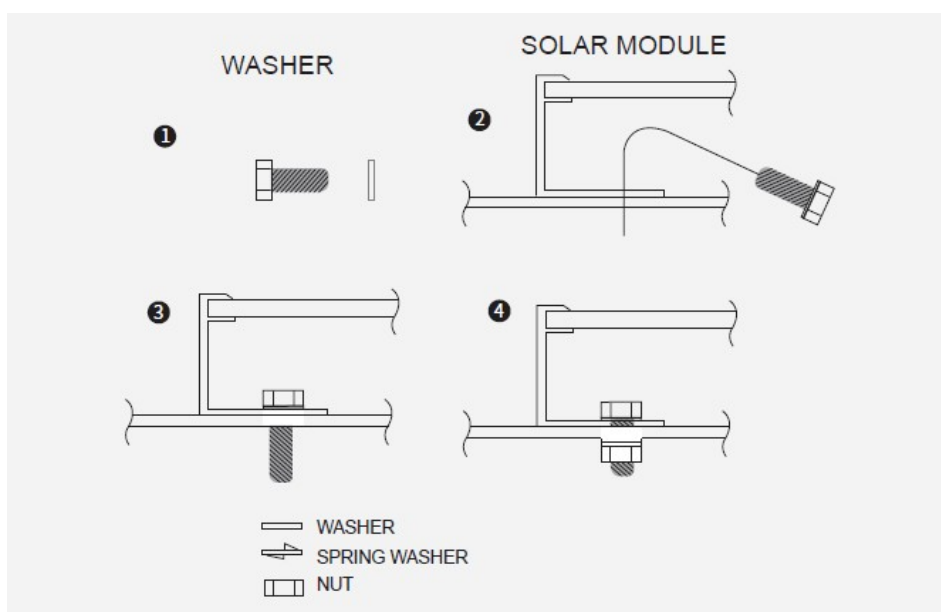
## 5.2 Metody instalacji

Moduły można instalować na stojakach za pomocą zacisków lub haków. Moduły należy instalować zgodnie z poniższymi przykładami i zaleceniami. W razie montażu modułów niezgodnie z tą instrukcją wymagana jest wcześniejsza konsultacja i aprobatą JA Solar, w przeciwnym razie można uszkodzić moduły i unieważnić gwarancję

### 5.2.1 Moduły instalowane z otworem montażowym

Moduły należy przyśrubować do konstrukcji nośnej przez otwory montażowe umiejscowione na tylnym kołnierzu ramy.

Odwołać się do ryc. 2 (Szczegóły montażu).



Ryc. 2 Szczegóły montażu

Proszę używać wyszczególnionych niżej komponentów

- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1. Śruba                    | 2. Podkładka              |
| Materiał: Stal nierdzewna   | Materiał: Stal nierdzewna |
| Rozmiar i długość: M8*16 mm | rozmiar: M8               |
| 3. Podkładka sprężysta      | 4. Nakrętka               |
| Materiał: Stal nierdzewna   | Materiał: Stal nierdzewna |
| Rozmiar: M8                 | Rozmiar: M8               |

Zalecany moment obrotowy ma wartość pomiędzy 12Nm a 16Nm.

### 5.2.2 Moduły instalowane z zaciskiem

Moduły należy montować przy użyciu specjalnego zacisku pokazanego na ryc. 3.

- A) Moduły należy przymocować do szyny konstrukcji nośnej metalowymi zaciskami. Zaleca się używanie zacisków przy zachowaniu warunków podanych poniżej lub zaaprobowanych do instalacji systemu.

Szerokość: Zacisk A nie mniej niż 50 mm, Zacisk B nie mniej niż 38 mm;

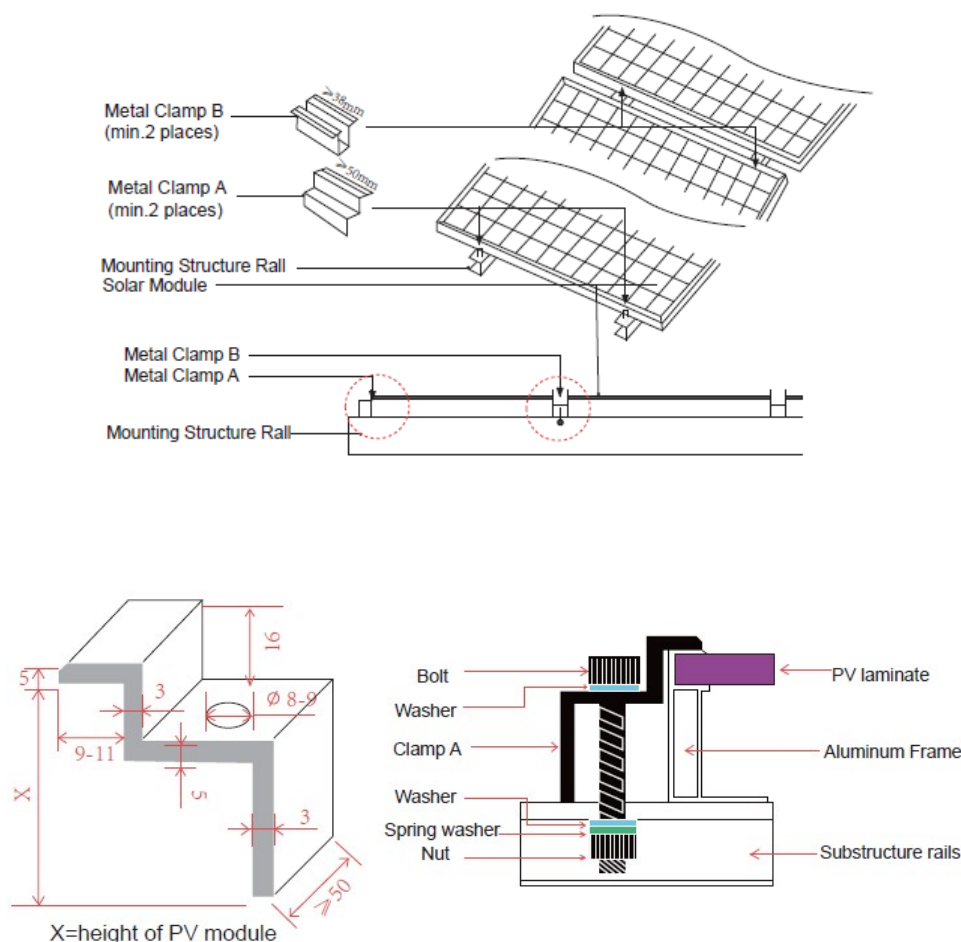
Grubość: Nie mniej niż 3 mm;

Materiał: Stop aluminium;

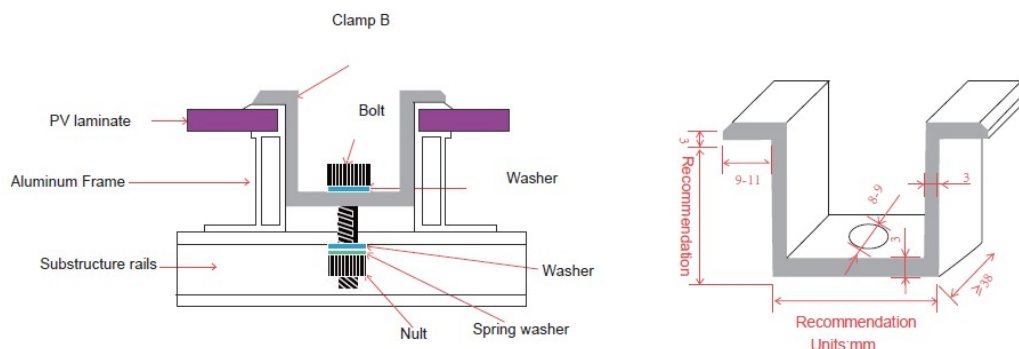
Śruba: M8.

- B) dokręcić śruby

- C) Zaciski modułów nie mogą dotykać frontowego szkła ani w żaden sposób deformować ramy. Strefa kontaktu zacisku z frontem ramy musi być gładka, w przeciwnym razie może uszkodzić ramę lub moduły. Unikać efektu zacienienia przez zaciski modułów. Otwory odpływowe na ramie modułu nie mogą być zamknięte ani zasłonięte przez zaciski.



## Zacisk A



## Zacisk B

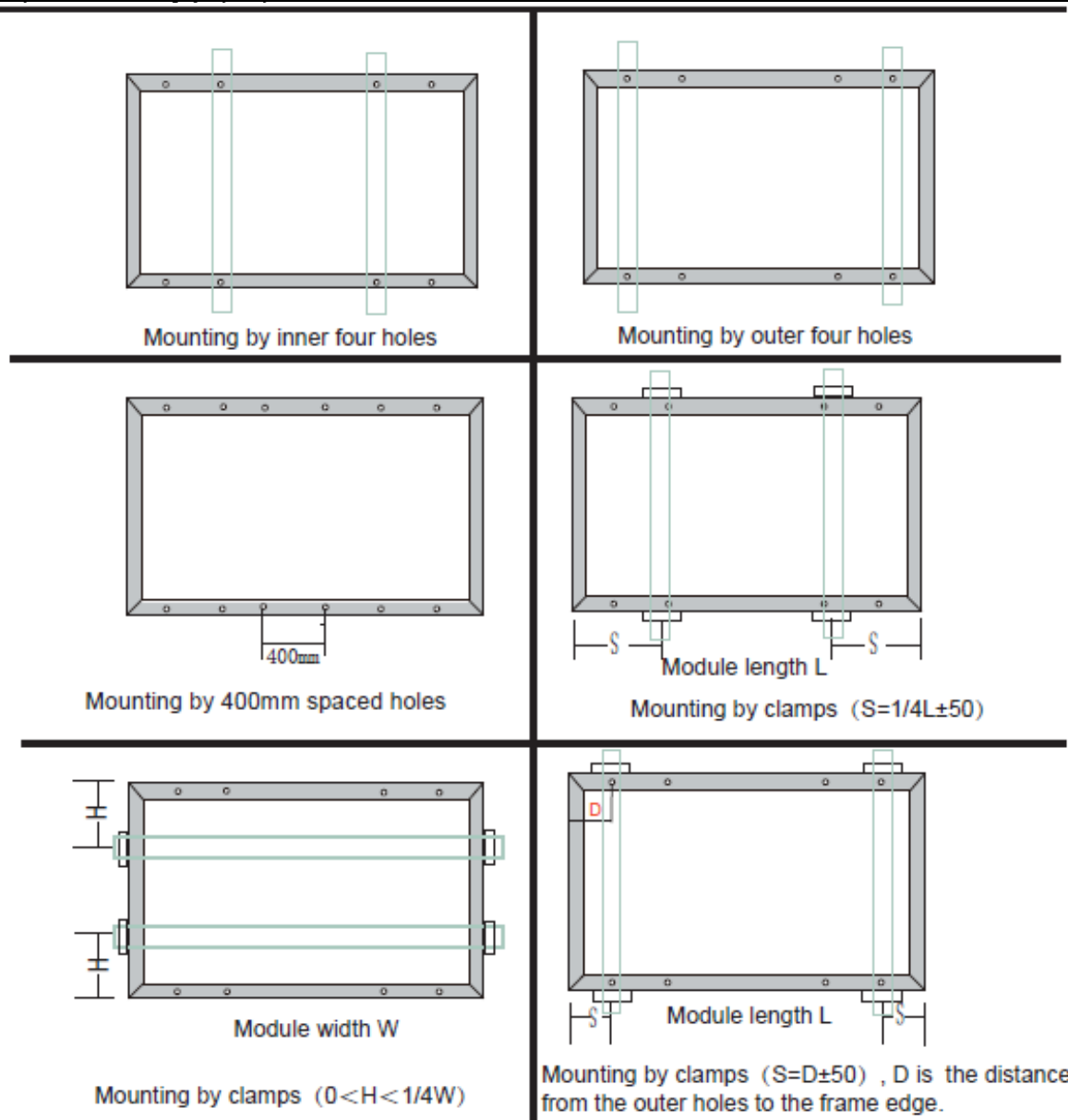
Ryc. 3 Szczegóły zacisku (Jednostki: mm)

## 5.2.3 Pozycja instalacji i odpowiadające obciążenia statyczne

Niski / normalny poziom obciążenia ma zastosowanie do instalacji w większości warunków środowiska: maks. obciążenie statyczne tylnej części modułów wynosi 2400 Pa (obciążenie wiatrem), a maks. obciążenie statyczne przedniej części modułów wynosi 2400 Pa (obciążenie wiatrem i śniegiem).

Wysoki poziom obciążenia ma zastosowanie do instalacji w surowszych warunkach środowiska, burza, intensywny opad śniegu itp.: maks. obciążenie statyczne tylnej części modułów wynosi 2400 Pa (obciążenie wiatrem), a maks. obciążenie statyczne przedniej części modułów wynosi 5400 Pa (obciążenie wiatrem i śniegiem), zależnie od ciśnienia dopuszczalnego zgodnie z normami IEC.

Dla obciążeń dynamicznych, np. wiatrem, współczynnik bezpieczeństwa należy podnieść trzykrotnie. Oznacza to, że maks. obciążenie dynamiczne wynosi 800 Pa, gdy prędkość wiatru jest niższa niż 130 km/h.



Ryc. 4 Metoda instalacji

| Metody instalacji           |          |                     |                     |                                  |                                                   |                               |                               |
|-----------------------------|----------|---------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Typ modułu                  |          | Cztery otwory wewn. | Cztery otwory zewn. | Montaż zaciskami $S=1/4L \pm 50$ | Montaż zaciskami na krótkiej ramie $0 < H < 1/4W$ | Montaż zaciskami $S=D \pm 50$ | Montaż przez otwory co 400 mm |
| Moduły z pojedynczym szkłem | 60 ogniw | +5400/-2400         | /                   | +5400/-2400                      | $\pm 2000$                                        | +5400/-2400                   | /                             |
|                             | 72 ogniw | $\pm 2400$          | +5400/-2400         | +5400/-2400                      | $\pm 1800$                                        | +5400/-2400                   | $\pm 2400$                    |
|                             | 66 ogniw | +5400/-2400         | /                   | +5400/-2400                      | $\pm 2000$                                        | +5400/-2400                   | /                             |
|                             | 78 ogniw | $\pm 2400$          | +5400/-2400         | +5400/-2400                      | $\pm 1800$                                        | +5400/-2400                   | /                             |

## 6 Instalacja elektryczna

### 6.1 Właściwości elektryczne

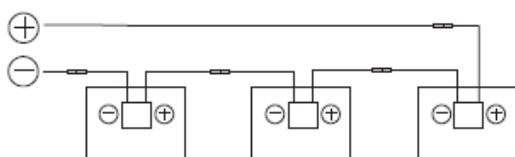
Parametry elektryczne takie jak  $P_{max}$  przyjmują wartości w zakresie  $\pm 3\%$ ,  $V_{oc}$   $\pm 2\%$ , a  $I_{sc}$   $\pm 4\%$  w standardowych warunkach badania. Standardowe warunki badania:  $1000 \text{ W/m}^2$  irradancja,  $25^\circ\text{C}$  temperatura ogniwa, 1,5 masa powietrza.

W normalnych warunkach moduły fotowoltaiczne mogą doświadczać stanu, w którym produkowane jest wyższe natężenie i/lub napięcie niż wskazują standardowe warunki badania. Wartości prądu zwarciovego, irradiancji i napięcia jałowego oznaczone na modułach należy pomnożyć przez współczynnik 1,25 podczas określania zakresów napięcia komponentów, pojemności przewodnika, rozmiaru bezpieczników oraz rozmiaru sterowników podłączonych do wyjścia modułu.

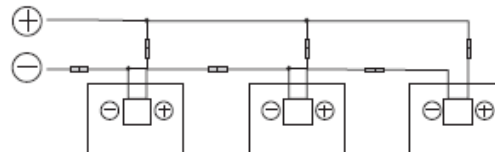
Wartości napięcia się sumują, gdy moduły są połączone bezpośrednio szeregowo, a natężenia się sumują, gdy moduły są połączone bezpośrednio równolegle, co pokazuje ryc. 5.

Moduły o odmiennej charakterystyce elektrycznej nie mogą być łączone bezpośrednio szeregowo.

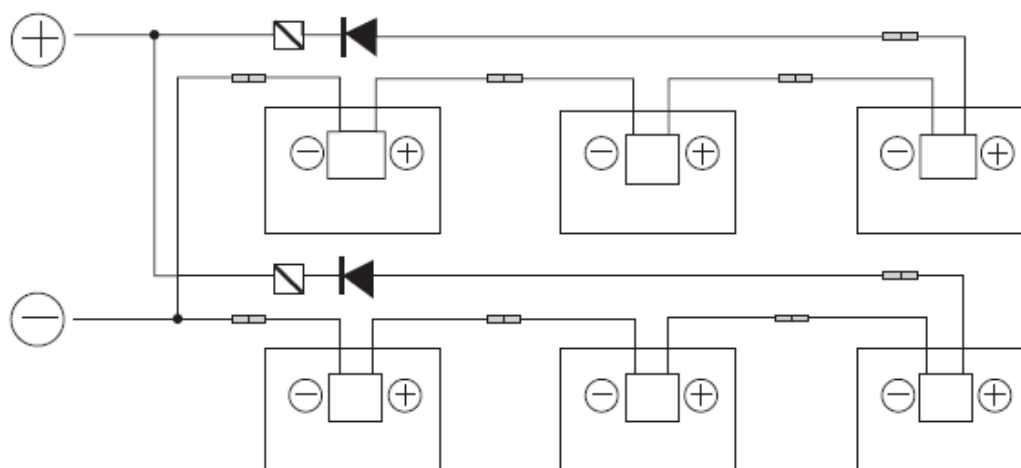
Series wiring



Parallel wiring



Series wiring and Parallel wiring



Diodes

Over-current  
protection devices

Connector

Ryc. 5: Diagramy elektryczne okablowania w szeregu i równolegle.

Maks. liczbę modułów, które można połączyć szeregowo w stringu należy obliczyć zgodnie ze stosownymi przepisami tak, by określone maksymalne napięcie w systemie (maksymalne napięcie w systemie dla modułów JA Solar wynosi 1000V/1500V DC, zgodnie z oceną bezpieczeństwa wg IEC61730) dla modułów i wszystkich innych elementów elektrycznych DC nie zostało przekroczone podczas pracy na obwodzie otwartym przy najniższej temp. oczekiwanej w lokalizacji systemu PV.

Współczynnik korekty dla napięcia w obwodzie otwartym można obliczyć na podstawie poniższego wzoru:  $C_{Voc} = 1 - \beta_{Voc} \times (25 - T)$ . T to najniższa oczekiwana temperatura otoczenia w lokalizacji systemu.  $\beta$  (%/°C) to współczynnik temperatury dla Voc wybranego modułu (w korespondującym arkuszu danych).

Należy użyć odpowiedniej ochrony nadprądowej, gdy prąd wsteczny może przekroczyć wartość maks. dopuszczalnego bezpiecznika dla modułów (20A). Zabezpieczenie nadprądowe jest wymagane do każdego stringu połączonego szeregowo, jeżeli więcej niż dwa takie stringi są połączone równolegle, ryc. 5.

## 6.2 Kable i przewody

Puszki elektroinstalacyjne zaprojektowano tak, by łatwo łączyły się szeregowo przez prawidłowo podłączony przewód i złącze ze stopniem ochrony IP67 / (IP68). Każdy moduł posiada dwa jednożyłowe przewody, dodatni i ujemny, przeciągnięte przez puszkę elektroinstalacyjną. Złącza na przeciwległych końcach przewodów pozwalają na łatwe połączenie szeregowo przyległych modułów przez dokładne wsunięcie złącza dodatniego modułu do ujemnego złącza przylegającego modułu, aż będzie ono dobrze osadzone.

Należy używać przewodów zewnętrznych o odpowiednich zatwierdzonych do użytkowania przekrojach przy maks. prądzie zwarciovym dla modułów. JA Solar zaleca instalatorom używanie wyłącznie przewodów odpornych na działanie promieni słonecznych do okablowania z prądem stałym DC w systemach PV. Min. Rozmiar przewodu powinien wynosić 4mm<sup>2</sup> (12AWG).

Min. dopuszczalne wartości dla przewodów zewnętrznych

| Norma badania | Przekrój przewodu | Zakres temperatury |
|---------------|-------------------|--------------------|
| EN 50618:2014 | 4mm <sup>2</sup>  | -40°C to +90°C     |

Przewody należy przymocować do konstrukcji montażowej tak, aby uniknąć mechanicznego uszkodzenia kabla i/lub modułu. Nie napinać przewodów. Minimalny promień wygięcia przewodów powinien wynosić 38,4mm. Gwarancja JA Solar nie pokrywa uszkodzeń przewodów na skutek nadmiernego wygięcia lub sposobu prowadzenia kabli. Naprawa wymaga zastosowania odpowiednich środków, takich jak obejmy kablowe odporne na promieniowanie słoneczne i/lub specjalnie zaprojektowane mocowania przewodów do ściany modułu. Mimo że przewody są odporne na działanie światła słonecznego i wodoszczelne, należy unikać bezpośredniej ekspozycji i zanurzenia przewodów w wodzie.

Układ przewodów musi być zgodny z lokalnymi aktami prawnymi i przepisami.

## 6.3 Złącza

Złącza muszą być suche i czyste, a ich zatyczki nałożone ręcznie przed podłączeniem do modułów. Nie wykonywać podłączenia elektrycznego przy użyciu mokrych, zanieczyszczonych czy w inny sposób uszkodzonych złącz. Unikać ekspozycji słonecznej i zanurzenia złącz w wodzie. Unikać kładzenia złącz na ziemi lub powierzchni dachu.

Nieprawidłowe połączenia mogą spowodować łuk elektryczny lub porażenie prądem. Sprawdzić, czy wszystkie połączenia są bezpiecznie zamocowane. Upewnić się, że wszystkie złącza samozaciskowe są doczepione i zaciśnięte. Podłączenia złącz muszą mieć odpowiadające stopnie ochrony IP.

Unikać kontaktu z rozpuszczalnikami organicznymi, takimi jak alkohol, benzyna, pestycydy, herbicydy i innymi materiałami korozyjnymi w podłączeniach złączy i środowisku użytkowania. Szczegółowe informacje zapewnia JA. W przeciwnym razie JA nie będzie ponosić odpowiedzialności za pęknięcia złączy. Dwa przykłady nieprawidłowego użytkowania podano poniżej:



Metoda odblokowania złączy różni się zależnie od lokalnych aktów prawnych i przepisów, proszę zwrócić na to uwagę podczas zakupu.

#### 6.4 Diody bocznikowe

Puszki elektroinstalacyjne używane z modułami JA Solar zawierają diody bocznikowe podłączone szeregowo do stringów ogniwa PV. W przypadku częściowego zacinienia diody bocznikowe omijają prąd generowany przez niezacięte ogniwa, zmniejszając tym samym straty ciepła i wydajności. Diody bocznikowe nie stanowią zabezpieczenia nadprądowego.

W razie awarii lub podejrzenia awarii diody instalatorzy lub konserwatorzy powinni się skontaktować z JA Solar. Nigdy nie należy otwierać puszek elektroinstalacyjnej samodzielnie.

Proszę pamiętać o ochronie przed wyładowaniem indukcyjnym, prądem wstecznym oraz niewłaściwym podłączeniem.

### 7. Uziemienie

Moduły JA Solar wykorzystują ramy z anodowo utlenionego aluminium, aby zapobiec korozji. Ramka modułów powinna być zatem połączona z przewodem uziemiającym sprzęt w celu zapobieżenia uderzeniom pioruna i porażeniom prądem.

Urządzenie uziemiające powinno mieć pełen kontakt z wewnętrzną częścią stopu aluminiowego i przenikać przez powierzchnię filmu utleniającego ramy.

Proszę nie wywiercać dodatkowych otworów do uziemienia w ramie modułów, w przeciwnym razie JA Solar zrzeka się odpowiedzialności za roszczenia gwarancyjne.

W celu zapewnienia optymalnej wydajności moduły JA Solar powinny być użytkowane wyłącznie w układach, gdzie katoda(-) DC modułów jest uziemiona. Niedostosowanie się do tego wymogu obniży wydajność systemu.

Metoda uziemienia nie może skutkować bezpośrednim kontaktem odmiennych metali z ramą aluminiową modułu, ponieważ doprowadzi to do korozji galwanicznej. Norma IEC 60950-1 rekomenduje aby połączenia metali nie przekraczały różnicy potencjałów elektrochemicznych o wartości 0,6 V.

Szyny ram mają wywiercone otwory, oznaczone znakiem uziemienia. Te otwory należy wykorzystywać w celu uziemienia, a nie montażu modułów.

Dostępne są poniższe metody uziemienia.

## 7.1 Uziemianie z wykorzystaniem śruby uziemiającej

Na krawędzi modułu, bliżej środka ramy tylnej, znajdują się otwór do uziemienia o średnicy 4,2 mm.

Środkowa linia oznaczenia uziemienia pokrywa się z otworem do uziemienia, a kierunek jest taki sam dla dłuższej ramy.

Uziemienie pomiędzy modułami musi zostać zatwierdzone przez uprawnionego elektryka. Urządzenie uziemiające powinno być wyprodukowane przez uprawnionego producenta elementów elektrycznych. Zalecany moment obrotowy wynosi 2,3 Nm. Przewód miedziany 12 AWG w połączeniu ze śrubą uziemiającą może być zastosowany jako przewód uziemiający sprzęt. Przewód miedziany nie może być kompresowany podczas instalacji.



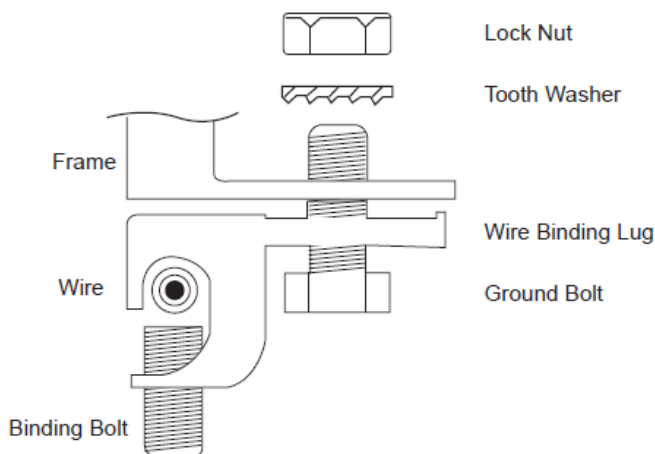
Ryc. 6: Metody instalacji

## 7.2 Uziemianie z wykorzystaniem wolnego otworu montażowego.

Istniejące wolne otwory montażowe mogą być wykorzystane do uziemienia.

- A) Skierować zacisk uziemiający do otworów montażowych w ramie. Przez ramę i zacisk należy przewlec śrubę uziemiającą.
- B) Włożyć uszczelkę z wypustkami z drugiej strony, następnie dokręcić i zablokować nakrętkę. Zalecany moment obrotowy blokowania nakrętki wynosi 2,0 Nm -2,2 Nm.
- C) Przewlec przewód uziemiający przez zacisk uziemiający. Materiał i wymiary przewodu uziemiającego powinny być zgodne z wymogami krajowych, regionalnych i lokalnych, przepisów, aktów prawnych i norm.

D) Zakończyć montaż dokręcając śrubę łączącą przewodu uziemienia.



Ryc. 7: Metody instalacji

### 7.3 Dodatkowe urządzenia uziemiające od stron trzecich.

Moduły JA Solar można uziemić przy użyciu urządzeń uziemiających stron trzecich, jeżeli są one certyfikowane do uziemiania modułów, a urządzenia te są zainstalowane wg szczegółowych instrukcji producenta.

## 8. Obsługa i konserwacja

Wymagane jest przeprowadzanie regularnych przeglądów i konserwacji modułów. Na użytkownika spoczywa obowiązek poinformowania dostawcy o wykrytych uszkodzeniach w ciągu 2 tygodni.

### 8.1 Czyszczenie

Kurz nagromadzony na przedniej przezroczystej powłoce może zmniejszać wydajność, a nawet wywołać lokalny efekt gorących punktów. Ścieki przemysłowe lub ptasie odchody mogą stanowić poważny problem, a jego waga zależy od przejrzystości ciał obcych. Zazwyczaj obniżenie nasłonecznienia przez nagromadzony kurz nie stanowi zagrożenia, ponieważ intensywność światła pozostaje homogeniczna a zmniejszenie mocy nie jest zazwyczaj oczywiste.

Kiedy moduły działają, mogą zaistnieć czynniki środowiska, które wywołują zacienienie lub zakurzenie roślin i wyraźnie zredukować wydajność. Firma JA Solar radzi, aby nad powierzchnią modułów nie znajdowały się nigdy żadne zasłaniające obiekty.

Częstotliwość czyszczenia zależy od szybkości zanieczyszczania. W wielu przypadkach przednia powierzchnia jest oczyszczana przez deszcz i częstotliwość czyszczenia można zmniejszyć. Zaleca się przecieranie szklanej powierzchni mokrą gąbką lub miękką ściereczką. Proszę nie czyścić szkła środkami czyszczącymi z kwasami i ługami. Szczegółowe informacje znajdują się w instrukcji czyszczenia.

### 8.2 Kontrola wizualna modułów

Należy kontrolować wizualnie moduły w poszukiwaniu defektów w ich wyglądzie. Szczególnej uwagi wymagają następujące trzy sytuacje:

A) Szkło jest pęknięte.

- B) Występuje korozja wzdłuż szyny ogniwa.

Korozja jest spowodowana przenikaniem wilgoci do wnętrza modułów, jeżeli materiał obudowy powierzchni został uszkodzony podczas transportu.

- C) Na folii backsheet znajduje się ślad przypalenia.

### **8.3 Kontrola złącza i przewodów.**

Zaleca się wdrażanie poniższych zabiegów konserwacyjnych co 6 miesięcy.

- A) Sprawdząć szczelność połączenia złączki i przewodu.
- B) Sprawdzić żel uszczelniający w puszcze elektroinstalacyjnej w celu stwierdzenia, czy nie ma pęknięć lub szczelin.

## Warunki dodatkowe dla produktu

Instrukcja instalacji ma zastosowanie do następujących typów modułów. Typy modułów podlegają zmianom bez uprzedniego powiadomienia, ze względu na ciągłe ulepszanie, badanie i rozwój produktu.

“XXX” pokazuje moc szczytową na etykiecie produktu w przyrostach co 5.

| Typ modułu:     | Wymiary (L×W×H) [mm] |                |              |
|-----------------|----------------------|----------------|--------------|
|                 | TUV                  | UL 61215&61730 | UL1703       |
| JAM60S01-XXX/PR | 1650x991x35          | ——             | 1650x991x35  |
| JAM72S01-XXX/PR | 1960x991x40          | ——             | 1960x991x40  |
| JAP60S01-XXX/SC | 1650x991x35          | ——             | 1650x991x35  |
| JAP72S01-XXX/SC | 1960x991x40          | ——             | 1960x991x40  |
| JAM60S03-XXX/PR | 1678x991x35          | ——             | 1678x991x35  |
| JAM72S03-XXX/PR | 2000x991x40          | ——             | 2000x991x40  |
| JAP60S03-XXX/SC | 1678x991x35          | ——             | 1678x991x35  |
| JAP72S03-XXX/SC | 2000x991x40          | ——             | 2000x991x40  |
| JAM60S09-XXX/PR | 1657x996x35          | 1657x996x35    | 1666x1005x35 |
| JAM72S09-XXX/PR | 1979x996x40          | 1979x996x40    | 1988x1005x40 |
| JAP60S09-XXX/SC | 1657x996x35          | 1657x996x35    | 1666x1005x35 |
| JAP72S09-XXX/SC | 1979x996x40          | 1979x996x40    | 1988x1005x40 |
| JAM60S10-XXX/PR | 1689x996x35          | 1689x996x35    | 1698x1005x35 |
| JAM72S10-XXX/PR | 2015x996x40          | 2015x996x40    | 2024x1005x40 |
| JAP60S10-XXX/SC | 1689x996x35          | 1689x996x35    | 1698x1005x35 |
| JAP72S10-XXX/SC | 2015x996x40          | 2015x996x40    | 2024x1005x40 |
| JAM60S10-XXX/MR | 1689x996x35          | 1689x996x35    | 1698x1005x35 |
| JAM72S10-XXX/MR | 2015x996x40          | 2015x996x40    | 2024x1005x40 |
| JAM66S10-XXX/MR | 1852x996x35          | 1852x996x35    | ——           |
| JAM78S10-XXX/MR | 2180x996x40          | 2180x996x40    | ——           |
| JAM60S20-XXX/MR | 1776x1052x35         | 1776x1052x35   |              |
| JAM60S21-XXX/MR | 1776x1052x35         | 1776x1052x35   |              |
| JAM72S20-XXX/MR | 2120x1052x40         | 2120x1052x40   |              |