

JA SOLAR

www.jasolar.com

INSTRUKCJA INSTALACJI

WAŻNE INSTRUKCJE BEZPIECZEŃSTWA

Ten podręcznik zawiera ważne instrukcje dotyczące bezpieczeństwa dla solarnych modułów fotowoltaicznych (zwanymi dalej "modułami"), produkcji Shanghai JA Solar Technology Co., Ltd. (zwanej dalej "JA Solar"). Podczas instalacji modułów, instalatorzy powinni przestrzegać wszystkich wymienionych w tej instrukcji zaleceń bezpieczeństwa, jak również przepisów lokalnych.

Instalacja solarnych systemów fotowoltaicznych wymaga specjalnych umiejętności i wiedzy. Instalacje powinien wykonywać wyłącznie wykwalifikowany personel. Przed instalacją solarnego systemu fotowoltaicznego, instalatorzy powinni sprawdzić

jego wymagania mechaniczne i elektryczne. Instrukcję tę należy przechować w bezpiecznym miejscu do wykorzystania w przyszłości, w przypadku sprzedaży lub utylizacji modułów.

W przypadku pytań prosimy o kontakt z naszym Globalnym Działem Jakości i Obsługi Klienta w celu uzyskania dodatkowych informacji.



PODCZAS INSTALACJI I CZYSZCZENIA NIE WOLNO WCHODZIC, STAWAC ANI SIADAC NA MODUŁACH.

SPIS TREŚCI

1	WPROWADZENIE	2
2	NORMY I PRZEPISY	2
3	INFORMACJE OGÓLNE	3
	3.1 Identyfikacja produktu	4
	3.2 Bezpieczeństwo ogólne	4
	3.3 Bezpieczeństwo elektryczne	5
	3.4 Bezpieczeństwo obsługi	6
	3.5 Bezpieczeństwo pożarowe	7
4	WARUNKI INSTALACJI	8
	4.1 Pozycja instalacji i środowisko pracy	8
	4.2 Wybór kąta nachylenia	9
5	INSTALACJA MECHANICZNA	10
	5.1 Wymagania ogólne	10
	5.2 Metody instalacji	11
6	INSTALACJA ELEKTRYCZNA	17
	6.1 Własności elektryczne	17
	6.2 Kable i przewody	19
	6.3 Złącza	20
	6.4 Diody obejścia	20
7	UZIEMIENIE	21
	7.1 Uziemienie z zastosowaniem zacisków uziemiających	21
	7.2 Uziemienie z zastosowaniem niewykorzystanych otworów montażowych	23
	7.3 Dodatkowe urządzenia uziemiające innych firm	23
8	OBSŁUGA I KONSERWACJA	24
	8.1 Czyszczenie	24
	8.2 Kontrola wzrokowa modułów	24
	8.3 Przegląd złączy i kabli	25
	DODATKOWE INFORMACJE O PRODUKCIE	26

1 WPROWADZENIE

Dziękujemy za wybór modułów JA SOLAR!

Ta instrukcja instalacji zawiera podstawowe informacje potrzebne do mechanicznej i elektrycznej instalacji, które należy poznać przed obsługą i instalacją modułów JA Solar. Ta instrukcja zawiera również informacje dotyczące bezpieczeństwa, które należy poznać. Wszystkie informacje zawarte w tej instrukcji są własnością intelektualną JA Solar i są oparte na technologiach oraz doświadczeniu uzyskanym i zgromadzonym przez JA Solar.

Ta instrukcja nie stanowi gwarancji wyrażonej ani dorozumianej. JA Solar nie ponosi odpowiedzialności i jednoznacznie odrzuca odpowiedzialność za straty, szkody lub koszty, jakkolwiek powiązane z instalacją, obsługą, użytkowaniem i konserwacją modułów. JA Solar nie będzie ponosić odpowiedzialności za jakiegokolwiek naruszenia patentów lub innych praw stron trzecich, spowodowane używaniem modułów. JA Solar zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian w produkcie w danych technicznych lub w podręczniku instalacji bez wcześniejszego powiadomienia.

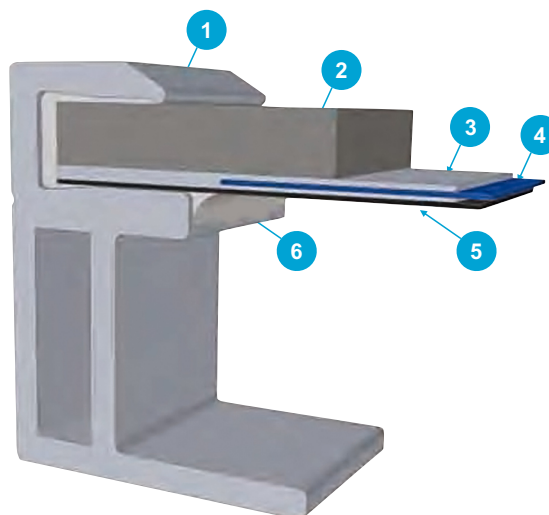
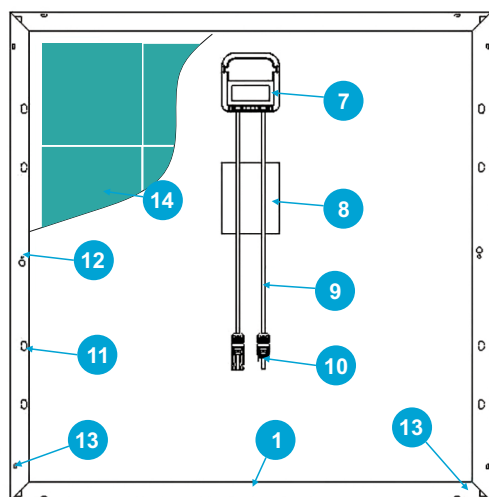
Niespełnienie wymagań wymienionych w niniejszym podręczniku spowoduje unieważnienie ograniczonej gwarancji dla modułów, oferowanej przez JA Solar bezpośrednio klientowi w momencie sprzedaży. Dostarczane są dodatkowe zalecenia dla poprawienia bezpieczeństwa oraz uzyskiwanych wyników. Kopię tego podręcznika należy przekazać właścicielowi systemu fotowoltaicznego do późniejszego wykorzystania i należy go poinformować o wszystkich odpowiednich aspektach bezpieczeństwa, obsługi i konserwacji.

2 NORMY I PRZEPISY

Instalacja mechaniczna i elektryczna systemu fotowoltaicznego powinna zostać wykonana zgodnie z odpowiednimi przepisami, w tym przepisami elektrycznymi, przepisami budowlanymi oraz wymaganiami dotyczącymi podłączania prądu elektrycznego. Wymagania takie mogą być różne, zależnie od miejsca montażu, np. dach budynku, czy zastosowanie w pojeździe silnikowym. Wymagania mogą także zależeć od napięcia systemu oraz zastosowania prądu stałego lub prądu przemiennego. W sprawie obowiązujących przepisów należy się skontaktować z władzami lokalnymi.

3 INFORMACJE OGÓLNE

Rys.1. Komponenty modułów oraz przekrój laminowanego zespołu



1	Rama Aluminiowa	7	Skrzynka przyłączeniowa
2	Hartowane szkło	8	Tabliczka znamionowa
3	Warstwa uszczelniająca EVA	9	Kabel
4	Ogniwo	10	Złącze
5	Płyta tylna	11	Otwór montazowy
6	Samoprzylepny silikon	12	Otwór uziemienia

3.1 Identyfikacja produktu

Każdy moduł ma trzy etykiety z następującymi informacjami:

- 1 Tabliczka znamionowa: opis typu produktu; Moc szczytowa, Maks. prąd zasilania, Maks. napięcie zasilania, napięcie obwodu otwartego, prąd zwarciový, wszystkie zgodnie z pomiarem w standardowych warunkach badania; Oznaczenia certyfikacji, maksymalne napięcie układu, itp.
- 2 Sortowanie wg. prądu: Według Maks. prądu zasilania moduły są sortowane na trzy grupy: H, M i L (H oznacza najwyższy prąd). Klasa jest oznaczana symbolem "Current class X" (Klasa prądowa X) na płycie tylnej modułów. W celu uzyskania optymalnej wydajności modułów, zaleca się łańcuchowe łączenie modułów tej samej klasy.
- 3 Kod paskowy: każdy moduł ma unikalny numer seryjny. Numer seryjny składa się z 16 cyfr. Cyfry 1-sza i 2-ga to kod roku, a 3-cia kod miesiąca. Przykładowo, 121PXXXXXXXXXXXXX oznacza, że moduł został złożony i sprawdzony w styczniu 2012 roku. Jest on trwale przymocowany wewnątrz modułu i widoczny od górnej, przedniej części modułu. Kod paskowy jest wstawiany przed laminowaniem. Dodatkowo, ten sam kod paskowy umieszczany jest obok tabliczki znamionowej.

3.2 Bezpieczeństwo ogólne



Moduły JA Solar są tak zaprojektowane, aby spełniały wymagania norm IEC 61215 i IEC 61730, klasa zastosowania A. Moduły dostosowane do używania w tej klasie zastosowania, mogą być używane w systemach pracujących przy parametrach powyżej 50 V prądu stałego lub 240 W, gdzie spodziewany jest ogólny dostęp stykowy. Moduły kwalifikowane pod względem bezpieczeństwa przez normy IEC 61730-1 i IEC 61730-2 oraz w tej klasie zastosowań, są uważane za spełniające wymagania bezpieczeństwa dla urządzeń klasy II.

Podczas montażu modułów na dachu, dach musi mieć odpowiednią dla takiego zastosowania ognioodporność. Dachowe systemy fotowoltaiczne powinny być instalowane jedynie na dachach, które są zdolne do przeniesienia dodatkowego obciążenia elementami układu fotowoltaicznego, w tym modułami, co powinno zostać potwierdzone przez posiadającego uprawnienia budowlane specjalistę lub inżyniera i udokumentowane wynikami formalnej, pełnej analizy obliczeniowej.

Ze względów bezpieczeństwa, nie należy podejmować pracy na dachu przed zidentyfikowaniem i realizacją zaleceń bezpieczeństwa w postaci między innymi, zabezpieczenia przed spadnięciem, drabin lub schodków oraz osobistego wyposażenia ochronnego.

Ze względów bezpieczeństwa nie wolno montować lub obsługiwać modułów przy niesprzyjających warunkach atmosferycznych, w tym przy silnym lub porywistym wietrze, na mokrych lub zmrożonych powierzchniach dachowych.

3.3 Bezpieczeństwo elektryczne



Moduły fotowoltaiczne po wystawieniu na działanie światła wytwarzają prąd stały, który może spowodować porażenie lub poparzenie. Prąd stały o napięciu 30 V lub wyższym może spowodować śmiertelne porażenie.

Moduły wytwarzają napięcie nawet , jeżeli nie są podłączone do obwodu elektrycznego lub obciążenia. Podczas pracy z modułami przy świetle słonecznym należy używać izolowanych narzędzi i rękawic gumowych.

Moduły nie mają włącznika/wyłącznika. Przerwać działanie modułów można jedynie usuwając je ze słońca lub całkowicie przykrywając ich powierzchnie czołowe materiałem, kartonem lub innym całkowicie nieprzezroczystym materiałem albo pracując z modułami odwróconymi stroną czołową do spodu na gładkiej, płaskiej powierzchni.

Aby uniknąć powstawania łuków i porażenia prądem elektrycznym, nie należy rozłączać połączeń elektrycznych pod obciążeniem. Nieprawidłowe połączenia mogą również spowodować powstanie łuku i porażenie prądem elektrycznym. Dlatego złącza powinny być suche i czyste oraz w odpowiednim do działania stanie. Nigdy nie wolno, w celu zapewnienia połączenia elektrycznego, wkładać do złącza przedmiotów metalowych ani w jakikolwiek sposób go modyfikować.

Odbicia od śniegu lub wody mogą zwiększać intensywność światła słonecznego, a tym samym wzmocnić prąd i moc.

Przy uszkodzeniu szkła lub innego materiału, należy założyć środki ochrony osobistej oraz odseparować moduły od obwodu.

Pracować można wyłącznie w suchym otoczeniu i używać wyłącznie suchych narzędzi. Nie należy obsługiwać mokrych modułów, bez odpowiedniego wyposażenia ochronnego. Jeżeli moduły trzeba oczyścić, należy przestrzegać wymagań dotyczących czyszczenia, wymienionych w podręczniku.

3.4 Bezpieczeństwo obsługi



- Nie wolno otwierać opakowań modułów JA Solar w czasie transportu i przechowywania, bez ich instalacji.
- Należy też chronić opakowanie przed uszkodzeniem. Nie wolno dopuszczać do przewrócenia palet z modułami.
- Nie wolno przekraczać maksymalnej wysokości stosu palet, określonej na opakowaniu palety.
- Palety należy przechowywać w wentylowanym, chronionym przed opadami i suchym miejscu, do czasu ich rozpakowania.
- Podczas rozpakowywania pakietów modułów postępować zgodnie z <Instrukcją rozpakowania modułów JA Solar>.
- W żadnej sytuacji nie wolno podnosić modułów chwytając za skrzynkę połączeniową lub kabel elektryczny.
- Nie wolno stawać ani wchodzić na moduły.
- Nie wolno rzucać modułów na inne moduły.
- W celu uniknięcia uszkodzenia szyb, nie wolno umieszczać na modułach żadnych ciężkich przedmiotów. Należy uważać podczas opuszczania modułów na powierzchnię, szczególnie na ich narożniki. Nieprawidłowy transport i instalacja mogą spowodować pęknięcie modułu.
- Nie wolno próbować rozbierać modułów i nie wolno usuwać z modułów żadnych dołączonych tabliczek znamionowych lub komponentów.
- Nie wolno nakładać farby ani kleju na górną powierzchnię modułu.
- Aby uniknąć uszkodzenia płyty tylnej, nie wolno zarysowywać ani uderzać płyty tylnej.
- Nie wolno wiercić otworów w ramie. Może to spowodować pogorszenie wytrzymałości ramy i jej korozję.
- Nie wolno zarysowywać anodyzowanej powierzchni ramy (za wyjątkiem połączenia uziemiającego). Może to spowodować korozję ramy lub pogorszenie jej wytrzymałości.
- Nie wolno naprawiać modułów z uszkodzoną szybą lub płytą tylną.

3.5 Bezpieczeństwo pożarowe



- Zalecenia i wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego budynku lub konstrukcji należy skonsultować z lokalnymi władzami. Zgodnie z normą IEC 61730-2, moduły JA Solar są opisywane jako moduły klasy C.
- W przypadku instalacji dachowych moduły należy montować nad ognioodpornymi osłonami, odpowiednimi do takiego zastosowania, z odpowiednią wentylacją między płytą tylną modułu a powierzchnią montażu.
- Konstrukcje i instalacje dachowe mogą wpływać na bezpieczeństwo pożarowe budynku. Nieprawidłowa instalacja może stworzyć zagrożenie w przypadku pożaru.
- W celu utrzymania klasy pożarowej, odległość między powierzchnią ramy modułów a powierzchnią dachu powinna wynosić co najmniej 10 cm.
- Należy zastosować odpowiednie elementy takie jak bezpieczniki, rozłączniki obwodów i złącza uziemiające, zgodnie z wymaganiami lokalnych władz.
- Nie wolno stosować modułów w miejscach, w których mogą być generowane palne gazy.

4 WARUNKI INSTALACJI

4.1 Pozycja instalacji i środowisko pracy

Moduły JA Solar są przeznaczone do stosowania tylko w zastosowaniach naziemnych - nie są przeznaczone do stosowania w przestrzeni zewnętrznej.

Nie wolno stosować luster lub innych wzmacniaczy do koncentracji światła słonecznego na modułach.

Moduły muszą być montowane na odpowiednich konstrukcjach montażowych, umieszczonych na odpowiednich budynkach,

na ziemi lub na innych odpowiednich dla modułów konstrukcjach (np. na przybudówkach garażowych, elewacjach budynków lub trackerach fotowoltaicznych). Modułów nie wolno montować na jakichkolwiek poruszających się pojazdach.

Modułów nie wolno montować w miejscach, gdzie mogą zostać zanurzone w wodzie.

Zalecana temperatura otoczenia mieści się w zakresie od -20°C (-4°F) do 46°C (115°F). Te limity temperatury są definiowane jako miesięczna średnia najwyższej i najniższej temperatury w miejscu montażu. Graniczna temperatura pracy mieści się w zakresie od -40°C (-40°F) i 85°C (185°F).

Należy się upewnić, że moduły nie będą narażane na podmuchy wiatru lub na opady śniegu, przekraczające maksymalne dopuszczalne obciążenia.

Moduły powinny zostać zamontowane w miejscu, w którym nie występuje w ciągu roku zacinienie. Należy się upewnić, że w pobliżu miejsca montażu nie będzie przeszkód blokujących dopływ światła.

Dla systemów fotowoltaicznych instalowanych w lokalizacjach o dużym prawdopodobieństwie wystąpienia wyładowań atmosferycznych, zalecana jest ochrona przed wyładowaniami.

Nie wolno stosować modułów w pobliżu miejsc lub lokalizacji, w których mogą być wytwarzane lub gromadzone palne gazy.

Modułów nie wolno instalować ani obsługiwać w obszarach, w których występują nadmierne opady gradu, śniegu, piasku, pyłu, zanieczyszczeń powietrza, sadzy, itp. Modułów nie można umieszczać w miejscach z substancjami agresywnymi, takimi jak sól, mgła solna, słona woda, opary aktywne chemicznie, kwaśny deszcz, czy jakikolwiek inny czynnik korozyjny, który może wpływać na bezpieczeństwo i/lub działanie modułów.

Należy zastosować odpowiednie środki, aby zapewnić działanie i bezpieczeństwo modułów po ich zainstalowaniu lub w czasie użytkowania w obszarach gdzie występują silne śnieżyce, ekstremalne zimno, silne wiatry lub w pobliżu wysp lub pustyń gdzie może występować mgła solna lub w pobliżu wody.

Moduły JA Solar przeszły test odporności na korozję w następstwie oddziaływania mgły solnej, zgodnie z IEC 61701, jednak między ramą aluminiową modułów, a osprzętem montażowym lub uziemiającym wykonanym z innych metali, może występować korozja galwaniczna. Moduły JA Solar można instalować na wybrzeżu w odległości 50 do 500 m od morza, przy założeniu, że w celu ograniczenia korozji tylko stal nierdzewna lub aluminium ma bezpośrednią styczność z modułami w instalacji przybrzeżnej. Szczegółowe wymagania, które powinna spełniać instalacja przybrzeżna JA Solar, można sprawdzić w instrukcjach instalacji.

4.2 Wybór kąta nachylenia

Kąt nachylenia modułów jest mierzony między powierzchnią modułu a poziomą powierzchnią gruntu. Moduły generują największą moc, kiedy są skierowane bezpośrednio do słońca.

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

W celu uzyskania szczegółowych informacji o najlepszym kącie instalacji, należy sprawdzić standardową instrukcję instalacji fotowoltaicznych lub skonsultować się z doświadczonym instalatorem solarnym lub integratorem systemów.

JA Solar zaleca instalowanie modułów z kątem nachylenia, co najmniej 10 stopni, co ułatwia spłukiwanie z nich kurzu przez deszcz i skraca czas czyszczenia; dodatkowo, woda będzie spływać z powierzchni bezpośrednio po deszczu, co zapobiega jej długotrwałemu pozostawianiu, które może powodować tworzenie na powierzchni szklanej wyłobień i wpływać na wygląd oraz charakterystykę modułów.

5 INSTALACJA MECHANICZNA

5.1 Wymagania ogólne

Należy się upewnić, że metoda instalacji i system podparcia modułów ma odpowiednią wytrzymałość, aby utrzymać moduły we wszystkich warunkach obciążenia. Instalator musi zapewnić gwarancję. System podparcia instalacji musi zostać sprawdzony przez instytucję niezależną, łącznie z analizą wytrzymałości statycznej zgodnie z normami krajowymi lub międzynarodowymi, takimi jak norma DIN1055 lub normy równoważne.

Konstrukcja montażowa modułów musi być wykonana z trwałego, odpornego na korozję i promieniowanie UV materiału.

Moduły muszą być odpowiednio przymocowane do konstrukcji montażowej.

W rejonach o dużych opadach śniegu w zimie, należy odpowiednio dobrać wysokość systemu mocowania, tak, aby najniższa krawędź modułu nie była w żadnym momencie przykrywana śniegiem. Dodatkowo, należy się upewnić, że najniższa część modułu umieszczona jest na tyle wysoko, aby nie była zacieniana przez rośliny lub drzewa lub uszkodzona piaskiem przenoszonym przez wiatr.

Gdy moduły są podparte równolegle do powierzchni ściany lub dachu budynku, wymagany jest minimalny odstęp pomiędzy ramą modułu, a powierzchnią ściany lub dachu wynoszący 10 mm w celu umożliwienia cyrkulacji powietrza za modułami i uniknięciu uszkodzenia okablowania.

Nie należy wiercić otworów w powierzchni szklanej modułów, ani w ramie modułów.

Przed zamontowaniem modułów na dachu należy się upewnić, że konstrukcja dachu jest odpowiednia. Dodatkowo, aby zapobiec przeciekom, wszystkie miejsca przejścia przez dach wymagane do zamontowania modułów, powinny zostać odpowiednio uszczelnione.

Należy zwrócić uwagę na współczynnik rozszerzalności cieplnej ram modułów; należy się upewnić, że minimalna odległość między sąsiednimi ramami wynosi 10 mm.

Panel tylny powinien być zawsze wolny od ciał obcych lub elementów konstrukcji, które mogą wejść w kontakt z panelem, szczególnie kiedy panel znajduje się pod obciążeniem mechanicznym.

Moduły są certyfikowane na maksymalne obciążenie statyczne po stronie tylnej o wartości 2400 Pa (tj. obciążenie wiatrem) oraz maksymalne obciążenie statyczne po stronie przedniej 2400 Pa albo 5400 Pa (tj. obciążenie od wiatru i śniegu), zależnie od typu modułu (szczegóły sposobu instalacji, patrz rysunek 4).

Metoda montażu nie może powodować bezpośredniego styku różnych metali z aluminiową ramą modułu, co może doprowadzić do korozji galwanicznej. Dodatek do normy UL Standard 1703 "Płaskie płytowe moduły i panele fotowoltaiczne", zaleca kombinacje metali o elektrochemicznej różnicy potencjałów nie większej niż 0,6 V.

Moduły można montować w orientacji poziomej lub pionowej.

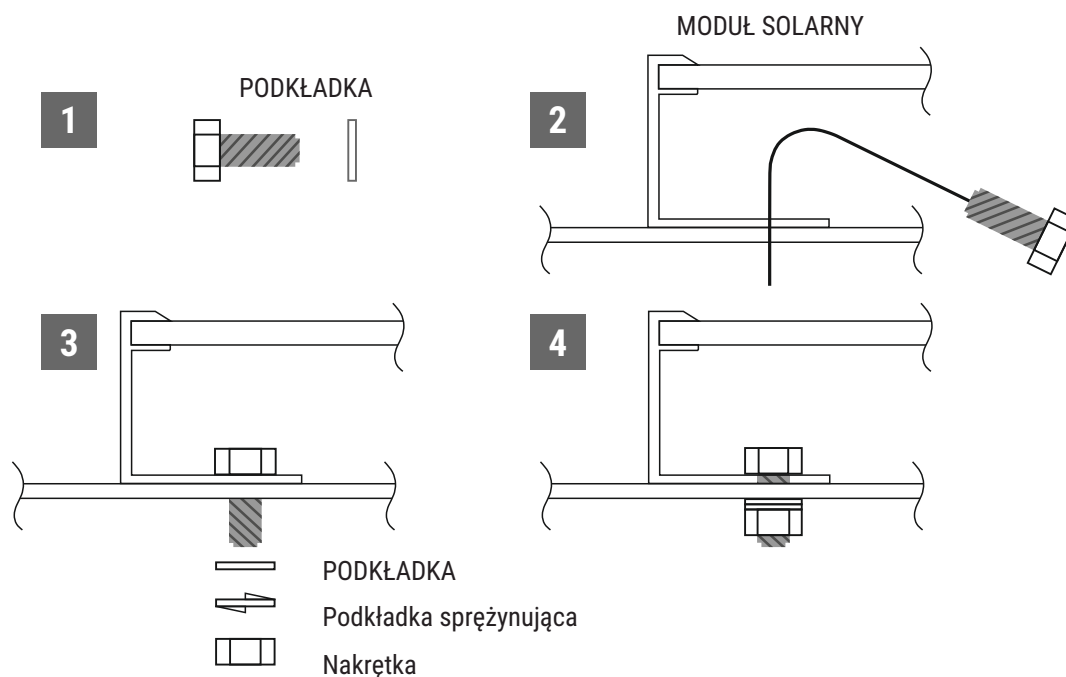
5.2 Metody instalacji

Moduły można instalować na ramie z wykorzystaniem otworów montażowych, zacisków lub systemu wkładania. Moduły należy instalować zgodnie z następującymi przykładami i zaleceniami. W przypadku mocowania modułów w sposób niezgodny z tą instrukcją, należy wcześniej skonsultować się z JA Solar i uzyskać zgodę JA Solar, w przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia modułów i utraty gwarancji.

5.2.1 Moduły instalowane z otworami montażowymi

Moduły należy przykręcić do konstrukcji wsporczej z wykorzystaniem otworów montażowych znajdujących się w tylnych kołnierzach ramy. Należy sprawdzić Rysunek 2 (szczegóły montażu).

Rys.2. Szczegóły montażu



Jako odniesienie należy zastosować komponenty wymienione poniżej:

1	Śruba Materiał: Stal nierdzewna Średnica i długość: M8x16 mm	2	Podkładka Materiał: Stal nierdzewna Wielkość: M8
3	Podkładka sprężynująca Materiał: Stal nierdzewna Wielkość: M8	4	Nakrętka Materiał: Stal nierdzewna Wielkość: M8

Zakres momentu obrotowego: 14 Nm do 20 Nm.

5.2.2 Moduły instalowane z zaciskiem

Moduły powinny zostać zamontowane z zastosowaniem specjalnych zacisków, jak pokazano na rysunku 3.

A Moduły należy zamocować na wsporczej szynie konstrukcyjnej za pomocą metalowych zacisków. Zalecane jest użycie zacisków w następujących warunkach lub w warunkach które dopuszcza instalacja systemu:

Szerokość: Nie mniej niż 38 mm;

Grubość: Nie mniej niż 3 mm;

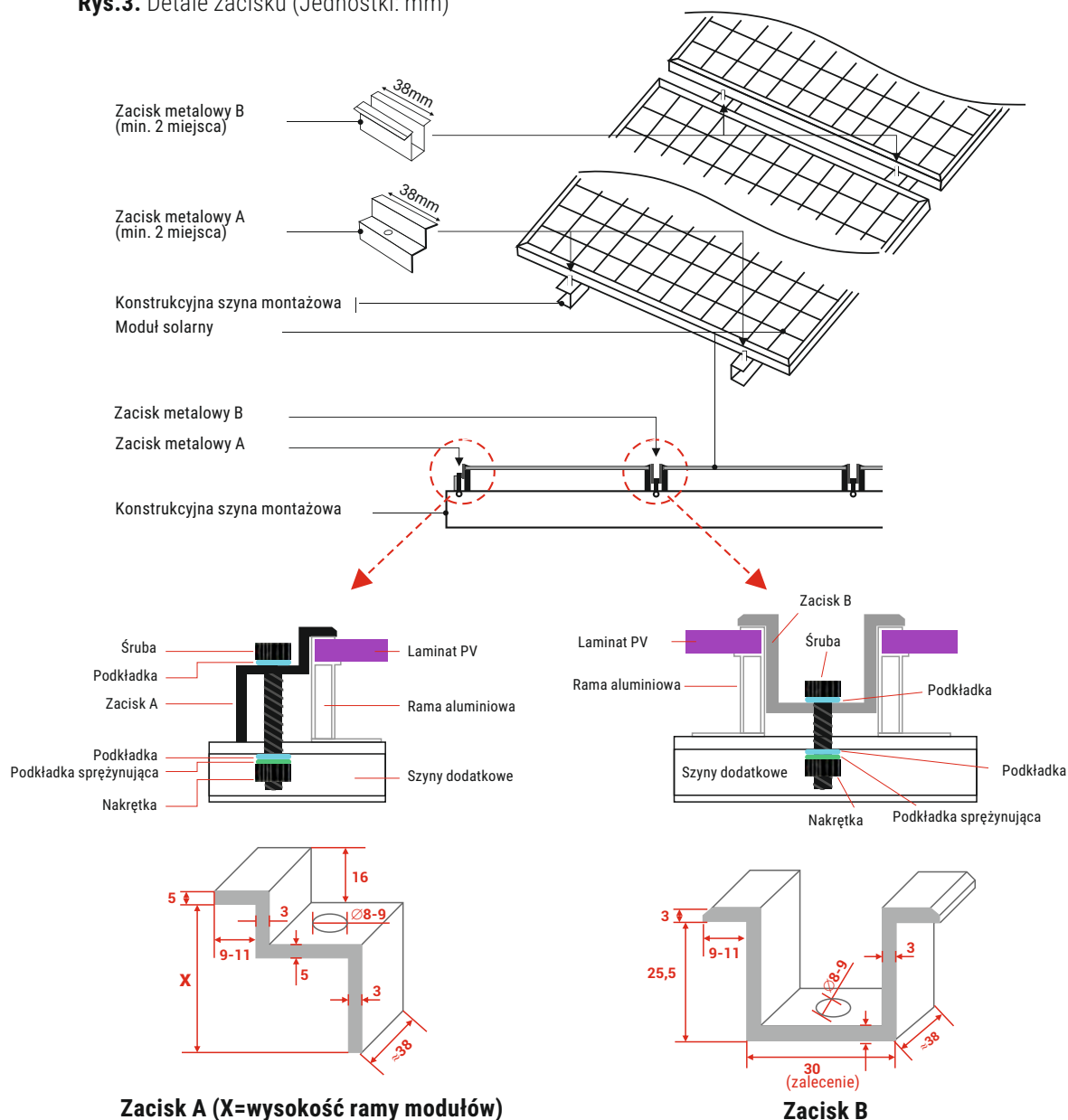
Materiał: Stop aluminium;

Śruba: M8;

B Zakres momentu obrotowego: 18 Nm do 24 Nm.

C Zaciski modułów nie mogą stykać się z szybą przednią, ani odkształcać w żaden sposób ramy, obszar styku zacisku z ramą przednią musi być gładki, w przeciwnym razie uszkodzenie ramy może spowodować pęknięcie modułu. Należy unikać efektów zacienienia powodowanych przez zaciski modułów. Nie wolno zatykać otworów spustowych ramy modułu ani zamykać ich zaciskami.

Rys.3. Detale zacisku (Jednostki: mm)



Zacisk A (X=wysokość ramy modułów)

Zacisk B

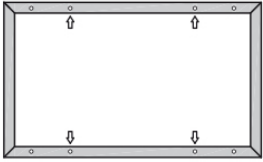
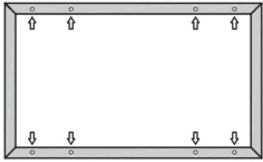
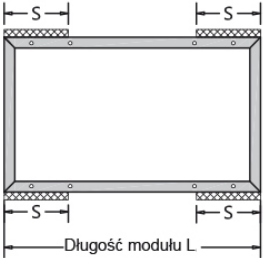
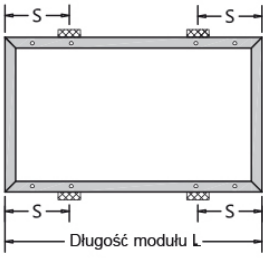
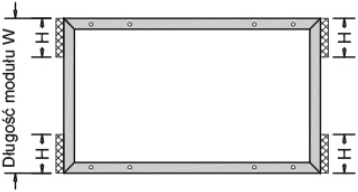
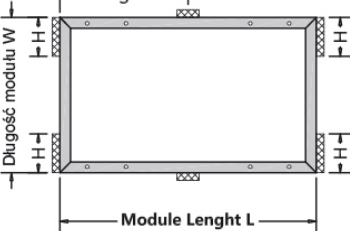
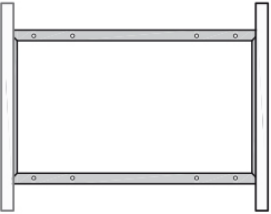
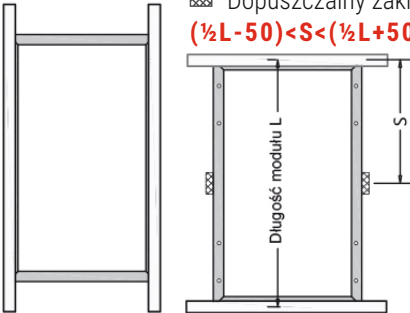
5.2.3 Opis pozycji instalacji

W większości warunków środowiskowych instalacja znajduje się pod wpływem niskich/normalnych obciążeń: maksymalne obciążenie statyczne działające na tył modułów wynosi 2400 Pa (tj. obciążenie wiatrem), a maksymalne statyczne obciążenie przodu modułów wynosi 2400 Pa (tj. obciążenie wiatrem i śniegiem).

Wysoki poziom obciążenia odnosi się do instalacji w trudniejszych warunkach środowiskowych takich jak burza, silne opady śniegu itp.: maksymalne obciążenie statyczne działające na tył modułów wynosi 2400 Pa (tj. obciążenie wiatrem), a maksymalne statyczne obciążenie przodu modułów wynosi 5400 Pa (tj. obciążenie wiatrem i śniegiem), zależnie od poziomu ciśnienia, zgodnie z normą IEC.

W przypadku obciążeń dynamicznych takich jak wiatr, współczynnik bezpieczeństwa należy zwiększyć 3 razy. Oznacza to, że maksymalne obciążenie dynamiczne wynosi 800 Pa, przy prędkości wiatru poniżej 130 km/godz.

Rys.4. Metody instalacji

	Wysoki poziom warunków obciążenia (dotyczy ostrzejszych warunków środowiskowych, takich jak burze, duże opady śniegu, itp.)	Niski/normalny poziom warunków obciążenia (dotyczy większości warunków środowiskowych)
System montażowy	<ul style="list-style-type: none"> Otwory montażowe  <p>Należy użyć cztery otwory montażowe</p>	<ul style="list-style-type: none"> Otwory montażowe  <p>Należy użyć osiem otworów montażowych</p>
System zacisków Mocowanie do długiej ramy	<p>☒ Dopuszczalny zakres zacisków $0 < S < \frac{1}{4}L$</p>  <p>Długość modułu L</p>	<p>☒ Dopuszczalny zakres zacisków $(\frac{1}{4}L - 50) < S < (\frac{1}{4}L + 50)$</p>  <p>Długość modułu L</p>
System zacisków Mocowanie do długiej ramy	<p>☒ Dopuszczalny zakres zacisków $0 < H < \frac{1}{4}W$</p>  <p>Długość modułu W</p>	<p>☒ Dopuszczalny zakres zacisków $0 < H < \frac{1}{4}W$ $(\frac{1}{2}L - 50) < S < (\frac{1}{2}L + 50)$</p>  <p>Długość modułu W</p> <p>Module Length L</p>
System wkładania		<p>☒ Dopuszczalny zakres zacisków $(\frac{1}{2}L - 50) < S < (\frac{1}{2}L + 50)$</p>  <p>Długość modułu L</p>

6 INSTALACJA ELEKTRYCZNA

6.1 Własności elektryczne

Znamionowe charakterystyki elektryczne takie jak I_{sc} , V_{oc} i P_{max} mierzone są w standardowych warunkach testowych z niepewnością pomiaru $\pm 3\%$. Standardowe warunki testowe: promieniowanie 1000 W/m^2 , temperatura ogniwa 25°C i masa powietrza 1,5.

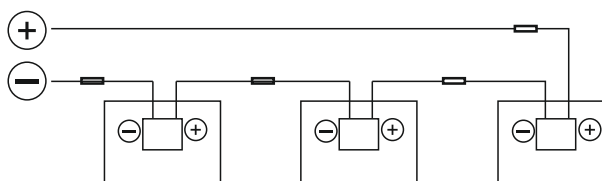
W warunkach normalnych, moduły fotowoltaiczne mogą wytwarzać wyższy prąd i/lub napięcie niż określone w standardowych warunkach testowych. Odpowiednio, oznaczone na modułach wartości prądu zwarcia, I_{sc} i napięcia obwodu otwartego, V_{oc} , powinny zostać pomnożone przez współczynnik 1,25 podczas określania wartości znamionowych napięć elementów, pojemności przewodu, wielkości bezpieczników i wielkości elementów sterowania podłączonych do wyjścia modułów.

Napięcia są sumowane, kiedy moduły są połączone bezpośrednio szeregowo, a prądy modułów są sumowane, kiedy moduły są połączone bezpośrednio równoległe, jak pokazano na rysunku 5.

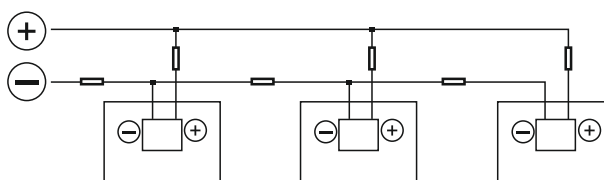
Nie wolno łączyć bezpośrednio szeregowo, modułów o różnych charakterystykach elektrycznych.

Rys.5. Schemat elektryczny okablowania szeregowego i równoległego

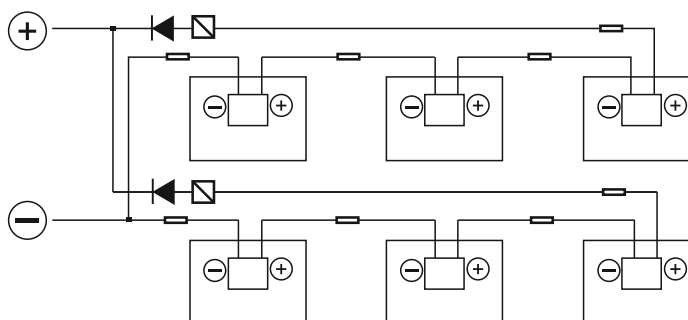
Okablowanie szeregowe



Okablowanie równoległe



Okablowanie szeregowe i okablowanie równoległe



Diody



Zabezpieczenie nadprądowe



Złącze

Maksymalna liczba modułów, które można połączyć szeregowo musi zostać obliczona zgodnie z obowiązującymi przepisami w taki sposób, aby nie zostało przekroczone określone, maksymalne napięcie układu (maksymalne napięcie układu modułów JA Solar wynosi 1000 V prądu stałego, zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa normy IEC 61730) modułów oraz innych elementów elektrycznych prądu stałego, przy pracy w obwodzie otwartym i przy najniższej oczekiwanej temperaturze w miejscu lokalizacji systemu fotowoltaicznego.

Współczynnik korygujący dla napięcia obwodu otwartego można wyliczyć z następującego wzoru: $CVoc=1-(\beta Vocx(25-T))$. T to najniższa spodziewana temperatura w miejscu lokalizacji systemu. $\beta(\%/^{\circ}C)$ to współczynnik temperaturowy wybranego Voc modułu (patrz odpowiednia karta katalogowa).

Gdy prąd zwrotny może przekroczyć maksymalną wartość znamionową bezpiecznika modułów, należy zastosować odpowiednio dobrane nadprądowe urządzenie zabezpieczające. Dla każdego łańcucha szeregowego, przy równoległym połączeniu więcej niż dwóch łańcuchów szeregowych, wymagane jest nadprądowe urządzenie zabezpieczające, jak pokazano na rysunku 5.

6.2 Kable i przewody

Skrzynki połączeniowe zostały tak zaprojektowane, aby zapewniać łatwe łączenie szeregowo dobrze podłączonego kabla i złącze o stopniu ochrony IP67. Każdy moduł ma dwa jednożyłowe przewody, jeden dodatni a drugi ujemny, które są wstępnie podłączone w skrzynce połączeniowej. Złącza na przeciwnych końcach tych przewodów umożliwią łatwe szeregowo połączenie sąsiednich modułów przez pewne włożenie złącza dodatniego modułu do złącza ujemnego sąsiedniego modułu.

Należy zastosować okablowanie polowe o odpowiednich przekrojach przewodów, zatwierdzonych do stosowania przy maksymalnym prądzie zwarciovym modułów. JA Solar zaleca instalatorom stosowanie wyłącznie kabli odpornych na światło słoneczne, przeznaczonych jako okablowanie prądu stałego w systemach fotowoltaicznych. Minimalny przekrój przewodu powinien wynosić 4 mm². Minimalne wymagania znamionowe okablowania polowego.

Standard testowy	Średnica przewodu	Temperatura znamionowa
TÜV 2 PFG 11694	4mm ²	-40°C do +90°C

Kable powinny zostać przymocowane do konstrukcji montażowej w taki sposób, aby unikać uszkodzeń mechanicznych kabli i/lub modułów. Kable nie mogą być napreżone. Do mocowania należy stosować odpowiednie elementy, takie jak opaski kablowe odporne na światło słoneczne i/lub zaciski do organizowania kabli, specjalnie zaprojektowane do mocowania do ram modułów. Chociaż kable są odporne na promieniowanie słoneczne i wodoodporne, tam gdzie to możliwe należy unikać bezpośredniej ekspozycji kabli na światło słoneczne i zanurzania w wodzie.

6.3 Złącza

Złącza powinny być suche i czyste, a przed połączeniem modułów należy się upewnić, że pokrywy złączy zostały dorekone ręcznie. Nie wolno wykonywać połączeń elektrycznych z zastosowaniem mokrych, zabrudzonych lub w inny sposób uszkodzonych złączy. Należy unikać ekspozycji złączy na światło słoneczne i zanurzania ich w wodzie. Należy unikać pozostawiania złączy na gruncie.

Nieprawidłowe połączenia mogą spowodować powstanie łuku i porażenie prądem elektrycznym. Należy się upewnić, że wszystkie złącza elektryczne są pewnie połączone. Należy się upewnić, że wszystkie elementy łączące są całkowicie zaczepte i zablokowane.

6.4 Diody obejścia

Skrzynki połączeniowe stosowane w modułach JA Solar zawierają diody obejścia połączone równolegle z łańcuchami ogniw fotowoltaicznych. W przypadku częściowego zacienienia, diody powodują obejście prądu generowanego przez niezacienione ogniwa, tym samym ograniczając nagrzewanie modułów i pogorszenie działania. Diody obejścia nie są urządzeniami zabezpieczenia nadprądowego.

Diody obejścia przekierowują prąd z łańcuchów ogniw w przypadku częściowego zacienienia. Sposób połączenia elektrycznego łańcucha ogniw z diodami pokazano na schemacie z rysunku 7.

W przypadku znanego lub spodziewanego uszkodzenia diody, instalatorzy lub konserwatorzy powinni skontaktować się z JA Solar. Nigdy nie należy próbować samodzielnie otwierać skrzynki połączeniowej.

7 UZIEMIENIE

Moduły JA Solar wykorzystują ramy z aluminium utlenianego anodowo w celu ochrony przed korozją. Dlatego ramy modułów muszą być podłączone do urządzeń uziemiających, aby zapobiec obrażeniom spowodowanym przez wyładowania atmosferyczne i statyczne. Urządzenie uziemiające musi mieć pełny styk z wnętrzem stopu aluminium i musi penetrować powierzchnię filmu utleniającego ramy. Nie należy wiercić żadnych dodatkowych otworów uziemiających w ramie modułu.

W celu uzyskania optymalnego działania, JA Solar zaleca podłączenie katody prądu stałego matrycy modułu do masy. Niespełnienie tego warunku może spowodować pogorszenie wydajności układu.

Metoda uziemienia nie może powodować bezpośredniego styku różnych metali z ramą aluminiową modułu, co może doprowadzić do korozji galwanicznej. Dodatek do normy UL Standard 1703 "Płaskie płytowe moduły i panele fotowoltaiczne" zaleca kombinacje metali o elektro- chemicznej różnicy potencjałów nie większej niż 0,6 V.

Szyny ramy mają wstępnie wywiercone otwory oznaczone znakiem uziemienia. Otwory te należy stosować do uziemiania i nie wolno ich stosować do mocowania modułów.

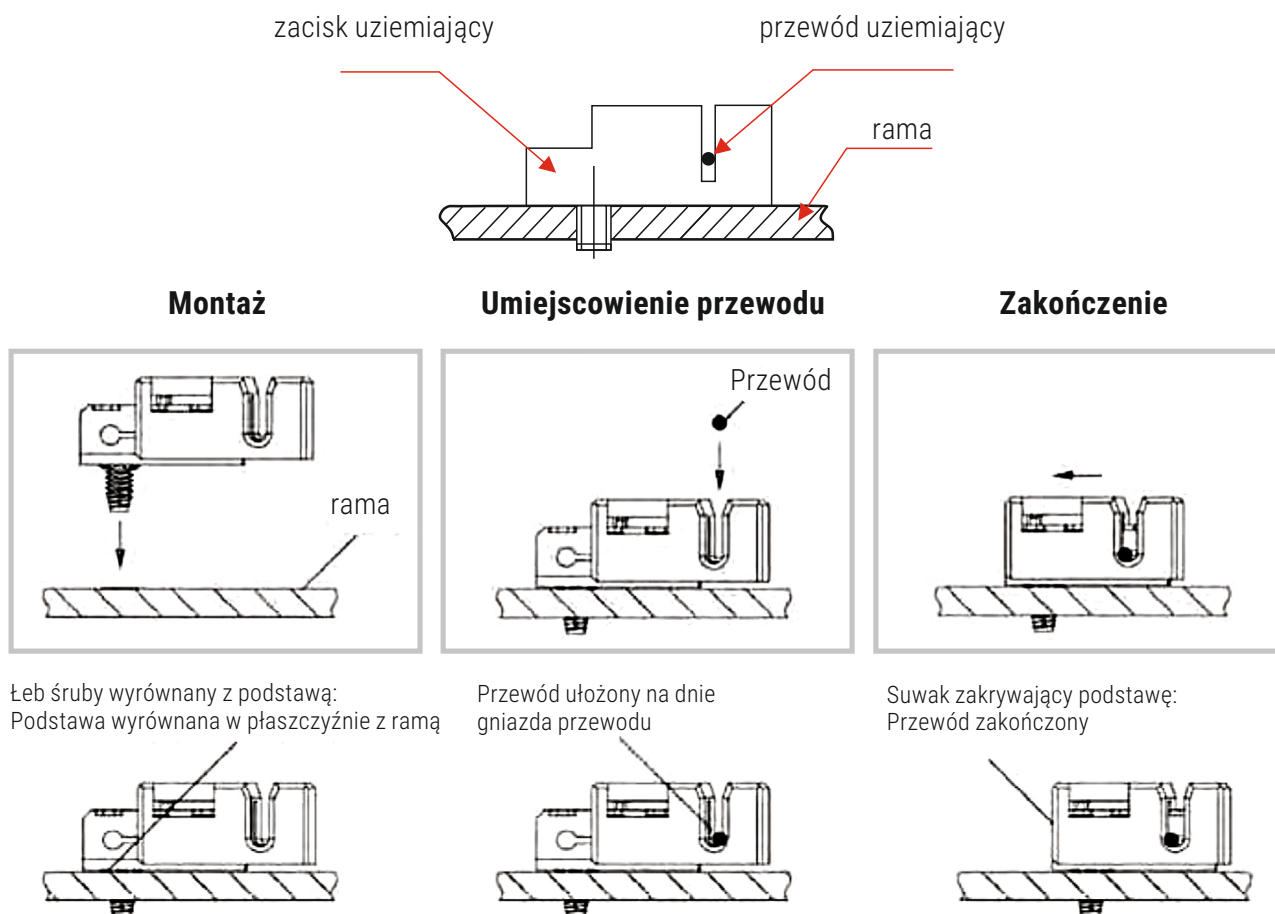
Dostępne są następujące metody uziemiania.

7.1 Uziemienie z zastosowaniem zacisków uziemiających

Z boku w pobliżu środka tylnej ramy modułów, znajduje się otwór uziemiający o średnicy 4,2 mm. Środkowa linia znaku uziemienia nachodzi na otwór uziemiający, a kierunek jest taki sam jak dłuższej części ramy. Uziemienie między modułami powinno zostać wykonane przez wykwalifikowanego elektryka. Urządzenie uziemiające powinno zostać wyprodukowane przez wykwalifikowanego producenta osprzętu elektrycznego. Zalecany moment obrotowy wynosi 2,3 Nm. Jako zacisk uziemiający należy zastosować przewód o rdzeniu miedzianym wielkości 12 AWG. Podczas instalacji, przewód miedziany nie powinien być ściskany.

Rys.6. Metody instalacji

Uwaga: Na rysunku powyżej wykorzystano TYCO. 1954381-1 (zalecany)

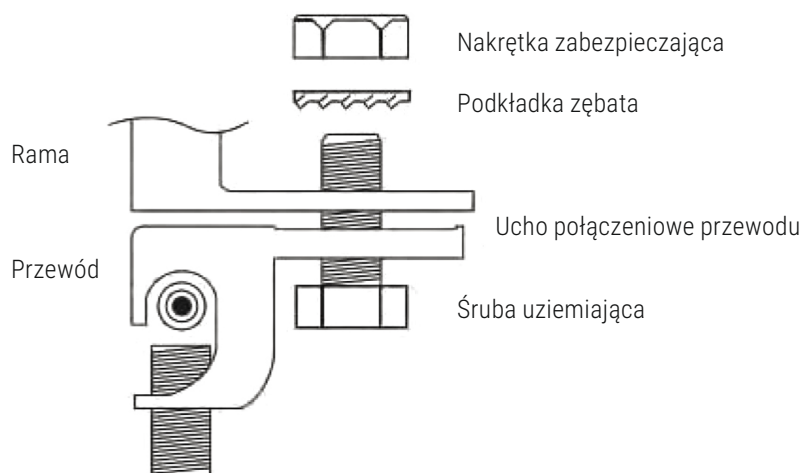


7.2 Uziemienie z zastosowaniem niewykorzystanych otworów montażowych

Istniejące otwory montażowe, które nie zostały wykorzystane, mogą zostać użyte do uziemienia.

- A** Wprowadź zacisk uziemiający do otworu montażowego w ramie. Dokręć zacisk uziemiający i ramę za pomocą śruby uziemiającej.
- B** Umieść z drugiej strony podkładkę zębatą, a następnie dokręć i zablokuj nakrętkę. Zalecany moment obrotowy mocowania nakrętki to 2,0 Nm~2,2 Nm.
- C** Przepleć zacisk uziemiający z przewodem uziemienia. Materiał i wielkość przewodu uziemiającego, powinny spełniać odpowiednie wymagania przepisów krajowych, regionalnych i lokalnych oraz normy.
- D** Zakończ montaż dokręcając śrubę łączącą przewodu uziemiającego.

Rys.7. Metody instalacji



7.3 Dodatkowe urządzenia uziemiające innych firm

Moduły JA Solar można uziemić z zastosowaniem urządzeń uziemiających innych firm o ile mają one certyfikat przydatności do uziemiania modułów, a urządzenia zostaną zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

8 OBSŁUGA I KONSERWACJA

Wymagane jest wykonywanie regularnych przeglądów i konserwacji modułów, szczególnie w okresie gwarancji. Do obowiązków użytkownika należy zgłoszenie do dostawcy w ciągu 2 tygodni wykrytych uszkodzeń.

8.1 Czyszczenie

Kurz zgromadzony na przednim podłożu przezroczystym może zmniejszyć moc, a nawet spowodować miejscowy efekt gorących punktów. Zanieczyszczenia przemysłowe lub ptasie odchody mogą być poważne, a zakres zagrożenia zależy od przejrzystości ciał obcych. Zwykle gromadzenie się kurzu nie jest niebezpieczne dla zmniejszenia penetracji światła słonecznego, ponieważ intensywność światła jest nadal równomierna, a redukcja mocy nie jest znacząca.

Kiedy moduły pracują, nie powinno być czynników środowiskowych powodujących zacielenia i zakrywania części lub wszystkich modułów, takich jak inne moduły, podparcie systemu, odchody ptasie oraz duża ilość pyłu, gliny lub roślin itp., ponieważ może to znacząco wpłynąć na uzyskiwaną moc. JA Solar zleca, aby w żadnym momencie nad powierzchnią modułów nie znajdowały się przedmioty zakłócające światło.

Częstotliwość czyszczenia zależy od nagromadzenia zanieczyszczeń. W wielu przypadkach powierzchnie czołowe modułów będą czyszczone przez deszcz, co może zmniejszyć częstotliwość czyszczenia. Zalecane jest przetarcie powierzchni szklanej mokrą gąbką lub miękką szmatką. Powierzchni szklanej nie należy czyścić środkiem czyszczącym, który zawiera kwas lub zasadę.

8.2 Kontrola wzrokowa modułów

Moduły należy kontrolować wzrokowo, w celu sprawdzenia, czy nie ma widocznych defektów; szczególną uwagę należy zwrócić na:

- A** Czy szkło jest pęknięte.
- B** Korozja wzdłuż listwy zasilającej ogniów.
Korozja powodowana jest infiltracją wilgoci do modułu w wyniku uszkodzenia materiału osłonowego powierzchni w czasie instalacji lub transportu.
- C** Czy są ślady nadpalenia na płycie tylnej.

8.3 Sprawdzenie złącza i kabla

Co 6 miesięcy zalecane jest wykonanie następującej konserwacji zapobiegawczej:

- A** Sprawdzenie połączenia złącza z kablem.
- B** Sprawdzenie żelu uszczelniającego skrzynki połączeniowej, pod kątem pęknięć, ani szczelin.

DODATKOWE INFORMACJE O PRODUKCIE

Typy modułów dla których ma zastosowanie instrukcja instalacji są następujące. Typy modułów mogą zostać zmienione bez powiadomienia z powodu innowacji, badań i rozwoju.

“***” pokazuje moc szczytową etykiety modułu z przyrostem co 5.

Module Type	Dimension (L×W×H) [mm]		
	TUV	UL 61215&61730	UL1703
JAM60S01-XXX/PR	1650×991×35	—————	1650×991×35
JAM72S01-XXX/PR	1960×991×40	—————	1960×991×40
JAP60S01-XXX/SC	1650×991×35	—————	1650×991×35
JAP72S01-XXX/SC	1960×991×40	—————	1960×991×40
JAM60S03-XXX/PR	1678×991×35	—————	1678×991×35
JAM72S03-XXX/PR	2000×991×40	—————	2000×991×40
JAP60S03-XXX/SC	1678×991×35	—————	1678×991×35
JAP72S03-XXX/SC	2000×991×40	—————	2000×991×40
JAM60S09-XXX/PR	1657×996×35	1657×996×35	1666×1005×35
JAM72S09-XXX/PR	1979×996×40	1979×996×40	1988×1005×40
JAP60S09-XXX/SC	1657×996×35	1657×996×35	1666×1005×35
JAP72S09-XXX/SC	1979×996×40	1979×996×40	1988×1005×40
JAM60S10-XXX/PR	1689×996×35	1689×996×35	1698×1005×35
JAM72S10-XXX/PR	2015×996×40	2015×996×40	2024×1005×40
JAP60S10-XXX/SC	1689×996×35	1689×996×35	1698×1005×35
JAP72S10-XXX/SC	2015×996×40	2015×996×40	2024×1005×40
JAM60S10-XXX/MR	1689×996×35	1689×996×35	1698×1005×35
JAM72S10-XXX/MR	2015×996×40	2015×996×40	2024×1005×40
JAM66S10-XXX/MR	1852×996×35	1852×996×35	—————
JAM78S10-XXX/MR	2180×996×40	2180×996×40	—————