

# **INSTRUKCJA MONTAŻU MODUŁÓW JA SOLAR PV**

**Bifacjalne moduly szkło-szkło (szkło 2,0 mm)**

**JA SOLAR TECHNOLOGY CO., LTD.**

Building No.8, Nuode Center, Automobile Museum East Road,  
Fengtai Okęg, Pekin, Chiny

Tel: +86(10)63611888

Fax: +86(10)63611999

Wersja nr. A/5



Nie wolno stawać, siadać ani wchodzić na moduły podczas ich montowania i czyszczenia.

## INSTRUKCJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

Zawarte w niniejszym dokumencie materiały dotyczą instrukcji bezpiecznego korzystania z fotowoltaicznych paneli słonecznych (zwanymi dalej „modułami”) firmy Shanghai JA Solar Technology Co., Ltd. (zwanymi dalej „JA Solar”). Monterzy powinni przestrzegać wszystkich opisanych metod zachowania bezpieczeństwa w tej instrukcji oraz przepisów lokalnych w trakcie instalacji modułów.

Instalacja fotowoltaicznych systemów słonecznych wymaga specjalistycznej wiedzy oraz umiejętności. Instalacja powinna być przeprowadzana tylko przez wykwalifikowany personel.

Przed instalacją fotowoltaicznego systemu słonecznego, instalatorzy powinni zapoznać się z elektrycznymi i mechanicznymi wymaganiami. Przechowuj te instrukcje w bezpiecznym miejscu na wypadek sprzedaży lub demontażu modułów.

W przypadku jakichkolwiek pytań skontaktuj się z naszym działem jakości i obsługi klienta w celu uzyskania dodatkowych informacji.

## SPIS TREŚCI

1	Wprowadzenie.....	1	6	Instalacja elektryczna.....	8
2	Przepisy i regulacje.....	1	1	Charakterystyka elektryczna.....	8
3	Informacje ogólne.....	1	2	Kable i przewody.....	9
1	Identyfikacja produktu.....	1	3	Złącza.....	9
2	Bezpieczeństwo konwencjonalne.....	2	4	Diody obejściowe.....	9
3	Bezpieczeństwo elektryczne.....	2	7	Uziemienie.....	10
4	Bezpieczeństwo eksploatacyjne.....	3	1	Uziemienie za pomocą zacisków.....	10
5	Bezpieczeństwo pożarowe.....	3	2	Uziemienie pozostałymi otworami.....	11
4	Warunki instalacyjne.....	4	3	Dodatkowe urządzenia uziemiające innych producentów.....	11
1	Wymagania instalacyjne i środowisko pracy.....	4	8	Obsługa i konserwacja.....	11
2	Wybór kąta nachylenia.....	4	1	Oczyszczanie.....	11
5	Instalacja mechaniczna.....	5	2	Inspekcja wizualna modułów.....	11
1	Wymagania konwencjonalne.....	5	3	Inspekcja złączy oraz kabli.....	12
2	Metody instalacji.....	5		WSPIERANE PRODUKTY.....	12
3	Umiejscowienia montażu i odpowiednie obciążenia statyczne.....	7			

# 1. WPROWADZENIE

## Dziękujemy za wybranie modułów JA SOLAR!

Instrukcja montażu zawiera niezbędne informacje dotyczące instalacji, które musisz poznać, zanim przystąpisz do pracy z modułami JA Solar. Zawiera również wskazania dotyczące bezpieczeństwa. Wszystkie informacje opisane w tej instrukcji są własnością intelektualną JA Solar i są one oparte na technologii i doświadczeniu zebranych przez JA Solar.

Instrukcja nie zawiera w sobie gwarancji. JA Solar nie ponosi, oraz wyraźnie zrzeka się, odpowiedzialności za straty, uszkodzenia oraz wydatki związane z instalacją, eksploatacją i konserwacją modułów. JA Solar nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie naruszenia patentów lub innych praw osób trzecich poprzez eksploatację modułów. JA Solar zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w produkcie, specyfikacji oraz instrukcji montażu bez wcześniejszego powiadomienia.

Nieprzestrzeganie wymagań zawartych w tej instrukcji unieważnia ograniczoną gwarancję na moduły JA Solar. Dodatkowe zalecenia podano w celu zwiększenia bezpieczeństwa oraz polepszenia wyników pracy modułów. Prosimy o dostarczenie kopii tej instrukcji właścicielowi systemu paneli fotowoltaicznych i poinformowaniu go o wszystkich aspektach bezpieczeństwa, obsługi oraz konserwacji.

## 2. Przepisy i regulacje

Mechaniczna i elektryczna instalacja systemów fotowoltaicznych powinna odbywać się w oparciu o wszystkie obowiązujące przepisy budowlane oraz elektryczne. Przepisy mogą się różnić w zależności od miejsca montażu, na przykład dach budynku lub pojazd. Przepisy mogą się różnić w zależności od napięcia systemu oraz prądu zmiennego lub stałego. Skontaktuj się z lokalnymi władzami aby uzyskać więcej informacji odnośnie panujących przepisów.



## 3. Informacje ogólne

### 1. Identyfikacja produktu

**Identyfikacja produktu** Każdy moduł posiada trzy etykiety, przedstawiają poniższe informacje:

1. Płytką znamionową: opisuje typ produktu, moc szczytową, natężenie prądu w punkcie mocy maksymalnej, napięcie w punkcie mocy maksymalnej, napięcie w obwodzie otwartym, wartość prądu zwarciovego, wszystkie mierzone w standardowych warunkach testowych, oznaczenia certyfikacyjne, maksymalne napięcie systemu itd.

2. Klasyfikacja prądowa: Moduły zostały sklasyfikowane wg natężenia prądu w punkcie mocy maksymalnej, zgodnie z odpowiednim symbolem klasy prądu X, w którym X przyjmuje wartość H, M lub L (H oznacza fizycznie najwyższy prąd). Aby uzyskać optymalną wydajność z ciągu modułów, zaleca się łączenie tylko modułów tej samej "klasy prądu X" (na przykład tylko moduły H) w jednym ciągu. W przypadku pozostałych modułów o różnych klasach prądowych, moduły z sąsiednimi klasami prądowymi można montować w jednym ciągu.

3. Kod kreskowy: każdy panel posiada unikalny numer seryjny. Numer seryjny składa się z 16 cyfr. Pierwsza i druga cyfra oznaczają rok, trzecia to miesiąc (A, B, C symbolizują odpowiednio: październik, listopad i grudzień). Na przykład, 121PXXXXXXXXXXXXX oznacza, że moduł został złożony i przetestowany w styczniu 2012 roku. Każdy moduł jest oznaczony tylko jednym kodem paskowym, Kod kreskowy jest na stałe wklejony do wnętrza modułu i jest widzialny na frontowej, górnej części panelu. Kod ten poddany jest uprzednio zalaminowaniu. Dodatkowo ten sam kod kreskowy można znaleźć obok tabliczki znamionowej.

## 2. Bezpieczeństwo konwencjonalne

Moduły Solarne JA spełniają wymogi IEC 61215 i IEC 61730, klasa aplikacji A. Panele przeznaczone do pracy w tej klasie mogą być użyte w systemie pracującym przy napięciu większym niż 50V „DC lub 240W, gdzie przewidywany jest ogólny dostęp. Moduły zakwalifikowane jako bezpieczne przez IEC 61730-1 oraz IEC 61730-2 i zawarte w ramach tej klasy aplikacji spełniają wymogi bezpieczeństwa sprzętów klasy II.

W przypadku, gdy panele są montowane na dachu budynku, należy się upewnić, że dach został pokryty materiałem ognioodpornym, odpowiednim dla tego typu montażu. Systemy fotowoltaiczne na dachu powinny być instalowane tylko na dachach, które są w stanie obsłużyć dodatkowe ważne obciążenie komponentów systemu fotowoltaicznego, w tym modułów. I powinien posiadać kompletną analizę konstrukcji wykonaną przez certyfikowanego specjalistę budowlanego lub inżyniera.

Dla własnego bezpieczeństwa nie należy przystępować do pracy na dachu, dopóki nie zostaną zidentyfikowane i podjęte środki ostrożności, w tym między innymi środki ochrony przed upadkiem, drabiny lub schody oraz środki ochrony osobistej.

Nie instaluj ani nie przenoś paneli w czasie panowania niekorzystnych warunkach, w tym podczas silnych, porywistych wiatrów, czy na mokrej zmróżonej powierzchni dachowych.

## 3. Bezpieczeństwo elektryczne

Moduły fotowoltaiczne produkują prąd stały gdy są wystawione na działanie światła słonecznego, w związku z czym mogą razić prądem i powodować oparzenia. Prąd stały o napięciu 30 Volt i więcej jest potencjalnie śmiertelny. Moduły wytwarzają napięcie nawet wtedy, gdy nie są podłączone do obwodu elektrycznego lub nie są obciążone. Należy korzystać z izolowanych narzędzi i gumowych rękawic podczas pracy przy modułach wystawionych na działanie promieni słonecznych.

Panele nie posiadają wyłącznika. Można je dezaktywować jedynie poprzez odsunięcie z dala od promieni słonecznych lub poprzez przykrycie ich powierzchni tkaniną, kartonem lub innym nieprzeźrystym materiałem, a także przez pracę z odwróconym do dołu panelem na gładkiej, płaskiej powierzchni.

Aby uniknąć iskrzenia i porażenia prądem, należy nie rozłączać przyłączy elektrycznych pod obciążeniem. Wadliwe przyłączenia również mogą objawiać się iskrzeniem i porażeniem przez prąd. Powinno się dbać o to, by wszelkie złączenia były czyste i suche i w odpowiedniej kondycji. Pod żadnym pozorem nie wolno umieszczać metalowych obiektów w złączkach, ani nie wolno ich w żaden sposób modyfikować.

Aby uniknąć przedostawania się piasku i pary wodnej, co może powodować problemy z połączeniem i bezpieczeństwem, moduły muszą być zainstalowane i podłączone do skrzynki przyłączeniowej zaraz po wyjęciu z kartonowego opakowania. Podczas instalacji należy utrzymywać złączenia w czystości i suchości. Uwaga: zanieczyszczenie piachem, pyłem i wodą powoduje iskrzenie i zwarcia. Sugerujemy klientom dodanie gumowych osłon złączy jako metody ochrony specyficznej dla obszaru o dużym zapyleniu lub obszarów nadmorskich o wyższym zasoleniu lub obszarów poważnie zanieczyszczonych.

Odbicie promieni słonecznych od śniegu lub wody może zwiększyć prąd oraz moc. Ponadto niższe temperatury mogą znacznie zwiększyć napięcie i moc.

Jeśli szkło lub inny materiał jest uszkodzony, należy nosić osobiste wyposażenie ochronne i oddzielić moduł od obwodu.

Pracować tylko w warunkach suchych, używać tylko suchych narzędzi. Nie pracować nad modułem jeżeli jest mokry bez odpowiednich środków ochrony przeciwporażeniowej. Jeśli chcesz oczyścić moduły, postępuj zgodnie z wymaganiami dotyczącymi czyszczenia wymienionymi w instrukcji.

Instalacja musi być przeprowadzona pod kierunkiem wykwalifikowanego elektryka.

Bez względu na warunki pogodowe personel wchodzący do elektrowni powinien nosić kask ochronny, rękawice izolujące i obuwie izolujące, podejmując środki ochrony własnej.



#### 4. Bezpieczeństwo eksploatacyjne

Nie otwierać opakowań modułów JA Solar w trakcie transportu i przechowywania, dopóki nie są gotowe do zainstalowania.

Chronić opakowania przed uszkodzeniem. Zabezpieczyć palety przed przewróceniem.

Nie przekraczać maksymalnej wysokości palet zgodnie z informacjami na opakowaniu palety.

Przechowywać palety w wentylowanym, odpornym na deszcz i suchym miejscu, aż moduły będą gotowe do rozpakowania..

Rozpakować moduły JA Solar zgodnie z instrukcją „Wypakowywanie modułów JA Solar”.

Pod żadnym pozorem nie podnosić modułów, chwytając za kable elektryczne lub skrzynkę przyłączeniową.

Nie stawaj ani nie stawaj na modułach.

Nie zrzucać jednego modułu na drugi.

Nie stawiać ciężkich przedmiotów na modułach skutkować uszkodzeniem szkła.

Ostrożność jest wskazana w trakcie kładzenia modułów na podłożu, szczególnie na narożnikach.

Nieodpowiednie transport oraz instalacja mogą spowodować uszkodzenie modułów.

Nie próbuj demontować modułów i nie usuwaj żadnych dołączonych tabliczek znamionowych ani komponentów z modułów.

Nie nakładaj farby ani kleju na górną powierzchnię modułu.

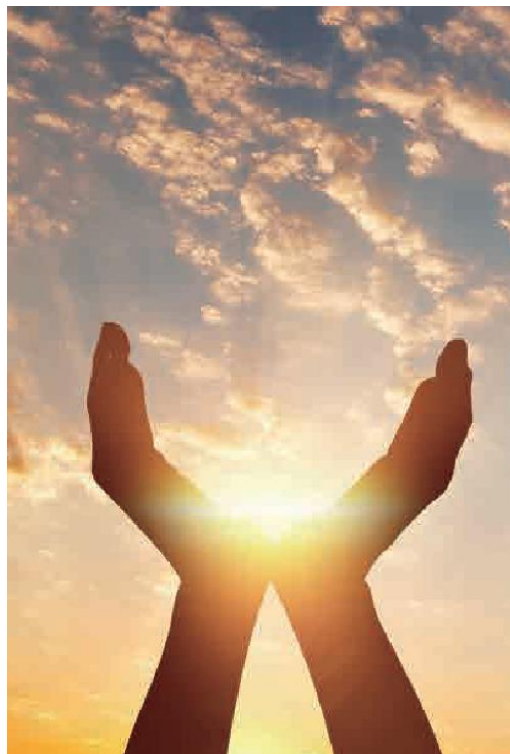
Nie wiercić otworów w ramie. Może to spowodować osłabienie konstrukcji oraz wywołać korozję.

Nie drapać anodowanego pokrycia ramy (oprócz miejsc montażowych). Może to spowodować osłabienie konstrukcji oraz wystąpienie korozji.

Nie podejmować naprawy modułów z uszkodzonym szkłem.

Zużyte moduły należy poddać recyklingowi i zutylizować w odpowiednim zakładzie gospodarki odpadami.

W suchych pomieszczeniach, podczas instalacji, moduły są łatwo podatne na elektryczność statyczną. Dlatego personel instalacyjny powinien nosić antystatyczny zespół, aby zapewnić, że sprzęt i personel instalacyjny nie zostaną dotknięte lub zranione przez elektryczność statyczną.



#### 5. Bezpieczeństwo pożarowe

Skonsultuj się z lokalnymi władzami odnośnie wymagań oraz wskazań dotyczących bezpieczeństwa pożarowego budynków i struktur. Moduły JA Solar posiadają certyfikat klasy C według normy IEC 61730-2.

Instalacje dachowe powinny być montowane na ognioodpornej powierzchni, z odpowiednią wentylacją między foliami modułów oraz powierzchniami montażowymi.

Konstrukcje na dachu oraz instalacje mogą wpłynąć na bezpieczeństwo pożarowe budynku. Nieodpowiednia instalacja może stworzyć zagrożenie w przypadku wystąpienia pożaru.

Używać odpowiednich środków bezpieczeństwa, takich jak bezpieczniki, uziemienie i wyłączniki obwodu, wymagane przez lokalne władze.

Nie używać modułów w miejscach występowania łatwopalnych gazów.

Moduły JA nie zostały przetestowane pod kątem ochrony przeciwybuchowej. Należy zapoznać się z lokalnymi przepisami, czy moduły mogą być używane.



## 4. Warunki instalacyjne

### 1. Wymagania instalacyjne i środowisko robocze

Moduły JA Solar są przeznaczone do zastosowań naziemnych, bez wykorzystania przestrzeni kosmicznej.

Nie koncentrować promieni słonecznych na modułach przy użyciu luster lub innych obiektów odbijających.

Moduły muszą być montowane na odpowiednich powierzchniach budynków, ziemi lub innych struktur umożliwiających montaż modułów (np. wiaty garażowe, fasady budynków lub lokalizatory fotowoltaiczne).

Moduły nie mogą być instalowane w miejscach gdzie mogłyby zostać zatopione w wodzie.

Zalecana temperatura otoczenia powinna wynosić od  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ ) do  $40^{\circ}\text{C}$  ( $104^{\circ}\text{F}$ ). Limity temperatur są określone poprzez Uśrednienie najniższych i najwyższych temperatur miesiąca w miejscu instalacji. Limity temperatur roboczych powinny wynosić odpowiednio  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ ) i  $85^{\circ}\text{C}$  ( $185^{\circ}\text{F}$ ).

Upewnić się że moduły nie podlegają większym obciążeniom niż maksymalne ze strony wiatru oraz śniegu.

Moduły należy instalować w miejscach nie zacienionych przez cały rok. Upewnić się, że nie ma żadnej przeszkody mogącej blokować światło słoneczne dopływające do instalacji.

Ochrona odgromowa jest zalecana dla systemów fotowoltaika, które mają być instalowane w miejscach o wysokim prawdopodobieństwie uderzenia pioruna.

Nie używać modułów w pobliżu sprzętu i w miejscach gdzie łatwopalne gazy mogą być wydobywane lub zbierane.

Modules cannot be installed or used in extreme areas or weather conditions, and highly corrosive areas should be considered carefully.

Należy dobrać odpowiednie rozwiązania instalacyjne, aby zapewnić bezpieczeństwo oraz wydajność modułów, jeżeli są instalowane w miejscach, gdzie występują silne opady śniegu, bliskość wody, skrajnie niskie temperatury, silne wiatry lub w pobliżu pustyni na wyspach, gdzie może wytwarzać się mgła solna.

Moduły JA Solar przeszły test odporności na korozję od mgły solnej IEC 61701, lecz galwaniczna korozja może wystąpić między aluminiową ramą a sprzętem montażowym, jeżeli jest on wykonany z innego metalu niż rama. Moduły JA Solar mogą być montowane w odległości od 50 do 500 m od morza, ale jego elementy powinny być zabezpieczone przed korozją. Dokładne wytyczne są zawarte w instrukcji JA Solar obejmującej montaż na powierzchniach zbiorników wodnych.

Moduły nie mogą być stosowane do niektórych specjalnych wymagań, np. do zastosowań w budynkach, okrętach i pojazdach. Aby uzyskać szczegółowe informacje, zapoznaj się z lokalnymi przepisami i regulacjami.



### 2. Wybór kąta nachylenia

Kąt nachylenia paneli mierzy się między powierzchnią modułu a poziomym podłożem. Moduły generują maksymalną moc kiedy są skierowane bezpośrednio w stronę słońca.

Na północnej półkuli, moduły powinny być skierowane na południe, z kolei na południowej półkuli powinny być skierowane na północ.

Szczegółowych informacji odnośnie idealnego kąta instalacji szukaj w standardowych poradnikach instalacyjnych lub skonsultuj się z renomowanym specjalistą od instalacji fotowoltaicznych i/lub integratorem systemowym.

Osad zbierający się na powierzchni modułów może wpływać na pracę paneli. JA Solar rekomenduje instalacje modułów z kątem nachylenia co najmniej 10 stopni, dzięki czemu wszelkie osady będą dużo łatwiej usuwane przez deszcz.

## 5. Instalacja mechaniczna

### 1. Wymagania konwencjonalne

Upewnij się, że metoda instalacji i system nośny modułów są wystarczająco mocne, aby wytrzymać wszystkie warunki obciążenia. Instalator musi zapewnić tę gwarancję. System wspierający instalację musi być przetestowany przez zewnętrzną organizację z możliwością statycznej analizy mechanicznej zgodnie z lokalnymi normami krajowymi lub międzynarodowymi.

Struktura na której będą zainstalowane moduły musi być zbudowana z wytrzymałego, nie korodującego i odpornego na promienie UV materiału.

Panele muszą być stabilnie zamontowane na instalacji

Na obszarach, gdzie w zimie występują duże opady śniegu, należy wybrać odpowiednią wysokość systemu montażowego. Tak aby najniższa krawędź modułów nie została nigdy pokryta śniegiem. Dodatkowo, upewnij się również że najniższa część modułów jest wystarczająco wysoko aby nie przykrywały jej rośliny, drzewa lub nie zostały uszkodzone przez unoszący się kurz i piach.

Jeżeli panele są zamontowane równoległe do powierzchni ściany lub dachu, wymagany odstęp o minimum 10 mm między ramami modułów a powierzchnią ściany lub dachu w celu utrzymania cyrkulacji powietrza między panelami oraz ochrony przewodów.

Nie należy wiercić otworów w szklanej powierzchni ani ramach modułu, ponieważ spowoduje to unieważnienie gwarancji.

Zanim przystąpisz do instalacji modułów na dachu, upewnij się że konstrukcja dachu jest odpowiednia. Wszystkie otwory montażowe które zostaną wywiercone w dachu wymagają odpowiedniego uszczelnienia aby chronić budynek przed dostaniem się wody, pyłów.

Obserwuj liniową ekspansję termiczną ram modułów (zalecana minimalna odległość między dwoma modułami to 10 mm).

Ramy ulegną odkształceniu w niskiej temperaturze.

Należy unikać poddawania ramy obciążeniom poprzecznym i naciskowi, ponieważ mogłyby to skutkować zmięgnięciem szkła lub oddzieleniem się ramy.

Moduły odznaczają się wytrzymałością maksymalnego statycznego obciążenia 2400 Pa (np. Siła wiatru) oraz wytrzymałością części frontalnej na poziomie 2400 Pa lub 5400 Pa (np. wiatr lub śnieg), w zależności od rodzaju modułu. (Aby uzyskać szczegółowe informacje, zapoznaj się z następującymi metodami instalacji).

Metoda montażu nie może skutkować bezpośrednim kontaktem metali z ramą modułów, co mogłoby skutkować korozją galwaniczną. Standard IEC 60950-1 zaleca, aby kombinacje metali nie przekraczały różnicy potencjałów elektrochemicznych 0,6 V.

Moduły JA Solar można instalować poziomo lub pionowo. W przypadku modułów bifacialnych, w celu zachowania efektywności energetycznej tylnej części modułu, zaleca się, aby odległość pomiędzy dnem modułów a powierzchnią dachu lub gruntu wynosiła co najmniej 1m.

### 2. Metody instalacji

**Moduły można instalować na konstrukcjach nośnych za pomocą klamer lub haków. Moduły należy montować zgodnie z podanymi przykładami i zaleceniami. Jeśli moduły nie są / nie będą instalowane zgodnie z instrukcją, najpierw skonsultuj się z JA Solar i musi to zostać udowodnione przez JA Solar, w przeciwnym razie uszkodzenie modułów może nie być objęte gwarancją.**





## 1. Moduły zainstalowane z zaciskiem

1) W przypadku modułów dwu szklanych z ramą dwustronną PERO mono:

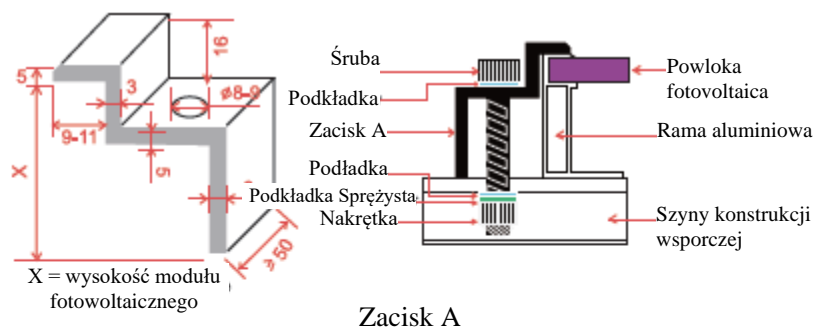
A. Moduły powinny się zamocować na konstrukcji wspomagającej przy użyciu metalowych zacisków.

Zalecane jest użycie zacisków zgodnie z opisanymi zasadami:

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

Grubość: Nie mniej niż 3mm;

Materiał: Stop aluminium, 6063-T5;



Zacisk A

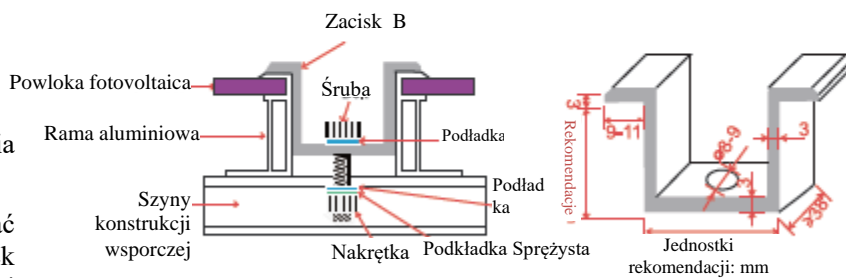
Śruba: Stal nierdzewna, M8

Nakrętka: Stal nierdzewna, M8

Podkładka: Stal nierdzewna, M8

B. Zakres momentu dokręcania śruby wynosi od 18 Nm do 24 Nm

C. Zaciski paneli nie mogą dotykać frontowej szyby ani jakiegokolwiek sposobu odkształcać ramy. Unikaj efektu zacienienia z zacisków modułów. Otwory drenażowe w ramie modułu nie mogą być zaślepienie lub przesłonięte przez zaciski. Poza tym dwie lub więcej śrub lub dwa pełne gwinty jednej śruby będą sprzęgały się z metalem.

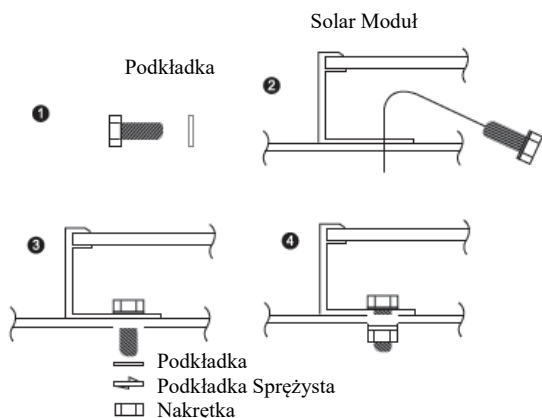


Zacisk B

Rys 1 Szczegóły montażu

## 2. Moduły zainstalowane z użyciem otworów montażowych

Moduły powinny być przykręcone do struktury przez otwory montażowe zlokalizowanych w tylnych kołnierzach ramy. Odwołuj się do rysunku 2. (Szczegóły Montażowe).



Rys 2 Szczegóły montażu

Prosimy używać elementów wymienionych poniżej

1. Śruba

Materiał: Q235B/SUS304

Rozmiar i długość: M8\*16mm

3. Podkładka Sprężysta

Materiał: Q235B/SUS304

Rozmiar: M8

Zalecany moment dociskania wynosi od 12 Nm do 16 Nm.

2. Podkładka

Materiał: Q235B/SUS304

Rozmiar: M8

4. Nakrętka

Materiał: Q235B/SUS304

Rozmiar: M8

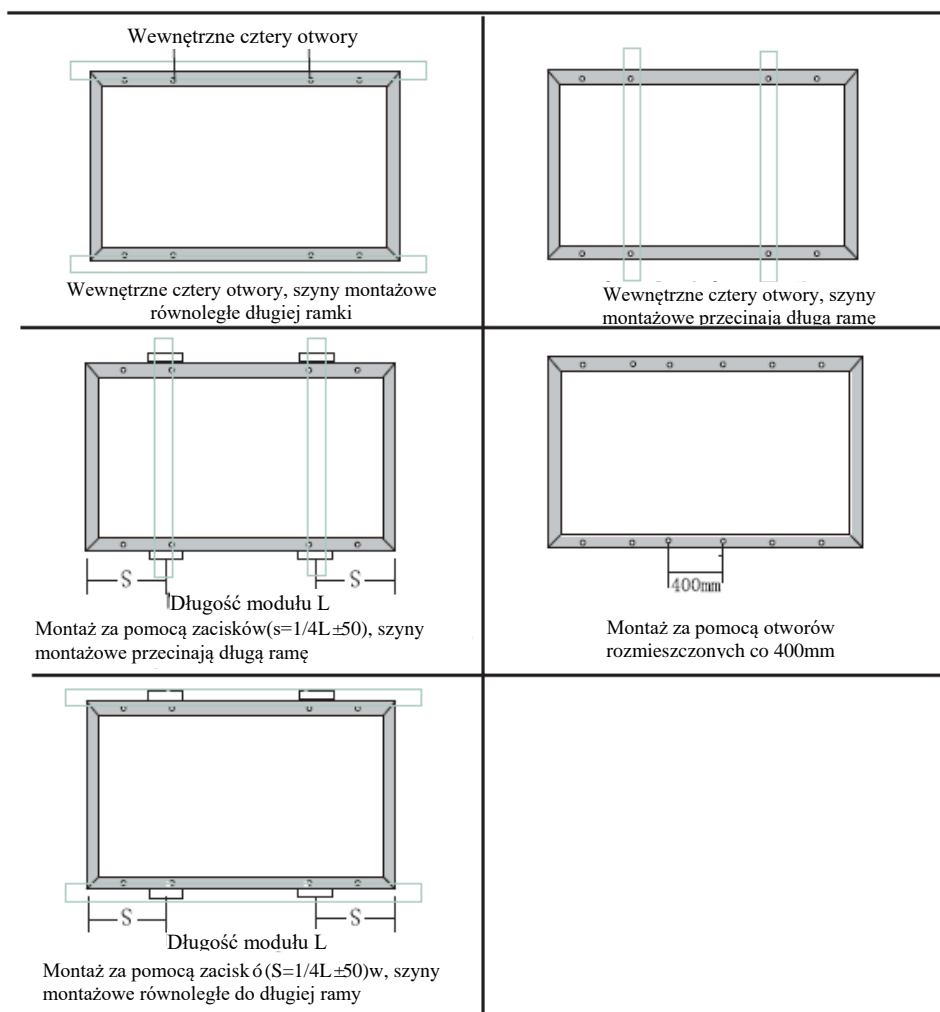


### 3. Umiejscowienia montażu i odpowiednie obciążenia statyczne

Niskiego/Normalnego poziomu obciążenia jest akceptowalny w przypadku instalacji paneli w większości warunków środowiskowych. Maksymalne obciążenie statyczne zarówno na tył (np. obciążenie wiatrem), jak i przód (np. obciążenie wiatrem, śniegiem) modułu wynosi 2400 Pa.

Wyższe obciążenie jest odpowiednie dla montażu w trudniejszych warunkach jak na przykład burza, śnieżycy itp. W tym przypadku maksymalne statyczne obciążenie na tył modułu wynosi 2400 Pa (np. obciążenie wiatrem), a maksymalne obciążenie statyczne z przodu modułów wynosi 5400 Pa (np. obciążenie wiatrem, śniegiem), zależnie od poziomu nacisku, jaki może wytrzymać wg Standard IEC.

Dla obciążenia dynamicznego, takiego jak wiatr, czynnik bezpieczeństwa trzykrotnie. Oznacza to, że gdy prędkość wiatru wynosi mniej niż 130 km/h, maksymalne obciążenie dynamiczne musi być zwiększony wynosi 800 Pa.



Metody instalacji		Wewnętrzne cztery otwory, szyny montażowe równoległe długiej ramki	Wewnętrzne cztery otwory, szyny montażowe przecinają długą ramę	Zaciski, szyny montażowe równoległe do długiej ramy $S=1/4L \pm 50$	Zaciski, szyny montażowe przecinają długą ramę $S=1/4L \pm 50$	Montaż za pomocą otworów rozmieszczonych co 400mm
Typ Modułu	JAM60D09 BP	+3600/-2400	+3600/-2400	+3600/-2400	+5400/-2400	N/A
	JAM60D10 MB	+3600/-2400	+5400/-2400	+3600/-2400	+5400/-2400	N/A
	JAM60D20 MB	+3600/-2400	+5400/-2400	+5400/-2400	+5400/-2400	N/A
	JAM72D09 BP	+3600/-2400	+3600/-2400	+3600/-2400	+5400/-2400	+2400/-2400
	JAM72D10 MB	+3600/-2400	+5400/-2400	+3600/-2400	+5400/-2400	+2400/-1800
	JAM78D10 MB	+3600/-2400	+5400/-2400	+5400/-2400	+5400/-2400	$\pm 1800$
	JAM72D20 MB	+3600/-2400	+5400/-2400	+5400/-2400	+5400/-2400	+2400/-2400
	JAM66D30 MB	$\pm 2400$	+5400/-2400	$\pm 2400$	+5400/-2400	$\pm 2400$
	JAM72D30 MB	$\pm 2400$	+5400/-2400	$\pm 2400$	+5400/-2400	$\pm 2400$

"N/A" znaczy nie dotyczy; "-" znaczy w weryfikacji

Rys 3 Umiejscowienia montażu i odpowiedni stosunek obciążenia

## 6. Instalacja elektryczna

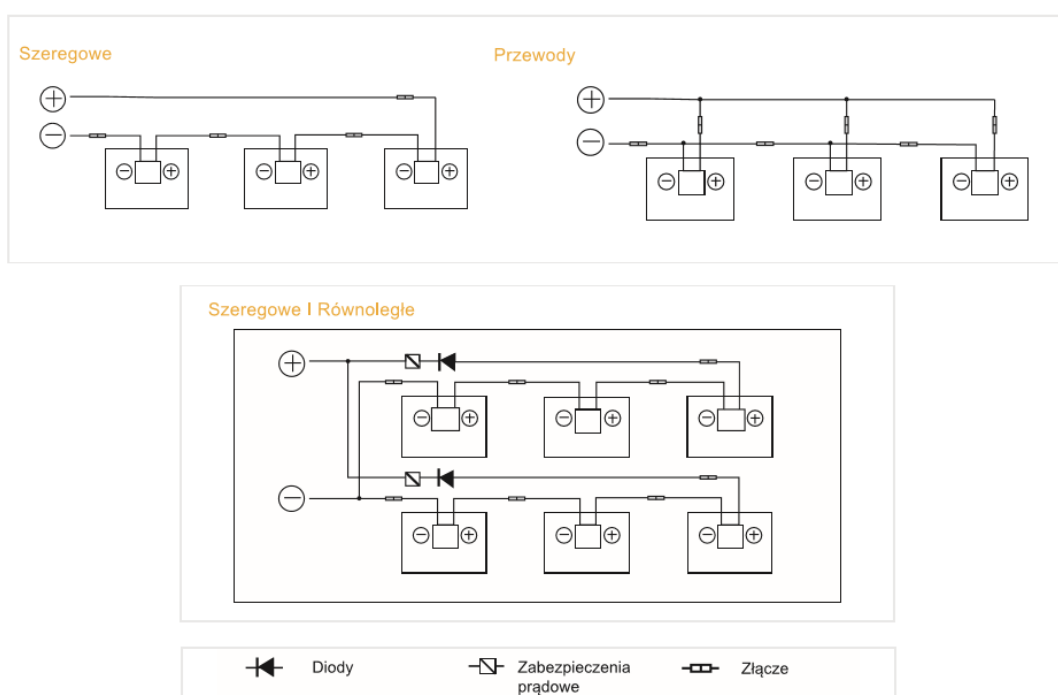
### 1. Charakterystyka elektryczna

Znamionowa charakterystyka elektryczna,  $I_{sc}$  mieści się w zakresie  $\pm 4\%$ , a  $V_{oc}$  mieści się w zakresie  $\pm 3\%$  wartości zmierzonych w standardowych warunkach testowych, ale dla  $P_{max}$  mieści się w zakresie  $\pm 3\%$ . Standardowe Warunki Testowe: irradancja  $1000 \text{ W/m}^2$ , temperatura ogniwa  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  oraz masa powietrza  $1,5$ .

W normalnych warunkach moduły fotowoltaiczne mogą wytwarzać wyższe prąd i/lub napięcie niż podane w Standardowe Warunki Testowe. Odpowiednio, wartości prądu zwarcioowego,  $I_{sc}$  i napięcia obwodu otwartego,  $V_{oc}$ , zaznaczone na modułach powinny być pomnożone przez współczynnik  $1,25$  podczas określania napięć znamionowych komponentów, pojemności przewodów, rozmiarów bezpieczników i wielkości elementów sterujących podłączonych do wyjścia modułu.

Napięcia są sumowane, gdy moduły są połączone bezpośrednio szeregowo, a prądy modułów są sumowane, gdy moduły są połączone bezpośrednio równoległe, jak pokazano na rysunku 4.

Moduły o różnych parametrach elektrycznych nie mogą być łączone bezpośrednio szeregowo.



Rys 4: Schematy elektryczne okablowania szeregowego i równoległego

Maksymalna liczba modułów, które można podłączyć szeregowo, musi być obliczona zgodnie z obowiązującymi przepisami w taki sposób, aby określone maksymalne napięcie systemu (Maksymalne napięcie systemowe modułów JA Solar wynosi dla prądu stałego  $1500 \text{ V}$  zgodnie z normą IEC 61730) modułów i wszystkich innych elektrycznych komponentów prądu stałego nie zostało przekroczone podczas pracy w obwodzie otwartym w najniższej oczekiwanej temperaturze w lokalizacji systemu fotowoltaicznego.

Współczynnik korygujący dla napięcia obwodu otwartego może być obliczony na podstawie następującego wzoru:  $C_{V_{oc}} = 1 - \beta_{V_{oc}} \times (25 - T)$ .  $T$  jest najniższa oczekiwana temperatura otoczenia w lokalizacji systemu.  $\beta$  ( $\%/^\circ\text{C}$ ) jest współczynnikiem temperaturowy wybranego modułu  $V_{oc}$  (patrz odpowiedni arkusz danych).

Odpowiednie zabezpieczenie nadprądowe należy zastosować w przypadku, gdy prąd zwrotny mógłby przekroczyć maksymalne wartości bezpieczników modułu. Zabezpieczenie nadprądowe jest wymagane dla każdego łańcucha ogniw jeżeli więcej niż dwa łańcuchy są połączone równoległe jak na ryc. 4.

## 2. Kable i przewody

Skrzynki przyłączeniowe zostały opracowane z myślą o łatwym łączeniu szeregowym dla podłączonych kabli i złączy o stopniu ochrony IP68. Każdy moduł posiada dwa kable jednożyłowe, ujemny i dodatni, które zostały wstępnie podłączone w skrzynce przyłączeniowej. Złącza na przeciwległym końcu tych przewodów umożliwiają łatwe szeregowe połączenie sąsiednich modułów poprzez stanowcze wstawienie dodatniego złącza modułu do ujemnego złącza sąsiedniego modułu, aż złącze zostanie całkowicie osadzone.

Należy zastosować okablowanie o odpowiednim przekroju poprzecznym, które będzie wystarczające do bezpiecznego użytku przy maksymalnym prądzie zwarciovym modułów. JA Solar zaleca instalatorom stosowanie wyłącznie przewodów odpornych na światło słoneczne, kwalifikujących się do okablowania prądu stałego (DC) w systemach fotowoltaicznych. Minimalny rozmiar przewodu powinien wynosić 4mm<sup>2</sup> (12AWG).

### Wymagana ocena Minimalne okablowanie w terenie

Standard Testu	Rozmiar przewodu	Ocena temperatury
EN 50618:2014	4mm <sup>2</sup>	-40 °C to +90 °C

Kable powinny być ułożone i zamontowane w taki sposób aby przeciwdziałać wszelkim uszkodzeniom moduły i samych kabli. Nie wywierać nacisku na kable Minimalny promień gięcia kabli powinien wynosić 38,4mm. Każde uszkodzenie kabli poprzez zbyt silne zgięcie lub niepoprawne ich ułożenie narusza warunki gwarancji przyznawanej przez JA Solar. Do mocowania należy użyć odpowiednich środków, takich jak opaski kablowe odporne na działanie promieni słonecznych i/lub klipsy do prowadzenia przewodów zaprojektowane specjalnie do mocowania do ramy modułu. Chociaż kable są odporne na światło słoneczne i wodoszczelne, w miarę możliwości należy unikać bezpośredniego nasłonecznienia i zanurzania kabli w wodzie.

Układ kabli musi być zgodny z lokalnymi przepisami i regulacjami.

## 3. Złącza

Złącza powinny być suche i czyste. Należy się upewnić, że wtyczki są prawidłowo zamontowane na przewodach przed podłączeniem ich do modułów. Nie podłączać złączy, które są mokre, zabrudzone lub wadliwe. Unikaj ekspozycji złączy na słońce i wodę. Zapobiegać spoczywaniu złączy na ziemi lub powierzchni dachu.

Wadliwe połączenia mogą skutkować wyładowaniami elektrycznymi i porażeniem. Sprawdź czy wszystkie połączenia elektryczne są dobrze podłączone. Upewnij się, że wszystkie złącza blokujące są w pełni zablokowane i zablokiowane. Połączenie złącza musi osiągnąć odpowiedni poziom IP, aby zapewnić bezpieczeństwo elektryczne. Nie zaleca się łączenia różnych typów złączy.

Nie należy dotykać rozpuszczalników organicznych i innych substancji żrących, takich jak alkohol, benzyna, pestycydy, herbicydy itp. na styku złącza oraz w środowisku użytkowania. Aby uzyskać szczegółowe informacje, skontaktuj się z JA. W przeciwnym razie JA nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia stawów w tym zakresie. Poniżej wymieniono dwa przykłady nadużyć:



Proszę zwrócić uwagę, że metoda odblokowania złączy różni się zgodnie z lokalnymi prawami i przepisami

## 4. Diody obejściowe

Skrzynka przyłączeniowa użyta w modułach JA Solar posiada diody obejściowe, połączone równolegle z łańcuchami ogniw fotowoltaicznych. W przypadku wystąpienia częściowego zacielenia modułu, diody powodują obejście prądu generowanego przez niezacielenione ogniwa, dzięki czemu zmniejszają one temperaturę modułów i straty wydajności. Diody obejściowe nie są zabezpieczeniem przeciw przecięciu prądem.

Jeżeli diody są podejrzewane o niepoprawne działanie, monterzy lub usługodawcy powinni skontaktować się z JA Solar. Nigdy nie otwierać skrzynki przyłączeniowej samemu.

Należy zwrócić uwagę na wyładowanie indukcyjne, przepływ wsteczny i nieprawidłowe podłączenie.

## 7. Uziemienie

Uziemienie jest używane tylko w modułach bifacialnych z ramą.

Moduły JA Solar wykorzystują anodowo oksydowaną aluminiową ramę, która jest odporna na korozję. Dlatego rama modułów musi być podłączona do przewodu uziemiającego urządzenia, aby zapobiec grzmotom i uszkodzeniom elektrostatycznym.

Uziemienie musi mieć dobrą styczność ze środkiem stopu aluminium i powinno penetrować warstwę oksydacyjną rami.

Nie należy nawiercać dodatkowych otworów uziemienia na ramię modułów, w przeciwnym razie gwarancja na produkt JA Solar zostanie unieważniona.

Dla uzyskania lepszych efektów, JA Solar zaleca podłączenie katody DC macierzy modułów do uziomu. Zaniedbanie tego wymogu może obniżyć wydajność działania systemu.

Metoda montażu nie może skutkować bezpośrednim kontaktem innych metali z ramą modułów, ponieważ mogłyby to skutkować korozją galwaniczną. Standard IEC 60950-1 zaleca, aby kombinacje metali nie powinny przekraczać różnicy potencjału elektrochemicznego o więcej niż 0,6 V.

Ramy posiadają wywiercone już otwory, oznaczone symbolem uziemienia. Otwory te należy użyć tylko do uziemienia, nie powinno się ich używać jako otworów montażowych dla modułów.

Wymienione poniżej metody uziemienia są rekomendowane.

### 1. Uziemienie za pomocą zacisków

Otwór uziemiający o średnicy 4,2 mm znajduje się na krawędzi bliższej środka tylnej rami modułów. Środkowa linia znaku uziemienia pokrywa się z otworem uziemienia, a kierunek jest taki sam jak dłuższej rami.

Uziemienie między modułami musi zostać dopuszczony do użytku przez wykwalifikowanego elektryka. Wymagane jest profesjonalne urządzenie uziemiające. Zalecana wartość momentu obrotowego wynosi 2,3 Nm. Jako zacisk uziemiający można zastosować rdzeń miedziany o rozmiarze 12 AWG. Drut miedziany nie powinien być ściśnięty podczas instalacji.



Rys 5: Metody Instalacji

## 2. Uziemienie pozostałymi otworami

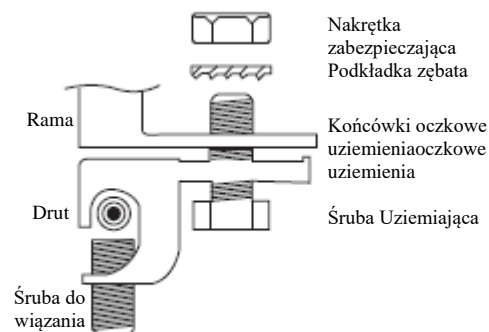
Nieużyte otwory montażowe mogą być zastosowane do uziemienia.

A. Poprowadź zacisk uziemiający do otworów montażowych w ramie. Przełóż śrubę uziemiającą przez zacisk uziemiający i ramę.

B. Nałóż na śrubę podkładkę zębatą od drugiej strony, a następnie dociśnij nakrętkę. Zalecany moment dokręcenia nakrętki wynosi 2 Nm-2.2 Nm.

C. Poprowadź przewód uziemiający przez zacisk uziemiający. Materiał i rozmiar przewodu uziemiającego powinny spełniać wymagania odpowiednich norm krajowych, regionalnych i lokalnych oraz być zgodne z przepisami prawa.

D. Na koniec dokręć śrubę zaciskową przewodu uziemiającego.



Rys 6 : Metody Instalacji

## 3. Dodatkowe urządzenia uziemiające innych producentów

Moduły JA Solar mogą zostać uziemione za pomocą urządzeń uziemiających innych firm, o ile są one zgodne z przepisami, urządzenia są instalowane zgodnie z instrukcjami producenta.

## 8. Obsługa i konserwacja

Wymagana jest regularna kontrola i konserwacja modułów, szczególnie w okresie obowiązywania gwarancji. Obowiązkiem użytkownika jest zgłoszenie dostawcy o stwierdzonych uszkodzeniach w ciągu 2 tygodni.

### 1. Czyszczenie

Kurz nagromadzony na froncie modułu może zmniejszyć moc wyjściową, a nawet może spowodować wystąpienie gorącego punktu. Ścieki przemysłowe lub ptasie odchody, w zależności od stopnia przezroczystości, mogą zakłócać pracę urządzeń. Nagromadzony pył zazwyczaj nie zmniejsza ilości światła słonecznego docierającego do paneli, ponieważ jego natężenie jest jednorodne, a redukcja mocy może, ale nie musi wystąpić.

Gdy moduły działają, mogą występować czynniki środowiskowe, które powodują odlewanie, kurz, rośliny itp, które mogą wyraźnie zmniejszać moc wyjściową. JA Solar zaleca aby żaden obiekt nie zasłaniał dostępu modułu do ekspozycji na bezpośrednie światło słoneczne.

Częstotliwość czyszczenia zależy od prędkości brudzenia się modułów. W wielu przypadkach zanieczyszczenia osadzone na przodzie są usuwane przed deszcz, wtedy też można zmniejszyć częstotliwość czyszczenia. Zaleca się przecieranie powierzchni szkła moką gąbką lub miękką ściereczką. Nie należy czyścić szkła środkiem czyszczącym zawierającym roztwór kwasu lub zasadowy.

Szczegółowe informacje można znaleźć w Instrukcji czyszczenia.

### 2. Inspekcja wizualna modułów

**Dokonaj inspekcji wzrokowej w celu odnalezienia defektów, które mogłyby wymagać szczególnej uwagi:**

- Spraw czy szkło jest rozбите.
- Korozja wzdłuż szynoprzewodu ogniwa. Korozji spowodowane przez wilgoć wpływa do modułów, gdy materiał powłoki powierzchniowej uszkodzenia w czasie instalacji lub transportu.
- Sprawdź czy powierzchnia folii nosi ślady zbyt wysokiej temperatury.

### 3. Inspekcja złączy oraz kabli

Zaleca się wykonywanie następujących czynności co 6 miesięcy:

A. Sprawdź zarabianie przewodów ze złączami.

B. Sprawdź żel uszczelniający skrzynki przyłączeniowej, aby upewnić się, że nie ma pęknięć lub szczelin.

#### WSPIERANE PRODUKTY

Niniejsza instrukcja montażu odnosi się do następujących typów modułów. Typy modułów mogą ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia z powodu nieustannego ulepszania produktu, a także badań i rozwoju technologii.

“XXX” pokazuje szczytową moc etykiety modułu w odstępach co 5.

Typ modułu	Wymiary (Długość×Szerokość×Wzrost) [mm]	
	TUV	UL 61215&61730
JAM60D09-XXX/BP	1682×1000×30	1682×1000×30
JAM72D09-XXX/BP	2004×1000×30	2004×1000×30
JAM60D10-XXX/MB	1711×1005×30	1711×1005×30
JAM72D10-XXX/MB	2037×1005×30	2037×1005×30
JAM78D10-XXX/MB	2179×1005×35	2179×1005×35
JAM60D20-XXX/MB	1804×1060×35/1774×1052×35	1804×1060×35/1774×1052×35
JAM72D20-XXX/MB	2148×1060×35/2117×1052×35	2148×1060×35/2117×1052×35
JAM66D30-XXX/MB	2100×1134×35	2100×1134×35
JAM72D30-XXX/MB	2285×1134×35	2285×1134×35

