

**JA SOLAR PV BIFACJALNY
MODUŁ Z PODWÓJNĄ SZYBĄ
INSTRUKCJA MONTAŻU**

JA SOLAR TECHNOLOGY CO., LTD.

Building No.8, Nuode Center, Automobile Museum East Road, Fengtai District,
Beijing, China
Tel.: +86 (10) 636 11888
Faks: +86(10)636 11999

Nr wersji: A/19



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

INSTRUKCJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

Zawarte w niniejszym dokumencie materiały dotyczą instrukcji bezpiecznego korzystania z modułów fotowoltaicznych (zwanymi dalej „modułami”) firmy JA Solar Technology Co., Ltd. (zwanej dalej „JA Solar”). Podczas montażu modułów monterzy powinni przestrzegać wszystkich metod zachowania bezpieczeństwa podanych w tej instrukcji oraz przepisów lokalnych.

Montaż systemów fotowoltaicznych wymaga specjalistycznej wiedzy oraz umiejętności. Montaż powinien być przeprowadzany tylko przez wykwalifikowany personel.

Przed montażem systemu fotowoltaicznego monterzy powinni zapoznać się z wymogami elektrycznymi i mechanicznymi. Należy przechowywać tę instrukcję w bezpiecznym miejscu na wypadek sprzedaży lub demontażu modułów.

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

SPIS TREŚCI

1.	WPROWADZENIE	01	6.	Instalacja elektryczna	11
2.	Przepisy i regulacje.....	01	1.	Charakterystyka elektryczna	11
3.	Informacje ogólne	01	4.	Diody obejściowe.....	12
1.	Identyfikacja produktu.....	01	2.	Kable i przewody	12
2.	Standardy bezpieczeństwa.....	01	3.	Konektory	12
3.	Bezpieczeństwo elektryczne	02	7.	Uziemienie	13
4.	Bezpieczeństwo eksploatacyjne.....	02	1.	Uziemienie za pomocą śruby uziemiającej.....	13
5.	Bezpieczeństwo pożarowe	03	2.	Uziemienie z wykorzystaniem pozostałych otworów montażowych	14
4.	Warunki montażu	03	3.	Dodatkowe urządzenia uziemiające innych producentów	14
1.	Pozycja instalacji i warunki robocze	03	8.	Obsługa i konserwacja.....	14
2.	Wybór kąta nachylenia	04	1.	Czyszczenie	14
5.	Instalacja mechaniczna	05	2.	Inspekcja wizualna modułów	14
1.	Wymogi tradycyjne	05	3.	Inspekcja złączy oraz kabli.....	15
2.	Metody montażu	05	WSPIERANE PRODUKTY	15	
3.	Pozycja instalacji i odpowiednie obciążenia statyczne	06			
4.	Wspornik montażowy systemu fotowoltaicznego wraz z instrukcjami	09			
5.	Instrukcja montażu ramy kompozytowej i ramy stalowej.....	10			
6.	Rama stalowa.....	10			

1. WPROWADZENIE

Dziękujemy za wybranie modułów JA SOLAR!

Instrukcja montażu zawiera niezbędne informacje dotyczące instalacji elektrycznej i mechanicznej, które należy poznać przed przystąpieniem do pracy z modułami JA Solar. Zawiera ona również wskazania dotyczące bezpieczeństwa. Wszystkie informacje opisane w tej instrukcji stanowią własność intelektualną JA Solar i są oparte na technologii i doświadczeniu zebranemu przez JA Solar.

Instrukcja nie stanowi wyraźnej ani dorozumianej gwarancji. JA Solar nie ponosi odpowiedzialności za straty, uszkodzenia oraz wydatki związane z montażem, eksploatacją i konserwacją modułów i wyraźnie zrzeka się takiej odpowiedzialności. 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 produkcji, specyfikacji oraz instrukcji montażu bez wcześniejszego powiadomienia.

Nieprzestrzeganie wymagań zawartych w tej instrukcji unieważnia ograniczoną gwarancję na moduły udzieloną przez JA Solar w momencie sprzedaży klientowi bezpośrednio. Dodatkowe zalecenia podano w celu zwiększenia bezpieczeństwa oraz poprawy wyników pracy modułów. Prosimy o dostarczenie kopii tej instrukcji właścicielowi systemu fotowoltaicznego i poinformowanie go o wszystkich aspektach bezpieczeństwa, obsługi oraz konserwacji.

2. Przepisy i regulacje

Mechaniczny i elektryczny montaż systemów fotowoltaicznych powinien odbywać się zgodnie ze wszystkimi obowiązującymi przepisami budowlanymi i elektrycznymi. Wymagania takie mogą się różnić w zależności od miejsca montażu. Przepisy mogą się różnić w zależności od napięcia systemu oraz prądu zmiennego lub stałego. Należy skontaktować się z lokalnymi instytucjami, aby uzyskać więcej informacji na temat obowiązujących przepisów.



3. Informacje ogólne

1. Identyfikacja produktu

Każdy moduł ma trzy etykiety przedstawiające poniższe informacje:

1. Płytką znamionową: opisuje typ produktu, moc szczytową, maksymalny pobór prądu, maksymalne napięcie zasilania, napięcie jałowe, prąd zwarcowy, wszystkie mierzone w standardowych warunkach testowych, znaki certyfikacyjne, maksymalne napięcie systemu itd.

2. Klasyfikacja prądowa: moduły zostały sklasyfikowane wg maksymalnego poboru prądu, zgodnie z odpowiednim symbolem klasy prądu X, w którym X przyjmuje wartość H, M lub L (H oznacza najwyższy prąd). Aby uzyskać maksymalną wydajność łańcucha modułów, zaleca się podłączyć ze sobą moduły tej samej klasy prądu X (na przykład tylko moduły H). W przypadku pozostałych modułów o różnej klasie prądowej dopuszcza się możliwość montowania modułów o sąsiednich klasach prądowych w jednym ciągu.

3. Numer seryjny: każdy moduł jest opatrzony unikatowym numerem seryjnym. 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). Przykład: 121XXXXXXXXXXXXX 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 widoczny na frontowej, górnej części modułu. Kod ten został uprzednio zalaminowany. Dodatkowo ten sam kod kreskowy można znaleźć na ramie.

2. Standardy bezpieczeństwa

Moduły JA Solar spełniają wymogi IEC 61215 i IEC 61730, klasa zastosowania A. Moduły przeznaczone do pracy w tej klasie mogą być użyte w instalacji pracującej pod napięciem większym niż 50 V DC lub 240 W, gdzie przewidywany jest ogólny dostęp. Moduły zakwalifikowane jako bezpieczne w ramach norm IEC 61730-1 oraz IEC 61730-2 i zawarte w tej klasie zastosowania spełniają wymogi bezpieczeństwa sprzętów klasy II.

W przypadku gdy moduły są montowane na dachu budynku, należy się upewnić, że dach został pokryty materiałem ognioodpornym odpowiednim do tego typu montażu. Systemy fotowoltaiczne mogą być montowane tylko na dachu, który jest w stanie utrzymać dodatkowy ciężar komponentów instalacji, w tym modułów, i wymagają przeprowadzenia kompletnej analizy konstrukcji przez odpowiedniego specjalistę lub inżyniera.

Dla własnego bezpieczeństwa nie należy przystępować do pracy na dachu bez upewnienia się co do odpowiedniej ochrony przed upadkiem (m.in. z użyciem drabiny lub schodów).

Nie montować ani nie przenosić modułów w czasie panowania niekorzystnych warunków, w tym podczas silnych, porywistych wiatrów ani na mokrej lub pokrytej szronem powierzchni dachu.

3. Bezpieczeństwo elektryczne

Moduły fotowoltaiczne produkują prąd stały, gdy pada na nie światło słoneczne, w związku z czym mogą razić prądem i powodować oparzenia. Napięcie DC 30 V i wyższe jest potencjalnie śmiertelne.

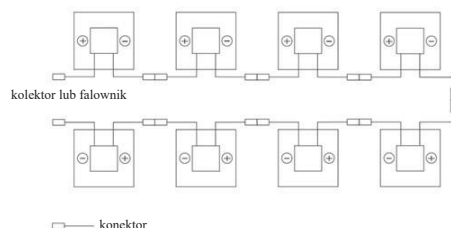
Moduły produkują napięcie nawet wtedy, kiedy nie są podłączone do obwodu elektrycznego. Należy korzystać z izolowanych narzędzi i rękawic izolujących prąd elektryczny podczas pracy przy modułach, na które padają promienie słoneczne.

Moduły nie mają włącznika. Można je dezaktywować jedynie poprzez odsunięcie z dala od promieni słonecznych lub poprzez przykrycie ich powierzchni tkaniną, kartonem lub innym nieprzejrystym materiałem, a także poprzez pracę z odwróconym do dołu modułem na gładkiej, płaskiej powierzchni.

Aby uniknąć iskrzenia i rażenia prądem, nie wolno rozłączać przyłączy elektrycznych pod obciążeniem. Wadliwe połączenia mogą także skutkować wylądowaniami elektrycznymi i porażeniem. Należy dbać o to, by wszelkie konektory były czyste, suche i w odpowiednim stanie technicznym. Pod żadnym pozorem nie wolno umieszczać metalowych obiektów w konektorach ani nie wolno ich w żaden sposób modyfikować.

Aby uniknąć przedostawania się ciał obcych z zewnątrz, takich jak piasek lub para wodna, które mogą powodować problemy z bezpieczeństwem połączenia, po wyjęciu modułów z opakowania i zainstalowaniu konektora między modułami muszą być podłączone na czas, a podczas procesu montażu konektory muszą być suche i czyste. Przed podłączeniem modułów na obu końcach łańcucha do skrzynki połączeniowej lub falownika podłączyć konektory za pomocą zatyczek przeciwpływowych, aby uniknąć zanieczyszczenia konektorów.

Należy pamiętać, że zanieczyszczenia piaskiem, kurzem i wodą mogą skutkować powstaniem łuku elektrycznego, porażeniem prądem, trudnościami z podłączeniem konektorów itp. Zalecamy stosowanie zatyczek przeciwpływowych jako tymczasowego środka ochronnego w miejscach zakurzonych, zasolonych i zanieczyszczonych, ale nie zalecamy ich długotrwałego stosowania (przez okres powyżej 1 miesiąca).



Odbicie promieni słonecznych od śniegu lub wody może zwiększyć moc oraz prąd. Niższe temperatury sprzyjają wzrostowi napięcia oraz mocy.

Jeżeli szyba lub inna część modułu zostanie uszkodzona, należy założyć środki ochrony indywidualnej i oddzielić moduł od obwodu.

Pracować tylko w warunkach suchych, używać tylko suchych narzędzi. Jeśli moduł jest mokry, nie należy pracować nad nim bez odpowiednich środków ochrony przeciwporażeniowej. Czyszczenie modułów przeprowadzać zgodnie z wytycznymi zawartymi w tej instrukcji.

Montaż należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi wykwalifikowanego elektryka.

Niezależnie od warunków atmosferycznych personel wchodzący do siłowni musi mieć poprawnie założone środki ochrony indywidualnej w postaci hełmu ochronnego, rękawic izolujących i butów izolujących.

4. Bezpieczeństwo eksploatacyjne

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

Chronić opakowania przed uszkodzeniem. Zabezpieczyć palety przed przewróceniem.

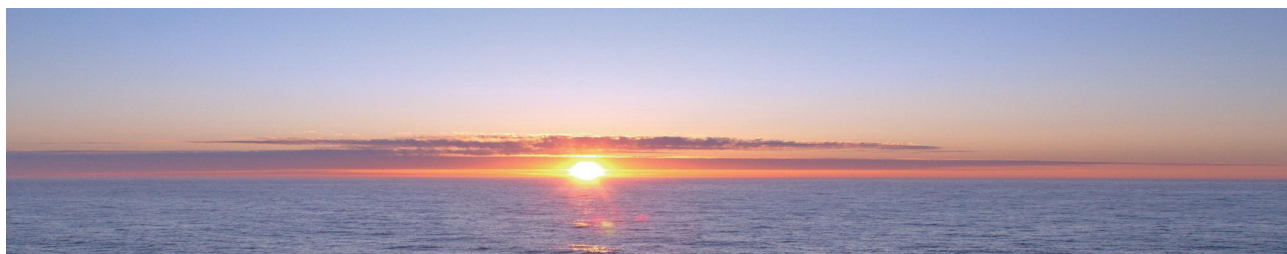
Nie przekraczać maksymalnej wysokości palet podanej na opakowaniu palety.

Przechowywać palety w suchym miejscu chronionym przed deszczem, dopóki moduły nie będą gotowe do odpakowania.

Rozpakować moduły JA Solar zgodnie z instrukcją „Standardowa instrukcja wypakowywania modułów fotowoltaicznych JA Solar”.

Pod żadnym pozorem nie podnosić modułów, chwytając za kable elektryczne ani skrzynkę przyłącową.

Nie chodzić po modułach ani nie stawać na nich.



Nie zrzucać jednego modułu na drugi.

Moduły fotowoltaiczne wymagają dwóch osób do przenoszenia.

Nie stawiać ciężkich przedmiotów na modułach – mogłoby to skutkować uszkodzeniem szkła.

W trakcie kładzenia modułów na podłożu, szczególnie na narożnikach, zachować ostrożność.

Należy unikać transportu i montażu modułów fotowoltaicznych z ochroną przeciwpływową, sztucznych kolizji, nadeptywania i uszkodzenia otworów przeciwpływowych modułów.

Nieodpowiedni transport oraz montaż mogą spowodować uszkodzenie modułów.

Nie rozmontowywać modułów, nie demontować plaketek znamionowych ani żadnych komponentów modułów. Nie stosować farb ani środków klejących na górną powierzchnię modułu.

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

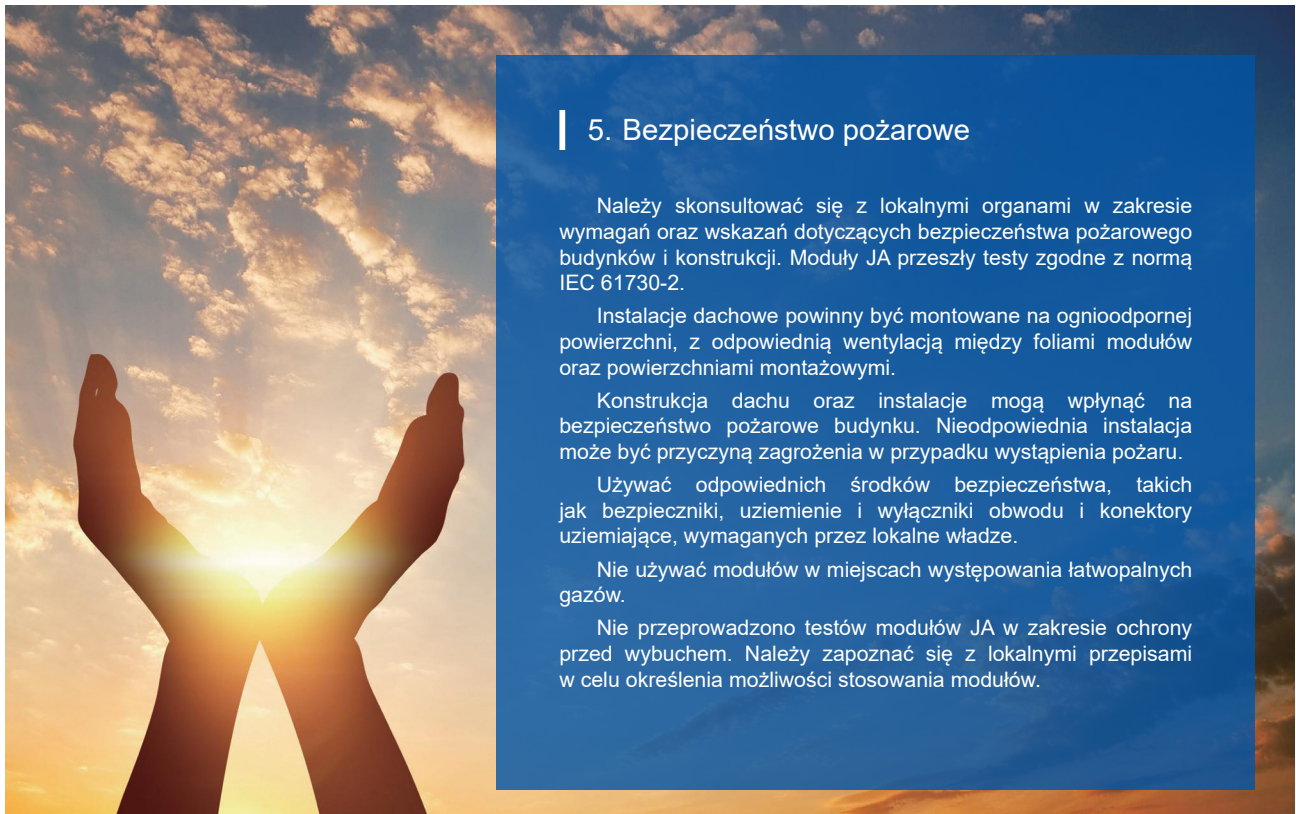
Nie drapać anodowanego pokrycia ramy (oprócz miejsc montażowych). Może to spowodować osłabienie konstrukcji oraz wystąpienie korozji.

Nie podejmować naprawy modułów z uszkodzonym szkłem.

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

Podczas montażu, demontażu, konserwacji i innych powiązanych czynności zaleca się, aby siła przyłożona między przewodami a konektorami lub między kablami a skrzynkami przyłączowymi była mniejsza niż 60 N.

Podczas montażu w suchych obszarach moduły łatwo ulegają wpływowi elektryczności statycznej. W związku z tym personel przeprowadzający montaż powinien nosić środki zapewniające ochronę przed elektrycznością statyczną, aby nie dopuścić do powstania szkód na mieniu ani obrażeń ciała personelu.



5. Bezpieczeństwo pożarowe

Należy skonsultować się z lokalnymi organami w zakresie wymagań oraz wskazań dotyczących bezpieczeństwa pożarowego budynków i konstrukcji. Moduły JA przeszły testy zgodne z normą IEC 61730-2.

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

Konstrukcja dachu oraz instalacje mogą wpłynąć na bezpieczeństwo pożarowe budynku. Nieodpowiednia instalacja może być przyczyną zagrożenia w przypadku wystąpienia pożaru.

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

Nie używać modułów w miejscach występowania łatwopalnych gazów.

Nie przeprowadzono testów modułów JA w zakresie ochrony przed wybuchem. Należy zapoznać się z lokalnymi przepisami w celu określenia możliwości stosowania modułów.

4. Warunki montażu

1. Pozycja instalacji i warunki robocze

Moduły JA Solar mogą być stosowane tylko w instalacjach naziemnych.

Nie skupiać promieni słonecznych na modułach przy użyciu luster ani innych obiektów odbijających.

Moduły muszą być montowane na odpowiednich konstrukcjach wsporczych na powierzchniach budynków, ziemi lub innych strukturach umożliwiających montaż modułów (np. wiaty, fasady budynków lub moduły śledzenia PV).

Moduły nie mogą być montowane w miejscach, w których mogłyby znaleźć się pod powierzchnią wody.

Zalecana temperatura otoczenia powinna wynosić od -40°C (-40°F) do 40°C (104°F). Limity temperatur są określane poprzez uśrednienie najniższych i najwyższych temperatur miesiąca w miejscu montażu. Limity temperatur roboczych powinny wynosić odpowiednio -40°C (-40°F) i 85°C (185°F). Jeśli temperatura robocza modułu przekracza 70°C (158°F) przez ponad 2% roku, należy wybrać odpowiednią listę komponentów zgodną z normą IEC TS 63126.

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

Moduły należy montować w miejscach niezacienionych przez cały rok. Upewnić się, że nie ma żadnej przeszkody mogącej blokować światło słoneczne docierające do instalacji.

W przypadku montażu w miejscach, gdzie występowanie burz jest wysoce prawdopodobne, zalecana jest ochrona systemu fotowoltaicznego przeciw wyładowaniom elektrycznym. Nie używać modułów w pobliżu sprzętu i w miejscu generowania lub gromadzenia się łatwopalnych gazów.

Modułów nie można montować ani używać w obszarach, w których panują skrajne warunki. Należy starannie rozważyć warunki atmosferyczne i obszary powodujące silną korozję.

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

W obszarach, gdzie występują duże prędkości wiatru i obciążenia śniegiem, zaleca się stosowanie metody montażu ze wspornikiem stałym. Metoda montażu z użyciem wspornika śledzącego nie jest zalecana, w celu uniknięcia uszkodzeń modułów spowodowanych sztywnością wspornika prowadzącego.

W obszarach, gdzie występują duże obciążenia spowodowane wiatrem i śniegiem, zaleca się stosowanie metody montażu ze wspornikiem stałym zamiast wsporników śledzących, gdyż zwiększa to stabilność i ochroni instalację fotowoltaiczną przed dużymi obciążeniami.

Rama modułu odkształca się w niewielkim stopniu w niskich temperaturach, a maksymalne odkształcenie w środku ramy wynosi zazwyczaj 15 mm, co nie ma wpływu na normalną instalację i zastosowanie modułu.

Moduły JA Solar przeszły test odporności na korozję spowodowaną mgłą solną IEC 61701, lecz korozja galwaniczna może wystąpić między aluminiową ramą a sprzętem (śruby, zaciski itd.) montażowym, jeżeli jest on wykonany z innego metalu niż rama. Moduły JA Solar można montować w odległości 50–500 m od morza, jednak wymagane jest zabezpieczenie komponentów przed korozją.

W przypadku niektórych wymagań specjalnych, takich jak zastosowania morskie lub w pojazdach, stosowanie modułów jest niemożliwe. Należy zapoznać się ze szczegółowymi informacjami zawartymi w lokalnych przepisach i regulacjach.

W przypadku zamontowania modułu w środowisku zapyłonym należy regularnie i natychmiast usuwać z jego powierzchni warstwę pyłu, aby warstwa ta nie powiększała się, a na powierzchni modułu nie występowały gorące punkty, co doprowadzi do uszkodzenia modułu.

Jeśli ciała obce osadzają się w pobliżu powierzchni i ramy modułów podczas długotrwałego użytkowania, w celu zapewnienia większych przychodów z wytwarzania energii należy je regularnie oczyszczać.

Po zakończeniu montażu modułów fotowoltaicznych z funkcją przeciwpylową należy w odpowiednim czasie usunąć zanieczyszczenia (osady, kamienie, odpady budowlane powstałe podczas budowy itp.) z powierzchni modułów i otworów przeciwpylowych, aby zapewnić skuteczne działanie funkcji przeciwpylowej. Moduły przeciwpylowe mogą umożliwiać osiągnięcie efektu czyszczenia podczas deszczu. Jeśli przez długi czas w miejscu, gdzie zamontowano instalację, nie występują naturalne opady, konieczne jest ręczne usunięcie kurzu z powierzchni komponentów, co pozwoli zapobiec gromadzeniu się gorących punktów na powierzchni modułów i uszkodzeniom.



2. Wybór kąta nachylenia

Kąt nachylenia modułów mierzy się między powierzchnią modułu a poziomym podłożem. Moduły generują maksymalną moc wyjściową, 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.

Szczegółowe informacje na temat idealnego kąta instalacji można uzyskać w standardowych poradnikach instalacyjnych lub w ramach konsultacji z renomowanym specjalistą od systemów fotowoltaicznych lub integratorem systemowym.

Pył zbierający się na powierzchni modułów może wpływać na ich pracę. JA Solar zaleca montaż modułów z kątem nachylenia co najmniej 10 stopni, dzięki czemu wszelkie pyły będą dużo łatwiej usuwane przez deszcz.

W przypadku zastosowań wymagających instalacji pod małym kątem zaleca się stosowanie modułów odpornych na działanie pyłu. Zaleca się również, aby montować je pod kątem nie mniejszym niż 2 stopnie względem poziomego podłoża. Odporne na działanie pyłu otwory pozwalają na usuwanie pyłu z powierzchni modułu podczas deszczu, co zmniejsza częstotliwość czyszczenia modułu. Poprawia to kwestię gromadzenia się kurzu zarówno na powierzchni, jak i na spodzie modułów, zapobiegając długotrwałemu gromadzeniu się wody, która mogłaby pozostawić ślady na szkłe, ostatecznie wpływając na wygląd i wydajność modułów.

5. Instalacja mechaniczna

1. Wymogi tradycyjne

Należy się upewnić, że wybrany system montażu oraz cały system są wystarczająco mocne, aby utrzymać cały ciężar. Monter musi zagwarantować skuteczność takiego rozwiązania. Konstrukcja, na której są montowane moduły, musi zostać przetestowana przez niezależną organizację wraz z analizą wytrzymałości statyczno-mechanicznej zgodną ze standardami lokalnymi, krajowymi lub międzynarodowymi.

Konstrukcja wsporcza, na której będą montowane moduły, musi być zbudowana z wytrzymałego, niekorodującego i odpornego na promienie UV materiału. Moduły muszą być stabilnie zamontowane na konstrukcji wsporczej.

Fotowoltaiczny system montażowy jest ważną częścią systemów fotowoltaicznych i odgrywa kluczową rolę w bezpieczeństwie systemów fotowoltaicznych i wytwarzaniu energii elektrycznej. Aby zapewnić stabilność i bezpieczeństwo modułów fotowoltaicznych oraz zapobiec potencjalnemu ryzyku związanemu z modułami fotowoltaicznymi, projekt systemu montażu fotowoltaicznego musi być ściśle zgodny ze specyfikacjami projektowymi systemu fotowoltaicznego oraz zapewniać pełną zgodność z kryteriami jakości i wytrzymałości instalacji. Fotowoltaiczny system montażowy obejmuje słupy montażowe, belki, płatwie, szyny nośne i węzły połączeniowe.

Na obszarach, gdzie w zimie występują duże opady śniegu, należy wybrać taką wysokość systemu montażowego, aby najniższa krawędź modułów nie była nigdy przykryta śniegiem. Dodatkowo należy się upewnić, że najniższa część modułów znajduje się wystarczająco wysoko, aby nie przykrywały jej rośliny, drzewa ani nie została uszkodzona przez unoszący się kurz i piasek.

Jeżeli moduły są zamontowane równoległe do powierzchni ściany lub dachu, zaleca się stosowanie odstępu minimum 10 cm między ramami modułów a powierzchnią ściany lub dachu w celu utrzymania cyrkulacji powietrza między modułami oraz ochrony przewodów.

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

Przed przystąpieniem do montażu modułów na dachu należy się upewnić, że konstrukcja dachu jest odpowiednia. Wszystkie otwory montażowe modułów, które zostaną wywiercone w dachu, wymagają odpowiedniego uszczelnienia, aby chronić budynek przed dostaniem się wody lub pyłów.

W przypadku instalacji w obszarach o dużym naporze wiatru i śniegu projekt stałej konstrukcji nośnej powinien być wykonany w ścisłej zgodności z lokalnymi specyfikacjami projektowymi, aby zapewnić, że obciążenie zewnętrzne nie przekroczy dopuszczalnego limitu wytrzymałości.

Należy obserwować liniową rozszerzalność cieplną ram modułów (zalecany minimalny dystans między dwoma modułami wynosi 10 mm). Ramy modułów ulegną odkształceniu w niskiej temperaturze.

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

Moduły uzyskały certyfikat dotyczący wytrzymałości części tylnej na poziomie 2400 Pa (tzn. obciążenie wiatrem) i maksymalnego obciążenia statycznego części przedniej na poziomie 2400 Pa lub 5400 Pa (tzn. obciążenie wiatrem lub śniegiem), w zależności od rodzaju modułów (patrz „Pozycja instalacji i odpowiadające jej obciążenie” poniżej).

Metoda montażu nie może skutkować bezpośrednim kontaktem innych metali z ramą modułów, ponieważ mogłyby to skutkować korozją galwaniczną. W normie IEC 60950-1 zaleca się, aby podczas łączenia z sobą różnych metali nie przekraczać różnicy potencjałów elektrochemicznych wynoszącej 0,6 W.

Moduły JA Solar mogą być montowane w orientacji poziomej i pionowej. W przypadku modułów bifacialnych w celu utrzymania wydajności energetycznej tylnej części modułu zaleca się, aby odległość pomiędzy spodem modułów a powierzchnią dachu lub gruntu wynosiła co najmniej 1 m.

Moduły fotowoltaiczne powinny być montowane zgodnie z instrukcjami montażu JA Solar lub zalecanymi metodami montażu. Instalacja wspornika śledzącego powinna uzyskać homologację zgodności z modułami JA Solar. W przypadku innych metod montażu prosimy o kontakt z zespołem technicznym JA Solar. Upewnić się, że moduły są prawidłowo zamontowane, by zapewnić ważność gwarancji.

2. Metody montażu

Moduły można montować na konstrukcjach wsporczych z użyciem zacisków lub haków. Moduły należy montować zgodnie z przedstawionymi przykładami i zaleceniami. Jeżeli moduły nie są / nie będą zainstalowane zgodnie z instrukcjami, prosimy o uprzednie skonsultowanie się z JA Solar w celu zatwierdzenia poprawności montażu. W przeciwnym razie uszkodzenia modułów mogą nie podlegać gwarancji.



1. Moduły montowane z użyciem zacisków

1) W przypadku modułów bifacialnych z podwójną szybą

A. Moduły powinny się mocować na konstrukcji nośnej przy użyciu metalowych zacisków.

Zalecane jest użycie zacisków zgodnie z opisanymi zasadami lub zatwierdzonym sposobem montażu:

Szerokość: zacisk A, nie mniej niż 50 mm, zacisk B, nie mniej niż 50 mm

Grubość: nie mniej niż 3 mm

Materiał: stop aluminium, 6063-T5

Śruba: M8

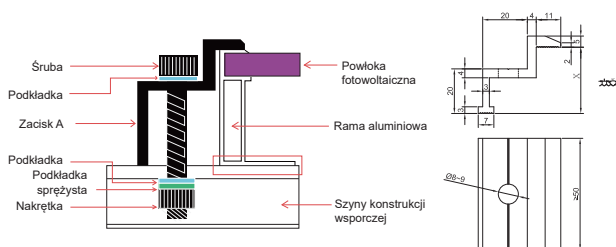
Nakrętka: M8

Podkładka: M8

B. Zalecany zakres momentu dokręcania śrub: 16–20 N•m.

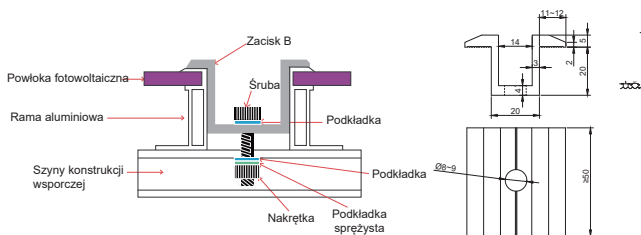
C. Zaciski modułów nie mogą dotykać przedniej szyby ani w żaden sposób odkształcać ramy. Należy unikać efektu przesłaniania modułów zaciskami. Otwory drenażowe w ramie modułu nie mogą być zaślepiane ani przesłonięte zaciskami. Ponadto co najmniej dwie śruby lub dwa pełne gwinty pojedynczej śruby powinny wchodzić w metal.

D. Mocowanie zachodzi na powierzchnię A ramy modułu na co najmniej 8 mm, ale nie więcej niż 12 mm. W przypadku montażu równoległego do ramy modułu należy upewnić się, że rama modułu i przewodnica całkowicie się pokrywają lub zachodzą na siebie na głębokość 20 mm.



Powierzchnia ramy modułu zachodzi na szynę prowadzącą na co najmniej 20 mm

Zacisk A Zacisk używany na module bocznym (X=wysokość ramy modułu)



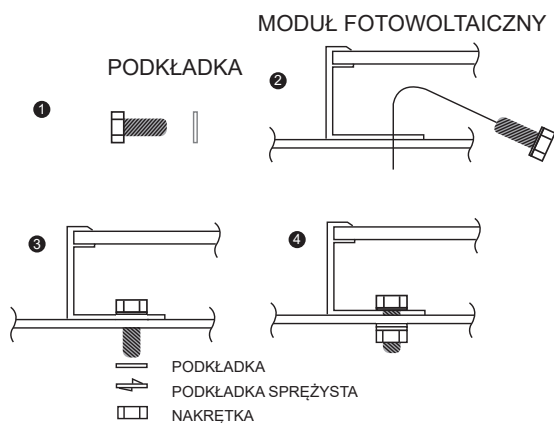
Zacisk B Zacisk używany na module środkowym

Rys. 1 Szczegóły dotyczące mocowań (Jednostki: mm)

Ograniczona gwarancja JA zostanie unieważniona w przypadku użycia bloku niespełniającego norm (np. niedopasowanie wysokości bloku do wysokości ramy modułu) lub w przypadku zastosowania nieprawidłowej metody montażu.

2. Moduły montowane z użyciem otworu montażowego

Moduły powinny być przykręcone do konstrukcji przez otwory montażowe zlokalizowane w tylnych kołnierzach ramy. Patrz Rys. 2 (Szczegóły dotyczące mocowań).



Rys. 2 Szczegóły dotyczące mocowań

Prosimy używać elementów wymienionych poniżej:

1. Śruba

2. Podkładka

Materiał: Q235B/SUS304

Materiał: Q235B/SUS304

Rozmiar: M8/M6

Rozmiar: M8/M6, grubość >1,5 mm, średnica zewnętrzna <16 mm

3. Podkładka sprężysta

4. Nakrętka

Materiał: Q235B/SUS304

Materiał: Q235B/SUS304

Rozmiar: M8/M6

Rozmiar: M8/M6

Zalecenia:

1. Zakres momentu dokręcania śrub M8: 16–20 N•m; zakres momentu dokręcania śrub M6: 8–12 N•m.
2. W przypadku ramy 30 mm zaleca się wybór śrub o długości $L < 20$ mm.

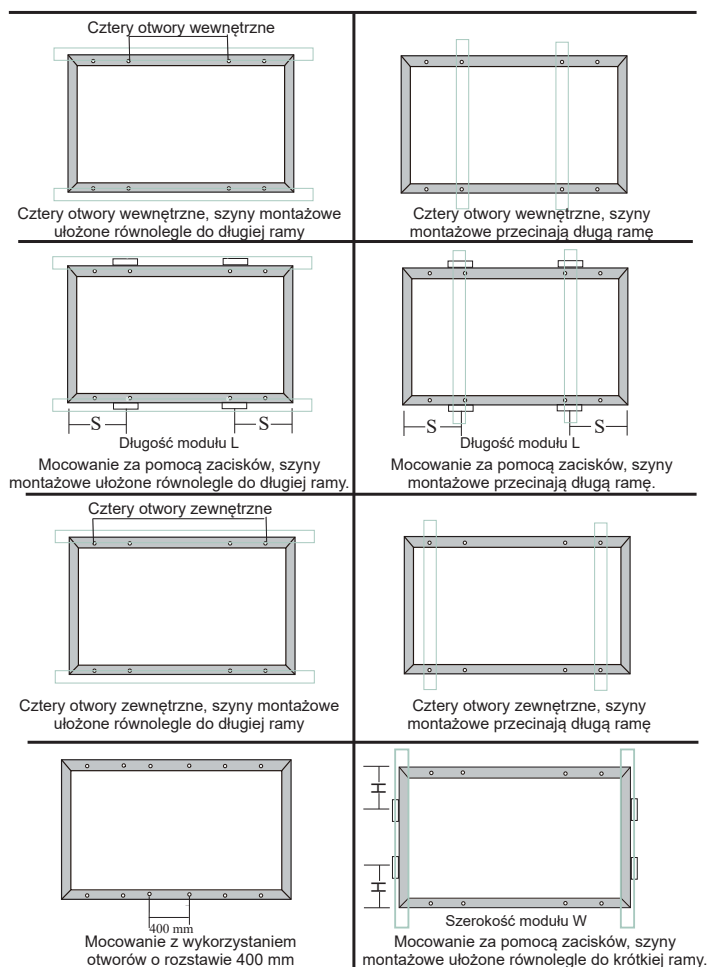
3. Pozycja instalacji i odpowiednie obciążenia statyczne

Minimalny/normalny poziom obciążenia jest akceptowalny w przypadku instalacji modułów w większości warunków środowiskowych. Maksymalne obciążenie statyczne zarówno na tył (tj. obciążenie wiatrem), jak i przód modułu wynosi 2400 Pa (tj. obciążenie wiatrem, śniegiem).

Wyższe obciążenie jest odpowiednie w przypadku montażu w trudniejszych warunkach (takich jak burza, śnieżycza itd.). W tym przypadku maksymalne obciążenie statyczne na tył modułu wynosi 2400 Pa (obciążenie wiatrem), a na przód modułu – 5400 Pa (tj. dla wiatru i śniegu), zależnie od poziomu nacisku, jaki może wytrzymać wg normy IEC.

Szczególne warunki montażu: jeśli podczas montażu stosowane są trzy pręty poziome, pręt poziomy w środkowej części musi być oddalony od skrzynki przyłączonej, a krawędź pręta poziomego musi być oddalona od krawędzi skrzynki przyłączonej o co najmniej 30 mm do 50 mm.

Standardowy montaż:



Rys. 4 Metody montażu

Metody montażu Typy modułów	Cztery otwory wewnętrzne, szyny montażowe przecinają długą ramę	Zaciski, szyny montażowe ułożone równoległe do długiej ramy		Zaciski, szyny montażowe przecinają długą ramę		Mocowanie z wykorzystaniem otworów o rozstawie 400 mm*	Cztery otwory zewnętrzne, szyny montażowe ułożone równoległe do długiej ramy	Cztery otwory zewnętrzne, szyny montażowe przecinają długą ramę
		±2400	S=1/4L±50	+5400/-2400	S=1/4L±50			
JAM48D40 MR (szkło 1,6 mm)	+5400/-2400	±2400	S=1/4L±50	+5400/-2400	S=1/4L±50	Nd.	±2400	±2400
JAM54D30 MB (szkło 1,6 mm)	+5400/-2400	±2400	S=1/4L±50	+5400/-2400	S=1/4L±50	Nd.	±2400	±2400
JAM54D30 GB (szkło 1,6 mm)	+5400/-2400	±2400	S=1/4L±50	+5400/-2400	S=1/4L±50	Nd.	±2400	±2400
JAM54D40 GB (szkło 1,6 mm)	+5400/-2400	±2400	S=1/4L±50	+5400/-2400	S=1/4L±50	Nd.	±2400	±2400
JAM54D40 MB (szkło 1,6 mm)	+5400/-2400	±2400	S=1/4L±50	+5400/-2400	S=1/4L±50	Nd.	±2400	±2400
JAM54D41 MB (szkło 1,6 mm)	+5400/-2400	±2400	S=1/4L±50	+5400/-2400	S=1/4L±50	Nd.	±2400	±2400
JAM54D40 LB (szkło 1,6 mm)	+5400/-2400	±2400	S=1/4L±50	+5400/-2400	S=1/4L±50	Nd.	±2400	±2400
JAM54D41 LB (rama 1,6 mm)	+5400/-2400	±2400	S=1/4L±50	+5400/-2400	S=1/4L±50	Nd.	±2400	±2400
JAM54D40 LR (szkło 1,6 mm)	+5400/-2400	±2400	S=1/4L±50	+5400/-2400	S=1/4L±50	Nd.	±2400	±2400
JAM54D41 LR (szkło 1,6 mm)	+5400/-2400	±2400	S=1/4L±50	+5400/-2400	S=1/4L±50	Nd.	±2400	±2400

Metody montażu Typy modułów	Cztery otwory wewnętrzne, szyny montażowe przecinają długą ramę	Zaciski, szyny montażowe ułożone równoległe do długiej ramy		Zaciski, szyny montażowe przecinają długą ramę		mocowanie z wykorzystaniem otworów z rozstawem*	Cztery otwory zewnętrzne, szyny montażowe ułożone równoległe do długiej ramy	Cztery otwory zewnętrzne, szyny montażowe przecinają długą ramę
		±2400	450 mm ≤ S ≤ 550 mm	+5400/-2400	450 mm ≤ S ≤ 550 mm			
JAM72D30 MB (rama 30 mm)	+5400/-2400	±2400	450 mm ≤ S ≤ 550 mm	+5400/-2400	450 mm ≤ S ≤ 550 mm	±2400	±2400	+5400/-2400
JAM72D30 MB (rama 35 mm)	+5400/-2400	±2400	450 mm ≤ S ≤ 550 mm	+5400/-2400	450 mm ≤ S ≤ 550 mm	±2400	±2400	+5400/-2400
JAM72D30 GB (rama 30 mm)	+5400/-2400	±2400	450 mm ≤ S ≤ 550 mm	+5400/-2400	450 mm ≤ S ≤ 550 mm	±2400	±2400	+5400/-2400
JAM72D30 LB (rama 30 mm)	+5400/-2400	±2400	450 mm ≤ S ≤ 550 mm	+5400/-2400	450 mm ≤ S ≤ 550 mm	±2400	±2400	+5400/-2400
JAM78D30 MB (rama 30 mm)	+5400/-2400	±2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	+5400/-2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	±1800	±2400	Nd.
JAM78D30 MB (rama 35 mm)	+5400/-2400	±2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	+5400/-2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	±1800	±2400	Nd.
JAM78D30 GB (rama 30 mm)	+5400/-2400	±2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	+5400/-2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	±1800	±2400	Nd.
JAM78D30 GB (rama 35 mm)	+5400/-2400	±2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	+5400/-2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	±1800	±2400	Nd.
JAM60D40 LB (rama 30 mm)	Nd.	±2400	400 mm ≤ S ≤ 500 mm	+5400/-2400	400 mm ≤ S ≤ 500 mm	Nd.	±2400	+5400/-2400
JAM60D41 LB (rama 30 mm)	Nd.	±2400	400 mm ≤ S ≤ 500 mm	+5400/-2400	400 mm ≤ S ≤ 500 mm	Nd.	±2400	+5400/-2400
JAM60D42 LB (rama 30 mm)	+5400/-2400	±2400	400 mm ≤ S ≤ 500 mm	+5400/-2400	400 mm ≤ S ≤ 500 mm	Nd.	±2400	+5400/-2400
JAM66D42 MB (rama 30 mm)	+5400/-2400	±2400	450 mm ≤ S ≤ 550 mm	+5400/-2400	450 mm ≤ S ≤ 550 mm	Nd.	±2400	+5400/-2400
JAM72D40GB (ramka 30 mm)	+5400/-2400	±2400	450 mm ≤ S ≤ 550 mm	+5400/-2400	450 mm ≤ S ≤ 550 mm	±2400	±2400	+5400/-2400
JAM72D40 MB (rama 30 mm)	+5400/-2400	+3600/-2400	450 mm ≤ S ≤ 550 mm	+5400/-2400	450 mm ≤ S ≤ 550 mm	±2400	+3600/-2400	+5400/-2400
JAM72D40 LB (rama 30 mm)	+5400/-2400	±2400	450 mm ≤ S ≤ 550 mm	+5400/-2400	450 mm ≤ S ≤ 550 mm	±2400	±2400	+5400/-2400
JAM66D45 LB (rama 30 mm)	Nd.	+3600/-2400	480 mm ≤ S ≤ 580mm	+5400/-2400	480 mm ≤ S ≤ 580 mm	±1800	+3600/-2400	+5400/-2400
JAT66D45 LB (rama 30 mm)	Nd.	±2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	+5400/-2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	Nd.	Nd.	+5400/-2400
JAM66D50 GB (rama 30 mm)	Nd.	±2400	480 mm ≤ S ≤ 580mm	+5400/-2400	480 mm ≤ S ≤ 580mm	±1800	±2400	+5400/-2400
JAM66D46 LB (rama 33 mm)	Nd.	+2800/-2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	+5400/-2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	±1800	+2800/-2400	+5400/-2400
JAM72D42 LB (rama 30 mm)	+5400/-2400	+2800/-2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	+5400/-2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	±1800	+2800/-2400	Nd.
JAM72D42LB (rama 35 mm)	+5400/-2400	+2800/-2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	+5400/-2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	±1800	+2800/-2400	Nd.
JAM78D40 MB (rama 30 mm)	+5400/-2400	±2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	+5400/-2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	±1800	±2400	Nd.
JAM78D40 MB (rama 35 mm)	+5400/-2400	±2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	+5400/-2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	±1800	±2400	Nd.
JAM78D40 GB (rama 30 mm)	+5400/-2400	±2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	+5400/-2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	±1800	±2400	Nd.
JAM78D40 GB (rama 35 mm)	+5400/-2400	±2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	+5400/-2400	500 mm ≤ S ≤ 600 mm	±1800	±2400	Nd.

Uwaga: Obciążenie testowe = obciążenie obliczeniowe * 1,5 (współczynnik bezpieczeństwa)

Uwaga: 1. „N/A” oznacza „nie dotyczy”.

2. * Są to dane instalacyjne dla otworu 400 mm modułu śledzenia Nexttracer 1P. W sprawie danych instalacyjnych innych producentów wsporników prosimy o kontakt z JA Solar.

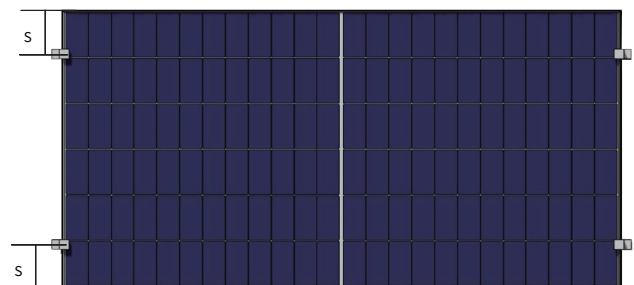
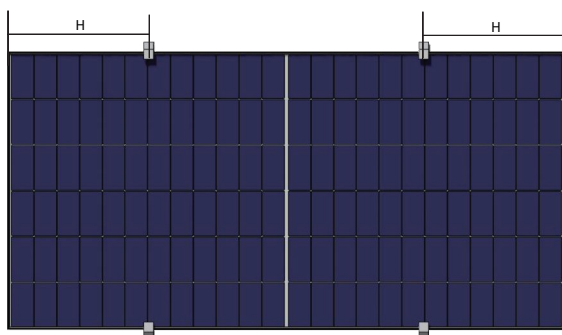
Jeśli wymagane obciążenie testowe przekracza 2400 Pa, należy skonsultować się z firmami zajmującymi się instalacją modułów śledzących w celu uzyskania informacji na temat możliwych rozwiązań instalacyjnych.

3. Dane dotyczące obciążenia mechanicznego podane w instrukcji dla różnych metod montażu oparto na certyfikacji innych firm lub wynikach wewnętrznych JA.

4. O ile nie wskazano inaczej w tabeli, domyślna grubość szkła zastosowanego w module wynosi 2,0 mm.

5. W przypadku maksymalnych obciążeń, które nie pojawiają się w tabeli dla niektórych metod montażu oraz w przypadku innych metod montażu, które nie pojawiają się w tabeli, prosimy o kontakt z JA Solar w celu uzyskania szczegółowych informacji.

Montaż zaciskowy bez szyny:



Metody montażu Typy modułów	Zaciski z długiego boku (4 szt.) ¼±50 mm	Zaciski z krótkiego boku (4 szt.) 0 ≤ S ≤ 235 mm
JAM54D40 LB (szkło 1,6 mm)	+2400/-2400	±2400
JAM54D40 LB (szkło 2,0 mm)	+3600/-2400	±2400
JAM60D40 LB (rama 30 mm)	+3200/-2400	±2400
JAM72D40 MB (rama 30 mm)	+2800/-2400	±2400

Uwaga: Obciążenie testowe = obciążenie obliczeniowe * 1,5 (współczynnik bezpieczeństwa)

Rys. 3 Zestawienie pozycji instalacji i odpowiadających im obciążeń

4. Wspornik montażowy systemu fotowoltaicznego wraz z instrukcjami

Wspornik systemu fotowoltaicznego:

Wsporniki modułów fotowoltaicznych zazwyczaj są wykonane ze stali lub stopu aluminium odpornego na korozję i warunki atmosferyczne, co zapewnia długoterminową trwałość i stabilność. Materiały i konstrukcje wsporników fotowoltaicznych należy dobierać zgodnie z lokalnymi warunkami klimatycznymi, aby zwiększyć odporność stentu na wiatr, deszcz i silne opady śniegu. Jednocześnie podczas montażu należy uwzględnić kierunek i prędkość wiatru oraz inne czynniki, a także odpowiednio dobrać kąt montażu i pozycję wspornika.

Podczas montażu wspornika modułu fotowoltaicznego należy postępować ściśle według specyfikacji montażowej i wymagań technicznych wspornika instalacji fotowoltaicznej. Instalatorzy powinni przechodzić szkolenia w celu podniesienia poziomu technicznego i standaryzacji operacyjnej. Jednocześnie należy wzmocnić nadzór i kontrolę podczas procesu montażu, aby mieć pewność, że każde ogniwo spełnia wymagania montażowe.

Połączenie i węzeł konstrukcji wspornika modułu fotowoltaicznego powinny spełniać wymagania dotyczące nośności, odpowiedniej struktury, bezpieczeństwa i niezawodności.

Projektowany okres eksploatacji podstawy wspornika modułu fotowoltaicznego nie powinien być krótszy niż projektowany okres eksploatacji siłowni.

Główne elementy konstrukcyjne wspornika modułu fotowoltaicznego powinny być połączone śrubami. Pomiędzy belkami i słupami można stosować połączenia śrubowe i spawane.

Połączenie między modułem fotowoltaicznym a wspornikiem modułu fotowoltaicznego powinno być wykonane w postaci stałych części standardowych ze stopu aluminium z blokiem ciśnieniowym, wsuwanych w rowek szyny lub mocowanych śrubami, a śruba mocująca moduł powinna być wykonana ze stali nierdzewnej.

Podpory modułów fotowoltaicznych wymagają regularnej i kompleksowej kontroli funkcjonalnej oraz konserwacji. Obejmuje to kontrolę stabilności konstrukcji i prawidłowości montażu komponentów oraz odpowiednio szybkie reagowanie na potencjalne zagrożenia bezpieczeństwa. Jeśli wspornik jest wadliwy, należy go jak najszybciej naprawić lub wymienić, aby zapewnić prawidłową pracę systemu fotowoltaicznego.

Wspornik śledzący:

Grubość ścianek pręta wspornika śledzącego, płatwi i wrzeciona musi spełniać wymagania podane na rysunkach projektowych.

Powierzchnie płatwi i ramy składowej C zachodzą na siebie na odcinku co najmniej 20 mm.

Projektowany okres eksploatacji podstawy wspornika śledzącego nie powinien być krótszy niż projektowany okres eksploatacji siłowni.

Długość i wysokość różnych płatwi wspornika śledzącego odpowiadają różnym naporom wiatru i śniegu. Przed użyciem należy przeprowadzić test dopasowania wspornika śledzącego do modułów fotowoltaicznych. W przypadku istnienia szczególnych warunków prosimy o kontakt z JA.

W stanie odpornym na wiatr układ śledzący powinien wytrzymać prędkość wiatru 33 m/s, a na obszarach, na których prędkość wiatru przekracza 12 stopni w skali Beauforta, powinien wytrzymać prędkość wiatru 42 m/s.

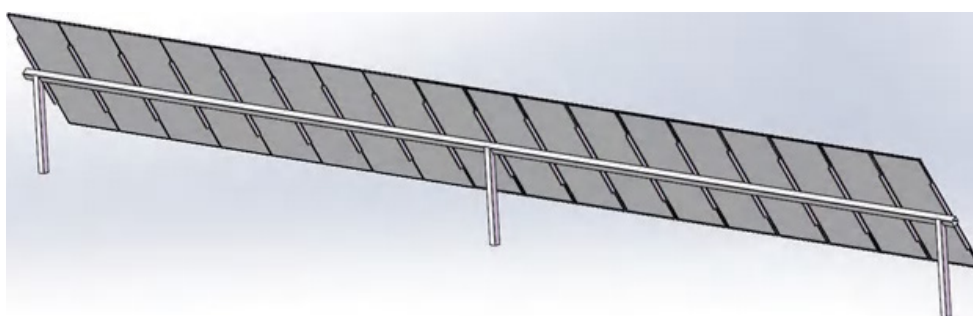
Na terenach o dużej ilości śniegu układ śledzący powinien mieć funkcję ręcznej lub automatycznej osłony przeciwnieżnej. Na obszarach o silnym wietrze układ śledzący powinien mieć funkcję automatycznej blokady.

Na obszarach o niskim ciśnieniu wiatru i śniegu zaleca się, aby odległość głównego elementu wspornika od pokrywy skrzynki przyłączeniowej wynosiła co najmniej 60 mm, a w obszarach o wysokim ciśnieniu wiatru i śniegu co najmniej 80 mm.

W obszarach mocno narażonych na działanie wiatru i śniegu, jeśli stosowana jest metoda montażu za pomocą wsporników śledzących, zaleca się stosowanie otworów o średnicy 1200 mm, 1400 mm lub 1600 mm w ramach modułów, a nie otworu montażowego o średnicy 400 mm do mocowania szyn.

W przypadku montażu na płatwiach z otworem 400 mm na obszarach o niewielkim narażeniu na działanie wiatru i śniegu grubość powinna wynosić co najmniej 2 mm.

Regularna, kompleksowa kontrola funkcjonalna i konserwacja stentów śledzących. Obejmuje to kontrolę stabilności konstrukcji i prawidłowości montażu komponentów oraz odpowiednio szybkie reagowanie na potencjalne zagrożenia bezpieczeństwa. Jeśli wspornik jest wadliwy, należy go jak najszybciej naprawić lub wymienić, aby zapewnić prawidłową pracę systemu fotowoltaicznego.

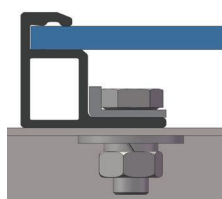


5. Instrukcja montażu ramy kompozytowej i ramy stalowej

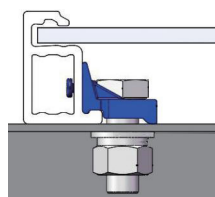
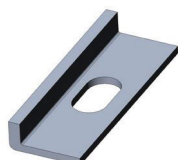
A. W przypadku montażu za pomocą bloków dociskowych moduł ramy kompozytowej wymaga użycia specjalistycznych bloków dociskowych.

B. Montaż za pomocą śrub z otworem montażowym. W przypadku montażu ramy kompozytowej z otworem w kształcie litery C do montażu śrub wymagana jest uszczelka w kształcie litery L (wykonana z ocynkowanej stali lub stopu aluminium), jak pokazano na poniższym rysunku.

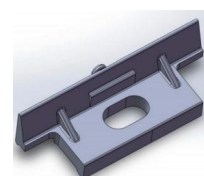
C. Montaż za pomocą klipsów z otworami montażowymi. W przypadku ram kompozytowych bez strony C należy użyć specjalnie wykonanych klipsów z otworami montażowymi do montażu stałego.



Montaż za pomocą śrub z otworami montażowymi:



Montaż z uchwytem otworu montażowego:



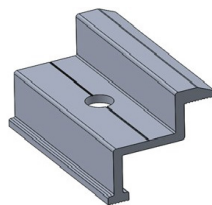
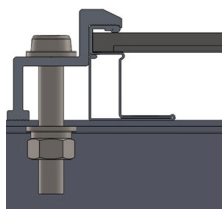
Szczegółowe instrukcje montażu można znaleźć w dokumencie „Instrukcja montażu modułów fotowoltaicznych JA Solar oparta na scenariuszach”.

6. Rama stalowa

Materiał i metoda montażu ramy stalowej są takie same jak w przypadku montażu ramy aluminiowej.

Montaż śruby ramy stalowej odbywa się tak samo jak w przypadku montażu ramy aluminiowej.

Ograniczenia środowiskowe dotyczące modułów o konstrukcji stalowej: Odległość od obszarów słonowodnych > 2 km.



Uwaga: 1. Metody montażu modułów ram kompozytowych i modułów ram stalowych różnią się w zależności od producenta i powinny być zgodne z oświadczeniem dostawcy ram dotyczącym akcesoriów.

2. Zaciski i uszczelki stosowane do montażu specjalnego powinny być zgodne z rysunkami dostarczonymi przez dostawcę ramy. W razie jakichkolwiek pytań prosimy o kontakt z JA Solar.

6. Instalacja elektryczna

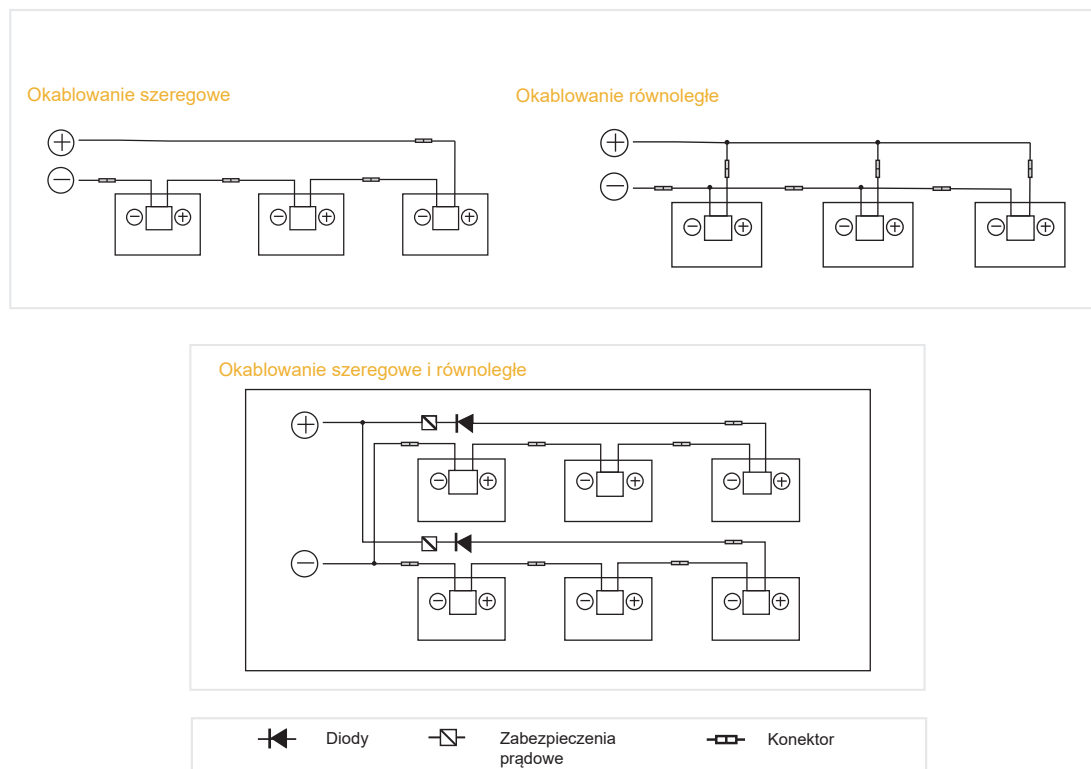
1. Charakterystyka elektryczna

Znamionowe parametry elektryczne: I_{sc} musi mieścić się w zakresie $\pm 5\%$, a V_{oc} musi mieścić się w zakresie $\pm 3\%$ zmierzonej wartości względem standardowych warunków testowych, natomiast P_{max} musi mieścić się w zakresie $\pm 3\%$. Standardowe warunki testowe: natężenie promieniowania 1000 W/m^2 , temperatura ogniwa 25°C oraz masa powietrza 1,5.

W normalnych warunkach moduły fotowoltaiczne mogą wytwarzać więcej prądu lub wyższe napięcie niż podane w standardowych warunkach testowych. Wartości prądu zwarciovego (I_{sc}) i napięcia jałowego (V_{oc}) zaznaczone na modułach powinny być pomnożone przez współczynnik 1,25 przy określaniu wartości napięcia znamionowego komponentu, obciążalności prądowej przewodów, wielkości bezpieczników i rozmiarów elementów sterujących podłączonych do wyjścia modułów.

Napięcia są sumowane, gdy moduły są połączone bezpośrednio szeregowo, a prąd modułów jest sumowany, gdy moduły są połączone bezpośrednio równolegle, jak pokazano na Rys. 4.

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



Rys. 4: Schematy elektrycznego okablowania szeregowego i równoległego

Maksymalna liczba modułów, jakie można podłączyć szeregowo, musi być obliczona zgodnie z obowiązującymi przepisami w taki sposób, aby określone maksymalne napięcie systemu (maksymalne napięcie systemu modułów JA Solar wynosi dla prądu stałego 1500 V zgodnie z normą IEC61730) 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 jałowego może zostać obliczony na podstawie następującego wzoru: $C_{V_{oc}} = 1 - \beta_{V_{oc}} \times (25 - T)$. T to najniższa oczekiwana temperatura otoczenia w lokalizacji systemu. β ($\%/^\circ\text{C}$) to współczynnik temperaturowy wybranego modułu V_{oc} (patrz odpowiedni arkusz danych).

Odpowiednie zabezpieczenie nadprądowe należy zastosować w przypadku, gdy prąd zwrotny mógłby przekroczyć maksymalne wartości dla bezpieczników modułu (30 A lub 35 A). Zabezpieczenie nadprądowe jest wymagane dla każdego łańcucha ogniwi, jeżeli więcej niż dwa łańcuchy są połączone równolegle jak na Rys. 4.

2. Kable i przewody

Skrzynki przyłączeniowe zostały opracowane z myślą o łatwym łączeniu szeregowym podłączonych kabli i konektorów o stopniu ochrony IP68. Każdy moduł ma dwa kable jednożyłowe – ujemny i dodatni – które zostały wstępnie podłączone w skrzynce przyłączeniowej. Konektory na przeciwnym końcu tych przewodów umożliwiają łatwe szeregowe połączenie sąsiednich modułów poprzez stanowiące wstawienie dodatniego konektora modułu do ujemnego konektora sąsiedniego modułu, aż do całkowitego osadzenia konektora.

Należy zastosować okablowanie o odpowiednim przekroju poprzecznym, które będzie wystarczające do bezpiecznego użytku przy maksymalnym prądzie zwarciovym modułów. JA Solar zaleca monterom stosowanie wyłącznie przewodów odpornych na działanie promieni słonecznych, kwalifikujących się do okablowania prądu stałego (DC) w systemach fotowoltaicznych. Minimalny rozmiar przewodu powinien wynosić 4 mm² (12 AWG).

Po podłączeniu kabli w miejscu instalacji upewnić się, że są wystarczająco długie i nie są napięte. W przeciwnym razie konektory mogą pęknąć lub zostać nieprawidłowo włożone, co może powodować alarmy izolacji systemu. Konieczne jest użycie przedłużaczy tego samego modelu.

Minimalny znamionowy rozmiar przewodu

Norma testowa	Przekrój przewodu	Temperatura testowa
EN 50618:2014	4 mm ²	Od -40°C do +90°C

Kable powinny być przymocowane do modułów lub stojaka montażowego w taki sposób, aby przeciwdziałać wszelkim uszkodzeniom modułów i samych kabli. Nie wywierać nacisku na kable. Minimalny promień gięcia kabli powinien wynosić 43 mm. Każde uszkodzenie kabli poprzez zbyt silne zgięcie lub niepoprawne ich ułożenie narusza warunki gwarancji oferowanej przez JA Solar. Montaż powinien odbywać się przy użyciu odpornych na słońce opasek uciskowych lub zacisków do układania przewodów specjalnie przeznaczonych do montażu na modułach lub stojaku montażowym. Nawet jeżeli kable są odporne na działanie wody i promieni słonecznych, powinny być chronione przed bezpośrednim wpływem słońca i wody.

Układ przewodów musi być zgodny z lokalnymi przepisami i regulacjami.

3. Konektory

Konektory powinny być suche i czyste. Należy się upewnić, że zatyczki są poprawnie zamontowane na przewodach przed podłączeniem ich do modułów. Nie podłączać konektorów, które są mokre, zabrudzone lub wadliwe. Unikać narażania konektorów na działanie promieniowania słonecznego i wody. Zapobiegać spoczywaniu konektorów na ziemi lub powierzchni dachu.

Wadliwe połączenia mogą skutkować wylądowaniami elektrycznymi i porażeniem. Sprawdzić, czy wszystkie połączenia są bezpiecznie zamocowane. Upewnić się, że wszystkie konektory blokujące są wciśnięte do końca i zatrzaśnięte. Konektory łączone z sobą muszą wykazywać odpowiednią klasę ochrony IP, aby możliwe było uzyskanie bezpiecznej instalacji elektrycznej. Nie zaleca się łączenia z sobą różnego rodzaju konektorów.

Należy unikać kontaktu rozpuszczalników organicznych i innych materiałów powodujących korozję z miejscem połączenia konektorów oraz stosowania takich substancji, jak alkohol, benzyna, pestycydy, herbicydy itp. Należy skonsultować się z firmą JA w celu uzyskania szczegółowych informacji. W przeciwnym razie firma JA nie będzie odpowiedzialna za pęknięcie konektorów będące następstwem takiego postępowania. Poniżej przedstawiono dwa przykłady niewłaściwego stosowania:



Należy pamiętać, że sposób rozłączania konektorów jest inny, co wynika z lokalnych przepisów i regulacji.

Podczas budowy instalacji fotowoltaicznej nie należy narażać niepodłączonych konektorów na warunki zewnętrzne przez długi czas, aby nie przedostał się do nich pył, piasek, owady itp., gdyż spowoduje to obniżenie niezawodności połączenia.

4. Diody obejściowe

Skrzynka przyłączeniowa użyta w modułach JA Solar jest wyposażona w 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.

W przypadku stwierdzenia lub podejrzenia błędnego działania diod monterzy lub usługodawcy powinni skontaktować się z JA Solar. Nigdy nie otwierać samodzielnie skrzynek przyłączeniowych.

Należy zwrócić uwagę na ochronę przed indukcyjnymi wylądowaniami atmosferycznymi, przepływem wstecznym i błędnym podłączeniem.

7. Uziemienie

Uziemienie jest stosowane wyłącznie w modułach bifacialnych z ramą. Bezramowe moduły z podwójną szybą i moduły z ramą kompozytową nie wymagają uziemienia.

Moduły JA Solar są wyposażone w ramę z anodowanego, utlenionego aluminium lub ramę stalową w celu przeciwdziałania korozji, dlatego ramę należy podłączyć do przewodu uziemiającego urządzenia, aby zapobiec uszkodzeniom spowodowanym przez wyładowania atmosferyczne i ładunki elektrostatyczne.

Urządzenie uziemiające musi mieć dobrą styczność z wnętrzem ramy aluminiowej i ramy stalowej oraz penetrować warstwę oksydacyjną ramy.

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

Aby uzyskać najlepszą moc wyjściową, firma JA zaleca klientom zamontowanie modułów z falownikiem anti-PID.

Zastosowana metoda uziemienia nie może powodować bezpośredniego kontaktu innych metali z aluminiową ramą lub stalową ramą modułów, ponieważ mogłoby to skutkować korozją galwaniczną. W normie IEC 60950-1 zaleca się, aby podczas łączenia z sobą różnych metali nie przekraczać różnicy potencjałów elektrochemicznych wynoszącej 0,6 V.

Ramy mają wywiercone otwory oznaczone symbolem uziemienia. Otworów tych należy użyć tylko do uziemienia. Nie wolno ich używać jako otworów montażowych dla modułów.

Należy stosować przedstawione poniżej metody uziemienia.

1. Uziemienie za pomocą śruby uziemiającej

Otwory uziemiające o średnicy 4,2 mm lub 5,0 mm znajdują się na krawędzi bliższej środka tylnej ramy modułów. Środkowa linia znaku uziemienia pokrywa się z otworem uziemiającym, a kierunek jest taki sam, jak dłuższej ramy.

Uziemienie między modułami musi zostać dopuszczony od użytku przez wykwalifikowanego elektryka. Urządzenie uziemiające musi być wyprodukowane przez wykwalifikowanego producenta urządzeń elektrycznych. Zalecana wartość momentu dokręcania wynosi 2,3 N·m. Do uziemienia urządzenia można użyć przewodu miedzianego 12 AWG wraz ze śrubą uziemiającą. Drut miedziany nie powinien być ściśnięty podczas montażu.



Rys. 5: Metody montażu

2. Uziemienie z wykorzystaniem pozostałych otworów montażowych

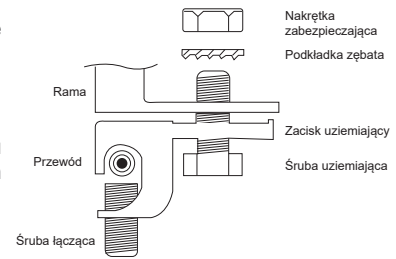
Nieużyte otwory montażowe mogą zostać wykorzystane do uziemienia.

A. Poprowadzić zacisk uziemienia do otworu montażowego w ramie. Przełożyć śrubę uziemiającą przez zacisk uziemienia i ramę.

B. Nałożyć na śrubę podkładkę zębatą od drugiej strony, a następnie docisnąć nakrętkę. Zalecany moment dokręcania nakrętki wynosi $2,0 \text{ N}\cdot\text{m} \sim 2,2 \text{ N}\cdot\text{m}$.

C. Poprowadzić przewód uziemiający przez zacisk uziemiający. Materiał i rozmiar przewodu uziemiającego powinny spełniać wymagania odpowiednich krajowych, regionalnych i lokalnych przepisów, aktów prawnych i norm.

D. Na koniec dokręcić śrubę łączącą przewód uziemiający.



Rys. 6: Metody montażu

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 dotyczącymi modułów uziemiających, a urządzenia są montowane zgodnie z instrukcjami producenta.

8. Obsługa i konserwacja

Wymagana jest regularna kontrola i konserwacja modułów, szczególnie w okresie obowiązywania gwarancji. Użytkownik jest zobowiązany do zgłoszenia do dostawcy stwierdzonych uszkodzeń w ciągu 2 tygodni od dnia wykrycia uszkodzeń.

Należy uważać, aby ciała obce, takie jak kamienie wyrzucane przez kosiarki do trawy, nie uderzyły w powierzchnię modułów, powodując uszkodzenie szkła lub modułów.

1. Czyszczenie

Kurz nagromadzony na przedniej powłoce modułu może zmniejszyć moc wyjściową, a nawet 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 modułów, ponieważ jego natężenie jest jednorodne, a redukcja mocy może, ale nie musi wystąpić.

Podczas pracy modułów mogą występować czynniki środowiskowe powodujące osadzanie się pyłu, roślin itp. na powierzchni modułów, co może znacznie zmniejszyć ich moc wyjściową. JA Solar zaleca, aby żaden obiekt nie zasłaniał dostępu modułu do ekspozycji na bezpośrednie światło słoneczne.

Stawanie na module lub wsporniku w celu czyszczenia jest zabronione.

Częstotliwość czyszczenia zależy od prędkości zanieczyszczenia modułów. W wielu przypadkach front modułu splukuje deszcz, dlatego można zmniejszyć częstotliwość jego czyszczenia. Zaleca się wycieranie szklanej powierzchni moką gąbką lub miękką szmatką. Nie należy czyścić szkła środkiem czyszczącym zawierającym roztwór kwasu ani zasady. Określone wskazówki zawarto w „Instrukcji czyszczenia”.

2. Inspekcja wizualna modułów

Należy przeprowadzić inspekcję wizualną modułów w celu odnalezienia defektów. Następujące trzy rodzaje defektów wymagają szczególnej uwagi.

A. Rozbite szkło modułu. Kiedy szkło modułu jest uszkodzone: W przypadku stłuczenia szkła lub przebicia tylnej folii moduł należy jak najszybciej usunąć. Nieautoryzowane użycie może spowodować zapłon modułu i wpłynąć na działanie instalacji fotowoltaicznej.

B. Korozja wzdłuż szyny zbiorczej ogniw. Korozja jest spowodowana przez przenikanie wilgoci do modułów w przypadku gdy materiały ochronne powierzchni zostały uszkodzone podczas montażu lub transportu.

C. Powierzchnia folii nosi ślady zbyt wysokiej temperatury.

3. Inspekcja złączy oraz kabli

Zaleca się wykonywanie następujących czynności co 6 miesięcy:

- A. Sprawdzić zarobienie przewodów z konektorami.
- B. Sprawdzić żel uszczelniający skrzynki przyłączeniowej, aby upewnić się, że nie ma pęknięć ani 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 moc szczytową modułu z etykietą wzrostu na poziomie 5.

Typ modułu	Wymiary modułu (dł. × szer. × wys.) [mm]	
	TUV	UL 61215 i 61730
JAM54D30-XXX/MB	1722×1134×30/1722×1134×35	1722×1134×35
JAM54D30-XXX/GB	1722×1134×30	/
JAM72D30-XXX/GB	2278×1134×30	2278×1134×30
JAM72D30-XXX/MB	2278×1134×35/2278×1134×30	2278×1134×35/2278×1134×30
JAM78D30-XXX/MB	2465×1134×35/2465×1134×30	2465×1134×35
JAM78D30-XXX/GB	2465×1134×35/2465×1134×30	2465×1134×35
JAM78D40-XXX/GB	2465×1134×35/2465×1134×30	/
JAM54D40-XXX/GB	1722×1134×30	/
JAM54D40-XXX/MB	1722×1134×30	/
JAM54D41-XXX/MB	1722×1134×30	/
JAM48D40-XXX/MR	1762×1134×30	/
JAM54D40-XXX/LB	1762×1134×30	/
JAM54D41-XXX/LB	1762×1134×30	/
JAM54D40-XXX/LR	1762×1134×30	/
JAM54D41-XXX/LR	1762×1134×30	/
JAM60D40-XXX/LB	1953×1134×30	/
JAM60D41-XXX/LB	1953×1134×30	/
JAM60D42-XXX/LB	2063×1134×30	/
JAM66D42-XXX/MB	2278×1134×30	/
JAM72D40-XXX/MB	2278×1134×30	2278×1134×30
JAM72D40-XXX/GB	2278×1134×30	2278×1134×30
JAM72D30-XXX/LB	2333×1134×30	2333×1134×30
JAM72D40-XXX/LB	2333×1134×30	2333×1134×30
JAM66D45-XXX/LB	2382×1134×30	/
JAT66D45-XXX/LB	2382×1134×30	/
JAM66D50-XXX/GB	2382×1134×30	/
JAM66D46-XXX/LB	2384×1303×33	/
JAM72D42-XXX/LB	2465×1134×35/2465×1134×30	2465×1134×35
JAM78D40-XXX/MB	2465×1134×35/2465×1134×30	2465×1134×35

Uwaga: 1. Montaż czarnych modułów odnosi się do białych modułów o tych samych wymiarach.

