

PRZED ROZPOCZĘCIEM INSTALACJI LUB WYKORZYSTANIEM MODUŁÓW NALEŻY PRZECZYTAJ DOKŁADNIE NINIEJSZĄ INSTRUKCJĘ. NINIEJSZĄ INSTRUKCJĘ NALEŻY PRZEKAZAĆ KLIENTOWI.

## INSTRUKCJA INSTALACJI - Fotowoltaiczny Moduł Krystaliczny -

MODELE  
NBJG445R

# WAŻNE WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	str. 1
# WSKAZÓWKI OGÓLNE	str. 1 - 5
# WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE INSTALACJI - MODUŁY FOTOWOLTAICZNE -	str. 6
# MOC ELEKTRYCZNA I CHARAKTERYSTYKA TERMICZNA	str. 7
# ZAŁĄCZNIK (NORMATYWNY)	str. 8

### WAŻNE WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

Niniejsza instrukcja opisuje ważne środki ostrożności, których należy przestrzegać podczas czynności przy modułach PV. Żeby uniknąć porażenia prądem, wszelkie czynności serwisowe należy powierzyć wyłącznie odpowiednio wykwalifikowanemu personelowi.

- Instalację należy powierzyć wykwalifikowanemu instalatorowi/personelowi serwisu, aby zapewnić integralność i bezpieczeństwo systemu.
- Przeprowadzenie instalacji dozwolone jest wyłącznie po uważnym przeczytaniu i zrozumieniu niniejszej INSTRUKCJI INSTALACJI. Jeśli nie posiadasz własnego egzemplarza, skontaktuj się ze swoim instalatorem lub lokalnym przedstawicielem firmy SHARP wymienionym na stronie internetowej SHARP Solar. Adres URL: [http:// global.sharp/solar/en/](http://global.sharp/solar/en/)
- Nie wolno ciągnąć za przewody fotowoltaiczne.
- Nie wolno dotykać żadnej powierzchni modułu PV.
- Nie wolno umieszczać/opuszczać żadnych przedmiotów na moduły PV.
- Nie wolno samodzielnie demontować ani próbować naprawiać modułów PV.
- Nie wolno upuścić modułu PV.
- Nie wolno uszkodzić, pociągać, zaginać przewodów ani ustawić na nich ciężkich przedmiotów.
- Po zakończeniu wszelkich czynności serwisowych lub napraw należy poprosić instalatora/personel serwisu o przeprowadzenie rutynowej kontroli w celu sprawdzenia bezpieczeństwa i prawidłowych warunków pracy modułów PV.
- Jeśli zachodzi konieczność wymiany pewnych elementów, należy upewnić się, że instalator/personel serwisu stosuje elementy określone przez producenta o tych samych parametrach co elementy oryginalne. Zastosowanie niezalecanych elementów może doprowadzić do pożaru, porażenia prądem elektrycznym lub innych zagrożeń.
- Skontaktuj się z lokalnym wydziałem budownictwa, aby uzyskać informacje na temat wymaganych zezwoleń i obowiązujących przepisów.
- W przypadku zsuwania się śniegu obciążenie mechaniczne wzrasta wraz ze wzrostem liczby rzędów modułów w matrycy instalacji PV. Jeśli moduły zostaną zainstalowane w orientacji pionowej w więcej niż 3 rzędach, całkowite obciążenie pokrywą śnieżną może spowodować odkształcenie dolnej krawędzi ramy modułu PV. Należy zastosować niezbędne środki zaradcze (np. blokady śniegowe), aby zapobiec możliwości odkształcenia.
- Należy okresowo usuwać zwisającą pokrywą śnieżną i/lub lodową z konstrukcji modułu PV. W przeciwnym razie może to doprowadzić do odkształcenia ramy modułu PV.

#### OSTROŻNIE: WYSOKIE NAPIĘCIE

Żeby uniknąć porażenia prądem,  
nie wolno dotykać.

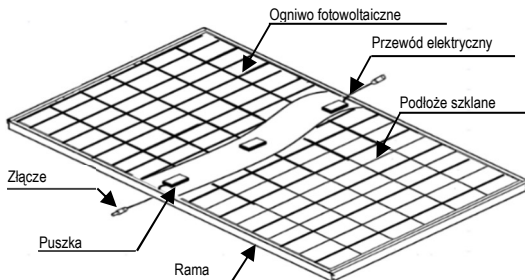


## WSKAZÓWKI OGÓLNE

### 1. WSTĘP

Niniejsza INSTRUKCJA INSTALACJI zawiera kluczowe informacje dotyczące instalacji elektrycznej i mechanicznej, z którymi należy się zapoznać przed instalacją modułów PV firmy SHARP. Znajdują się w niej ważne informacje dotyczące bezpieczeństwa, z którymi również należy się zapoznać. Wszystkie informacje zawarte w niniejszej instrukcji stanowią własność intelektualną firmy SHARP i oparte są na technologiach i doświadczeniach zgromadzonych w ciągu długiej historii firmy SHARP. Niniejszy dokument nie stanowi gwarancji, wyrażonej lub dorozumianej. Firma SHARP nie ponosi odpowiedzialności i wyraźnie zrzeka się odpowiedzialności za straty, uszkodzenia lub wydatki wynikające (lub w jakikolwiek sposób powiązane) z instalacji, użytkowania lub konserwacji modułów PV. Firma SHARP nie jest odpowiedzialna za jakiegokolwiek naruszenia patentów i innych praw stron trzecich, które mogłyby wynikać z użytkowania modułu PV. Firma SHARP zastrzega sobie prawo do wykonania zmian w produkcie, jego danych technicznych i INSTRUKCJI INSTALACJI bez wcześniejszego powiadomienia.

## 2. ELEMENTY



## 3. INFORMACJE OGÓLNE (WŁĄCZNIE Z OSTRZEŻENIAMI I INFORMACJAMI DOTYCZĄCYMI BEZPIECZEŃSTWA)

Instalacja modułów PV wymaga wysokich umiejętności i powinna być przeprowadzana wyłącznie przez wykwalifikowanego, licencjonowanego profesjonalistę, włącznie z licencjonowanymi wykonawcami i elektrykami. Należy pamiętać, że w trakcie instalacji istnieje poważne ryzyko doznania różnych rodzajów obrażeń, włącznie z ryzykiem porażenia prądem elektrycznym. Wszystkie moduły PV firmy SHARP posiadają na stałe zamontowaną puszkę przyłączeniową nadającą się do różnych zastosowań połączeniowych lub specjalny zespół przewodów, które ułatwiają instalację i nie wymagają specjalistycznego montażu.

### OSTRZEŻENIA OGÓLNE

1. Moduły PV są ciężkie. Należy obchodzić się z nimi ostrożnie.
2. Przed podjęciem próby instalacji, podłączenia, użycia i konserwacji modułu PV upewnij się, że w pełni rozumiesz informacje przekazane w niniejszej INSTRUKCJI INSTALACJI.
3. Kontakt z elementami elektrycznie aktywnymi modułu PV, takimi jak styki, może spowodować oparzenia, iskrzenie i śmiertelne porażenie prądem, niezależnie do tego, czy moduły PV są podłączone, czy nie.
4. Moduły PV wytwarzają energię elektryczną przy dostatecznym oświetleniu powierzchni modułu słońcem lub innym źródłem światła. Gdy moduły PV połączone są szeregowo, napięcie się sumuje. Jeśli moduły PV zostaną połączone równolegle, natężenie prądu się sumuje. W rezultacie zakrojony na szeroką skalę system PV może wytwarzać wysokie napięcie i natężenie prądu, które mogą stanowić zwiększone ryzyko i spowodować poważne obrażenia lub śmierć.
5. Nie podłączaj modułów PV bezpośrednio do obciążen, takich jak silniki, ponieważ zmiana mocy wyjściowej zależna od natężenia promieniowania słonecznego spowoduje ich uszkodzenie.
6. 1: W przypadku silników bezszczotkowych uaktywnia się funkcja blokady i z dużym prawdopodobieństwem układ scalony Halla zostanie uszkodzony.
7. 2: W przypadku silników szczotkowych cewka zostanie z dużym prawdopodobieństwem uszkodzona.
8. W przypadku nagromadzenia się śniegu, będzie on ześlizgiwał się łatwiej po gładkiej powierzchni modułu PV niż po innych częściach dachu. Śnieg może nagle się zsunąć, spaść z dachu uderzając w okoliczne przedmioty/obszary. Zastosuj środki zaradcze (np. blokady śniegowe), jeśli istnieje zagrożenie wystąpienia obrażeń lub uszkodzeń.

### OGÓLNE INFORMACJE O BEZPIECZEŃSTWIE

1. Sprawdź lokalne przepisy i inne odpowiednie akty prawne dotyczące wymaganych zezwoleń przy instalacji i wymagań inspekcyjnych.
2. Przed instalacją modułu PV skontaktuj się z odpowiednimi władzami, żeby ustalić potrzebne zezwolenia oraz wymagania instalacyjne i inspekcyjne, których należy przestrzegać.
3. Zainstaluj moduły PV i ramki naziemne zgodnie z obowiązującymi przepisami.
4. Moduły PV powinny być instalowane i serwisowane przez wykwalifikowany personel. Tylko instalatorzy/personel serwisu powinni mieć dostęp do miejsca instalacji modułu PV.
5. Niezależnie gdzie instalowane są moduły PV, na dachu lub innej konstrukcji nad ziemią, należy przestrzegać odpowiednich zasad bezpieczeństwa i wykorzystywać wymagany sprzęt ochronny, żeby uniknąć możliwych zagrożeń bezpieczeństwa. Należy zauważyć, że instalacja niektórych modułów PV na dachach może wymagać dodatkowych instalacji zabezpieczających przed pożarem, w zależności od lokalnych przepisów budowlanych/przeciwpożarowych.
6. Jeśli moduły PV są niezintegrowane, muszą zostać zainstalowane na ognioodpornym dachu.
7. Przyłączeniu szeregowym należy stosować moduły PV o takim samym rozmiarze ognia.
8. Przestrzegaj wszystkich zaleceń bezpieczeństwa dla innych elementów wykorzystywanych w systemie.
9. Żeby uniknąć ryzyka obrażeń lub porażenia prądem elektrycznym, nie pozwól osobom o niedostatecznej wiedzy na temat modułów PV zbliżyć się do nich i podejmij odpowiednie środki ochronne w przypadku ich uszkodzenia.
10. Nie ostaniaj od słońca dużych fragmentów powierzchni modułów PV przez dłuższy czas. Ostniete ogniw mogą się nagrzać (zjawisko gorącej plamy), co doprowadzi do rozłączania się połączeń lutowniczych. Ostnianie powoduje spadek generowanej mocy i/lub awarię modułów PV.
11. Nie wolno czyścić szklanej powierzchni środkami chemicznymi. Nie pozwól, żeby woda gromadziła się na szklanej powierzchni przez długi czas. Stwarza to ryzyko powstania białego nalotu (defektu szkła), co może negatywnie wpłynąć na wytwarzanie energii.
12. Nie instaluj modułu PV poziomo. Może to doprowadzić do zabrudzenia lub powstania białego nalotu (defektu szkła) w wyniku działania wody.

13. Nie należy zakrywać przewodów do odprowadzania wody na ramie. Istnieje ryzyko powstania uszkodzeń przez mróz, jeśli rama wypełni się wodą.
14. Jeśli istnieje ryzyko zsunienia się śniegu, należy podjąć odpowiednie środki ochronne, żeby ramy modułów PV nie zostały uszkodzone przy dolnej krawędzi.
15. Nie wystawiaj modułu PV na działanie światła słonecznego skupionego zwierciadłami, soczewkami lub podobnymi elementami.
16. W razie wystąpienia problemu wyłącz natychmiast inwertery i bezpieczniki.
17. W sytuacji pęknięcia szklanej powierzchni modułu PV załóż gogle i użyj taśmy, żeby zabezpieczyć pęknięte kawałki.
18. Wadliwy moduł PV może generować energię, nawet gdy zostanie usunięty z systemu. Posługiwanie się modulem PV wystawionym na działanie światła słonecznego może być niebezpieczne. Umieść wadliwy moduł PV w kartonie, żeby ognia były całkowicie zastonięte.
19. Przy połączeniu szeregowym maksymalne napięcie otwartego obwodu nie może być większe niż maksymalne napięcie systemu według specyfikacji. Napięcie jest proporcjonalne do liczby urządzeń połączonych szeregowo. W przypadku połączenia równoległego należy pamiętać o zastosowaniu odpowiednich środków (np. bezpiecznik chroniący moduł PV i przewody przed zbyt dużym prądem i/lub dioda blokująca zabezpieczająca przed niezrównoważonymi napięciami strunowym), żeby zablokować przepływ prądu wstecznego. Prąd może łatwo przepłynąć w przeciwnym kierunku.
20. Trzymaj moduły PV z daleka od dzieci.

## BEZPIECZEŃSTWO OBSŁUGI

1. Nie obciążaj nadmiernie powierzchni modułu PV ani nie skręcaj ramy. Szklana powierzchnia może łatwo pęknąć.
2. Nie stawaj na module PV. Szklana powierzchnia modułu PV jest śliska.
3. Nie uderzaj ani nie przykładaj nadmiernego obciążenia w stosunku do szkła i tylnej warstwy. Ogniu PV jest bardzo cienkie i może łatwo pęknąć.
4. Nie zadrapaj tylnej warstwy i jej nie uderzaj. Tylna warstwa jest delikatna.
5. Nie uszkodzaj puszek przyłączeniowych ani nie wyciągaj przewodów.
6. Puszka przyłączeniowa może pęknąć i zepsuć się.
7. Nigdy nie dotykaj puszek przyłączeniowych lub końcówek przewodów wyjściowych gołymi rękami, gdy moduł PV jest oświetlony. Zakryj powierzchnię modułu PV tkaniną lub innym dostatecznie nieprzezroczystym materiałem, aby odizolować moduł PV od padającego światła i załóż rękawice gumowe, gdy manipulujesz przewodami, aby uniknąć porażenia prądem.
8. Nie zadrapaj przewodu wyjściowego ani nie wyginaj go na siłę. Izolacja przewodu wyjściowego może pęknąć doprowadzając do upływu prądu lub porażenia prądem.
9. Nie ciągnij zbyt mocno przewodu wyjściowego. Przewód wyjściowy może się odłączyć doprowadzając do upływu prądu lub porażenia prądem.
10. Nie należy wiercić otworów w ramie. Może to wpłynąć negatywnie na wytrzymałość ramy i spowodować korozję.
11. Nie zadrapaj powłoki izolacji ramy (z wyjątkiem podłączenia uziemienia). Może to spowodować korozję ramy lub zmniejszyć wytrzymałość konstrukcji.
12. Nie dotykaj modułu PV gołymi rękami. Rama modułu PV posiada ostre krawędzie i może spowodować obrażenia.
13. Nie upuść modułu PV ani nie pozwól, żeby upadły na niego jakieś przedmioty.
14. Nie skłupiaj w sposób sztuczny światła słonecznego na module PV.
15. Nie trzymaj modułu PV za jeden bok. Rama może ulec wygięciu lub skręceniu. Trzymaj moduł PV po przeciwnych stronach.

## BEZPIECZEŃSTWO INSTALACJI

1. Zawsze noś sprzęt chroniący głowę, rękawice izolujące i buty ochronne (z gumowymi podeszwami). Nie noś metalowej biżuterii, żeby zapobiec porażeniu prądem podczas instalacji.
2. Do momentu instalacji przechowuj moduł PV zapakowany w karton.
3. Nie dotykaj niepotrzebnie modułu PV podczas instalacji. Szklana powierzchnia i rama nagrzewają się. Istnieje ryzyko oparzenia lub porażenia prądem.
4. Nie pracuj podczas opadów deszczu i śniegu lub przy wietrze.
5. Używaj suchych, izolowanych narzędzi.
6. Nie upuść narzędzi lub twardych przedmiotów na moduły PV.
7. Przy pracach na wysokości nakładaj pas zabezpieczający i uważaj, żeby nie upuścić żadnych przedmiotów (np. modułu PV lub narzędzi).
8. Upewnij się, że w pobliżu miejsca instalacji nie są wytwarzane palne gazy.
9. Całkowicie zakryj powierzchnię modułu PV nieprzezroczystym materiałem w trakcie instalacji i podłączania przewodów.
10. Podłącz dokładnie złącze i upewnij się, że okablowanie działa. Upewnij się, że złącza zostały zabezpieczone zatrzaskiem. Należy unikać wszelkich operacji na złączach, które mogłyby umożliwić odblokowanie zatrzasków.
11. Ze względu na ryzyko porażenia prądem elektrycznym nie należy wykonywać żadnych prac, jeśli styki modułu PV są mokre.
12. Nie dotykaj puszek przyłączeniowych i końcówek przewodów wyjściowych (złącz) gołymi rękami podczas instalacji i pod działaniem światła słonecznego, niezależnie od tego, czy moduł PV jest podłączony, czy odłączony od systemu.
13. Nie odłączaj złącza, jeśli obwód systemu jest podłączony do obciążenia.
14. Nie wchodzić na szkło podczas pracy. Istnieje ryzyko obrażeń lub porażenia prądem, jeśli szkło pęknie.
15. Nie pracuj sam (zawsze pracuj w zespole 2 lub więcej osób)
16. Nie uszkodzaj tylnej powierzchni modułów PV podczas mocowania ich śrubami do podparcia.
17. Podczas wymiany modułu PV nie uszkodzaj sąsiednich modułów PV lub konstrukcji montażowej.
18. Zwiąż przewody przy pomocy blokad izolacyjnych. Przewody zwisające z puszek przyłączeniowych mogą potencjalnie być przyczyną różnych problemów, takich jak pogryzienie przez zwierzęta, upływ prądu w kałuży.
19. Zastosuj odpowiednie środki, żeby zapobiec wypadnięciu laminatu (składającego się z żywicy, ogniu, szkła, tylnej warstwy itp.) z ramy w przypadku pęknięcia szkła.
20. Elementy plastikowe, np. przewody lub złącza, powinny być umieszczone w sposób chroniący je przed bezpośrednim światłem słonecznym, aby zapobiec ich degradacji.
21. Jeśli z modułami PV wykorzystywane są akumulatory, postępuj zgodnie ze środkami ostrożności podanymi przez ich producenta.
22. W przypadku znacznego nagromadzenia się śniegu, jego ciężar może spowodować deformację ramy modułu PV. Zastosuj odpowiednie środki zapobiegawcze, żeby zminimalizować ewentualne uszkodzenia.

## 4. WYBÓR MIEJSCA

W większości zastosowań moduły PV powinny być instalowane w miejscach, na które nie pada przez cały rok cień. Na półkuli północnej moduły PV zazwyczaj powinny być skierowane na południe, natomiast na półkuli południowej na północ.

Należy upewnić się, że nie ma żadnych przeszkód wokół miejsca instalacji. WYKONAJ ODPOWIEDNIE CZYNNOŚCI, aby zapewnić niezawodność i bezpieczeństwo, gdy moduły PV są używane w miejscach takich jak: obszary o dużym zaśmieceniu / obszary o wyjątkowo niskich temperaturach / obszary o silnych wiatrach / instalacje na wodzie lub w pobliżu / miejsca, w których instalacje są podatne na działanie słonej wody / środowiska z gazami powodującymi korozję / małe wyspy lub obszary pustynne.

Wyniki testów na amoniak i korozję wywołaną działaniem oparów soli na modułach PV przeprowadzone w restrykcyjnych warunkach testowych przedstawiane są tylko w celach referencyjnych. Decyzja, czy moduły PV są odpowiednie i kompatybilne z każdym miejscem instalacji zależy od oceny i odpowiedzialności użytkownika.

## 5. KĄT NACHYLENIA

Kąt nachylenia mierzony jest między modulem PV a poziomą powierzchnią ziemi. Moduł PV generuje maksymalną moc, jeśli skierowany jest bezpośrednio na słońce.

Przy czynnościach serwisowych zalecany jest kąt nachylenia przynajmniej 5 stopni (patrz 9. Czynności serwisowe).

W niezależnych systemach z akumulatorami, gdy moduły PV są przymocowane do stałej konstrukcji, kąt nachylenia powinien zostać dobrany pod względem optymalizacji wydajności przy niedoborze światła słonecznego. Na ogół, jeśli wytwarzanie energii elektrycznej jest odpowiednie przy najmniejszej ilości światła słonecznego, wybrany kąt powinien być odpowiedni podczas reszty roku. Przy instalacjach podłączonych do sieci, gdy moduły PV są przymocowane do stałej konstrukcji, zalecane jest nachylenie modułu PV pod kątem równym szerokości geograficznej miejsca instalacji, żeby wytwarzanie energii z modułu PV było optymalne przez cały rok.

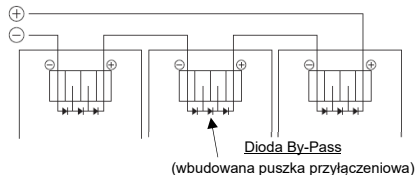
## 6. OKABLOWANIE

Żeby zapewnić prawidłową pracę systemu i zachować gwarancję, zwróć uwagę na właściwą polaryzację przewodu (Rys. 1 i 2) podczas podłączania modułów PV do akumulatora lub do innych modułów PV. Jeśli podłączenie nie zostanie wykonane prawidłowo, dioda by-pass może zostać zniszczona.

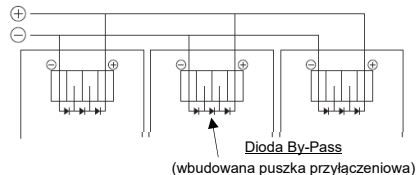
Moduły PV można podłączyć szeregowo, żeby zwiększyć napięcie. Podłącz przewody od zacisku dodatniego jednego modułu do zacisku ujemnego następnego modułu PV. Na Rys. 1 pokazano moduły PV połączone szeregowo.

Podłącz moduły PV równoległe, żeby zwiększyć prąd. Podłącz przewody od zacisku dodatniego jednego modułu PV do zacisku dodatniego następnego modułu PV. Na Rys. 2 pokazano moduły połączone równoległe.

Rys. 1. Połączenie SZEREGOWE daje większe napięcie



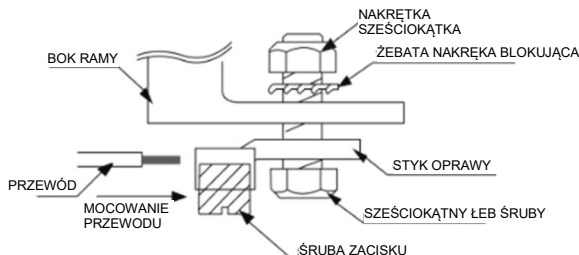
Rys. 2. Połączenie RÓWNOLEGŁE daje większy prąd.



## 7. UZIEMIENIE

Uziemienie ramy w miejscu instalacji musi uwzględniać lokalne wymagania i przepisy dotyczące miejsca instalacji. Jeśli wymagane jest uziemienie, należy zapoznać się z poniższym przykładem podłączenia (Rys. 3). Należy zachować ostrożność przy konfiguracji uziemienia systemu, aby wyjęcie jednego modułu PV z obwodu nie spowodowało przerwania uziemienia pozostałych modułów PV.

Moduły PV powinny zostać uziemione do tego samego punktu elektrycznego zgodnie z poniższym opisem.



Rys. 3. Przykład dopuszczalnego uziemienia

Możesz wykorzystać otwór na boku ramy oznaczony odpowiednim symbolem do umocowania śruby, nakrętki, podkładki i styku uziemienia modułu PV; styk uziemienia należy umocować odpowiednią śrubą (spoza zestawu). Przykład dopuszczalnego podłączenia uziemienia za pomocą śruby, nakrętki i podkładki mocujących wypustkę uziemienia pokazano na Rys. 3. W przypadku podłączenia tego typu wyposażenie (np. zębata podkładka blokująca/podkładka gwiazdkowa) musi stykać się z powierzchnią ramy, aby zapewnić styczność elektryczną z ramą. Należy zastosować przewód uziemiający zgodnie z lokalnymi wymaganiami i przepisami dotyczącymi miejsca instalacji.

## 8. MONTAŻ

Upewnij się, że wszystkie informacje zawarte w INSTRUKCJI INSTALACJI są nadal ważne i odpowiednie dla Twojej instalacji. Sposób instalacji został zatwierdzony przez firmę SHARP i NIE JEST CERTYFIKOWANY przez inne organizacje.

Zatwierdzony sposób montażu modułów PV firmy SHARP do konstrukcji wspierającej został opisany w niniejszej INSTRUKCJI INSTALACJI.

Chociaż firma SHARP nie określa i nie zaleca stosowania klamer ramy ani zacisków, wykorzystanie klamer ramy (spoza zestawu) lub zacisków (spoza zestawu) jest możliwe tylko w przypadku, gdy są one przeznaczone do modułów PV i minimalne wymiary boków modułu PV są zgodne z podanymi wskazówkami i rysunkami. Jeśli stosujesz klamry lub zaciski, moduły PV należy sztywno umocować i nie powinny one doprowadzić do uszkodzenia modułów PV, powodując odkształcenie konstrukcji montażowej na skutek obciążenia wyższego niż zaprojektowane.

Gwarancja modułu PV firmy SHARP może utracić ważność, jeśli wybrane przez klienta zaciski ramy są nieprawidłowe lub niezgodne z parametrami modułu PV (w tym dotyczącymi wytrzymałości lub zastosowanych materiałów) albo instalacji. Pamiętaj, że w przypadku wykorzystania metalowych klamer musi prowadzić od nich do ziemi ścieżka (na przykład z wykorzystaniem gwiazdkowych podkładek z zestawu klamer). Należy uważnie zapoznać się z opisami i rysunkami; montaż modułów PV niezgodnie z podanymi sposobami może spowodować unieważnienie gwarancji. Moduł PV przeszedł sekwencję testów, która składa się z trzech cykli, każdy przeprowadzony przy obciążeniu dodatnim 5400 Pa i obciążeniu ujemnym 2400 Pa zgodnie z normą IEC61215-2. Projektant systemu będzie odpowiedzialny za zapewnienie konstrukcji ochronnych, tak aby moduł mógł wytrzymać obciążenia inne niż warunki testowe określone w normie IEC.

Konstrukcja, na której montowane są moduły PV powinna być sztywna. Moduły PV firmy SHARP zostały zaprojektowane tak, aby zapewnić optymalną wydajność elektryczną w przypadku montażu na sztywnej konstrukcji. Deformacja konstrukcji wspierającej może uszkodzić moduł PV oraz zmniejszyć wydajność elektryczną.

Podczas montażu modułu należy upewnić się, że żaden narożnik nie został przemieszczony o więcej niż 2 mm na każde 1 000 mm przekątnej. Konstrukcja montażowa powinna umożliwiać swobodne ugięcie modułu PV pod wpływem wiatru i/lub obciążenia śniegiem, aby nie oddziaływało bezpośrednio na środek modułu PV. (tj. minimum 10 cm od powierzchni dachu do dolnej powierzchni ramy modułu PV). Za dobór i wykonanie konstrukcji wsporczej odpowiedzialny będzie instalator.

## 9. CZYNNOŚCI SERWISOWE

Moduły PV są zaprojektowane z myślą o długiej trwałości i wymagają bardzo niewielu czynności serwisowych. Jeśli moduł PV jest nachylony przynajmniej pod kątem 5 stopni, normalne opady deszczu są wystarczające, żeby zachować szklaną powierzchnię w czystości w większości warunków pogodowych. Jeśli nazbiera się zbyt dużo zanieczyszczeń, wyczyść szkło korzystając jedynie z miękkiej, wilgotnej ściereczki i wody. Jeśli wymagane jest czyszczenie tylnej warstwy modułu PV, należy wyjątkowo uważać, żeby jej nie uszkodzić. Żeby zapewnić prawidłowe działanie systemu, należy okazjonalnie sprawdzać połączenia i stan osłony przewodów.

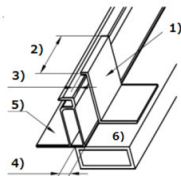
W przypadku modułów PV z powłoką antyrefleksyjną nie należy dotykać szkła, ponieważ odciski palców lub plamy mogą łatwo zostawić ślady. W przypadku nagromadzenia się nieczystości, wyczyść szklaną powierzchnię używając jedynie wody.

## WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE INSTALACJI – MODUŁY FOTOWOLTAICZNE –

### 1. INSTALACJA

#### Montaż z wykorzystaniem klamer:

Moduły PV mogą być mocowane przy pomocy klamer (zacisków) przeznaczonych do modułów PV zgodnie z rysunkami. Pamiętaj, że klamry montażowe powinny spełniać wymagania pod względem wymiarów zgodnie z Rys. 1. Należy pamiętać, że **POZYCJA ŚRODKOWA KLAMRY (e / L / S)** jest ważna (zgodnie z Załącznik). Wszystkie klipsy muszą całkowicie utrzymywać ramę modułu na swojej szerokości. Należy pamiętać, że moduł pod dużym obciążeniem ulegnie poważnemu ugięciu, które może spowodować pęknięcia ogniw, które mają wpływ na spadek mocy. Moduł PV musi być podparty w systemie szeregu modułów i powinien zachodzić na szynę szeregu przynajmniej na 10 mm.

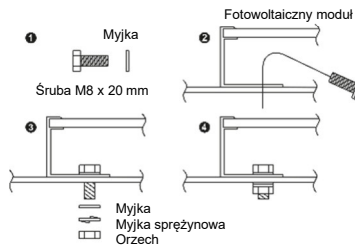


Rys. 4. Wymagania dotyczące klamer (zacisków)

- 1) Klamra: wszystkie stopy metali (grubość minimum 3 mm)
- 2) Długość zaczepu (minimum 50 mm)
- 3) Grubość warstwy (minimum 7 mm na ramie)
- 4) Grubość mocowania (minimum 10 mm)
- 5) Rama (dotyczy wszystkich sekcji ramy)
- 6) Szyna szeregu modułów (dotyczy montażu równoległego lub poprzecznego)

#### Montaż za pomocą otworów na śruby ramy:

Moduły mogą być mocowane do wspornika za pomocą otworów na śruby w dolnej części ram w dowolnym miejscu pokazanym w załączniku. Moduł należy przymocować czterema (4) śrubami M8. Zalecany moment obrotowy to 16-20 Nm.



Rys. 5. Os elementos do parafuso e porca

#### Myjka sprężynowa

Materiał: Stal nierdzewna  
Średnica: M8 8,2/15,4 mm  
Grubość: 2 mm (wartość odniesienia)

#### Śruba

Materiał: Stal nierdzewna  
Rozmiar: M8  
Średnica: M8 x 20 mm

#### Myjka

Materiał: Stal nierdzewna  
Średnica: M8 8,5/15,5 mm  
Grubość: 1,6 mm (wartość odniesienia)

#### Orzech

Materiał: Stal nierdzewna  
Średnica: M8

### 2. INSTRUKCJA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

#### Parametry przewodów

Przekrój przewodu: 4,0 mm<sup>2</sup>, typ: H1Z2Z2-K lub 62930 IEC131 lub 133  
Maksymalne napięcie stałe: 1,5 kV  
Temperatura otoczenia: od -40 °C do +90 °C  
Maksymalna temperatura przewodnika: 120 °C

#### Konfiguracja modułu PV (zalecana)

# Maksymalna liczba modułów w przypadku połączenia szeregowego: zapoznaj się z Tabelą 1

# Maksymalna liczba modułów w przypadku połączenia równoległego: (Równoległe połączenie każdego szeregu powinno być przeprowadzone na jeden z dwóch sposobów. Zabronione jest tworzenie jakichkolwiek innych połączeń równoległych.

a) Przy użyciu diod; 1 dioda na maksymalnie 2 równoległe szeregi (Podłącz szeregowo jedną diodę lub więcej na każdy szereg lub co 2 równoległe szeregi, żeby ochronić moduły PV przed prądem wstecznym.)

b) Przy użyciu bezpieczników; 1 bezpiecznik na każdy szereg (Podłącz bezpiecznik do każdego szeregu, żeby zabezpieczyć moduł PV przed prądem wstecznym.)

#### Wymagania dotyczące przewodów połączeniowych

Moduł PV powinien być dopasowany do tych samych złączy;  
Nie należy odcinać żadnych złączy od przewodów elektrycznych.  
Typ: MC4 (Napięcie systemu 1 000 V)  
Marka: Staubli Electrical Connectors

W przypadku wymiany złączy przez wykwalifikowany personel, zgodnie z instrukcją montażu producenta nowych złączy, gwarancja na sam moduł pozostanie ważna, zgodnie z obowiązującymi warunkami.

### 3. OSTRZEŻENIE

Wszystkie MODUŁY PV i ZŁĄCZA elektryczne przed podłączeniem należy utrzymać w czystości, w suchym miejscu.



### 4. Utylizacja

Moduły fotowoltaiczne należy prawidłowo usuwać. Skontaktuj się z lokalnym centrum przetwarzania odpadów w celu uzyskania informacji na temat prawidłowego usuwania zużytych modułów.

## MOC ELEKTRYCZNA I CHARAKTERYSTYKA TERMICZNA

Znamionowe charakterystyki elektryczne znajdują się w zakresie  $\pm 5\%$  Isc,  $\pm 3\%$  Voc oraz od 0 do  $+3\%$  Pmax, w standardowych warunkach testowych (oświetlenie 1 000 W/m<sup>2</sup>, widmo przy masie powietrza równej 1,5 i temperaturze ognia 25 °C).

Tabela 1: Charakterystyka elektryczna (w standardowych warunkach testowych, Słabe oświetlenie, BNPI, BSI, Współczynnik bifacjalny)

Nazwa modelu	Maks. moc (Pmax)	Napięcie rozwarcia (Voc)	Prąd zwarcia (Isc)	Napięcie przy maks. mocy (Vmpp)	Natężenie prądu przy maks. mocy (Impp)	Maks. napięcie systemu	Zabezpieczenie przed przeciążeniem prądowym	Klasa zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym	Maks. konfiguracja w przypadku podłączenia szeregowego
NBJG445R	445 W	35,39 V	16,01 A	29,55 V	15,06 A	1 000 V	30 A	II	22
Słabe oświetlenie	87,60 W	34,33 V	3,18 A	28,67 V	3,06 A	Oświetlenie 200 W/m <sup>2</sup> (strona przednia)			
BNPI	492 W $\pm 5\%$	35,51 V $\pm 10\%$	17,71 A $\pm 10\%$	Bifacial NamePlate Irradiance: 1 000 W/m <sup>2</sup> (strona przednia) oraz 135 W/m <sup>2</sup> (strona tylna)					
BSI	-	-	19,85 A $\pm 10\%$	Bifacial Stress Irradiance: 1 000 W/m <sup>2</sup> (strona przednia) oraz 300 W/m <sup>2</sup> (strona tylna)					
Współczynnik bifacjalny	0,80 $\pm 10\%$	0,99 $\pm 10\%$	0,80 $\pm 10\%$	współczynnik specyfikacji pomiędzy tyłem i przodem modułu fotowoltaicznego mierzony w standardowych warunkach testowych					

W module fotowoltaicznym (PV) mogą wystąpić warunki, w których wytwarzane natężenie prądu i/lub napięcie będą wyższe niż określone w standardowych warunkach testowych (STC). Czynniki, które należy wziąć pod uwagę, to temperatura modułu, ilość światła słonecznego na przedniej stronie, albedo podłoża lub dachu, odstęp między rzędami i wysokość instalacji. Zatem wartości Voc i Isc-BSI oznaczone na module PV należy pomnożyć przez współczynnik 1,25 przy wyznaczaniu znamionowego napięcia i natężenia prądu na podzespołach podłączonych do wyjścia modułu. Dalsze wskazówki dotyczące wyboru współczynnika bezpieczeństwa innego niż 1,25 podano w normie IEC 62548.

Moduł fotowoltaiczny jest przeznaczony do stosowania w zakresie temperatur: od temperatury otoczenia wynoszącej -40°C do górnej granicy określonej przez 98. percentyl temperatury pracy modułu\* wynoszącej 70°C i do 100% wilgotności względnej, a także deszczu i wysokości do 2 000 m n.p.m. zgodnie z normą IEC61730. W zależności od parametrów projektu systemu możliwe jest, że moduł PV zainstalowany przy ograniczonym przepływie powietrza nie zostanie dopuszczony do użytku w niektórych w niektórych gorących miejscach. Instalatorzy muszą ocenić, czy projekt systemu w określonej lokalizacji geograficznej osiągnie 98. centyl temperatury pracy modułu wyższy niż 70°C oraz uwzględnić te czynniki w projekcie systemów (zapoznaj się z treścią normy IEC TS 63126, aby uzyskać więcej informacji).

\*Temperatura, w której moduł PV pracuje poniżej 98% czasu, jeśli jest zainstalowany w systemie fotowoltaicznym.

UWAGA 1. 98. centyl temperatury pracy modułu jest obliczany poprzez uszeregowanie zmierzonych lub wyliczonych danych temperatury modułu, pobieranych w godzinnych (lub częstszych) odstępach czasu w ciągu typowego roku kalendarzowego.

UWAGA 2. W przypadku standardowego roku 98. centyl temperatury pracy modułu jest osiągnięty lub przekraczany przez 175,2 godziny.

### Klasa zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym

Ten moduł PV został zaliczony do „klasy II” zgodnie z normą IEC61730. Opisywane moduły PV są przeznaczone do instalacji w miejscach, w których przewidziany jest ogólny dostęp użytkownika i kontakt z izolowanymi elementami pod napięciem.

### KLASA PRZECIWOŻAROWA

Ten moduł PV posiada „klasę przeciwpożarową C” zgodnie z normą IEC61730-2:2004 lub UL790.

## Załącznik (normatywny)

### Obciążenie testowe

Tabela.A1-1 Obciążenie testowe przy mocowaniu na dłuższym boku

(patrz Rvs. A1)

pozycja środka klemy (e: mm)	obciążenie testowe	
	obciążenie dodatnie	obciążenie ujemne
$400 < e < 500$	5.400Pa	2.400Pa
$150 < e < 500$	2.400Pa	2.400Pa
$0 < e < 150$	1.600Pa	1.600Pa

Tabela.A2-1 Obciążenie testowe przy montażu na krótszym boku

(patrz Rvs. A2)

pozycja środka klemy (e: mm)	obciążenie testowe	
	obciążenie dodatnie	obciążenie ujemne
$0 < e < 290$	1.600Pa*	1.600Pa*

Tabela.A3-1 Obciążenie testowe przy mocowaniu na krótszym i dłuższym boku (patrz Rvs. A3)

pozycja środka klemy (L, S: mm)	obciążenie testowe	
	obciążenie dodatnie	obciążenie ujemne
$0 < L < 500, 0 < S < 290$	1.600Pa*	1.600Pa*

Tabela.B-1 Obciążenie testowe przy mocowaniu w otworach montażowych

(patrz Rvs. B)

śruby i nakrętki (pozycja otworów)	obciążenie testowe	
	obciążenie dodatnie	obciążenie ujemne
4 punkty w miejscu otworów "a"	5.400Pa*	2.400Pa

\* Procedura testowa zgodnie z IEC61215-2: 2016. Wyniki testów są oparte na ocenie wewnętrznej.

\*\*Obciążenie testowe zostało obliczone przy współczynniku bezpieczeństwa 1,5 od obciążenia projektowego.

### Obciążenie projektowe

Tabela.A1 Obciążenie projektowe przy mocowaniu na dłuższym boku

(patrz Rvs. A1)

pozycja środka klemy (e: mm)	obciążenie projektowe	
	obciążenie dodatnie	obciążenie ujemne
$400 < e < 500$	3.600Pa	1.600Pa
$150 < e < 500$	1.600Pa	1.600Pa
$0 < e < 150$	1.067Pa	1.067Pa

Tabela.A2 Obciążenie projektowe przy mocowaniu na krótszym boku

(patrz Rvs. A2)

pozycja środka klemy (e: mm)	obciążenie projektowe	
	obciążenie dodatnie	obciążenie ujemne
$0 < e < 290$	1.067Pa	1.067Pa

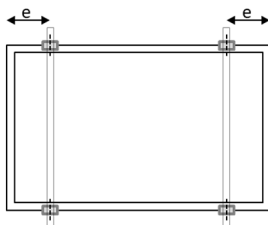
Tabela.A3 Obciążenie projektowe przy mocowaniu na krótszym i dłuższym boku (patrz Rvs. A3)

pozycja środka klemy (L, S: mm)	obciążenie projektowe	
	obciążenie dodatnie	obciążenie ujemne
$0 < L < 500, 0 < S < 290$	1.067Pa	1.067Pa

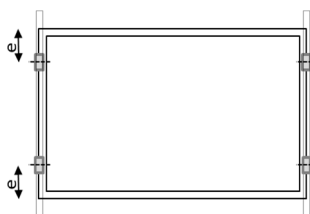
Tabela.B Obciążenie projektowe przy mocowaniu w otworach montażowych

(patrz Rvs. B)

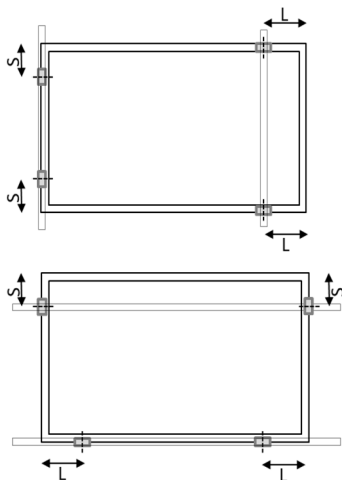
śruby i nakrętki (pozycja otworów)	obciążenie projektowe	
	obciążenie dodatnie	obciążenie ujemne
4 punkty w miejscu otworów "a"	3.600Pa	1.600Pa



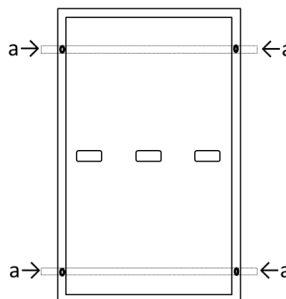
Rys. A1: Pozycja klemy przy mocowaniu na długim boku



Rys. A2: Pozycja klemy przy mocowaniu na krótszym boku



Rys. A3: Pozycja klemy przy mocowaniu na krótszym i dłuższym boku



Rys. B: Położenie otworów montażowych