



RISEN ENERGY CO., LTD. (DOKUMENT)

## RISEN ENERGY CO., LTD. (DOKUMENT)

### INSTRUKCJA INSTALACJI I KONSERWACJI POJEDYNCZYCH PRODUKTÓW MODUŁOWYCH

NR DOKUMENTU	RS/03-GT-015-2019	AUTOR	Pei Shichao
WYDANIE	A/1[2020]	SPRAWDZAJĄCY	Zhang Shengcheng
NR ROZDZIELNIKA		ZATWIERDZAJĄCY	Liu Yafeng
STATUS	PIECZEĆ		

NINIEJSZY DOKUMENT ZAWIERA OGÓŁEM 34 STRONY WRAZ ZE STRONĄ TYTUŁOWĄ

DATA WYDANIA 2020-03-01

DATA WDROŻENIA 2020-04-22

2020 . 【10G】

## REJESTR ZMIAN

DATA	WYDANIE	ROZDZIAŁ	TREŚĆ ZMIANY	WPROWADZAJĄCY
2018.04	A/0	Pełny tekst	Instrukcja instalacji	Chen Shuilin
2018.11	A/0	Rozdział 8	Dodana specyfikacja modułu, aktualizacja treści	Bai Wenkai
2019.01	A/0	Rozdział 2, 8, 11	Modyfikacja metody instalacji, aktualizacja treści	Liu Fengmin
2019.02	A/1	Rozdział 8, 9, 10	Usunięcie niektórych modeli modułów i aktualizacja treści	Chen Shuilin
2019.04	A/1	Rozdział 8	Dodanie typu modułu z komórkami 158.75	Chen Shuilin
2019.06	A/2	Rozdział 2, 8, 11	Dodanie typu modułu z heterozłączeniem i aktualizacja treści	Chen Shuilin
2020.03	A/1 [2020]	Rozdział 2, 8	Dodanie modułu model RSMxxx-8 PV, aktualizacja diagramu instalacji, dodanie metody instalacji na płasko przy użyciu jednego uchwytu, usunięcie niektórych metod instalacji.	Pei Shichao
WYMAGANIA: NINIEJSZY DOKUMENT BĘDZIE PRZEDMIOTEM PRZEGLĄDÓW I OCENIANY PRZEZ WIODĄCY WYDZIAŁ CO NAJMNIEJ RAZ DO ROKU. WPROWADZANE ZMIANY MAJĄ NA CELU ZAPEWNIENIE NIEZBĘDNEJ AKTUALNOŚĆ DOKUMENTU.				
KONTRASYGNATA DOKUMENTU				
NAZWA WYDZIAŁU	Jakość i obsługa klienta globalnego	Zgodność techniczna	Obsługa klienta globalnego	Wydział badań i rozwoju komponentów
KONTRASYGN UJĄCY	Hu yuhui	Song Yifeng	Chen Xiaoxu	Liu yafeng

## **1. CEL**

Niniejsza instrukcja dostarcza naszym klientom informacji o instalacji i bezpiecznym użytkowaniu modułów fotowoltaicznych produkowanych przez Risen Energy Co., Ltd oraz Risen Energy (CHANGZHOU) Co., Ltd. (dalej zwanych Risen Energy lub Risen) oraz zaleceń odnośnie bezpiecznej i niezawodnej instalacji modułu, a następnie instrukcji konserwacji.

Przed przystąpieniem do instalacji instalator musi przeczytać i zrozumieć niniejszą instrukcję.

W razie jakichkolwiek pytań prosimy o kontakt z personelem obsługi klienta firmy Risen w celu otrzymania dalszych wyjaśnień. Podczas instalowania instalator musi przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa oraz reguł instalacji podanych w niniejszej instrukcji. Personel instalacyjny powinien posiadać znajomość obciążeń mechanicznych oraz wymagań elektrycznych instalacji systemu, a Risen ma prawo odmówić rekompensaty za uszkodzenia modułów spowodowanych obsługą lub wadami systemu generowania energii.

## **2. ZAKRES**

Niniejszy dokument ma zastosowanie do instalacji pojedynczych modułów szklanych Risen.

## **3. OBOWIĄZKI**

Wydział technologii modułów: odpowiedzialny za sporządzenie, aktualizację oraz utrzymywanie niniejszego dokumentu.

## **4. REFERENCJE**

BRAK

## **5. DEFINICJE**

BRAK

## **6. PROCEDURA**

BRAK

## **7. DOKUMENTY POWIĄZANE**

Patrz wykaz dokumentów

## **8. POSTANOWIENIA DODATKOWE**

*Wydział technologii zastrzega sobie ostateczne prawo do interpretowania niniejszego dokumentu.*

*Jeśli na dokumencie nie ma pieczęci kontrolnej lub dokument jest niekompletny, dokument ten będzie uznany za nieważny.*

*Zakazuje się nieprzestrzegania zasad zarządzania dokumentami przez jakikolwiek wydział lub osobę w postaci drukowania, kopiowania i powielania dokumentu. W razie rozbieżności powstałych w wyniku tłumaczenia, pierwszeństwo ma wersja w języku chińskim.*

## SPIS TREŚCI

<b>1. Wstęp</b>	<b>5</b>
<b>2. Stosowane produkty</b>	<b>5</b>
<b>3. Ostrzeżenie</b>	<b>6</b>
<b>4. Zasady bezpieczeństwa</b>	<b>6</b>
5. Rozładunek, transport i przechowywanie	10
5.1 Oznakowanie na zewnątrz opakowania	10
5.2 Środki ostrożności przy rozładunku	11
5.3 Następny transport i ostrzeżenie	12
5.4 Przechowywanie	12
5.5 Oznakowanie modułu	13
<b>6. Rozpakowanie</b>	<b>14</b>
<b>7. Instalacja</b>	<b>14</b>
7.1 Warunki środowiskowe i wybór miejsca	14
7.2 Kąt nachylenia instalacji	16
<b>8. Wskazówki odnośnie instalacji</b>	<b>17</b>
8.1 Metoda na śruby	17
8.2. Metoda zaciskowa	21
8.3. System śledzenia	23
9. Zalecana instalacja modułu ze skrzynką rozdzielczą J-Box	25
<b>10. Połączenia elektryczne</b>	<b>26</b>
9.1 Obejście wtórne	23
<b>10. Uziemienie</b>	<b>26</b>
<b>10.1 Obejście wtórne</b>	<b>29</b>
<b>11. Uziemienie</b>	<b>29</b>
<b>12. Sprawdzanie i konserwacja</b>	<b>31</b>
12.1 Wizualne sprawdzenie modułu i wymiana	31
12.2 Czyszczenie	32
<b>13. Usuwanie usterek</b>	<b>33</b>
<b>14. ZASTRZEŻENIE</b>	<b>34</b>

## 1. WSTĘP

Dziękujemy za wybranie modułów solarnych PV firmy Risen Energy Co., Ltd (dalej zwany Risen). Aby zapewnić prawidłową instalację modułów PV, prosimy o uważne przeczytanie następującej instrukcji przed zainstalowaniem i użytkowaniem modułów. Instalowaniem, obsługą i konserwacją modułów PV mogą zajmować się jedynie dobrze przeszkoleni specjaliści, gdyż prace te wymagają fachowej wiedzy. Personel zajmujący się instalacją powinien znać wymagania mechaniczne i elektryczne. Jeśli potrzebne są dalsze informacje, lub pojawią się jakieś pytania, prosimy o kontakt z Działem Obsługi Posprzedażnej firmy Risen (afterservice@risenenergy.com) lub z lokalną agencją Risen.

## 2. Stosowane produkty

Fotowoltaiczne moduły solarne firmy Risen dostarczają energii DC i charakteryzują się wysoką niezawodnością oraz niemal nie wymagają konserwacji. Mogą być stosowane w systemach wytwarzania energii w odległych rejonach, do zasilania mieszkań, w pojazdach na energię odnawialną, hydroelektrowniach, pompach wodnych, systemach komunikacyjnych lub jako samodzielna elektrownia fotowoltaiczna.

Systemy te mogą być stosowane nie tylko z baterią, ale mogą także być bezpośrednio podłączane do sieci bez baterii.

Niniejszy dokument ma zastosowanie do następujących typów solarnych modułów fotowoltaicznych:


Moduły jednostronne	RSM60-6-xxxP/M	RSM72-6-xxxP/M	RSM120-6-xxxP/M	RSM144-6-xxxP/M (M2, G1)
	RSM132-6-xxxP/M	RSM156-6-xxxP/M	RSM120-7-xxxP/M	RSM144-7-xxxP/M
	RSM156-7-xxxP/M	RSM150-8-xxxP/M		
Moduły jednostronne HJT	RSM60-6-xxxMH	RSM72-6-xxxMH	RSM120-6-xxxMH	RSM144-6-xxxMH (M2, G1)
	RSM132-6-xxxMH	RSM156-6-xxxMH	RSM120-7-xxxMH	RSM144-7-xxxMH
	RSM156-7-xxxMH			
Moduły pojedyncze	RSM68-6-xxxMS	RSM81-6-xxxMS		
Moduły jednostronne z podwójną szybą	RSM60-6-xxxP/MDG	RSM72-6-xxx P/MDG	RSM120-6xxx P/MDG	RSM132-6-xxx P/MDG
	RSM144-6-xxxP/MDG (M2, G1)	RSM156-6-xxx P/MDG	RSM120-7-xxx P/MDG	RSM144-7-xxx P/MDG
	RSM156-7-xxxP/MDG			
Moduły jednostronne HJT z podwójną szybą	RSM60-6-xxx HDG	RSM72-6-xxxHDG	RSM120-6-xxxHDG	RSM144-6-xxxHDG (M2, G1)
	RSM132-6-xxx HDG	RSM156-6-xxxHDG	RSM120-7-xxxHDG	RSM144-7-xxxHDG
	RSM156-7-xxxHDG			

Szczegółowy parametr można pobrać z oficjalnego arkusza danych technicznych modułu z naszej strony internetowej [www.risenenergy.com](http://www.risenenergy.com)

Moduły solarne PV opisane w tej instrukcji są przeznaczone do zastosowania naziemnego i nie mogą być używane w kosmosie. Podczas instalowania modułów w terenie górskim należy uwzględnić wysokość, gdyż ma ona wpływ na pracę modułu.

### 3. Ostrzeżenie

Przed instalacją, przewodowaniem, obsługą i konserwacją modułu PV należy przeczytać i zrozumieć wszystkie zasady bezpieczeństwa. Moduły wystawione na bezpośrednie działanie promieni słonecznych lub innych źródeł światła będą wytwarzać prąd stały, co może grozić śmiercią po dotknięciu części elektrycznych takich jak konektory, zaciski bez względu na to, czy moduły są podłączone czy nie.

 <p><b>OSTRZEŻENIE</b></p>	<p>Bezpieczniki szeregowe na maksymalną wartość znamionową 20A. Tolerancja wytwarzania energii <math>\pm 3\%</math>. Niniejszy moduł wytwarza elektryczność pod działaniem światła. Przestrzegać zasad bezpieczeństwa. Tylko wykwalifikowany personel powinien wykonywać instalację i konserwację lub pracować z modułami. Przy podłączaniu modułów uważać na niebezpiecznie, wysokie napięcie DC. Nie uszkadzać ani nie zadrapywać tylnej powierzchni modułów. Nie dotykać ani nie instalować modułów, gdy są mokre. Przestrzegać zaleceń producenta baterii, jeśli baterie są podłączone do modułów.</p>
---	--

### 4. Zasady bezpieczeństwa

- Podczas instalacji i konserwacji należy przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa wymienionych w niniejszej instrukcji. Ponadto należy postępować zgodnie z wszystkimi przepisami ustanowionymi przez lokalne władze lub agencje rządowe. Nieprzestrzeganie tej instrukcji lub wyżej wymienionych przepisów/prawa spowoduje unieważnienie naszej ograniczonej gwarancji na moduły.
- Prosimy o kontakt z lokalnymi władzami w celu potwierdzenia, czy instalacja jest zgodna z prawem i spełnia wymagania instalacyjne przed zamontowaniem systemu PV.
- Podczas projektowania systemu PV upewnić się, że uwzględnione zostały zmiany napięcia pod wpływem temperatury (sprawdzić współczynnik temperaturowy wszystkich modułów PV. Gdy temperatura spada, napięcie na wyjściu modułu będzie rosło).
- Zacienienie powierzchni modułu będzie istotnie wpływać na wytwarzanie energii. Moduł powinien być zainstalowany w miejscu, które nie może być całkowicie

zacienione (przez cień rzucany przez budynki, kominy, drzewa itd.) lub nawet częściowo zacienione (brud, śnieg, anteny).

- Do czasu instalacji moduły powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach. Uważać, aby NIE uszkodzić opakowania podczas transportu. Nie wolno otwierać opakowania przed dostarczeniem na miejsce instalacji. Zaleca się otwieranie opakowania zgodnie z procedurą i ostrożne wykonywanie tej procedury. Nie wolno dopuścić, aby opakowany moduł upadł.
- Zapewnić prawidłową i poprawną metodę transportu oraz instalacji, gdyż w przeciwnym razie może nastąpić uszkodzenie modułu
- Maksymalny limit układania w stos jest podany na zewnątrz pudła kartonowego; prosimy o NIEUKŁADANIE modułów powyżej tego limitu. Przed otwarciem opakowania należy je przechowywać w miejscu wentylowanym, suchym i zabezpieczonym przed deszczem.
- Nie wolno stawać, wspinać się, chodzić po, ani wskakiwać na nieotwarte opakowanie.
- Aby uniknąć uszkodzenia modułu i narażenia jego bezpieczeństwa, prosimy o nieumieszczanie żadnych ciężkich lub ostrych przedmiotów na przedniej i tylnej powierzchni modułu.
- Przy otwieraniu pudła opakowaniowego należy stosować fachowe i właściwe narzędzia, aby uniknąć pochylenia i upadku modułu. Nie wolno umieszczać modułu na miejscu bez stosowania odpowiednich podpór i przyrządów.
- Nigdy nie przesuwaj modułu chwytając za kabel lub skrzynkę łączeniową J-Box. Do przemieszczania modułu wymagane są co najmniej 2 osoby z rękawicami przeciwślizgowymi. NIE przenosić modułów górą, ani NIE układać jeden na drugim do przenoszenia.
- Przechowywać moduły w miejscu wentylowanym, suchym i zabezpieczonym przed deszczem, jeśli jest wymagane tymczasowe przechowanie.
- Przed instalacją upewnić się, że wszystkie styki elektryczne modułu są czyste.
- NIE instalować modułów w czasie deszczu, śniegu i silnego wiatru.
- NIE wolno kierować na moduł sztucznie skoncentrowanego światła słonecznego.
- Używać trwałych, odpornych na korozję i promieniowanie UV materiałów do wykonania uchwytów modułu. Powinny one być testowane, certyfikowane i zatwierdzone.

- Jeśli moduły są instalowane na uchwytych, ich konstrukcja powinna być w stanie wytrzymać miejscowe obciążenie wiatrowe i śniegowe. Upewnić się, że te obciążenia nie przewyższają maksymalnego obciążenia przewidzianego dla modułu.
- Moduły z pękniętą szybą lub uszkodzoną tylną warstwą nie mogą być naprawiane i NIE MOGĄ być używane z powodu ryzyka porażenia elektrycznego w razie dotknięcia powierzchni lub ramy takiego modułu. NIE próbować demontażu modułu i nie usuwać ani nie uszkadzać tabliczki znamionowej, ani żadnej innej części modułu.
- NIE WOLNO stawać na module podczas instalowania ani NIE wolno uszkadzać, czy zarysowywać szklanej powierzchni modułu.
- NIE stosować farby ani kleju na szklanej powierzchni modułu.
- Moduły solarne PV będą generować energię elektryczną po poddaniu ich działaniu światła słonecznego i energia ta wystarczy do spowodowania śmiertelnego porażenia elektrycznego oraz oparzenia. Tylko upoważniony personel, odpowiednio przeszkolony, może zbliżyć się do modułu.
- Aby uniknąć wstrząsu elektrycznego oraz niebezpieczeństwa poparzenia, można zastosować nieprzezroczysty materiał do zakrywania modułów podczas instalacji.
- Aby uniknąć niebezpieczeństwa porażenia elektrycznego od uszkodzonego modułu NIE wolno nosić przedmiotów metalowych takich jak pierścionki, zegarki, kolczyki w uszach i nosie podczas instalacji i konserwacji modułu.
- NIE rozłączać żadnych połączeń elektrycznych ani nie wyjmować konektorów, gdy obwód jest pod obciążeniem.
- Aby zapobiec degradacji izolacji modułu, należy unikać zadrapywania kabli i konektorów.
- Stosować dobrze izolowane narzędzia zgodnie z odpowiednimi normami dla instalacji elektrycznych. Trzymać dzieci z dala od miejsca instalacji podczas transportu i montażu.
- Instalacja musi spełniać lokalne przepisy bezpieczeństwa (np. przepisy bezpieczeństwa, przepisy dotyczące eksploatacji instalacji) dla przewodów i kabli, konektorów, sterowników ładowania, falowników, baterii, akumulatorów itd.
- Zgodnie z wymaganiami NEC (National Electrical Code – Krajowy Kodeks Elektryczny), maksymalne napięcie systemu nie może przekraczać 1000V lub 1500V. Faktyczne napięcie systemu jest podane na tabliczce znamionowej używanego przez Państwa modułu.






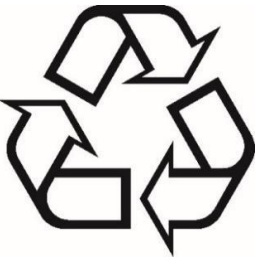


- W normalnych warunkach jednostronny moduł PV z podwójną szybą może napotkać warunki, w których wytworzy większy prąd i/lub napięcie niż podane dla standardowych warunków testu. Należy przestrzegać wymagań National Electrical Code (NEC) podanych w artkule 690, aby postąpić odpowiednio do tych zwiększonych wydajności. W instalacjach niespełniających wymagań NEC, wartości I<sub>sc</sub> oraz V<sub>oc</sub> zaznaczone na tym module powinny być przemnożone przez współczynnik 1,25 przy wyznaczaniu wartości znamionowych napięcia modułu, pojemności przewodnika, nadprądu oraz wielkości kontrolki podłączonych do wyjścia PV. Dla modułu dwustronnego z podwójną szybą należy jednocześnie przemnożyć przez współczynnik 1,1.
- Moduł solarny PV firmy Risen jest przeznaczony, zgodnie z IEC61215 oraz IEC61730, do zastosowań poziomu klasy A i może być użyty w systemach pracujących przy wartościach powyżej 50 V DC lub 240 W, gdzie przewidziany jest ogólny dostęp. Moduły Risen są również zgodne z IEC61730-1 oraz IEC61730-2 spełniając wymagania dla II klasy bezpieczeństwa.
- Są zgodne z specyfikacją elektryczną, część 1 normy dotyczącej bezpieczeństwa aparatury elektrycznej C22.1-12-2012.
- Moduły z odkrytymi częściami przewodzącymi powinny być uziemione zgodnie z instrukcją instalacji oraz spełniać wymagania Krajowego Kodeksu Elektrycznego Stanów Zjednoczonych, gdyż w przeciwnym razie zostaną uznane za niezgodne z normą UL 1703.
- Prosimy o konsultację z lokalnymi władzami w sprawie wymagań odnośnie metod instalacji oraz bezpieczeństwa pożarowego budynków.
- Ocenić bezpieczeństwo pożarowe systemu zgodnie z warunkami na dachu i uchwytami montażowymi i na zgodność z lokalnymi przepisami bezpieczeństwa elektrycznego. Należy zastosować odpowiednią dla tej klasy warstwę ognioodpornego materiału oraz zapewnić wentylację. Różne konstrukcje dachowe i metody instalacji będą wpływać na skuteczność zabezpieczeń pożarowych, a nieodpowiednia instalacja spowoduje zagrożenie pożarem. Aby zapewnić odpowiednie parametry ogniowe dachu, należy zachować minimalny odstęp między ramą modułu a powierzchnią dachu wynoszący 115 mm oraz zastosować odpowiednie moduły takie jak bezpieczniki, wyłączniki obwodu i konektory uziemienia zgodnie z lokalnymi przepisami bezpieczeństwa elektrycznego.
- Przestrzegać zasad bezpieczeństwa podanych w instrukcji instalacji modułu. Jeśli moduły są instalowane na dachu, upewnić się, że konstrukcja dachu jest odpowiednia. Oprócz tego instalacja modułów dachowych musi być uszczelniona, aby zabezpieczyć przed przeciekami i spełnić wymagania przeciwpożarowe. Gromadzenie się kurzu na powierzchni modułów będzie pogarszać wydajność. Podczas instalacji, należy zapewnić pochylenie modułu ponad 10°, aby umożliwić zmywanie kurzu przez deszcz. Moduły o zbyt małym kącie nachylenia wymagają częstszego czyszczenia.

- NIE pracować z urządzeniami w pobliżu gazów palnych.

## 5. Rozładunek, transport i przechowywanie

### 5.1 Oznakowanie na zewnątrz opakowania

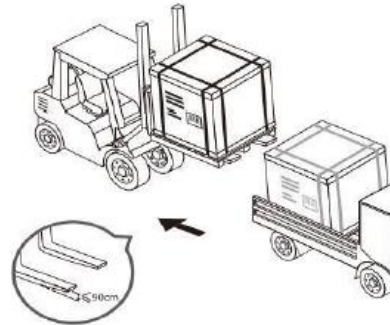
<p>Zakazane jest wyrzucanie zużytych modułów, które należy poddawać recyklingowi.</p> 	<p>Moduły powinny być suche. NIE wolno narażać ich na deszcz ani wilgoć.</p> 	<p>Moduły w kartonie są kruche dlatego należy się nimi obchodzić ostrożnie.</p> 
<p>Przy układaniu modułów, nie przekraczać maksymalnej ilości warstw podanych na zewnątrz pudła.</p> 	<p>Opakowanie powinno być transportowane w pozycji pionowej.</p> 	<p>Materiał opakowania może być poddany recyklingowi.</p> 

## 5.2 Środki ostrożności przy rozładunku

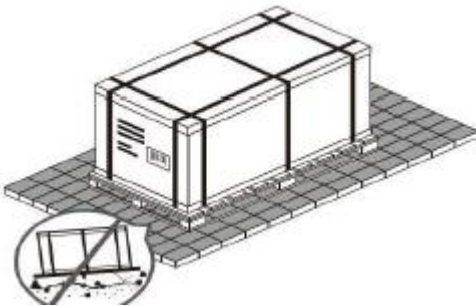
Stosować odpowiednie uchwyty do podnoszenia; nie więcej jak 2 palety modułów. Przed podniesieniem sprawdzić, czy taca i karton nie są uszkodzone oraz czy liny podnośnika są odpowiednio wytrzymałe. Dwie osoby powinny wspierać karton z dwóch stron przy umieszczaniu go łagodnie na płasko w miejscu instalacji.



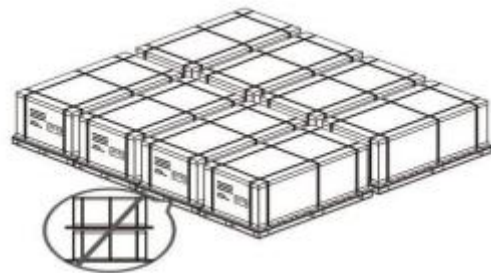
Używać podnośnika widłowego do rozładunku modułów z ciężarówki.



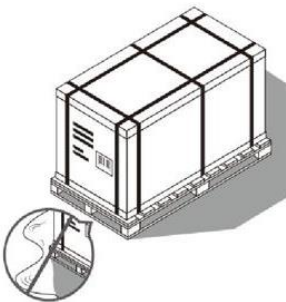
Nie wolno układać modułów na miejscu projektu.



Ułożyć moduły na równej powierzchni.



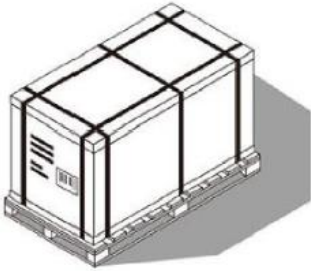
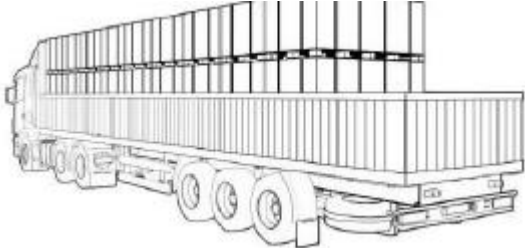

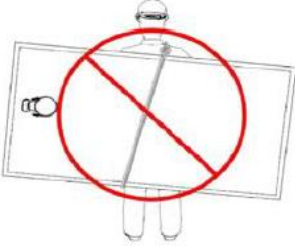

Przechowywać w suchym i wentylowanym miejscu.



Przykryć moduły plandeką, aby zabezpieczyć przed zamoczeniem.



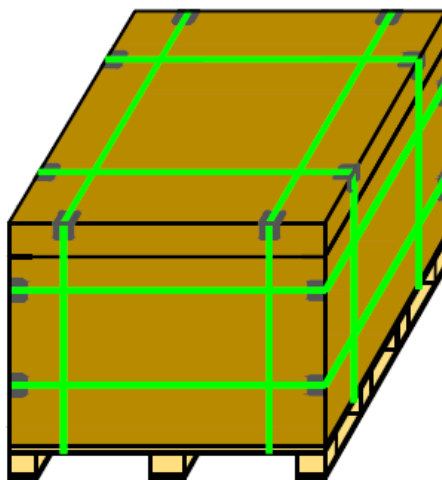
### 5.3 Następny transport i ostrzeżenie

<p>NIE usuwać opakowania, jeśli moduły wymagają transportu na duże odległości i długiego przechowywania.</p> 	<p>Zapakowane produkty mogą być transportowane drogą lądową, morską i powietrzną. Do transportu należy zabezpieczyć pudła na platformie przed przesuwaniem się. Na ciężarówce nie układać więcej niż 2 warstwy.</p> 
<p>Nie transportować na wózkach jak pokazano na obrazku.</p> 	<p>Nie przenosić modułu przy użyciu liny jak na obrazku.</p> 
<p>Nie przenosić modułu na plecach</p> 	

### 5.4 Przechowywanie

- NIE wystawiać modułów na deszcz ani wilgoć. Przechowywać produkty w wentylowanych, wodoszczelnych i suchych miejscach.
- NIE usuwać oryginalnego opakowania, jeśli moduł wymaga transportu na dużą odległość lub długotrwałego przechowywania.

- Układać moduły w jednej warstwie (wilgotność względna 85%, temperatura w zakresie od 40°C do + 50 °C), patrz Rys. 5 1.



Rys. 5-1 Tymczasowe przechowywanie w magazynie

### 5.5 Oznakowanie na module

Na module są zamocowane trzy znaki z następującą informacją:

- Tabliczka znamionowa: typ modułu, moc nominalna, prąd znamionowy, napięcie znamionowe, Voc, Isc, znak certyfikacji oraz maksymalne napięcie systemu, itd.
- Aktualne oznakowanie: klasyfikacja zgodnie z prądem modułu.

Aby zapewnić klientowi jasną informację o modułach w celu wykonania sprawnej instalacji, moduły będą układane zgodnie z aktualną klasyfikacją, która jest następująca:

I1: Aktualna klasyfikacja 1      I2: Aktualna klasyfikacja 2

I3: Aktualna klasyfikacja 3      I4: Aktualna klasyfikacja 4

- B: Unikalny kod kreskowy dla każdego modułu. Kod kreskowy stosowany przez Risen zawiera 14 cyfr i liter oraz następujące dane. Na przykład: YYMMDDABBCCCCC:
  - ✓ Od 1 do 6 cyfry: YYMMDD oznaczają datę produkcji;
  - ✓ 7 litera: A oznacza Kod Identyfikacji Wewnętrznej;
  - ✓ Cyfry 8 i 9: BB oznaczają zakład produkcyjny;
  - ✓ Od cyfry 10 do 14: CCCCC oznaczają numer seryjny.

## 6. Rozpakowanie

- Po rozpakowaniu na zewnątrz nie wolno pracować podczas deszczu, gdyż karton zmięknie i ulegnie uszkodzeniu. Moduły PV (dalej zwane "modułami") znajdujące się wewnątrz opakowania mogą przechylić się i spowodować uszkodzenia lub obrażenia personelu.
- Przy silnym wietrze konieczne trzeba zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo, zwłaszcza podczas silnego wiatru i NIE zaleca się transportu modułów w takich warunkach. Nierozpakowane moduły należy odpowiednio zamocować.
- Należy rozpakowywać na płaskim podłożu, co zapewni, że karton zostanie ustawiony stabilnie, aby uniknąć przechylenia.
- Nosić rękawice ochronne podczas rozpakowania, aby uniknąć zranienia rąk i pozostawiania odcisków palców na powierzchni szyb.
- Informację o module oraz instrukcje rozpakowania można znaleźć na zewnątrz opakowania. Przeczytać instrukcję przed rozpakowaniem.
- Każdy moduł musi być przemieszczany przez dwóch ludzi. Nie wolno ciągnąć za przewody ani chwytać za skrzynkę łączeniową modułu, aby go przenieść.

## 7. Instalacja

### 7.1 Warunki środowiskowe oraz wybór miejsca

Moduły Risen powinny być instalowane w następujących warunkach środowiskowych.

**Tabela 7- 1 warunki pracy**

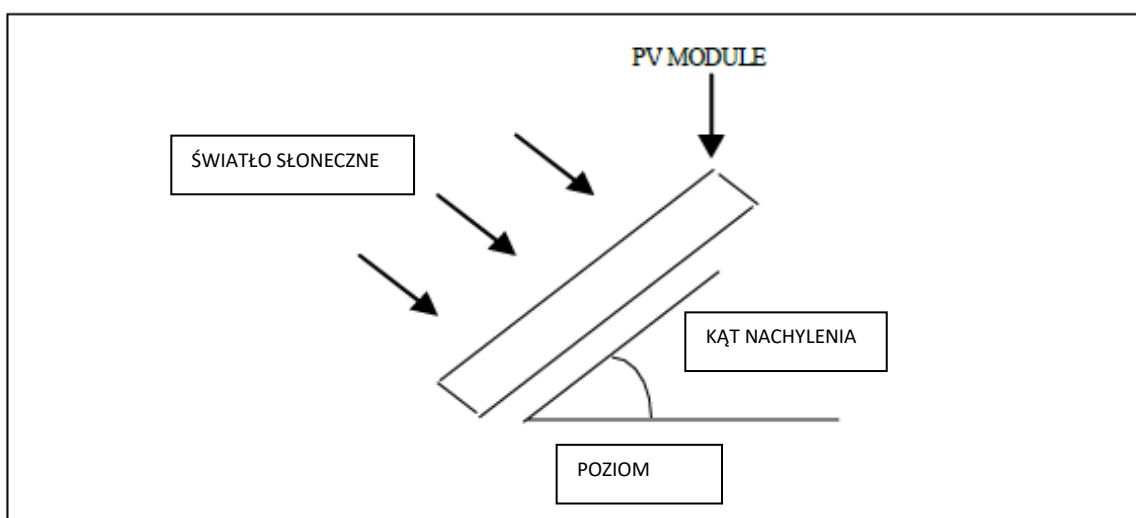
Nr	Warunki środowiskowe	Zakres
1	Zalecana temperatura pracy	-20°C do +50°C
2	Skrajne temperatury robocze	-40°C do +85°C
3	Temperatura przechowywania	-20°C do +50°C
4	Wilgotność	< 85% wilgotności względnej

**Uwagi:** Temperatura środowiska roboczego jest to miesięczna średnia temperatury maksymalnej i minimalnej na miejscu instalacji. Mechaniczna zdolność obciążeniowa modułu solarnego PV jest wyznaczana w oparciu o metodę instalacji. Profesjonalny instalator PV odpowiada za obliczenia podczas projektowania mechanicznej zdolności obciążeniowej solarnego systemu PV.

- Jeśli moduł będzie instalowany w miejscu o wilgotności względnej powyżej 85%, należy się skontaktować z obsługą posprzedażną firmy Risen (afterservice@risenenergy.com) w sprawie wyboru odpowiedniej metody instalacji, lub sprawdzenia czy moduł może być zainstalowany.
- Dla większości miejsc moduły solarne Risen PV powinny być instalowane tam, gdzie światło słoneczne może być maksymalnie pochłaniane przez cały rok. Na półkuli północnej powierzchnia modułu odbierająca światło jest zazwyczaj skierowana ku południowi; na półkuli południowej powierzchnia modułu odbierająca światło jest zazwyczaj skierowana ku północy.
- Przy wyborze miejsca instalacji należy unikać drzew, budynków i przeszkód, gdyż obiekty te będą rzucać cień na moduły. Cień spowoduje zmniejszenie wydajności solarnego systemu fotowoltaicznego. Choć dioda obejściowa zainstalowana w module fotowoltaicznym może do pewnego stopnia zmniejszyć te straty, nie należy ignorować czynnika zacielenia.
- Nie instalować modułów solarnych PV w pobliżu ognia i materiałów palnych. Nie instalować modułów solarnych PV tam, gdzie przesiąka woda, znajduje się spryskiwacz lub natrysk wodny.
- Zgodnie z normą IEC 61701, solarne moduły fotowoltaiczne (PV) firmy Risen testowane w mgłę solnej mogą być instalowane w rejonach korozyjnych w pobliżu oceanów lub wyziewów siarkowych. Moduł nie może być zanurzony w wodzie ani zainstalowany w środowisku (tj., fontanna, rozbryzgi itd.), gdzie moduł dotyka wody (czysta woda lub solanka) przez dłuższy czas. Jeśli moduł jest umieszczony w środowisku mgły solnej (tj., środowisku morskim) lub siarki (tj., źródła siarki, wulkany, itd.), istnieje ryzyko korozji.
- Zgodnie z wynikami testu według normy IEC62716:2013 „Badanie korozji w atmosferze amoniaku modułów fotowoltaicznych (P V)” na odporność na amoniak, moduły solarne firmy Risen mogą być bezpiecznie instalowane w środowisku zawierającym duże ilości amoniaku, jak na farmach czy łąkach itd.

## 7.2 Kąt nachylenia instalacji

- Instalacja szeregu modułów solarnych PV powinna mieć tę samą orientację i taki sam kąt nachylenia. Różne kierunki i kąty instalacji będą prowadzić do niezgodności prądu i napięcia spowodowanych różną absorpcją światła przez różne moduły solarne powodując straty wydajności systemu.
- Największa ilość energii będzie generowana, gdy światło słoneczne pada wprost na moduł. Dla modułów, które są instalowane na stałych uchwytych, powinien być wybrany najlepszy kąt instalacji, aby zapewnić maksymalną wydajność generowania energii w okresie zimowym. Jeśli kąt nachylenia może zapewnić dostateczną wydajność energii zimą, to cały system będzie miał także dostateczną wydajność przez resztę roku.
- Pomiar kąta nachylenia modułu PV polega na zmierzeniu kąta między modułem a poziomą powierzchnią gruntu. Dla różnych projektów kąty montowania są różne. Przestrzegać lokalnych przepisów lub zaleceń doświadczonych instalatorów modułów PV.



Rys 7-1 Kąt nachylenia

Tabela 7-2 Zalecany kąt nachylenia dla systemów stałych

Tolerancja	Stały kąt nachylenia
0° ~ 15°	15°
15° ~ 25°	Ta sama tolerancja
25° ~ 30°	Ta sama tolerancja +5°
30° ~ 35°	Ta sama tolerancja +10°
35° ~ 40°	Ta sama tolerancja +15°
40° +	Ta sama tolerancja +20°



## 8. Wskazówki odnośnie instalacji

Moduły firmy Risen mogą być instalowane metodą na śruby lub metodą zaciskania.

Bez względu na stosowaną metodę należy zapewnić następujące:

- ✓ Moduły o tym samym kolorze komórek muszą być instalowane razem.
- ✓ Minimalny odstęp między ramą modułu a ścianą lub dachem powinien wynosić co najmniej 115 mm.
- ✓ Minimalny odstęp między dwoma przyległymi modułami nie może być mniejszy niż 20mm.
- ✓ Otwory spustowe ramy modułu nie mogą być blokowane w żadnej sytuacji podczas instalowania lub użytkowania.
- ✓ Moduły nie mogą być narażone na wiatr ani śnieg przekraczające maksymalne dopuszczalne obciążenia projektowe oraz nie mogą podlegać nadmiernym naprężeniom w wyniku rozszerzalności cieplnej konstrukcji wsporczych. Dobór i konstrukcja uchwytów montażowych powinien być wykonany przez inżyniera posiadającego znajomość systemu, po obliczeniu obciążenia zgodnie z warunkami klimatycznymi dla miejsca instalacji.

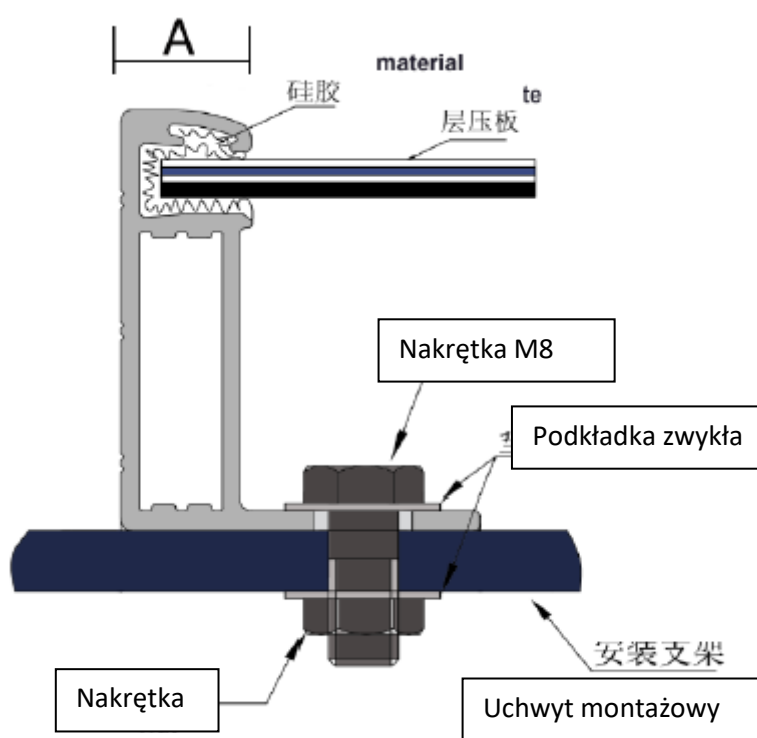
Metoda instalacyjna została podana poniżej jedynie dla Państwa orientacji. Instalator systemu PV lub przeszkolony fachowiec odpowiada za konstrukcję systemu, obliczenie obciążenia mechanicznego, instalację, konserwację i bezpieczeństwo. Firma Risen nie dostarcza materiałów do instalacji systemu.

Narzędzia: śrubokręt, klucz płaski, nierdzewny wkręt/śruba, zacisk, nakrętka i podkładka sprężysta, podkładka zwykła.

### 8.1 Metoda na śrubę

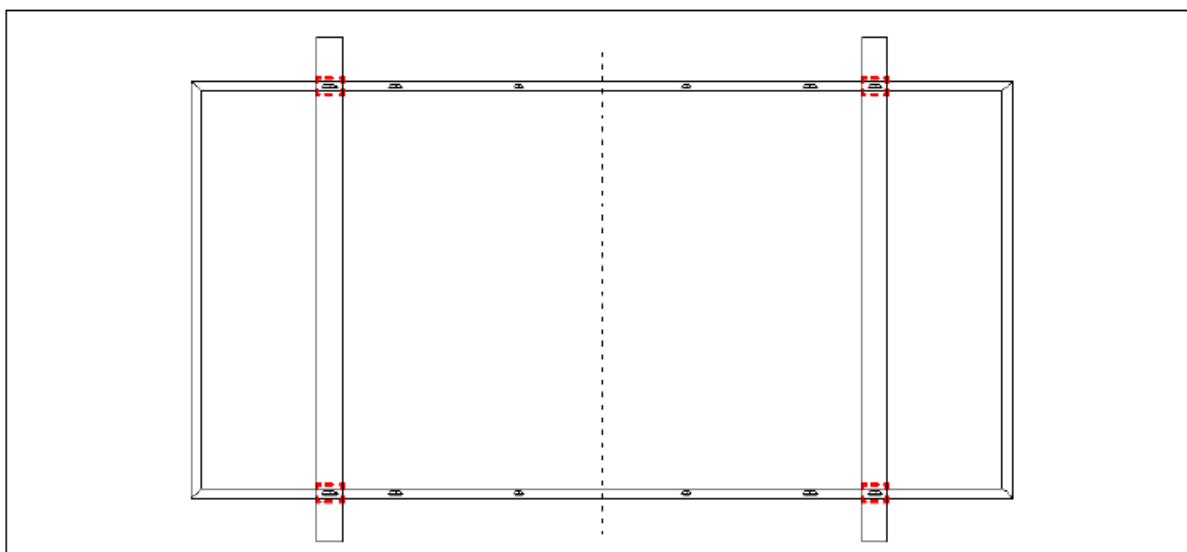
- Zastosować odporne na korozję śruby M8 ze stali nierdzewnej do zamocowania fotowoltaicznych modułów solarnych poprzez otwory montażowe w ramie modułu (jak pokazano na Rysunku 8-1). Risen zaleca ustawienie modułu tak, aby nie mógł łatwo się przesuwać i był bezpieczny w użyciu.

- Rama aluminiowa każdego solarnego modułu fotowoltaicznego ma 8 lub 4 otwory montażowe. W położeniu montażowym pokazanym w tabeli 8-1, obciążenie statyczne, jakie może przenosić przednia strona modułu, wynosi 5400 Pa, a strony odwrotnej 2400 Pa.
- Moduły solarne PV mogą być mocowane do uchwytów za pomocą odpornych na korozję śrub M8 oraz odpowiednich nakrętek z podkładkami sprężystymi i zwykłymi dokręcanymi momentem 16N•m - 20 N•m. Szczegóły pokazano na schemacie instalacyjnym poniżej. Moment dokręcania dla M6 wynosi 14N•m - 18 N•m.



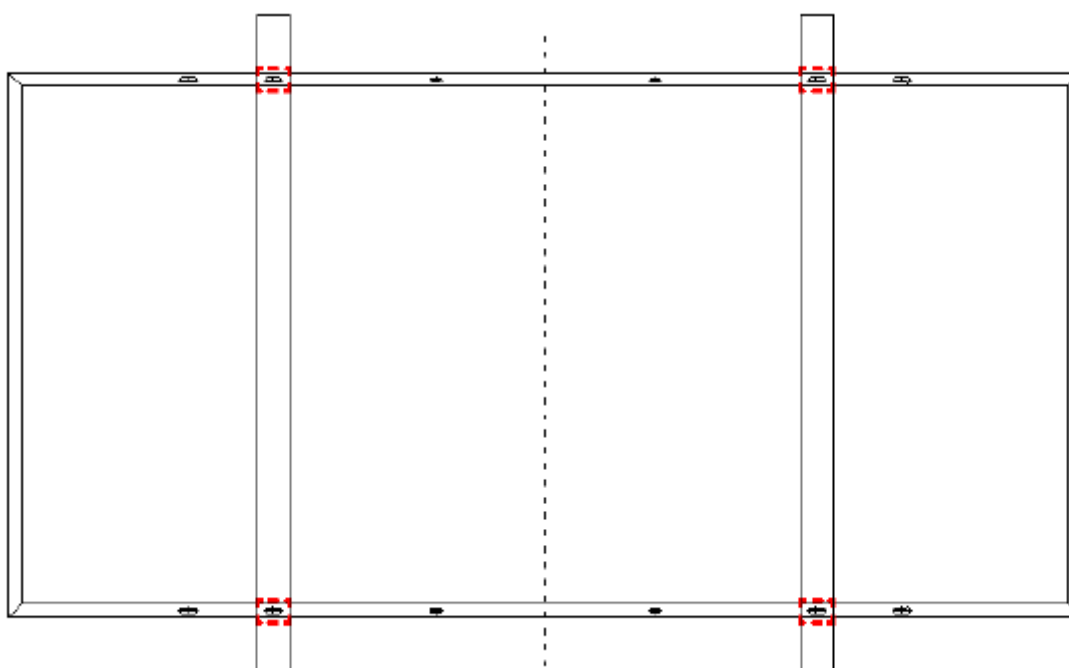
Rys. 8-1 Rysunek z wymiarami instalacyjnymi

Tabela 8-1 Metoda instalacji na 4 otwory



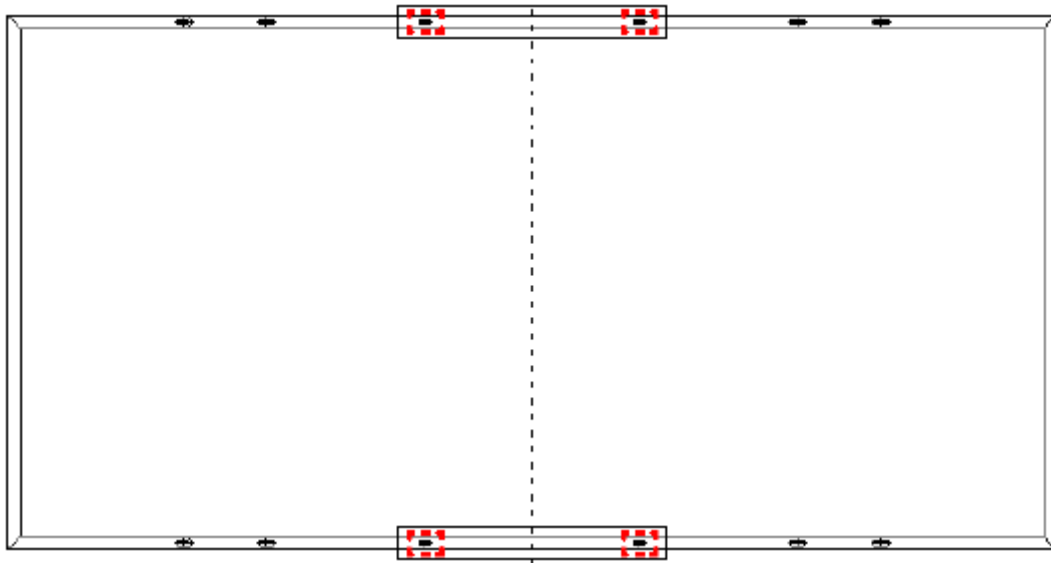
Model modułu	Obciążenie
RSM60-6 RSM120-6, RSM120-7 RSM132-6	Obciążenie z przodu $\leq 5400\text{Pa}$ , obciążenie z tyłu $\leq 2400\text{Pa}$
RSM72-6 RSM144-6 (M2, G1), RSM144-7	Obciążenie z przodu $\leq 3600\text{Pa}$ , obciążenie z tyłu $\leq 2400\text{Pa}$
RSM156-6, RSM156-7 RSM150-8	Obciążenie z przodu $\leq 5400\text{Pa}$ , obciążenie z tyłu $\leq 2400\text{Pa}$

**Tabela 8-2 Metoda instalacji na 4 otwory wewnętrzne**



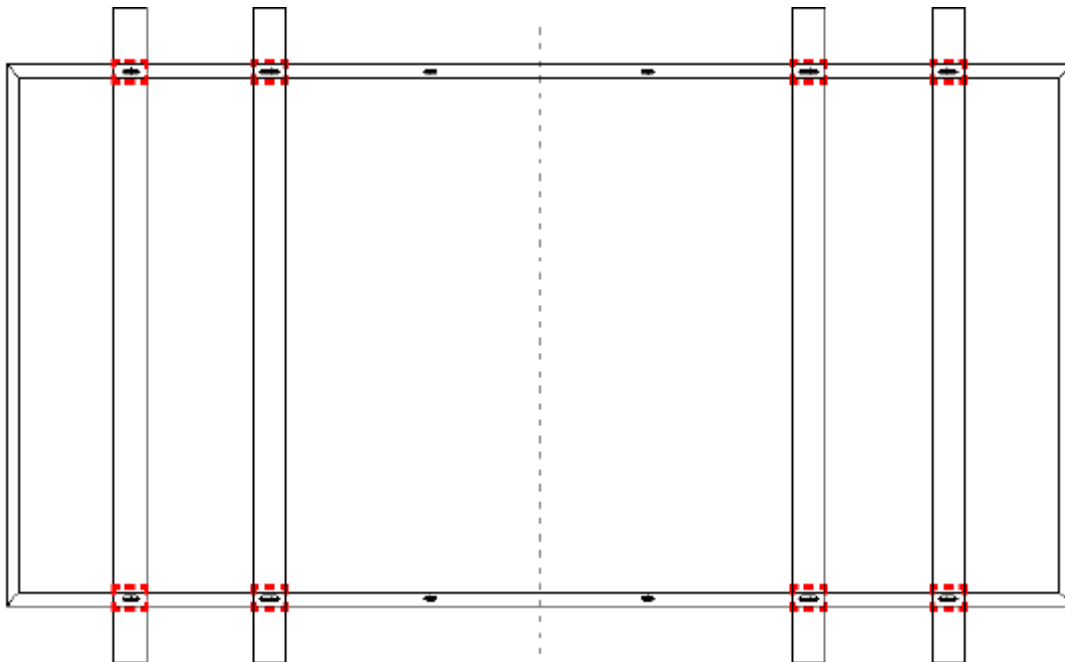
Model modułu	Obciążenie
RSM60-6 RSM120-6, RSM120-7 RSM132-6	Obciążenie z przodu $\leq 5400\text{Pa}$ , obciążenie z tyłu $\leq 2400\text{Pa}$
RSM72-6 RSM144-6 (M2, G1), RSM144-7	Obciążenie z przodu $\leq 3600\text{Pa}$ , obciążenie z tyłu $\leq 2400\text{Pa}$
RSM156-6, RSM156-7 RSM150-8	Obciążenie z przodu $\leq 5400\text{Pa}$ , obciążenie z tyłu $\leq 2400\text{Pa}$

**Tabela 8-3 Metoda instalacji z otworami co 400mm**



Model modułu	Obciążenie
RSM72-6 RSM144-6, (M2, G1)	Obciążenie z przodu $\leq 2400\text{Pa}$ , obciążenie z tyłu $\leq 2400\text{Pa}$
RSM156-6, RSM156-7 RSM150-8	Obciążenie z przodu $\leq 2400\text{Pa}$ , obciążenie z tyłu $\leq 2400\text{Pa}$
RSM144-7	Obciążenie z przodu $\leq 1800\text{Pa}$ , obciążenie z tyłu $\leq 1800\text{Pa}$

Tabela 8-4 Instalacja na 8 otworów

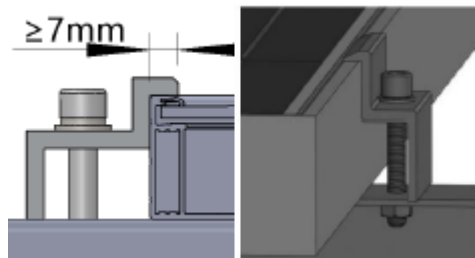
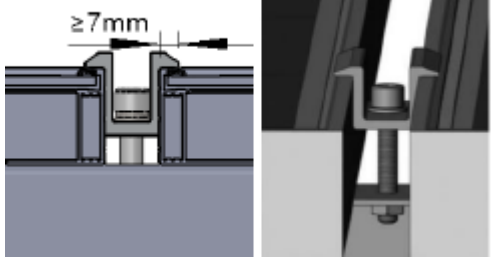


Model modułu	Obciążenie
RSM72-6 RSM144-6, (M2, G1), RSM144-7	Obciążenie z przodu ≤5400Pa, obciążenie z tyłu ≤2400Pa

## 8.2 Metoda zaciskowa

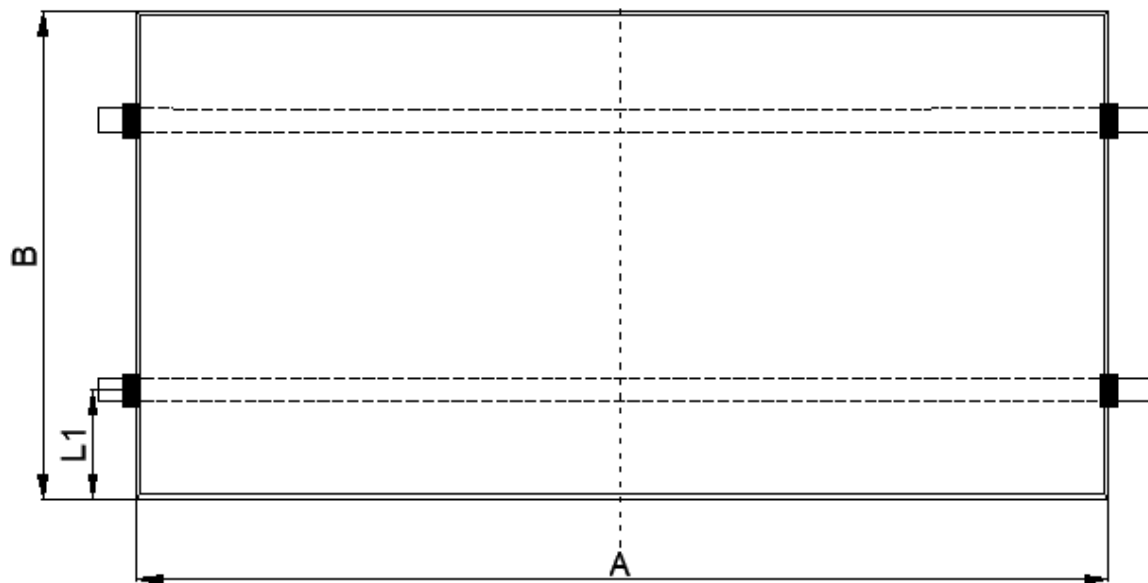
- Metoda zaciskowa: Ustalić długość i szerokość modułów solarnych PV za pomocą odpowiednich zacisków. Aby zamocowanie było pewniejsze i mniej skłonne do poślizgu podczas montowania za pomocą zacisków, firma Risen zaleca, aby ułożyć moduły poziomo.
- Zastosować bloki dociskowe oraz nakrętki M8, aby zamocować moduł solarny do uchwyty montażowego. Nie dopuszczać do styku bloków z szybą, odkształcenia ramy aluminiowej ani do zacienienia modułu PV. Jeśli wybrana zostanie metoda instalacji z blokami zaciskowymi, należy zastosować co najmniej 4 bloki do zamocowania każdego modułu PV. Odpowiednio do aktualnego obciążenia wiatrem i śniegiem można dodać więcej bloków dociskowych, aby zapewnić, że moduł PV oraz system będą mogły wytrzymać odpowiednie obciążenie. Do każdej krawędzi montażowej można dodać jeden lub dwa bloki. Dodatkowe bloki można zainstalować w środku poprzednich dwóch bloków. Można też wzmocnić za pomocą otworów montażowych lub przez zwiększenie długości bloku.
- Stosowany moment dokręcenia dla M8 wynosi 16N·m - 20 N·m, dla M6 14N·m - 18 N·m.

Tabela 8-5 Informacja o zaciskach

Typ zacisku	Zaciski montażowe dla dwustronnego modułu PV	
	Boczny zacisk	Środkowy zacisk
Szkic	 Szkic przedstawiający boczny zacisk montażowy. Widoczny jest blok dociskowy z nakrętką M8. Linia wymiarowa wskazuje na odległość przynajmniej 7 mm między blokiem a powierzchnią modułu. Wygląd 3D bloku dociskowego.	 Szkic przedstawiający środkowy zacisk montażowy. Widoczny jest blok dociskowy z nakrętką M8. Linia wymiarowa wskazuje na odległość przynajmniej 7 mm między blokami. Wygląd 3D bloku dociskowego.

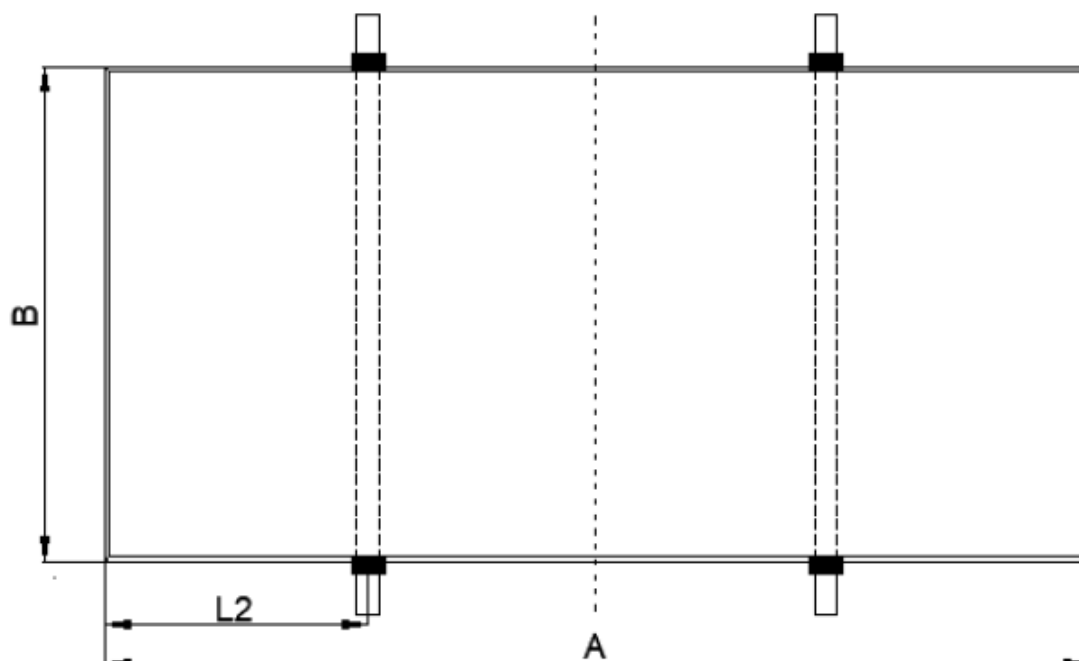
	<b>Uwaga: upewnić się, że zacisk styka się ze stroną A ramy modułu na długości ponad 7mm i unikać blokowania przez niego przodu modułu fotowoltaicznego</b>	
Długość zacisku	długość ≥ 50mm	długość ≥ 50mm
Części	Śruba M8, nakrętka, podkładka sprężysta, podkładka płaska	

Tabela 8-6 Instrukcja instalacji zacisku krótkiej strony



Model modułu	L1	Obciążenie
RSM60-6 RSM120-6, RSM120-7 RSM132-6 RSM144-6 (M2, G1), RSM144-7	$1/5B \leq L1 \leq 4B$	Przednie obciążenie $\leq 2400\text{Pa}$ Tylne obciążenie $\leq 2400\text{Pa}$

**Tabela 8-7 Instrukcja instalacji dla długiej strony zacisku**



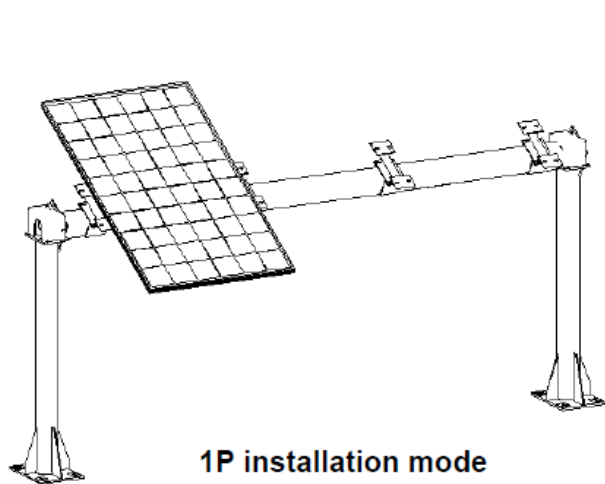
Model modułu	L2	Obciążenie
RSM60-6 RSM120-6, RSM120-7 RSM132-6 RSM72-6 RSM144-6 (M2, G1), RSM144-7 RSM156-6, RSM156-7 RSM150-8	$1/5A \leq L2 \leq 1/4A$	Przednie obciążenie $\leq 5400\text{Pa}$  Tylne obciążenie $\leq 2400\text{Pa}$

W powyższej metodzie instalacji, firma Risen zaleca montowanie według długiej strony. Inne metody instalacji niewymienione powyżej muszą być potwierdzone przez zespół fachowców Risen. Instalator systemu lub przeszkolony fachowiec przejmuje na siebie odpowiedzialność za konstrukcję, obliczenie obciążenia mechanicznego, instalację i konserwację systemu fotowoltaicznego.

### 8.3 System śledzenia

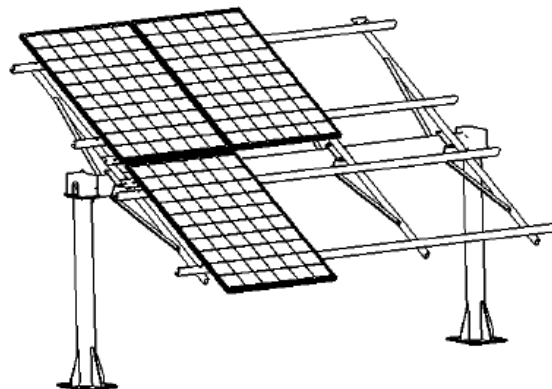
Moduł firmy Risen może być wykorzystany w systemie śledzenia. Położenie instalacyjne otworu i zacisku musi być wybrane zgodnie z konstrukcją systemu wsporczej. Obciążenie mechaniczne systemu śledzenia jest takie samo jak odpowiednie wartości przy montażu na stałe. Szczegóły opisano w rozdziałach 8.1 oraz 8.2.

System śledzenia składa się z trackera jednoosiowego o osi poziomej, trackera jednoosiowego o osi poziomej z modułem odchylania, odchylanego trackera jednoosiowego, trackera dwuosiowego itd. Niniejsza instrukcja podaje jedynie metodę dla jednoosiowego trackera o osi poziomej.



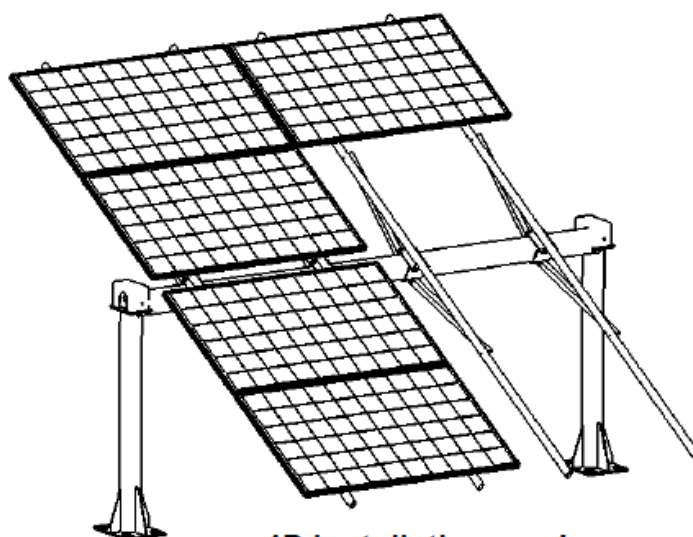
**1P installation mode**

**Sposób instalacji 1P**



**2P installation mode**

**Sposób instalacji 2P**



**4P installation mode**

**Sposób instalacji 4P**

Moduł firmy Risen może być instalowany i stosowany w systemie śledzenia. Położenie instalacyjne otworu i zacisku musi być wybrane zgodnie z konstrukcją systemu wsporczo. Szczegóły w rozdziałach 8.1 oraz 8.2.

Instalator systemu lub projektant musi sprawdzić nośność systemu wsporczo (wspornik fotowoltaiczny, fundamenty itd.) zgodnie z wybranym położeniem otworu lub bloku dociskowego.

Dla instalacji jednoosiowej muszą być uwzględnione takie parametry jak kształt osi, wielkość osi, odległość między modułem a osią, aby uniknąć zasłonięcia tylnej strony modułu dwustronnego. Zalecana odległość między stroną C ramy a osią powinna wynosić  $\geq 30\text{mm}$ , jeśli zastosowana jest metoda 1P.

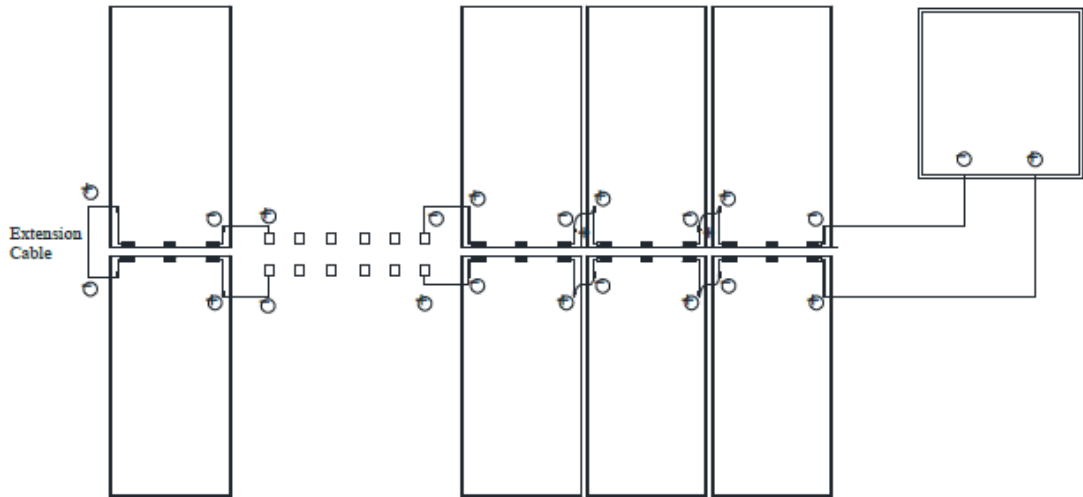


## 9 Zalecana instalacja modułu z skrzynką rozdzielczą J-Box

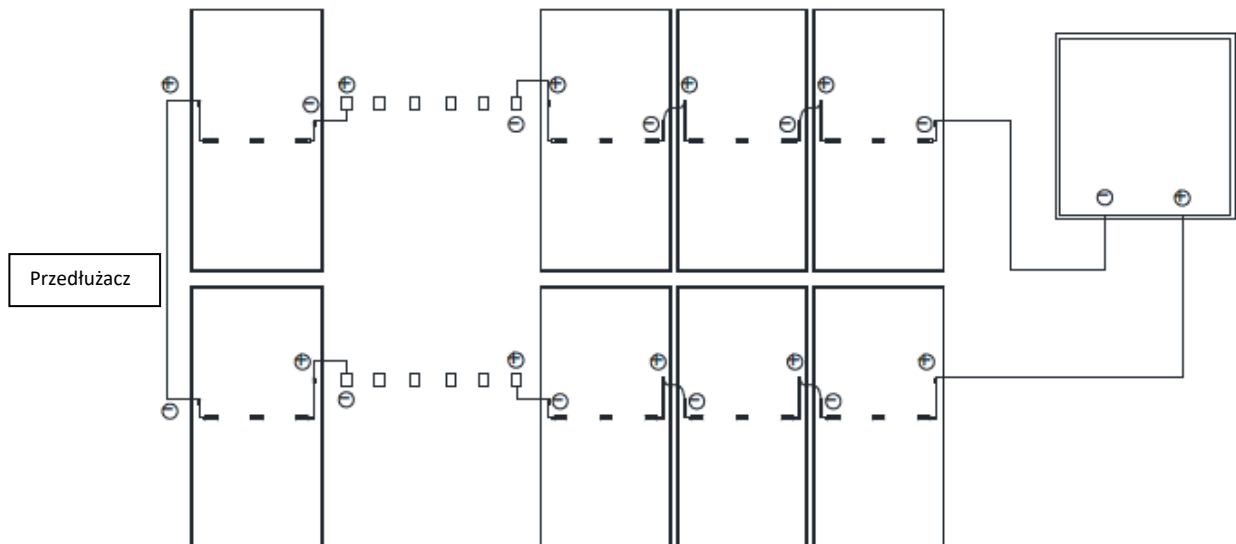
Długość kabla: konwencjonalna pełna wiązka kablowa 60/72 z biegunem dodatnim 1200mm, biegunem ujemnym 1200mm.

Konwencjonalna półwkowa wiązka kablowa 120/132/144/156 z biegunem dodatnim 270mm, biegunem ujemnym 270mm.

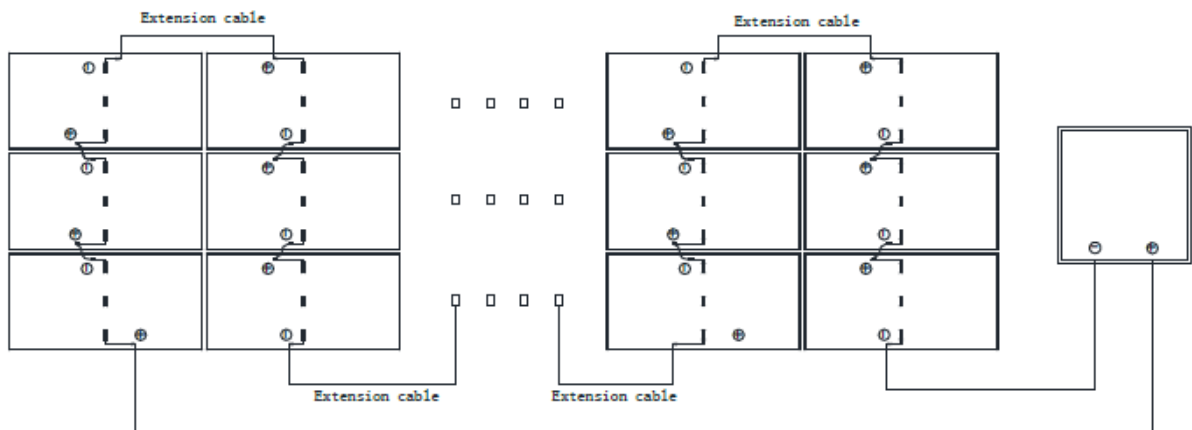
Zalecane metody instalacji pionowej dla modułu z rozdzielczą skrzynką łączeniową J-Box są następujące (wymagany przedłużacz):



Rys. 9-1 Rozdzielcza skrzynka łączeniowa J-Box przy bocznym położeniu modułu dla kierunku pionowego



Rys. 9-2 Rozdzielcza skrzynka łączeniowa J-Box w położeniu środkowym dla kierunku pionowego

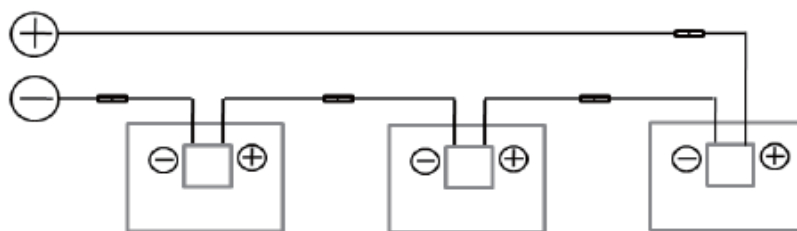


9-3 Rozdzielcza skrzynka łączeniowa J-Box w położeniu środkowym dla kierunku poziomego

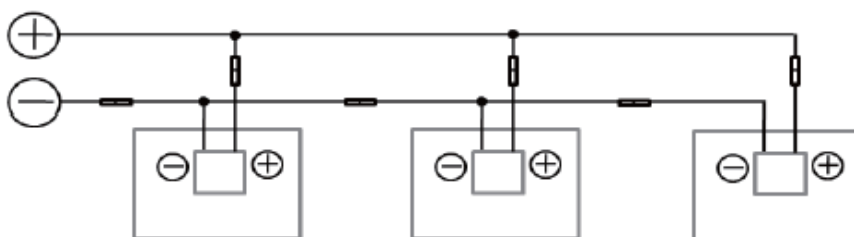
**Uwaga:** Podczas instalowania modułu należy zwrócić uwagę na kierunek przewodu. Powinien być podłączony tak, aby uniknąć zginania.

## 10. Połączenia elektryczne

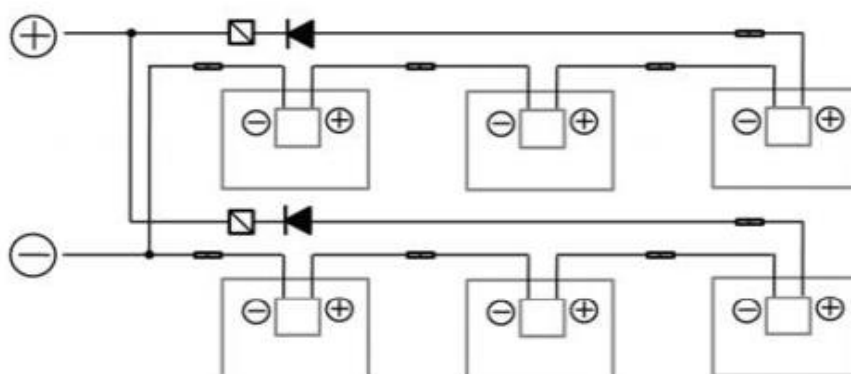
- Prąd stały (DC) generowany przez system PV może być przekształcony w prąd przemienny (AC) i podłączony do publicznej sieci energetycznej. Różne regiony mogą mieć różne polityki, prawa i przepisy regulujące wymagania odnośnie instalacji i podłączania do sieci systemów PV. Dlatego podczas projektowania, instalacji oraz podłączania do sieci systemów PV należy dostosować się do lokalnych polityk, praw i przepisów.
- Moduły PV mogą dawać różne prądy i napięcia w połączeniach szeregowych i równoległych. Przeczytać uważnie tę instrukcję instalacji przed wykonaniem połączeń elektrycznych i przed przystąpieniem do instalacji. Projektować i podłączać odpowiednio do potrzeb klienta w zakresie prądu i napięcia. Przed podłączeniem upewnić się, że część łączona jest wolna od korozji oraz czysta i sucha.
- Aby zapewnić normalną pracę systemu, podczas podłączania modułów lub obciążeń, należy upewnić się że biegunowość połączenia kablowego jest prawidłowa. Jeśli moduły są podłączone nieprawidłowo, może nastąpić uszkodzenie diod obejściowych i skrzynek łączeniowych. Moduły PV mogą być połączone szeregowo (Rys. 9-1), równoległe (Fig. 9-2) oraz równoległe w szeregach (Fig. 9-3). Ilość połączeń szeregowych lub równoległych musi być dopasowana do konfiguracji systemu. Zwrócić także uwagę, czy ilość połączeń równoległych jest  $\geq 2$ , gdyż wtedy trzeba zapewnić urządzenie ochrony przed nadprądem na każdym zespole łańcucha.



Rys. 9-1 Połączenie szeregowe



Rys. 9-2 Połączenie równoległe



Rys. 9-3 Połączenie równoległo-szeregowe

- Różne typy modułów nie mogą być łączone szeregowo. Moduły połączone szeregowo powinny zapewnić stałość prądu. Napięcie łańcucha modułów nie powinno przekraczać dopuszczalnej wartości dla systemu, którą można znaleźć na tabliczce znamionowej lub w arkuszu danych technicznych modułu.
- Maksymalna ilość modułów w szeregu zależy od konstrukcji system, typu zastosowanego konwertora oraz od warunków środowiskowych. Na ogół maksymalna liczba (N) modułów PV w szeregu może być wyliczona przez podzielenie maksymalnego napięcia systemu przez napięcie otwartego obwodu odpowiedniego modułu solarnego PV. Przy projektowaniu solarnego systemu PV, konieczne jest uwzględnienie zmian napięcia pod wpływem temperatury. Dla uwzględnienia wzrostu napięcia spowodowanego spadkiem temperatury zimą maksymalna ilość połączonych szeregowo solarne modułów PV może być obliczona za pomocą następującego wzoru.

**Tabela 9-1 Obliczenie maksymalnej ilości połączeń szeregowych**

<b>Wzór</b>	Maksymalne napięcie systemu $V \geq N \times Voc \times [1 + \beta \times (T_{min} - 25)]$		
<b>V</b>	Maksymalne napięcie systemu		
<b>N</b>	Maksymalna ilość solarnych modułów PV w szeregu		
<b>Voc</b>	Napięcie otwartego obwodu każdego modułu (patrz etykieta na produkcie lub arkusz danych)		
<b>β</b>	Współczynnik temperaturowy napięcia otwartego obwodu modułu (patrz arkusz danych)		
<b>Tmin</b>	Najniższa temperatura otoczenia w miejscu instalacji		
<b>Moduł 60/120pcd 1000V</b>	Zalecana liczba solarnych modułów PV w szeregu wynosi N22.	<b>Moduł 60/120pcd 1500V</b>	Zalecana liczba solarnych modułów PV w szeregu wynosi N33.
<b>Moduł 72/144pcd 1000V</b>	Zalecana liczba solarnych modułów PV w szeregu wynosi N18.	<b>Moduł 72/144pcd 1500V</b>	Zalecana liczba solarnych modułów PV w szeregu wynosi N28.

**Uwagi:** jeśli liczba połączeń równoległych jest większa lub równa 2, to na każdym łańcuchu modułów musi znajdować się urządzenie ochrony nadprądowej.

- Produkt może zostać nieodwracalnie uszkodzony, jeśli łańcuch jest podłączony z odwróconą biegunowością. Przed połączeniem równoległym należy zawsze sprawdzać napięcie i biegunowość każdego łańcucha. Jeśli zmierzona odwrotna biegunowość lub różnica między łańcuchami jest większa niż 10V, należy przed wykonaniem połączenia sprawdzić konfigurację łańcucha.
- Przed oprzewodowaniem modułu upewnić się, że punkty styków są odporne na korozję, czyste i suche. Jeśli łańcuch modułów jest odwrócony, mogą nastąpić nienaprawialne szkody.
- Dla stosunkowo długich instalacji, firma Risen zaleca stosowanie ochrony odgromowej zgodnie z lokalnymi wymaganiami i przepisami.
- Każdy moduł solarny PV firmy Risen ma dwa kable mogące wytrzymać temperaturę 90° i są odporne na światło słoneczne (UV). Pole przekroju kabla wynosi 4mm<sup>2</sup> lub 12AWG, a średnica zewnętrzna wynosi 4 - 7mm. Po każdej stronie kabla znajdują się konektory typu Plug & Play. Wszystkie inne kable stosowane do łączenia systemu prądu stałego mają podobne (lub wyższe) specyfikacje i powinny mieć odpowiednią izolację mogącą wytrzymać maksymalne Voc systemu (zgodnie z TUV 2PFG1169 lub EN50618 (H1Z2Z2 K)). Firma Risen wymaga, aby wszystkie kable były zgodne z przepisami elektrycznymi krajów, w których system PV jest instalowany.
- Przy doborze kabli, minimalna przepustowość prądowa kabla może być wyliczona według następującego wzoru.

Minimalna przepustowość prądowa kabla = 1.25 x I<sub>sc</sub> x N<sub>p</sub>

I<sub>sc</sub>: prąd zwarciovowy modułu PV (jednostka: A)

N<sub>p</sub>: liczba modułów równoległych lub łańcuchów modułów

- Aby nie używać nadmiernych ilości kabla, firma Risen zaleca ułożenie kabli w odpowiedniej rurze i z dala od wody stojącej.

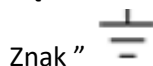
- Forma Risen zaleca stosowanie urządzeń odgromowych zgodnych z lokalnym prawem i przepisami elektrycznymi.


### 10.1 Obejście wtórne

- Jeśli fotowoltaiczny moduł solarny jest częściowo zacieniony przez blok, co może prowadzić do napięcia zwrotnego do odpowiednich komórek solarnych, to inne moduły w nienarażonym łańcuchu baterii lub inne moduły PV w systemie zapobiegą stracie energii z komórek narażonych na ciepło. Gdy moduł solarny jest podłączony równolegle z diodą obejściową, prąd w systemie będzie płynął przez diodę tak, aby obejście blokowało część modułu solarnego i minimalizowało stopień nagrzania oraz zużycie energii modułu fotowoltaicznego.
- Każdy moduł ma trzy diody. Modele diod są następujące: 15qs045/20 sq045 / SBRB2045S SMBRB3045S /GF2045MG /SBRB3050TS/MSB3050T3A/MSB3050T3B (skrzynka łączeniowa Twinsel PV SY001 / PV SY005 / PV SY015 / PV RS006 / PV SY017). Nie wolno otwierać skrzynki, aby wymienić diodę, a w razie problemów z diodą powierzyć ten problem fachowcowi.

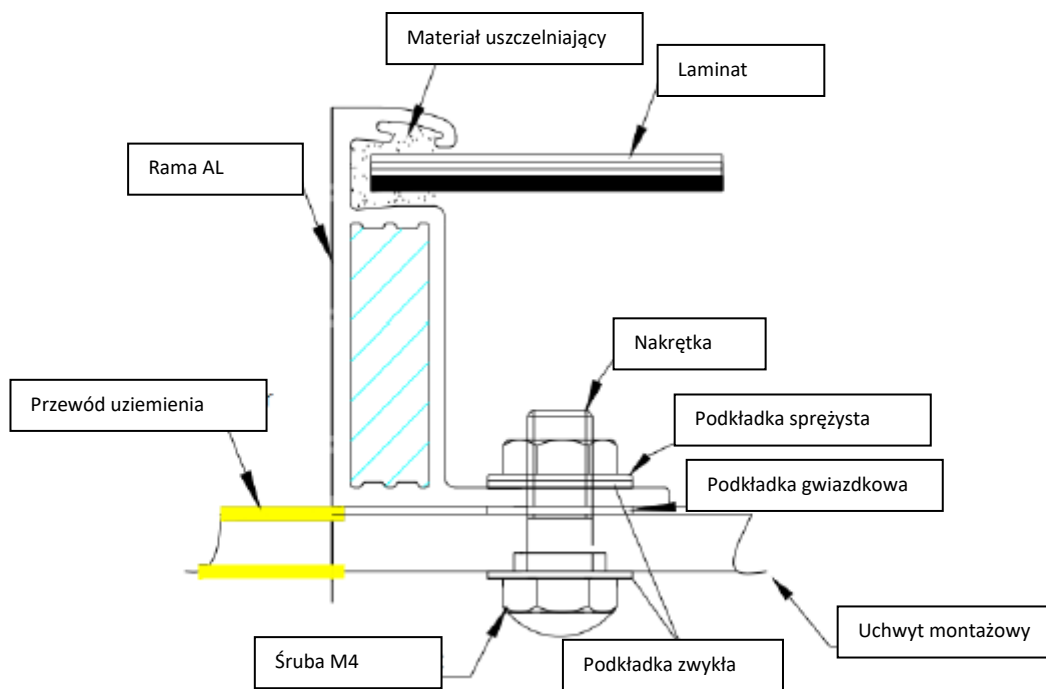
### 11. Uziemienie

- Wszystkie ramy modułów PV oraz uchwyty montażowe muszą być właściwie uziemione zgodnie z obowiązującymi przepisami krajowymi.
- Prawidłowe uziemienie osiąga się przez połączenie ramy modułu PV i wszystkich metalowych części modułu razem przy użyciu odpowiedniego przewodu uziemiającego. Przewód uziemienia może być z miedzi, stopu miedzi lub innego materiału, który może być zastosowany jako przewód i spełnia wymagania krajowych przepisów elektrycznych. Zaleca się stosowanie przewodu miedzianego (4-14mm<sup>2</sup> lub AWG 6-12) jako przewodu uziemienia.



Znak "  " znajduje się przy otworze dla podłączenia uziemienia. Przewód uziemienia musi także być połączony z ziemią poprzez odpowiednią elektrodę uziemiającą. Należy zapewnić ścisłe połączenie na wszystkich złączach.

- Na otworze uziemiającym o średnicy  $\phi 4$  mm zastosować oddzielny przewód uziemiający oraz odpowiednie akcesoria, aby połączyć ramę aluminiową solarnego modułu z przewodem uziemiającym do ziemi. Zastosować śruby M4 x 12mm oraz nakrętki M4, podkładki gwiazdkowe, podkładki zwykłe, co zapewni pewne podłączenie uziemienia. Odpowiednie rysunki produktu można znaleźć w arkuszu danych modułu, gdzie podane są dokładne ilości, rozmiar i położenie otworów dla uziemienia. Moment stosowany do przykręcania wynosi 4N·m~8N·m.



**Rys. 10-1 Uziemienie**

- Podczas uziemiania każdy moduł powinien być uziemiany bezpośrednio lub szeregowo albo równoległe. W razie wybrania ostatniej opcji zalecamy, aby maksymalna liczba modułów połączonych równoległe nie przewyższała czterech, a dla połączenia szeregowego ośmiu.
- Oprócz zastosowania otworu uziemienia można także wybrać następujące sposoby uziemienia:
  - ✓ Uziemienie przez nieużywane otwory montażowe
  - ✓ Inne fachowe urządzenia uziemiające

Punkty styków elektrycznych we wszystkich powyższych metodach uziemiania powinny przebiegać powłokę anodową ramy aluminiowej. Moduły Risen mogą być uziemiane za pomocą innych urządzeń uziemiających o odpowiedniej niezawodności i posiadające certyfikaty. Należy przestrzegać wymagań producenta.

## 12. Sprawdzanie i konserwacja

Aby zapewnić długoterminowe użytkowanie zainstalowanego systemu PV i zmaksymalizować sprawność wytwarzania energii przez moduły, zainstalowane moduły muszą być regularnie sprawdzane i konserwowane. Sprawdzanie i konserwacja grupy modułów PV muszą być wykonywane przez personel, który został przeszkolony i posiada odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

### 12.1 Wizualne sprawdzanie modułów i wymiana

- Moduły PV zainstalowane w grupie powinny być sprawdzane okresowo pod kątem uszkodzeń. Jeśli znalezione zostaną wady funkcjonalne i usterki bezpieczeństwa z powodu następujących czynników, moduły powinny być natychmiast wymienione na inne tego samego typu.
  - ✓ Moduły PV mają pękniętą szybę, zarysowaną tylną warstwę.
  - ✓ Pęcherze lub rozwarstwienia tworzą ciągłą ścieżkę między obwodem elektrycznym a krawędzią modułu.
  - ✓ Skrzynka łączeniowa jest zniekształcona, pęknięta lub nadpalona, a zacisków nie można dobrze podłączyć.
- Wymieniać wadliwe moduły PV na moduły tego samego typu. Nie dotykać bezpośrednio przewodów pod prądem ani konektorów. Jeśli trzeba ich dotknąć, należy użyć odpowiednich narzędzi zapewniających bezpieczeństwo (izolowane narzędzia /rękawice, itd.).
- Nie wolno niszczyć znaków bezpieczeństwa znajdujących się na modułach PV.
- Sprawdzać połączenia elektryczne, uziemienia i mechaniczne co 6 miesięcy, aby się upewnić, że są czyste i bezpieczne, bez uszkodzeń i wolne od rdzy. Sprawdzać, czy części montażowe są sztywne. Sprawdzać wszystkie kable i upewnić się, że konektory są bezpiecznie umieszczone. Ramy modułów PV oraz uchwyt powinny być połączone mechanicznie.
- Sprawdzać, czy na powierzchni modułów PV znajdują się jakieś ciała obce oraz czy występuje ekranowanie.
- Naprawiając moduły PV należy zakrywać powierzchnię materiałem nieprzezroczystym, aby zapobiec porażeniu elektrycznemu. Wystawienie modułów PV na działanie światła słonecznego będzie powodować wytwarzanie energii o wysokim napięciu, co jest niebezpieczne. Podczas konserwacji należy zwracać uwagę na bezpieczeństwo i musi ona być wykonywana przez fachowców.
- Gdy nasłonecznienie jest mniejsze niż  $200\text{W}/\text{m}^2$ , a różnica napięcia na zaciskach jest większa o ponad 5% niż wartość znamionowa, oznacza to, że połączenie modułów nie jest prawidłowe.
- Postępować zgodnie z instrukcją dla wszystkich modułów wykorzystywanych w systemie PV, takich jak uchwyty, prostowniki ładowania, falowniki, baterie, systemy ochrony odgromowej, itd.
- Ostrzeżenie: Przed każdą konserwacją należy najpierw odłączyć system PV. Konserwacja przeprowadzana w niewłaściwy sposób może doprowadzić do groźnego w skutkach niebezpieczeństwa, takiego jak wstrząs elektryczny i oparzenie.

## 12.2 Czyszczenie

Nagromadzenie się kurzu na powierzchni szyby modułu będzie powodować zmniejszenie jego wydajności, a także powstawanie gorących miejsc. Dlatego powierzchnie modułów fotowoltaicznych powinny być utrzymywane w czystości. Prace konserwacyjne powinny być przeprowadzane co najmniej raz w roku lub częściej.

Ostrzeżenie: Musi to być wykonywane przez przeszkolony personel. Pracownicy powinni nosić SOO, taki jak gogle, rękawice izolowane elektrycznie oraz bezpieczne buty. Rękawice powinny wytrzymać bez przebicia napięcia DC nie mniejsze niż 2000V.

- Używać suchych lub mokrych miękkich szmatek, gąbek, itd. do czyszczenia modułów podczas procesu czyszczenia, ale nie wkładać modułów bezpośrednio do wody oraz nie używać rozpuszczalników o własnościach korozyjnych i nie wycierać modułów PV twardymi przedmiotami. Jeśli stosuje się wodę pod ciśnieniem, to ciśnienie wody wywierane na powierzchnię modułu nie może przekraczać 700 KPa. Na moduł nie wolno wywierać dodatkowych sil zewnętrznych. W razie potrzeby zastosować do mycia alkohol izopropylowy (IPA) zgodnie z instrukcjami bezpieczeństwa i zapewnić, że IPA nie wpływa w szczelinę między krawędzią modułu a ramą.
- Czyścić moduły PV, gdy nasłonecznienie jest poniżej 200W/m<sup>2</sup>. Nie można używać do czyszczenia cieczy o dużej różnicy temperatury w porównaniu z modułem. Na przykład, nie stosować zimnej wody, aby wymyć moduł, gdy jego temperatura jest wysoka w ciągu dnia, gdyż w przeciwnym razie zaistnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia modułu.
- Nie wolno czyścić modułów fotowoltaicznych podczas ulewnych deszczów i opadów śniegu albo gdy siła wiatru jest większa niż klasa 4.
- Tylna powierzchnia modułu zazwyczaj nie wymaga czyszczenia, ale w razie, gdy jest to konieczne, należy unikać stosowania ostrych przedmiotów, które mogłyby uszkodzić lub przebić materiał podłoża.
- Wymagania dla wody do mycia:
  - ✓ PH: 5~7
  - ✓ Zawartość chlorków lub soli: 0-3,000 mg/L
  - ✓ Zmętnienie: 0-30 NTU
  - ✓ Przewodność: 1500-3000  $\mu$ s/cm
  - ✓ Rozpuszczone ciała stałe ogółem:  $\leq$ 1000 mg/L
  - ✓ Twardość wody: 0-40 mg/L
  - ✓ Należy stosować wodę niealkaliczną, a jeśli warunki na to pozwalają, wodę zmiękczoną.
- Sprawdzanie modułów po czyszczeniu
  - ✓ Sprawdzenie wizualne, aby stwierdzić, czy moduł jest czysty, lśniący i bez plam;
  - ✓ Skontrolować wrywkowo, aby zweryfikować, czy na powierzchni modułu znajdują się osady sadzy;
  - ✓ Sprawdzić, czy na powierzchni znajdują się widoczne zadrapania;
  - ✓ Sprawdzić, czy na powierzchni znajdują się zarysowania spowodowane przez człowieka;
  - ✓ Sprawdzić, czy konstrukcja wsporcza modułu jest pochylona albo zgięta;
  - ✓ Sprawdzić, czy konektory modułu nie są wyjęte;



- ✓ Po czyszczeniu wypełnić raport z czyszczenia modułu PV.

### **13. Usuwanie usterek**

Jeśli system PV nie pracuje poprawnie, należy natychmiast poinformować o tym instalatora. Zalecane jest wykonywanie sprawdzenia zapobiegawczego co sześć miesięcy. Nie wolno zmieniać modułów w modułach. Jeśli podczas konserwacji wymagane jest sprawdzenie właściwości elektrycznych lub mechanicznych, należy unikać wstrząsów elektrycznych i narażenia życia.

## 14. ZASTRZEŻENIE

- Firma Risen nie przyjmuje odpowiedzialności za żadne formy uszkodzeń, w tym za nieprawidłową pracę i błędy popełniane podczas instalacji, zranieniami osób oraz straty materialne będące wynikiem nieprzestrzegania wskazówek zawartych w tej Instrukcji.
- Niespełnienie przez klienta wymagań podanych w tej Instrukcji podczas instalacji modułu będzie skutkować unieważnieniem ograniczonej gwarancji na produkt.
- Firma Risen nie odpowiada za jakiegokolwiek naruszenia patentów stron trzecich ani żadnych innych praw wynikających z stosowania solarnych modułów PV.
- Risen zastrzega sobie prawo dokonywania zmian w tej Instrukcji bez uprzedniego powiadomienia.
- Informacje zawarte w niniejszej Instrukcji są czerpane z naszej wiedzy oraz doświadczenia i takie informacje i zalecenia nie stanowią żadnej gwarancji.

***Ta Instrukcja jest dostępna tylko w formie elektronicznej. W razie potrzeby posiadania egzemplarza papierowego, prosimy o telefon na naszej gorącej linii do działu obsługi klienta (tel.: 400 8291 000). W razie jakichkolwiek rozbieżności między wersjami chińską i angielską niniejszej Instrukcji, pierwszeństwo ma wersja w języku chińskim. Firma Risen zastrzega sobie prawo interpretacji tej Instrukcji.***