



RISEN ENERGY CO., LTD. (DOKUMENT)

RISEN ENERGY CO., LTD. (DOKUMENT)

INSTRUKCJA INSTALACJI I KONSERWACJI MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH FIRMY RISEN

NR DOKUMENTU	RS03-MRD-002-2021	AUTOR	Shen feng
WYDANIE	A4[2022]	SPRAWDZAJĄCY	Huang xiao
NR ROZDZIELNIKA		ZATWIERDZAJĄCY	Liu Yafeng
STATUS	PIECZEĆ 		

NINIEJSZY DOKUMENT ZAWIERA OGÓŁEM 41 STRONY WRAZ ZE STRONĄ TYTUŁOWĄ

DATA WYDANIA

2022-08-11

DATA WDROŻENIA

2022-08-11

1. CEL

Niniejsza instrukcja dostarcza naszym klientom informacji o bezpiecznej i niezawodnej instalacji i konserwacji modułów fotowoltaicznych produkowanych przez Risen Energy (Ninghai) new energy co., LTD. Risen Energy (Changzhou) new energy co., LTD. Risen Energy (Yiwu) new energy co., LTD. Risen Energy (Chuzhou) new energy co., LTD. Risen Energy (Malaysia) new energy co., LTD. (dalej zwanych Risen Energy lub Risen).

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 konwencjonalnych pojedynczych/podwójnych modułów szklanych firmy Risen Energy Co., Ltd. (wszystkie fabryki).

3. OBOWIĄZKI

Wydział badań i rozwoju modułów PV: odpowiedzialny za sporządzenie, aktualizację oraz utrzymywanie niniejszego dokumentu.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	4
2. Stosowane produkty	4
3. Ostrzeżenie	5
4. Zasady bezpieczeństwa	6
5. Rozładunek, transport i przechowywanie	9
5.1 Oznakowanie na zewnątrz opakowania	9
5.2 Środki ostrożności przy rozładunku	9
5.3 Transport wewnętrzny i ostrzeżenie	10
5.4 Przechowywanie	10
5.5 Oznakowanie modułu	11
6. Rozpakowanie	11
7. Instalacja	12
7.1 Warunki środowiskowe i wybór miejsca	12
7.2 Kąt nachylenia instalacji	12
7.3. Wymagania instalacyjne dla modułów dwustronnych	13
8. Wskazówki odnośnie instalacji	15
8.1. Akcesoria do instalacji	15
8.1.1 Instalowanie na śrubę	15
8.1.2 Instalacja z elementem zaciskowym	16
8.1.3 Ochrona konektora modułów nadmorskich	17
8.2 Metoda instalacji wspornika stałego	18
8.3. System śledzenia	21
9. Układ kabli	23
10. Połączenia elektryczne	24
10.1 Obejście wtórne	26
10.2 Okablowanie	26
11. Uziemienie	27
12. Sprawdzanie i konserwacja	29
12.1 Recykling modułów PV	29
12.2 Wizualne sprawdzenie modułu i wymiana	29
12.3 Czyszczenie	30
13. Usuwanie usterek	31
14. ZASTRZEŻENIE	31

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
	RSM132-6-xxxP/M	RSM156-6-xxxP/M	RSM120-7-xxxP/M	RSM144-7-xxxP/M
	RSM120-6-xxxMB	RSM132-6-xxxMB	RSM144-6-xxxMB	RSM40-8-xxxP/M
	RSM40-8-xxxMB	RSM90-8-xxxP/M	RSM110-8-xxxP/M	RSM120-8-xxxP/M
	RSM132-8-xxxP/M	RSM150-8-xxxP/M	RSM44-9-xxx P/M	RSM60-6-xxx P/MDG
	RSM720-6-xxxP/MDG	RSM120-6-xxxP/MDG	RSM132-6-xxxP/MDG	RSM144-6-xxxP/M
	RSM-130-8-xxxP/M	RSM130-8-xxxN		
Moduły dwustronne	RSM60-6-xxx BMDG	RSM72-6-xxx BMDG	RSM120-6-xxx BMDG	RSM132-6-xxx BMDG
	RSM144-6-xxx BMDG	RSM120-7-xxxBMDG	RSM144-7-xxxBMDG	RSM90-8-xxxBMDG
	RSM110-8-xxxBMDG	RSM120-8-xxxBMDG	RSM132-8-xxxBMDG	RSM144-9-xxxBMDG
	RSM144-9-xxxBMDG	RSM150-8-xxxBMDG	RSM120-8-xxxBNDG	RSM144-7-xxxBMTG
	RSM60-6-xxx BHDG	RSM72-6-xxx BHDG	RSM120-6-xxx BHDG	RSM132-6-xxx BHDG
	RSM144-6-xxx BHDG	RSM156-6-xxx BHDG	RSM132-8-xxx BNDG	RSM110-8-xxx GNDG
	RSM132-8-xxxBHDG	RSM120-8-xxxBHDG	RSM110-8-xxxBHDG	

Szczegółowy parametr można pobrać z oficjalnego arkusza danych technicznych modułu z naszej strony internetowej 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, przewożeniem, 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.

 OSTRZEŻENIE	Bezpieczniki szeregowo na maksymalną wartość znamionową 20A. Tolerancja wytwarzania energii $\pm 3\%$. 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.
---	--

4. ZASADY BEZPIECZEŃSTWA

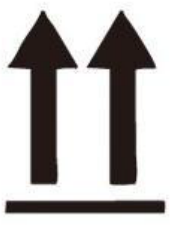
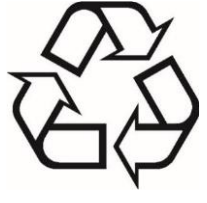
Podczas instalacji i konserwacji należy przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa wymienionych w niniejszej instrukcji. Ponadto należy postępować zgodnie z wszystkimi przepisami ustanowionymi przez lokalne władze lub agencje rządowe. Nieprzestrzeganie tej instrukcji lub wyżej wymienionych przepisów/prawa 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 rosnąć).
- 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 górami, 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 uchwytach, 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_{sc} oraz V_{oc} zaznaczone na tym module powinny być przemnożone przez współczynnik 1,25 przy wyznaczaniu wartości znamionowych napięcia modułu, pojemności przewodnika, nadprądu oraz wielkości kontrolerek 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 specyfikacje elektryczne wymagane prawem miejscowym. W przypadku wykorzystania w regionach, czy krajach, gdzie wymagana jest norma UL 1703, należy spełnić 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 100 mm (odstęp ten zgodny z UL 1703 wynosi 115 mm w odpowiednich krajach) 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.

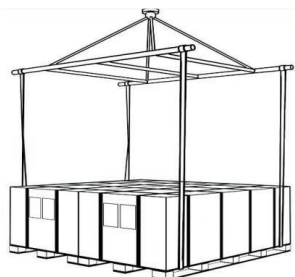
Zakazane jest wyrzucanie zużytych modułów, które należy poddawać recyklingowi. 	Moduły powinny być suche. NIE wolno narażać ich na deszcz ani wilgoć. 	Moduły w kartonie są kruche dlatego należy się nimi obchodzić ostrożnie. 
Przy układaniu modułów, nie przekraczać maksymalnej ilości warstw podanych na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

5. ROZŁADUNEK, TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

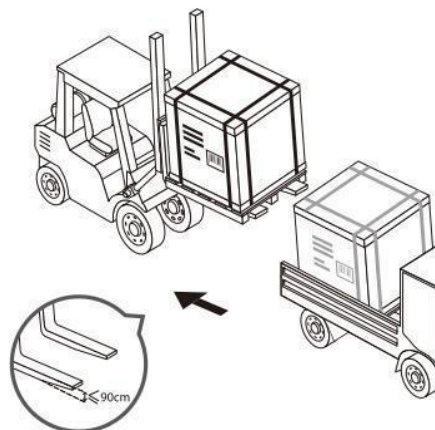
5.1 Oznakowanie na zewnątrz opakowania

5.2 Środki ostrożności przy rozładunku

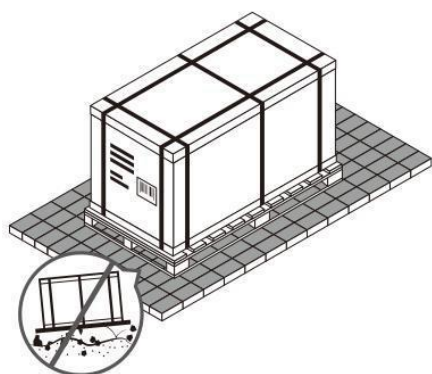
Stosować odpowiednie uchwyty do podnoszenia; nie więcej jak 2 palety modułów. Przed podniesieniem sprawdzić, czy taca i karton nie są uszkodzone oraz czy liny podnośnika są odpowiednio wytrzymałe. Dwie osoby powinny wspierać karton z dwóch stron przy umieszczaniu go łagodnie na płasko w miejscu instalacji.



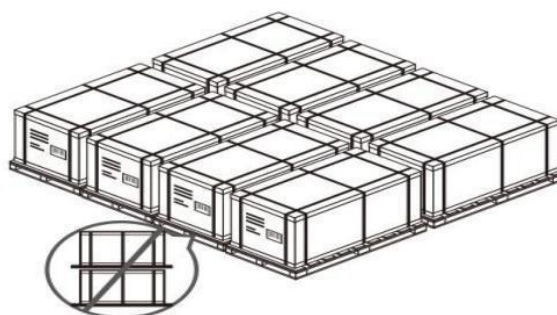
Używać podnośnika widłowego do rozładunku modułów z ciężarówki.



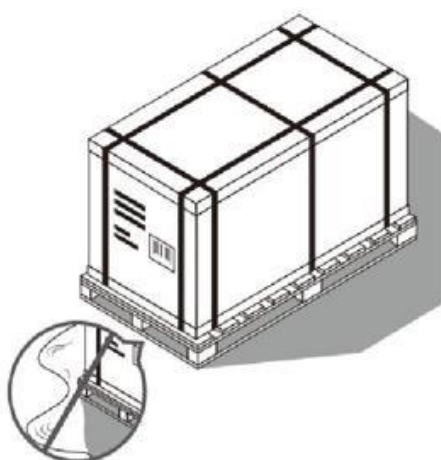
Nie wolno układać modułów na miejscu projektu.



Ułożyć moduły na równej powierzchni.



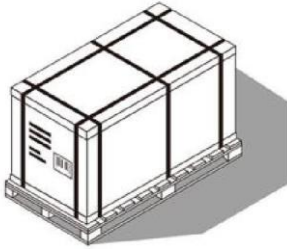
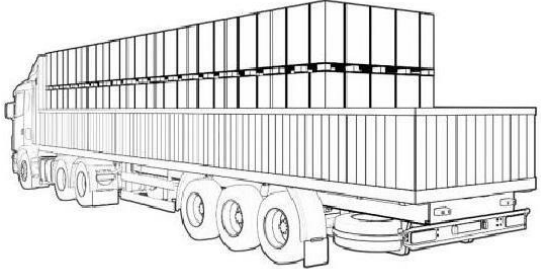
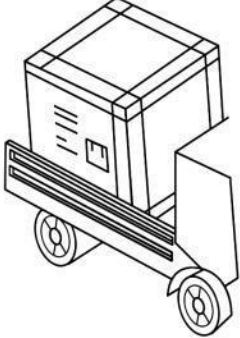
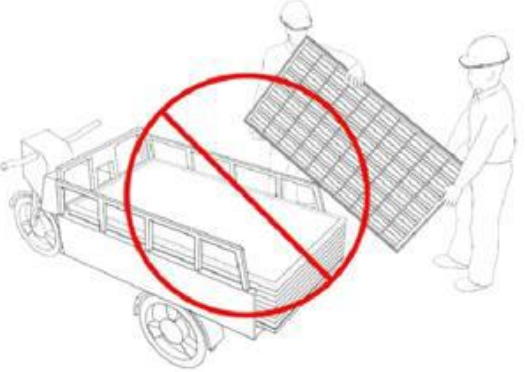
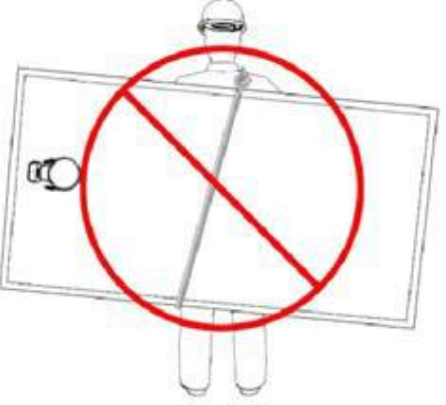
Przechowywać w suchym i wentylowanym miejscu.



Przechowywać w Przykryć moduły planką, aby zabezpieczyć przed zamoczeniem.i wentylowanym miejscu.

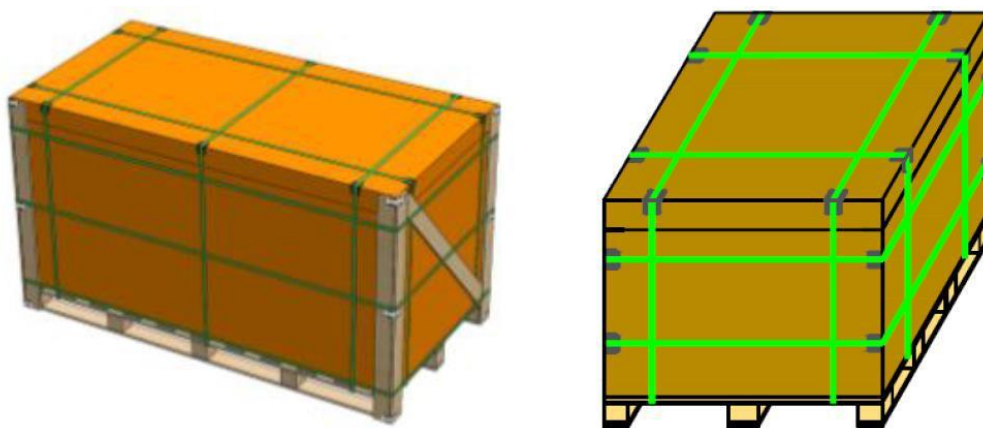


5.3 Transport wewnętrzny i ostrzeżenie

NIE usuwać opakowania, jeśli moduły wymagają transportu na duże odległości i długiego przechowywania.	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
	
Nie należy otwierać oryginalnego opakowania podczas przewożenia modułów do miejsca przeznaczenia. Należy przymocować pudło na platformie Transportowej, tak aby zapewnić jego stabilność.	Nie transportować na wózkach jak pokazano na obrazku.
	
Nie przenosić modułu przy użyciu liny jak na obrazku.	Nie przenosić modułu na plecach.
	

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 modułu

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 trzema aktualnymi klasyfikacjami, które są następujące:

I1: Aktualna klasyfikacja 1 I2: Aktualna klasyfikacja 2 I3: Aktualna klasyfikacja 3

- B: Unikalny kod kreskowy dla każdego modułu. Kod kreskowy stosowany przez Risen zawiera 14 cyfr i liter oraz następujące dane. Na przykład: YYMMDDABBBBBB:
 - 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: BBBBBB oznaczają numer seryjny.

6. ROZPAKOWANIE

- Po rozpakowaniu na zewnątrz nie wolno pracować podczas deszczu, gdyż karton zmieni 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.

Dodatkowo należy rozważyć profesjonalny serwis rozpakowywania na miejscu. Wyjątki od zasad rozpakowywania – patrz instrukcja pakowania RISEN.

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	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. Chociaż dioda obejściowa zainstalowana w module fotowoltaicznym może do pewnego stopnia zmniejszyć te straty, nie należy ignorować czynnika zacienienia.
- 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.
- W razie potrzeby użycia modułu w środowisku morskim należy z wyprzedzeniem skontaktować się z zespołem technicznym Risen w celu doboru i użycia modułów Risen przeznaczonych do instalacji przybrzeżnej.

Uwagi: Środowisko morskie* odnosi się do obszaru o promieniu 1 km, w tym powierzchni morza liczonej od brzegu; *Moduły przybrzeżne są przystosowane do warunków panujących w większości naturalnych terenów przybrzeżnych, istnieją jednak pewne ograniczenia. Instalacje na morzu mogą wpłynąć na wydajność i żywotność modułów. W razie potrzeby instalacji w środowisku morskim należy określić szczegóły instalacji i uzgodnić je z zespołem technicznym Risen przed zakupem. W przypadku używania modułów w środowisku morskim bez uzgodnienia, Risen nie odpowiada za awarie modułów wynikające z warunków środowiskowych.

– metoda mgły solnej, test nr 8, który jest obecnie uważany za najbardziej wymagającą metodę testowania. Na lądzie i na obszarach oddalonych o mniej niż 1 km od linii brzegowej, firma Risen zaleca instalowanie modułów spełniających wymagania normy IEC61701, natrysk solny, test nr 8.

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 uchwytach, 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.
- Kąta nachylenia modułu PV to kąt między modułem a poziomą powierzchnią gruntu, jak pokazano na rysunku 7-1.

Rys 7-1 Kąt nachylenia

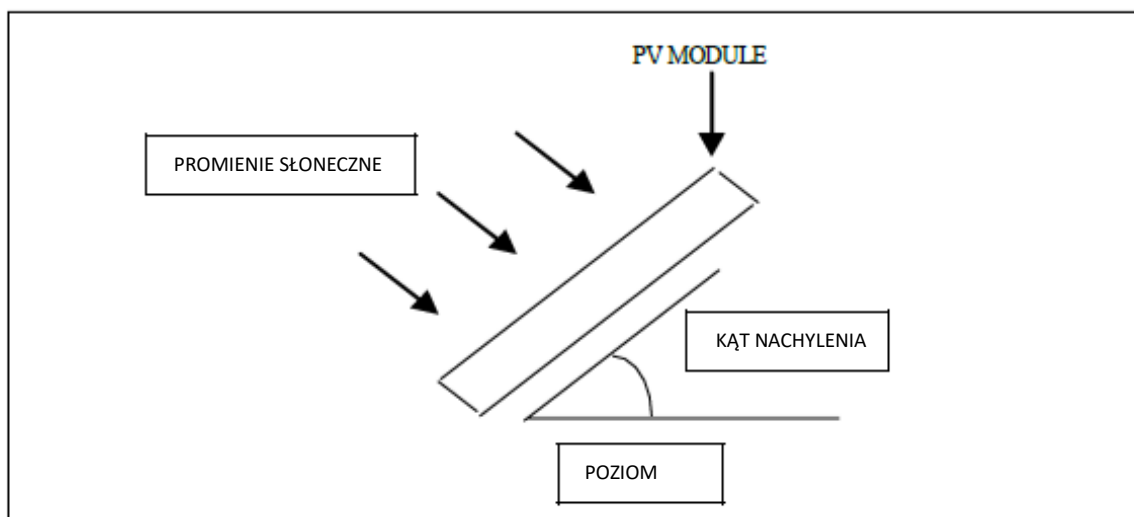


Tabela 7-2 Zalecany kąt nachylenia dla systemów stałych

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°

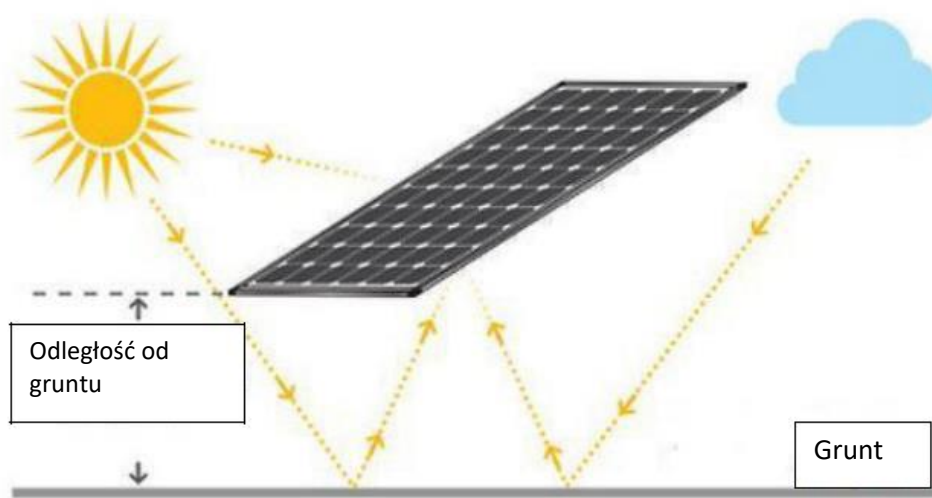
7.3. Wymagania instalacyjne dla modułów dwustronnych

- W pewnych warunkach instalacji, tylna strona dwustronnych podwójnych modułów szklanych także generuje energię elektryczną z odbieranego promieniowania odbitego, co stanowi dodatkową ilość energii elektrycznej systemu generującego prąd elektryczny.
- Zacienienie powierzchni modułu znacznie wpływa na ilość wytworzonej energii elektrycznej dlatego moduły należy instalować w miejscach, które nie będą narażone na całkowite zacienienie (cieniem padającym z budynków, kominów, drzew itp.), a nawet powinno unikać się częściowego zacienienia (pochodzącego z zabrudzeń, śniegu czy też przewodów napowietrznych, itp.).
- Ilość wytwarzanej dodatkowej energii elektrycznej zależy od współczynnika odbicia gruntu, wysokości instalacji modułu od gruntu, odległości między powierzchniami modułów oraz zacienienia tylnej strony modułu.
- Ogólnie mówiąc, współczynnik odbicia jest różny w zależności od rodzaju gruntu (patrz tabela 7-3) i wpływa na ilość wytwarzanej energii dodatkowej.

Tabela 7-3 Współczynnik odbicia dla różnych powierzchni

Rodzaj gruntu	Woda	Łąka	Grunt	Cement	Piasek	Śnieg
Zakres współczynnika odbicia (%)	5-12	12-25	20-33	20-40	20-40	80-85

- W związku z wpływem wysokości instalacji modułów względem poziomu gruntu na ilość wytwarzanej energii elektrycznej, zaleca się montowanie modułów na wysokości od 0,5 m do 2 m. Patrz Rys. 7-2.



Rys. 7-2 Odległość od gruntu

Oprócz rodzaju gruntu i wysokości instalacji systemów względem gruntu, podczas projektowania systemu instalacji należy także rozważyć właściwe rozmieszczenie powierzchni fotowoltaicznych oraz zapewnić brak zacienienia tylnej strony panelu. W tym celu należy zapoznać się z białym dokumentem konstrukcji systemu dwustronnych modułów fotowoltaicznych firmy Risen lub skonsultować się z profesjonalnym projektantem systemów fotowoltaicznych.

8. WSKAZÓWKI ODNOŚNIE INSTALACJI

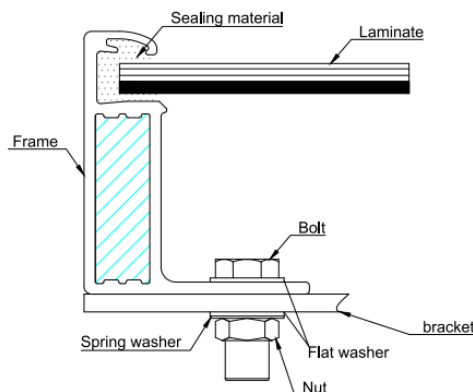
- Upewnić się, że system wsporczy jest dostatecznie wytrzymały, a moduły zostały zamocowane do systemu zgodnie z wymaganiami.
- Graniczne obciążenie systemu wsporczego musi być obliczone zgodnie z warunkami panującymi na miejscu projektu, metodami instalacji oraz lokalnymi specyfikacjami. Dostawca systemu wsporczego jest odpowiedzialny za konstrukcję, weryfikację, instalację i konserwację systemu fotowoltaicznego.
- Aby zmniejszyć straty adaptacyjne, moduły o tym samym kolorze ogniw należy montować razem.
- Rama modułu podlega rozszerzalności termicznej i kurczeniu pod wpływem zimna, dlatego minimalny odstęp między dwoma przyległymi modułami nie może być mniejszy niż 10 mm. By uzyskać informacje o specjalnych wymaganiach należy skontaktować się z zespołem technicznym Risen przed instalacją.
- Otwory odpływowe ramy modułu nie mogą być blokowane podczas instalacji lub użytkowania.
- Moduły PV nie mogą być narażone na długotrwałe działanie środowiska zawierającego siarkę, mocne kwasy, mocne alkalia, kwaśne deszcze, zanieczyszczenia chemiczne oraz na ryzyko korozji.
- Opakowaniowe kątowniki ochronne oraz montażowe listwy bezpieczeństwa odgrywają rolę zabezpieczającą podczas pakowania i transportu i mogą być automatycznie usuwane po zainstalowaniu zespołu.
- Podczas instalacji modułów fotowoltaicznych nie wolno ciągnąć modułów ani pocierać powierzchni
- W przypadku instalacji modułów wielkowymiarowych, pojawienie się wgłębienia lub deformacji o różnym stopniu spowodowanych działaniem grawitacji jest normalnym zjawiskiem, które należy sprawdzić pod kątem zgodności z odpowiednimi standardami.
- Wszystkie wartości obciążeń podane poniżej odzwierciedlają obciążenie próbne podczas laboratoryjnej próby mechanicznego obciążenia statycznego, a faktyczne obciążenia w miejscu projektu muszą uwzględniać współczynnik bezpieczeństwa o wartości 1,5.

System wsporczy modułów PV dzieli się na ogół na system stałej instalacji oraz system śledzący. Moduły PV Risen można instalować na obu systemach. Moduł PV oraz system wsporczy mogą być połączone śrubami i zaciskami. Risen zaleca pewne metody instalacyjne i akcesoria do wyboru. Inne metody instalacji należy uzgadniać z Risen.

8.1 Metoda mocowania śrubami dla dwustronnego modułu z podwójną szybą

8.1.1 Instalowanie na śrubę

- Moduły Risen PV mogą być instalowane za pomocą śrub. Z tyłu ramy modułu PV znajdują się otwory montażowe do łączenia z systemem wsporczym: ϕ 9x20 oraz ϕ 7x10. Stosując otwór montażowy ϕ 9x20 należy użyć śruby M8 podanej w tabeli 8-1, natomiast dla otworu ϕ 7x10 należy stosować śrubę M6 z tabeli 8-1. Rekomendowana średnica zewnętrznego pierścienia podkładki płaskiej to 16mm. Maksymalna średnica zewnętrzna nakrętki/płaskiej podkładki dla śrub M8 to 16 mm dla stalowych ram.



Rys. 8.1 Schemat instalacji śrub

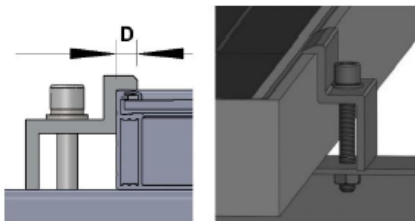
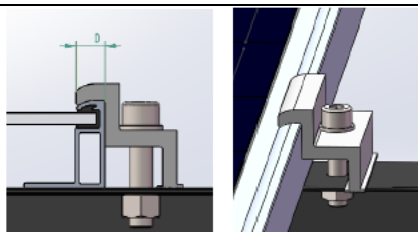
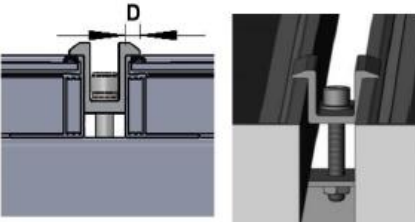
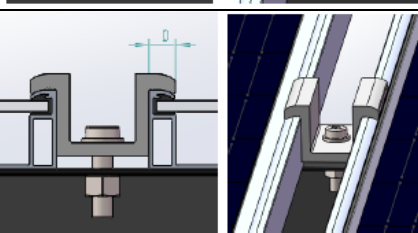
Tabela 8-1 Śruby

Instalowane elementy złączne	M8	M6	Uwaga
Śruba	M8	M6	Stosować elementy złączne odporne na korozję Zalecane: SUS304
Podkładka płaska	2*8	2*6	
Podkładka sprężysta	8	6	
Nakrętka	M8	M6	
Zakres momentu dokręcania	16N·m-20 N·m	14N·m-28 N·m	

8.1.2 Instalacja z elementem zaciskowym

- Moduły PV firmy Risen można także instalować na zacisk. Pojedynczy moduł PV będzie mocowany na uchwycie montażowym za pomocą śruby M8 oraz zacisku. Surowo zakazuje się, aby zacisk stykał się z przednią szybą. Rama aluminiowa modułu PV nie może być odkształcona podczas instalacji, a przód modułu nie może być zakryty. Każdy moduł PV musi być zamocowany za pomocą co najmniej czterech zacisków, a stosowany moment dokręcenia wynosi $16\text{N} \cdot \text{m} \sim 20\text{N} \cdot \text{m}$.
- Rozmiar, ilość i metoda instalacji zacisku są określane zgodnie z faktycznym obciążeniem na miejscu projektu, ale muszą spełniać podstawowe wymagania podane w tabeli 8-4 i być zatwierdzone przez zespół techniczny Risen.

Tabela 8-2 Zacisk

Typ		Zacisk			
		Zacisk konwencjonalny		Zacisk łukowy	
Stosować do ramy aluminiowej Zacisk montażowy	Zacisk boczny				
	Zacisk środkowy				
		Do instalacji modułu wielkowymiarowego należy klem o zakrzywionej części chwytającej moduł w celu lepszego dopasowania zacisku do powierzchni modułu i uzyskania stabilnej konstrukcji. Przy użyciu konwencjonalnego zacisku występuje ryzyko deformacji modułu w trudnych warunkach spowodowanych zamieciaми lub silnymi wiatrami. Deformacja skutkuje niemożnością poprawy mocowania, co grozi wypadnięciem i uszkodzeniem modułów bez możliwości skorzystania z gwarancji. Szczegółowe informacje dotyczące zacisków łukowych można uzyskać od zespołu technicznego Risen.			
Uwaga		Zacisk musi stykać się ze stroną A ramy modułu na $8\text{mm} \leq D \leq 12\text{mm}$			
Specyfikacja		Wielkość zacisku: długość $\geq 50\text{mm}$, grubość $\geq 3\text{mm}$ (dla modułów z ramą aluminiową)			
Części		Śruba M8, nakrętka, podkładka płaska, podkładka sprężysta, zacisk (aby zmaksymalizować czas życia wspornika stosować firmowe elementy antykorozyjne).			

8.1.3 Ochrona konektora modułów nadmorskich

- Aby zainstalować moduły nabrzeżne lądowe oraz przybrzeżne morskie w odległości mniejszej niż 1 km od morza, należy instalować moduły o odporności na mgłę solną klasy 8. Gdy roczne opady przekraczają 25% i zalecane są konektory na instalacjach przybrzeżnych, trzeba instalować wodoodporne rury zimnokurczliwe, aby zapobiec przenikaniu wody do połączeń i korozji. Używając rur zimnokurczliwych należy zwrócić uwagę na ich okres przydatności i dokonać instalacji przed jego upływem, zgodnie z zaleceniami producenta.
- Zalecany rozmiar rury zimnokurczliwej: wewnętrzna średnica rdzenia podtrzymującego przed skurczeniem się wynosi $\Phi 28\text{mm} \pm 2\text{mm}$; Wewnętrzna średnica silikonowej rury po całkowitym skurczeniu się wynosi $\leq 5.5\text{mm}$; Długość silikonowej rury przed skurczeniem się wynosi $210\text{mm} \pm 5\text{mm}$; Długość silikonowej rury po skurczeniu się wynosi $\geq 220\text{mm}$; Po całkowitym skurczeniu się, grubość silikonowej rury wynosi $3.0 \pm 0.5\text{mm}$ (Zalecany jest materiał z gumy silikonowej)

8-3 Akcesoria konektorowe modułu fotowoltaicznego

Procedura	Metoda	Rysunek objaśniający
1	Po odłączeniu konektora PV, każdy koniec pokryć rurką zimnokurczliwą w kierunku pokazanym po prawej stronie	
2	Nasunąć rurkę zimnokurczliwą przez głowicę łączącą i odkryć głowicę.	
3	Połączyć konektory dodatni i ujemny w prawidłowy sposób.	
4	Przesunąć połączenie do środka rurki zimnokurczliwej.	
5	Pociągnąć ręką obnażony pierścień wewnętrzny w rurce zimnokurczliwej, obrócić i pociągnąć ponownie aż pierścień zostanie całkowicie wyciągnięty.	
6	Rurka zimnokurczliwa zawiera kompletnie uszczelnione konektory.	

• Uwagi do instalacji rurki zimnokurczliwej

- ① Przed instalacją upewnić się, że nie ma piasku, wody, ostrych przedmiotów i innych drobiazgów wewnątrz rurek.
- ② Nie wolno mocować tabliczek na rurkach, gdyż mogą je zarysować.
- ③ Zwracać uwagę na ochronę środowiska na miejscu projektu (obchodzenie się z listwami wsporczy / instrukcjami / opakowaniami).
- ④ Nie może być pęknięć ani szczelin na obu końcach rurki zimnokurczliwej, ani pęknięć na powierzchni.
- ⑤ Rurka zimnokurczliwa powinna być założona na konektor i kabel w sposób naturalny, nie może być zmarszczek ani pęcherzy.

8.2 Metoda instalacji wspornika stałego

Tabela 8-4 Sposób instalacji

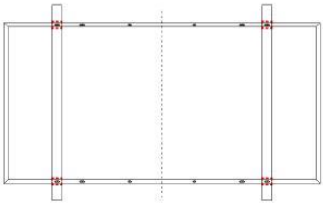
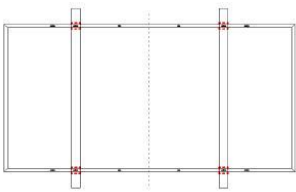
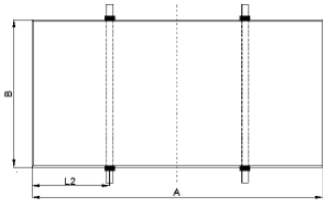
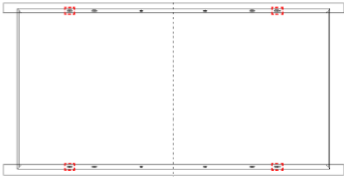
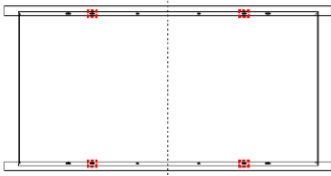
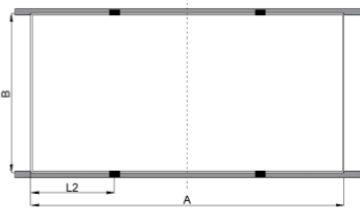
 Zewnętrzne 4 otwory do instalacji z belką poprzeczną (A1)	 Wewnętrzne 4 otwory do instalacji z belką poprzeczną (A2)
 Instalacja na zacisk z belką poprzeczną (A3) $(1/5A \leq L2 \leq 1/4A)$ Wielkość zacisku $\geq 50\text{mm}$	 Zewnętrzne 4 otwory do instalacji bez belki poprzecznej (B1)
 Wewnętrzne 4 otwory do instalacji bez belki poprzecznej (B2)	 Instalacja na zacisk bez belki poprzecznej (B3) $(1/5A \leq L2 \leq 1/4A)$ Wielkość zacisku $\geq 50\text{mm}$

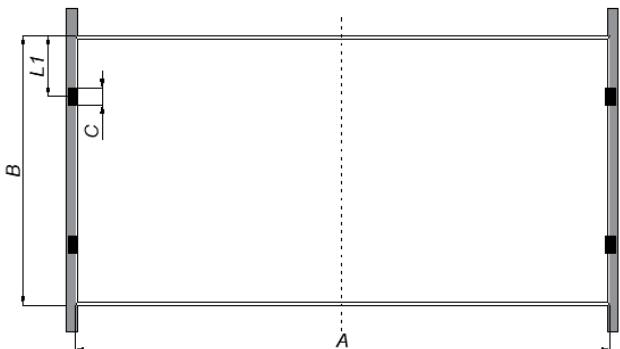
Tabela 8-5 Wartości obciążeń odpowiadające metodom instalacji

Moduł \ Installation		A2	A3		B2	B3	
			The range of Clamp installation	Load Values		The range of Clamp installation	Load Values
Monofacial module	RMS60-6xxxP/M	+5400 -2400	1/5A≤L2≤ 1/4A	+5400 -2400	/	/	
	RMS72-6xxxP/M	+5400 -2400		+5400 -2400	/	/	
	RMS120-6xxxP/M	+5400 -2400		+5400 -2400	/	/	
	RMS132-6xxxP/M	+5400 -2400		+5400 -2400	/	/	
	RMS144-6xxxP/M	+5400 -2400		+5400 -2400	/	/	
	RMS156-6xxxP/M	+5400 -2400		+5400 -2400	/	/	
	RMS150-8xxxP/M	+5400 -2400		+5400 -2400	/	/	
	RMS120-7xxxP/M	+5400 -2400		+5400 -2400	/	/	
	RMS120-6xxxMB	+5400 -2400		+5400 -2400	/	/	
	RMS132-6xxxMB	+5400 -2400		+5400 -2400	/	/	
	RMS144-6xxxMB	+5400 -2400		+5400 -2400	/	/	
	RMS60-6-xxxP/MDG	+5400 -2400		+5400 -2400	/	/	
	RMS72-6-xxxP/MDG	+5400 -2400		+5400 -2400	/	/	
	RMS120-6xxxP/MDG	+5400 -2400		+5400 -2400	/	/	
	RMS132-6xxxP/MDG	+5400 -2400		+5400 -2400	/	/	
	RMS144-6xxxP/MDG	+5400 -2400		+5400 -2400	/	/	
	RSM144-9-xxxP/M	+5400 -2400		/	/	/	
Bifacial module	RSM60-6-xxxBMDG	+5400 -2400	1/5A≤L2≤ 1/4A	+5400 -2400	/	1/5A≤L2≤ 1/4A	+3600 -2400
	RSM72-6-xxxBMDG	+5400 -2400		+5400 -2400	/		+3600 -2400
	RSM120-6-xxxBMDG	+5400 -2400		+5400 -2400	/		+3600 -2400
	RSM132-6-xxxBMDG	+5400 -2400		+5400 -2400	/		+3600 -2400
	RSM144-6-xxxBMDG (25 mm)	+5400 -2400		+5400 -2400	/		/
	RSM144-6-xxxBMDG (30 mm)	+5400 -2400		+5400 -2400	/		+3600 -2400
	RSM120-7-xxxBMDG	+5400 -2400		+5400 -2400	/		+3600 -2400
	RSM144-7-xxxBMDG	+5400 -2400		+5400 -2400	/		+3600 -2400
	RSM150-8-xxxBMDG	+5400 -2400		+5400 -2400	/		/
	RSM144-7-xxxBMTG	+5400 -2400		+5400 -2400	/		+3600 -2400
	RSM60-6-xxxBHDG	+5400 -2400		+5400 -2400	/		+3600 -2400
	RSM72-6-xxxBHDG	+5400 -2400		+5400 -2400	/		+3600 -2400
	RSM120-6-xxxBHDG	+5400 -2400		+5400 -2400	/		+3600 -2400
	RSM132-6-xxxBHDG	+5400 -2400		+5400 -2400	/		+3600 -2400
	RSM144-6-xxxBHDG	+5400 -2400		+5400 -2400	/		+3600 -2400
	RSM156-6-xxxBHDG	+5400 -2400		+5400 -2400	/		+3600 -2400

Tabela 8-6 Wartości obciążeń odpowiadające metodom instalacji

Moduł \ Installation		A1	A3		B1	B3	
			The range of Clamp installation	Load Values		The range of Clamp installation	Load Values
Monofacial module	RSM110-8-xxxP/M	+5400 -2400	400mm≤L2≤465mm	+5400 -2400	/	/	
	RSM120-8-xxxP/M	+5400 -2400	360mm≤L2≤420mm	+5400 -2400	/	/	
	RSM132-8-xxxP/M	+5400 -2400	400mm≤L2≤465mm	+5400 -2400	/	/	
	RSM40-8-xxxP/M	+5400 -2400	1/5A≤L2≤1/4A	+5400 -2400	/	/	
	RSM144-9-xxxP/M	+5400 -2400		+5400 -2400	/	/	
	RSM40-8-xxxMB	+5400 -2400		+5400 -2400	/	/	
	RSM130-8-xxxP/M	+5400 -2400		+5400 -2400	/	/	
	RSM130-8-xxxN	+5400 -2400		+5400 -2400	/	/	
Bifacial module	RSM90-8-xxxBMDG	/	1/5A≤L2≤1/4A	+5400 -2400	/	/	
	RSM144-9-xxxBMDG	+5400 -2400		+5400 -2400	+3600 -2400	/	
	RSM110-8-xxxBMDG	+5400 -2400	400mm≤L2≤465mm	+5400 -2400	+3600 -2400	400mm≤L2≤465mm	+3600 -2400
	RSM110-8-xxxBNDG	+5400 -2400		+5400 -2400	+3600 -2400		+3600 -2400
	RSM110-8-xxxBHDG	+5400 -2400		+5400 -2400	+3600 -2400		+3600 -2400
	RSM120-8-xxxBMDG	+5400 -2400	360mm≤L2≤420mm	+5400 -2400	+3600 -2400	360mm≤L2≤420mm	+3600 -2400
	RSM120-8-xxxBNDG	+5400 -2400		+5400 -2400	+3600 -2400		+3600 -2400
	RSM120-8-xxxBHDG	+5400 -2400		+5400 -2400	+3600 -2400		+3600 -2400
	RSM132-8-xxxBMDG	+5400 -2400	400mm≤L2≤465mm	+5400 -2400	+3600 -2400	400mm≤L2≤465mm	+3600 -2400
	RSM132-8-xxxBNDG	+5400 -2400		+5400 -2400	+3600 -2400		+3600 -2400
	RSM132-8-xxxBHDG	+5400 -2400		+5400 -2400	+3600 -2400		+3600 -2400

Tabela 8-7 Schemat instalacji modułów PV wzdłuż krótszej strony

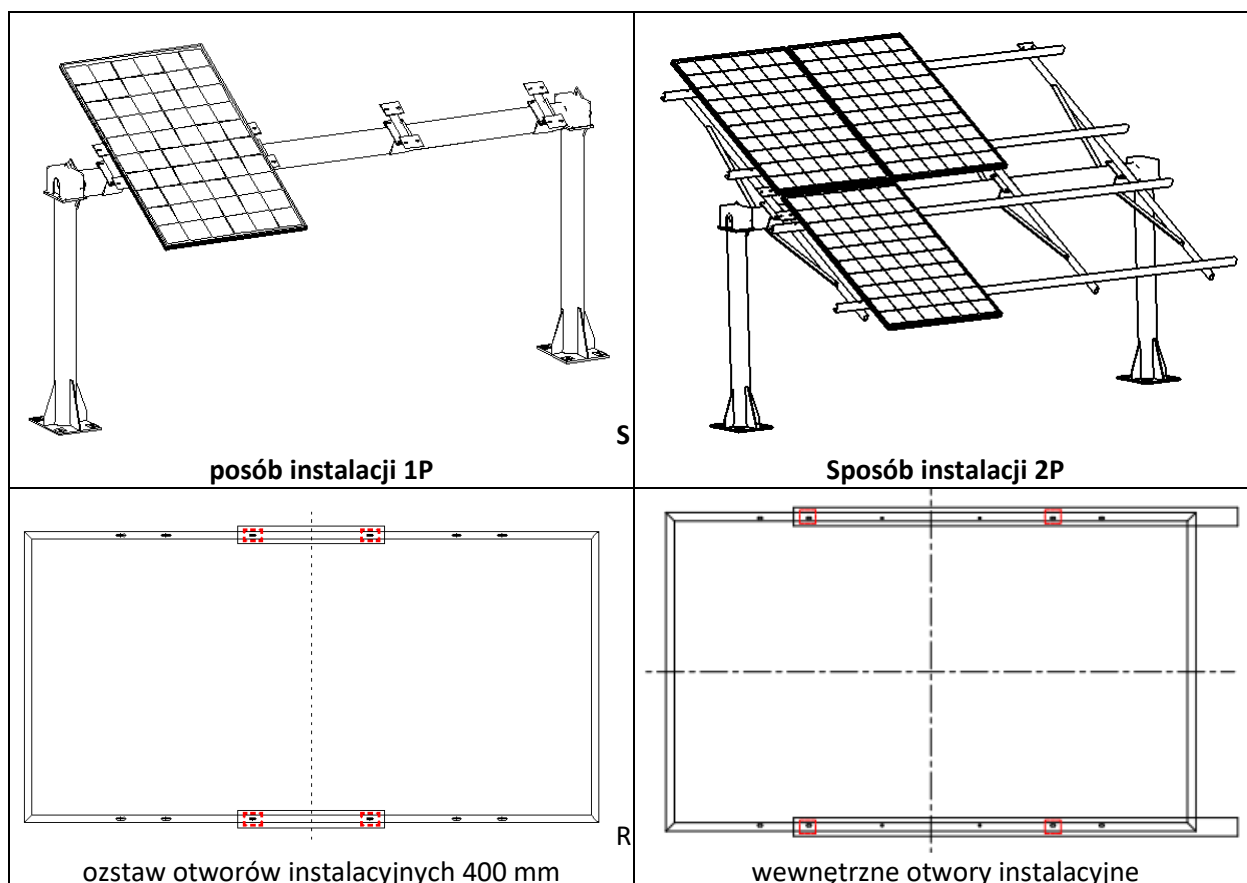
		
Moduł	L1	Obciążenie probiercze
RSM60-6-P/M, RSM120-6-P/M RSM60-6-PDG/BMDG, RSM120-6-PDG/BMDG, RSM120-7-P/M, RSM120-7-BMDG, RSM40-8-P/M, RSM40-8-xxxMB, RSM130-8-xxxP/M, RSM130-8-xxxN	25mm≤L1≤1/4B	przód≤1800 Pa tył≤1200 Pa

- Risen Energy nie zaleca instalacji modułów dwustronnych z blokami dociskowymi po stronie krótszej. Gdy instalowana jest krótsza strona, punkt podparcia jest daleko. Pod ciężarem modułu lub działaniem niewielkiego obciążenia nastąpi lekkie odkształcenie w środku modułu, które jest odkształceniem sprężystym. Gdy moduł zostanie zdjęty lub obciążenie usunięte, może on być przywrócony do stanu normalnego bez spowodowania pęknięcia baterii i osłabienia mocy. Jednak może to łatwo spowodować zwiększenie ilości popiołu, co wymaga częstego czyszczenia powierzchni modułu.
- W niesprzyjającym środowisku takim jak burze śnieżne, gdy moduły są silnie obciążone śniegiem, część środkowa będzie podlegać dużym zmianom kształtu, co wpłynie na wygląd modułów. W procesie odkształcania modułu, jeśli skrzynka łączeniowa lub szyba zetkną się z przeszkodami pod spodem, szyba tylna będzie podlegać silnym naprężeniom i może zaistnieć ryzyko pęknięcia modułu. Odległość między przeszkodami pod modułem a skrzynką łączeniową musi być większa niż 90 mm.
- Gdy instaluje się krótszą stronę z blokiem dociskowym, obliczenie obciążenia i konstrukcji wsporczej musi być wykonane przez inżyniera konstruktora zgodnie z projektem i warunkami klimatycznymi i należy unikać wystających ciał obcych pod szybą modułu. Wygląd spowodowany ciężarem własnym lub innymi obciążeniami nie musi być uważany za wadę i nie jest objęty gwarancją.

8.3 System śledzenia

Moduły PV firmy Risen mogą być instalowane na systemach śledzących, a otwór instalacyjny powinien być wybrany odpowiednio do formy konstrukcyjnej trackera.

Tabela 8-8 Sposób instalacji system śledzącego



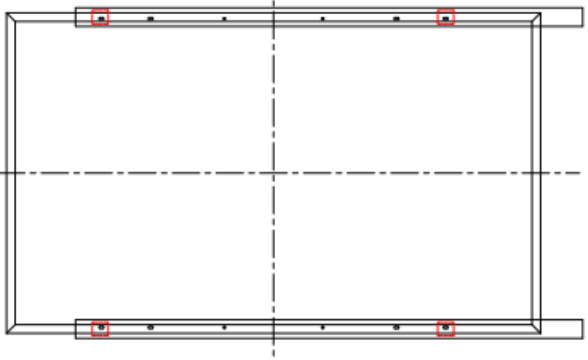
 wewnętrzne otwory instalacyjne	Moduł Risen może być instalowany i stosowany na systemie śledzącym, a położenie otworu instalacyjnego lub zacisku muszą być wybrane zgodnie z konstrukcją systemu wsporczego. Szczegóły patrz Tabela 8-9. Instalator systemu lub zawodowy konstruktor muszą sprawdzić nośność system wsporczy (wspornik fotowoltaiczny, fundamenty, itd.) odpowiednio do wybranego położenia otworu instalacyjnego lub bloku dociskowego.
---	---

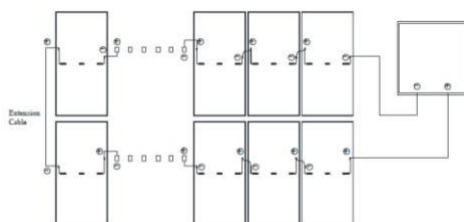
Tabela 8-9 Lista obciążeń modułów Risen z systemem śledzącym

Klasyfikacja	Instalacja Moduł	NEXTracker NX Horizon			ATI DuraTrack™ HZ System śledzący				Arctech Solarny uchwyt instalacyjny		
		Krótką szyna	Krótką szyna + zderzak	Krótką szyna + szyna uzupełniająca	Zacisk 400 mm	Zacisk 600 mm	Zacisk 800 mm	Zacisk 1300 mm	C1	C2	C3
Moduł jednostronny	RSM72-6-xxxP/MDG	±2400	±3000	/	±1800	±2400	+3000 -2400	+3000 -2400	/	/	/
	RSM144-6-xxxP/M	±1600	/	/	±1600	±1600	/	/	/	/	/
	RSM144-6-xxxP/MDG	±2400	± 3000	/	±1800	±2400	+3000 -2400	+3600 +2400	/	/	/
	RSM144-6-xxxMB	±1600	/	/	±1600	±1600	/	/	/	/	/
	RSM156-6-xxxP/M	±1600	/	/	±1600	±1600	/	/	/	/	/
	RSM120-7-xxxP/M	±1600	/	/	±1600	±1600	/	/	/	/	/
	RSM144-7-xxxP/M	±1600	/	/	±1600	±1600	/	/	/	/	/
	RSM110-8-xxxP/M	+1200 -1000	/	/	±1600	±2400	±2600	±2800	/	/	/
	RSM120-8-xxxP/M	+1800 -1600	/	/	±1600	±1800	±2000	±2400	/	/	/
	RSM132-8-xxxP/M	+1800 -1600	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	RSM150-8-xxxP/M	±2400	± 3000	/	±1600	±2400	/	/	/	/	/
Moduł dwustronny	RSM72-6-xxxBMDG	±2400	± 3000	/	±1800	±2400	+3000 -2400	+3600 -2400	/	/	/
	RSM72-6-xxxBHDG	±2400	± 3000	/	±1800	±2400	+3000 -2400	+3600 -2400	/	/	/
	RSM144-6-xxxBMDG	±2400	± 3000	/	±1800	±2400	+3000 -2400	+3600 -2400	/	/	/
	RSM144-6-xxxBHDG	±2400	± 3000	/	±1800	±2400	+3000 -2400	+3600 -2400	/	/	/
	RSM144-7-xxxBMDG	±2400	± 3000	/	±1800	±2400	+3000 -2400	+3600 -2400	/	/	/
	RSM150-8-xxxBMDG	±2400	± 3000	/	±1800	±2400	+3000 -2400	+3600 -2400	/	/	/
	RSM156-6-xxxBHDG	±2400	± 3000	/	±1800	±2400	+3000 -2400	+3600 -2400	/	/	/
	RSM144-9-xxxBMDG	±2000	/	/	±1200	±1200	+3000 -2400	+3600 -2400	/	/	/
	RSM110-8-xxxBMDG	+1600 -1400	/	/	+1600 -1400	+1600 -1400	+2000 -1800	+2400 -2000	±1600	+2400 -2200	+3000 -2400
	RSM120-8-xxxBMDG	+2200 -2000	/	/	+1600 -1400	+2000 -1600	+2400 -2000	+2400 -2000	±1600	+2400 -2200	+3000 -2400

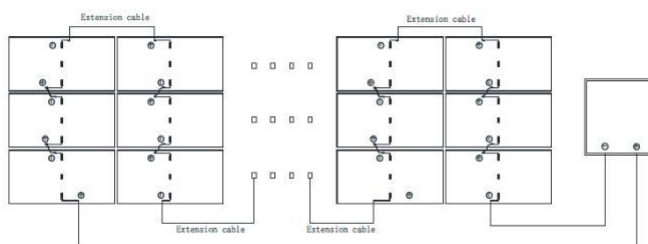
9. UKŁAD KABLI

- Długość kabla: zespół kablowy z zakończeniem na jednym końcu jest podzielony na krótkie kable i długie kable.
- Zalecane pionowe metody instalowania połączeń dla modułów z krótkimi kablami są przedstawione na Rys. 9-1. Poziome metody instalowania są przedstawione na Rys. 9-2.
- Instalując moduły z długimi kablami, używaj kabli będących w zestawie z modułem. Nie należy używać przedłużaczy, Rys. 9-3 i 9-4. Łącząc przyległe moduły w rzędach lub kolumnach, należy złączyć kable po tej samej stronie i unikać łączenia kabli po przekątnej.

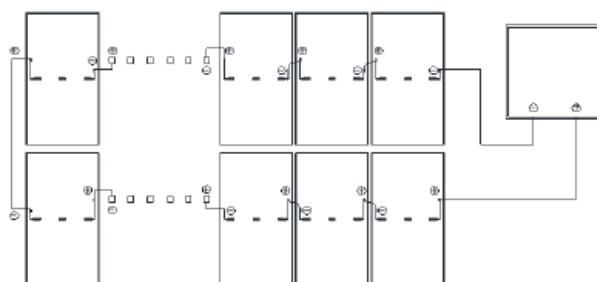
Rys. 9-1 Montaż pionowy modułów z krótkim kablem



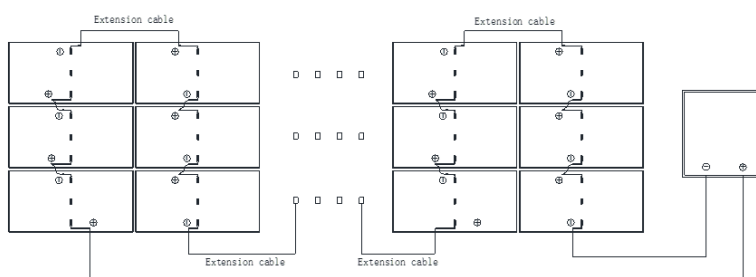
Rys. 9-2 Montaż poziomy modułów z krótkim kablem



Rys. 9-3 Montaż pionowy modułów z długim kablem



Rys. 9-4 Montaż poziomy modułów z długim kablem

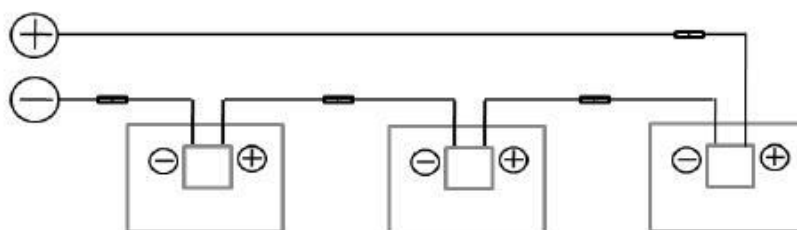


Środki ostrożności:

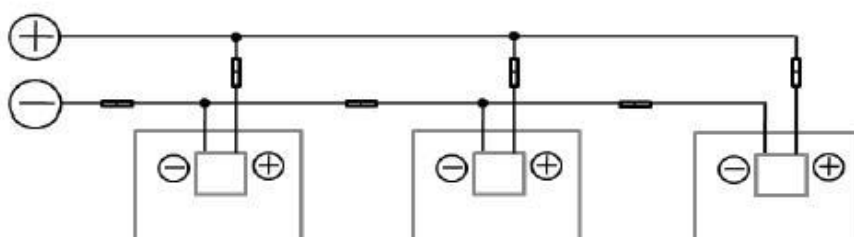
1. Podczas instalowania modułu zwracać uwagę na kierunek przewodów. Powinien być instalowany wzdłuż przewodów, aby uniknąć ich zaginania.
2. Aby uniknąć złych lub uszkodzonych połączeń kabla i konektora, kabla i skrzynki łączeniowej spowodowanych przez czynnik ludzki i zagrażający bezpieczeństwu elektrycznemu oraz długości eksploatacji produktu zaleca się, aby siła przykładana między kablem a konektorem nie była większa niż 60N podczas instalacji, demontażu, konserwacji oraz podczas wszelkich innych procesów związanych z produktem.

10. POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE

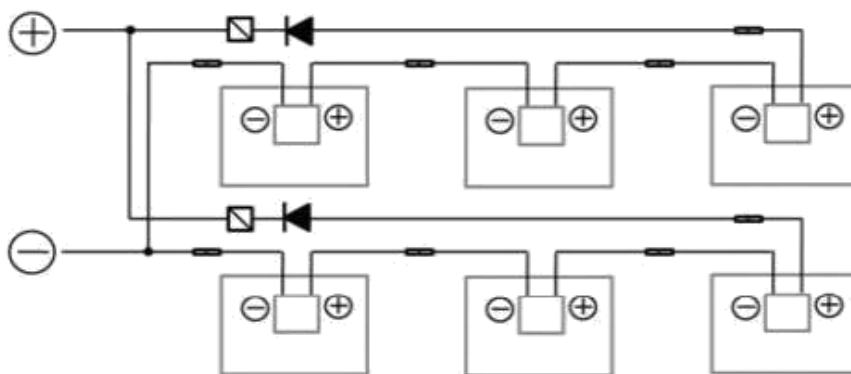
- Prąd stały (DC) generowany przez system PV może być przekształcony w prąd przemienny (AC) i podłączony do publicznej sieci energetycznej. Różne regiony mogą mieć różne polityki, prawa i przepisy regulujące wymagania odnośnie instalacji i podłączania do sieci systemów PV. Dlatego podczas projektowania, 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. 10-1), równolegle (Fig. 10-2) oraz równolegle w szeregach (Fig. 10-3). Ilość połączeń szeregowych lub równoległych musi być dopasowana do konfiguracji systemu. Zwrócić także uwagę, czy ilość połączeń równoległych jest ≥ 2 , gdyż wtedy trzeba zapewnić urządzenie ochrony przed nadprądem na każdym zespole łańcucha.



Rys. 10-1 Połączenie szeregowe



Rys. 10-2 Połączenie równoległe



Rys. 10-3 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 systemu, typu zastosowanego konwertera 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 solarne PV. Przy projektowaniu solarne 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 10-1 Obliczenie maksymalnej ilości połączeń szeregowych

Wzór	Maksymalne napięcie systemu $V \geq N \times V_{oc} \times [1 + \beta \times (T_{min} - 25)]$
V	Maksymalne napięcie systemu
N	Maksymalna ilość solarne modułów PV w szeregu
V _{oc}	Napięcie otwartego obwodu każdego modułu (patrz etykieta na produkcie lub arkusz danych)
β	Współczynnik temperaturowy napięcia otwartego obwodu modułu (patrz arkusz danych)
T _{min}	Najniższa temperatura otoczenia w miejscu instalacji

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 solarne PV firmy Risen ma dwa kable mogące wytrzymać temperaturę 90° i są odporne na światło słoneczne (UV). Pole przekroju kabla wynosi 4mm² 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 = $1.25 \times I_{sc} \times N_p$

I_{sc} : prąd zwarciaowy modułu PV (jednostka: A)

N_p : 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 zapobiegną 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: 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.

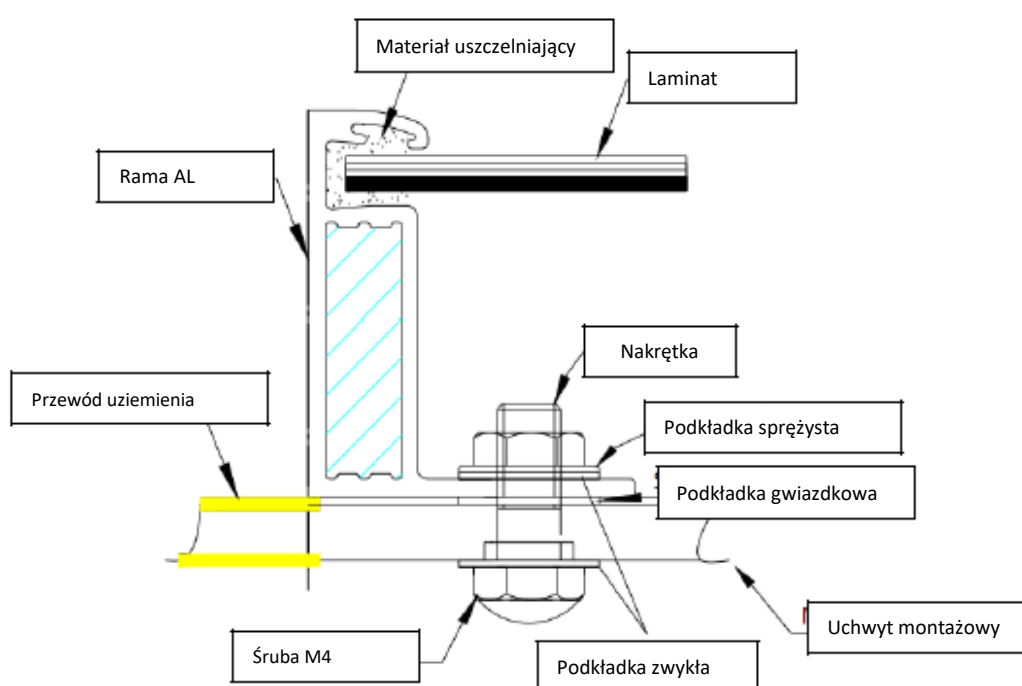
10.2 Okablowanie

- Należy upewnić się, że do złączy są używane konektory zatwierdzone przez Risen przed rozpoczęciem złączania. W innym wypadku Risen nie ponosi odpowiedzialności.
- Należy upewnić się, że konektory nie są skorodowane oraz że są suche i czyste, a nakrętka jest szczelna przed złączeniem.
- Proces złączania konektorami: Zgodnie z wymaganiami elektrycznymi. Konektory dodatnie i ujemne powinny zostać podłączone po kolei. Należy przy tym upewnić się, że rozległ się dźwięk kliknięcia oznaczający prawidłowe podłączenie. W innym wypadku, w trakcie działania modułów, niepoprawne złączenie może doprowadzić do powstania łuku elektrycznego i w efekcie spalić konektory. Przed oddaniem do użytku i użytkowaniem elektrowni należy sprawdzić połączenia modułów i stringów, upewniając się, że biegunowość połączenia jest prawidłowa, a napięcie otwartego obwodu jest zgodne z wymaganiami kryteriów akceptacji.
- Połączenia obwodu i wybrane akcesoria powinny być zgodne z wymaganiami elektrycznymi. Niewłaściwe złączenia obwodu i niezgodne akcesoria mogą uszkodzić obwód lub doprowadzić do awarii części, skutkując porażeniem, pożarem lub powodując inne zagrożenia. W razie wątpliwości należy skonsultować się z zespołem technicznym Risen.
- Po instalacji modułów należy je bezzwłocznie połączyć by uniknąć ich zawilgocenia lub zakurzenia.

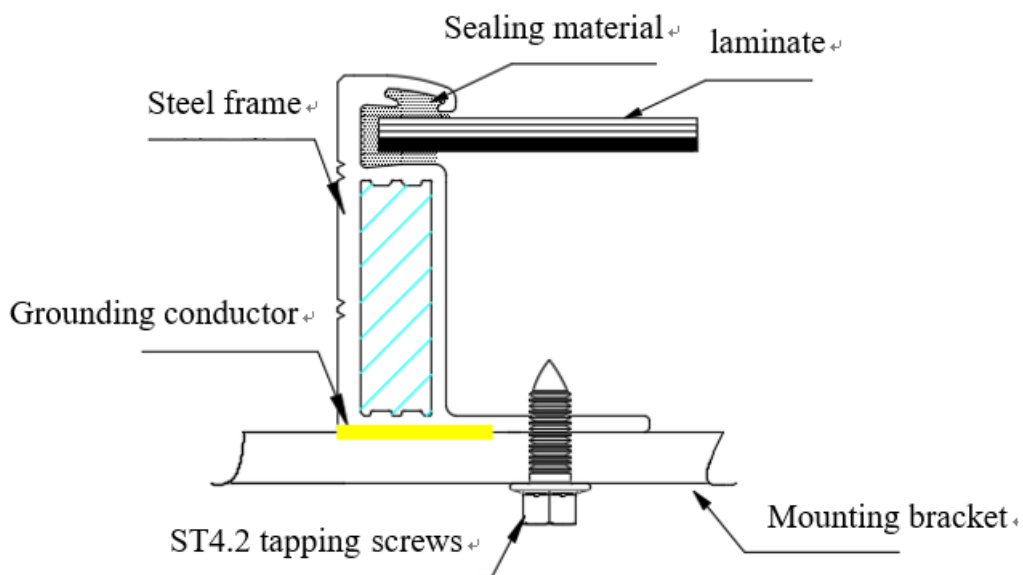
- Część złączeniowa konektora może być zamocowana w przerwie między stroną C ramy a laminatem. Konektory nie powinny być wystawione na działanie bezpośredniego światła słonecznego, deszczu i wody. Należy unikać kontaktu konektorów z ziemią oraz pokryciem dachu.
- Nie zaleca się łączenia ze sobą różnych modeli konektorów. Należy uprzednio skontaktować się z zespołem technicznym Risen, jeśli to konieczne. Gdy wystąpi potrzeba wymiany lub instalacji konektora, należy podążać za instrukcją producenta konektora i działać zgodnie z lokalnymi przepisami.

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 ($4\text{-}14\text{mm}^2$ 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 $4\text{N}\cdot\text{m}\sim 8\text{N}\cdot\text{m}$.



Rys. 11-1 Uziemienie



11.2 Uziemienie wkrętów samogwintujących S

Oprócz zastosowania otworu uziemienia można także wybrać następujące sposoby uziemienia:

- ✓ Uziemienie przez nieużywane otwory montażowe
- ✓ Inne fachowe urządzenia uziemiające

Niezależnie od wyboru sposobu uziemienia, każde przewodzące połączenia z ramą modułu powinny przebijać warstwę izolacyjną by zapewnić niezawodność uziemienia. Moduły Risen mogą być uziemiane przed inne urządzenia uziemiające, które muszą być niezawodne i certyfikowane. Należy stosować się do 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. Sprawdzenie i konserwacja grupy modułów PV muszą być wykonywane przez personel, który został przeszkolony i posiada odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

12.1 Recykling modułów PV

- Moduły, których nie można użytkować z powodu wadliwego funkcjonowania należy odłączyć. Bezużyteczne moduły można utylizować w następujący sposób:
 - Należy zapoznać się i przestrzegać miejscowego prawa i innych regulacji oraz przekazać zużyte moduły profesjonalnej agencji zajmującej się utylizacją i odzyskiwaniem odpadów.
 - W przypadku występowania specjalistycznej firmy zajmującej się cyklem życia modułów fotowoltaicznych w regionie instalacji, należy skontaktować się z nią bezpośrednio.

12.2 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.
- 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 200W/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.

12.3 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 wytrzymywać 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 właściwościach 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 sił 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.
- By zminimalizować ryzyko porażenia elektrycznego lub poparzenia, zalecane jest czyszczenie modułów wczesnym rankiem bądź późnym wieczorem, gdy światło słoneczne jest mniej intensywne, a temperatura jest niższa. Jest to szczególnie ważne w obszarach z wysokimi temperaturami.
- Nie wolno czyścić modułów fotowoltaicznych podczas ulewnych deszczów i opadów śniegu albo gdy siła wiatru jest większa niż klasa 4.
- Tylne powierzchnie modułów zazwyczaj nie wymagają 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 μ S/cm
 - ✓ Rozpuszczone ciała stałe ogółem: ≤ 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 wyrywkowo, 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 narażania 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.