

THORNOVA solar

INSTRUKCJA INSTALACJI

MODUŁY FOTOWOLTAICZNEGO THORNOVA

202501



INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA

1. WSTĘP DO INSTRUKCJI UŻYTKOWANIA.....	1
1.1 ZASTRZEŻENIE	1
1.2 OGRANICZENIE ODPOWIEDZIALNOŚCI	1
2. ŚRODKI BEZPIECZEŃSTWA.....	2
2.1 OSTRZEŻENIE.....	2
2.2 BEZPIECZEŃSTWO OGÓLNE	2
2.3 BEZPIECZEŃSTWO OBSŁUGI	3
3. INFORMACJE OGÓLNE	3
3.1 Identyfikacja modułu	3
3.2 Wydajność zasilania	4
4. ROZŁADUNEK / TRANSPORT / SKŁADOWANIE	5
4.1 OZNACZENIA NA OPAKOWANIACH ZEWNĘTRZNYCH.....	6
4.2 OSTRZEŻENIA DOTYCZĄCE ROZŁADUNKU	8
4.3 OSTRZEŻENIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU PO ROZŁADUNKU	9
4.4 SKŁADOWANIE	11
4.5 ROZPAKOWYWANIE WPROWADZENIE	11
4.6 ROZPAKOWYWANIE MODUŁY Z PODWÓJNYM PRZESZKLENIEM	13
5. INSTALACJA MODUŁU	15
5.1 ŚRODKI OSTROŻNOŚCI I BEZPIECZEŃSTWO OGÓLNE	16
6. INSTALACJA MONTAŻOWA	20
6.1 METODA MONTAŻU: PRZYKRĘCANIE	24
6.2 METODA MONTAŻU: ZACISKANIE	28
6.3 UZIEMIENIE	32
6.4 INSTALACJA ELEKTRYCZNA	35
6.5 OKABLOWANIE	36
Załącznik 1: ZASADY NAZEWNICTWA.....	38

1. WSTĘP DO INSTRUKCJI UŻYTKOWANIA

Niniejsza instrukcja dotyczy instalacji, obsługi technicznej, konserwacji i użytkowania Moduły fotowoltaicznych produkowanych przez firmę Yuncheng Solar Technology Co., Ltd (zwaną dalej „Thornova Solar”) globalnie z wyjątkiem Ameryki Północnej. Niestosowanie się do zamieszczonych w niniejszym dokumencie instrukcji bezpieczeństwa może prowadzić do obrażeń lub uszkodzenie sprzętu. Instalacja i użytkowanie Moduły fotowoltaicznych wymagają specjalistycznych umiejętności, a wszelkie prace mogą być realizowane wyłącznie przez przeszkolonych i kompetentnych pracowników. Przed rozpoczęciem użytkowania Moduły prosimy o dokładne zapoznanie się z wszelkimi wytycznymi dotyczącymi instalacji i bezpiecznego użytkowania zamieszczonych w niniejszej Instrukcji. Instalator jest zobowiązany do poinformowania klienta końcowego (lub konsumenta) o powyższych kwestiach. Termin „Moduł” lub „Moduł PV” w niniejszej Instrukcji odnosi się do jednego lub większej liczby Moduły fotowoltaicznych. Prosimy o zachowanie niniejszej Instrukcji w celach referencyjnych.

1.1 ZASTRZEŻENIE

Firma Thornova Solar zastrzega sobie prawo do zmiany niniejszej Instrukcji instalacji bez wcześniejszego powiadomienia. Niezastosowanie się klienta do wymagań określonych w niniejszej Instrukcji podczas instalacji Moduły spowoduje unieważnienie ograniczonej gwarancji na produkt.

1.2 OGRANICZENIE ODPOWIEDZIALNOŚCI

Firma Thornova Solar nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody, w tym między innymi za błędy w działaniu Moduły i systemu, a także za urazy, obrażenia i szkody majątkowe wynikające z niezastosowania się do nakazów i zaleceń zamieszczonych w niniejszej Instrukcji.

2. ŚRODKI BEZPIECZEŃSTWA

2.1 OSTRZEŻENIE

Przed rozpoczęciem instalacji, montażu przewodów oraz wszelkich prac związanych z obsługą techniczną i konserwacją Moduły Thornova Solar należy się zapoznać z wszelkimi wymaganymi środkami bezpieczeństwa zamieszczonymi w niniejszej Instrukcji. Gdy powierzchnia ogniów modułu jest wystawiona na bezpośrednie działanie promieni słonecznych lub innych źródeł światła moduł wytwarza prąd stały, a bezpośredni kontakt z elementami modułu znajdującymi się pod napięciem, na przykład z zaciskami, może doprowadzić do śmierci, niezależnie od tego czy moduł został podłączony do systemu czy też nie.

2.2 BEZPIECZEŃSTWO OGÓLNE

Wszystkie prace instalacyjne muszą być realizowane zgodnie z lokalnymi przepisami i odpowiednimi międzynarodowymi normami elektrycznymi. Thornova Solar zaleca, by Moduły fotowoltaiczne były instalowane przez pracowników posiadających odpowiednie doświadczenie w montażu systemów fotowoltaicznych. Prace instalacyjne realizowane przez pracowników niezaznajomionych z odpowiednimi procedurami bezpieczeństwa może stanowić zagrożenie. NIE wolno dopuszczać osób nieupoważnionych do obszaru instalacji lub miejsca przechowywania Moduły.

NIE wolno instalować Moduły z uszkodzonym przeszkleniem zewnętrznym.

NIE wolno demontować lub przestawiać któregoś z elementów modułu.

NIE wolno kierować w stronę modułu skupionego sztucznego światła.

NIE wolno podłączać lub odłączać modułu, gdy znajduje się on pod napięciem lub jest podłączony do zewnętrznego źródła zasilania.

2.3 BEZPIECZEŃSTWO OBSŁUGI

NIE wolno stawać, chodzić lub opierać się bezpośrednio na moduł.



Przednią i tylną powierzchnię moduł należy chronić przed zarysowaniami.

Przewód wyjściowy moduł należy chronić przed przecięciem i nie wolno go wyginać pod zbyt ostrym kątem. Izolacja przewodu wyjściowego może ulec pęknięciu i spowodować upływ prądu lub porażenie elektryczne.

NIE wolno stosować wody do gaszenia pożaru elementów elektrycznych.

NIE wolno przenosić lub instalować mokrych Moduły. NIE wolno przenosić lub instalować Moduły podczas silnego wiatru.

Przed zainstalowaniem Moduły w miejscu docelowym, Moduły oraz ich styki elektryczne, powinny być utrzymywane w stanie czystym i suchym. Jeśli przewody połączeniowe zostaną pozostawione w środowisku wilgotnym, ich styki mogą ulec korozji. Nie należy instalować Moduły ze skorodowanymi stykami.

NIE wolno luzować ani odkręcać śrub mocujących Moduły fotowoltaicznych. Może to prowadzić do poluzowania moduł w elementach mocujących oraz upadku i potencjalnych uszkodzeń. Moduły należy chronić przed upadkiem oraz spadającymi obiektami.

NIE wolno dotykać skrzynki przyłączeniowej ani końcówek przewodów wyjściowych (złączy) gołymi rękami, gdy moduł jest wystawiony na światło słoneczne, niezależnie od tego czy moduł jest czy nie jest podłączony do systemu.

3. INFORMACJE OGÓLNE

3.1 Identyfikacja modułu

Każdy moduł jest oznaczony jedną z 2 etykiet, które zawierają następujące informacje:

1. **Nameplate:** opisuje typ produktu, standardową moc znamionową, prąd znamionowy, napięcie

znamionowe, napięcie w obwodzie otwartym, prąd zwarciový w warunkach testowych, oznakowanie certyfikacyjne, maksymalne napięcie systemu i inne informacje.

2. **Numer seryjny:** Każdy komponent ma unikalny numer seryjny. Jest on trwale przymocowany wewnątrz komponentu i jest wyraźnie widoczny od góry z przodu komponentu. Numer seryjny jest umieszczany na komponentie przed jego laminowaniem. Ponadto identyczny numer seryjny można znaleźć na bocznej części tabliczki znamionowej zespołu.

3.2 Wydajność zasilania

Parametry elektryczne modułu są mierzone w warunkach STC (Standard Test Conditions) 1000 W/m² irradiacja, z widmem AM1.5, i temperatura ogniwa 25 °C. Szczegółowe parametry elektryczne i mechaniczne modułów fotowoltaicznych z krzemu krystalicznego Thornova Solar można znaleźć w arkuszach danych. Główne parametry elektryczne w STC są również podane na etykiecie każdego modułu. Maksymalne napięcie systemu można znaleźć w arkuszu danych lub na tabliczce znamionowej produktu.

W pewnych warunkach moduł może wytwarzać więcej prądu lub napięcia niż jego moc znamionowa w standardowych warunkach testowych. W rezultacie obliczenia elektryczne i projekt muszą być wykonane przez wykwalifikowanego inżyniera lub konsultanta.

Współczynniki temperatury mocy szczytowej (P_{max}), współczynniki temperatury napięcia obwodu otwartego (V_{oc}) i współczynniki temperatury prądu zwarcia (I_{sc}) można znaleźć w arkuszu danych odpowiedniego komponentu.

Przy określaniu odpowiednich rozmiarów przewodów i bezpieczników należy pomnożyć prąd zwarciový przez 1,25 x 1,25 (tj. pomnożyć łącznie przez 1,56) zgodnie z lokalnymi przepisami. W przypadku modułów dwustronnych prąd zwarciový jest również związany z konkretnymi warunkami instalacji. Prąd modułu dwustronnego różni się w zależności od różnych wysokości montażu modułu i powierzchni montażowych o różnym współczynniku odbicia, dlatego należy pomnożyć przez 1,2 na 1,56. w przypadku modułów dwustronnych montowanych na dachach, które znajdują się tak blisko dachu, że dwustronne wzmocnienie nie jest możliwe, należy zignorować dodatkowy współczynnik korekcji 1,2 razy.

Wyboru specyfikacji zabezpieczenia nadprądowego należy dokonać w odniesieniu do następujących

wytycznych, minimalna specyfikacja zabezpieczenia nadprądowego jest określana przez obliczenie maksymalnego prądu oczekiwanego w systemie PV, a maksymalna specyfikacja zabezpieczenia nadprądowego jest obowiązkowym wymogiem norm IEC 61215 i IEC 61730.

W przypadku modułów jednopowierzchniowych wartość znamionowa bezpiecznika stringowego nie powinna przekraczać maksymalnej wartości znamionowej bezpiecznika stringowego podanej w odpowiednim arkuszu danych. W przypadku modułów dwupowierzchniowych można zastosować następującą metodę w celu określenia odpowiedniej wartości znamionowej (X):

Minimalna bezpiecznik łańcucha < X ≤ Maksymalny bezpiecznik łańcucha

Maksymalne wartości znamionowe bezpieczników łańcuchowych można znaleźć w arkuszach danych i na tabliczkach znamionowych wszystkich certyfikowanych typów modułów Thornova Solar.

Sugeruje się, aby minimalna wartość znamionowa bezpiecznika sznurkowego dla zgodności z kodeksem NEC: 2017 i wymaganiami IEC 62548: 2016 była określona w następujący sposób:

$$\text{Minimalna bezpiecznik łańcucha} = I_{scSTC} \times 1.25 \times \text{Max}(1.175, I_{mpp\alpha} \div I_{mppSTC})$$

$I_{mpp\alpha}$ = najwyższa 3-godzinna średnia wartość prądu wynikająca z symulowanego lokalnego jednoczesnego napromieniowania przedniej i tylnej strony modułu fotowoltaicznego z uwzględnieniem elewacji i orientacji.

I_{scSTC} = podany prąd zwarciovowy przy wzmacnieniu dwupowierzchniowym 0% w arkuszu danych modułu fotowoltaicznego lub na tabliczce znamionowej.

I_{mppSTC} = podany prąd roboczy MPP przy wzmacnieniu bifacial 0% w arkuszu danych modułu PV lub na tabliczce znamionowej.

4. ROZŁADUNEK / TRANSPORT / SKŁADOWANIE

Środki ostrożności i ogólne zasady bezpieczeństwa:

Przed montażem Moduły należy przechowywać w oryginalnym opakowaniu Thornova Solar. Zapakowane

Moduły chronić przed uszkodzeniem. Moduły rozpakowywać zgodnie z wytycznymi podanymi w procedurze rozpakowania. Podczas wykonywania prac związanych z rozpakowaniem, transportem i składowaniem należy zachować dalece idącą ostrożność.

ZABRANIE się stawania, wspinania, chodzenia lub skakania po paletach z nierozpakowanymi modułami.

Przed rozpoczęciem prac instalacyjnych należy się upewnić, że wszystkie Moduły i styki elektryczne są czyste i suche.



Jeżeli Moduły muszą być przechowane przez krótki okres czasu, należy je przechowywać w miejscu suchym i odpowiednio wentylowanym. Do rozpakowania należy zaangażować dwie lub większą liczbę osób. Podczas przenoszenia Moduły nie wolno chwytać za przewody lub skrzynki przyłączeniowe. Do przenoszenia Moduły niezbędne są co najmniej dwie osoby






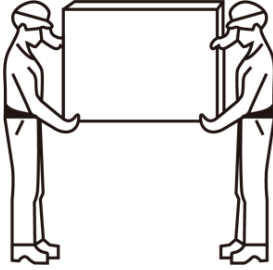
z założonymi rękawicami antypoślizgowymi. NIE należy przenosić Moduły nad głową ani układać ich w stosy.

NIE należy umieszczać Moduły w miejscach o ograniczonym dostępie lub ograniczonej stabilności.

NIE należy dopuszczać do kontaktu moduły z ostrymi przedmiotami, aby zapobiec zarysowaniu, co może mieć negatywny wpływ na bezpieczeństwo ich użytkowania.

4.1 OZNACZENIA NA OPAKOWANIACH ZEWNĘTRZNYCH

<p>4.1.1</p> <p>Zużytych Moduły NIE WOLNO wyrzucać z odpadami Komunalnymi muszą one zostać podane procesowi recyklingu.</p> <div style="text-align: center;">  <p>EU-28WEEE COMPLIANT</p> </div>	<p>4.1.2</p> <p>Moduły należy przechowywać w suchym miejscu i nie wystawiać na działanie deszczu i wilgoci.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
---	--

<p>4.1.3</p> <p>Moduły są zapakowane jedynie w kartonowe pudło, a więc są wrażliwe na uszkodzenia i należy się z nimi obchodzić z najwyższą ostrożnością.</p> 	<p>4.1.4</p> <p>Zapakowany moduł należy przenosić w pozycji pionowej.</p> 
<p>4.1.5</p> <p>NIE wolno stawać na opakowaniu i moduł.</p> 	<p>4.1.6</p> <p>Po wyciągnięciu Moduły kartonowe opakowania można przekazać do recyklingu.</p> 
<p>4.1.7</p> <p>Moduły w kartonowych opakowaniach można piętrować, lecz nie należy przekraczać maksymalnej liczby warstw podanej na zewnętrznej powierzchni kartonowego opakowania. (n= 2 oznacza nie więcej niż dwie warstwy, a n = 3 oznacza nie więcej niż trzy warstwy).</p> 	<p>4.1.8</p> <p>Jeden moduł powinien być przenoszony przez co najmniej dwie osoby.</p> 

4. 1.9

Gdy karton jest ładowany i przesyłany w transporcie.

Uwaga: Należy zapobiegać kolizjom na górze.



4.2 OSTRZEŻENIA DOTYCZĄCE ROZŁADUNKU

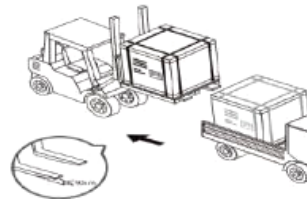
4.2.1

Do obsługi należy używać odpowiedniego (jak na zdjęciu) uchwytu do podnoszenia, nie więcej niż 2 palet na jedno podnoszenie. Przed podniesieniem należy upewnić się, że taca i karton NIE są uszkodzone, a lina podnosząca jest mocna i solidna. Przed opuszczeniem kartonu z powrotem na ziemię, dwie osoby muszą delikatnie podeprzeć dwie strony kartonu, aby umieścić go na stosunkowo płaskim miejscu.

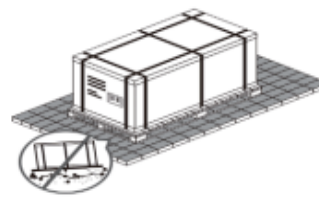


4.2.2

Jeśli warunki na to pozwalają, do rozładunku kartonowych pudeł z modułami z ciężarówki można użyć wózka widłowego.

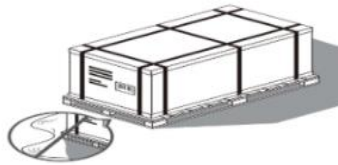


Pudło z modułami ustawić na płaskiej powierzchni.



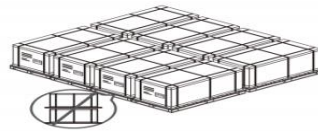
4.2.3

Moduły przechowywać w suchym i wentylowanym pomieszczeniu.



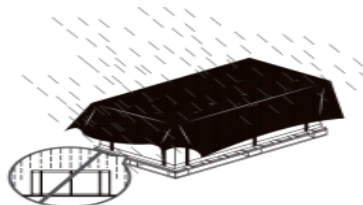
4.2.4

Nie należy piętrować pudeł z modułami w miejscu realizacji projektu.



4.2.5

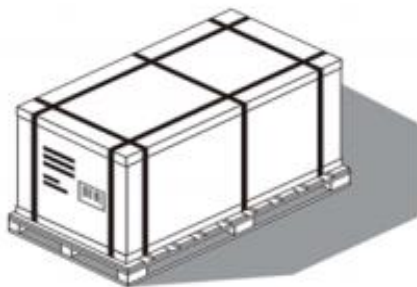
Kartonowe pudła z modułami należy całkowicie przykryć wodoodpornym materiałem aby nie dopuścić do ich zamoczenia.



4.3 OSTRZEŻENIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU PO ROZŁADUNKU

4.3.1

Jeśli Moduły będą transportowane na dużą odległość lub będą składowane przez dłuższy okres czasu nie należy ich wyciągać z kartonowych pudeł.



4.3.2

Moduły zapakowane do kartonowych pudeł i ustawione na paletach można transportować drogą lądową, morską lub powietrzną. Przed transportem należy się upewnić, że pudła zostały bezpiecznie przymocowane za pomocą pasów do podłogi i podczas przewożenia nie ulegną przesunięciu.



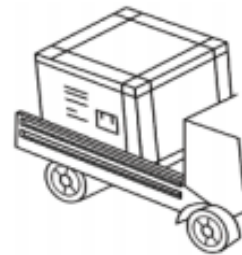
4.3.3

Transport: Pudła przewożone na ciężarówce można piętrować maksymalnie do dwóch poziomów.



4.3.4

W przypadku transportu za pomocą małej ciężarówki pudła nie mogą być piętrowane. Przed transportem należy się upewnić, że pudła z modułami zostały bezpiecznie przymocowane za pomocą pasów do podłogi i podczas przewożenia nie ulegną przesunięciu.



4.3.5

W przypadku transportu w obrębie obszaru instalacji, pudła nie mogą być piętrowane.



4.3.6

Zabrania się przewożenia Moduły na rikszach.



4.3.7

Zabrania się ręcznego przenoszenia Moduły z wykorzystaniem liny, jak pokazano na poniższej ilustracji:


4.3.8

Zabrania się ręcznego przenoszenia Moduły na plecach, jak pokazano na poniższej ilustracji:



4.4 SKŁADOWANIE

Długotrwałe przechowywanie w magazynie:

Jeśli Moduły będą transportowane na dużą odległość lub będą składowane przez dłuższy okres czasu nie należy ich wyciągać z kartonowych pudeł.

NIE wystawiać Moduły na działanie deszczu lub wilgoci. Gotowy produkt przechowywać w dobrze wentylowanym, wodoodpornym, suchym pomieszczeniu z równą podłogą.

Przechowywanie:

Kartonowe pudła z modułami można piętować maksymalnie do dwóch warstw (wilgotność < 85%, zakres temperatur od -20°C do 50°C) Przechowywanie w miejscu instalacji:

Po rozpakowaniu, Moduły należy jak najszybciej zamontować w docelowej lokalizacji, nie narażając ich w międzyczasie na działanie deszczu lub wilgoci. Firma Thornova Solar nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia lub opadanie zapakowanych w kartonowe pudła Moduły spowodowane ich zawilgoceniem.

4.5 ROZPAKOWYWANIE WPROWADZENIE

W przypadku rozpakowywania na zewnątrz zabrania się pracy w deszczowych warunkach. Ponieważ karton

stanie się miękki i uszkodzony po zamoczeniu w deszczu. Ułożone w stos moduły fotowoltaiczne (zwane dalej „modułami”) mogą się przewrócić, co może spowodować uszkodzenia lub obrażenia personelu.

W przypadku wietrznego terenu należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo. W szczególności NIE zaleca się transportowania modułów w warunkach silnego wiatru. Rozpakowane moduły należy przywiązać, aby uniknąć niepożądanych ruchów.

Powierzchnia robocza musi być wypoziomowana, aby zapewnić stabilne umieszczenie opakowania i uniknąć jego przesuwania się.

Podczas rozpakowywania należy nosić rękawice ochronne, aby uniknąć obrażeń dłoni i odcisków palców na szklanej powierzchni. Informacje o module i instrukcje rozpakowywania znajdują się na zewnętrznej stronie każdego opakowania. Przed rozpakowaniem należy zapoznać się z instrukcjami.

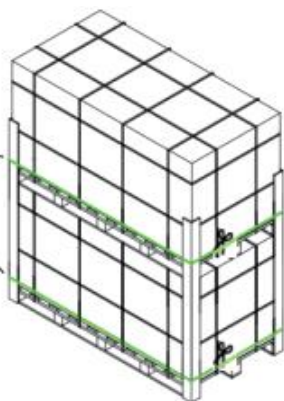
Każdy moduł powinien być obsługiwany przez dwie osoby. Zabrania się używania przewodów lub skrzynek przyłączeniowych modułów do przenoszenia modułu. Nie należy wyjmować modułu z kartonu, ciągnąc za długą ramę boczną.

4.6 ROZPAKOWYWANIE MODUŁY Z PODWÓJNYM PRZESZKLENIEM

4.6.1

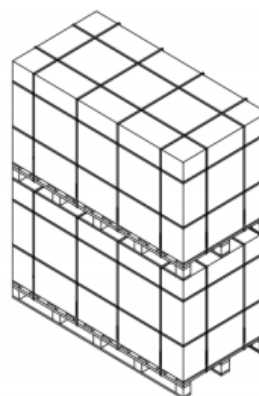
Kartonowe pudło z modułami ustawić na płaskiej powierzchni. Za pomocą noża lub nożyczek przeciąć taśmy spinające.

Taśmy spinające



4.6.2

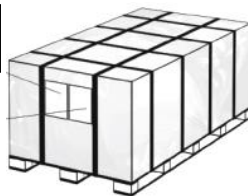
Usunąć 4 wykonane ze sklejki kątowniki ochronne.



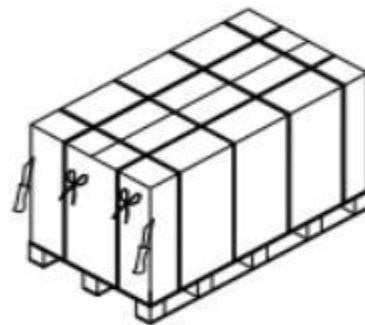
4.6.3
 Ściągnąć i ustawić na ziemi górne pudło z modułami.
 Przed rozpakowaniem prosimy o sprawdzenie nazwy produktu, numeru seryjnego oraz dodatkowych wytycznych umieszczonych na kartce formatu A4. Prosimy o dokładne zapoznanie się z instrukcją rozpakowywania. Zabranie się stosowania jakichkolwiek innych metod rozpakowywania Moduły.

Instrukcje rozpakowywania

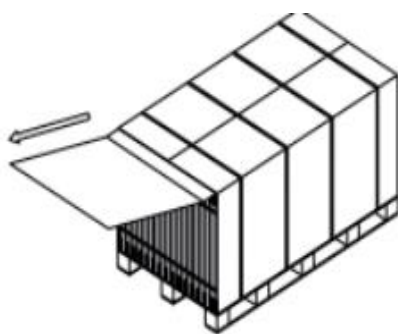
Papier A4 (nazwa produktu, numer seryjny, powiązane)



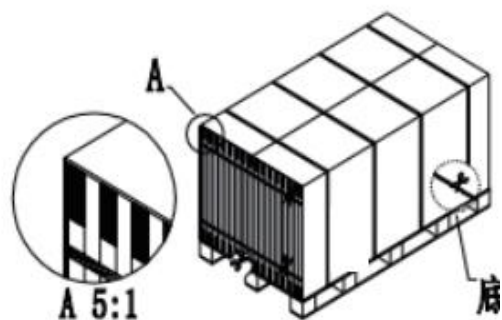
4.6.4
 Za pomocą ostrza lub nożyczek przeciąć dwie taśmy ściągając jedną wąską ściankę kartonowego pudła i unieść boczną ściankę pudła w górę.



4.6.5
 Przyciąć taśmę pakową wzdłuż dolnej krawędzi, a następnie unieść kartonową ściankę pudła pod kątem 90° aby odstąpić Moduły.

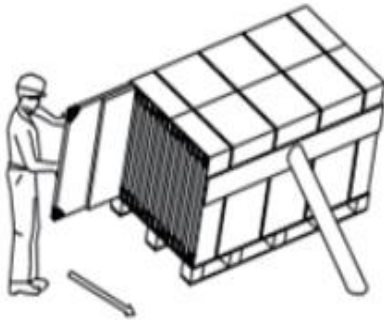


4.6.6
 Przeciąć dwie poziome taśmy ściągające opinające Moduły wewnątrz kartonowego pudła oraz dwie taśmy ściągające na dole przy palecie, a następnie wyciągnąć taśmy



4.6.7

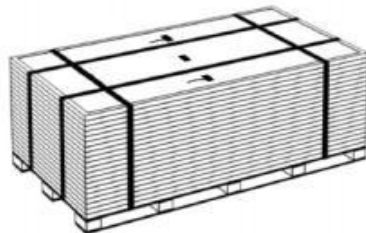
Jeśli kartonowe pudło z modułami jest ustawiona na płaskim gruncie, Moduły można po kolei wysuwać z pudła i przenosić w dwie osoby (patrz: Punkt 3.1.8) Podczas rozpakowywania na pochyłej powierzchni, kartonowe pudło z modułami należy podeprzeć, aby nie doszło do ich przewrócenia lub zsunięcia. Jak pokazano na poniższej ilustracji.


4.6.8

NIE opierać Moduły o słupy montażowe.



4.6.9 Jeżeli po rozpakowaniu NIE zostaną usunięte wszystkie Moduły i część z nich pozostanie w kartonowym pudle, należy je ułożyć na płasko i ponownie zapakować tak, aby nie doszło do ich przewrócenia. Moduły ułożyć w poziomie. Maksymalna liczba Moduły ułożonych w poziomie: NIE WIĘCEJ niż 16 sztuk.



5. INSTALACJA MODUŁU

Moduły Thornova Solar mogą być instalowane i pracować w skrajnych warunkach środowiskowych, wytwarzając energię elektryczną przez ponad 30 lat. Oprócz wymaganych certyfikatów IEC, produkty

Thornova Solar zostały również przetestowane pod kątem odporności na opary amoniaku, które mogą występować w pobliżu obór dla bydła, a także pod kątem możliwości montażu w środowisku o dużej wilgotności (obszary nadbrzeżne), a także na terenach, na których występują silne burze piaskowe (pustynie).

5.1 ŚRODKI OSTROŻNOŚCI I BEZPIECZEŃSTWO OGÓLNE

Przed instalacją modułów należy skontaktować się z odpowiednimi władzami w celu uzyskania informacji o wszelkich wymaganiach i niezbędnych zatwierdzeniach dotyczących miejsca, instalacji i kontroli.

Należy sprawdzić obowiązujące przepisy budowlane, aby upewnić się, że konstrukcja lub struktura (dach, fasada, wspornik itp.) ma wystarczającą nośność dla systemu modułów.

Moduły solarne Thornova zostały certyfikowane dla klasy zastosowań A (odpowiednik wymagań klasy bezpieczeństwa II). Takie moduły mogą być stosowane w systemach o napięciu większym niż 50 V lub mocy większej niż 240 W, które mogą być narażone na działanie osób postronnych.

Podwójne moduły szklane Thornova Solar zostały certyfikowane jako typ 29 zgodnie z UL 61730 i jako klasa A zgodnie z IEC 61730-2 w zakresie odporności ogniowej. Moduły z pojedynczym szkłem zostały certyfikowane jako typ 1 zgodnie z UL 61730 i jako klasa C zgodnie z IEC 61730-2. Informacje na temat konkretnych typów można znaleźć w arkuszu danych lub na tabliczce znamionowej produktu.

WARUNKI ŚRODOWISKOWE

Moduły fotowoltaiczne nadają się do użytku w ogólnym klimacie otwartym, w odniesieniu do normy IEC 60721-2-1: Klasyfikacja warunków środowiskowych Część 2-1: Warunki środowiskowe występujące w przyrodzie - Temperatura i wilgotność.

Prosimy o wcześniejsze skonsultowanie się z działem wsparcia technicznego Thornova Solar w celu uzyskania dodatkowych informacji, jeśli moduły są używane w specjalnych warunkach klimatycznych, takich jak wysokość powyżej 2000 m n.p.m., obfite opady śniegu, silne gradobicie, huragan itp.

Instalacja modułów w pobliżu otwartego ognia lub materiałów łatwopalnych jest zabroniona.

Nie należy zanurzać modułów w wodzie ani wystawiać ich na długotrwałe działanie wody (czystej lub słonej, np. z fontann, mgły morskiej).

Wystawianie modułów na działanie słonej atmosfery (np. środowiska morskie) lub siarki (np. źródła siarki, wulkany) zwiększa ryzyko korozji modułów.

Nie należy narażać modułów i ich złączy na działanie niedozwolonych substancji chemicznych (np. smarów, pestycydów itp.), ponieważ może to spowodować uszkodzenie modułów.

WYMAGANIA INSTALACYJNE

- Upewnij się, że moduł spełnia ogólne wymagania techniczne systemu.
- Upewnij się, że komponenty innych systemów nie spowodują mechanicznego lub elektrycznego uszkodzenia modułu.

Moduły mogą być połączone szeregowo w celu zwiększenia napięcia lub równolegle w celu zwiększenia natężenia prądu. W przypadku połączenia szeregowego kable z dodatniego zacisku jednego modułu są podłączane do ujemnego zacisku następnego modułu.

W przypadku połączenia równoległego kable z dodatniego zacisku jednego modułu są podłączane do dodatniego zacisku następnego modułu.

Ilość diod obejściowych w dostarczonej skrzynce przyłączeniowej modułu może być różna w zależności od typu modelu.

Należy podłączyć odpowiednią liczbę modułów zgodnie ze specyfikacją napięcia falownika używanego w systemie. Ponadto łączenie modułów w celu wytworzenia napięcia wyższego niż maksymalne dozwolone napięcie systemowe wskazane na tabliczce znamionowej jest zabronione, nawet w najgorszych lokalnych warunkach temperaturowych.

Maksymalnie dwa ciągi mogą być połączone równolegle, jeśli w każdym ciągu nie zastosowano szeregowego zabezpieczenia nadprądowego (bezpieczników). Trzy lub więcej ciągów można połączyć równolegle, jeśli w każdym ciągu zainstalowano szeregowo odpowiednie i certyfikowane zabezpieczenie nadprądowe. Projekt systemu fotowoltaicznego musi zapewniać, że prąd wsteczny każdego pojedynczego stringu jest w każdym przypadku poniżej maksymalnej wartości znamionowej bezpiecznika modułu.

Aby uniknąć (lub zmniejszyć) efekt niedopasowania w macierzach, zaleca się, aby moduły o podobnych właściwościach elektrycznych były połączone w ten sam ciąg.

Aby zmniejszyć ryzyko pośredniego uderzenia pioruna, system powinien być zaprojektowany tak, aby uniknąć tworzenia pętli z przewodami.

Moduły powinny być bezpiecznie zamocowane, aby wytrzymać wszystkie możliwe obciążenia, w tym obciążenia wiatrem i śniegiem.

Biorąc pod uwagę efekt rozszerzalności cieplnej między ramami i modułami, konieczna jest minimalna szczelina między modułami, która wynosi 6,5 mm (0,25 cala).

Otwory spustowe w modułach nie mogą być zablokowane.

OPTYMALNA ORIENTACJA I NACHYLENIE

Aby osiągnąć maksymalną roczną produkcję energii, należy najpierw określić optymalną orientację i nachylenie instalacji modułów fotowoltaicznych. Maksymalna energia elektryczna jest zwykle generowana, gdy światło słoneczne pada pionowo na moduły fotowoltaiczne.

UNIKANIE CIENIOWANIA

W żadnym wypadku moduły nie mogą być trwale zaciemnione (w tym częściowe zaciemnienie powierzchni, zaciemnienie punktowe, równomierne lub nierównomierne zaciemnienie). Stałe zaciemnienie oznacza, że zaciemnienie pojawia się wielokrotnie na tym samym fragmencie ogniwa, tym samym rzędzie ogniw lub tym samym obszarze modułów przez dłuższy czas, np. w przypadku instalacji modułów w podświetleniu rury lub komina itp. Jeśli wada (np. gorący punkt) jest spowodowana nieprawidłową instalacją modułu w cieniu lub z powodu złej konserwacji, spowoduje to unieważnienie gwarancji Thornova Solar.

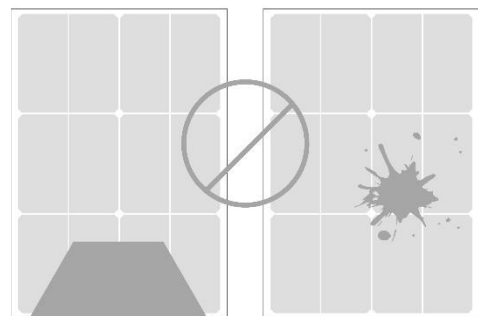
Całkowicie lub częściowo zaciemnione ogniwa spowodują brak konwersji fotowoltaicznej, zmniejszając wydajność wyjściową i mogą powodować miejscowe przegrzanie, co z kolei może znacznie skrócić żywotność modułu. Dodatkowo, stałe zaciemnienie może przyspieszyć proces starzenia EVA i nasilić długotrwałe, nieprzerwane nagrzewanie się diod obejściowych. W związku z tym gwarancja na moduł zostałaby unieważniona, chyba że negatywne skutki zostałyby odpowiednio złagodzone lub wyeliminowane poprzez zastosowanie urządzeń MLPE (Module Level Power Electronic).

Należy przeprowadzać regularną i częstą konserwację, aby utrzymać moduły w czystości. Szczególne środki powinny być podejmowane w celu uniknięcia trwałego przykrycia spowodowanego brudem lub zanieczyszczeniami (np. liśćmi, gałęziami drzew, ptasimi odchodami itp.).

NOTICE

Stałe zaciemnienie wpłynie na żywotność modułu i unieważni gwarancję Thornova Solar!

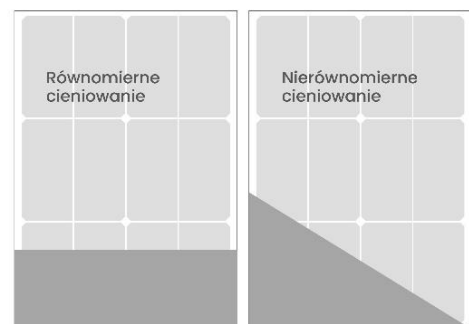
- W projekcie systemu PV należy zapewnić, aby moduły nie były instalowane bezpośrednio za żadnym obiektem.
- System fotowoltaiczny musi być regularnie czyszczony, aby uniknąć trwałego zaciemnienia przez brud lub zanieczyszczenia.



NOTICE

Tymczasowe zaciemnienie zmniejszy wydajność!

- Aby zminimalizować ryzyko w przypadku równomiernego lub nierównomiernego zaciemnienia przez przedni rząd modułów fotowoltaicznych lub pobliskie objekty (np. przednia ściana atykowa, komin, drzewo, przewód elektryczny itp.)



Nie instaluj modułów bezpośrednio za budynkiem (np. kominem) lub drzewami, aby uniknąć trwałego zacielenia.

Nawet tymczasowe częściowe zacielenie spowoduje spadek produkcji energii. Moduł można uznać za niezacieleny, jeśli nie jest zasłonięty przez cały rok, a światło słoneczne dociera do modułów nawet w najkrótszy dzień w roku.

Aby zmaksymalizować wytwarzanie energii na tylnej stronie dwuwarstwowych modułów fotowoltaicznych, należy w jak największym stopniu unikać przeszkód na tylnej stronie dwuwarstwowego modułu fotowoltaicznego.

NIEZAWODNA WENTYLACJA

Ogólnie rzecz biorąc, między spodem modułu a powierzchnią montażową powinien być wystarczający odstęp (co najmniej 102 mm), aby zapewnić cyrkulację powietrza chłodzącego w tylnej przestrzeni modułu, jednocześnie umożliwiając odprowadzanie skroplin lub wilgoci.

6. INSTALACJA MONTAŻOWA

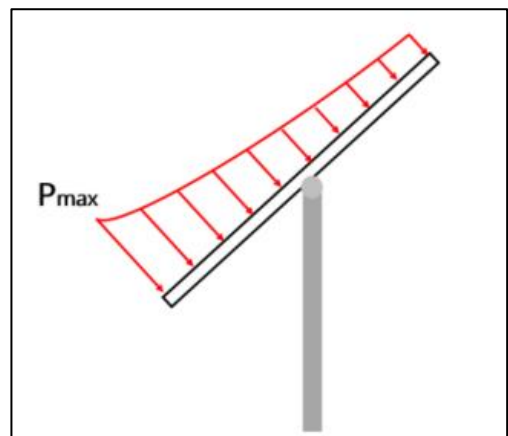


- Należy przestrzegać obowiązujących praw i przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy, zapobiegania wypadkom i bezpieczeństwa na placu budowy. Pracownicy i personel zewnętrzny powinni nosić lub instalować sprzęt zabezpieczający przed upadkiem z wysokości. Należy zapobiegać wszelkim obrażeniom osób trzecich lub uszkodzeniom mienia. Projekt montażu musi być poświadczony przez zarejestrowanego profesjonalnego inżyniera. Projekt i procedury montażu muszą być zgodne ze wszystkimi obowiązującymi lokalnymi przepisami i wymaganiami wszystkich odpowiednich organów.
- Moduł jest uznawany za zgodny z normami UL 61730 i IEC 61215/61730 tylko wtedy, gdy jest zainstalowany zgodnie z instrukcjami instalacji opisanymi w niniejszej instrukcji instalacji lub pisemnym oświadczeniem zatwierdzonym przez Thornova Solar. Projektant systemu i instalator są odpowiedzialni za obliczenie obciążeń i prawidłowe zaprojektowanie konstrukcji wsporczej.

- Obciążenia mechaniczne podane w niniejszej instrukcji są gwarantowanymi wartościami obciążeń w oparciu o instalację konstrukcji wsporczych i części stałych o nośności nie mniejszej niż obciążenia mechaniczne. Dostawca systemu instalacyjnego jest odpowiedzialny za wytrzymałość i stabilność konstrukcji instalacyjnej, która musi spełniać odpowiednie specyfikacje projektowe.
- Obciążenia opisane w niniejszej instrukcji są obciążeniami testowymi. Przy obliczaniu odpowiednich maksymalnych dopuszczalnych obciążeń projektowych zgodnie z wymaganiami instalacyjnymi UL 61215/61730 należy uwzględnić współczynnik bezpieczeństwa wynoszący 1,5 razy. Obciążenia projektowe dla projektu zależą od lokalizacji projektu, lokalnego klimatu, konstrukcji wspornika i odpowiednich norm. Za określenie obciążeń projektowych odpowiedzialni są dostawcy regałów i wyspecjalizowani inżynierowie. Aby uzyskać bardziej szczegółowe informacje, należy postępować zgodnie z lokalnymi przepisami i regulacjami, a także instrukcjami profesjonalnego inżyniera.

$$\text{Test Load} = 1.5(\text{Safety Factor}) \times \text{Design load}$$

- Rozkład obciążenia na powierzchni modułu nie jest zrównoważony. Obciążenia wiatrem i śniegiem są nierównomiernie rozłożone na powierzchni modułu, co należy uwzględnić przy definiowaniu obciążenia projektowego modułu fotowoltaicznego i odpowiednich ograniczeń systemu montażowego. Wartości obciążeń testowych przedstawione w niniejszej instrukcji są obciążeniami równomiernymi. Maksymalne dopuszczalne niezrównoważone obciążenie projektowe (P_{max}) musi być mniejsze niż $0,8$ (unbalanced factor) \times Test load.



- Podczas instalacji należy sprawdzić elementy znajdujące się pod modułem, aby upewnić się, że powierzchnia jest wolna od występow żuźla cynkowego lub zadziorów, aby uniknąć uszkodzenia szyby lub tylnej szyby. Nie wolno wiercić dodatkowych otworów ani modyfikować ramy modułu. Takie postępowanie spowoduje utratę gwarancji na moduł.

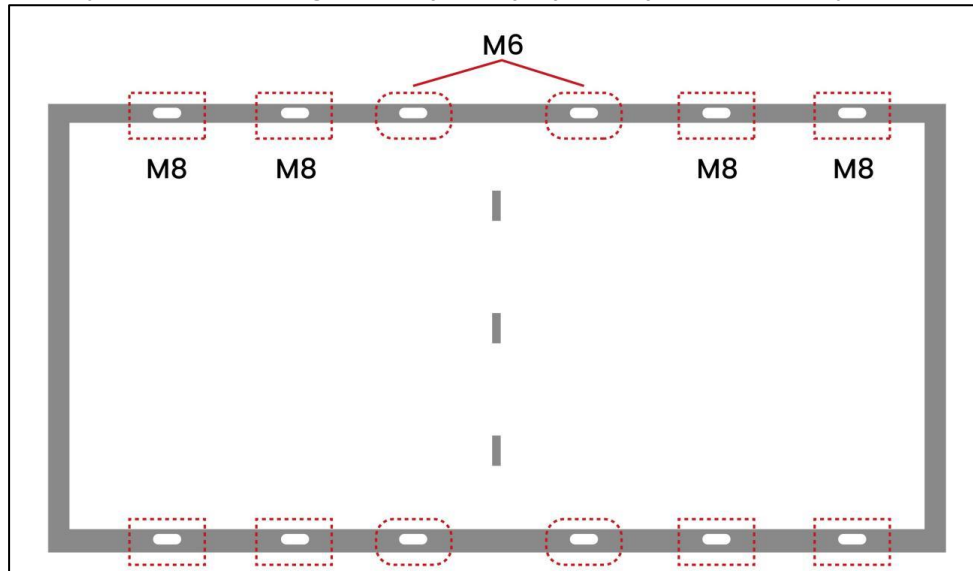
- Należy stosować odpowiednie elementy złączne odporne na korozję. Wszystkie zainstalowane elementy złączne (śruby, podkładki sprężyste, podkładki płaskie, nakrętki) powinny być ocynkowane ogniowo lub wykonane ze stali nierdzewnej. Zamontować i dokręcić na szynie montażowej, stosując moment obrotowy określony przez producenta sprzętu montażowego. Zalecane akcesoria przedstawiono poniżej:

Akcesoria	Typ	
Śruba	M8 x 1.25-Grade 8.8 (5/16"-18 Grade B7) galwanizowany oraz A2-70 Śruby z gwintem zgrubnym ze stali nierdzewnej.	M6 X 1 (1/4") śruby z gwintem grubym
Podkładka	2 szt. grubość $\geq 1.5\text{mm}$ oraz średnice zewnętrzne = 16mm	2 szt. grubość $\geq 1.5\text{mm}$ oraz średnice zewnętrzne = 12 - 16mm
Podkładka sprężysta	8	6
Nakrętka	M8	M6

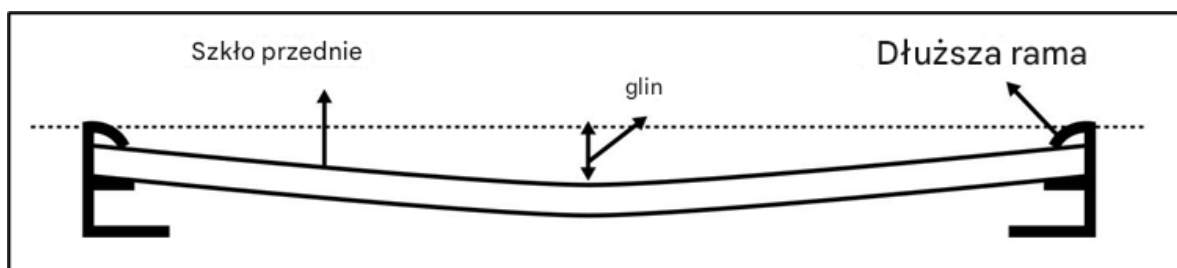
Należy pamiętać, że:

- Zgodnie z klasami śrub, momenty dokręcania śrub M8 i M6 muszą mieścić się w zakresie odpowiednio 16~20 Nm (11,8~14,75 ft-lbs) i 6~9 Nm (4,5~6,6 ft-lbs). W odniesieniu do gatunków śrub należy przestrzegać wytycznych technicznych dostarczonych przez dostawców elementów złącznych. Priorytetowo należy traktować różne zalecenia konkretnych dostawców elementów mocujących.
- Granica plastyczności śrub i nakrętek nie powinna być mniejsza niż 450 MPa.

Lokalizacje śrub na module, gdzie śruby M6 są używane tylko w trackerze jednoosiowym

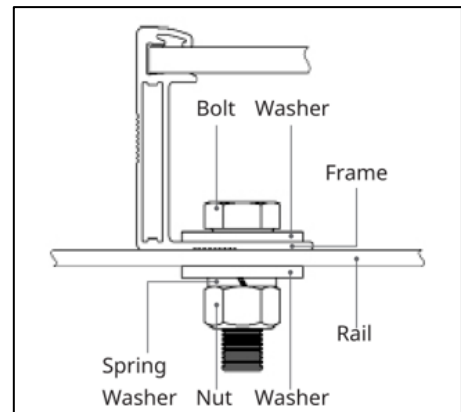


Ze względu na grawitację, laminat modułów fotowoltaicznych będzie miał różne stopnie osiadania, z maksymalnym osiadaniam w środku modułu. Maksymalne dopuszczalne ugięcie (ΔL na poniższym rysunku) wynosi 20 mm w przypadku zastosowania metody montażu za pomocą śrub lub zacisków lub systemu wsuwania bez sił zewnętrznych, takich jak obciążenie wiatrem lub śniegiem. Należy pamiętać, że podczas przechowywania, transportu i instalacji modułu, wywieranie zewnętrznego silnego nacisku na powierzchnię modułu może spowodować większe zapadnięcie się szklanej powierzchni.



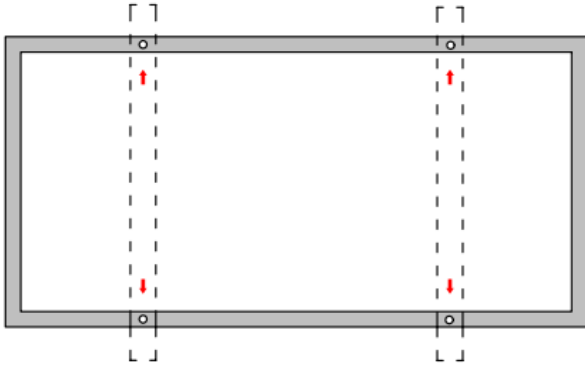
6.1 METODA MONTAŻU: PRZYKRĘCANIE

- Test obciążenia mechanicznego z tymi metodami montażu został przeprowadzony zgodnie z normą IEC 61215. Moduły należy przykręcać do konstrukcji wsporczych wyłącznie przez otwory montażowe w tylnych kołnierzach ramy. Każdy moduł musi być bezpiecznie zamocowany w co najmniej 4 punktach po dwóch przeciwnych stronach.
- Odpowiednią długość śrub należy dobrać na podstawie rzeczywistej wysokości ramki modułu. W przypadku podwójnych modułów szklanych z ramką o wysokości 30 mm zalecamy maksymalną długość śrub wynoszącą 20 mm w celu prawidłowego włożenia śrub przez otwór montażowy. Projektant systemu jest odpowiedzialny za potwierdzenie, że długości śrub określone przez dostawcę regałów spełniają powyższe wymagania i nie kolidują z instalacją.
- W obszarach o dużym obciążeniu wiatrem należy zastosować dodatkowe punkty montażowe. Projektant systemu i instalator są odpowiedzialni za prawidłowe obliczenie obciążeń i zapewnienie, że konstrukcja nośna spełnia wszystkie obowiązujące wymagania.

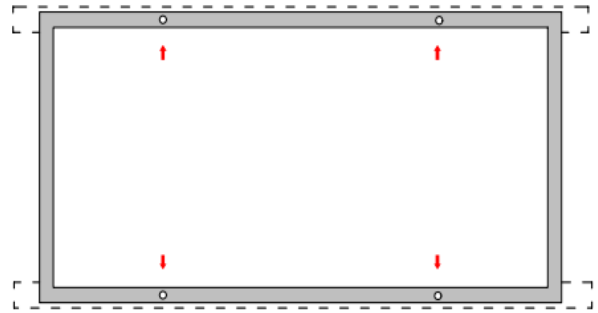


Zatwierdzone metody skręcania

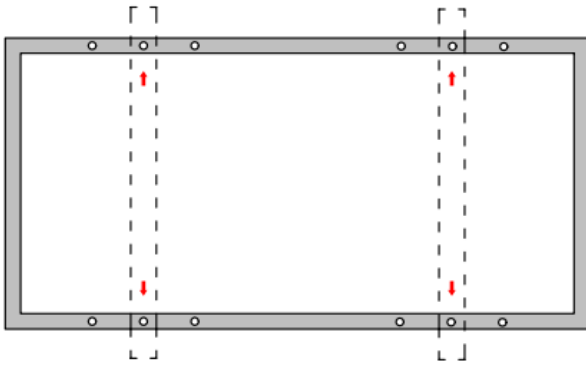
Metoda instalacji z czterema otworami wewnętrznymi (S-I)



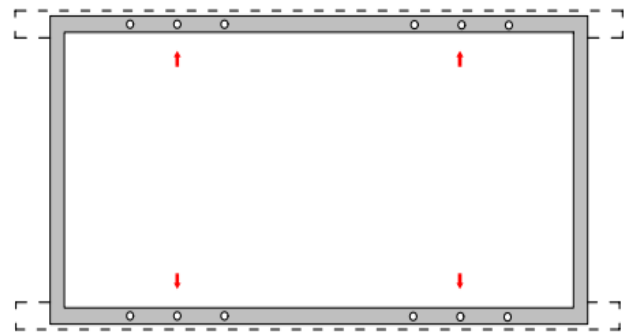
Metoda instalacji z czterema otworami wewnętrznymi (L-I)



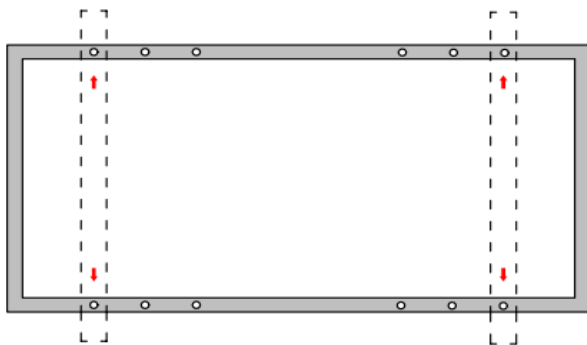
Środkowa metoda instalacji z czterema otworami (S-M)



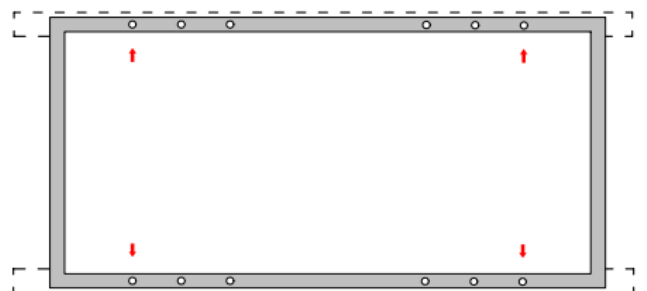
Środkowa metoda instalacji z czterema otworami (L-M)



Zewnętrzna metoda instalacji z czterema otworami (S-O)



Zewnętrzna metoda instalacji z czterema otworami (L-O)



* Sprawdź oznaczenie nazwy modułu: Załącznik 1: ZASADY NAZEWNICTWA

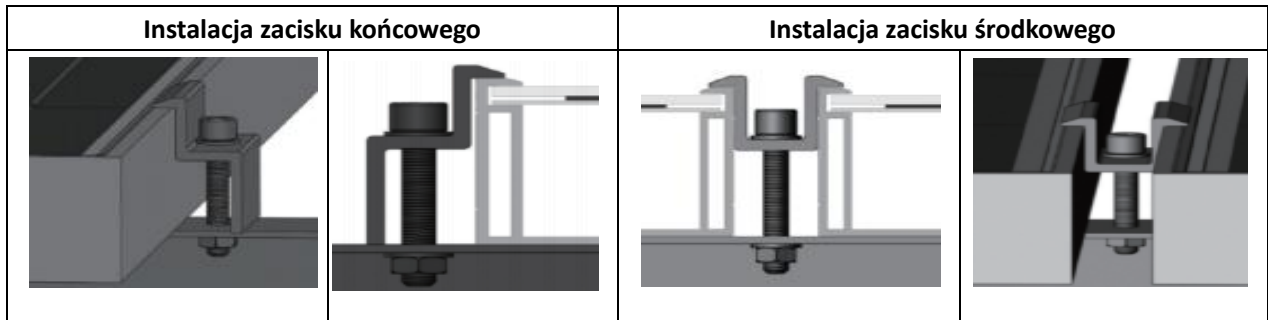
Moduł *	Wymiar ramy	S-I	S-M	S-O	L-I	L-M	L-O
TS-SB/SW54 TS-SBT/SWT54	1722x1134	+5400/-2400	N/A	N/A	+5400/-2400	N/A	N/A
TS-BG54 TS-BGT54 TS-BGT36	1722x1134	+5400/-2400	N/A	N/A	+5400/-2400	N/A	N/A
TS-SBT/SWT48-G11 TS-SBT/SWT60-G7	1762x1134	+5400/-2400	N/A	N/A	+5400/-2400	N/A	N/A
TS-BGT48-G11 TS-BGT54-G9 TS-BGT60-G7	1762x1134	+5400/-2400	N/A	N/A	+5400/-2400	N/A	N/A
TS-SBT/SWT54-G10	1802x1134	+5400/-2400	N/A	N/A	+5400/-2400	N/A	N/A
TS-BGT54-G10	1802x1134	+5400/-2400	N/A	N/A	+5400/-2400	N/A	N/A
TS-SB/SW60 TS-SBT/SWT60 TS-SBT/SWT54-G13	1903x1134	+5400/-2400	N/A	N/A	+5400/-2400	N/A	N/A
TS-BG60 TS-BGT60 TS-BGT54-G13	1903x1134	+5400/-2400	N/A	N/A	+5400/-2400	N/A	N/A
TS-BGT60-G9	1952x1334	+5400/-2400	N/A	N/A	+5400/-2400	N/A	N/A
TS-SBT/SWT54-G11	1961x1134	+5400/-2400	N/A	N/A	+5400/-2400	N/A	N/A
TS-BGT54-G11	1961x1134	+5400/-2400	N/A	N/A	+5400/-2400	N/A	N/A
TS-SBT/SWT60-G10	1996x1134	+5400/-2400	N/A	N/A	+5400/-2400	N/A	N/A
TS-BGT60-G10	1996x1134	+5400/-2400	N/A	N/A	+5400/-2400	N/A	N/A
TS-SB/SW66 TS-SBT/SWT66 TS-SBT/SWT60-G13	2094x1134	±1800	+5400/-2400	+5400/-2400	N/A	±2400	+5400/-2400
TS-BG66 TS-BGT66 TS-BGT60-G13	2094x1134	±1800	+5400/-2400	+5400/-2400	N/A	±2400	+5400/-2400
TS-SBT/SWT72-G7	2134x1134	±1800	+5400/-2400	+5400/-2400	N/A	±2400	+5400/-2400

Moduł *	Wymiar ramy	S-I	S-M	S-O	L-I	L-M	L-O
TS-BGT72-G7 TS-BGT66-G9	2134x1134	±1800	+5400/ -2400	+5400/ -2400	N/A	±2400	+5400/ -2400
TS-SBT/SWT60-G11	2172x1134	±1800	+5400/ -2400	+5400/ -2400	N/A	±2400	+5400/ -2400
TS-BGT60-G11	2172x1134	±1800	+5400/ -2400	+5400/ -2400	N/A	±2400	+5400/ -2400
TS-SBT/SWT66-G10	2190x1134	±1800	+5400/ -2400	+5400/ -2400	N/A	±2400	+5400/ -2400
TS-BGT66-G10	2190x1134	±1800	+5400/ -2400	+5400/ -2400	N/A	±2400	+5400/ -2400
TS-SB/SW72 TS-SBT/SWT72 TS-SBT/SWT66-G13 TS-SBT/SWT78-G7	2278x1134	±1800	+5400/ -2400	+5400/ -2400	N/A	±2400	+5400/ -2400
TS-BG72 TS-BGT72 TS-BGT48 TS-BGT66-G13 TS-BGT78-G7	2278x1134	±1800	+5400/ -2400	+5400/ -2400	N/A	±2400	+5400/ -2400
TS-BGT72-G9	2333x1134	N/A	+5400/ -2400	+5400/ -2400	N/A	±2400	+5400/ -2400
TS-SBT/SWT72-G10 TS-SBT/SWT66-G11	2382x1134	N/A	+5400/ -2400	+5400/ -2400	N/A	±2400	+5400/ -2400
TS-BGT72-G10 TS-BGT66-G11	2382x1134	N/A	+5400/ -2400	+5400/ -2400	N/A	±2400	+5400/ -2400
TS-SB/SW78 TS-SBT/SWT78 TS-SBT/SWT72-G13	2465x1134	+5400/ -2400	+5400/ -2400	N/A	±2400	+5400/ -2400	+5400/ -2400
TS-BG78 TS-BGT78 TS-BGT72-G13	2465x1134	+5400/ -2400	+5400/ -2400	N/A	±2400	+5400/ -2400	+5400/ -2400
TS-SBT/SWT60-G12	2172x1303	N/A	+5400/ -2400	+5400/ -2400	N/A	±2400	+5400/ -2400
TS-BGT60-G12	2172x1303	N/A	+5400/ -2400	+5400/ -2400	N/A	±2400	+5400/ -2400
TS-SBT/SWT66-G12	2384x1303	N/A	+5400/ -2400	+5400/ -2400	N/A	±2400	+5400/ -2400
TS-BGT66-G12	2384x1303	N/A	+5400/ -2400	+5400/ -2400	N/A	±2400	+5400/ -2400

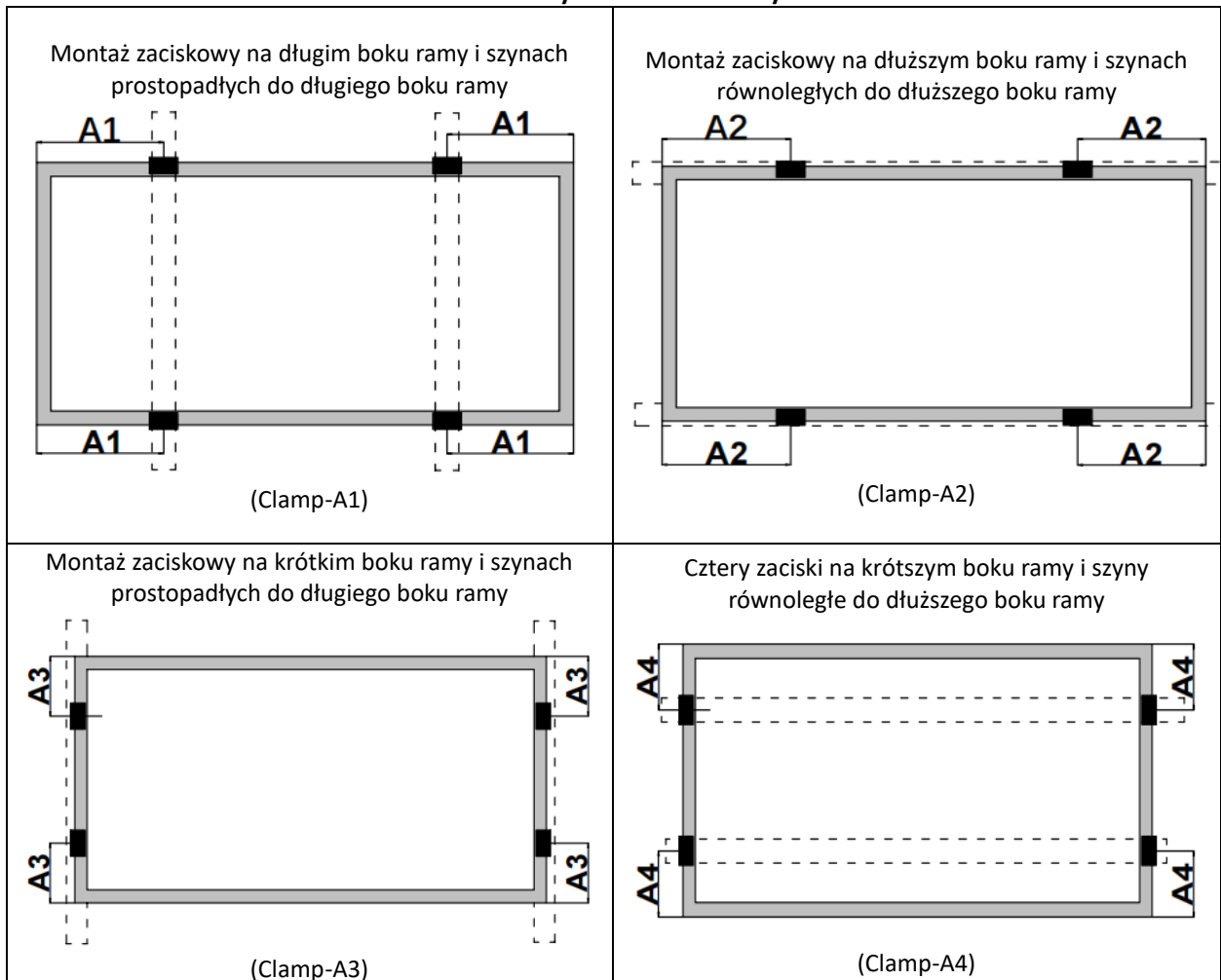
6.2 METODA MONTAŻU: ZACISKANIE

- Thornova Solar przetestowała swoje moduły z kilkoma zaciskami różnych producentów i zaleca stosowanie śrub mocujących co najmniej M8. Zacisk nie może ulec uszkodzeniu z powodu odkształcenia lub korozji podczas obciążenia. Zalecane są zaciski o długości ≥ 50 mm (1,97 cala) i grubości ≥ 4 mm (0,16 cala), ze stopu aluminium 6005-T6, $Rp0,2 \geq 225$ MPa, $Rm \geq 265$ MPa. (Zacisk należy dobrać tak, aby zagwarantować niezawodność instalacji modułu. Zalecany zakres momentu obrotowego służy wyłącznie jako odniesienie).
- Metody ZACISKANIE różnią się w zależności od konstrukcji montażowych. Należy postępować zgodnie z wytycznymi montażowymi zalecanymi przez dostawcę systemu montażowego.
- Każdy moduł musi być bezpiecznie zamocowany w co najmniej czterech punktach po dwóch przeciwnych stronach. Zaciski powinny być rozmieszczone symetrycznie parami. Zaciski należy montować w dozwolonych zakresach pozycji określonych w poniższych tabelach. Zamontuj i dokręć zaciski modułów do szyn montażowych, stosując moment obrotowy podany przez producenta sprzętu montażowego.
- Projektanci i instalatorzy systemów są odpowiedzialni za obliczanie obciążeń i wybór odpowiednich konstrukcji wsporczych.
- W przypadku modułów dwupłaszczyznowych szyny montażowe powinny być zaprojektowane tak, aby w jak największym stopniu unikać zacielenia tylnej części modułu.
- Może to spowodować unieważnienie gwarancji Thornova Solar w przypadku stwierdzenia nieprawidłowych zacisków (np. wysokość zacisku nie pasuje do wysokości ramy) lub nieodpowiednich metod instalacji. Podczas instalacji intermodułów lub zacisków końcowych należy wziąć pod uwagę następujące środki:
 1. Nie zginaj ramki modułu.
 2. Nie dotykaj ani nie rzucaj cienia na przednią szybę.
 3. Nie uszkodzaj powierzchni ramy (z wyjątkiem zacisków z kołkami łączącymi).
- Zastosowany moment obrotowy powinien odnosić się do standardu konstrukcji mechanicznej zgodnie z używaną przez klienta śrubą, na przykład: M8: 10-14 N.m (90-125 lbf.in) Sposób montażu zacisków

pokazano na poniższym rysunku:



Zatwierdzony montaż zaciskowy



Wymiary dłuższego boku ramy w skrócie L.

Krótki bok ramki o wymiarach w skrócie W.

* Sprawdź oznaczenie nazwy modułu: Załącznik 1: ZASADY NAZEWNICTWA

Moduł *	Wymiar ramy	Clamp-A1 A1=1/4L ± 50mm	Clamp-A2 A2=1/4L ± 50mm	Clamp-A3 A3=1/4W ± 50mm	Clamp-A4 A4=1/4W ± 50mm
TS-SB/SW54 TS-SBT/SWT54	1722x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-BG54 TS-BGT54 TS-BGT36	1722x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-SBT/SWT48-G11 TS-SBT/SWT60-G7	1762x1134	+5400/-2400	±2400	±1600	+5400/-2400
TS-BGT48-G11 TS-BGT54-G9 TS-BGT60-G7	1762x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-SBT/SWT54-G10	1802x1134	+5400/-2400	±2400	±1600	+5400/-2400
TS-BGT54-G10	1802x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-SB/SW60 TS-SBT/SWT60 TS-SBT/SWT54-G13	1903x1134	+5400/-2400	±2400	±1600	+5400/-2400
TS-BG60 TS-BGT60 TS-BGT54-G13	1903x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-BGT60-G9	1952x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-SBT/SWT54-G11	1961x1134	+5400/-2400	±2400	±1600	+5400/-2400
TS-BGT54-G11	1961x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-SBT/SWT60-G10	1996x1134	+5400/-2400	±2400	±1600	+5400/-2400
TS-BGT60-G10	1996x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-SB/SW66 TS-SBT/SWT66 TS-SBT/SWT60-G13	2094x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-BG66 TS-BGT66 TS-BGT60-G13	2094x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-SBT/SWT72-G7	2134x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-BGT72-G7 TS-BGT66-G9	2134x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A

Moduł *	Wymiar ramy	Clamp-A1 A1=1/4L ± 50mm	Clamp-A2 A2=1/4L ± 50mm	Clamp-A3 A3=1/4W ± 50mm	Clamp-A4 A4=1/4W ± 50mm
TS-SBT/SWT60-G11	2172x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-BGT60-G11	2172x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-SBT/SWT66-G10	2190x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-BGT66-G10	2190x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-SB/SW72 TS-SBT/SWT72 TS-SBT/SWT66-G13 TS-SBT/SWT78-G7	2278x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-BG72 TS-BGT72 TS-BGT48 TS-BGT66-G13 TS-BGT78-G7	2278x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-BGT72-G9	2333x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-SBT/SWT72-G10 TS-SBT/SWT66-G11	2382x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-BGT72-G10 TS-BGT66-G11	2382x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-SB/SW78 TS-SBT/SWT78 TS-SBT/SWT72-G13	2465x1134	+5400/-2400	±2400	±1200	+5400/-2400
TS-BG78 TS-BGT78 TS-BGT72-G13	2465x1134	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-SBT/SWT60-G12	2172x1303	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-BGT60-G12	2172x1303	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-SBT/SWT66-G12	2384x1303	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A
TS-BGT66-G12	2384x1303	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A

Uwaga1: Powyżej opisane odległości są od krawędzi modułu do środka zacisku.

Uwaga2: Potrzeba dwóch lub więcej szyn nośnych poniżej modułu PV, aby zapewnić obciążenie mechaniczne.

Jeśli klient potrzebuje innego rozmiaru zacisków, powinien on zostać w pełni oceniony i zatwierdzony przez Thornova Solar.

6.3 UZIEMIENIE

Wszystkie ramy Moduły i wsporniki montażowe muszą być odpowiednio uziemione, zgodnie ze stosownymi krajowymi przepisami elektrycznymi.

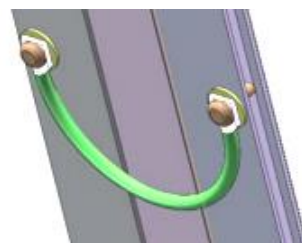
Prawidłowe uziemienie uzyskuje się poprzez połączenie poszczególnych ram Moduły i wszystkich metalowych elementów konstrukcyjnych za pomocą odpowiedniego przewodu uziemiającego. Przewód uziemiający o przekroju okrągłym lub płaskim może być wykonany z miedzi, stopu miedzi lub dowolnego innego materiału dopuszczonego do stosowania jako przewodnik elektryczny zgodnie ze stosownymi krajowymi przepisami elektrycznymi. Przewód uziemiający musi być połączony z gruntem za pomocą odpowiedniego uziomu.

Moduły Thornova Solar mogą zostać wyposażone w elementy i urządzenia uziemiające innych producentów w celu zapewnienia pełnego uziemienia ram. Urządzenia te należy instalować zgodnie ze stosownymi instrukcjami wydanymi przez ich producentów.

Szczegółowe informacje o lokalizacji i rozmiarze otworów uziemiających są dostępne pod linkiem „Katalog produktów” www.thornovasolar.com

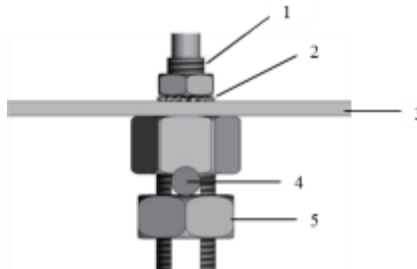
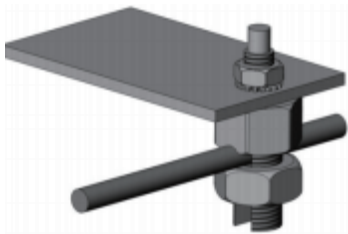
- Łącznik do podłączenia przewodu uziemiającego jest dostarczany w opakowaniu zawierającym śrubę, podkładkę płaską, podkładkę ząbkowaną i przewód.
- Elektryczny kontakt uzyskuje się poprzez penetrację anodyzowanej powłoki aluminiowej ramy i dokręcenie nakrętki dociskowej na śrubie (dołączanej z podkładką ząbkowaną) momentem obrotowym o wartości 2,8 Nm.
- Należy dobrać odpowiedni przekrój przewodu uziemiającego (od 6 do 12 AWG, goła miedź) i zainstalować pod śrubą mocującą.

Nałożyć kolejno podkładkę gwiazdową, podkładkę płaską i przewód uziemiający, a następnie wkręcić w otwór uziemienia w celu połączenia sąsiadujących ze sobą Moduły



Thornova Solar zaleca stosowanie następujących metod prawidłowego uziemienia modułów zgodnie z badaniami UL.

Metoda 1: Śruba uziemienia Tyco



Śruba uziemniająca Tyco

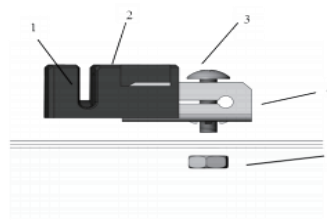
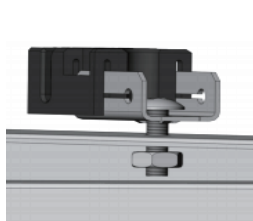
- 1) Śruba z otworem na przewód uziemiający
- 2) Sześciokątna śruba montażowa z podkładką
- 3) Rama aluminiowa
- 4) Przewód o przekroju 0,15 do 0,6 mm²
- 5) Nakrętka sześciokątna

Łączniki uziemienia Tyco są dostarczane w pakiecie zawierającym śrubę uziemienia, mocowanie i nakrętkę montażową.

Elektryczny kontakt uzyskuje się poprzez penetrację anodyzowanej powłoki aluminiowej ramy i dokręcenie nakrętki dociskowej na śrubie (dołączanej z podkładką ząbkowaną) momentem obrotowym o wartości 2,8 Nm. Należy dobrać odpowiedni przekrój przewodu uziemniającego (od 6 do 12 AWG, goła miedź) i zainstalować pod śrubą mocującą.

Nakrętkę dociskową należy dokręcić momentem o wartości 5 Nm.

Metoda 2: Śruba uziemienia Tyco



Śruba uziemniająca Tyco

- 1) Szczelina na przewody (powierzchnia przekroju przewodu od 0,15 do 0,6 mm²)
- 2) Prowadnik
- 3) Śruba
- 4) Podstawa
- 5) Nakrętka

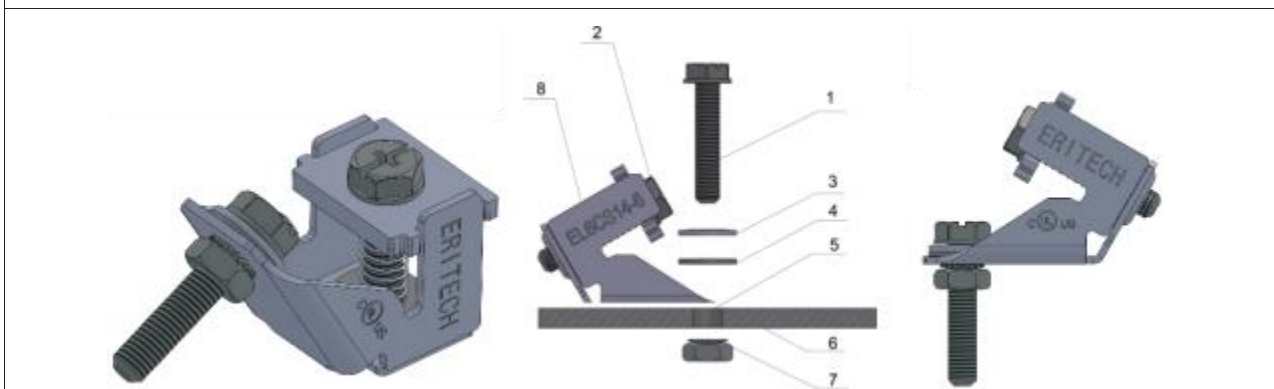
Łączniki uziemienia Tyco są dostarczane w pakiecie zawierającym śrubę uziemienia, mocowanie i nakrętkę montażową.

Elektryczny kontakt uzyskuje się poprzez penetrację anodyzowanej powłoki aluminiowej ramy i dokręcenie nakrętki dociskowej na śrubie (dołączanej z podkładką ząbkowaną) momentem obrotowym o wartości 2,8 Nm. Należy dobrać odpowiedni przekrój przewodu uziemiającego (od 6 do 12 AWG, goła miedź) i zainstalować pod śrubą mocującą.

Nakrętkę dociskową należy dokręcić momentem o wartości 5 Nm.

Śruba uziemienia firmy Tyco jest przeznaczona wyłącznie do łączenia z gołym pełnym przewodem miedzianym o średnicy od 6 do 12 AWG.

Metoda 3: Śruba uziemienia ERICO



Śruba uziemienia ERICO

- 1) Śruba z gniazdem na wkrętak A 2) Śruba z gniazdem na wkrętak B
 3) Podkładka stożkowa sprężynująca 4) Podkładka płaska
 5) Otwór przelotowy pod śrubę z gniazdem na wkrętak # 10 [M5]
 6) Rama aluminiowa 7) Nakrętka sześciokątna z podkładką zabezpieczającą 8) Śruba uziemienia

Zacisk ten powinien być instalowany na powierzchni większej niż dolna powierzchnia zacisku. Uchwyt należy montować w otworach uziemienia rozmieszczonych na moduł fotowoltaicznym. Śrubę A należy dokręcić do ramy moduł momentem o wartości 4 Nm. Śruba uziemienia jest przeznaczona wyłącznie do łączenia z gołym pełnym przewodem miedzianym o średnicy od 6 do 12 AWG.

Aby zapewnić prawidłowy docisk przewodu uziemienia, śrubę B należy dokręcić momentem o wartości 4 Nm.

6.4 INSTALACJA ELEKTRYCZNA

instalatorów, zgodnie z lokalnymi przepisami i regulacjami. Moduły można łączyć szeregowo w celu zwiększenia napięcia roboczego, podłączając dodatnią wtyczkę jednego modułu do ujemnego gniazda kolejnego modułu. Zawsze przed połączeniem Moduły należy się upewnić, że styki są wolne od korozji, czyste i suche.

Moduły w danym szeregu mogą ulec nieodwracalnemu uszkodzeniu, gdy zostaną połączone z nieprawidłową polaryzacją. Przed wykonaniem połączenia równoległego należy zawsze sprawdzić napięcie i polaryzację każdego pojedynczego zespołu Moduły. W przypadku wykrycia odwróconej polaryzacji lub różnicy napięć pomiędzy zespołami Moduły przekraczającej 10 V, przed wykonaniem połączenia należy ponownie sprawdzić konfigurację Moduły.

Moduły Thornova Solar są wyposażone w odporne na promieniowanie UV miedziane skrętki o przekroju 4 mm². Wszystkie inne przewody używane do połączenia poszczególnych elementów układu prądu powinny być zgodne z tą specyfikacją lub ją przewyższać. Thornova Solar zaleca, aby wszystkie przewody były prowadzone w odpowiednich kanałach kablowych i umieszczane z dala od obszarów, w których może gromadzić się woda. Maksymalne napięcie w układzie nie może być wyższe niż maksymalne napięcie nominalne Moduły oraz maksymalne napięcie na wejściu falownika i innych urządzeń elektrycznych zainstalowanych w układzie. Aby się o tym przekonać, napięcie w obwodzie otwartym szeregu Moduły należy obliczyć dla najniższej oczekiwanej temperatury otoczenia dla danej lokalizacji. Wartość tę należy obliczyć z wykorzystaniem poniższego wzoru.

$$\text{Maks. napięcie w układzie} \geq N * Voc * [1 + TCvoc * (Tmin-25)]$$

Gdzie:

N: Liczba Moduły połączonych szeregowo

Voc: Napięcie obwodu otwartego każdego modułu (patrz: etykieta produktu lub karta charakterystyki produktu)

TCvoc: Współczynnik cieplny napięcia obwodu otwartego modułu (patrz: karta charakterystyki produktu)

Tmin: Najniższa oczekiwana temperatura pracy modułu

Każdy moduł posiada dwa przewody wyjściowe odporne na działanie UV i temperaturę do 90°C, każdy zakończony złączem typu plug & play. Przekrój przewodu moduł fotowoltaicznego wynosi 12 AWG. Przewody te nie mogą być prowadzone w miejscach narażonych na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Firma Thornova Solar wymaga, aby wszystkie przewody i połączenia elektryczne były zgodne z mającymi zastosowanie krajowymi przepisami elektrycznymi.

Dopuszczalna średnica zewnętrzna przewodu wynosi od 5 do 7 mm. Do połączeń w terenie należy używać przewodów miedzianych o przekroju co najmniej 4 mm², z izolacją przeznaczoną do stosowania w instalacjach fotowoltaicznych, odporną na UV i temperaturę do 90 °C.

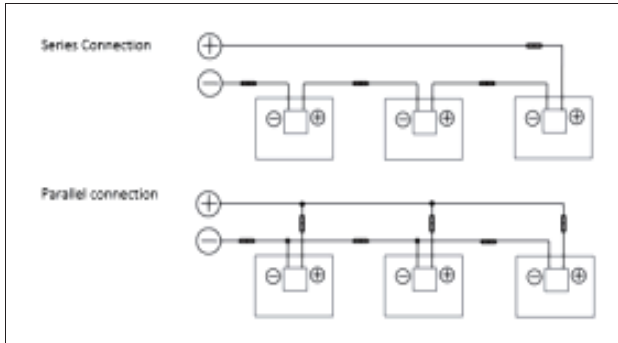
Minimalny promień wygięcia przewodu wynosi 43 mm.

6.5 OKABLOWANIE

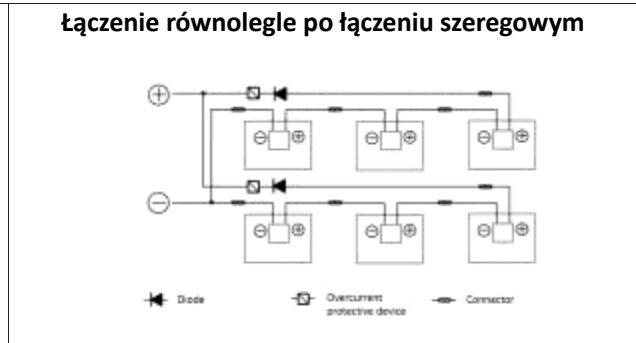
Aby zapewnić prawidłowe działanie systemu, podczas wzajemnego łączenia Moduły oraz zestawu Moduły do odbiornika, tj. na przykład falownika lub akumulatora, należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłową polaryzację przewodów (Ilustracje 1 i 2). Jeżeli Moduły nie zostały podłączone prawidłowo, diody bocznikujące mogą ulec uszkodzeniu. Moduły fotowoltaiczne można łączyć szeregowo w celu zwiększenia napięcia. Połączenie szeregowe to takie, w którym przewód z zacisku dodatniego jednego moduł zostanie podłączony do zacisku ujemnego kolejnego moduł.

Ilustracja 1 przedstawia Moduły połączone szeregowo lub równoległe. Moduły fotowoltaiczne można łączyć równoległe w celu zwiększenia prądu (rysunek 2). Połączenie szeregowe to takie, w którym przewód z zacisku dodatniego jednego moduł zostanie podłączony do zacisku ujemnego kolejnego moduł.

Liczbę Moduły połączonych szeregowo i równoległe należy projektować w sposób rozsądny, zgodnie z konfiguracją systemu. Aby zachować ważność ograniczonej gwarancji Thornova Solar należy przestrzegać wszystkich powyższych instrukcji.



Rysunek 1. Połączenie szeregowe lub równoległe



Rysunek 2. Połączenie równoległe

W przypadku zamontowania bezpieczników, powinny być one znamionowe dla maksymalnego napięcia DC i podłączone do każdego nieziemionego bieguna tablicy (tj. jeśli system nie jest uziemiony, bezpieczniki powinny być podłączone zarówno do bieguna dodatniego, jak i ujemnego).

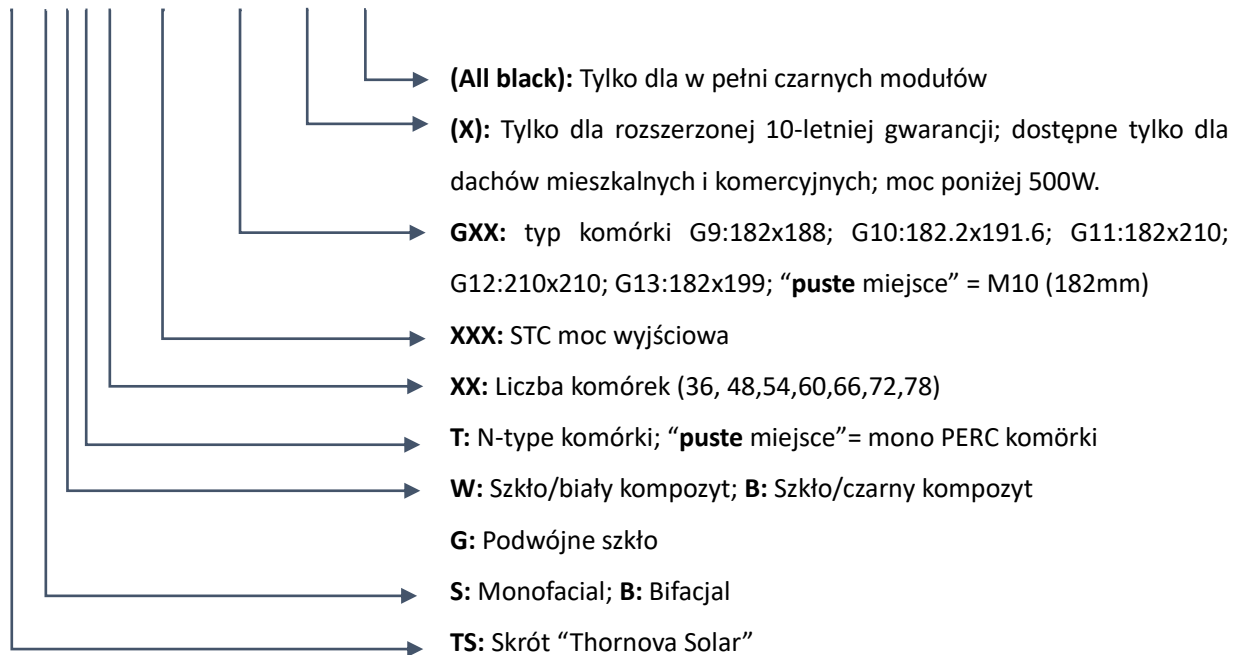
Maksymalna wartość znamionowa bezpiecznika podłączonego szeregowo z ciągiem macierzy wynosi zazwyczaj 25 A, ale rzeczywistą wartość znamionową modułu można znaleźć na etykiecie produktu i w arkuszu danych produktu.

Ta wartość znamionowa bezpiecznika odpowiada również maksymalnemu prądowi wstecznemu, jaki może wytrzymać moduł (gdy jeden ciąg jest zacieniony, pozostałe równoległe ciągi modułów zostaną obciążone przez zacieniony ciąg i popłynię prąd), a zatem wpływa na liczbę ciągów połączonych równoległe.

NIE należy dzielić bezpiecznika w skrzynce połączeniowej z dwoma lub więcej łańcuchami w połączeniu równoległym.

Załącznik 1: ZASADY NAZEWNICTWA

TS - SWTXX (XXX) - GXX – (X) (All Black)



THORNOVA solar