



TW Solar (Hefei) Co., Ltd.
Instrukcja montażu modułów ogniwo-
słonecznych

Spis treści

Ważne instrukcje bezpieczeństwa.....	02
Ograniczenie odpowiedzialności.....	02
Bezpieczeństwo i transport.....	03
Montaż mechaniczny.....	07
Instalacja elektryczna.....	14
Uziemienie.....	16
Diody obejściowe i diody zabezpieczające.....	17
Obsługi techniczne.....	18

Ważne instrukcje bezpieczeństwa

- Niniejsza instrukcja przeznaczona jest wyłącznie dla modułów ogniw słonecznych (zwanymi dalej „Modułami”) firmy TW Solar (Hefei) Co., Ltd. (zwanej dalej „TW SOLAR”). Niniejsza instrukcja obejmuje metody montażu, bezpieczeństwo działania i informacje dotyczące obsługi technicznej Modułów firmy TW SOLAR.
- Moduły zainstalować przez osoby wykwalifikowane. Przed przystąpieniem do montażu należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją. Należy ściśle przestrzegać postanowień instrukcji, przepisów lokalnych lub odpowiednich wymagań i regulacji jednostek upoważnionych.
- Przed przystąpieniem do montażu należy zapoznać się z wymaganiami mechanicznymi i elektrycznymi obowiązującymi podczas montażu. Niniejszą instrukcję zachować w bezpiecznym miejscu w celu późniejszej pielęgnacji i obsługi technicznej oraz w celu odniesienia się do niej w przypadku sprzedaży lub utylizacji Modułów.

Ograniczenie odpowiedzialności

- TW SOLAR nie ponosi odpowiedzialności za żadne straty lub wydatki wynikające z montażu, działania, użytkowania lub obsługi technicznej Modułów niezgodnie z wymaganiami instrukcji, w tym za upadek lub uszkodzenie Modułów.
- Żaden patent ani licencja patentowa nie może być uzyskana (w sposób wyraźny lub domniemany) przez żadnego klienta poprzez wykorzystanie tych Modułów. TW SOLAR nie ponosi odpowiedzialności za naruszenie patentów osób trzecich lub innych praw wynikających z użytkowania tych Modułów. Niniejsza instrukcja została przygotowana na podstawie wiedzy i doświadczenia TW SOLAR i jej treści zostały też sprawdzone. Jednakże specyfikacje produktów (lecz nie tylko) i związane z nimi zalecenia zawarte w niniejszej instrukcji nie stanowią żadnej wyraźnej lub domniemanej gwarancji.
- TW SOLAR zastrzega sobie prawo do zmiany instrukcji obsługi, Modułów, specyfikacji lub innych informacji bez wcześniejszego powiadomienia.

Bezpieczeństwo i transport

Zasady ogólne

- Przed przystąpieniem do montażu należy zwrócić uwagę, aby wszystkie moduły i połączenia elektryczne były czyste i suche.
- Moduły należy przenosić obiema rękami. Układanie Modułów w stopy jest zabronione.
- Należy zachować szczególną ostrożność podczas obsługi Modułów i używać rękawic antypoślizgowych.
- Przy rozpakowywaniu należy używać odpowiednich narzędzi.
- Klasa aplikacyjna Modułów TW SOLAR to klasa A, więc Moduły mogą być stosowane w systemach powyżej 50V DC lub powyżej 240W.



Nie wchodzić na moduły.



Nie demontuj Modułów samodzielnie ani gwałtownie ich upuszczać. Nie usuwać tabliczek znamionowych lub elementów Modułu.



Zabronione jest skupianie światła słonecznego na Modułach, np. przez lustro lub lupę.



Nie podnoś Modułu poprzez podnoszenie skrzynki przyłączeniowej lub kabla.



Nie dotykaj Modułów żadnymi ostrymi przedmiotami.



Nie wywieraj bezpośredniego nacisku na przednią szybę lub tylny panel Modułu.

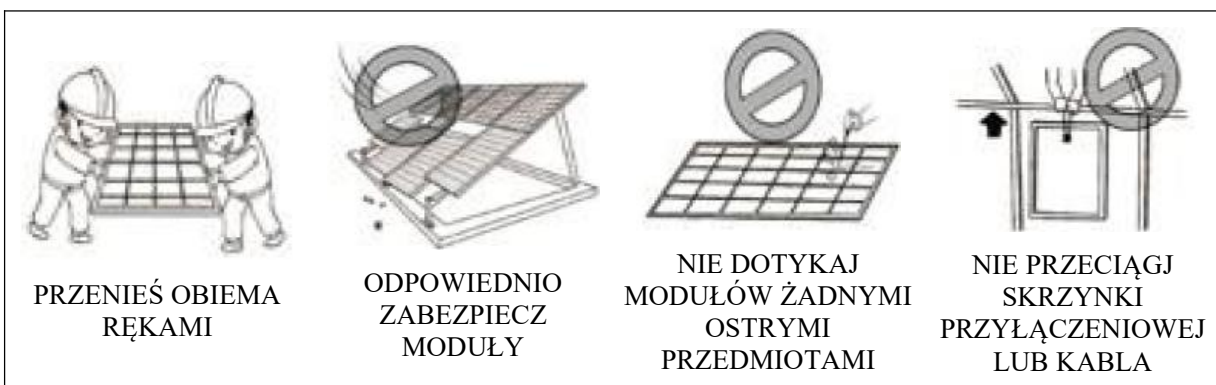


Nie dotykaj powierzchni szkła powlekanego gołymi rękami.

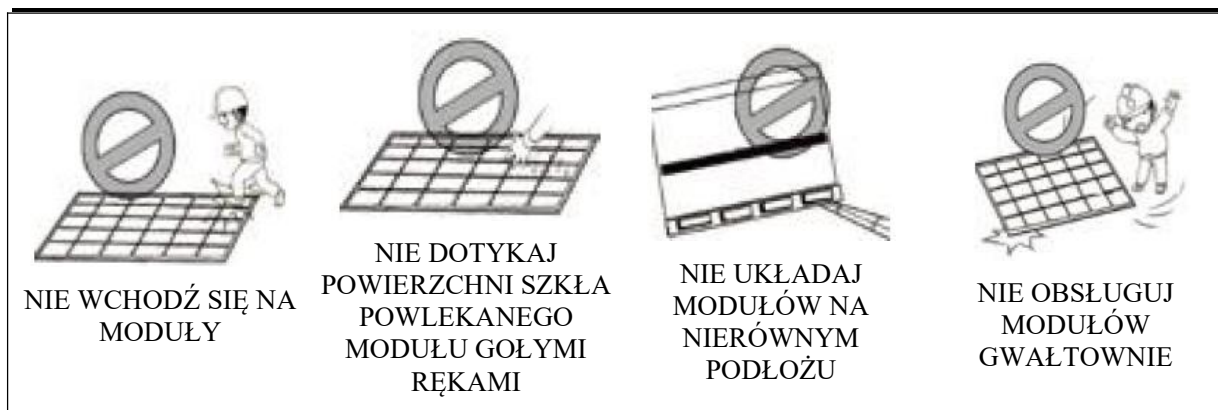


Należy zwrócić uwagę, aby wszystkie elektryczne punkty kontaktowe oraz środowisko pracy były czyste i suche.

Instrukcja obsługi i montażu Modułów



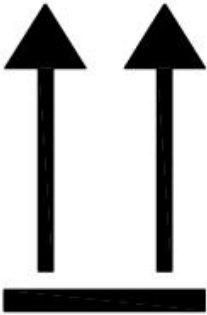


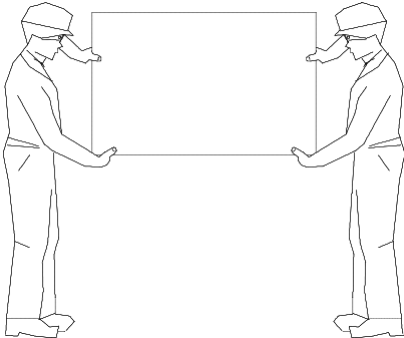


Bezpieczeństwo i transport



Instrukcja etykietowania opakowań

Przed przystąpieniem do pracy należy dokładnie zapoznać się z instrukcją rozpakowania oraz etykietą kartonu zewnętrznego i postępować zgodnie ze wskazówkami.

<p>1. NIE NARAŻAJ MODUŁÓW NA DZIAŁANIE DESZCZU LUB WILGOCI</p> 	<p>2. MODUŁY SĄ DELIKATNE, PRZENOŚ ŁAGODNIE</p> 
<p>3. UTRZYMUJ W POZYCJI PIONOWEJ PODCZAS TRANSPORTU</p> 	<p>4. NIE WCHODŹ SIĘ NA KARTON ANI MODUŁY</p> 
<p>5. PODCZAS UKŁADANIA MODUŁÓW NIE PRZEKRACZAJ MAKSYMALNEJ LICZBY STOSU OZNACZONEJ NA OPAKOWANIU ZEWNĘTRZNYM (NP. MAKSYMALNIE 2 W STOSY DLA $n=2$)</p> 	<p>6. JEDEN MODUŁ PRZENIEŚ PRZEZ 2 OSOBY JEDNOCZEŚNIE</p> 

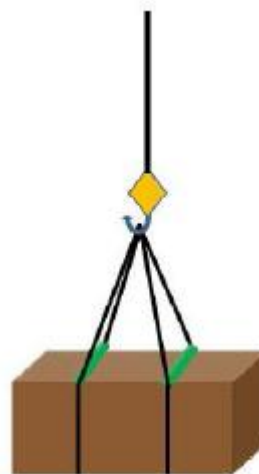
Bezpieczeństwo i transport

Rozładunek, transport, składowanie

- Po przybyciu na miejsce realizacji projektu Moduły należy zaparkować i rozładować na płaskim, równym i otwartym terenie dla ciężarówki.
- Rozładunek za pomocą wózka widłowego: Zastosuj wózek widłowy o odpowiednim udźwigu w zależności od wagi towaru i rozładuj Moduły z ciężarówki i umieść je na równej powierzchni.
- Rozładunek dźwigu: Zamocuj zawieszę w zaczepach ramy nośnej z litego drewna (patrz rys. 1 i 2). Jednocześnie można podnieść tylko 1 paletę z Modułami. Przed podniesieniem należy zwrócić uwagę czy palety i kartony nie są uszkodzone oraz czy zawieszia zostały odpowiednio mocowane i zabezpieczone. Kiedy paleta znajduje się prawie na ziemi, dwie osoby z obu stron przytrzymają karton w pionie, a następnie delikatnie umieszczą go na stosunkowo płaskim podłożu w miejscu realizacji projektu.



Rys. 1 Rama nośna z litego drewna



Rys. 2 Schemat podnoszenia

- Nie należy układać Modułów na terenie realizacji projektu w stosy.
- Podczas transportu w miejscu realizacji projektu nie należy układać Modułów w stosy, dopuszczalny jest tylko transport 1 palety z Modułami bez stosu.
- Składowanie w miejscu realizacji projektu:
Wymagania dotyczące środowiska składowania: wilgotność < 85%, temperatura $-20^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$; statyczne układanie Modułów w stosy ≤ 2 palety.
- Tymczasowe przechowywanie w miejscu realizacji projektu: Umieść Moduły w miejscu o dobrej wentylacji i suchości, nie układaj ich w stosy, a do przykrycia użyć ściereczki przeciwdeszczowej, aby zapobiec zawilgoceniu.

Instrukcja rozpakowywania

1. Nie wolno rozpakowywać się w deszczu;
2. Jeżeli na miejscu występuje wiatr, należy zachować szczególną ostrożność ze względu na bezpieczeństwo. W szczególności w warunkach wietrznych nie obsługiwać Modułów, a rozpakowane moduły powinny być odpowiednio zabezpieczone;
3. Opakowanie należy umieścić na ziemi, gdzie można utrzymać poziom, aby uniknąć jego przewrócenia;

Bezpieczeństwo i transport

4. Podczas rozpakowywania należy nosić rękawice ochronne, aby uniknąć skaleczenia rąk i pozostawienia odcisków palców na szkle;
5. Moduły zabezpieczone osłonami narożnymi, które mogą je chronić przed zewnętrznymi uszkodzeniami podczas transportu. Jeśli z powodu nieprzestrzegania wymagań lub niewłaściwej obsługi odpadnie niewielka ilość osłony narożnika, jest to normalne i nie wpływa na wydajność Modułu;
6. Przed rozpakowaniem należy sprawdzić dokładnie informacje o produkcie na opakowaniu zewnętrznym i przeczytać uważnie instrukcję rozpakowywania;
7. Do podniesienia każdego Modułu wymagane są 2 osoby i zabronione jest ciągnięcie za skrzynkę przyłączeniową podczas jego podnoszenia.

Montaż mechaniczny

Miejsce montażu

- Należy wybrać odpowiednie miejsce do montażu Modułu. W północnych szerokościach geograficznych Moduły montować w kierunku południowym, natomiast w południowych szerokościach geograficznych w kierunku północnym.
- Moduły należy instalować w miejscach wolnych od cieni w żadnym momencie. Proszę się upewnić, że w miejscach instalacji nie ma przeszkód blokujących światło. W przypadku modułu zacienionego lub częściowo zacienionego moc wyjściowa zostanie osłabiona. Uszkodzenia Modułu spowodowane długotrwałym lub częstym zaciemnieniem nie są objęte gwarancją TW SOLAR.
- Nie należy składować, instalować ani używać Modułów w miejscach, gdzie istnieje prawdopodobieństwo powstawania lub gromadzenia się gazów palnych.
- Odległość w linii prostej pomiędzy miejscem montażu a linią brzegową nie może być mniejsza niż 1 km, chyba że TW SOLAR wyrazi na to zgodę na piśmie lub zostanie to określone w umowie.

Kąt montażu

- Należy montować Moduły z tego samego ciągu pod tym samym kątem. Różne kąty mogą skutkować utratą mocy z powodu różnic w otrzymaniu ilości promieniowania cieplnego i niedopasowania generowanego prądu.
- Zalecane kąty montażu Modułów znajdują się w tabeli 1.

Lokalna szerokość geograficzna	Kąt montażu Modułów
0°÷15°	15°
15°÷25°	Lokalna szerokość geograficzna
25°÷30°	Lokalna szerokość geograficzna +5°
30°÷35°	Lokalna szerokość geograficzna +10°
35°÷40°	Lokalna szerokość geograficzna +15°
>40°	Lokalna szerokość geograficzna +20°

Tabela 1 Kąty montażu Modułów

Wymagania dotyczące montażu

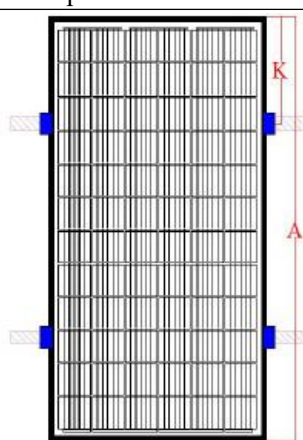
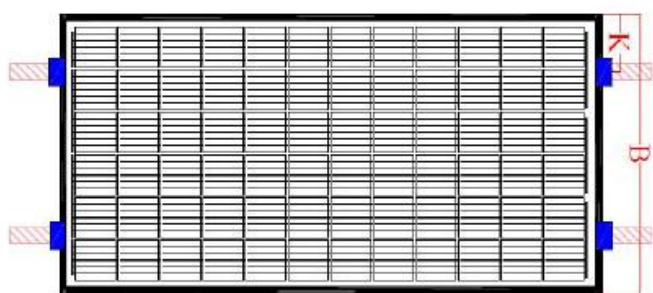
- Moduły należy zamontować za pomocą takiego systemu wsporników, aby były wystarczająco wytrzymałe na wszystkie z góry określone warunki obciążenia. Instalator lub dostawca wspornika zapewnia niezbędne gwarancje i odpowiednie certyfikaty. System wsporników montażowych należy sprawdzić i przetestować w instytucji badawczej z możliwością statycznej analizy mechanicznej, zgodnie z normami krajowych właściwymi, takich jak DIN1055 lub równoważnych.
- Wspornik montażowy Modułów należy wykonać z materiałów wytrzymałych, odpornych na korozję i promieniowanie UV.
- Moduły muszą być odpowiednio zamocowane na wsporniku montażowym.
- Należy określić odpowiednią wysokość montażu systemu fotowoltaicznego i zwrócić uwagę na to, aby część dolnej granicy Modułu znajdowała się na tyle wysoko, żeby nie była zacieniona przez rosnące na ziemi chwasty i krzewy lub uszkodzona przez latający piasek i kamienie. Ważne jest również, aby w zimie, gdy pada śnieg, dolna część Modułu nie była przez długi czas pokryta śniegiem.

Montaż mechaniczny

- Gdy Moduł jest zainstalowany na dachu lub budynku należy zwrócić uwagę, aby był on odpowiednio zamocowany i nienarażony na uszkodzenie przez silny wiatr lub obfite opady śniegu. Dodatkowo tylny panel Modułu należy zapewnić odpowiednią wentylację, aby Moduł mógł się w porę schłodzić (minimalna szczelina pomiędzy Modułem a powierzchnią montażową to 10 cm).
- Zalecana odległość montażowa między dwoma sąsiednimi Modułami wynosi minimum 10 mm, z uwzględnieniem efektu liniowej rozszerzalności cieplnej ramki Modułu.
- Należy upewnić się, że płyta montażowa Modułu nie dotyka wspornika lub konstrukcji budowlanych, która może wejść do wnętrza Modułu, zwłaszcza gdy na powierzchnię modułu działa zewnętrzny nacisk.
- Należy przestrzegać wskazówek i zasad bezpieczeństwa dołączonych do wsporników.
- Nie należy wiercić otworów w powierzchni i ramce szkła Modułu, pod rygorem spowoduje to unieważnienie gwarancji.
- Podczas montażu Modułów na dachu należy sprawdzić, czy konstrukcja dachu jest wystarczająco wytrzymała. Ponadto wszelkie przejścia przez dach muszą być odpowiednio uszczelnione, aby zapobiec przeciekom wyciekom.
- W przypadku montażu Modułów na słupach należy zwrócić uwagę, aby słupy i konstrukcja montażowa wytrzymały przewidywane lokalne wiatry.

Sposób montażu

- Montaż osprzętu

Tabela 2 Sposoby montażu	
Montaż na długiej stronie	Sposób montażu A 
	Sposób montażu B 

Uwaga: Długość bloku mocującego ≥ 50 mm.

Montaż mechaniczny

Tabela 3 Sposoby montażu i nośności

Sposób montażu		Sposób montażu A		Sposób montażu B	
Typ Modułu	Wielkość Modułu (mm)	Pozycja bloku mocującego K(mm)	Obciążenie obliczeniowe: przód/tył, $\gamma_m=1,5(\text{Pa})$	Pozycja bloku mocującego K(mm)	Obciążenie obliczeniowe: przód/tył, $\gamma_m=1,5(\text{Pa})$
TW***MAP-108-H TW***MAP-108-H-S TW***MAP-108-H-F TW***MGP-108-H TW***MGP-108-H-S TW***MGP-108-H-F TW***MGT-108-H TW***MGT-108-H-S TW***MGT-108-H-F	1722*1134*35	380÷480	3600/1600	—	—
TW***MAP-120-H TW***MAP-120-H-S TW***MAP-120-H-F TW***MGP-120-H TW***MGP-120-H-S TW***MGP-120-H-F TW***MGT-120-H TW***MGT-120-H-S TW***MGT-120-H-F	1903*1134*35	427÷572	3600/1600	—	—
TW***MAP-144-H TW***MAP-144-H-S TW***MAP-144-H-F TW***MGP-144-H TW***MGP-144-H-S TW***MGP-144-H-F TW***MGT-144-H TW***MGT-144-H-S TW***MGT-144-H-F	2278*1134*35	520÷620	3600/1600	—	—
TW***MGP-156-H TW***MGP-156-H-S TW***MGP-156-H-F TW***MGT-156-H TW***MGT-156-H-S TW***MGT-156-H-F	2465*1134*35	520÷620	3600/1600	—	—
TW***MCP-100-H TW***MCP-100-H-S TW***MCP-100-H-F TW***MIP-100-H TW***MIP-100-H-S TW***MIP-100-H-F TW***MIT-100-H TW***MIT-100-H-S TW***MIT-100-H-F	2172*1096*35	493÷593	3600/1600	275÷375	1600/1600
TW***MCP-110-H TW***MCP-110-H-S TW***MCP-110-H-F	2384*1096*35	493÷593	3600/1600	275÷375	1600/1600

Montaż mechaniczny

TW***MIP-110-H TW***MIP-110-H-S TW***MIP-110-H-F TW***MIT-110-H TW***MIT-110-H-S TW***MIT-110-H-F					
TW***MCP-120-H TW***MCP-120-H-S TW***MCP-120-H-F TW***MIP-120-H TW***MIP-120-H-S TW***MIP-120-H-F TW***MIT-120-H TW***MIT-120-H-S TW***MIT-120-H-F	2172*1303*35	493÷593	3600/1600	275÷375	1600/1600
TW***MCP-132-H TW***MCP-132-H-S TW***MCP-132-H-F TW***MIP-132-H TW***MIP-132-H-S TW***MIP-132-H-F TW***MIT-132-H TW***MIT-132-H-S TW***MIT-132-H-F	2384*1303*35	546÷646	3600/1600	275÷375	1600/1600

Uwaga: Obciążenie próbne = γ_m (współczynnik bezpieczeństwa) x obciążenie obliczeniowe

- Montaż z wykorzystaniem otworów na śruby

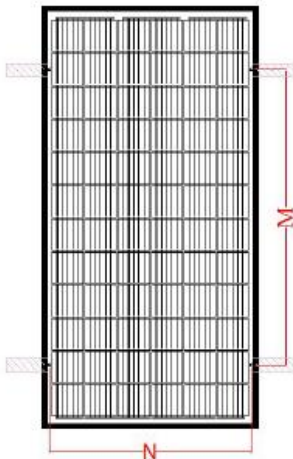
Tabela 4 Sposoby montażu	
Montaż na długiej stronie	Sposób montażu C
	

Tabela 5 Sposoby montażu i nośności

Typ Modułu	Wielkość Modułu (mm)	Odległość między otworami montażowymi M(mm)	Odległość między otworami montażowymi N(mm)	Typ montażu C Obciążenie obliczeniowe: przód/tył, $\gamma_m=1,5$ (Pa)
TW***MAP-108-H	1722*1134*35	400	1085	1600/1600
TW***MAP-108-H-S		1400	1085	3600/1600
TW***MAP-108-H-F	1722*1134*30	400	1085	1600/1600

Montaż mechaniczny

TW***MGP-108-H	1722*1134*35	400	1085	1600/1600
TW***MGP-108-H-S		1400	1085	3600/1600
TW***MGP-108-H-F	1722*1134*30	1400	1085	3600/1600
TW***MGT-108-H				
TW***MGT-108-H-S				
TW***MGT-108-H-F				
TW***MAP-120-H	1903*1134*35	—	—	—
TW***MAP-120-H-S		990	1085	3600/1600
TW***MAP-120-H-F	1903*1134*30	1400	1085	3600/1600
		990	1085	3600/1600
		1400	1085	3600/1600
TW***MGP-120-H	1903*1134*35	400	1086	1600/1600
TW***MGP-120-H-S		990	1086	3600/1600
TW***MGP-120-H-F		1400	1086	3600/1600
TW***MGT-120-H	1903*1134*30	400	1086	1600/1600
TW***MGT-120-H-S		990	1086	3600/1600
TW***MGT-120-H-F		1400	1086	3600/1600
TW***MAP-144-H	2278*1134*35	990	1086	3600/1600
TW***MAP-144-H-S		1400	1086	3600/1600
TW***MAP-144-H-F				
TW***MGP-144-H	2278*1134*35	400	1086	1600/1600
TW***MGP-144-H-S		1100	1086	3600/1600
TW***MGP-144-H-F		1400	1086	3600/1600
TW***MGT-144-H				
TW***MGT-144-H-S				
TW***MGT-144-H-F				
TW***MGP-156-H	2465*1134*35	400	1086	1600/1600
TW***MGP-156-H-S		1200	1086	3600/1600
TW***MGP-156-H-F		1600	1086	3600/1600
TW***MGT-156-H				
TW***MGT-156-H-S				
TW***MGT-156-H-F				
TW***MCP-120-H	2172*1303*35	—	—	—
TW***MCP-120-H-S		1400	1261	3600/1600
TW***MCP-120-H-F				
TW***MIP-120-H				
TW***MIP-120-H-S				
TW***MIP-120-H-F				
TW***MIT-120-H				
TW***MIT-120-H-S				
TW***MIT-120-H-F				
TW***MCP-110-H	2384*1096*35	1400	1047	3600/1600
TW***MCP-110-H-F				
TW***MIP-110-H				
TW***MIP-110-H-S				
TW***MIP-110-H-F				
TW***MIT-110-H				
TW***MIT-110-H-S				
TW***MIT-110-H-F				

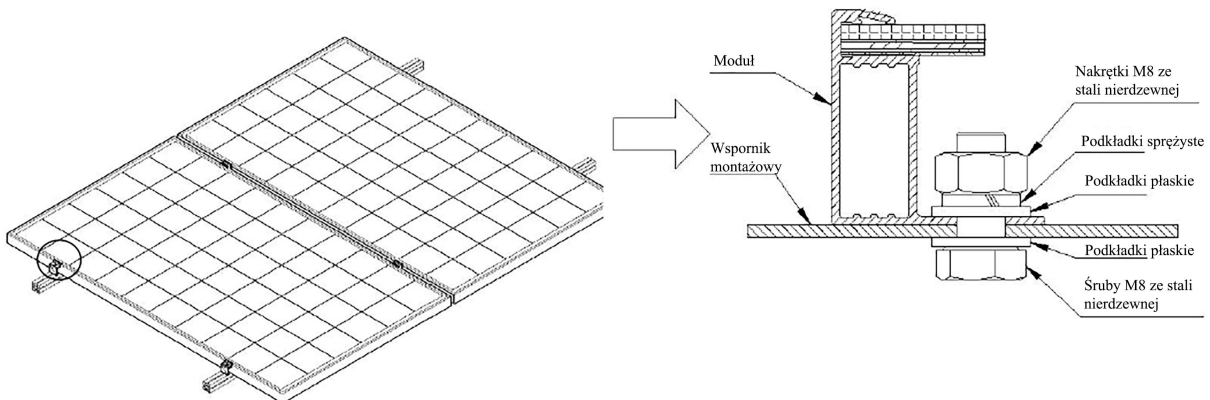
Montaż mechaniczny

TW***MCP-100-H TW***MCP-100-H-F TW***MIP-100-H TW***MIP-100-H-S TW***MIP-100-H-F TW***MIT-100-H TW***MIT-100-H-S TW***MIT-100-H-F	2172*1096*35	1400	1047	3600/1600
TW***MCP-132-H TW***MCP-132-H-S TW***MCP-132-H-F TW***MIP-132-H TW***MIP-132-H-S TW***MIP-132-H-F TW***MIT-132-H TW***MIT-132-H-S TW***MIT-132-H-F	2384*1303*35	—	—	—
		1400	1261	3600/1600

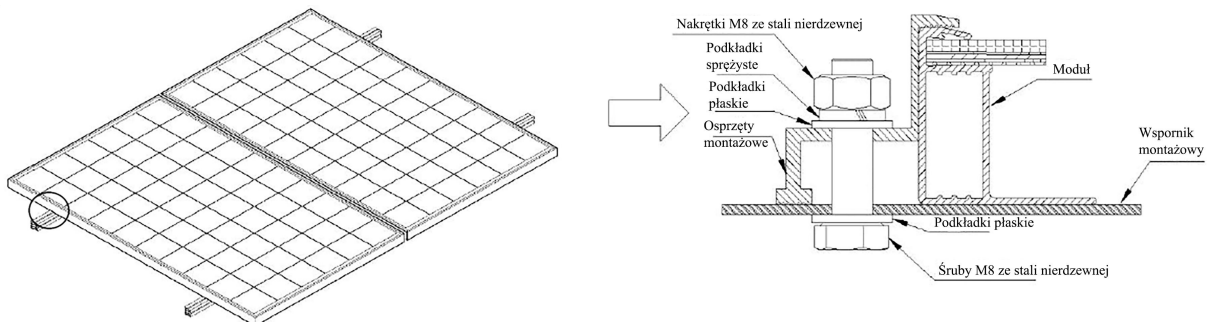
Uwaga: Obciążenie próbne = γ_m (współczynnik bezpieczeństwa) x obciążenie obliczeniowe

Moduły mogą być montowane i mocowane kilkoma metodami montażu, jak poniżej;

- Montaż z wykorzystaniem otworów montażowych: Przymocować Moduł do wspornika montażowego, używając odpornych na korozję śrub M8 przez otwory montażowe w ramce Modułu, jak pokazano na Rys. 3;
- Montaż z wykorzystaniem osprzętów montażowych: Przymocować Moduł do wspornika montażowego, używając osprzętów montażowych, jak pokazano na Rys. 4.



Rys. 3 Montaż z wykorzystaniem otworów montażowych



Rys. 4 Montaż z wykorzystaniem osprzętów montażowych

Montaż mechaniczny

Zalecane akcesoria są następujące:

Śruby	Podkładki płaskie	Podkładki sprężyste	Nakrętki
Materiał: stal nierdzewna	Materiał: stal nierdzewna	Materiał: stal nierdzewna	Materiał: stal nierdzewna
Rozmiar: M8	Rozmiar: M8	Rozmiar: M8	Rozmiar: M8

Zakres momentu obrotowego przy dokręcaniu śrub: 14 Nm. ÷ 20 Nm.

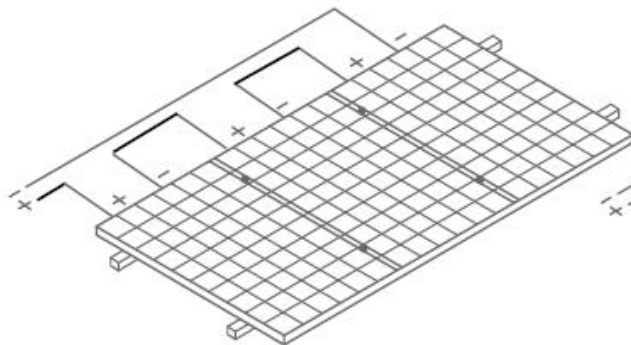
Instalacja elektryczna

Prąd stały wytwarzany przez system fotowoltaiczny może być przekształcony w prąd zmienny i wprowadzony do sieci energetycznej. Jako że polityka dotycząca przyłączania systemów energii odnawialnej do sieci publicznej energetycznej różni się w zależności od regionu, należy skonsultować się z własnym projektantem w celu uzyskania informacji na etapie projektowania systemu fotowoltaicznego. Zwyczajowo wymagane są zezwolenia lokalnego zakładu energetycznego na montaż systemu fotowoltaicznego.

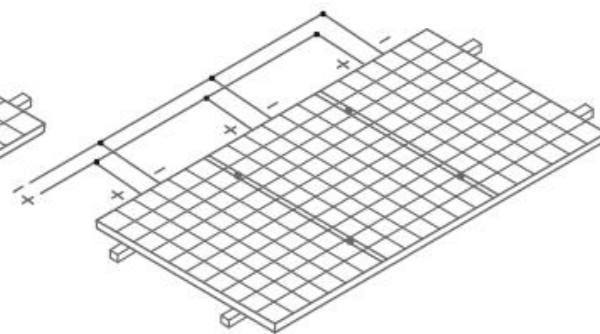
Ogólne zasady dotyczące instalacjach

- Wszelkie materiały konstrukcyjne zastosowane do instalacji należy dopasować do Modułu, w przeciwnym razie awaria spowodowana taką korozją doprowadzi do unieważnienia gwarancji.
- W zależności od wymagań systemu, potencjał systemowy po stronie DC matrycy fotowoltaicznej ma różne praktyki, takie jak pływające uziemienie, dodatnie uziemienie, ujemne uziemienie itp.; w tym samym czasie różne technologie ogniw mają różne sposoby przystosowań. Podczas zakładania elektrowni, jeśli wartość bezwzględna ujemnego potencjału do ziemi Modułów ogniwa z krzemu krystalicznego jest zbyt duża, może to prowadzić do rozkładu indukowanego potencjałem (PID), dlatego wskazane jest zastosowanie ujemnego systemu uziemienia, aby potencjał obwodu był w pewni dodatni. W celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji należy skontaktować się z producentem falownika.
- Należy zabezpieczyć nakrętki zabezpieczające złącza przed ich odkręcaniem przez osobą niewykwalifikowaną. Należy zwrócić uwagę, aby złącza były czyste, suche i prawidłowo podłączone (po kompletnym podłączeniu słychać dźwięk zatrząskiwania), w przeciwnym razie może powstać iskra łukowa, która może uszkodzić złącze lub spowodować pożar.
- W normalnych warunkach może się okazać, że Moduły wytwarzają więcej mocy niż w warunkach standardowych. Przy określaniu akcesoriów systemu zasilania ogniw fotowoltaicznych, parametrów związanych z mocą wyjściową Modułu, takich jak napięcie znamionowe, prąd znamionowy, pojemność przewodów, specyfikacje bezpieczników itp. wartości ISC i VOC podane na tym Module należy pomnożyć przez 1,25 jako wartość odpowiedniego parametru.
- Aby zapobiec generowaniu prądu przez moduł podczas demontażu przewodu, należy go całkowicie przykryć nieprzezroczystym tworzywem sztucznym.
- Nie należy stosować różnych typów Modułów w tym samym systemie fotowoltaicznym. W przypadku łączenia Modułów szeregowo, napięcie każdego ciągu nie może przekraczać maksymalnego napięcia całego systemu (sposób łączenia szeregowego jak na rysunku 5 poniżej). Wzór referencyjny dla maksymalnej liczby Modułów w ciągu: maksymalne napięcie systemowe Modułu / (1,25*napięcie obwodu otwartego).
- Gdy Moduły są połączone równolegle, prąd wyjściowy całego ciągu Modułów jest równy sumie prądów Modułów lub ciągów Modułów na każdej gałęzi (połączenie równoległe jak na rysunku 6). Jednocześnie każdy ciąg Modułów należy zabezpieczyć bezpiecznikiem, a bezpiecznik zainstalować zgodnie z przepisami obowiązującymi w danym kraju lub regionie. Maksymalna liczba Modułów, które można połączyć równoległe, wynika z następującego wzoru: maksymalny prąd zabezpieczenia / (1,25*prąd zwarcia).

Instalacja elektryczna



Rys. 5 Sposób łączenia szeregowego



Rys. 6 Sposób łączenia równoległego

- Należy zapoznać się z lokalnymi przepisami obowiązującymi, aby określić rozmiar, typ i temperaturę przewodu do systemu fotowoltaicznego.
- Przekrój kabla i pojemność złączy (zalecany przekrój kabla 4 mm² dla poszczególnych Modułów, zalecana obciążalność prądowa złączy > 10A) należy dostosować do maksymalnego prądu zwarciovego systemu, w przeciwnym razie kable i złącza mogą się przegrzewać w przypadku nadmiernego prądu. Uwaga: Górna granica temperatury dla kabli wynosi 85°C, a dla złączy 105°C.
- Podczas montażu Modułów należy upewnić się, że złącza, falowniki i inne elementy elektryczne są wyłączone. W celu zminimalizowania szkód spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi układać żyły kabla w taki sposób, aby powierzchnia pętli była jak najmniejsza. Dodatkowo warto zastosować odpowiedni bezpiecznik dla każdego ciągu Modułów.

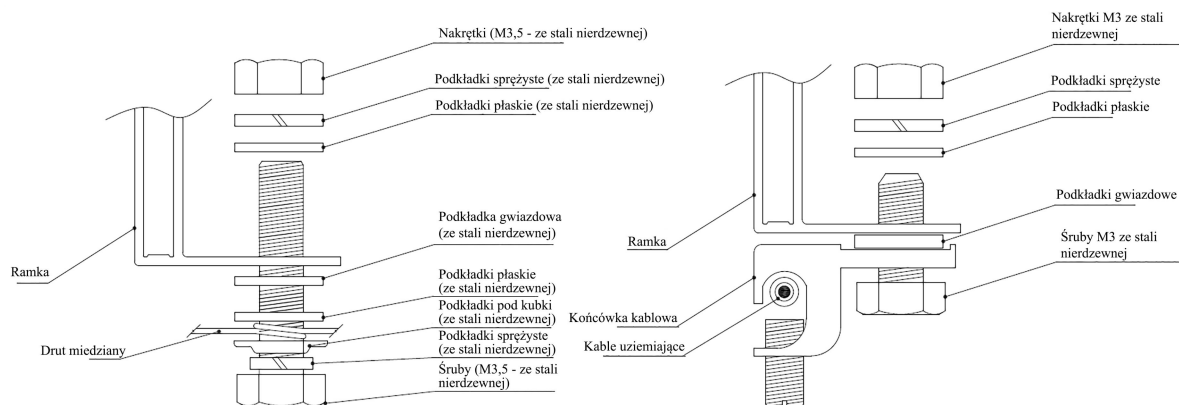
Uziemienie

➤ Montaż z wykorzystaniem przewodu uziemiającego i mocowań śrubowych

- Śruba uziemiająca musi być wykonana ze stali nierdzewnej i mocowana w określonym otworze uziemiającym. Najpierw włożyć śrubę M3,5 ze stali nierdzewnej tak, aby przeszła przez podkładkę sprężynową, podkładkę płaską, podkładkę kubkową (drut miedziany o średnicy 2,1mm), podkładkę gwiazdkową itd., następnie przez otwór uziemiający w ramce, podkładkę płaską, podkładkę sprężynową i na koniec dokręcić nakrętką M3,5. Uwaga: górna granica temperatury dla przewodu wynosi 85°C. Ilustracja montażu znajduje się na rysunku 7.

➤ Montaż z wykorzystaniem końcówki kablowej i śruby

- Ramka modułu i wsporniki montażowe należy prawidłowo uziemić zgodnie z odpowiednimi krajowymi przepisami dotyczącymi instalacji elektrycznych. Za pomocą zalecanych zacisków przyłączeniowych wykonać prawidłowe połączenie z przewodem uziemiającym, a następnie przymocować go do ramki Modułu.
- W przypadku montażu z wykorzystaniem wsporników metalowych, powierzchnia tych wsporników podlega galwanizacji w celu zapewnienia sprawnego przewodzenia obwodu.
- Zastosowanie odpowiedniego przewodu uziemiającego do połączenia ramki i wspornika Modułu zapewni odpowiednie uziemienie.
- Przewód uziemiający należy połączyć z ziemią poprzez odpowiedni zacisk uziemiający. Do podłączenia przewodu uziemiającego zaleca się użycie końcówki kablowej. Wspornik, o ile nie jest połączony za pomocą śrub i nakrętek, a jedynie mechanicznie przymocowany do uziemionego elementu, należy dodatkowo uziemić.
- Najpierw należy odizolować końcówkę przewodu uziemiającego na odpowiednią długość, uważając, aby podczas odizolowywania nie uszkodzić metalowego rdzenia, a następnie włożyć odizolowaną końcówkę przewodu uziemiającego do gniazda końcówki kablowej i dokręcić śrubą mocującą. Przymocować końcówkę kablową do aluminiowej ramki za pomocą śrub i łączników ze stali nierdzewnej, jak pokazano na rysunek 8. Zalecany moment dokręcenia śrub M3 wynosi 2,3 Nm.



Rys. 7

Rys. 8

Diody obejściowe i diody zabezpieczające

W systemach z dwoma lub więcej Modułami połączonymi szeregowo, gdzie część Modułów jest zacieniona, a pozostałe zwrócone są w stronę słońca, przez ogniwa, które są już częściowo lub całkowicie zasłonięte, może wystąpić bardzo duży prąd wsteczny, co może doprowadzić do przegrzania ogniw, a tym samym do ewentualnego uszkodzenia Modułów. Dla takich sytuacji w systemie stosuje się diody obejściowe, które skutecznie zmniejszają ryzyko uszkodzenia modułów w wyniku tego zjawiska. Skrzynka przyłączeniowa wyposażona jest w taką diodę, która zmniejsza ryzyko spowodowane z części ogniw zasłoniętych. Proszę nie próbować samodzielnie otwierać skrzynki połączeniowej modułów, również w przypadku ich uszkodzenia. Prace takie wykonać tylko przez osoby wykwalifikowane.

W systemach wyposażonych w akumulatory, o ile regulator nie jest wyposażony w zabezpieczenie przed prądem wstecznym, to pomiędzy akumulatorem a Modułem należy zainstalować diodę zabezpieczającą przed uszkodzeniem Modułu przez prąd wsteczny.

Obsługi techniczne

W normalnych warunkach Moduły nie wymagają obsługi technicznej. Aby zapewnić optymalne działanie Modułów, zaleca się przeprowadzenie następujących czynności:

- W większości przypadków wystarczy normalna ilość opadów, aby utrzymać szkło Modułu w czystości. W razie potrzeby powierzchnię szkła można wyczyścić wilgotną, miękką gąbką lub szmatką. W przypadku trudnych zabrudzeń należy użyć neutralnego i antystatycznego środka czyszczącego.
- Gdy szkło lub tylny panel Modułu jest perforowany, istnieje poważne ryzyko porażenia elektrycznego, dlatego nie należy takich modułów czyścić. Należy regularnie przeprowadzać kontrole mechaniczne i elektryczne, aby sprawdzić, czy połączenia Modułów są czyste, bezpiecznie połączone i czy są pozbawione uszkodzeń i korozji. Zalecana częstotliwość kontroli przez TW SOLAR to raz na 6 miesięcy.
- Przy okazji odłączania obwodu przez serwis, należy zwrócić uwagę na to, czy wszystkie elementy są w dobrym stanie. W przypadku uszkodzonych złączy należy je wymienić, w przeciwnym razie może łatwo doprowadzić do upływu w obwodach. Dokręcić nakrętkę momentem obrotowym 1,5Nm. ÷ 3Nm.
- Podczas naprawy Modułu, powierzchnia powinna być pokryta nieprzezroczystym tworzywem sztucznym, aby zapobiec porażeniu prądem elektrycznym. Moduły wystawione na działanie promieni słonecznych mogą generować wysokie napięcie, dlatego ich naprawy przeprowadzać tylko przez osoby wykwalifikowane, zwracając jednocześnie uwagę na bezpieczeństwo.



Ostrzeżenie: System fotowoltaiczny należy wyłączyć przed wszystkimi czynnościami obsługowymi na instalacji elektrycznej. Niewłaściwa obsługa systemu może prowadzić do śmiertelnych zagrożeń, takich jak porażenie prądem elektrycznym i oparzenia.