

Data aktualizacji: 1 września 2025 r.

Niniejsza instrukcja dotyczy modułów fotowoltaicznych GG („moduły GG”, znane również jako moduły z podwójnym szkłem) produkowanych przez firmę Yingli Energy Development Company Limited („Yingli Solar”) i jest przeznaczona wyłącznie dla wykwalifikowanych specjalistów („instalator” lub „instalatorzy”), w tym między innymi licencjonowanych elektryków.

WPROWADZENIE

Dziękujemy za wybranie firmy Yingli Solar jako dostawcy modułów fotowoltaicznych. Niniejsza instrukcja zawiera ważne informacje dotyczące instalacji elektrycznej i mechanicznej oraz konserwacji modułów GG, a także informacje dotyczące bezpieczeństwa, z którymi należy się dokładnie zapoznać przed rozpoczęciem obsługi, instalacji i/lub konserwacji modułów GG firmy Yingli Solar.

Firma Yingli Solar nie ponosi odpowiedzialności i wyraźnie zrzeka się odpowiedzialności za straty, szkody lub wydatki wynikające z niniejszej instrukcji instalacji i obsługi lub w jakikolwiek sposób z nią związane. Firma Yingli Solar nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek naruszenia patentów lub innych praw osób trzecich, które mogą wynikać z użytkowania modułów GG firmy Yingli Solar. Firma nie udziela żadnych licencji w sposób wyraźny lub dorozumiany lub na podstawie jakiegokolwiek patentów lub praw patentowych. Informacje zawarte w niniejszej instrukcji są uznawane za wiarygodne, jednak nie stanowią wyrażonej ani dorozumianej gwarancji. Firma Yingli Solar zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w modułach GG oraz innych produktach, ich specyfikacjach lub niniejszej instrukcji bez uprzedniego powiadomienia.

Firma Yingli Solar i jej spółki zależne nie ponoszą odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody spowodowane nieprawidłową instalacją, użytkowaniem lub konserwacją modułów Yingli Solar GG, w tym między innymi za szkody, straty i wydatki spowodowane nieprzestrzeganiem instrukcji zawartych w niniejszym dokumencie lub spowodowane przez produkty innych producentów lub związane z nimi.

Moduły GG firmy Yingli Solar zostały zaprojektowane tak, aby spełniały wymagania norm IEC 61215 oraz IEC 61730, klasa zastosowania A. Moduły przeznaczone do stosowania w tej klasie zastosowań mogą być używane w systemach pracujących przy napięciu powyżej 50 V DC lub mocy powyżej 240 W, gdzie przewiduje się ogólny dostęp do styków. Moduły zakwalifikowane pod względem bezpieczeństwa zgodnie z normami IEC 61730-1 i IEC 61730-2 oraz w ramach tej klasy zastosowań są uważane za spełniające wymagania klasy bezpieczeństwa II. W trakcie procesu certyfikacji modułów GG zgodność niniejszej instrukcji z wymaganiami certyfikacyjnymi została zweryfikowana przez niezależne laboratorium certyfikacyjne.

Niniejsza instrukcja instalacji i obsługi jest dostępna w różnych językach. W przypadku rozbieżności między wersjami, wersja w języku angielskim ma charakter rozstrzygający.

Nieprzestrzeganie wymagań wymienionych w niniejszej instrukcji spowoduje unieważnienie ograniczonej gwarancji na moduły GG udzielonej przez firmę Yingli Solar w momencie sprzedaży bezpośredniej klientowi. Dodatkowe zalecenia mają na celu poprawę praktyk bezpieczeństwa i wyników działania. Należy przekazać kopię niniejszej instrukcji właścicielowi systemu fotowoltaicznego do wglądu i poinformować go o wszystkich istotnych aspektach bezpieczeństwa, eksploatacji oraz konserwacji.

BEZPIECZEŃSTWO

Informacje ogólne

Instalacja mechaniczna i elektryczna modułów GG musi być przeprowadzana zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym przepisami dotyczącymi instalacji elektrycznych, przepisami budowlanymi oraz wymaganiami dotyczącymi podłączeń elektrycznych. W celu ustalenia obowiązujących wymogów należy skontaktować się z właściwymi lokalnymi organami i uzyskać odpowiednie pozwolenia.

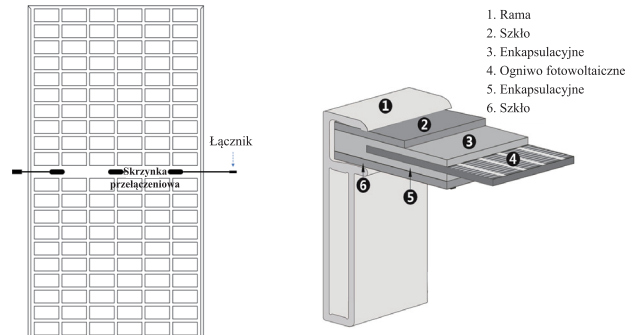
Systemy fotowoltaiczne na dachach powinny być instalowane wyłącznie na budynkach, które zostały poddane formalnej analizie pod kątem integralności strukturalnej i które zostały zatwierdzone przez certyfikowanego specjalistę lub inżyniera budowlanego jako zdolne do przeniesienia dodatkowego obciążenia elementów systemu fotowoltaicznego, w tym modułów GG.



Dla własnego bezpieczeństwa nie należy podejmować prac na dachu przed określeniem i podjęciem środków bezpieczeństwa, w tym między innymi środków zabezpieczających przed upadkiem z wysokości, drabin, schodów oraz środków ochrony indywidualnej.

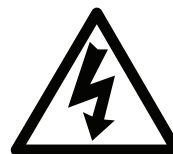
Dla własnego bezpieczeństwa nie należy instalować ani obsługiwać modułów GG w niekorzystnych warunkach, w tym między innymi przy silnym lub porzywym wietrze oraz na mokrej lub oblodzonej powierzchni dachu.

Moduły GG są produktami fotowoltaicznymi wykonanymi z hartowanego szkła, materiałów enkapsulacyjnych, wewnętrznych przewodników, ogniw oraz skrzynek przyłączeniowych. Rysunek 1 przedstawia elementy modułu GG.



Rysunek 1: Widok tylny modułu oraz jego przekrój poprzeczny

Urządzenia elektryczne



Moduły GG mogą wytwarzać prąd i napięcie pod wpływem światła o dowolnej intensywności. Prąd elektryczny wzrasta wraz z wyższą intensywnością światła. Napięcie prądu stałego o wartości 30 V lub wyższej może być śmiertelne. Kontakt z obwodem pod napięciem systemu fotowoltaicznego działającego w świetle może spowodować oparzenia lub śmiertelne porażenie prądem elektrycznym.

Aby odłączyć moduły GG od zasilania, należy całkowicie usunąć je ze światła lub przykryć ich przednią i tylną powierzchnię nieprzezroczystym materiałem. Podczas pracy z modułami wystawionymi na działanie światła należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa dotyczących urządzeń elektrycznych pod napięciem. Podczas pracy z modułami GG należy używać izolowanych narzędzi oraz nie nosić metalowej biżuterii.

Aby uniknąć powstawania łuku elektrycznego i porażenia prądem elektrycznym, nie należy odłączać połączeń elektrycznych pod obciążeniem. Wadliwe połączenia mogą również powodować powstawanie łuku elektrycznego i porażenie prądem elektrycznym. Złącza należy utrzymywać w stanie suchym i czystym oraz zapewnić ich dobry stan techniczny. Nigdy nie należy wkładać metalowych przedmiotów do złączy ani modyfikować ich w jakikolwiek sposób w celu zabezpieczenia połączenia elektrycznego.

Nie należy dotykać ani przenosić modułów GG z pękniętym szkłem lub uszkodzonymi przewodami, chyba że moduły są odłączone, a użytkownik nosi odpowiednie środki ochrony indywidualnej. Należy unikać przenoszenia modułów GG, gdy są mokre. Nigdy nie należy dotykać mokrych połączeń elektrycznych bez ochrony w postaci izolowanych rękawic. Należy zabezpieczyć palety przed przewróceniem lub upadkiem.

Transport i przenoszenie

Moduły GG firmy Yingli Solar należy transportować wyłącznie w dostarczonej opakowaniu i przechowywać w nim do momentu montażu. W momencie odbioru należy sprawdzić, czy dostarczony produkt jest rzeczywiście produktem zamówionym. Nazwa produktu, nazwa dodatkowa oraz numer seryjny każdego modułu są wyraźnie oznaczone na zewnątrz każdego opakowania.

Należy zabezpieczyć palety przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami podczas transportu. Nie należy przekraczać maksymalnej dopuszczalnej wysokości palet, które można ustawiać jedna na drugiej, zgodnie z informacją podaną na opakowaniu palety. Zabezpieczyć palety przed przewróceniem. Jeśli palety są tymczasowo przechowywane na zewnątrz, należy je przykryć osłoną ochronną, aby chronić je przed bezpośrednim działaniem czynników atmosferycznych, i nie układać ich jedna na drugiej.

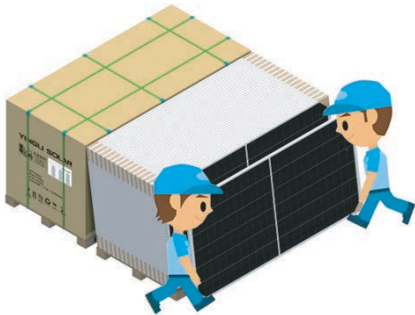


Rysunek 2: Paleta z modułami GG

W miejscu instalacji należy zadbać o to, aby przed instalacją moduły i ich styki elektryczne były czyste i suche. Jeśli kable połączeniowe pozostają w wilgotnym środowisku, styki mogą ulec korozji. Nie należy używać modułów ze skorodowanymi stykami. Moduły GG firmy Yingli Solar są ciężkie i należy obchodzić się z nimi ostrożnie, dlatego podczas przenoszenia i montażu wymagane są rękawice antypoślizgowe. Nigdy nie należy używać skrzynki przyłączeniowej ani kabli jako uchwytu. Pod żadnym warunkiem nie wolno podnosić modułu, chwytając za skrzynkę przyłączeniową lub przewody. Nigdy nie należy chodzić po modułach GG, upuszczać na nie ani kłaść na nich ciężkich przedmiotów. Należy zachować ostrożność podczas umieszczania modułów GG na twardych powierzchniach i zabezpieczyć je przed upadkiem. Rozbite szkło może spowodować obrażenia ciała. Moduły GG z rozbitym szkłem nie mogą być naprawiane; używanie takich paneli jest zabronione. Z rozbitymi lub uszkodzonymi modułami GG należy obchodzić się ostrożnie i utylizować je w odpowiedni sposób.

Abym rozpakować moduły GG w ramach, należy upewnić się, że paleta stoi stabilnie i nie jest nachylona w taki sposób, że moduły mogą się wysunąć podczas rozpakowywania (strona otwierana nie powinna być skierowana w dół). Długi bok modułu, który ma zostać rozpakowany, należy ustawić w pobliżu solidnego podparcia, takiego jak wspornik, ściana lub rozpakowane moduły, w odległości około 10 cm do 15 cm. Należy usunąć taśmy opakowaniowe na zewnątrz pudełka, zdjąć karton, pozostawiając 1 do 2 pionowych taśm opakowaniowych wewnątrz pudełka. Usunąć pozostałe taśmy opakowaniowe, powoli popchnąć moduł, aby przylegał do podpory, usunąć pozostałe taśmy i we współpracy z drugą osobą wyjąć moduły jeden po drugim.

W przypadku modułów GG w ramach z pionowym opakowaniem szczegółowe informacje dostępne są w załączonych „Wymaganiach dotyczących transportu” oraz „Instrukcjach dotyczących rozpakowywania”.



Rysunek 3: Schemat wyjmowania modułu dwuszynowego

Przed instalacją sprawdzić moduły GG pod kątem uszkodzeń powstałych podczas transportu. Nie instalować uszkodzonych modułów. W celu uzyskania informacji lub zgłoszenia reklamacji należy skontaktować się z firmą, w której zakupiono moduły firmy Yingli Solar GG.

Powierzchnie modułów GG są podatne na uszkodzenia, co może wpływać na wydajność lub bezpieczeństwo modułu. Nie powodować uszkodzeń ani nie rysować powierzchni modułów GG; nie nakładać farby ani kleju na żadną z powierzchni, w tym na ramę. Dla własnego bezpieczeństwa nie należy w żaden sposób demontować ani modyfikować modułów. Może to spowodować pogorszenie wydajności lub nieodwracalne uszkodzenia i unieważnienie wszelkich obowiązujących gwarancji.

Jeśli przed instalacją konieczne jest przechowywanie modułów GG, należy je pozostawić w opakowaniu oraz przechowywać w miejscu zacienionym, suchym i dobrze wentylowanym, chroniąc przed działaniem promieni słonecznych.

Ochrona przeciwpożarowa

Moduły GG firmy Yingli Solar posiadają klasę odporności ogniowej zgodną z certyfikatem IEC 61730-2. Informacje na temat materiałów, z których wykonane są moduły dostępne są w raporcie z badań i dokumencie CDF. W przypadku montażu modułów GG na dachach, dach musi posiadać pokrycie ognioodporne odpowiednie do tego zastosowania. Moduły GG są urządzeniami wytwarzającymi energię elektryczną, które mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo przeciwpożarowe budynku.

Zastosowanie niewłaściwych metod instalacji i/lub wadliwych części może spowodować nieoczekiwane wystąpienie łuku elektrycznego podczas pracy. Aby zmniejszyć ryzyko pożaru w takim przypadku, moduły GG nie powinny być instalowane w pobliżu łatwopalnych cieczy, gazów lub w miejscach, w których znajdują się materiały niebezpieczne.

W przypadku pożaru moduły GG mogą nadal wytwarzać niebezpieczne napięcie, nawet jeśli zostały odłączone od falownika, częściowo lub całkowicie zniszczone lub okablowanie systemu zostało uszkodzone lub zniszczone. W przypadku pożaru należy poinformować straż pożarną o szczególnych zagrożeniach związanych z instalacją fotowoltaiczną i pozostać z dala od wszystkich elementów instalacji fotowoltaicznej podczas pożaru i po jego zakończeniu, dopóki nie zostaną podjęte niezbędne kroki w celu zapewnienia bezpieczeństwa instalacji fotowoltaicznej.

INFORMACJE DOTYCZĄCE ZASTOSOWANIA

Ograniczenia dotyczące zastosowania

Moduły fotowoltaiczne opisane w niniejszej instrukcji są przeznaczone wyłącznie do użytku naziemnego i nie mogą być używane w przestrzeni kosmicznej.

Moduły fotowoltaiczne firmy Yingli muszą być instalowane w odpowiednich konstrukcjach lub innych miejscach odpowiednich do montażu modułów (takich jak ziemia, dachy itp.) i nie mogą być instalowane na żadnych pojazdach poruszających się.

W większości miejsc moduły fotowoltaiczne firmy Yingli powinny być instalowane w miejscach, gdzie przez cały rok można uzyskać maksymalny dostęp do światła słonecznego. Na półkuli północnej powierzchnia modułu odbierająca światło jest zazwyczaj ustawiona w kierunku południowym, natomiast na półkuli południowej powierzchnia modułu odbierająca światło jest zazwyczaj ustawiona w kierunku północnym. Optymalna orientacja może się różnić w zależności od konkretnego położenia geograficznego oraz przebiegu słońca w poszczególnych porach roku.

Moduły nie mogą być instalowane ani używane w środowiskach, w których czynniki takie jak grad, śnieg, piasek, pył, dym, zanieczyszczenia powietrza lub sadza występują w nadmiernych ilościach. Moduły firmy Yingli nie mogą być instalowane ani używane w miejscach, w których występują silne substancje korrozyjne takie jak sól, mgła solna, słona woda, kwaśne deszcze lub inne substancje korrozyjne, które mają wpływ na bezpieczeństwo lub wydajność modułów fotowoltaicznych. W trudnych warunkach, takich jak obfite opady śniegu, ekstremalnie zimno, silny wiatr lub bliskość wody, na wyspach narażonych na działanie mgły solnej lub na pustyniach, należy zastosować odpowiednie środki ochronne, aby zapewnić niezawodność i bezpieczeństwo instalacji modułów.

Wyniki testu korozji modułów fotowoltaicznych w mgłę solnej, przeprowadzonego zgodnie z wymaganiami normy IEC61701, wskazują, że moduły solarne firmy Yingli mogą być instalowane w środowiskach morskich lub korozyjnych. Moduły nie mogą być zanurzane w wodzie ani pozostawać w kontakcie z wodą przez dłuższy czas (np. fontanny, fale itp.). Jeśli moduły zostaną umieszczone w środowisku słonej mgły (tj. środowisku morskim) lub środowisku zawierającym siarkę (np. wulkanicznym itp.), istnieje ryzyko korozji. Miejsce instalacji modułów powinno znajdować się w odległości ponad 500 m od linii brzegowej. W przypadku projektów fotowoltaicznych, których odległość od linii brzegowej wynosi 500 m lub mniej, należy skontaktować się z zespołem sprzedaży firmy Yingli w celu potwierdzenia rozwiązania produktowego oraz planu instalacji.

W przypadku instalacji na obszarach o wysokości ponad 2000 m należy uwzględnić wpływ dużej wysokości na działanie modułów. W celu uzyskania informacji na temat konkretnych skutków i środków zaradczych należy skonsultować się z zespołem sprzedaży firmy Yingli.

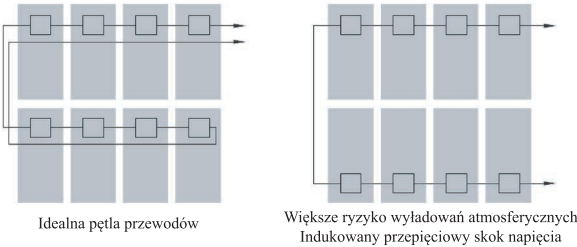
Nie należy używać skupionego sztucznego oświetlenia do bezpośredniego oświetlania przedniej lub tylnej części modułów Yingli.

Zalecenia projektowe

Firma Yingli Solar zaleca montaż modułów GG pod minimalnym kątem nachylenia 10 stopni, aby umożliwić prawidłowe samoczyszczenie podczas normalnych opadów deszczu.

Częściowe lub całkowite zacienienie modułu lub modułów GG może znacznie obniżyć wydajność systemu. Firma Yingli Solar zaleca minimalizowanie zacienienia przez cały rok, aby zwiększyć ilość energii wytwarzanej przez moduły GG.

W przypadku systemów fotowoltaicznych, które mają być instalowane w miejscach o wysokim prawdopodobieństwie uderzenia pioruna, zaleca się stosowanie ochrony odgromowej. W przypadku pośredniego uderzenia pioruna może dojść do indukcyjnego napięcia w systemie, co może spowodować uszkodzenie elementów systemu fotowoltaicznego. Aby zmniejszyć ryzyko wystąpienia przepięcia indukcyjnych przez piorun, należy zminimalizować otwartą powierzchnię pętli przewodów (patrz Rysunek 4).



Rysunek 4: Zalecenia dotyczące konstrukcji pętli przewodów

Warunki klimatyczne

Moduły GG mogą pracować (wytwarzać energię) w poniższych warunkach przez ponad 30 lat. Oprócz wymaganej certyfikacji IEC, moduły GG zostały również przetestowane pod kątem odporności na opary amoniaku, które mogą występować w pobliżu obór dla bydła, a także pod kątem przydatności do instalacji w wilgotnych (nadmorskich) obszarach o wysokim natężeniu burz piaskowych.

Tabela 1: Środowisko instalacji

Temperatura robocza	od -40°C do +85°C
Temperatura przechowywania	od -20 do +50
Wilgotność przechowywania	< 85% RH

Uwaga:

Moduły zostały ocenione przez TUV zgodnie z normą IEC 61215 dla maksymalnego dodatniego obciążenia projektowego 3600 Pa i ujemnego obciążenia projektowego 1600 Pa, z 1,5-krotnym współczynnikiem bezpieczeństwa. Szczegółowe informacje na temat metody instalacji i odpowiadającego jej obciążenia mechanicznego dostępne są w „Dodatku do instrukcji instalacji i obsługi”.

Nośność mechaniczna zależy od zastosowanych metod montażu, a nieprzestrzeganie instrukcji zawartych w niniejszej instrukcji może skutkować różną odpornością na obciążenia śniegiem i wiatrem.

Instalator systemu musi upewnić się, że zastosowane metody instalacji spełniają te wymagania oraz wszelkie lokalne przepisy i regulacje.

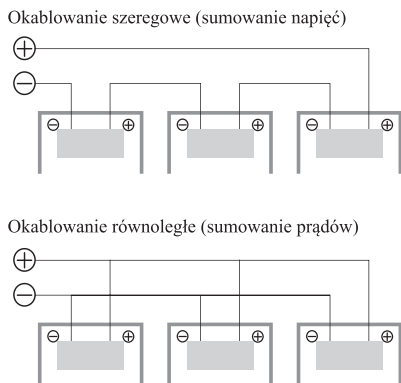
INSTALACJA ELEKTRYCZNA

Konfiguracja elektryczna

W normalnych warunkach moduł GG może doświadczać warunków, które powodują większy prąd i/lub napięcie niż podano w standardowych warunkach testowych (natężenie promieniowania: 1000 W/m², temperatura ognia 25°C i AM 1,5). Prąd zwarcia (V_{sc}) należy pomnożyć przez współczynnik 1,25 w oparciu o najwyższą zarejestrowaną temperaturę otoczenia, a napięcie w obwodzie otwartym (V_{oc}) należy pomnożyć przez współczynnik do 1,25 w oparciu o najniższą zarejestrowaną temperaturę otoczenia w miejscu instalacji przy określaniu wartości znamionowych napięcia komponentów, wartości znamionowych prądu przewodów, rozmiarów bezpieczników i rozmiarów elementów sterujących podłączonych do wyjścia fotowoltaicznego.

To maksymalne napięcie nie powinno być nigdy przekraczane, a gdy napięcie modułu wzrasta powyżej wartości podanych w karcie katalogowej, przy temperaturach roboczych poniżej 25°C, należy to uwzględnić podczas projektowania systemu fotowoltaicznego.

Napięcia sumują się, gdy moduły GG są połączone bezpośrednio szeregowo, a prądy modułów sumują się, gdy moduły GG są połączone bezpośrednio równolegle (patrz Rysunek 6). Moduły GG o różnych właściwościach elektrycznych nie mogą być łączone bezpośrednio szeregowo. Użycie nieodpowiednich urządzeń elektronicznych innych producentów podłączonych do modułów GG może prowadzić do niedopasowania i musi odbywać się zgodnie z instrukcjami określonymi przez producenta.



Rysunek 5: Schematy elektryczne okablowania szeregowego i równoległego

Maksymalne napięcie systemu powinno być mniejsze niż maksymalne napięcie certyfikowane (zwykle 1000V) i maksymalne napięcie wejściowe falownika i innych urządzeń elektrycznych zainstalowanych w systemie. Aby to zapewnić, należy obliczyć napięcie obwodu otwartego ciągu paneli przy najniższej przewidywanej temperaturze otoczenia dla danej lokalizacji. Można to zrobić, korzystając z poniższego wzoru. Maksymalne napięcie systemu $\geq N \times Voc \times [1 + \beta Voc \times (T_{min} - 25)]$

Gdzie	N	Liczba modułów połączonych szeregowo
	V_{oc}	Napięcie obwodu otwartego każdego modułu (patrz etykieta produktu lub karta katalogowa)
	β_{Voc}	Współczynnik termiczny napięcia obwodu otwartego dla modułu (patrz karta katalogowa)
	T_{min}	Najniższa temperatura otoczenia

Gdy moduły są połączone równolegle, prąd wyjściowy będzie równy sumie prądów w poszczególnych gałęziach. Zaleca się, aby każdy ciąg modułów szeregowych był zabezpieczony bezpiecznikiem przed połączeniem z innymi ciągami. Dodatkowe wymagania dotyczące bezpieczników można znaleźć w obowiązujących przepisach regionalnych i lokalnych.

W przypadku gdy prąd wsteczny może przekroczyć wartość maksymalnego natężenia bezpiecznika modułu, należy zastosować urządzenie zabezpieczające przed nadprądem o odpowiedniej wartości znamionowej. Jeśli równolegle połączonych jest więcej niż dwa ciągi szeregowo, dla każdego ciągu szeregowego wymagane jest urządzenie zabezpieczające przed przetężeniem.

Kable i okablowanie

Moduły GG firmy Yingli Solar są wyposażone w dwa (2) skręcone, odporne na działanie promieni słonecznych kable wyjściowe zakończone złączami PV, gotowe do większości instalacji. Zacisk dodatni (+) ma złącze żeńskie, natomiast zacisk ujemny (-) ma złącze męskie. Okablowanie modułu jest przeznaczone do połączeń szeregowych [tj. połączeń żeńskich (+) z męskimi (-), patrz Rysunek 7], ale może być również używane do podłączania odpowiednich urządzeń elektrycznych innych producentów, które mogą mieć alternatywne konfiguracje okablowania, o ile przestrzegane są instrukcje producenta.

Należy stosować okablowanie terenowe o odpowiednich przekrojach, zatwierdzone do stosowania przy maksymalnym prądzie zwarciovym modułu GG. Firma Yingli Solar zaleca stosowanie wyłącznie odpornych na działanie promieni słonecznych, wodoodpornych kabli przeznaczonych do okablowania prądu stałego (DC) w systemach fotowoltaicznych. Minimalna średnica przewodu powinna wynosić 4 mm².

Tabela 2: Wymagane minimalne specyfikacje okablowania terenowego

	Norma testowa	Średnica przewodu (mm ²)	Temperatura znamionowa (°C)
Wymagane minimalne okablowanie terenowe	IEC 62930	4 mm ²	od - 40 do 90

Kable należy przymocować do konstrukcji montażowej w taki sposób, aby uniknąć uszkodzeń mechanicznych kabla i/lub modułu. Nie należy obciążać kabli; minimalny promień gięcia kabla powinien wynosić 40 mm. Do mocowania należy używać odpowiednich środków, takich jak odporne na działanie promieni słonecznych opaski kablowe i/lub zaciski do zarządzania przewodami, specjalnie zaprojektowane do mocowania do konstrukcji montażowej. Pomimo, że kable są odporne na działanie promieni słonecznych i wodoodporne, w miarę możliwości należy unikać bezpośredniego nasłonecznienia i zanurzania kabli w wodzie.

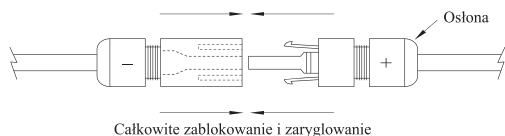
Złącza



Złącza należy utrzymywać w stanie suchym i czystym, a przed podłączeniem modułów upewnić się, że nasadki złączy są dokręcone ręcznie. Nie należy próbować wykonywać połączeń elektrycznych za pomocą mokrych, zabrudzonych lub w inny sposób uszkodzonych złączy. Należy unikać nasłonecznienia i zanurzania złączy w wodzie. Unikać umieszczania złączy na powierzchni ziemi lub dachu.

Nieprawidłowe połączenie może spowodować powstanie łuku elektrycznego i porażenie prądem. Sprawdzić, czy wszystkie połączenia elektryczne są dobrze zamocowane. Upewnić się, że wszystkie złącza blokujące są całkowicie zablokowane.

Moduły nie mogą być łączone za pomocą złączy różnych producentów i/lub różnych typów. Jeśli moduły z takimi różnymi złączami muszą być połączone, wykwalifikowany specjalista może wymienić złącza zgodnie z instrukcjami producenta, tak aby połączenie mogło być wykonane za pomocą złączy tego samego producenta i tego samego typu.

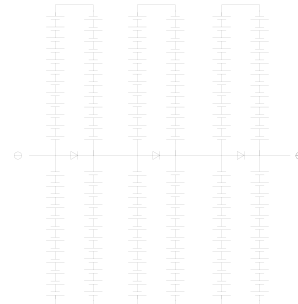


Rysunek 6: Złącze wtyczek

Diody obejściowe

Skrzynki przyłączeniowe stosowane w modułach GG firmy Yingli Solar zawierają diody obejściowe połączone równolegle z ciągami ogniw fotowoltaicznych. W przypadku częściowego zacienienia diody omijają prąd generowany przez niezacienione ogniwa, ograniczając w ten sposób nagrzewanie się modułów i straty wydajności. Diody obejściowe nie są urządzeniami zabezpieczającymi przed prądem przetężeniowym.

Diody obejściowe odprowadzają prąd z ciągów ogniw w przypadku częściowego zacienienia. Schemat połączeń elektrycznych ciągów ogniw z diodami przedstawiono na Rysunku 7. W przypadku stwierdzonej lub podejrzewanej awarii diody instalatorzy lub serwisanci powinni skontaktować się z firmą, od której zakupiono moduły GG. Nigdy nie należy samodzielnie otwierać skrzynek przyłączeniowych modułu GG firmy Yingli Solar.



Rysunek 7: Obwody elektryczne ogniw i diod obejściowych

Uziemienie paneli fotowoltaicznych

Aby uzyskać optymalną wydajność, firma Yingli Solar zaleca podłączenie ujemnego bieguna paneli fotowoltaicznych do uziemienia.

Uziemienie sprzętu

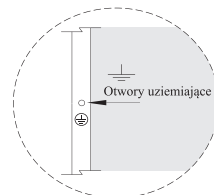
Rama modułu fotowoltaicznego, a także wszelkie odsłonięte, nieprzewodzące prądu metalowe części stałego wyposażenia, które mogą zostać pod napięciem przez system fotowoltaiczny, muszą być podłączone do przewodu uziemiającego sprzętu (EGC) w celu zapobieżenia porażeniu prądem elektrycznym. Nawet jeśli obowiązujące przepisy, wymagania norm oraz standardy nie wymagają uziemienia związanego z bezpieczeństwem, firma Yingli Solar zaleca uziemienie wszystkich ram modułów fotowoltaicznych w celu zapewnienia, że napięcie między urządzeniami przewodzącymi prąd a uziemieniem wynosi zero w każdych okolicznościach.

Prawidłowe uziemienie sprzętu osiąga się poprzez połączenie wszystkich odsłoniętych, nieprzewodzących prądu metalowych elementów sprzętu za pomocą odpowiednio dobranego przewodu EGC lub systemu regalowego, który może być wykorzystany do zintegrowanego uziemienia (patrz opcja B w sekcji Metody uziemienia poniżej).

Moduły fotowoltaiczne firmy Yingli Solar wykorzystują powlekaną ramę aluminiową zapewniającą odporność na korozję. Aby prawidłowo uziemić ramę modułu, należy przebić powłokę.

Ryzyko korozji spowodowanej oddziaływaniem elektrochemicznym między stykającymi się różnymi metalami jest zminimalizowane, jeśli potencjał napięcia elektrochemicznego między różnymi metalami jest niski. Metoda uziemienia nie może powodować bezpośredniego kontaktu różnych metali z aluminiową ramą modułu fotowoltaicznego, co spowodowałoby korozję galwaniczną. W dodatku do normy UL 1703 „Płaskie moduły i panele fotowoltaiczne” zaleca się, aby kombinacje metali nie przekraczały różnicy potencjałów elektrochemicznych wynoszącej 0,5 V.

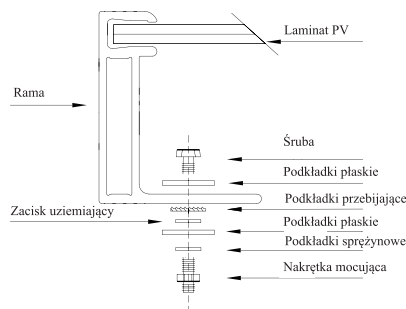
Ramy posiadają wstępnie wywiercone otwory oznaczone symbolem uziemienia (patrz Rysunek 8). Otwory te powinny być wykorzystywane do uziemienia i nie mogą być używane do montażu modułów fotowoltaicznych. Nie należy wiercić dodatkowych otworów w ramach.



Rysunek 8: Otwór uziemiający – szczegóły

Opcja A: Montaż śrubowy (patrz Rysunek 9)

1. Śruba uziemiająca musi być zamontowana w przeznaczonym do tego otworze uziemiającym i musi być wykonana ze stali nierdzewnej.
2. Śruba najpierw przechodzi przez płaskie podkładki ze stali nierdzewnej. Pręty śrub przechodzą przez otwory uziemiające na zewnątrz, a następnie przechodzą kolejno przez podkładki przebijające ze stali nierdzewnej, zacisk uziemiający, płaskie podkładki ze stali nierdzewnej i sprężynowe podkładki ze stali nierdzewnej, a na koniec mocuje się je za pomocą nakrętek ze stali nierdzewnej.
3. Dokręcić nakrętkę mocującą momentem nie mniejszym niż 4 Nm, aby zapewnić pewne zamocowanie śruby.
4. Zamontować podkładki przebijające o odpowiednim rozmiarze i upewnić się, że występy podkładek przebijających niezawodnie przebijają ramę modułu.



Rysunek 9: Szczegóły montażu śruby uziemiającej

Opcja B: Zintegrowane metody uziemienia producenta stelaży

Moduły fotowoltaiczne firmy Yingli Solar można uziemić łącząc moduły PV z uziemionym systemem stelaży. Zintegrowane metody uziemienia muszą posiadać certyfikat do uziemiania modułów fotowoltaicznych i muszą być instalowane zgodnie z instrukcjami określonych przez odpowiednich producentów.

Opcja C: Dodatkowe urządzenia uziemiające innych producentów

Moduły fotowoltaiczne firmy Yingli Solar można uziemiać za pomocą urządzeń uziemiających innych producentów, o ile posiadają one certyfikat do uziemiania takich modułów i są instalowane zgodnie z instrukcjami określonymi przez producenta.

INSTALACJA MECHANICZNA

Moduły GG firmy Yingli Solar posiadają certyfikat dla maksymalnego obciążenia projektowego dodatniego wynoszącego 3600 Pa i obciążenia projektowego ujemnego wynoszącego 1600 Pa, z 1,5-krotnym współczynnikiem bezpieczeństwa.

Nigdy nie należy stawiać na module ani kłaść na nim ciężkich przedmiotów, aby uniknąć mikropęknięć ogniw.

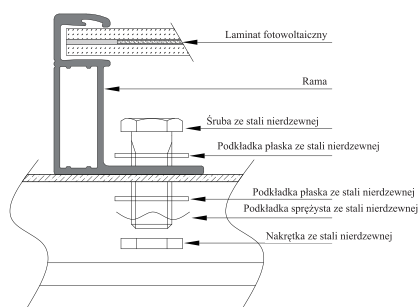
Konstrukcje montażowe i inne części mechaniczne muszą być zaprojektowane i zatwierdzone tak, aby wytrzymać obciążenia projektowe wiatrem i śniegiem obowiązujące dla danej lokalizacji. Moduły GG firmy Yingli Solar nie mogą być poddawane działaniu sił pochodzących z podkonstrukcji, w tym sił spowodowanych rozszerzalnością cieplną.

Aby zachować klasę odporności ogniowej, odległość między tylną powierzchnią modułu GG a powierzchnią dachu powinna wynosić co najmniej 100 mm. Odstęp ten umożliwia również przepływ powietrza w celu chłodzenia modułu GG. Moduły GG należy montować w odległości co najmniej 10 mm od sąsiednich modułów, aby umożliwić rozszerzalność cieplną.

Klasa odporności ogniowej modułu GG jest ważna tylko wtedy, gdy moduł jest zamontowany w sposób określony w instrukcjach montażu mechanicznego zawartych w niniejszym podręczniku użytkownika.

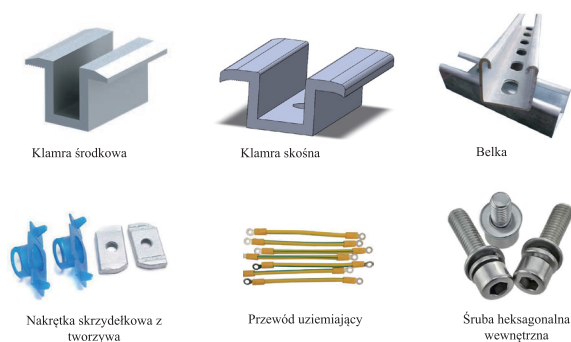
Instalacja powinna być wykonana zgodnie z poniższymi instrukcjami. Jeśli metoda instalacji różni się od opisanej w niniejszej instrukcji, należy skontaktować się z inżynierami firmy Yingli Solar w celu uzyskania zgody.

Przykład montażu modułu GG za pomocą śrub



Rysunek 10: Szczegóły zacisku

Przykład montażu modułów GG za pomocą zacisków



Rysunek 11: Akcesoria montażowe

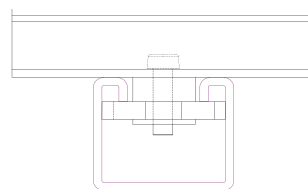
• Metoda montażu

Krok 1:

Umieścić zaciski na belkach nośnych w odpowiednich pozycjach zgodnie z rozmiarem modułu. Dokładne wartości można znaleźć w „Dodatku”.

Krok 2:

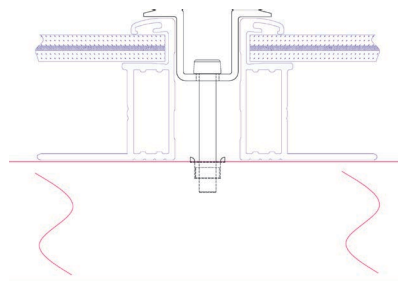
Umieścić śrubę sześciokątną wewnętrzną w zacisku i częściowo wkręcić ją w nakrętkę. Następnie włożyć oba elementy do belki.



Rysunek 12: Zacisk do pierwotnego mocowania

Krok 3:

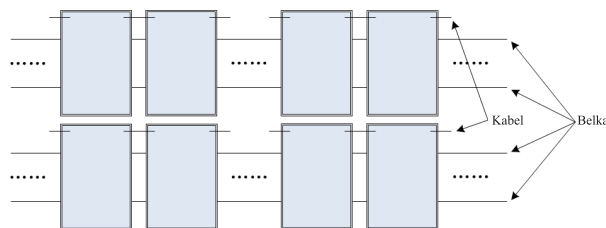
Umieścić moduły i dokręcić śruby (zaleca się zamocowanie zacisków za pomocą śrub M8 i dokręcenie śruby momentem 14–20 Nm, patrz Rysunek 13).



Rysunek 13: Dokręcanie zacisku

Krok 4:

Połączyć ramy za pomocą przewodów uziemiających (dokręcenie śruby momentem 4 Nm), a następnie zapewnić niezawodne uziemienie.



Rysunek 14: Moduły GG w ramie

KONSERWACJA

Informacje ogólne

Firma Yingli Solar zaleca okresowe przeglądy instalacji fotowoltaicznych przez instalatora lub inną wykwalifikowaną osobę.

Celem przeglądu instalacji fotowoltaicznej jest upewnienie się, że wszystkie elementy systemu działają prawidłowo. Kontrola ta powinna potwierdzić co najmniej czy:

- Wszystkie kable i złącza są nieuszkodzone i prawidłowo zamocowane.
- Żadne ostre przedmioty nie stykają się z powierzchnią modułów GG.
- Moduły GG nie są zasłonięte przez niepożądane przeszkody i/lub obce materiały.
- Elementy montażowe i uziemiające są dobrze zamocowane i nie wykazują śladów korozji. Wszelkie usterki należy natychmiast usunąć.

Wykryte problemy należy natychmiast usunąć.

Czyszczenie

Z biegiem czasu na szklanej powierzchni modułu mogą gromadzić się zabrudzenia i kurz, co zmniejsza jego moc wyjściową. Firma Yingli Solar zaleca okresowe czyszczenie modułów GG w celu zapewnienia maksymalnej mocy wyjściowej, zwłaszcza w regionach o niskich opadach.

Aby zmniejszyć ryzyko porażenia prądem elektrycznym i szoku termicznego, firma Yingli Solar zaleca czyszczenie modułów GG wczesnym rankiem lub późnym popołudniem, kiedy promieniowanie słoneczne jest słabe, a moduły są chłodniejsze, zwłaszcza w regionach o wyższych temperaturach.

Nigdy nie próbować czyścić modułów GG z pękniętym szkłem lub innymi oznakami odsłoniętego okablowania, ponieważ stwarza to ryzyko porażenia prądem.

Powierznię szklaną modułów GG należy czyścić miękką szczotką, używając miękkiej, czystej wody o zalecanym ciśnieniu poniżej 690 kPa, które jest typowe dla większości miejskich systemów wodociągowych. Woda o wysokiej zawartości minerałów może pozostawiać osady na powierzchni szkła i nie jest zalecana.

Moduły GG firmy Yingli Solar mogą zawierać hydrofilową powłokę antyrefleksyjną na powierzchni szkła, która zwiększa moc wyjściową i ogranicza gromadzenie się brudu i kurzu. Aby uniknąć uszkodzenia modułów, nie należy czyścić ich za pomocą myjki ciśnieniowej lub myjki wysokociśnieniowej. Do czyszczenia modułów nie należy używać pary ani żrących środków chemicznych. Nie należy używać agresywnych narzędzi ani materiałów ściernych, które mogłyby zarysować lub uszkodzić powierzchnię szkła. Nieprzestrzeganie tych wymagań może niekorzystnie wpłynąć na wydajność modułów GG.

Moduły GG firmy Yingli Solar są zaprojektowane tak, aby wytrzymać duże obciążenia śniegiem. Jeśli jednak śnieg ma być usunięty w celu zwiększenia wydajności, należy użyć szczotki. Nie próbować usuwać zamarzniętego śniegu lub lodu z modułów GG.

DEMONTAŻ

Demontaż systemów fotowoltaicznych należy przeprowadzać z taką samą starannością i zachowaniem takich samych środków bezpieczeństwa, jak podczas pierwotnej instalacji. System fotowoltaiczny może generować niebezpieczne napięcie nawet po odłączeniu systemu. Należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa dotyczących pracy z urządzeniami elektrycznymi pod napięciem.

Yingli Energy Development Company Limited
service@yingli.com
Telefon serwisowy: 0312-8922216
YLD_IM_PANDA 3.0_GG_CN_V06

MODUŁY FOTOWOLTAICZNE GG FIRMY YINGLI SOLAR

Podręcznik instalacji

Data aktualizacji: 1 września 2025 r.

Informacje zawarte w niniejszym dodatku są uznawane za wiarygodne, jednak nie stanowią wyrażnej ani dorozumianej gwarancji. Firma Yingli Solar zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w modułach fotowoltaicznych i innych produktach, ich specyfikacjach lub niniejszym dodatku bez uprzedniego powiadomienia.

Niniejszy dodatek do instrukcji instalacji nie zawiera informacji o niektórych starszych seriach modułów, które nie są już produkowane przez firmę Yingli Solar. Aby uzyskać informacje na temat takich modułów, należy skontaktować się z firmą Yingli Solar.

TYPY MODUŁÓW

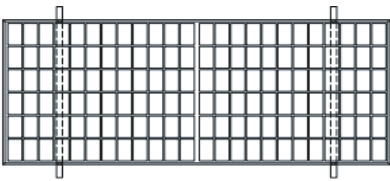
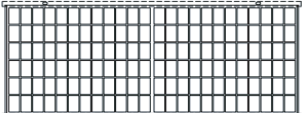
Rodzina	PANDA 3.0 PRO						PANDA 3.0 MINI	PANDA 3.0 PLUS	
Typ	YLxxxCF54 e/2	YLxxxCF60 e/2	YLxxxCF66 e/2	YLxxxCF72 e/2	YLxxxCF78 e/2	YLxxxCF66 i/2	YLxxxCF48 i/2	YLxxxCF60 f/2	YLxxxCF66 f/2
Maks. napięcie systemu	1500 V	1500 V	1500 V	1500 V	1500 V	1500 V	1500 V	1500 V	1500 V

CHARAKTERYSTYKA ELEKTRYCZNA

Wartości podane na tabliczce znamionowej są wartościami średnimi. Charakterystyka elektryczna mieści się w zakresie +/- 3 procent od wskazanych wartości Isc, Voc i Pmax w standardowych warunkach testowych (natężenie promieniowania 1000 W/m², spektrum AM 1,5 i temperatura ogniwa 25°C). Najnowsze właściwości elektryczne dostępne są w arkuszach danych modułów lub na stronie internetowej (yinglisolar.com). W Tabeli 1 podano klasy mocy dostępne dla poszczególnych serii modułów.

METODA INSTALACJI

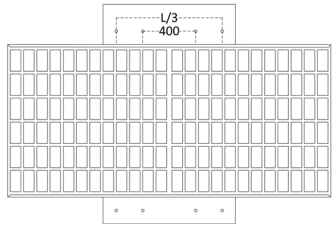
1. Instalacja za pomocą otworów montażowych (stały wspornik)

Typ instalacji	Typ modułu	Odległość między otworami montażowymi po tej samej stronie (mm)	Maksymalne obciążenie testowe (Pa)	Schemat ideowy
Płatew prostopadła do ramy dłuższej	YLxxxCF54 e/2 (szkło 1,6 mm)	990	+5400, -2400	
	YLxxxCF48 i/2 (szkło 1,6 mm)	1100	+5400, -2400	
	YLxxxCF72 e/2	1400	+5400, -2400	
	YLxxxCF78 e/2	1200	+5400, -2400	
	YLxxxCF66 i/2	1400	+5400, -2400	
	YLxxxCF66 i/2 (stalowa rama)	1400	+5400, -2400	
	YLxxxCF60 f/2	1400	+5400, -2400	
	YLxxxCF66 f/2	1400	+5400, -2400	
	YLxxxCF66 f/2 (stalowa rama)	1400	+5400, -2400	
Płatew równoległa do ramy dłuższej	YLxxxCF72 e/2	1400	+2400, -2400	
	YLxxxCF78 e/2	1200	+2400, -2400	

Uwagi:

- (1) Aby zapewnić maksymalną trwałość instalacji, firma Yingli stanowczo zaleca stosowanie elementów mocujących odpornych na korozję (ze stali nierdzewnej). Otwory drenażowe nie mogą być w żadnym wypadku blokowane.
- (2) Przed montażem należy sprawdzić, czy powierzchnia belki jest płaska i gładka, lub zastosować gumowe podkładki na belce, aby zapobiec uszkodzeniom modułu spowodowanym naciskiem podczas mocowania.
- (3) W miejscach łączenia modułu z konstrukcją montażową należy stosować okrągłe podkładki płaskie M8 o grubości $\geq 1,5$ mm i średnicy zewnętrznej 16 mm. W warunkach silnych opadów śniegu lub silnego wiatru zaleca się stosowanie podkładek prostokątnych o długości ≥ 30 mm, szerokości 15–16 mm i grubości ≥ 2 mm, wykonanych ze stali nierdzewnej.
- (4) Do montażu należy stosować śruby M8 wraz z odpowiednimi podkładkami płaskimi, podkładkami sprężynowymi oraz nakrętkami. Długość śruby należy dobrać w zależności od rzeczywistej wysokości ramy modułu. Moduł należy zamocować w każdym punkcie montażowym i dokręcić z docelowym momentem obrotowym 14–20 N·m. Procedura dokręcania: Przy użyciu klucza dynamometrycznego dokręcić nakrętkę do docelowego momentu obrotowego; Następnie poluzować nakrętkę o 90°–180°; Na końcu ponownie dokręcić nakrętkę do docelowego momentu obrotowego.
- (5) Obciążenia przedstawione w tabelach są obciążeniami testowymi. W przypadku metod montażu spełniających lokalne przepisy, przy obliczaniu dopuszczalnych maksymalnych obciążeń projektowych należy zastosować współczynnik bezpieczeństwa 1,5 (obciążenie testowe = obciążenie projektowe $\times$ współczynnik bezpieczeństwa 1,5).
- (6) W warunkach silnych opadów śniegu lub silnego wiatru zaleca się stosowanie dodatkowych punktów montażowych lub kontakt z inżynierem Yingli.

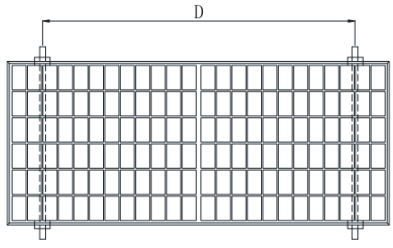
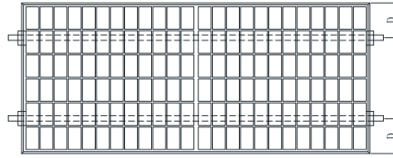
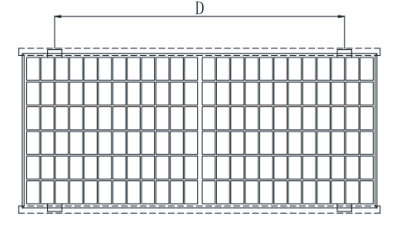
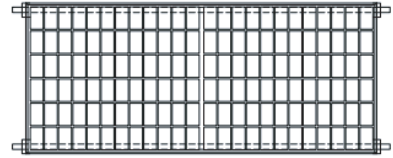
2. Montaż otworów montażowych (śledzenie 1P)

Typ montażu	Typ modułu	Odległość otworów montażowych po tej samej stronie (mm)	Obciążenie mechaniczne (Pa)	Schemat ideowy
Płatew równoległa do ramy dłuższej	YLxxxCF72 e/2	400	+2400, -2400	
	YLxxxCF66 i/2	790		
	YLxxxCF60 f/2	790		
	YLxxxCF66 f/2	790		

Uwagi:

- (1) Aby zapewnić maksymalną trwałość instalacji, firma Yingli stanowczo zaleca stosowanie elementów mocujących odpornych na korozję (ze stali nierdzewnej). Otwory drenażowe nie mogą być w żadnym wypadku blokowane.
- (2) Zaleca się stosowanie podkładek prostokątnych o długości ≥ 30 mm, szerokości 15–16 mm oraz grubości ≥ 2 mm, wykonanych ze stali nierdzewnej. (3) Do montażu należy stosować śruby M6 lub M8 wraz z odpowiednimi podkładkami płaskimi, podkładkami sprężynowymi oraz nakrętkami. Długość śruby należy dobrać w zależności od rzeczywistej wysokości ramy modułu. Moduł należy zamocować w każdym punkcie montażowym i dokręcić z docelowym momentem obrotowym 14–20 N·m. Procedura dokręcania: Przy użyciu klucza dynamometrycznego dokręcić nakrętkę do docelowego momentu obrotowego; Następnie poluzować nakrętkę o 90°–180°; Na końcu ponownie dokręcić nakrętkę do docelowego momentu obrotowego.
- (4) Obciążenia przedstawione w tabelach są obciążeniami testowymi. W przypadku metod montażu spełniających lokalne przepisy, przy obliczaniu dopuszczalnych maksymalnych obciążeń projektowych należy zastosować współczynnik bezpieczeństwa 1,5 (obciążenie testowe = obciążenie projektowe $\times$ współczynnik bezpieczeństwa 1,5).

3. Montaż zacisków

Typ montażu	Typ modułu	Rozstaw montażowy (mm)	Obciążenie testowe (Pa)	Schemat ideowy
Płatew prostopadła do ramy dłuższej	YLxxxCF54 e/2 (szkło 1,6 mm)	1050 ± 50	+5400, -2400	
	YLxxxCF48 i/2 (szkło 1,6 mm)	1050 ± 50	+5400, -2400	
	YLxxxCF72 e/2	1400 ± 50	+5400, -2400	
	YLxxxCF78 e/2	1400 ± 50	+5400, -2400	
	YLxxxCF66 i/2	1400 ± 50	+5400, -2400	
	YLxxxCF60 i/2	1400 ± 50	+5400, -2400	
	YLxxxCF66 f/2	1400 ± 50	+5400, -2400	
Płatew prostopadła do ramy krótkiej	YLxxxCF54 e/2 (szkło 1,6 mm)	200 ± 50	+1600, -1600	
	YLxxxCF48 i/2 (szkło 1,6 mm)	200 ± 50	+1600, -1600	
Płatew równoległa do ramy dłuższej	YLxxxCF72 e/2	1400 ± 50	+2400, -2400	
	YLxxxCF66 i/2	1400 ± 50	+2400, -2400	
	YLxxxCF60 f/2	1400 ± 50	+2400, -2400	
	YLxxxCF66 f/2	1400 ± 50	+2400, -2400	
Płatew równoległa do ramy dłuższej (montaż za pomocą zacisków narożnych)	YLxxxCF54 e/2 (szkło 1,6 mm)	/	+1600, -1600	
	YLxxxCF48 i/2 (szkło 1,6 mm)	/	+1600, -1600	

Uwagi:

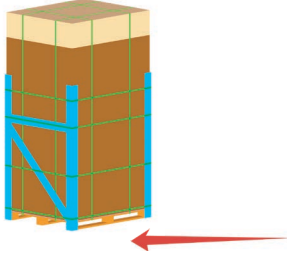
- (1) Aby zapewnić maksymalną trwałość instalacji, firma Yingli stanowczo zaleca stosowanie elementów mocujących odpornych na korozję (ze stali nierdzewnej). Otwory drenażowe nie mogą być w żadnym wypadku blokowane.
- (2) Przed montażem należy sprawdzić, czy powierzchnia belki jest płaska i gładka, lub zastosować gumowe podkładki na belce, aby zapobiec uszkodzeniom modułu spowodowanym naciskiem podczas mocowania.
- (3) Długie boki modułu są przymocowane do belki montażowej lub szyny za pomocą co najmniej 4 zacisków, które można zamontować za pomocą śrub M8.
- (4) Długość zacisku ≥ 50 mm, grubość ≥ 4 mm. Powierzchnia zacisku stykająca się ze stroną A ramy modułu powinna mieć długość ≥ 8 mm. Zacisk nie może stykać się z przednią szybą, nie może powodować odkształcenia ramy i należy unikać efektu zacienienia. Wysokość zacisku powinna być zgodna z wysokością ramy modułu, a po montażu zacisk powinien dokładnie przylegać do powierzchni A i B modułu.
- (5) W przypadku modułów o bardzo dużym formacie (większych niż $2,2 \text{ m} \times 1,3 \text{ m}$ lub gdy dowolny bok przekracza 2,2 m), zaleca się stosowanie zacisków łukowych o długości ≥ 60 mm, które zapewniają lepsze dopasowanie i większą stabilność montażu.
- (6) W warunkach silnych opadów śniegu lub dużego wiatru zaleca się stosowanie zacisków łukowych w celu lepszego unieruchomienia modułu i uniknięcia jego uszkodzenia lub odpadnięcia.
- (7) Zaleca się, aby zaciski były wykonane z materiału 6005-T6 o parametrach: $R_{p0.2} \geq 225 \text{ MPa}$, $R_m \geq 265 \text{ MPa}$ lub materiału o równoważnych bądź lepszych właściwościach.
- (8) Jeśli w środowisku wymagającym zastosowania zacisków łukowych planuje się użycie zacisków standardowych, należy skontaktować się z inżynierem Yingli Solar.
- (9) Dokręcić śruby M8 momentem 14-20 Nm. Kroki dokręcania są następujące: użyć klucza dynamometrycznego, aby dokręcić nakrętkę do docelowego momentu obrotowego, poluzować nakrętkę o 90-180 stopni, a na koniec dokręcić nakrętkę do docelowego momentu obrotowego i zmniejszyć tłumienie momentu obrotowego.
- (10) Obciążenia przedstawione w tabelach są obciążeniami testowymi. W przypadku metod montażu spełniających lokalne przepisy, przy obliczaniu dopuszczalnych maksymalnych obciążeń projektowych należy zastosować współczynnik bezpieczeństwa 1,5 (obciążenie testowe = obciążenie projektowe $\times$ współczynnik bezpieczeństwa 1,5).

WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZENOSZENI

Podczas pracy surowo zabrania się stania po obu stronach wózka widłowego, ponieważ istnieje ryzyko przewrócenia się skrzyni i spowodowania obrażeń ciała, jeśli prędkość pracy jest zbyt duża. Surowo zabrania się również układania skrzyń w stosy.

Podczas podnoszenia należy używać narzędzi podnoszących o wystarczającym napięciu, aby zapewnić stabilność środka ciężkości skrzyni, oraz wykonać odpowiednie konstrukcje podtrzymujące na górze opakowania, takie jak deski drewniane o tej samej długości i szerokości co opakowanie, aby zapewnić, że górna część modułów nie zostanie zgnieciona.

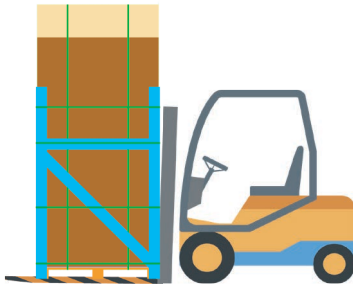
1. Widelce należy wprowadzać w kierunku dłuższego boku palety, blisko palety. Zabrania się uderzania o moduły.



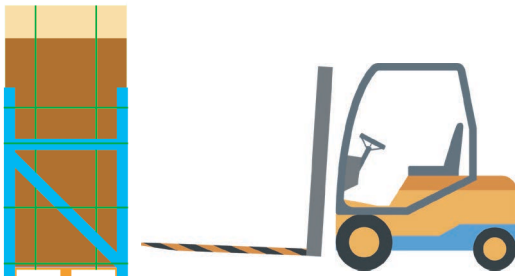
2. Do zamocowania modułów do wózka widłowego wymagane są liny zabezpieczające o wytrzymałości na rozciąganie większej niż 2000 kgf.



3. Podczas ustawiania należy poczekać, aż opakowanie ustabilizuje się, zanim lina zabezpieczająca zostanie odwiązana.



4. Upewnić się, że paleta jest oddzielona od widel, a następnie powoli wycofać się.



Uwagi:

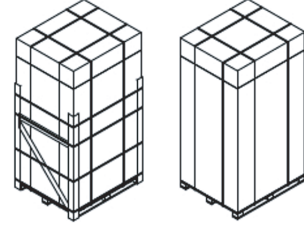
- Długość widel musi wynosić ponad 1,1 m, wysokość suwnicy musi wynosić ponad 1,7 m, a szerokość ponad 1,5 m, suwnica może wytrzymać nacisk ponad 1,5 tony.
- Górna część suwnicy musi być wyłożona materiałem amortyzującym.
- Te wymagania dotyczące przenoszenia mają zastosowanie do modułów pakowanych w pozycji pionowej.

INSTRUKCJE DOTYCZĄCE ROZPAKOWYWANIA

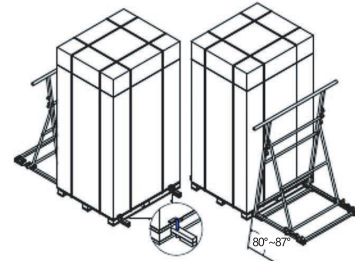
Przed rozpakowaniem sprawdzić, czy numer seryjny produktu i informacje na opakowaniu zewnętrznym są poprawne, przeczytać uważnie instrukcję rozpakowywania, nie stosować niestandardowych metod rozpakowywania, nie używać siły podczas wyjmowania, aby uniknąć zarysowania modułów, zapoznać się z zalecanymi krokami i narzędziami do rozpakowywania. Rozpakowywanie musi być wykonywane przez co najmniej 2 osoby. Należy nosić rękawice izolacyjne odporne na przecięcia i spełniać inne wymagania dotyczące ochrony pracy określone w specyfikacjach budowy elektrowni fotowoltaicznej.

Rozpakowywanie musi odbywać się przy użyciu wsporników zapobiegających przechylaniu. W sprawie szczegółowych wymagań dotyczących wsporników zapobiegających przechylaniu należy skontaktować się z opiekunem klienta.

1. Umieścić opakowanie na płaskiej powierzchni roboczej, przeciąć taśmą opakowaniową i usunąć drewniane wsporniki.



2. Przełożyć przedramię wspornika przeciwpzechyłowego przez paletę, włożyć dwie śruby do przedniego okrągłego otworu wspornika przeciwpzechyłowego i wyregulować kąt podparcia wspornika przeciwpzechyłowego tak, aby kąt względem podłoża wynosił od 80° do 87°.



3. Należy usunąć pasy opakowaniowe i karton (karton po jednej stronie wspornika przeciwpzechyłowego można pozostawić), pozostawiając tylko 1 lub 2 pasy wewnętrzne, a następnie ostrożnie popchnąć moduły tak, aby opierały się ukośnie o wspornik przeciwpzechyłowy.



4. Przenoszenie kolejno modułów wymaga współpracy dwóch osób. Jeśli pozostały jakieś moduły, należy je przymocować do wspornika przeciwpzechyłowego za pomocą pasów mocujących lub położyć płasko na palecie (nie więcej niż 20 sztuk na palecie).



Uwaga:

- Niniejsze instrukcje rozpakowywania dotyczą modułów pakowanych w pozycji pionowej.