

INSTRUKCJA MONTAŻU

LONGIMODUŁY FOTOWOLTAICZNE DG

MODUŁ FOTOWOLTAICZNY LONGI INSTRUKCJA MONTAŻU



LONGi





Uwaga dotycząca bezpieczeństwa

- Niniejsza instrukcja zawiera informacje dotyczące instalacji i bezpieczeństwa użytkowania modułów fotowoltaicznych (zwanym dalej modułami) firmy LONGi. Należy przestrzegać wszystkich środków bezpieczeństwa zawartych w tym podręczniku i lokalnych przepisach.
- Instalacja modułów wymaga profesjonalnych umiejętności i wiedzy i powinna być przeprowadzona przez wykwalifikowany personel. Przed instalacją i rozpoczęciem użytkowaniem tego modułu prosimy o dokładne zapoznanie się z niniejszą instrukcją. Personel instalujący powinien zapoznać się z wymaganiami mechanicznymi i elektrycznymi tego systemu. Niniejszą instrukcję należy zachować jako dokument referencyjny na potrzeby przyszłej konserwacji lub utrzymania, a także sprzedaży, testowania lub przekazywania modułów.
- W przypadku jakichkolwiek wątpliwości prosimy o kontakt z obsługą klienta LONGi w celu uzyskania dalszej interpretacji

ZAWARTOŚĆ

01 • WPROWADZENIE 01

02 • PRAWA I ROZPORZĄDZENIA 02

03 • INFORMACJE OGÓLNE 03

3.1 IDENTYFIKACJA MODUŁÓW	03
3.2 RODZAJ SKRZYNKI PRZYŁĄCZENIOWEJ I METODA OKABLOWANIA	05
3.3 STANDARDOWE BEZPIECZEŃSTWO	05
3.4 BEZPIECZEŃSTWO ELEKTRYCZNE	06
3.5 BEZPIECZEŃSTWO OBSŁUGI	06
3.6 BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE	07

04 • WARUNKI INSTALACJI 08

4.1 MIEJSCE INSTALACJI I ŚRODOWISKO PRACY	08
4.2 WYBÓR KĄTA POCHYLENIA	08

05 • INSTALACJA MECHANICZNA 10

5.1 STANDARDOWE WYMAGANIA	10
5.2 INSTALACJA MECHANICZNA MODUŁU	10
5.2.1 MONTAŻ MODUŁÓW Z UŻYCIEM ŚRUB I OTWORÓW MONTAŻOWYCH	10
5.2.2 MONTAŻ MODUŁÓW PRZY UŻYCIU KLEM	12
5.3 INSTALACJA I OBCIĄŻENIE MECHANICZNE MODUŁU MONO-FACJALNEGO	12
5.4 INSTALACJA I OBCIĄŻENIE MECHANICZNE MODUŁU BIFACJALNEGO	14

06 • PODŁĄCZENIE ELEKTRYCZNE 16

6.1 PARAMETRY ELEKTRYCZNE	16
6.2 KABLE I OKABLOWANIE	17
6.3 ZŁĄCZA	17
6.4 DIODA OBEJŚCIOWA	18
6.5 OCHRONA PRZED DEGRADACJĄ WYWOŁANĄ INDUKOWANYM NAPIĘCIEM (PID) I KOMPATYBILNOŚĆ Z FAŁOWNIKIEM	18

07 • UZIEMIENIE 19

08 • OBSŁUGA I KONSERWACJA 20

8.1 CZYSZCZENIE	20
8.2 KONTROLA WYGLĄDU MODUŁU	20
8.3 KONTROLA ZŁĄCZY I KABLI	21

WPROWADZENIE

► 01. Wprowadzenie

Informacje dotyczące instalacji elektrycznej i mechanicznej zostaną przedstawione w niniejszej instrukcji instalacji, dlatego przed instalacją modułów LONGi należy zapoznać się z tymi informacjami. Ponadto niniejsza instrukcja zawiera ważne informacje dotyczące bezpieczeństwa, z którymi należy się zapoznać. Cała zawartość niniejszej instrukcji stanowi własność intelektualną firmy LONGi, która powstała w wyniku długotrwałych badań technicznych i gromadzenia doświadczeń przez firmę LONGi.

Niniejsza instrukcja instalacji nie obejmuje żadnej wyraźnej lub dorozumianej gwarancji jakości i nie określa systemów rekompensat za straty, uszkodzenia modułów lub inne koszty spowodowane lub związane z instalacją, obsługą, użytkowaniem i konserwacją modułów. W przypadku sporu między stronami co do pierwotnej przyczyny uszkodzenia modułu, wyrok opiera się na standardach jakości zgodnie z umową.

LONGi nie ponosi żadnej odpowiedzialności w przypadku naruszenia praw patentowych lub praw osób trzecich w wyniku korzystania z modułów. LONGi zastrzega sobie prawo do modyfikacji instrukcji produktu lub instrukcji instalacji bez wcześniejszego powiadomienia. Zaleca się regularne odwiedzanie naszej strony internetowej www.longi.com w celu uzyskania najnowszej wersji niniejszej instrukcji instalacji.

Jeśli klient nie zainstaluje modułów zgodnie z wymaganiami określonymi w tej instrukcji, ograniczona gwarancja udzielona klientom traci ważność. Ponadto sugestie zawarte w niniejszej instrukcji mają na celu poprawę bezpieczeństwa instalacji modułów, które zostały przetestowane i sprawdzone przez lata doświadczeń. Niniejszą instrukcję należy udostępnić użytkownikom systemów fotowoltaicznych w celach referencyjnych i poinformować ich o wymaganiach dotyczących obsługi, konserwacji itd.



PRAWA I ROZPORZĄDZENI

► 02. Prawa i rozporządzenia

Instalacja mechaniczna i elektryczna modułów fotowoltaicznych powinna być zgodna z przepisami krajowymi, lokalnymi przepisami i normami branżowymi, w tym z wymogami ustawy o bezpieczeństwie produkcji, ustawy o ochronie środowiska, normami krajowymi i specyfikacjami dotyczącymi energii elektrycznej, aby zapewnić bezpieczeństwo ludzi i systemu modułów fotowoltaicznych. Konkretnie normy wdrożeniowe opierają się głównie na wymaganiach organu, w którym zlokalizowany jest projekt.



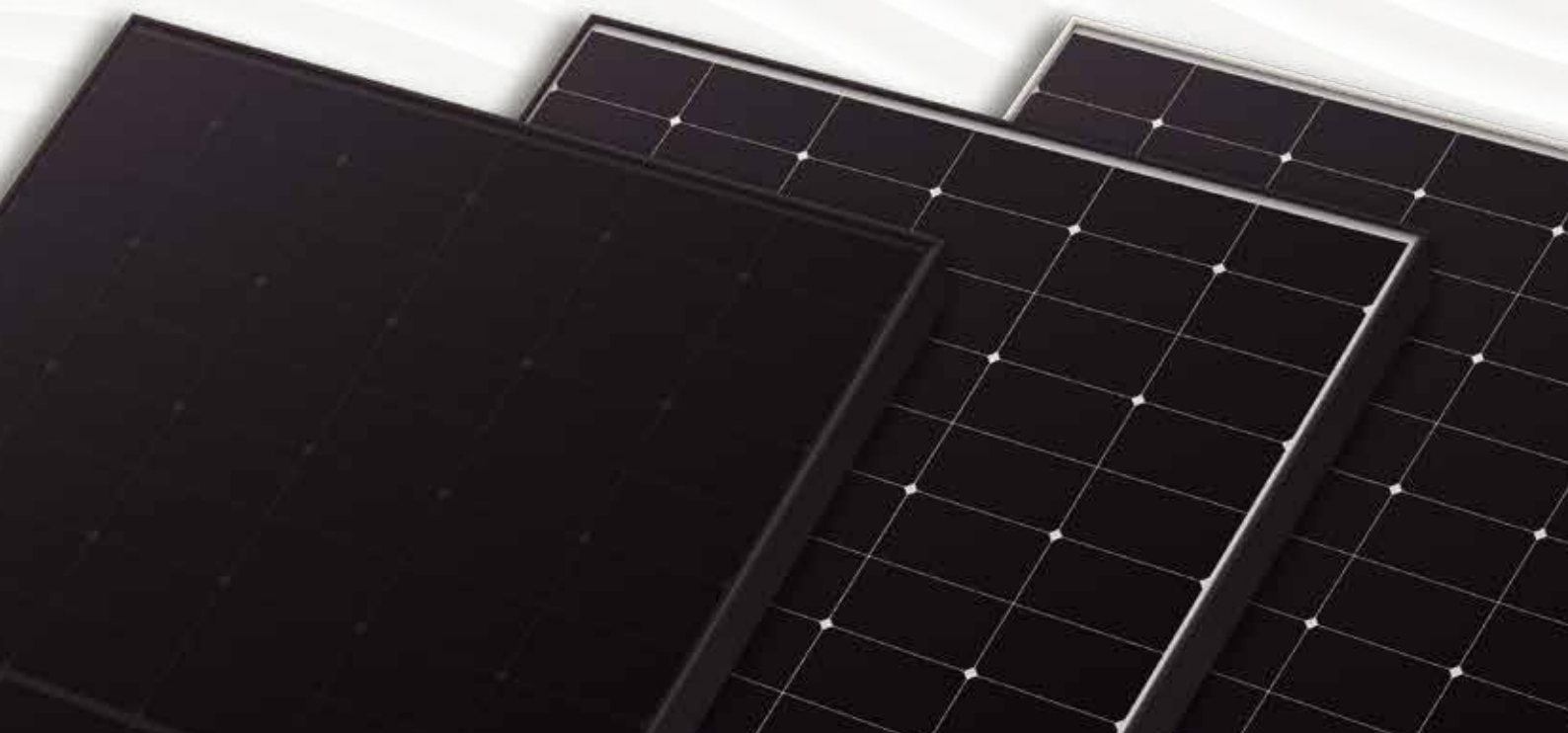
OGÓLNY INFORMACJA

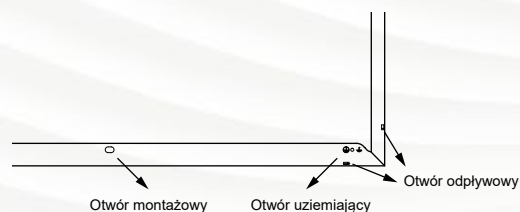
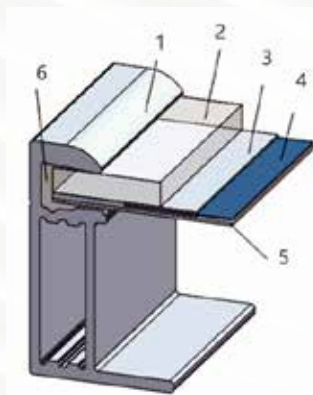
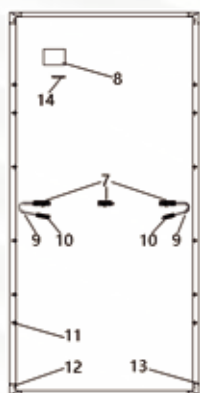
► 03. Informacje ogólne

3.1 Identyfikacja modułów

Trzy etykiety na module zawierają poniższe informacje:

1. Tabliczka znamionowa: typ produktu, moc znamionowa, prąd znamionowy, napięcie znamionowe, napięcie obwodu otwartego, prąd zwarciový w normalnych warunkach, znak certyfikacji, maksymalne napięcie systemu itd.
2. Aktualna etykieta klasyfikacyjna: Znamionowy prąd roboczy. (H oznacza wysoki, M średni, L niski)
3. Etykieta z numerem seryjnym: Unikalny numer seryjny, który jest trwale laminowany wewnątrz modułu i znajduje się z przodu modułu. Obok tabliczki znamionowej modułu znajduje się inny taki sam numer seryjny.

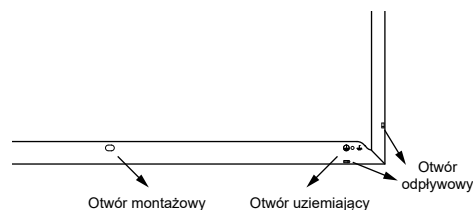
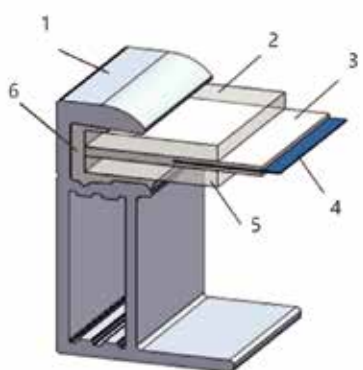
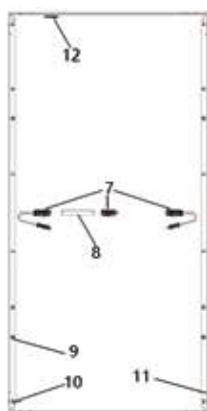




1	Rama	2	Szkło	3	EWA	4	Komora słoneczna
5	Arkusz tylny	6	Żel krzemionkowy	7	Skrzynka przyłączeniowa	8	Tabliczka znamionowa
9	Kabel	10	Złącze	11	Otwór montażowy	12	Otwór uziemiający
13	Otwór odpływowy	14	Kod kreskowy				

Rysunek 1 Rysunek techniczny typowego modułu mono-facjalnego

(Zapoznaj się z sekcją 3.2, aby dowiedzieć się, gdzie znajduje się skrzynka przyłączeniowa.
Konkretna wersja podlega odpowiedniej specyfikacji).

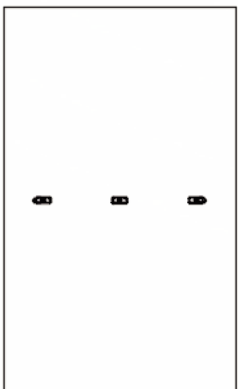
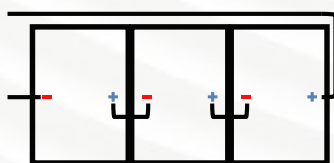
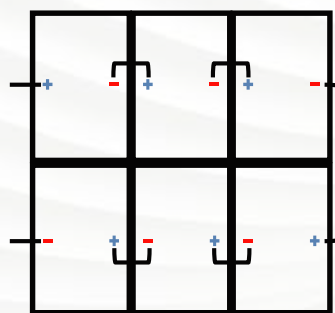
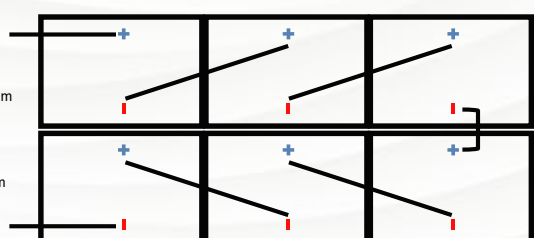
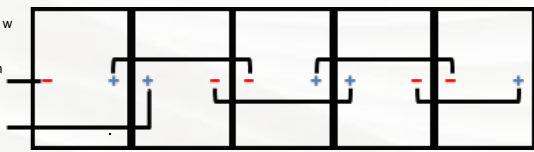


1	Rama	2	Przednia szyba	3	EVA/POE	4	Komora słoneczna
5	Tyłne szkło	6	Uszczelnienie	7	Skrzynka przyłączeniowa	8	Tabliczka znamionowa
9	Otwory montażowe	10	Otwory uziemiające	11	Otwory odpływowe	12	Kod kreskowy

Rysunek 2 techniczny typowego modułu bifacjalnego

(Zapoznaj się z sekcją 3.2, aby dowiedzieć się, gdzie znajduje się skrzynka przyłączeniowa.
Konkretna wersja podlega odpowiedniej specyfikacji).

3.2 Rodzaj skrzynki przyłączeniowej i metoda okablowania

Lokalizacja skrzynki przyłączeniowej	Zalecana metoda okablowania
	Instalacja w pionie: Standardowa długość kabla   Uwaga: Do podłączenia w odwrotnym rogu okablowania, jak pokazano poniżej, wymagany jest dodatkowy przedłużony kabel.
	Instalacja krajobrazowa: Długość kabla modułu fotowoltaicznego typu 54/60/66 $\geq 1,2$ m Długość kabla modułu fotowoltaicznego typu 72 $\geq 1,4$ m Długość kabla modułu fotowoltaicznego typu 78 $\geq 1,5$ m Długość kabla modułu fotowoltaicznego typu LR8-66 $\geq 1,4$ m 
	Instalacja w pionie: Aby można było zainstalować Leap-Frog, sąsiadujące moduły w tym samym rzędzie muszą zostać obrócone o 180 stopni. Długość kabla modułu fotowoltaicznego typu 54/60/66 $\geq 1,2$ m Długość kabla modułu fotowoltaicznego typu 72 $\geq 1,4$ m Długość kabla modułu fotowoltaicznego typu 78 $\geq 1,4$ m Długość kabla modułu fotowoltaicznego typu LR8-66 $\geq 1,4$ m 

Rysunek 3 Rodzaj skrzynki przyłączeniowej i metoda okablowania

3.3 Regularne bezpieczeństwo

Poziom zastosowania modułu LONGi Solar to klasa II, tj. może być stosowany w systemach pracujących przy napięciu > 50 V DC lub > 240 W, gdzie przewidywany jest ogólny dostęp;

Jeżeli moduły są przeznaczone do montażu na dachu, należy wziąć pod uwagę ogólną odporność ogniową gotowej konstrukcji, a także obsługę i konserwację. Dachowy system fotowoltaiczny należy zainstalować po ocenie przez rzeczoznawców lub inżynierów budowlanych i po uzyskaniu oficjalnych wyników analiz całej konstrukcji. Należy wykazać, że jest on w stanie utrzymać dodatkowy ciężar konstrukcji montażowych i modułów fotowoltaicznych.

Dla własnego bezpieczeństwa nie należy pracować na dachu bez wymaganych środków ochrony indywidualnej, które obejmują między innymi zabezpieczenie przed upadkiem, drabinę lub schody.

Dla własnego bezpieczeństwa, nie należy instalować modułów ani nie obsługiwać ich w niebezpiecznych warunkach, w tym między innymi przy silnym wietrze lub podmuchach wiatru, na wilgotnych lub zapiaszczonych dachach.



3.4 Bezpieczeństwo elektryczne

Moduły fotowoltaiczne mogą wytwarzać prąd stały pod wpływem światła słonecznego. Jakikolwiek kontakt odsłoniętego metalu z częściami okablowania modułu może spowodować porażenie prądem lub oparzenie. Jakikolwiek kontakt z napięciem stałym 30 V lub większym może być śmiertelny.

W przypadku braku podłączonego odbiornika lub obwodów zewnętrznych moduły mogą nadal wytwarzać napięcie. Podczas obsługi modułów w świetle słonecznym należy używać narzędzi izolacyjnych i nosić gumowe rękawice.

Na modułach fotowoltaicznych nie ma wyłącznika. Działanie modułów fotowoltaicznych można przerwać tylko poprzez osłonięcie przed światłem słonecznym lub przykrycie płytą twardą lub materiałem odpornym na promieniowanie UV.

Aby uniknąć ryzyka powstania łuku elektrycznego lub porażenia prądem, nie należy przerywać połączeń elektrycznych w warunkach obciążenia. Nieprawidłowe połączenia mogą również prowadzić do łuku elektrycznego lub porażenia prądem. Należy utrzymywać złącza w suchości i czystości oraz w dobrym stanie. Nigdy nie wkładać innych metali do złączy ani nie wykonywać połączeń elektrycznych w jakikolwiek inny sposób.

Śnieg, woda lub inne odbłaskowe medium w otoczeniu, które intensyfikuje odbicie światła, zwiększy prąd wyjściowy i moc, a napięcie i moc modułu wzrosną w warunkach niskiej temperatury.

Jeżeli szkło modułu lub inne materiały uszczelniające są uszkodzone, należy nosić środki ochrony indywidualnej, a następnie odizolować moduły od obwodu.

Nie uruchamiać instalacji, gdy moduły są mokre, chyba że po założeniu odpowiednich środków ochrony indywidualnej. Podczas czyszczenia modułów należy przestrzegać wymagań dotyczących czyszczenia zawartych w tej instrukcji.

Nie należy dopuszczać do kontaktu złączy z następującymi substancjami chemicznymi: Benzyna, olej z białych kwiatów, olej do drewna, olej do form, olej silnikowy (np. KV46), smar (np. Molykote EM-50L), olej smarowy, olej antykorozyjny, olej do tłoczenia, olej napędowy, olej kuchenny, aceton, alkohol, środek antyadhezyjny (np. Pelicoat S-6), arkusze klejące, które mogą generować gaz oksymowy, oraz klej do zalewania (np. KE200, CX-200, chemlok), TBP, środek czyszczący itd.



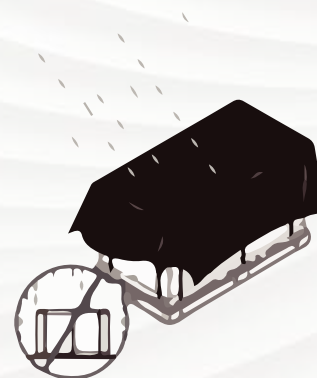
3.5 Bezpieczeństwo operacyjne

Oryginalne opakowanie należy otworzyć bezpośrednio przed planowaną instalacją.

Nie uszkodzać opakowania i nie upuszczać zapakowanych modułów na ziemię.

Nie przekraczać maksymalnego limitu warstw podanego na opakowaniu przy układaniu modułów poziomo.

Podczas cofania modułu należy upewnić się, że złącze modułu zawsze znajduje się po wewnętrznej stronie tylnej ramy, aby zapobiec jego zgnieceniu.



Przed rozpakowaniem należy umieścić moduły w wentylowanym, suchym i odpornym na deszcz miejscu, unikając bezpośredniej ekspozycji na zewnątrz i korzystając z urządzeń zacieniających/deszczowych. Jeśli urządzenie wymaga długotrwałego przechowywania, nie należy usuwać oryginalnego opakowania i upewnić się, że jest ono nienaruszone.

Zalecane jest standardowe przechowywanie; szczególnie w przypadku przechowywania długoterminowego należy korzystać ze standardowych magazynów.

Przechowywanie na zewnątrz: wymagane są wodoodporne elementy. Środowisko przechowywania powinno być utrzymywane z dala od źródeł wody i chwastów, a podłoże powinno być suche i dobrze osuszone. W deszczowe dni należy użyć ściereczki przeciwdeszczowej, aby całkowicie zakryć zewnętrzne opakowanie modułu; Zdejmij ściereczkę przeciwdeszczową, gdy świeci słońce lub wieje wiatr, aby jak najszybciej wysuszyć zewnętrzne opakowanie, aby uniknąć długotrwałej wilgoci.



Aluminiowa rama wspornika lub modułu systemu fotowoltaicznego może mieć ostre krawędzie, dlatego personel powinien nosić odpowiednią odzież ochronną i kaski ochronne, aby uniknąć uderzeń lub zadrapań. Unikaj haczyków, pasków, nici i innych części, które mogą powodować potykanie się o ubrania lub narzędzia, które nosisz.



Podczas otwierania kartonu należy postępować zgodnie z instrukcjami rozpakowywania.

Przenoszenie modułów wraz ze skrzynką przyłączeniową lub przewodami jest surowo zabronione.

Nie stawać ani nie chodzić po modułach.

Aby uniknąć uszkodzenia szkła, nie wolno umieszczać ciężkich przedmiotów na modułach. Należy zachować szczególną ostrożność podczas umieszczania modułów w narożnikach.

Nie próbować demontować modułu ani usuwać tabliczki znamionowej ani części modułów.

Nie maluj ani nie nakładaj żadnego innego kleju na moduły.

Nie uszkodzać ani nie rysować tylnej ścianki modułów.

Nie wiercić otworów w ramie modułu, gdyż może to zmniejszyć nośność i doprowadzić do korozji oraz unieważnienia ograniczonej gwarancji udzielanej klientom.

Uważaj, aby nie zarysować powłoki anodowej ze stopu aluminium, z wyjątkiem połączenia uziemiającego. Zadrapania mogą prowadzić do korozji i zmniejszyć nośność oraz niezawodność w dłuższej perspektywie.

Nie naprawiaj samodzielnie uszkodzonych modułów.

Podczas składowania, transportu i instalacji zabrania się usuwania osłon przeciwpływowych z złączy modułów. Osłony należy zdjąć wyłącznie w trakcie wykonywania połączeń elektrycznych między modułami. Osłony przeciwpływowe zapobiegają przedostawaniu się zanieczyszczeń (np. pyłu, owadów) do złączy przed montażem, co mogłoby prowadzić do nieprawidłowej pracy modułów po podłączeniu i uruchomieniu.



3.6 Bezpieczeństwo pożarowe

Przed instalacją modułów należy zapoznać się z lokalnymi przepisami oraz przestrzegać wymagań dotyczących ochrony przeciwpożarowej budynku.

Dach należy pokryć warstwą materiału ognioodpornego o stopniu ochrony przeciwpożarowej odpowiedniej do montażu pokrycia dachowego oraz zapewnić pełną wentylację tylnej blachy i powierzchni montażowej.

Różne konstrukcje dachów i sposoby montażu będą miały wpływ na ognioodporność budynków. Nieprawidłowy montaż może prowadzić do ryzyka pożaru.

Jeżeli moduł fotowoltaiczny zajmie się ogniem, należy natychmiast wyłączyć falownik, aby ograniczyć rozprzestrzenianie się ognia. Profesjonaliści powinni nosić izolowane buty i rękawice z odpowiednim poziomem ochrony, a do odcięcia przewodów łączących zaciski modułów zapłonowych używać klucza do odłączania złączy fotowoltaicznych. Powiadom wszystkich ludzi o konieczności natychmiastowej ewakuacji i jednocześnie wezwij straż pożarną na pomoc. Przed przybyciem straży pożarnej można przeprowadzić proste gaszenie pożaru przy użyciu suchego proszku lub piasku.

Aby zapewnić odporność ogniową dachu, odległość modułu od powierzchni dachu musi wynosić ≥ 10 cm (0,39 cala).

Zastosuj odpowiednie akcesoria modułu, takie jak bezpiecznik, wyłącznik automatyczny i złącze uziemiające, zgodnie z lokalnymi przepisami.

Nie należy stosować modułów w miejscach, w pobliżu których znajdują się łatwopalne gazy.

INSTALACJA WARUNKI

► 04. Warunki instalacji

4.1 Miejsce instalacji i środowisko pracy

Moduły nie mogą być używane w przestrzeni kosmicznej.

Nie należy ręcznie skupiać światła słonecznego na modułach za pomocą luster lub szkła powiększającego.

Moduły LONGi należy instalować na odpowiednich budynkach lub w innych odpowiednich miejscach (np. na ziemi, garażu, ściana zewnętrzna budynku, dach, system śledzenia PV), ale nie należy ich instalować na pojazdach.

Nie instaluj modułów w miejscach, które mogą zostać zalane.

LONGi zaleca montaż modułów w środowisku pracy o temperaturze -40°C do 40°C , z czego średnia miesięczna najwyższa i najniższa temperatura w miejscu instalacji. Ekstremalny zakres temperatur środowiska pracy modułów wynosi od -40°C do 85°C .

Należy upewnić się, że zainstalowane moduły nie są narażone na napór wiatru lub śniegu przekraczający dopuszczalny limit maksymalnego obciążenia.

Aby zmaksymalizować produkcję energii przez moduły fotowoltaiczne, zaleca się ich montaż w miejscach niezacienionych. Należy unikać częściowego lub całkowitego zacienienia powierzchni modułów przez przeszkody takie jak drzewa, budynki itd.

Wykonaj ochronę odgromową modułów zainstalowanych w miejscach, w których często występują wyładowania atmosferyczne i uderzenia piorunów.

Nie instalować modułów w miejscach, w których mogą występować gazy łatwopalne.

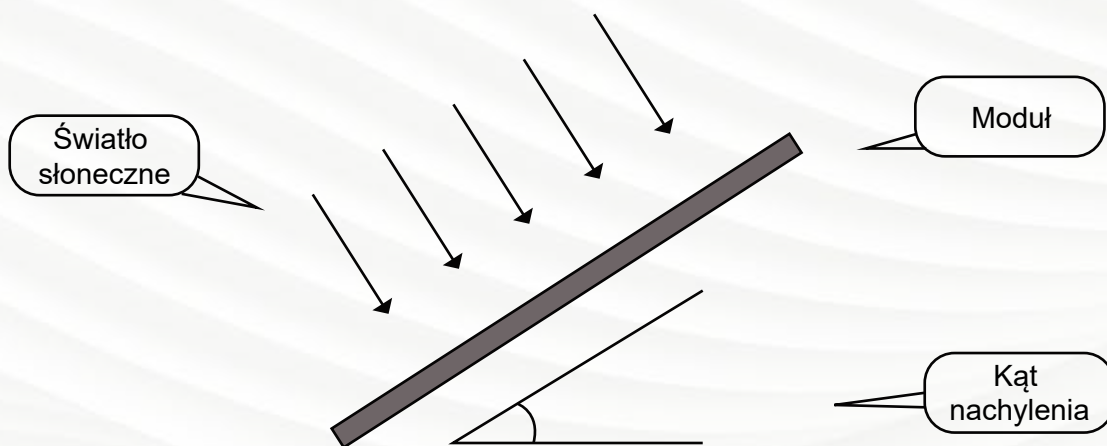
Modułów nie można stosować w środowiskach, w których występuje zbyt duża ilość gradu, śniegu, spalin, zanieczyszczeń powietrza i sadzy ani w miejscach, w których występują substancje silnie żrące, takie jak sól, mgła solna, sól fizjologiczna, aktywna para chemiczna, kwaśne deszcze lub inne substancje powodujące korozję modułów, wpływające na ich bezpieczeństwo lub wydajność.

Należy podjąć środki ochronne, aby zapewnić niezawodną i bezpieczną instalację modułów w trudnych warunkach, takich jak obfite opady śniegu, zimno i silny wiatr lub wyspy w pobliżu wody i mgły solnej, lub pustynie.

Moduły LONGi przeszły test korozji w mgłę solnej wg IEC 61701, jednak korozja może nadal występować w miejscach, gdzie rama modułów jest połączona ze wspornikiem lub gdzie podłączone jest uziemienie. Moduły LONGi mogą być instalowane w odległości 50 m od brzegu oceanu.

4.2 Wybór kątów nachylenia

Kąt nachylenia modułów fotowoltaicznych odnosi się do kąta zawartego pomiędzy powierzchnią modułu a poziomym podłożem. Moduł uzyska maksymalną moc wyjściową, jeśli będzie skierowany bezpośrednio w stronę światła słonecznego.



Preferowane jest skierowanie modułów na południe na półkuli północnej i na północ na półkuli południowej.

Aby określić odpowiedni kąt montażu, zapoznaj się ze standardowymi wytycznymi dotyczącymi instalacji modułów lub sugestiami doświadczonego instalatora modułów fotowoltaicznych.

Moduły LONGi połączone w ciąg powinny być instalowane w tej samej orientacji i pod tym samym kątem nachylenia. Różne orientacje modułów i kąty pochylenia mogą skutkować różnymi poziomami nasłonecznienia, a także ilością wytwarzanej energii. Aby osiągnąć maksymalną roczną wytwarzaną moc, należy wybrać optymalną orientację i nachylenie modułów fotowoltaicznych na obszarze instalacji, tak aby światło słoneczne docierało do modułów nawet w najkrótszy dzień w roku.

Jeśli moduły LONGi są używane w systemie typu poza siecią, kąt nachylenia należy obliczyć na podstawie pór roku i ilości światła słonecznego, aby zmaksymalizować moc wyjściową. Jeżeli moc wyjściowa modułów odpowiada uzyskanemu obciążeniu w okresie najmniejszego napromieniowania w roku, moduły powinny być w stanie wytrzymać obciążenie przez cały rok. Jeżeli moduły LONGi są stosowane w systemie przyłączonym do sieci, kąt pochylenia należy obliczyć w oparciu o zasadę maksymalizacji rocznej mocy wyjściowej.



MECHANICZNA INSTALACJA

► 05. Instalacja mechaniczna

5.1 Wymagania standardowe

Upewnij się, że metoda instalacji i konstrukcja montażowa są wystarczająco solidne, aby spełnić oczekiwane wymagania dotyczące nośności, co jest wymaganiem w stosunku do instalatora systemu fotowoltaicznego. System wsporników montażowych powinien zostać przetestowany i sprawdzony przez zewnętrzną instytucję badawczą posiadającą zdolność do statycznej analizy mechanicznej zgodnie z lokalnymi normami krajowymi lub normami międzynarodowymi.

Konstrukcja montażowa powinna być wykonana z trwałych, odpornych na korozję i promieniowanie UV materiałów.

Moduły należy solidnie zamocować w uchwytach.

W regionach, w których zimą występują obfite opady śniegu, należy dostosować wysokość systemu montażowego tak, aby dolna krawędź modułu nie została pokryta śniegiem. Ponadto, aby zmniejszyć ryzyko powstania „gorących punktów” spowodowanych przez unoszący się piasek i kamienie, które uszkodzą moduł i spowodują zacienienie, najniższy punkt modułu powinien znajdować się na określonej wysokości, aby uniknąć zablokowania modułu przez chwasty i krzewy rosnące na ziemi.

Jeśli moduły są instalowane na wspornikach równoległe do dachu, minimalna szczelina pomiędzy ramą modułu a dachem/ścianą powinna wynosić 10 cm, co jest dobre dla cyrkulacji powietrza i uzyskania lepszej wydajności modułu. Przed zainstalowaniem modułów na dachu należy upewnić się, że budynek nadaje się do montażu. Ponadto należy go odpowiednio uszczelnić, aby zapobiec wyciekom.

Moduły mogą ulegać rozszerzaniu pod wpływem ciepła i skurczowi w warunkach zimna. Stąd minimalna odległość pomiędzy dwoma sąsiadującymi modułami nie powinna być mniejsza niż 10 mm (0,39 cala). Dokładny odstęp można obliczyć na podstawie rzeczywistej tolerancji montażowej i odkształcenia wspornika montażowego.

Należy upewnić się, że płyta tylna, przednia i tylna szyba modułu nie dotykają bezpośrednio wspornika montażowego, konstrukcji budynku i obcych obiektów środowiskowych (takich jak kamienie), zwłaszcza pod działaniem siły zewnętrznej, co spowoduje uszkodzenie płyty tylnej opakowania i szyby, a tym samym unieważnienie gwarancji na produkt.

Maksymalne obciążenie statyczne modułu fotowoltaicznego wynosi 5400 Pa siły skierowanej w dół i 2400 Pa siły skierowanej w górę, które mogą się różnić w zależności od różnych metod montażu modułów (należy zapoznać się z poniższymi wskazówkami dotyczącymi instalacji).

Uwaga: w oparciu o wymagania instalacyjne normy IEC 61215-2016, przy obliczaniu odpowiedniego maksymalnego obciążenia projektowego należy uwzględnić współczynnik bezpieczeństwa 1,5, zgodnie z lokalnymi przepisami i regulacjami. (Obciążenie próbne = obciążenie projektowe * 1,5-krotność współczynnika bezpieczeństwa)

Moduły można instalować w orientacji poziomej lub pionowej. Podczas instalowania modułów należy zachować ostrożność, aby nie zablokować otworu spustowego. (*Uwaga: Aby korzystać z funkcji gromadzenia się zanieczyszczeń, moduły typu anti-soiling należy montować w orientacji pionowej.)

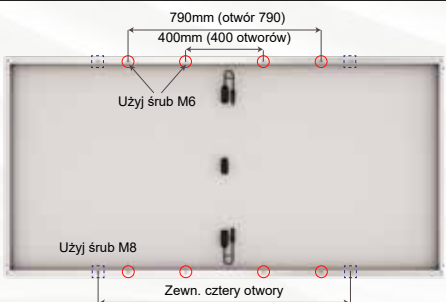
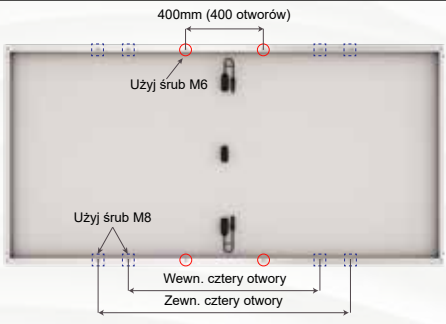
5.2 Instalacja mechaniczna modułu

Do wykonania połączenia modułu i systemu klem można wykorzystać otwory montażowe, klemy lub systemy wbudowane. Instalacja powinna przebiegać zgodnie z poniższą demonstracją i z sugestiami. W razie innego sposobu instalacji należy skonsultować się z obsługą klienta firmy LONGi i uzyskać zgodę. W przeciwnym razie grozi to uszkodzeniem modułów i utratą ważności ograniczonej gwarancji. (*Uwaga: tylko w przypadku modułów zapobiegających zabrudzeniu, krótka krawędź zapobiega gromadzeniu się kurzu na modułach, dlatego nie należy instalować ich na krótkiej krawędzi.

W przypadku specjalnych scenariuszy zastosowań farm fotowoltaicznych, takich jak duże obciążenie wiatrem, doliny i strome klify, metoda montażu musi być wzmocniona i zaleca się użycie podkładki owalnej, nakrętek kołnierзовych, śrub i zacisków oraz innych metod montażu wzmacniającego w celu synchronicznego dokręcenia. W przypadku szczegółowych zapytań prosimy o kontakt z działem obsługi klienta firmy LONGi).

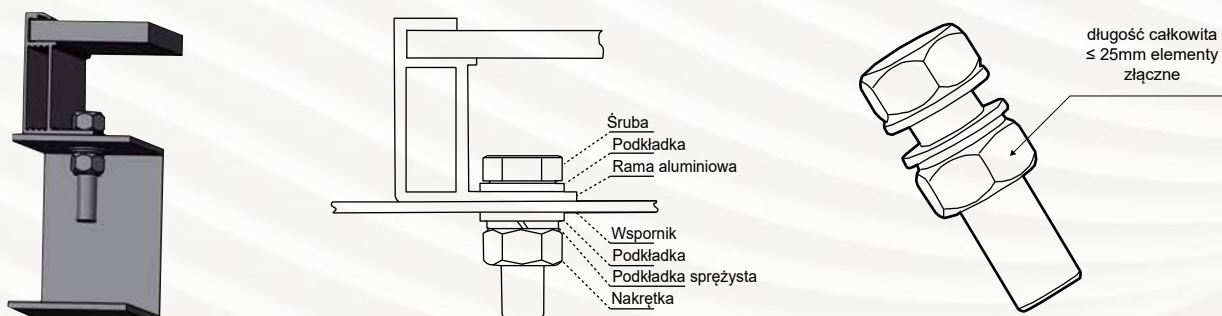
5.2.1 Montaż modułów z użyciem śrub i otworów montażowych

Moduł LONGi ma otwory montażowe na śruby M6 i M8. Szczegóły instalacji i odpowiednie rozmieszczenie otworów pokazano na rysunku 4.

Schemat montażu	Dotyczy modułów
 790mm (otwór 790) 400mm (400 otworów) Użyj śrub M6 Użyj śrub M8 Zewn. cztery otwory	LR5-72HPH/HTH/HBD/HGD/HTHF/HTD/HTDR-xxxM* and LR5-78HBD-xxxM* and LR7-72HGD/HTH/HTHF/HTD/HTDR/HVH/ HVHF/HVDF-xxxM* and LR8-66HGD/66HVD-xxxM*
 400mm (400 otworów) Użyj śrub M6 Użyj śrub M8 Wewn. cztery otwory Zewn. cztery otwory	inne typy modułów
Uwaga: 1. Otwory montażowe 400 i 790 służą do dopasowania do produktów z systemem uchwyty śledzących, takich jak NEXTracker. 2. Niektóre moduły nie posiadają 400 otworów montażowych, szczegółowe informacje można znaleźć w Karcie danych produktu.	

Rysunek 4 Położenie otworów montażowych modułów

Zastosuj śruby, aby przymocować moduły do uchwyty poprzez otwory montażowe w ramie tylnej. Zobacz szczegóły na rysunku 5.



Rysunek 5 Montaż modułów za pomocą śrub

Zalecane akcesoria:

Akcesoria	Model		Materiał	Uwaga
Śruba	M8	M6	Q235B/SUS304	Wybór materiału akcesoriów powinien opierać się na środowisku zastosowania.
Podkładka	2 szt. o grubości $\geq 1,5$ mm i średnicy zewnętrznej ≈ 16 mm	2 szt., grubość $\geq 1,5$ mm i średnica zewnętrzna $\approx 12-18$ mm	Q235B/SUS304	
Podkładka sprężysta	8	6	Q235B/SUS304	
Nakrętka	M8	M6	Q235B/SUS304	

Sugestia 1: Zakres momentu dokręcania śruby M8: 12-16 N•m

Zakres momentu dokręcania śruby M6: 8-12 N•m

Sugestia 2: W przypadku stosowania modułu LONGi w ramie o wysokości 30 mm zaleca się dobór łączników o długości całkowitej ≤ 25 mm. (Jeśli dostępny jest model specjalny, skonsultuj się z personelem obsługi klienta LONGi).

5.2.2 Montaż klem

Moduł można zamontować za pomocą dedykowanych klem, jak pokazano na rysunku 6.

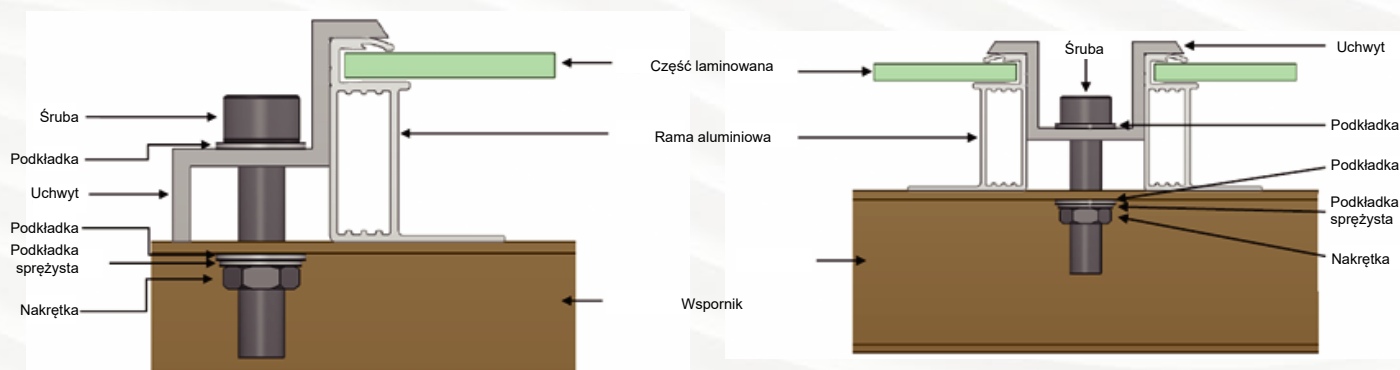
Klema w żadnym wypadku nie powinien dotykać szkła ani deformować. Połączenie klemy z przodem musi być gładkie i płaskie, aby zapobiec uszkodzeniu lub innym elementom.

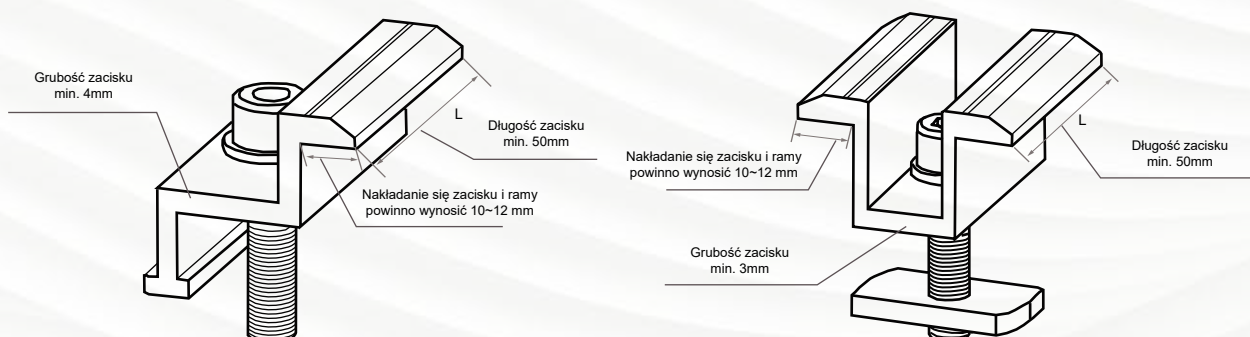
Upewnij się, że klemy nie powodują zacienień.

Otwory spustowe w module nie mogą być zasłonięte klemami.

W przypadku modułu fotowoltaicznego w ramie zaleca się, aby długość klemy wynosiła co najmniej 50 mm, klema musi zachodzić na ramę modułu na głębokość 10–12 mm (w przypadku montażu klemy z zakładką mniejszą niż 10 mm należy skonsultować się z technikami LONGi w celu oceny).

Jeśli chodzi o wartość referencyjną momentu dokręcania, sugeruje się, że dla śruby M8 wynosi 12-16 N m, M6 wynosi 8-12 N m.

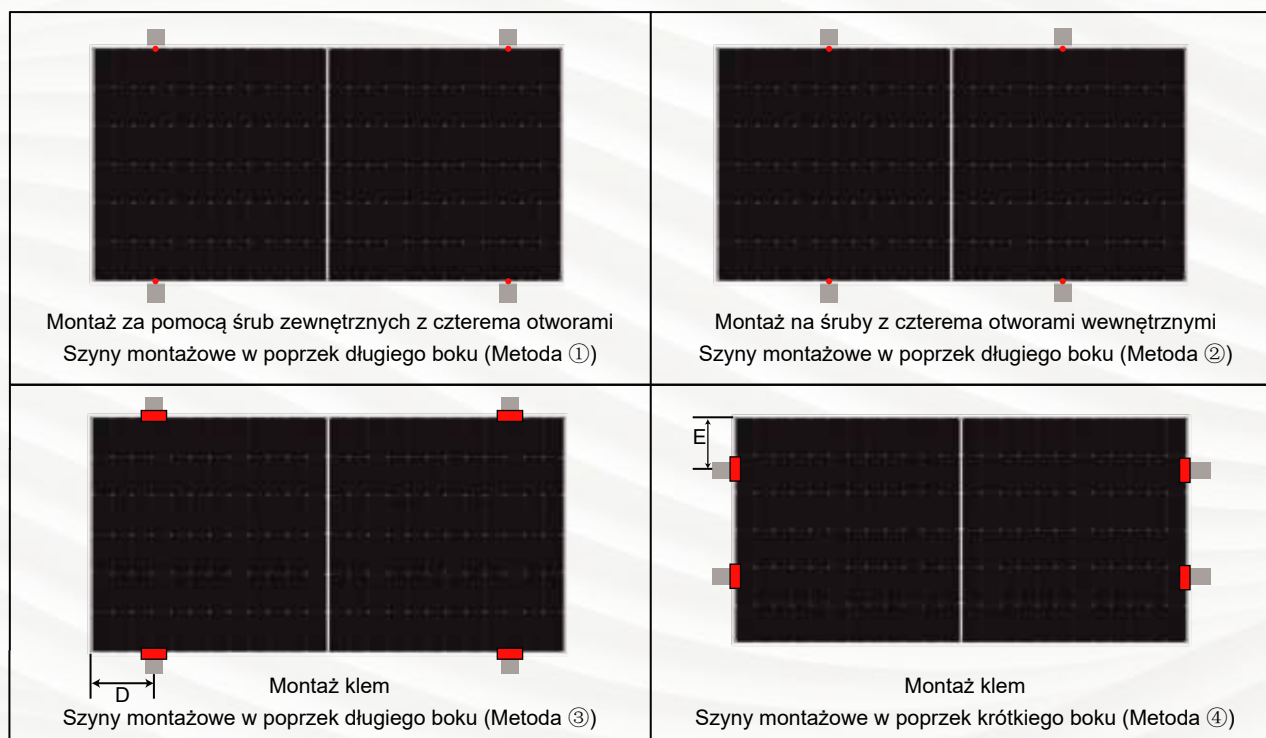


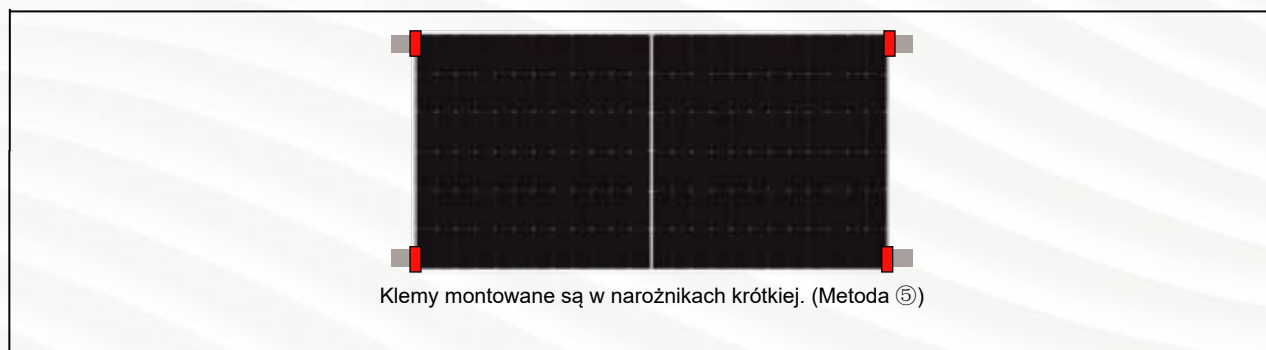


Rysunek 6 Instalacja modułów w uchwytach

5.3 Instalacja i obciążenie mechaniczne modułów jednostronnych

Moduły jednostronne można montować za pomocą śrub lub klem. Sposób montażu i maksymalne obciążenie testowe przedstawiono poniżej (jednostką odległości i długości w poniższej tabeli jest milimetr (mm), a jednostką ciśnienia jest Paskal (Pa)).





Rysunek 7 Pozycja montażowa modułu mono-facjalnego

Maksymalne obciążenie testowe modułów mono-facjalnych:

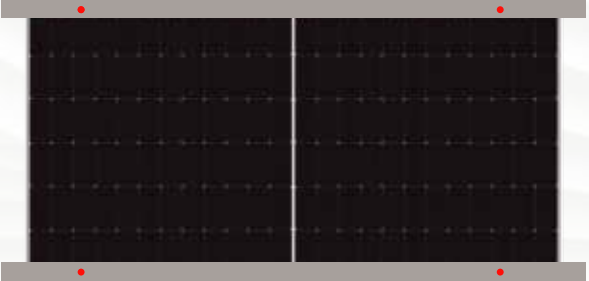
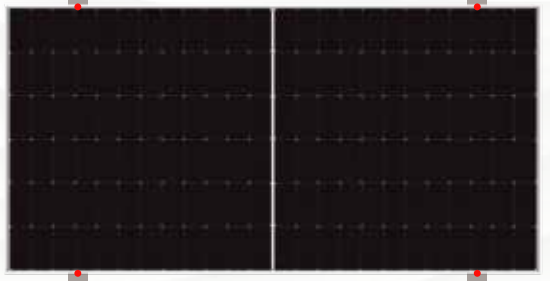
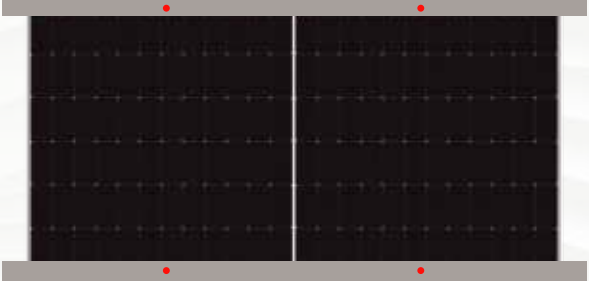
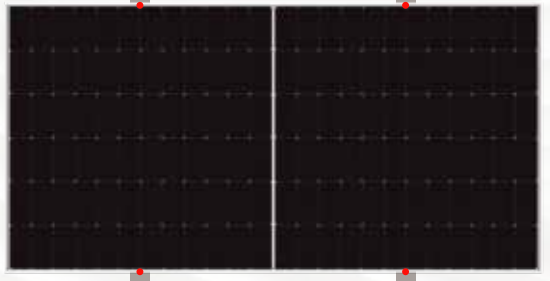
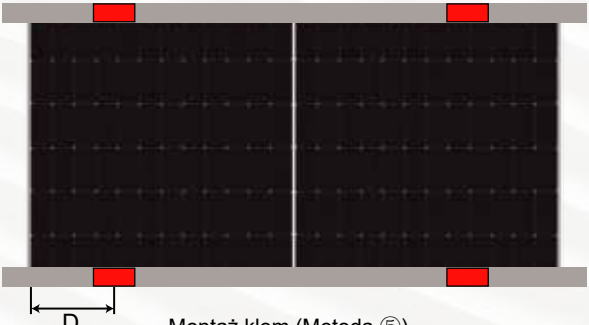
Metoda instalacji Typ modułu		Montaż za pomocą śrub		Montaż klem					
		Szyny montażowe w poprzek długiego boku		Szyny montażowe w poprzek długiego boku				Szyny montażowe w poprzek krótkiego boku	Uchwyty są montowane w narożnikach krótkiego boku
		Zewn. cztery otwory	Wewn. cztery otwory	250≤D≤350	350≤D≤450	450≤D≤550	500≤D≤600		
		Metoda①	Metoda②	Metoda③				Metoda④	Metoda⑤
54/60/66-komórkowe moduły ramowe mono-facjalne	LR5-54HPH-xxxM*	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	±2400	+2400, -1800
	LR5-54HPB-xxxM*	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400	/	/	/	±2400	+ 2400, -1800
	LR5-54HTH-xxxM*	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400	/	/	/	±2400	+ 2400, -1800
	LR5-54HTB-xxxM*	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400	/	/	/	±2400	+ 2400, -1800
	LR7-54HTH-xxxM*	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400	/	/	/	+ 2400, -2000	+ 2400, -1600
	LR7-54HTHF-xxxM*	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400	/	/	/	-	-
	LR7-54HTB-xxxM*	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400	/	/	/	+ 2400, -2000	+ 2400, -1600
	LR7-60HTH-xxxM*	±2400	+ 5400, -2400	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 1800, -1100	+ 1600, -1100
	LR7-60HTB-xxxM*	±2400	+ 5400, -2400	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 1800, -1100	+ 1600, -1100
	LR5-66HPH-xxxM*	+ 5400, -2400	±2400	/	+ 5400, -2400	/	/	±1800	±1600
	LR5-66HTH-xxxM*	+ 5400, -2400	±2400	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 1800, -1400	+ 1600, -1400
	LR7-54HVB-xxxM*	/	/	+ 5400, -2400	/	/	/	+ 2400, -2000	+ 2400, -1600
	LR7-54HVB-xxxM*	/	/	+ 5400, -2400	/	/	/	+ 2400, -2000	+ 2400, -1600
	LR7-60HVB-xxxM*	/	/	/	+ 5400, -2400	/	/	±1800	±1600
72-komórkowe moduły ramowe mono-facjalne	LR5-72HPH-xxxM	+ 5400, -2400	±2400	/	/	+ 5400, -2400	/	/	/
	LR5-72HTH-xxxM	+ 5400, -2400	±2400	/	/	+ 5400, -2400	/	/	/
	LR5-72HPH-xxxM*	+ 5400, -2400	/	/	/	+ 5400, -2400	/	/	/
	LR5-72HTH-xxxM*	+ 5400, -2400	/	/	/	+ 5400, -2400	/	/	/
	LR5-72HTHF-xxxM*	+ 5400, -2400	/	/	/	+ 5400, -2400	/	-	-
	LR7-72HTH-xxxM*	+ 5400, -2400	/	/	/	/	+ 5400, -2400	/	/
	LR7-72HTHF-xxxM*	+ 5400, -2400	/	/	/	/	+ 5400, -2400	-	-
	LR7-72HVB-xxxM*	+ 5400, -2400	/	/	/	/	+ 5400, -2400	/	/
	LR7-72HVB-xxxM*	+ 5400, -2400	/	/	/	/	+ 5400, -2400	-	-

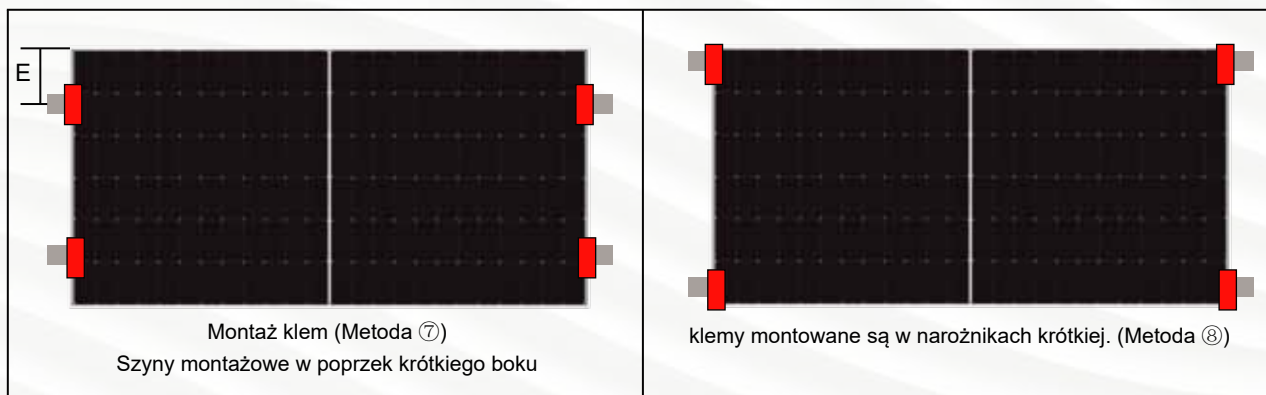
Identyfikator „*” przy modelu modułu oznacza, że wysokość ramy modułu wynosi 30 mm.

Powyższe dane opierają się na wymaganiach dotyczących obciążenia statycznego zgodnie z normą IEC 61215, a moduł Anti-Dust został przetestowany metodą automatycznego docisku piasku. (Badania przeprowadzone przez LONGi lub zewnętrzną jednostkę certyfikującą).

5.4 Instalacja i obciążenie mechaniczne modułu bifacjalnego

Moduły dwustronne można montować za pomocą śrub lub klej. Sposób montażu i maksymalne normalne obciążenie pokazano poniżej. (Jednostką odległości i długości w poniższej tabeli jest milimetr (mm), a jednostką ciśnienia jest Paskal (Pa)).

 Montaż śrubami w zewn. czterech otworach (Metoda ①) Szyny montażowe równoległe do długiego boku.	 Montaż śrubami w zewn. czterech otworach (Metoda ②) Szyny montażowe w poprzek długiego boku
 Montaż śrubami w wewn. czterech otworach (Metoda ③) Szyny montażowe równoległe do długiego boku.	 Montaż śrubami w wewn. czterech otworach (Metoda ④) Szyny montażowe w poprzek długiego boku
 Montaż klej (Metoda ⑤) Szyny montażowe równoległe do długiego boku.	 Montaż klej (Metoda ⑥) Szyny montażowe w poprzek długiego boku



Rysunek 8 Pozycja montażowa modułu dwustronnego

Informacje o obciążeniach mechanicznych modułu 54-komórkowego, ramowanego, bifacialnego typu szkło:

Metoda instalacji Typ modułu		Montaż za pomocą śrub		Montaż klem				
		Szyny montażowe w poprzek długiego boku		Szyny montażowe w poprzek długiego boku		Szyny montażowe w poprzek krótkiego boku		Uchwyty są montowane w narożnikach krótkiego boku
		Zewn. cztery otwory	Wewn. cztery otwory	250≤D≤350	350≤D≤450	150≤E≤250	250≤E≤250	
		Metoda ②	Metoda ④	Metoda ③		Metoda ⑦	Metoda ⑦	
Moduł 54/60-komórkowy ramowany bifacialny szkło	LR5-54HABB-xxxM*	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	+2400, -1800	/	/
	LR5-54HTD-xxxM*	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400	/	+ 2400, -2100	/	+ 2400, -1800
	LR7-54HGBB-xxxM*	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400	/	/	+ 2400, -1800	+ 2400, -1800
	LR7-54HVBB-xxxM*	/	/	+ 5400, -2400	/	+ 2400, -2000	/	+ 2400, -1800
	LR7-54HVD-xxxM*	/	/	+ 5400, -2400	/	+ 2400, -2000	/	+ 2400, -1600
	LR7-54HJBB-xxxM*	±2400	+ 5400, -2400	+ 6000, -3600	/	/	+ 2400, -2000	+ 2400, -1600
	LR7-54HJD-xxxM*	±2400	+ 5400, -2400	+ 6000, -3600	/	/	+ 2400, -2000	+ 2400, -1600
	LR7-60HVD-xxxM*	/	/	/	+ 5400, -2400	±1800	/	±1600

Informacje o obciążeniach mechanicznych modułu 66/72/78-komórkowego, ramowanego, bifacialnego typu szkło:

Metoda instalacji Typ modułu		Montaż za pomocą śrub			Montaż klem					
		Szyny montażowe w poprzek długiego boku	Szyny montażowe równoległe do długiego boku		Szyny montażowe w poprzek długiego boku			Szyny montażowe równoległe do długiego boku		
		Zewn. cztery otwory	Zewn. cztery otwory	Wewn. cztery otwory	350≤D≤450	450≤D≤550	500≤D≤600	350≤D≤450	450≤D≤550	500≤D≤600
		Metoda②	Metoda①	Metoda③	Metoda ⑥			Metoda⑤		
Moduł 66/72/78-komórkowy ramowane bifacialny szkło/szkło	LR5-66HBD-xxxM	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	±2400	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400	/	/
	LR5-72HTD-xxxM	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	±2400	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400	/
	LR5-72HBD-xxxM*	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400	/
	LR5-72HGD-xxxM*	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400	/
	LR5-72HTD-xxxM*	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400	/
	LR5-72HTDR-xxxM*	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400	/
	LR5-78HBD-xxxM*	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400
	LR7-72HGD-xxxM*	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400
	LR7-72HTD-xxxM*	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400
	LR7-72HTDR-xxxM*	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400
	LR8-66HGD-xxxM*	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400
	LR7-72HVD-xxxM*	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400
	LR7-72HVDF-xxxM*	+ 5400, -2400	/	/	/	/	+ 5400, -2400	/	/	/
	LR8-66HVD-xxxM*	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400

Powyższe dane bazują na wymaganiach dotyczących obciążenia statycznego normy IEC61215 (testowane przez LONGi lub zewnętrzną jednostkę certyfikującą)

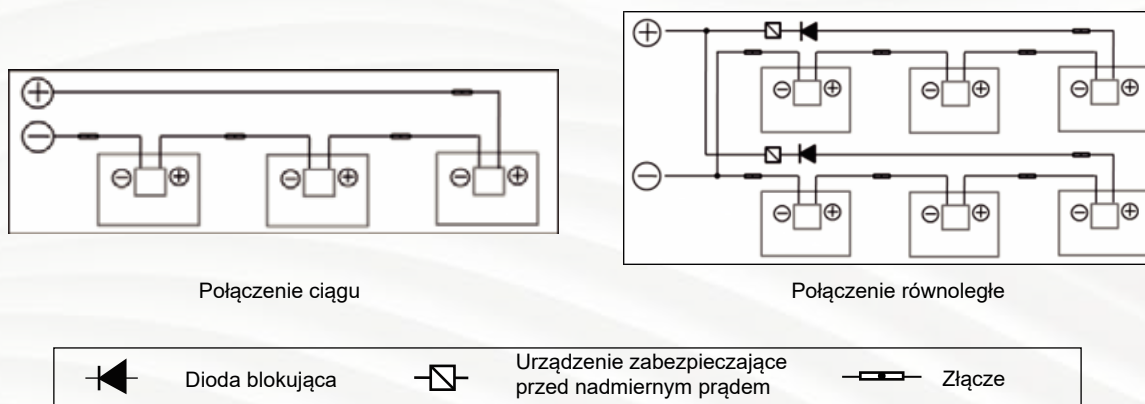
ELEKTRYCZNY INSTALACJA

► 06. Podłączenie elektryczne

6.1 Parametry elektryczne

Określono tolerancje pomiędzy wartościami znamionowymi wydajności elektrycznej w ramach STC i wartościami zmierzonymi. I_{sc} , V_{oc} i P_{max} w warunkach STC (napromienienie 1000 W/m^2 , temperatura ogniwa 25°C i AM1.5).

Gdy moduły są połączone szeregowo, napięcie łańcuch jest sumą wszystkich pojedynczych modułu w jednym ciągu. Gdy moduły są połączone równolegle, prąd jest sumą poszczególnych modułów, jak pokazano na poniższym rysunku 9. Moduły o różnych parametrach elektrycznych nie mogą być łączone w tym samym ciągu.



Rysunek 9: Schemat połączenia szeregowego i połączenia równoległego

Maksymalną dopuszczalną liczbę modułów w połączeniu szeregowym oblicza się zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wartość napięcia obwodu otwartego w oczekiwanej najniższej temperaturze nie może przekraczać maksymalnej wartości napięcia systemu dozwolonej przez moduły i innych wartości wymaganych przez części elektryczne prądu stałego. (maksymalne napięcie systemu modułów LONGi wynosi $1000 \text{ V DC}/1500 \text{ V DC}$ – w rzeczywistości napięcie systemu jest projektowane w oparciu o wybrany model modułu i falownika)

Wartość korekcyjną V_{OC} można obliczyć za pomocą poniższego wzoru.

$$CV_{OC} = 1 - \beta V_{OC} \times (25 - T)$$

T: Oczekiwana najniższa temperatura w miejscu instalacji.

β : Współczynnik temperaturowy V_{OC} (napięcie obwodu otwartego) ($\% / ^\circ\text{C}$) (Więcej szczegółów można znaleźć w karcie danych modułu)

Jeśli przez moduł przepływa prąd wsteczny przekraczający maksymalny prąd bezpiecznika, należy zastosować zabezpieczenie nadprądowe o tych samych parametrach, aby zabezpieczyć moduł. Jeśli liczba połączeń równoległych jest większa niż 2, na każdym łańcuchu modułu musi znajdować się urządzenie zabezpieczające przed przetężeniem.

6.2 Kable i okablowanie

Puszki przyłączeniowe modułów fotowoltaicznych o stopniu ochrony IP67 mogą zapewnić ochronę bezpieczeństwa połączeń kabli i przewodów, a także ochronę styków nieizolowanych części elektrycznych. Każdy moduł ma dwa oddzielne przewody połączone ze skrzynką przyłączeniową, jeden jest biegunem ujemnym, a drugi dodatnim. Dwa moduły mogą być połączone szeregowo poprzez włożenie bieguna dodatniego na jednym końcu przewodu jednego modułu do bieguna ujemnego sąsiedniego modułu.

Zgodnie z lokalnymi przepisami przeciwpożarowymi, budowlanymi i elektrycznymi należy zastosować odpowiedni kabel i złącze; zapewnić odpowiednie właściwości elektryczne i mechaniczne kabli (kable należy umieścić w osłonach o właściwościach zapobiegających starzeniu się pod wpływem promieni UV, a w przypadku wystawienia na działanie promieniowania UV, sam kabel powinien wykazywać odporność na starzenie się pod wpływem promieni UV).

Instalator może używać wyłącznie kabla jednożyłowego $\geq 4 \text{ mm}^2$ (12 AWG), 90°C, z odpowiednią izolacją wytrzymującą maksymalne napięcie obwodu otwartego (zgodnie z normą EN50618). Należy wybrać odpowiednią specyfikację przewodu, aby zmniejszyć spadek napięcia.

LONGi wymaga, aby całe okablowanie i połączenia elektryczne były zgodne z odpowiednimi krajowymi przepisami elektrycznymi.

Jeśli kable są mocowane w uchwycie, należy unikać mechanicznego uszkodzenia kabli lub modułów. Nie wciskać kabli na siłę. Zastosuj opaski kablów i klemy odporne na promieniowanie UV, aby przymocować kable do uchwytu. Chociaż kable są odporne na promieniowanie UV i wodę, nadal należy chronić kable przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i zanurzeniem w wodzie.

Minimalny dopuszczalny promień gięcia kabli powinien wynosić 43 mm (1,69 cala).

6.3 Złącza

Należy utrzymywać złącza w czystości i suchości. Przed podłączeniem upewnij się, że założono zaślepki na złącza.

Należy unikać przedostawania się ciał obcych, wilgoci, kurzu i mikro organizmów, do złącza, co może spowodować nieprawidłowe działanie złącza lub jego uszkodzenie.

Jeżeli złącze jest mokre, to nie wolno go podłączać.

Jeżeli złącze jest zanieczyszczone, to nie wolno go podłączać.

Złącza nie są wodoodporne jeśli nie są ze sobą właściwie połączone.

Komponenty należy podłączyć możliwie jak najszybciej po montażu, a złącza po podłączeniu powinny spełniać wymagania dla klasy ochrony IP68 (IEC 60529). Jeśli złącze nie może zostać podłączone na czas lub miejsce instalacji jest deszczowe i mgliste, zaleca się dodanie urządzenia zabezpieczającego złącze.

Unikaj narażenia połączeń na bezpośrednie działanie promieni słonecznych i zanurzenie w wodzie.

Unikaj spadania złączy na ziemię lub na dach. Nieprawidłowe podłączenie może spowodować łuk elektryczny i porażenie prądem. Należy zapewnić niezawodne połączenie elektryczne. Upewnij się, że wszystkie złącza są całkowicie zablokowane.

Nie łączyć ze sobą różnych typów złączy pod względem marki i modelu.



6.4 Dioda obejściowa

Skrzynka przyłączeniowa modułu fotowoltaicznego LONGi zawiera diodę obejściową, która jest połączona równolegle z ciągiem ogniw. W przypadku wystąpienia „gorącego punktu” dioda zostanie uruchomiona, aby zatrzymać przepływ głównego prądu przez ogniwa w „gorącym punkcie”, aby zapobiec przegrzaniu modułu i utracie wydajności. Należy pamiętać, że dioda obejściowa nie jest zabezpieczeniem nadprądowym.

Jeżeli stwierdzisz lub podejrzewasz, że dioda jest uszkodzona, instalator lub dostawca usług konserwacyjnych systemu powinien skontaktować się z firmą LONGi. Nie należy samodzielnie otwierać skrzynki przyłączeniowej modułu.



6.5 Ochrona przed degradacją wywołaną indukowanym napięciem (PID) i kompatybilność z falownikiem

Moduły fotowoltaiczne mogą wykazywać degradację wywołaną indukowanym napięciem (PID) w warunkach wysokiej wilgotności, wysokiej temperatury i wysokiego napięcia. Moduły mogą wykazywać degradację wywołaną potencjałem (PID) w poniższych warunkach:

- 1) Moduły fotowoltaiczne zainstalowane w gorących i wilgotnych warunkach pogodowych.
- 2) Miejsce instalacji modułów fotowoltaicznych znajduje się w długoterminowo wilgotnym środowisku, np. w instalacjach unoszących się na wodzie.

Aby zmniejszyć ryzyko degradacji PID, w miejscu podłączenia modułu DC zaleca się podłączenie minusa do masy. Zalecane środki ochrony przed degradacją PID na poziomie systemu

- 1) W przypadku izolowanych falowników fotowoltaicznych zaleca się stosowanie schematu podnoszenia potencjału elektrody ujemnej (PV/PE), schematu podnoszenia potencjału punktu neutralnego napięcia AC (N/PE) lub schematu odzyskiwania polaryzacji zaporowej.
- 2) W przypadku niez izolowanego falownika fotowoltaicznego przed zastosowaniem metody wirtualnego uziemienia falownika należy zamontować izolowany transformator.

UZIEMIENIE POŁĄCZENIE

► 07. Uziemienie

W budowie modułów zastosowano anodowaną, odporną na korozję ramę ze stopu aluminium, aby zapewnić sztywność. Ze względów bezpieczeństwa oraz w celu ochrony modułów przed wyładowaniami atmosferycznymi i uszkodzeniami elektrostatycznymi rama modułu musi być uziemiona.

Urządzenie uziemiające musi całkowicie przylegać do wewnętrznej strony stopu aluminium i przenikać przez warstwę tlenku powierzchni.

Nie wiercić dodatkowych otworów uziemiających w ramie modułu.

Przewodnikiem lub drutem uziemiającym może być miedź, stop miedzi lub dowolny inny materiał dopuszczony do stosowania jako przewodnik elektryczny zgodnie z odpowiednimi krajowymi przepisami elektrycznymi. Przewód uziemiający musi następnie połączyć się z ziemią za pomocą odpowiedniej elektrody uziemiającej.

W miejscu krawędzi tylnej modułu znajdują się otwory uziemiające o średnicy $\varnothing 4,2$ mm. Otwór uziemiający w ramie oznaczony jest typowym symbolem uziemienia ($\equiv$) zgodnie z normą IEC 61730-1, i może być używany wyłącznie do uziemienia, a nie do montażu modułu.

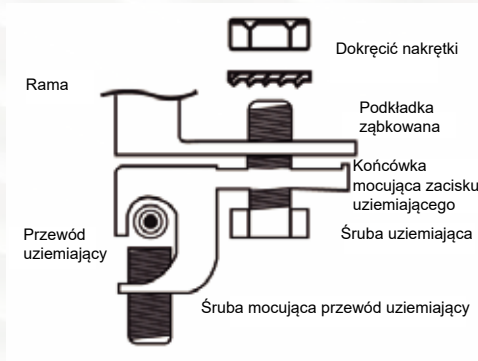
Uziemienie pomiędzy modułami powinno zostać potwierdzone przez wykwalifikowanych elektryków, a zaślepki zabezpieczające uziemiające powinny zostać wyprodukowane przez wykwalifikowanego producenta urządzeń elektrycznych. Zalecany jest drut miedziany używany do zacisku uziemiającego o przekroju 12AWG. Należy unikać zaciskania kabli uziemiających w pobliżu modułów.

Poniżej znajduje się jedna z zalecanych metod uziemienia modułów LONGi:

- Wyrównaj zacisk uziemiający z otworem uziemiającym. Użyj śruby uziemiającej, aby przejść przez zacisk uziemiający i ramę.
- Założyć ząbkowaną stronę podkładki na drugą stronę i dokręcić nakrętki.
- Przełóż przewody uziemiające przez zacisk uziemiający, a materiał i wymiary przewodu uziemiającego muszą spełniać wymagania lokalnych, krajowych i regionalnych przepisów i regulacji.
- Dokręć śruby przewodów uziemiających i montaż jest zakończony.

Otwory montażowe w modułach, które nie są zajęte, można wykorzystać do zainstalowania urządzeń uziemiających.

Do uziemienia modułów LONGi można zastosować urządzenie uziemiające innej firmy, ale taka metoda uziemienia musi być niezawodna. Urządzenie uziemiające należy eksploatować zgodnie z zaleceniami producenta.



Rysunek 10 Metoda uziemienia modułu fotowoltaicznego za pomocą śruby

DZIAŁANIE KONSERWACJA

► 08. Obsługa i konserwacja

Obowiązkiem użytkownika jest przeprowadzanie regularnych przeglądów i konserwacji modułów, szczególnie w okresie ograniczonej gwarancji. Poinformowanie personelu obsługi klienta LONGi w ciągu dwóch tygodni o stwierdzeniu uszkodzeń modułów lub innych znaczących nieprawidłowości.

Szczegółowe informacje na temat konserwacji modułu można znaleźć w „Instrukcji obsługi i konserwacji modułu fotowoltaicznego LONGi”.

8.1 Czyszczenie

Zanieczyszczenia, takie jak kurz, ścieki przemysłowe i ptasie odchody, nagromadzone na szklanej powierzchni modułu zmniejszą moc wyjściową i doprowadzają do tworzenia się lokalnych „gorących punktów”. O stopniu ich wpływu decyduje przejrzystość odpadów. Niewielkie ilości pyłu będą wpływać na intensywność i równomierność odbieranego promieniowania słonecznego, ale nie są niebezpieczne i nie spowodują znacznego zmniejszenia mocy.

Podczas eksploatacji modułów nie mogą występować żadne czynniki środowiskowe, które mogłyby całkowicie lub częściowo zaciemnić moduły. Czynniki te obejmują inne moduły, system mocowania modułów, siedliska ptaków, kurz, glebę lub rośliny. Spowodują one znaczne zmniejszenie mocy wyjściowej. LONGi sugeruje, aby w żadnym przypadku powierzchnia modułu nie była zaciemniona.

Częstotliwość czyszczenia uzależniona jest od szybkości gromadzenia się brudu. W normalnych sytuacjach woda deszczowa oczyści powierzchnię modułu i zmniejszy częstotliwość czyszczenia. Do wycierania szklanej powierzchni zaleca się użycie gąbki zwilżonej czystą wodą lub miękkiej ściereczki. Do czyszczenia modułów nie wolno używać detergentów kwasowych i zasadowych. W żadnym wypadku nie używać do czyszczenia narzędzi o szorstkiej powierzchni.

Aby uniknąć potencjalnego ryzyka porażenia prądem lub poparzenia, LONGi sugeruje czyszczenie modułów wczesnym rankiem lub wieczorem przy niskim natężeniu promieniowania i niskiej temperaturze modułów, szczególnie w gorących regionach.

Aby uniknąć potencjalnego ryzyka porażenia prądem, nie należy czyścić modułów w przypadku uszkodzenia szkła lub odsłonięcia przewodów.

8.2 Kontrola wyglądu modułu

Gołym okiem sprawdź defekty kosmetyczne modułu, a w szczególności:

1) Pęknięcia szkła modułu. Szczególna uwaga: Należy unikać potencjalnych uszkodzeń szkła, wywołanych przez kamienie i glebę uniesione w wyniku poruszania się pojazdami mechanicznymi, lub też w wyniku prac konserwacyjnych terenu, takich jak koszenie traw;

- 2) Korozja na spawanych częściach głównej siatki ogniwa (spowodowana wilgocią dostającą się do modułu w wyniku uszkodzenia materiałów uszczelniających podczas instalacji lub transportu).
- 3) Sprawdź, czy na tylnej ścianie modułu nie ma śladów spalania.
- 4) Sprawdź moduły fotowoltaiczne pod kątem oznak starzenia, w tym uszkodzeń spowodowanych przez gryzonie, starzenia klimatycznego, szczelności złączy, korozji i stanu uziemienia.
- 5) Sprawdź, czy z powierzchnią modułów fotowoltaicznych nie stykają się ostre przedmioty.
- 6) Sprawdź, czy nie ma przeszkód zacieniających moduły fotowoltaiczne.
- 7) Sprawdź, czy nie ma poluzowanych lub uszkodzonych śrub pomiędzy modułami a systemem montażowym. Jeśli tak, skoryguj je i napraw na czas.

8.3 Kontrola złączy i kabli

Zaleca się przeprowadzanie dwa razy w roku następującego przeglądu profilaktycznego:

- 1) Sprawdź szczelność złączy i kabli.
- 2) Sprawdź, czy w pobliżu skrzynki przyłączeniowej nie ma pęknięć lub szczelin w silikonie.

Odpowiedni typ modułu

Odpowiedni typ modułu			Struktura modułu
Moduł mono-facjalny	LR5-54HPH-xxxM*	LR5-66HTH-xxxM*	pojedyncze szkło
	LR5-54HPB-xxxM*	LR5-72HPH-xxxM	pojedyncze szkło
	LR5-54HTH-xxxM*	LR5-72HTH-xxxM	pojedyncze szkło
	LR5-54HTB-xxxM*	LR5-72HPH-xxxM*	pojedyncze szkło
	LR7-54HTH-xxxM*	LR5-72HTH-xxxM*	pojedyncze szkło
	LR7-54HTHF-xxxM*	LR5-72HTHF-xxxM*	pojedyncze szkło
	LR7-54HTB-xxxM	LR7-72HTH-xxxM*	pojedyncze szkło
	LR7-54HVB-xxxM*	LR7-72HTHF-xxxM*	pojedyncze szkło
	LR7-54HVB-xxxM*	LR7-72HVB-xxxM*	pojedyncze szkło
	LR7-60HTH-xxxM*	LR7-72HVB-xxxM*	pojedyncze szkło
	LR7-60HTB-xxxM*	/	pojedyncze szkło
	LR7-60HTH-xxxM*	/	pojedyncze szkło
	LR7-60HVB-xxxM*	/	pojedyncze szkło
	LR5-66HPH-xxxM*	/	pojedyncze szkło
Moduł Bifacjalny	LR5-54HAB-xxxM*	LR5-66HBD-xxxM*	podwójne szkło
	LR5-54HTD-xxxM*	LR5-72HTD-xxxM*	podwójne szkło
	LR7-54HGB-xxxM*	LR5-72HBD-xxxM*	podwójne szkło
	LR7-54HVB-xxxM*	LR5-72HGD-xxxM*	podwójne szkło
	LR7-54HVD-xxxM*	LR5-72HTD-xxxM*	podwójne szkło
	LR7-54HJB-xxxM*	LR5-72HTDR-xxxM*	podwójne szkło
	LR7-54HJD-xxxM*	LR5-72HBD-xxxM*	podwójne szkło
	LR7-60HVD-xxxM*	LR7-72HGD-xxxM*	podwójne szkło
	/	LR7-72HTD-xxxM*	podwójne szkło
	/	LR7-72HTDR-xxxM*	podwójne szkło
	/	LR8-66HGD-xxxM*	podwójne szkło
	/	LR7-72HVD-xxxM*	podwójne szkło
	/	LR7-72HVDF-xxxM*	podwójne szkło
	/	LR8-66HVD-xxxM*	podwójne szkło

① Znak „*” za modelem modułu wskazuje, że wysokość modułu wynosi 30 mm.

The background of the image consists of numerous thin, wavy, light gray lines that flow across the entire frame, creating a sense of movement and depth. The lines are more densely packed in some areas and more spread out in others, giving the background a textured, organic appearance.

LONGi