



Instrukcja Instalacji Modułów Fotowoltaicznych LONGi Solar

Odpowiedni typ modułu			status certyfikacji	Struktura modułu	
Moduł jednofazowy	LR6-60-***M	LR6-72-***M	IEC, UL	Szkoło pojedyncze	
	LR6-60BK-***M	LR6-72BK-***M	IEC, UL	Szkoło pojedyncze	
	LR6-60HV-***M	LR6-72HV-***M	IEC, UL	Szkoło pojedyncze	
	LR6-60PB-***M	LR6-72PB-***M	IEC, UL	Szkoło pojedyncze	
	LR6-60PE-***M	LR6-72PE-***M	IEC, UL	Szkoło pojedyncze	
	LR6-60PH-***M	LR6-72PH-***M	IEC, UL	Szkoło pojedyncze	
	LR6-60MP-***M	LR6-72MP-***M	IEC	Szkoło pojedyncze	
	LR6-60MPH-***M	LR6-72MPH-***M	IEC	Szkoło pojedyncze	
	LR6-60HPH-***M	LR6-72HPH-***M	IEC, UL	Szkoło pojedyncze	
	LR6-60HPH-***MC	LR6-72HPH-***MC	IEC, UL	Szkoło pojedyncze	
	LR6-60HPB-***M	/	IEC, UL	Szkoło pojedyncze	
	LR6-60OPH-***M	LR6-72OPH-***M	IEC	Szkoło pojedyncze	
	LR6-60DG-***M	LR6-72DG-***M	IEC, UL	Szkoło Podwójne	
	LR6-60PD-***M	LR6-72PD-***M	IEC, UL	Szkoło Podwójne	
	LR6-60HPD-***M	LR6-72HPD-***M	IEC, UL	Szkoło Podwójne	
	LR6-60HIH-***M	LR6-72HIH-***M	IEC, UL	Szkoło pojedyncze	
	LR6-60HIB-***M	/	IEC, UL	Szkoło pojedyncze	
	LR4-60HPH-***M	LR4-72HPH-***M	IEC, UL	Szkoło pojedyncze	
	LR4-60HPB-***M	/	IEC, UL	Szkoło pojedyncze	
	LR4-60HIH-***M	LR4-72HIH-***M	IEC, UL	Szkoło pojedyncze	
	LR4-60HIB-***M	/	IEC, UL	Szkoło pojedyncze	
	LR4-66HPH-***M	/	IEC, UL	Szkoło pojedyncze	
	LR4-66HP-***M	/	IEC, UL	Szkoło pojedyncze	
	LR4-66HIH-***M	/	IEC, UL	Szkoło pojedyncze	
	LR5-66HPH-***M	LR5-72HPH-***M	IEC, UL	Szkoło pojedyncze	
	LR5-66HIH-***M	LR5-72HIH-***M	IEC, UL	Szkoło pojedyncze	
	Moduł dwufazowy	LR6-60BP-***M	LR6-72BP-***M	IEC, UL	Szkoło Podwójne
		LR6-60HBD-***M	LR6-72HBD-***M	IEC, UL	Szkoło Podwójne
		LR6-60HBD-***MC	LR6-72HBD-***MC	IEC, UL	Szkoło Podwójne
		/	LR6-78HBD-***M	IEC, UL	Szkoło Podwójne
LR6-60OPD-***M		LR6-72OPD-***M	IEC	Szkoło Podwójne	
LR6-60HIBD-***M		LR6-72HIBD-***M	IEC, UL	Szkoło Podwójne	
LR4-60HBD-***M		LR4-72HBD-***M	IEC, UL	Szkoło Podwójne	
LR4-60HIBD-***M		LR4-72HIBD-***M	IEC, UL	Szkoło Podwójne	
LR5-66HBD-***M		LR5-72HBD-***M	IEC, UL	Szkoło Podwójne	
LR5-66HIBD-***M		LR5-72HIBD-***M	IEC, UL	Szkoło Podwójne	



ważne instrukcje bezpieczeństwa

- Niniejsza instrukcja zawiera informacje dotyczące instalacji i bezpieczeństwa użytkowania modułów generujących energię PV (zwanymi dalej „modułami”) firmy LONGi Solar Technology Co., Ltd. (zwanymi dalej „LONGi”). Prosimy o przestrzeganie wszystkich środków ostrożności zawartych w tym przewodniku oraz lokalnych przepisów.
- Instalacja modułów wymaga umiejętności i wiedzy fachowej i musi być przeprowadzona przez wykwalifikowany personel. Prosimy o uważne przeczytanie niniejszej instrukcji przed zainstalowaniem i użyciem tego modułu. Personel montażowy powinien zapoznać się z wymaganiami mechanicznymi i elektrycznymi tego systemu. Prosimy o właściwe przechowywanie tej instrukcji jako odniesienia do przyszłej konserwacji lub utrzymania lub do sprzedaży i obsługi modułów.
- W przypadku jakich wątpliwości prosimy o kontakt z globalnym działem jakości i obsługi klienta LONGi w celu dalszej interpretacji.

Katalog

3	1 / Wstęp
3	2 / Przepisy i regulacje
4	3 / Informacje ogólne
4	3.1 Identyfikacja modułów
6	3.2 Model skrzynki połączeniowej i metoda okablowania
8	3.3 Regularne bezpieczeństwo
9	3.4 Bezpieczeństwo wydajności elektrycznej
9	3.5 Bezpieczeństwo eksploatacji
10	3.6 Bezpieczeństwo przeciwpożarowe
11	4 / Warunki instalacji
11	4.1 Miejsce instalacji i środowisko działania
12	4.2 Wybór kątów nachylenia
13	5 / Instalacja mechaniczna
13	5.1 Wymagania regularne
13	5.2 Instalacja mechaniczna modułu jednofazowego
14	5.2.1 Instalacja śrub
14	5.2.2 Instalacja zacisku
15	5.2.3 Instalacja i obciążenie mechaniczne modułu jednofazowego
17	5.3 Instalacja mechaniczna modułu dwufazowego
17	5.3.1 Instalacja śrub
18	5.3.2 Instalacja zacisku
19	5.3.3 Instalacja i obciążenie mechaniczne modułu dwufazowego
21	6 / Instalacja elektryczna
21	6.1 Wydajność elektryczna
22	6.2 Kable i okablowanie
23	6.3 Złącze
23	6.4 Dioda Bypass
23	6.5 Ochrona PID i kompatybilność z falownikami
24	7 / Uziemienie
25	8 / Obsługa i konserwacja
25	8.1 Czyszczenie
26	8.2 Inspekcja wyglądu modułu
26	8.3 Inspekcja złączy i kabli

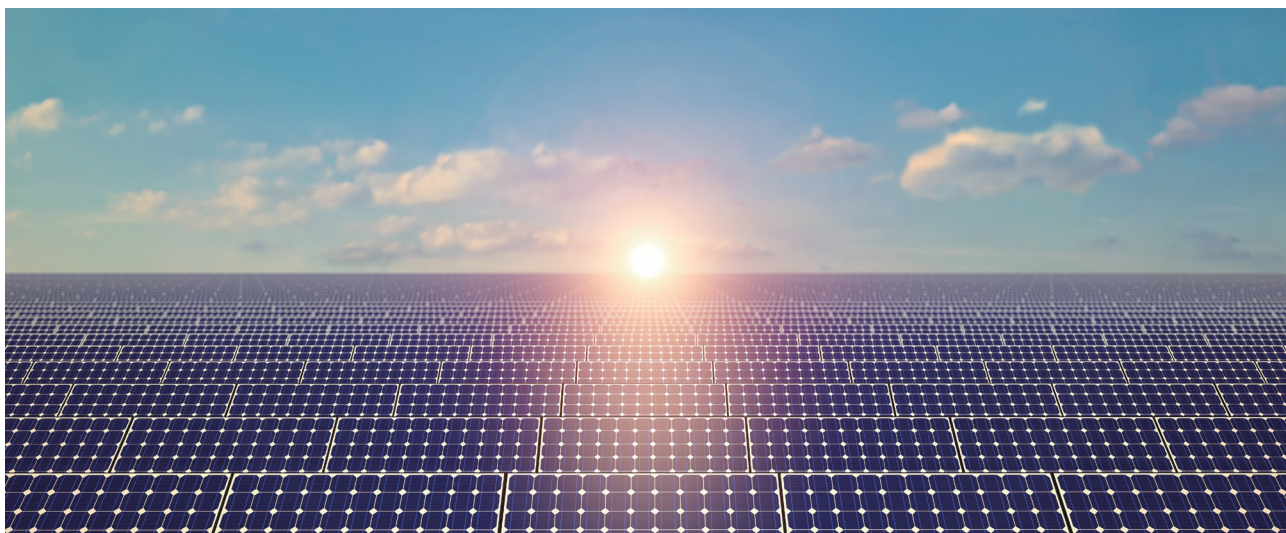
1 Wstęp

Dziękujemy za wybór modułów fotowoltaicznych LONGi Solar!

Ważne informacje dotyczące instalacji elektrycznej i mechanicznej zostaną wprowadzone w tej instrukcji instalacji, dlatego przed zainstalowaniem modułów LONGi należy ją przeczytać i zrozumieć dokładnie. Ponadto niniejsza instrukcja zawiera również informacje dotyczące bezpieczeństwa, z którymi należy się zapoznać. Cała zawartość tej instrukcji jest własnością intelektualną firmy LONGi, która powstała w wyniku wieloletnich badań technicznych i gromadzenia doświadczeń.

Niniejsza instrukcja instalacji nie obejmuje żadnej wyraźnej ani dorozumianej gwarancji jakości i nie określa schematów rekompensat za straty, uszkodzenia modułów lub inne koszty spowodowane lub związane z instalacją, eksploatacją, użytkowaniem i konserwacją modułu. Firma LONGi nie ponosi żadnej odpowiedzialności w przypadku naruszenia praw patentowych lub praw osób trzecich przez użycie modułów. LONGi zastrzega sobie prawo do zmiany instrukcji produktu lub instrukcji instalacji bez wcześniejszego powiadomienia. Zaleca się regularne odwiedzanie naszej strony internetowej www.longi-solar.com w celu uzyskania najnowszej wersji niniejszej instrukcji instalacji.

Jeśli klienci nie instalują modułów zgodnie z wymaganiami określonymi w niniejszej instrukcji, ograniczona gwarancja udzielana klientom będzie nieważna. Ponadto sugestie zawarte w tej instrukcji mają na celu poprawę bezpieczeństwa instalacji modułów, które są testowane i potwierdzone praktykami. Prosimy o przekazanie niniejszej instrukcji użytkownikom systemu PV w celu uzyskania odniesienia i porady na temat środków ochrony indywidualnej, wymagań dotyczących obsługi i konserwacji oraz innych sugestii.



2 Przepisy i regulacje

Instalacja mechaniczna i elektryczna modułów fotowoltaicznych powinna być zgodna z obowiązującymi przepisami, w tym z prawem elektrycznym, prawem budowlanym i wymaganiami dotyczącymi połączeń elektrycznych. Przepisy te różnią się w zależności od lokalizacji, na przykład instalacji na dachu, zastosowań w pojazdach itp. Wymagania mogą się również różnić w zależności od napięcia zainstalowanego systemu, prądu stałego lub zmiennego. Aby uzyskać szczegółowe warunki, proszę kontaktować się z lokalnymi władzami.

3 Informacje ogólne

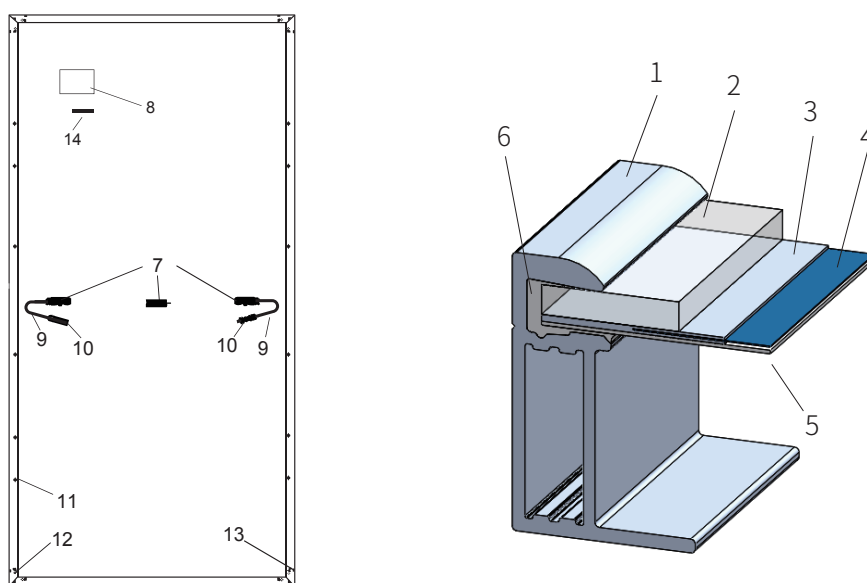
3.1 Identyfikacja modułów

3 etykiety na każdym module zawierają poniższe informacje:

Tabliczka znamionowa: typ produktu, moc znamionowa, prąd znamionowy, napięcie znamionowe, napięcie obwodu otwartego, prąd zwarcia, znak certyfikacyjny, maksymalne napięcie systemu i inne informacje w standardowych warunkach testowych itp.

Etykieta znamionowa prądu: Moduły są klasyfikowane zgodnie z prądem znamionowym (H oznacza wysoki, M oznacza średni, L oznacza niski).

Etykieta z numerem seryjnym: każdy moduł ma unikalny numer seryjny, który zostanie drukowany na kodzie kreskowym, wkładany do modułu przed laminowaniem i nie można go podrzeć ani rozmazać po laminowaniu. Ponadto identyczny numer seryjny można znaleźć na tabliczce znamionowej komponentu lub obok niej.

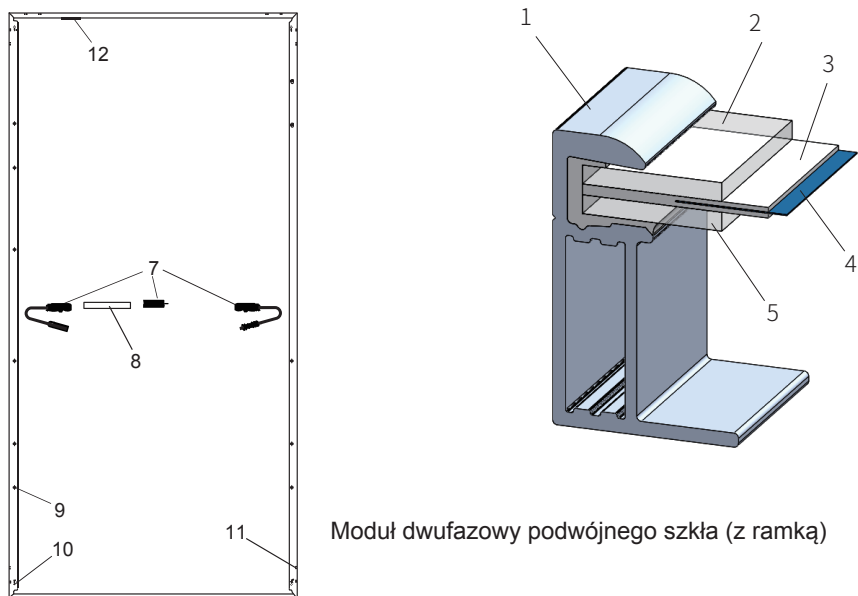


1 Rama ze stopu aluminium	2 Szkło fotowoltaiczne	3 EVA	4 ogniwo słoneczne
5 Arkusz tylny	6 Żel krzemionkowy	7 Skrzynka połączeniowa	8 Tabliczka znamionowa
9 Kabel	10 Złącze	11 Otwór montażowy	12 Otwór uziemiający
13 Otwór spustowy	14 Kod kreskowy		

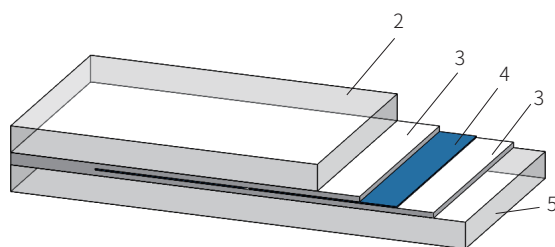
Rysunek 1 Schemat budowy modułu jednofazowego
oraz opis elementów

(Informacje na temat lokalizacji skrzynki przyłączeniowej można znaleźć w sekcji 3.2. Konkretna wersja podlega odpowiedniej specyfikacji)





Moduł dwufazowy podwójnego szkła (z ramką)



Moduł dwufazowy podwójnego szkła (bez ramki)

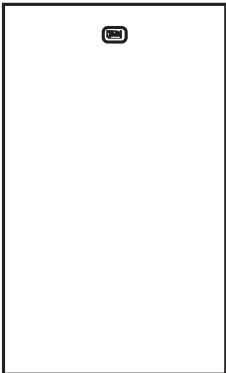
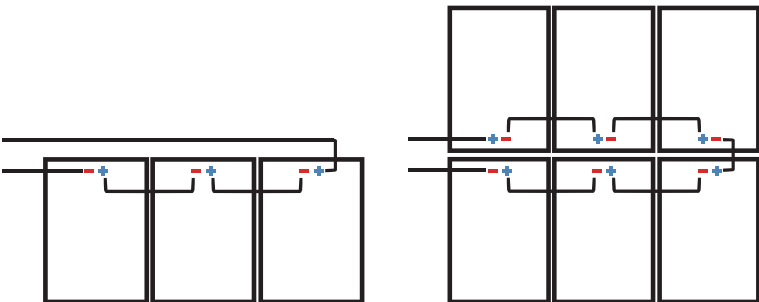
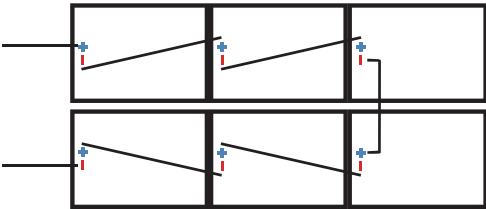
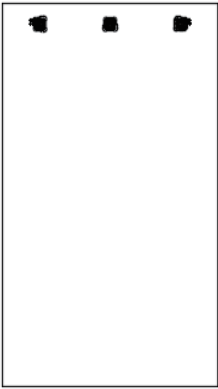
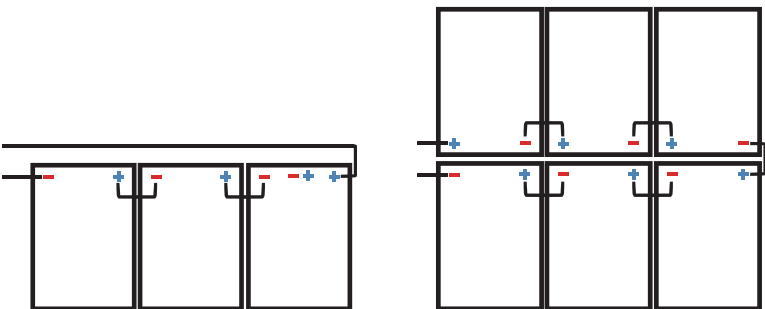
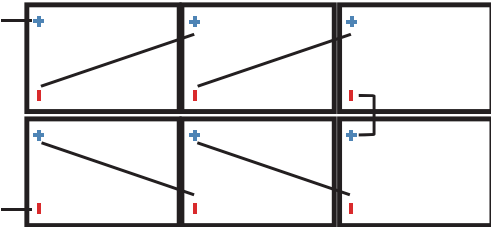
1 Rama	2 Szkło przednie	3 EVA/POE	4 ogniwo słoneczne
5 Szkło tylne	6 Uszczelniacze	7 Skrzynka połączeniowa	8 Tabliczka znamionowa
9 Otwór montażowy	10 Otwór uziemiający	11 Otwór spustowy	12 Kod kreskowy

Rysunek 2 Schemat budowy modułu dwufazowego
oraz opis elementów

(Informacje na temat lokalizacji skrzynki przyłączeniowej można znaleźć w sekcji 3.2. Konkretna wersja podlega odpowiedniej specyfikacji)

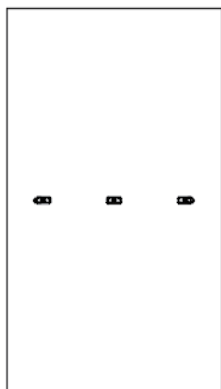


3.2 Model skrzynki połączeniowej i metoda okablowania

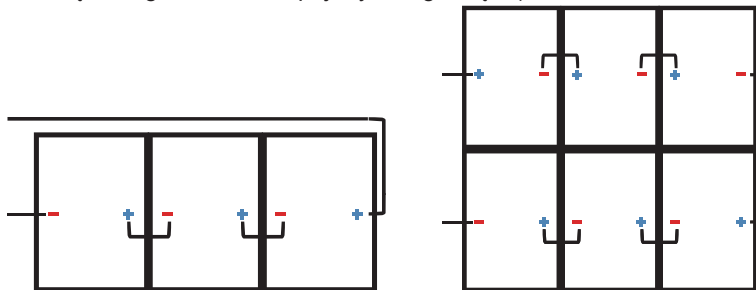
Model lokalizacji skrzynki połączeniowej	Zalecana metoda okablowania
	<p data-bbox="632 405 1305 465">Instalacja pionowa: standardowa długość kabla (Uwaga: Należy przedłużyć jeden koniec pojedynczego rzędu.)</p>  <p data-bbox="632 853 1139 883">Instalacja pozioma: standardowa długość kabla</p> 
	<p data-bbox="632 1181 1331 1241">Instalacja pionowa: standardowa długość kabla (Uwaga : Należy przedłużyć jeden koniec pojedynczego rzędu.)</p>  <p data-bbox="632 1647 1394 1707">Instalacja pozioma: Długość kabla modułu PV typu 60 \geq 1,2 m, długość kabla modułu PV typu 72 \geq 1,4 m</p> 

Model lokalizacji skrzynki połączeniowej

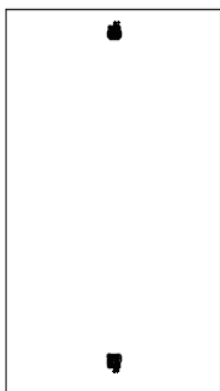
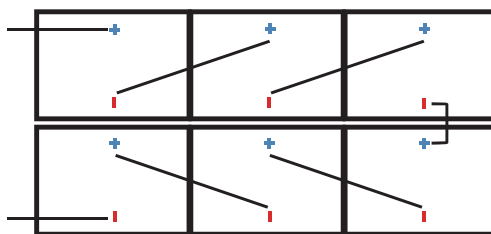
Zalecana metoda okablowania



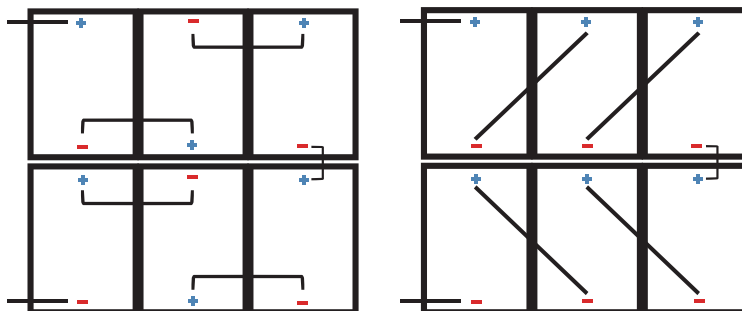
Instalacja pionowa: standardowa długość kabla
(Uwaga: Należy umieścić przedłużacz na głowicy wirnika zespołu dwurzędowego i na końcu pojedynczego rzędu)



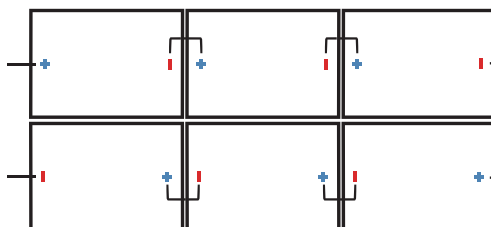
Instalacja pozioma: Długość kabla modułu PV typu 60 $\geq 1,2$ m, długość kabla modułu PV typu 72 $\geq 1,4$ m, długość kabla modułu PV typu 78 $\geq 1,5$ m



Instalacja pionowa:
Sposób 1: standardowa długość kabla Sposób 2: długość każdego kabla $\geq 1,2$ m

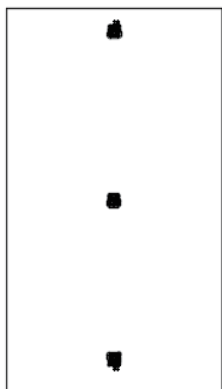


Instalacja pozioma: standardowa długość kabla

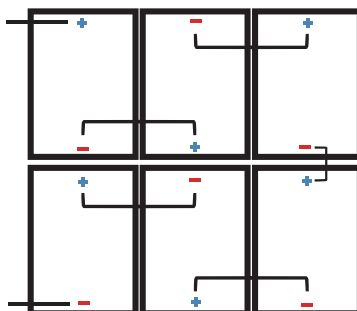


Model lokalizacji skrzynki połączeniowej

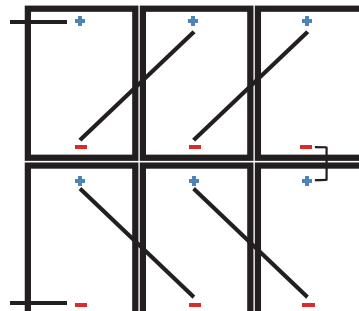
Zalecana metoda okablowania



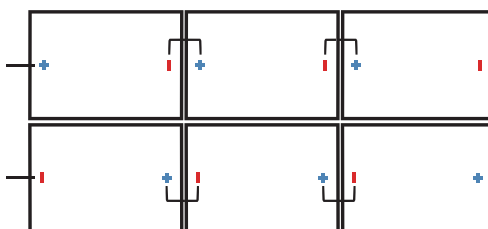
Instalacja pionowa: Sposób 1: standardowa długość kabla



Sposób 2: długość każdego kabla $\geq 1,4$ m



Instalacja pozioma: standardowa długość kabla



Rysunek 3 Model skrzynki połączeniowej i okablowania



3.3 Regularne bezpieczeństwo

Komponenty serii LONGi Solar są zgodne z poziomem aplikacji II. Ten typ komponentu może być używany w systemie większym niż DC 50 V lub 240 W, który jest również systemem, z którym ludzie mogą mieć codzienny kontakt.

Gdy komponenty są przeznaczone do stosowania na dachach, konieczne jest uwzględnienie ogólnej odporności ogniowej gotowej konstrukcji, a także obsługi i konserwacji. System PV na dachu musi zostać zainstalowany tylko po dokonaniu oceny przez ekspertów budowlanych lub inżynierów oraz po oficjalnych wynikach analiz całej konstrukcji. Należy wykazać, że jest w stanie wytrzymać dodatkowe ciśnienie wspornika systemu, w tym wagę modułu PV.

Ze względów bezpieczeństwa nie wolno pracować na dachu bez środków ochrony indywidualnej, które obejmują między

innymi ochronę przed upadkiem, drabinę lub schody oraz środki ochrony osobistej.

Ze względów bezpieczeństwa nie należy instalować ani obsługiwać modułów w niebezpiecznych warunkach, w tym między innymi przy silnym wietrze lub podmuchach, wilgotnych lub piaszczystych dachach.



3.4 Bezpieczeństwo wydajności elektrycznej

Moduły fotowoltaiczne mogą wytwarzać prąd stały w warunkach oświetleniowych. Napięcie prądu stałego 30 V lub wyższe może być śmiertelne, dlatego należy podjąć odpowiednie środki ochronne (rękawice izolacyjne, buty izolacyjne itp.), żeby uniknąć bezpośredniego kontaktu o tym.

W przypadku braku podłączonego obciążenia lub obwodów zewnętrznych, moduły mogą nadal wytwarzać napięcie. Podczas dotykania modułów w słońcu należy używać narzędzi izolacyjnych i nosić gumowe rękawice. Na modułach fotowoltaicznych nie ma przełącznika. Działanie modułów można zatrzymać tylko wtedy, gdy są one chronione przed światłem słonecznym lub przykryte twardą płytą lub materiałami odpornymi na promieniowanie UV lub gdy moduły są ustawione pod kątem do słońca na gładkich i płaskich powierzchniach.

Aby uniknąć niebezpieczeństwa wystąpienia łuku elektrycznego lub porażenia prądem, nie należy przerywać połączeń elektrycznych pod obciążeniem. Nieprawidłowe połączenia prowadzą również do łuku elektrycznego lub porażenia prądem. Proszę utrzymywać złącza w stanie suchym i czystym oraz zapewniać, że są w dobrym stanie technicznym. Proszę nie wkładać innych metali do złączy ani nie wykonywać połączeń elektrycznych w inny sposób.

Śnieg, woda lub inny odbłaskowy ośrodek w otaczającym środowisku intensyfikują odbicie światła oraz zwiększają prąd wyjściowy i moc. Napięcie i moc modułu również wzrosną w warunkach niskiej temperatury.

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

Nie wolno dotykać mokrych modułów bez noszenia wykwalifikowanego sprzętu przeciwstrząsowego. Podczas czyszczenia modułów należy przestrzegać wymagań dotyczących elementów czyszczących zawartych w niniejszej instrukcji. Złącze nie może stykać się z następującymi chemikaliami: benzyna, olej z białych kwiatów, olej do drewna, olej do temperatury formy, olej silnikowy (taki jak KV46), smar (taki jak Molykote EM-50L), olej smarujący, olej odporny na rdzę, olej do tłoczenia, Olej napędowy, olej spożywczy, aceton, alkohol, balsam eteryczny, płyn do wiązania kości, olej bananowy, środek antyadhezyjny (taki jak Pelicoat S-6), kleje i materiały ogrodnicze zdolne do wytwarzania gazu oksymowego (takie jak KE200, CX-200, chemlok), TBP, środek czyszczący itp.



3.5 Bezpieczeństwo eksploatacji



- Należy rozpakować moduły po przybyciu na miejsce montażu, aby zapewnić bezpieczeństwo modułów.
- Proszę zabezpieczyć opakowanie, aby uniknąć uszkodzenia lub upadku.
- Proszę nie przekraczać wskazanego maksymalnego limitu warstwy na opakowaniu kartonowym podczas układania w stos modułów.
- Przed rozpakowaniem modułów proszę umieścić karton opakowaniowy w wentylowanych, wodoodpornych i suchych miejscach.
- Proszę otwierać opakowania zgodnie z instrukcjami rozpakowania.
- Nie wolno podnosić całego zestawu chwytając za skrzynkę przyłączeniową lub przewód
- Nie wolno stawać ani nie chodzić na modułach.
- Nie wolno umieszczać ciężkich przedmiotów na modułach aby uniknąć uszkodzenia szkła.
- Proszę zachować ostrożność podczas umieszczania modułów zwłaszcza w rogach.
- Nie wolno rozmontowywać modułu ani usuwać tabliczki znamionowane lub inne części modułów.
- Nie wolno malować ani nie nakładać innego kleju na moduły.
- Proszę nie uszkodzić ani nie zarysować tylnej ścianki modułów.
- Nie wolno wiercić otworów w ramie modułu, co może zmniejszyć nośność ramy i doprowadzić do korozji ramy i unieważnienia ograniczonej gwarancji udzielonej klientom.
- Proszę nie zarysować anodowej powłoki ramy ze stopu aluminium, z wyjątkiem połączenia uziemiającego. Zarysowanie może prowadzić do korozji ramy i zmniejszyć nośność ramy oraz długoterminową niezawodność.
- Nie wolno samodzielnie naprawiać wadliwych modułów.



3.6 Bezpieczeństwo przeciwpożarowe


Przed zainstalowaniem modułów należy zapoznać się z lokalnymi przepisami i regulacjami oraz przestrzegać wymagań dotyczących ochrony przeciwpożarowej budynku. Zgodnie z odpowiednimi normami certyfikacji, klasa ogniowa modułu jednofazowego LONGi to UL typ 1 lub 2, a modułu dwustronnego UL typ 29.

W przypadku montażu na dachu należy przykryć dach odpowiednią dla tego poziomu warstwą materiału ognioodpornego oraz zapewnić odpowiednią wentylację między płytą montażową a powierzchnią montażu. Różne konstrukcje dachu i metody montażu będą miały wpływ na bezpieczeństwo pożarowe budynku. Niewłaściwa instalacja może grozić pożarem. W celu zapewnienia odporności ogniowej na dachu minimalna odległość między ramą modułu a powierzchnią dachu musi być ≥ 10 cm. Proszę zastosować odpowiednie akcesoria modułu, takie jak bezpiecznik, wyłącznik automatyczny i złącze uziemiające, zgodnie z lokalnymi przepisami. Prosimy nie instalować modułów w miejscach, w których w pobliżu znajdują się odsonięte gazy palne.

4 Warunki instalacji

4.1 Miejsce instalacji i środowisko działania

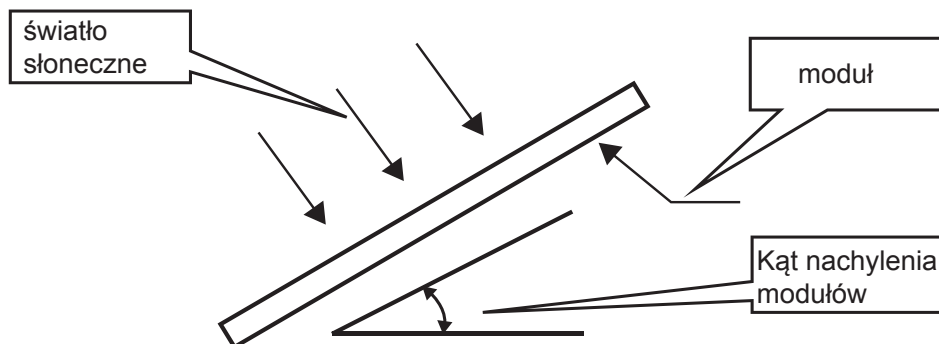
- Modułów nie można używać w kosmosie.
- Nie wolno ręcznie kierować światła słonecznego za pomocą luster lub szkła powiększającego na moduły.
- Moduły LONGi należy instalować w odpowiednich budynkach lub innych odpowiednich miejscach (takich jak ziemia, garaż, ściana zewnętrzna budynku, dach, system śledzenia PV), ale nie należy ich instalować na żadnych pojazdach.
- Proszę nie instalować modułów w miejscach, gdzie może być zalany.
- Zalecamy się, aby moduły LONGi były instalowane w środowisku o temperaturze otoczenia od -20°C do 50°C , która jest średnią miesięczną temperaturą maksymalną i minimalną w miejscu instalacji. Ekstremalna temperatura środowiska działania modułu wynosi od -40°C do 85°C .
- Proszę się upewnić, że zainstalowane moduły nie są narażone na napór wiatru lub śniegu, który przekracza dopuszczalne maksymalne obciążenie.
- Moduły należy instalować w miejscach wolnych od cieni przez cały rok. Proszę się upewnić, że w miejscach instalacji nie ma przeszkód blokujących światło.
- Proszę wykonać ochronę odgromową dla modułów zainstalowanych w miejscach z częstymi wyładowaniami atmosferycznymi i burzami.
- Proszę nie instalować ani nie używać modułów w pobliżu płomieni lub materiałów łatwopalnych.
- Moduły nie mogą być używane w środowiskach ze zbyt dużą ilością gradu, śniegu, spalin, zanieczyszczenia powietrza i sadzy lub w miejscach z silnymi substancjami korozyjnymi, takimi jak sól, mgła solna, sól fizjologiczna, aktywna para chemiczna, kwaśne deszcze lub inne substancje powodujące korozję modułów, wpływających na bezpieczeństwo lub wydajność modułów.
- Proszę podejmować odpowiednie środki ochronne, aby zapewnić niezawodną i bezpieczną instalację modułów w trudnych warunkach, takich jak obfity śnieg, zimny i silny wiatr lub wyspy w pobliżu wody i mgły solnej lub pustynie.



Moduły LONGi przeszły test korozyjny w komorze solnej IEC61701, ale korozja może nadal występować w miejscu, w którym rama modułu jest połączona ze wspornikiem lub w miejscu podłączenia uziemienia. W przypadku, gdy moduły LONGi są instalowane w odległości 50–500 m od strony morza, do kontaktu modułów PV należy zastosować materiały ze stali nierdzewnej lub aluminium, a punkt połączenia należy zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

4.2 Wybór kątów nachylenia

Kąt nachylenia modułów: kąt zawarty między powierzchnią modułu a powierzchnią poziomą. Moduł uzyska maksymalną moc wyjściową w bezpośrednim świetle słonecznym.



W przypadku montażu na półkuli północnej moduły najlepiej skierować na południe, a do montażu na półkuli południowej najlepiej na północ.

Aby uzyskać szczegółowy kąt instalacji, należy postępować zgodnie ze standardowym przewodnikiem instalacji modułu lub poradami udzielonymi przez doświadczonego instalatora modułów PV.

LONGi zaleca, aby kąt montażu modułu był nie mniejszy niż 10 stopni, tak aby podczas deszczu pył z powierzchni modułu mógł być łatwo usunięty, zmniejszając tym samym liczbę modułów czyszczących; jednocześnie podtrzymuje wodę na powierzchni modułu przepływu, żeby unikać długotrwałego gromadzenia się wody na szkło i pozostawiać zacieki wodne, aby nie wpływać na wygląd i działanie elementów.

Moduły fotowoltaiczne o długich skrzydłach podstawy połączone szeregowo należy instalować w tym samym kierunku i pod tym samym kątem. Jeśli orientacja lub kąt są różne, promieniowanie słoneczne odbierane przez każdy moduł może być inne, co powoduje utratę mocy wyjściowej. Aby osiągnąć maksymalne roczne wytwarzanie energii, należy dobrać optymalną orientację i nachylenie modułów PV w miejscu instalacji, tak aby nawet w najkrótszy dzień w roku światło słoneczne nadal mogło padać na moduły.

Jeżeli moduł jest podłączony do niezależnego systemu fotowoltaicznego, kąt montażu modułu powinien być dostosowany do pory roku i warunków oświetleniowych, aby uzyskać maksymalną moc wyjściową. Jeżeli wydajność modułu może być zaspokojona nawet przy najmniejszym natężeniu światła w roku, to wydajność modułu pod tym kątem może zaspokoić zapotrzebowanie na cały rok. Jeśli moduły LONGi są używane w systemie podłączonym do sieci, kąt nachylenia należy obliczyć w oparciu o zasadę maksymalizacji rocznej mocy wyjściowej.



5 Instalacja mechaniczna

5.1 Wymagania regularne

- Należy upewnić się, że metoda montażu modułów i system wsporników są wystarczająco mocne, aby moduły mogły wytrzymać wszystkie z góry określone warunki obciążenia. Jest to gwarancja, którą musi zapewnić instalator wspornika. System wsporników montażowych musi zostać sprawdzony i przetestowany przez niezależną organizację testującą posiadającą możliwości analizy mechaniki statycznej zgodnie z odpowiednimi normami międzynarodowymi w lokalnymi krajami lub regionami.
- Wspornik montażowy modułów musi być wykonany z trwałych, odpornych na korozję i promieniowanie UV materiałów.
- Moduły muszą być solidnie zamocowane na wsporniku montażowym.
- Na terenach z dużymi opadami śniegu zimą należy wybrać wyższy wspornik montażowy, aby najniższy punkt modułu nie był przez długi czas zasypywany śniegiem, a zmniejsza uszkodzenia powodowane przez latający piasek i kamienie, a także blokowany przez rosnące na ziemi chwasty i krzewy.
- Gdy moduł jest zainstalowany na wsporniku równoległym do dachu lub ściany, minimalna szczelina pomiędzy ramą modułu a dachem lub ścianą to 10 cm, co ułatwia cyrkulację powietrza i przyspiesza odprowadzanie skroplonej wody lub wilgoci.
- Przed zainstalowaniem modułów na dachu należy upewnić się, że budynek nadaje się do montażu. Ponadto wszelkie przejścia przez dach muszą być odpowiednio uszczelnione, aby zapobiec wyciekom.
- Rama modułu będzie powodowała rozszerzanie i kurczenie się cieplne, a odległość między dwoma sąsiednimi ramami modułu nie powinna być mniejsza niż 10 mm podczas montażu.
- Należy upewnić się, że płyta montażowa modułu nie dotyka wspornika lub konstrukcji budynku, która może wejść do modułu, zwłaszcza gdy na powierzchnię modułu działa zewnętrzny nacisk.
- Maksymalne obciążenie statyczne przenoszone przez moduł wynosi: 2400 Pa z tyłu i 5400 Pa / 2400 Pa z przodu, w zależności od typu instalacji modułu (patrz poniższa metoda montażu). Obciążenie opisane w niniejszej instrukcji jest obciążeniem testowym. Uwaga: Zgodnie z wymaganiami instalacyjnymi normy IEC61215-2: 2016 przy obliczaniu odpowiedniego maksymalnego obciążenia projektowego należy uwzględnić 1,5-krotny współczynnik bezpieczeństwa.
- Kierunek montażu modułów może być poziomy lub pionowy. Podczas montażu modułu należy uważać, aby nie zablokować otworu spustowego w ramie.

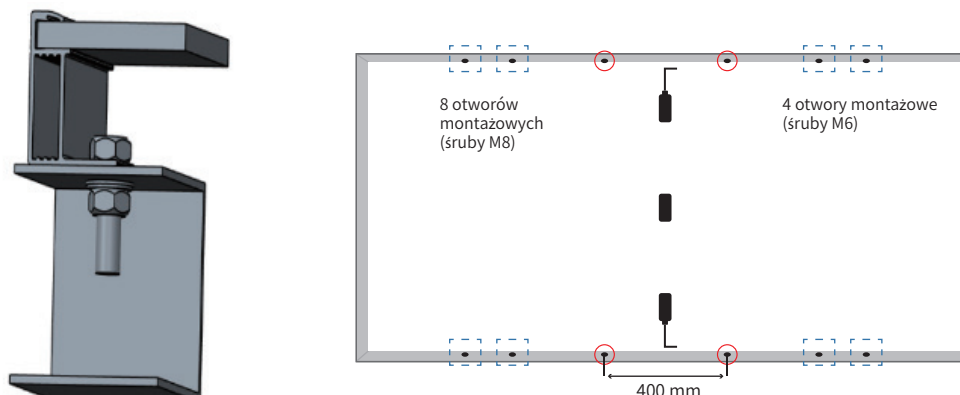
5.2 Instalacja mechaniczna modułu jednofazowego

Połączenie modułu i systemu wsporników można zrealizować za pomocą śruby, zacisków lub systemów wbudowanych. Instalacja powinna przebiegać zgodnie z poniższą demonstracją i sugestiami. Jeśli tryb instalacji jest inny, proszę konsultować się z firmą LONGi i uzyskać zgodę. W przeciwnym razie moduły mogą zostać uszkodzone, a ograniczona gwarancja utraci ważność.



5.2.1 Instalacja śrub

Proszę zastosować śruby, aby zamocować moduły na wsporniku przez otwory montażowe w tylnej ramie. Szczegóły pokazano instalacji na rysunku 4:



Rysunek 4 Montaż śrub modułu jednofazowego

Zalecane akcesoria:

Akcesoria	Model		Materiał	Uwaga
Śruba	M8 (zalecany pełny gwint)	M6(zalecany pełny gwint)	Q235B/SUS304	Dobór materiałów akcesoriów powinien opierać się na środowisku aplikacji.
Podkładka płaska	2*8	2*6 (6.4*18-1.6 ISO 7093)	Q235B/SUS304	
Podkładka sprężysta	8	6	Q235B/SUS304	
Nakrętka	M8	M6	Q235B/SUS304	

- Sugestia: (1) zakres momentu dokręcania śrub M8: 12N•m-16N•m; Zakres momentu dokręcania śrub M6: 8N • m-12N • m;
 (2) W przypadku stosowania modułu ramy o wysokości LONGi 30 mm (30H), zaleca się stosowanie łączników o długości $L \leq 20$ mm. (Jeśli dostępny jest model specjalny, proszę konsultować się z obsługą klienta LONGi).

5.2.2 Instalacja zacisków

Należy zamontować moduł za pomocą dedykowanego zacisku, jak pokazano na rysunku 5.

W żadnym przypadku zacisk nie może dotykać szyby ani deformować ramy. Połączenie zacisku z przednią częścią ramy musi być gładkie i płaskie, aby zapobiec uszkodzeniu ramy lub innych elementów.

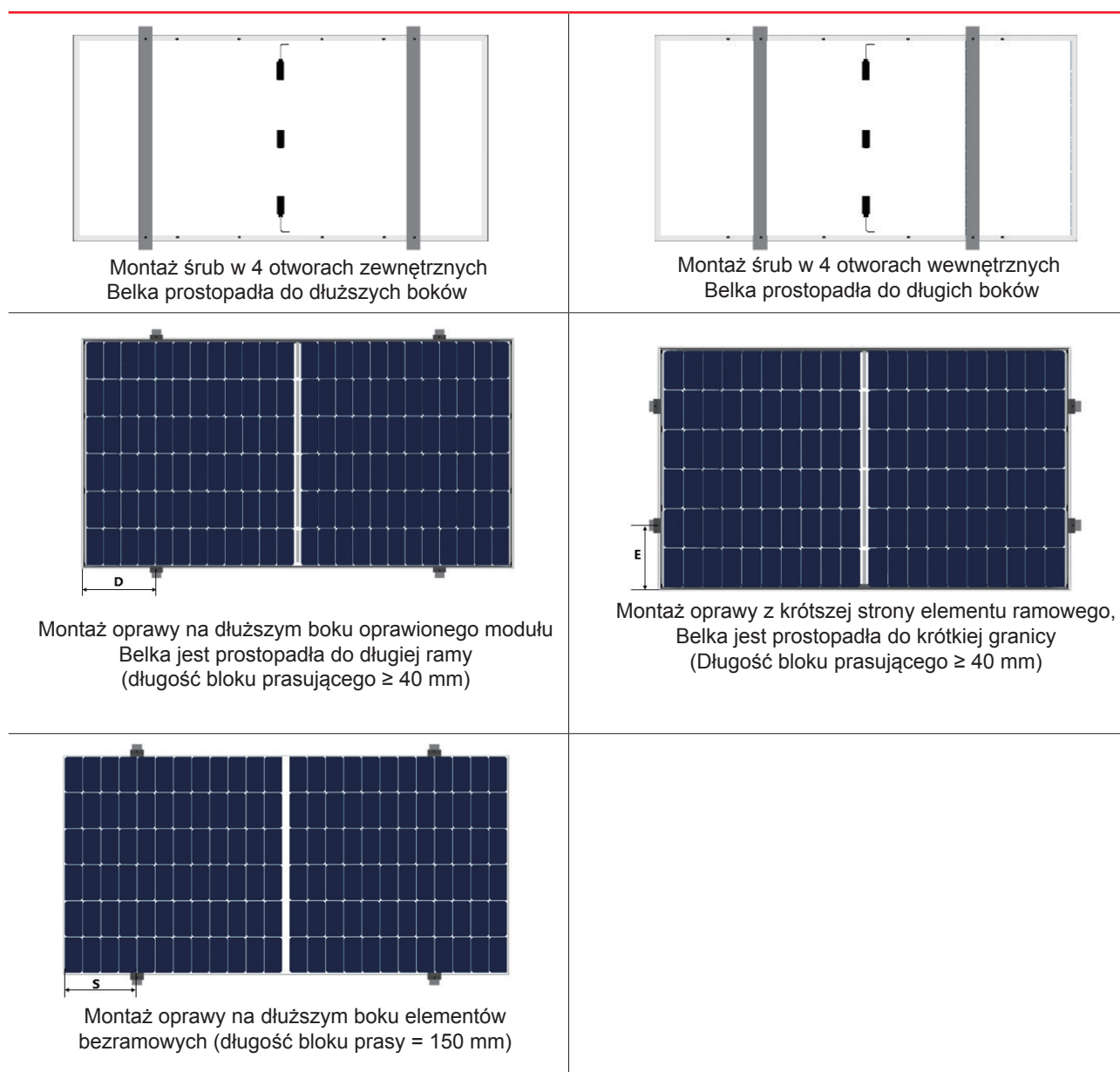
Należy Upewnić się, że nie ma efektu cieniowania urządzenia. Otwór spustowy nie może być zablokowany przez uchwyt. W przypadku modułu fotowoltaicznego z ramą, zacisk musi zachowywać zakładkę 8-11 mm z ramą modułu (można zmienić przekrój zacisku, jeśli moduł jest bezpiecznie zamontowany). W przypadku modułu fotowoltaicznego bez ramki, zacisk musi zachowywać maksymalnie 15 mm zakładki z modułem.



Rysunek 5 Montaż zacisków modułu jednofazowego

5.2.3 Instalacja i obciążenie mechaniczne modułu jednofazowego

Moduły jednofazowe można montować za pomocą zewnętrznych śrub z czterema otworami, wewnętrznych śrub z czterema otworami, śrub z 400 otworami i osprzętu. Szczegółowe pozycje montażu i odpowiadające im obciążenia znajdują się w poniższej tabeli.



Rysunek 6 Schemat montaż modułu jednofazowego

Obciążalność modułów jednofazowych z ramką:

Model	Metoda instalacji	Instalacja śrub		Instalacja oprawy				
		4 otwory zewnętrzne (belka prostopadła do długich boków)	4 otwory wewnętrzne (belka prostopadła do długich boków)	1/4L-50≤D≤1/4L+50 (belka prostopadła do długich boków)	300 ≤ D ≤ 400 (belka prostopadła do długich boków)	350≤D≤450 (belka prostopadła do długich boków)	150≤E≤250 (belka prostopadła do krótkich boków)	
Moduł jednofazowy z ramką typu 60/66	LR6-60-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400	
	LR6-60HV-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400	
	LR6-60BK-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400	
	LR6-60PE-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400	
	LR6-60PH-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400	
	LR6-60PB-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400	
	LR6-60MP-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400	
	LR6-60MPH-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400	
	LR6-60HPH-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400	
	LR6-60HPH-***MC	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400	
	LR6-60HPB-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400	
	LR6-60HIH-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400	
	LR6-60HIB-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400	
	LR6-60DG-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400	
	LR6-60PD-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400	
	LR6-60HPD-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400	
	LR6-60OPH-***M	+5400, -2400	±2400	/	+5400, -2400	/	±2400	
	LR4-60HPH-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400	
	LR4-60HPB-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400	
	LR4-60HIH-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400	
	LR4-60HIB-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400	
	LR4-66HP-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	+5400, -2400	±2400	
	LR4-66HPH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	+5400, -2400	±2400	
	LR4-66HIH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	+5400, -2400	±2400	
	LR5-66HPH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	+5400, -2400	/	
	LR5-66HIH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	+5400, -2400	/	
	Moduł jednofazowy z ramką ty pu 72	LR6-72-***M	+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/
		LR6-72HV-***M	+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/
LR6-72BK-***M		+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	
LR6-72PE-***M		+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	
LR6-72PH-***M		+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	
LR6-72PB-***M		+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	
LR6-72MP-***M		+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	
LR6-72MPH-***M		+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	
LR6-72HPH-***M		+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	
LR6-72HPH-***MC		+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	
LR6-72HIH-***M		+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	
LR6-72DG-***M		+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	
LR6-72PD-***M		+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	
LR6-72HPD-***M		+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	
LR6-72OPH-***M		+5400, -2400	±2400	/	+5400, -2400	/	/	
LR4-72HPH-***M		+5400, -2400	±2400	/	/	+5400, -2400	/	
LR4-72HIH-***M		+5400, -2400	±2400	/	/	+5400, -2400	/	
LR5-72HPH-***M		+5400, -2400	±2400	/	/	+5400, -2400	/	
LR5-72HIH-***M		+5400, -2400	±2400	/	/	+5400, -2400	/	

Obciążalność modułów jednofazowych podwójnych szkieł bez ramki:

Metoda instalacji		Montaż zacisku z dłuższym bokiem	
model		300sS≤400	400sS≤500
Typ 60	LR6-60PD-***M	+5400, -2400	/
	LR6-60DG-***M	+5400, -2400	/
	LR6-60HPD-***M	+5400, -2400	/
Typ 72	LR6-72PD-***M	/	±2400
	LR6-72DG-***M	/	±2400
	LR6-72HPD-***M	/	±2400

Zgodne obciążenie testowe modułów jednofazowych i wsporników PV (testowane przez worki z piaskiem):

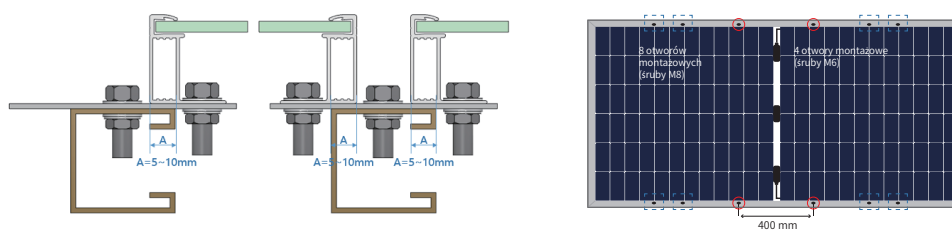
Typ modułu	Zgodne wsporniki pomocnicze	Sprzęt montażowy	Obciążenie testowe (pa)
LR6-72PE-***M LR6-72PH-***M LR6-72HPH-***M LR6-72HIH-***M LR6-72OPH-***M	NEXTracker NX Horizon	Short Rail V2.3, 4 × bobtail (zewnętrzna średnica Iba M6 16,8 mm), (Pozycja dla otworów 400 mm)	±2400
LR4-72HPH-***M LR4-72HIH-***M	NEXTracker NX Horizon	Short Rail V2.3, 4 × bobtail (zewnętrzna średnica Iba M6 16,8 mm), (Pozycja dla otworów 400 mm)	±2400
		Short Rail V2.3, 4 × bobtail (zewnętrzna średnica Iba M6 16,8 mm), (Pozycja dla otworów 400 mm)	+1200 -2400
		Short Rail V2.4, 4 × bobtail (zewnętrzna średnica Iba M6 16,8 mm), (Pozycja dla otworów 400mm)	±2400
	System śledzenia ATI DuraTrack™ HZ	Zacisk Hi-Rise 300 mm 20822	±1500
		Zacisk Hi-Rise 400 mm 20834	±1600
		Zacisk 600 mm 20715	±2800
Jednoosiowy tracker Arctech Portret dwurzędowy SkySmart 2	3214 * 30 * 80 * 26 * 1,5 mm szyna + 900 * 32 * 38 * 2,0 mm ukośna klamra, Śruba M8 + podkładka M8 (średnica zewn. = 16 mm), Pozycja otworów 990 mm	±2000	
Soltec SF7 dwuosiowy pionowy tracker	Szyna 2530 mm, Śruba M6 + podkładka M6 (średnica zewn. = 18 mm), Rysunek nr: SF7-MR-06-091 Rev.D00, Pozycja otworów 400 + 1300 mm	+1200 -1800	
LR5-66HPH-***M LR5-66HIH-***M	NEXTracker NX Horizon	Krótką szyna V2.4 + zderzak modułu, 4 × bobtail (średnica zewnętrzna Iba M6 16,8 mm), (Pozycja otworów 400 mm)	±2400
LR5-72HPH-***M LR5-72HIH-***M	NEXTracker NX Horizon	Krótką szyna V2.4 + zderzak modułu, 4 × bobtail (średnica zewnętrzna Iba M6 16,8 mm), (Pozycja otworów 400 mm)	±2400

5.3 Instalacja mechaniczna modułu dwufazowego

Moduły i system montażowy można łączyć za pomocą śrub, zacisków lub systemów wbudowanych. Instalacja powinna przebiegać zgodnie z poniższą demonstracją i sugestiami. Jeśli tryb instalacji jest inny, proszę konsultować się z firmą LONGi i uzyskać zgodę. W przeciwnym razie moduły mogą zostać uszkodzone, a gwarancja jakości utraci ważność.

5.3.1 Instalacja śrub

Za pomocą śrub zamocować moduł na wsporniku przez otwór montażowy w tylnej ramie modułu. Szczegóły instalacji pokazano na rysunku 7:



Rysunek 7 Schemat instalacji otworu montażowego modułu dwufazowego



Zalecane akcesoria:

Akcesoria	Model		Materiał	Uwaga
Śruba	M8(zalecany pełny gwint)	M6(zalecany pełny gwint)	Q235B/SUS304	Dobór materiałów akcesoriów akcesoriów się na środowisku aplikacji.
Pokładka	2*8	2*6 (6.4*18-1.6 ISO 7093)	Q235B/SUS304	
Pokładka sprężysta	8	6	Q235B/SUS304	
Nakrętka	M8	M6	Q235B/SUS304	

- Sugestia: (1) zakres momentu dokręcania śrub M8: 12N•m-16N•m; Zakres momentu dokręcania śrub M6: 8N • m-12N • m;
(2) W przypadku stosowania modułu ramy o wysokości LONGi 30 mm (30H), zaleca się stosowanie łączników o długości $L \leq 20$ mm. (Jeśli dostępny jest model specjalny, proszę konsultować się z działem obsługi klienta LONGi)

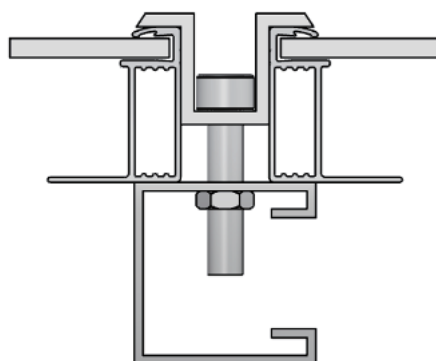


5.3.2 Instalacja zacisków

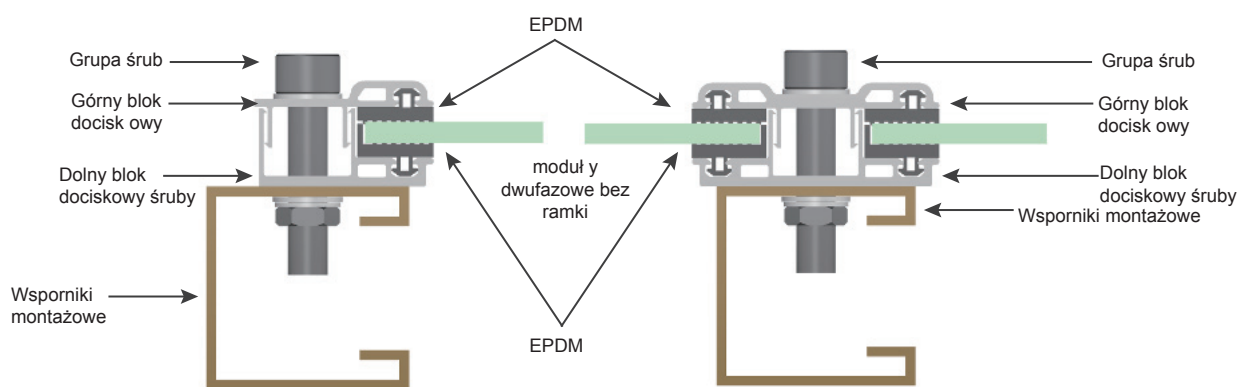
Należy zamontować moduł za pomocą dedykowanego zacisku, jak pokazano na rysunku 8.

W żadnym wypadku zacisk nie może dotykać szyby ani deformować ramy. Połączenie zacisku z przednią częścią ramy musi być gładkie i płaskie, aby zapobiec uszkodzeniu ramy lub innych elementów.

Należy upewnić się, że nie ma efektu cieniowania urządzenia. Otwór spustowy nie może być zablokowany przez uchwyt. W przypadku modułu fotowoltaicznego z ramą, zacisk musi zachowywać zakładkę 8-11 mm z ramą modułu (można zmienić przekrój zacisku, jeśli moduł jest bezpiecznie zamontowany). W przypadku modułu fotowoltaicznego bez ramki, zacisk musi zachodzić maksymalnie 15 mm zakładki z modułem.



M duł dwufazowy podwójnego szkła z ramką



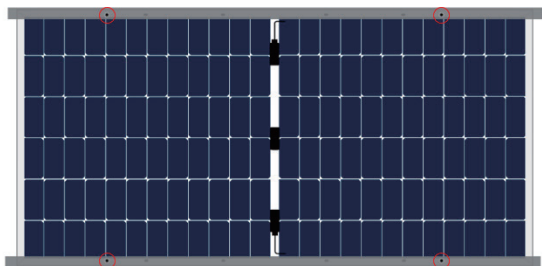
Moduł dwufazowy podwójnego szkła bez ramki

Rysunek 8 Schemat montażu zacisku modułu dwufazowego

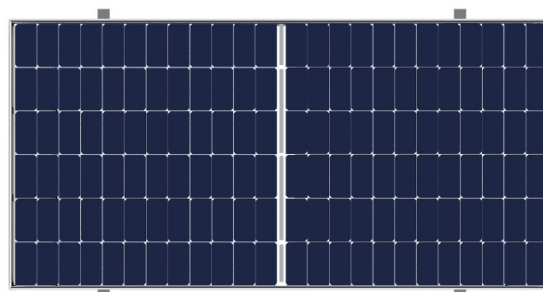


5.3.3 Instalacja i obciążenie mechaniczne modułu dwufazowego

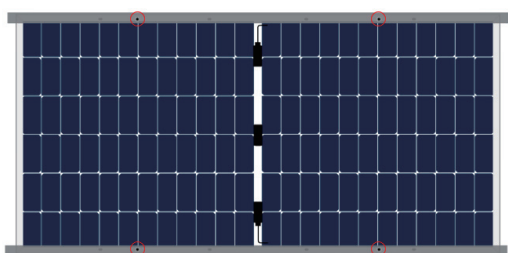
Moduły dwufazowe można montować za pomocą zewnętrznych śrub z czterema otworami, wewnętrznych śrub z czterema otworami, śrub z 400 otworami i osprzętu. Szczegółowe pozycje montażu i odpowiadające im obciążenia znajdują się w poniższej tabeli.



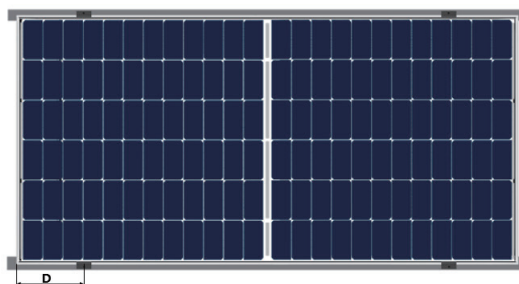
Montaż śrub w 4 otworach zewnętrznych
(belka jest równoległa do długiej ramy)



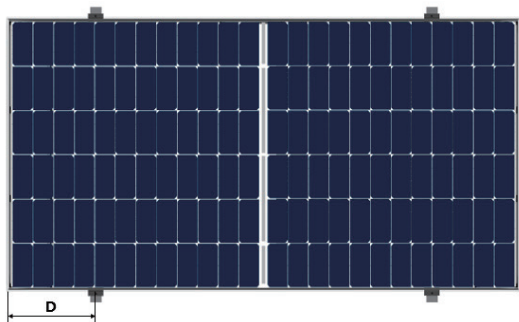
Montaż śrub w 4 otworach zewnętrznych
(Belka jest równoległa i prostopadła do długiej ramy)



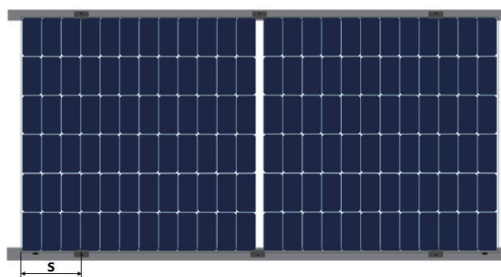
Montaż śrub w 4 otworach wewnętrznych
(belka jest równoległa do długiej ramy)



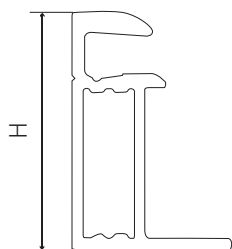
Montaż op rawy z krótszej strony elementu ramowego,
Belka jest równoległa do krótkiej granicy
(Długość bloku prasującego ≥ 40 mm)



Montaż oprawy z krótszej strony elementu ramowego,
Belka jest prostopadła do krótkiej granicy
(Długość bloku prasującego ≥ 40 mm)



Montaż długiego boku modułu bezramowego
(długość bloku prasy = 150 mm)



Wysokość ramy modułu (H)

Rysunek 9 Schemat montażu modułu dwufazowego

Obciążalność modułów dwufazowych podwójnych szkieł z ramką:

model	Metoda instalacji	Instalacja śrub			Instalacja oprawy		
		4 otwory zewnętrzne (belka równoległa do długich boków)	4 otwory wewnętrzne (belka prostopadła do długich boków)	4 otwory wewnętrzne (belka równoległa do długich boków)	1/4L-50sDs1/4L+50 (belka równoległa do długich boków)	350sDs450 (belka równoległa do długich boków)	350sDs450 (belka prostopadła do długich boków)
Moduł dwufazowy z ramką typu 60/60	LR6-60BP-***M (40H/30H)	±2400	/	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/
	LR6-60BP-***M (25H)	±2400	/	±2400	±2400	/	/
	LR6-60HBD-***M (40H/30H)	±2400	/	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/
	LR6-60HBD-***MC (40H/30H)	±2400	/	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/
	LR6-60HIBD-***M	±2400	/	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/
	LR6-60OPD-***M	±2400	/	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/
	LR4-60HBD-***M (30H)	±2400	/	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/
	LR4-60HIBD-***M	±2400	/	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/
	LR5-66HBD-***M	+3600, -2400	+5400, -2400	±2400	/	+3600, -2400	+5400, -2400
	LR5-66HIBD-***M	+3600, -2400	+5400, -2400	±2400	/	+3600, -2400	+5400, -2400
Moduł dwufazowy bez ramki	LR6-72BP-***M (40H/30H)	+5400, -2400	/	±2400	+5400, -2400	/	/
	LR6-72BP-***M (25H)	±2400	/	±2400	±2400	/	/
	LR6-72HBD-***M (40H/30H)	+5400, -2400	/	±2400	+5400, -2400	/	/
	LR6-72HBD-***MC (40H/30H)	+5400, -2400	/	±2400	+5400, -2400	/	/
	LR6-72HIBD-***M	+5400, -2400	/	±2400	+5400, -2400	/	/
	LR6-72OPD-***M	+5400, -2400	/	±2400	+5400, -2400	/	/
	LR4-72HBD-***M (35H)	+5400, -2400	/	±2400	+5400, -2400	/	/
	LR4-72HIBD-***M	+5400, -2400	/	±2400	+5400, -2400	/	/
	LR6-78HBD-***M (40H)	+5400, -2400	/	±2400	+5400, -2400	/	/
	LR5-72HBD-***M	+3600, -2400	+5400, -2400	±2400	/	+3600, -2400	+5400, -2400
	LR5-72HIBD-***M	+3600, -2400	+5400, -2400	±2400	/	+3600, -2400	+5400, -2400

Obciążalność modułów dwufazowych podwójnych szkieł bez ramki:

model	Metoda instalacji	Montaż oprawy dłuższego boku	
		300sSs400	400sSs500
Typ 60	LR6-60BP-***M	±2400	/
	LR6-60HBD-***M	±2400	/
Typ 72	LR6-72BP-***M	/	±2400
	LR6-72HBD-***M	/	±2400

Zgodne obciążenie testowe modułów dwustronnych i wsporników PV (testowane przez worki z piaskiem):

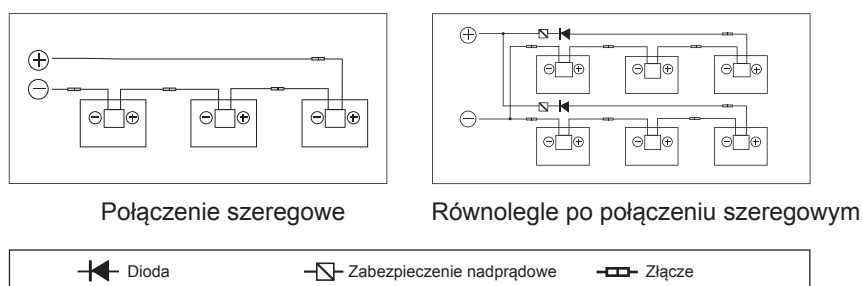
Typ modułu	Zgodne wsporniki pomocnicze	Sprzęt montażowy	Obciążenie testowe (pa)
LR6-72BP-***M LR6-72HBD-***M LR6-72HIBD-***M LR6-78HBD-***M	NEXTracker NX Horizon	Short Rail 2.4, 4 × bobtail (średnica zewnętrzna łąba M6 16,8 mm), (Pozycja otworów 400 mm)	±2400
LR4-72HBD-***M LR4-72HIBD-***M	NEXTracker NX Horizon	Short Rail V2.3, 4 × bobtail (zewnętrzna średnica łąba M6 16,8 mm), (Pozycja dla otworów 400 mm)	±2400
	System śledzenia ATI DuraTrack™ HZ	Zacisk Hi-Rise 300 mm 20822	±1500
		Zacisk Hi-Rise 400 mm 20834	±1500
		600mm Clamp + Clamp Ear 80mm 20908	±2400
		Zacisk 600 mm 20715	±2800
		850mm Clamp + Clamp Ear 80mm 20904	±3000
Jednoosiowy tracker Arctech Portret dwurzędowy SkySmart 2	3214 * 30 * 80 * 26 * 1,5 mm szyna + 900 * 32 * 38 * 2,0 mm ukośna kłama, Śruba M8 + podkładka M8 (średnica zewn. = 16 mm), Pozycja otworów 990 mm	±2400	
Soltec SF7 dwuosioowy pionowy tracker	Szyna 2530 mm, Śruba M6 + podkładka M6 (średnica zewn. = 18 mm), Rysunek nr: SF7-MR-06-091 Rev.D00, Pozycja otworów 400 + 1300 mm	±1800	
LR5-66HBD-***M LR5-66HIBD-***M	NEXTracker NX Horizon	Short Rail V2.4, 4 × bobtail (średnica zewnętrzna łąba M6 16,8 mm), (Pozycja otworów 400mm)	±2400
LR5-72HBD-***M LR5-72HIBD-***M	NEXTracker NX Horizon	Short Rail V2.4, 4 × bobtail (średnica zewnętrzna łąba M6 16,8 mm), (Pozycja otworów 400mm)	±2100
	System śledzenia ATI DuraTrack™ HZ	Szyna krótka V2.4 + Szyna uzupełniająca 990 m, 8 × bobtail (średnica zewnętrzna łąba M6 16,8 mm), Pozycja otworów 400 + 990 mm	±2400
		Zacisk Hi-Rise 300 mm 20822	±1200
		Zacisk Hi-Rise 400 mm 20834	±1200
		Kłama 600 mm + Kłama ucha 80 mm 20908	±1900
		Zacisk 850 mm + ucho zaciskowe 80 mm 20904	±2400
		Szyna 1400 mm 20916	±3600
		Szyna 2832 mm, Śruba M6 + podkładka M6 (średnica zewn. = 18 mm), Rysunek nr: SF7-MR-06-064 wersja P00, Pozycja otworów 400 + 1400 mm	±1800

6 Instalacja elektryczna

6.1 Wydajność elektryczna

Parametry elektryczne komponentów, takie jak I_{sc} , V_{oc} i P_{max} , mieszczą się w zakresie $\pm 3\%$ wartości nominalnych w standardowych warunkach testowych. Standardowe warunki testowe dla komponentów: natężenie promieniowania 1000 W / m², temperatura akumulatora 25 ° C, jakość powietrza AM1,5.

Gdy moduły są połączone szeregowo, napięcie ciągu jest sumą każdego pojedynczego modułu w jednym ciągu. Gdy moduły są połączone równolegle, prąd jest sumą poszczególnych modułów, jak pokazano na poniższym rysunku 10. Moduły o różnych modelach mocy elektrycznej nie mogą być łączone w jednym ciągu.



Rysunek 10 Schemat elektryczny obwodów szeregowych i równoległych

Maksymalną liczbę modułów jednorzędowych, które można łączyć szeregowo, należy obliczyć zgodnie z wymaganiami odpowiednich przepisów, a wartość jego napięcia obwodu otwartego w najniższej oczekiwanej lokalnie temperaturze nie może przekroczyć maksymalnej wartości napięcia systemu określonej przez moduł (maksymalne napięcie systemowe modułów LONGi to DC1000V / DC1500V --- Rzeczywiste napięcie systemu jest projektowane zgodnie z wybranym modelem komponentu i falownikiem) oraz wymaganą wartością innych komponentów elektrycznych prądu stałego.

Współczynnik korekcji napięcia obwodu otwartego można obliczyć według następującego wzoru: $CV_{oc} = 1 - \beta V_{oc} \times (25 - T)$. T to najniższa temperatura otoczenia przewidywana w miejscu instalacji systemu, β (% / °C) to współczynnik temperaturowy wybranego składnika V_{oc} (patrz odpowiednia tabela parametrów modułu).

Jeżeli przez moduł może przepływać prąd wsteczny przekraczający maksymalny prąd bezpiecznika modułu, do zabezpieczenia modułu należy zastosować zabezpieczenie nadprądowe o tej samej specyfikacji. Jeśli liczba połączonych równoległe jest większa lub równa 2 ciągom, na każdym szeregu elementów musi znajdować się zabezpieczenie nadprądowe, jak pokazano na rysunku.



6.2 Kable i okablowanie

Podłączenie modułów powinno wykorzystywać skrzynkę połączeniową o stopniu ochrony IP67, powinno zapewniać ochronę przewodu i odpowiadającego mu połączenia oraz powinno zapewniać dostępną ochronę niez izolowanych części czynnych. Skrzynka połączeniowa składa się z podłączonych kabli i złączy o stopniu ochrony IP67, co ułatwia szeregowe łączenie modułów. Pojedynczy moduł ma dwa przewody podłączone do skrzynki połączeniowej, jeden dodatni i jeden ujemny. Dwa moduły można łączyć szeregowo, wkładając dodatni port na drugim końcu przewodu jednego modułu do gniazda ujemnego przewodu sąsiedniego modułu.

Należy stosować dedykowane kable solarne i odpowiednie łączniki (przewody powinny być owinięte w kanały przeciwstarzeniowe, w przypadku wystawienia na działanie powietrza powinny mieć właściwości przeciwstarzeniowe) zgodnie z lokalnymi przepisami przeciwpożarowymi, budowlanymi i elektrycznymi. Należy również upewnić się, że właściwości elektryczne i mechaniczne kabla są dobre. Instalator musi używać wyłącznie jednożyłowych kabli solarnych, 2,5-16 mm² (5-14 AWG), klasy 90 ° C i o odpowiednich właściwościach izolacyjnych, aby wytrzymać maksymalne możliwe napięcie obwodu otwartego systemu (zgodnie z normą EN50618). Należy wybrać odpowiedni rozmiar przewodu, żeby zmniejszyć spadek napięcia.

LONGi wymaga, aby wszystkie okablowanie i połączenia elektryczne były zgodne z odpowiednimi wymaganiami Krajowych Normach Elektrycznych.

Gdy kabel jest zamocowany na wsporniku, należy zabezpieczyć kabel lub moduły przed uszkodzeniem mechanicznym. Proszę nie naciskać kabla na siłę. Kabel należy zamocować na wsporniku za pomocą specjalnie zaprojektowanych, odpornych na starzenie opasek kablowych i zacisków kablowych. Chociaż kabel jest odporny na starzenie i wodoodporny, należy go chronić przed bezpośrednim nasłonecznieniem i deszczem.

Minimalny promień gięcia kabla powinien wynosić 43 mm.

6.3 Złącze

Proszę utrzymywać złącza w czystości i suchości. Przed podłączeniem proszę upewnić się, że zaślepki złącza są zamocowane. Proszę nie podłączać złączy w nieodpowiednich warunkach wilgotnych, brudnych lub w innych wyjątkowych sytuacjach.

Jeśli złącze nie jest połączone dodatnio i ujemnie, złącze nie jest wodoodporne. Po zamontowaniu modułów proszę podejmować odpowiednie kroki, aby uniknąć przedostania się wilgoci i kurzu. Proszę unikać bezpośredniego światła słonecznego i zanurzania złącza w wodzie. Należy unikać upadku złącza na ziemię lub dach.

Nieprawidłowe podłączenie może doprowadzić do powstania łuku elektrycznego i porażenia prądem. Proszę upewnić się, że wszystkie połączenia elektryczne są niezawodne i wszystkie złącza są w pełni zablokowane.

Należy używać tylko kompatybilnych złączy od tego samego producenta i modelu (jeśli potrzebuje Pan/Pani użyć różnych typów złączy, proszę konsultować się z obsługą klienta LONGi Solar) .

6.4 Dioda Bypass

Skrzynka przyłączeniowa modułu solarnego LONGi zawiera diodę obejściową, która jest umieszczona w puszcze przyłączeniowej i połączona równolegle z łańcuchem akumulatorów. W przypadku lokalnego gorącego punktu na komponentach, dioda zacznie działać, aby zatrzymać przepływ prądu głównego przez jednostkę gorącego punktu, żeby zapobiec przegrzaniu modułu i utracie wydajności. Należy pamiętać, że dioda obejściowa nie jest zabezpieczeniem nadprądowym.

Jeśli podejrzewa się nieprawidłowe działanie diody, instalator lub dostawca konserwacji systemu powinien kontaktować się z firmą LONGi.

Proszę nie próbować samodzielnie otwierać skrzynki połączeniowej modułu.



6.5 Ochrona PID i kompatybilność z falownikami

Moduły fotowoltaiczne LONGi przechodzą najbardziej rygorystyczny test PID zanim opuszczą fabrykę, a biegun ujemny modułu zwykle nie wymaga uziemienia, więc może być kompatybilny z izolowanymi (z transformatorem) lub nieizolowanymi falownikami.

- ① Moduły fotowoltaiczne mogą potencjalnie powodować degradację (PID) w warunkach wysokiej wilgotności, wysokiej temperatury i wysokiego ciśnienia. W następujących sytuacjach moduł może pojawić się jako potencjalnie indukowana degradacja (PID):
 - ◇ Moduł fotowoltaiczny jest instalowany w warunkach gorącej i wilgotnej pogody.
 - ◇ Miejsce instalacji modułu fotowoltaicznego to długotrwale wilgotne środowisko, takie jak pływający system fotowoltaiczny.
- ② Aby zmniejszyć ryzyko wystąpienia PID, zalecamy, aby biegun ujemny strony DC tablicy fotowoltaicznej był odpowiednio uziemiony w środowisku o wysokiej temperaturze i wilgotności. Zalecana metoda uziemienia falownika jest następująca:
 - ◇ W przypadku izolowanych falowników fotowoltaicznych, biegun ujemny testu fotowoltaicznego DC można bezpośrednio uziemić
 - ◇ W przypadku nieizolowanych falowników fotowoltaicznych po dodaniu transformatora izolującego można zastosować metodę wirtualnego uziemienia (zwykle producent falownika jest zobowiązany do zapewnienia wskazówek dotyczących metody uziemienia).

7 Uziemienie

W projektowaniu modułu zastosowano anodowaną, odporną na korozję ramę ze stopu aluminium w celu zapewnienia sztywności. Aby zapewnić bezpieczeństwo oraz ochronić moduły przed wyładowaniami atmosferycznymi i uszkodzeniami elektrostatycznymi, rama modułu musi być uziemiona. Urządzenie uziemiające musi mieć pełny kontakt z wewnętrzną stroną stopu aluminium i przenikać warstwę tlenku powierzchni ramy.

Proszę nie wiercić dodatkowych otworów uziemiających na ramie modułu. Przewód uziemiający lub kabel uziemiający może być miedzią, stopem miedzi lub innym materiałem dopuszczonym do stosowania jako przewodnik elektryczny zgodnie z odpowiednimi Krajowymi Normami elektrycznymi. Przewód uziemiający musi wtedy wykonać połączenie z uziemieniem za pomocą odpowiedniej elektrody uziemiającej.

Otwory oznaczone znakiem uziemienia na ramie mogą być używane tylko do uziemienia, a nie do instalacji modułów. Moduł podwójnego szkła bez ramki nie wymaga uziemienia zgodnie z przepisami, ponieważ nie ma odsłoniętego przewodu.



Poniższe metody uziemienia są dopuszczalne:

1 Uziemienie za pomocą zacisków

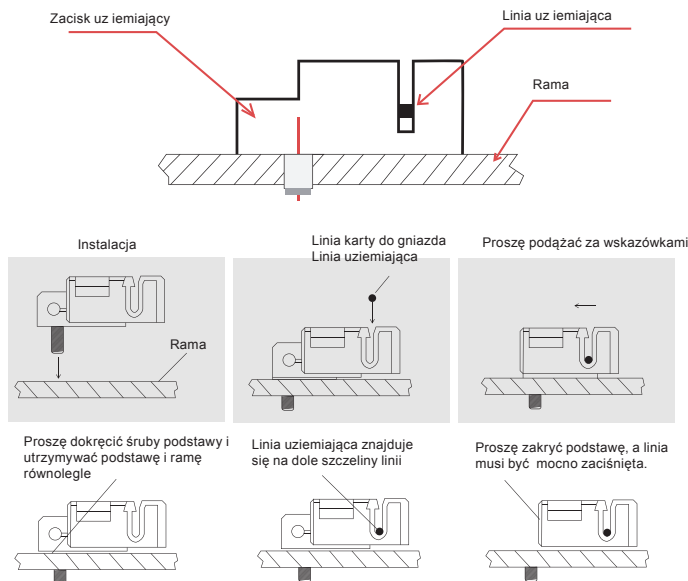
Na środku ramy tylnego modułu, blisko krawędzi, znajduje się otwór do uziemienia 4,2 mm. Linia środkowa znaku uziemienia pokrywa się z linią środkową otworu i jest zgodna z długością ramy.

Uziemienie między modułami musi zostać potwierdzone przez wykwalifikowanego elektryka, a urządzenie uziemiające musi zostać wyprodukowane przez wykwalifikowanego producenta elektryka. Zalecana wartość momentu obrotowego wynosi $2,3 \text{ N} \cdot \text{m}$. Urządzenie uziemiające wykorzystuje drut miedziany 12 AWG. Podczas montażu drut miedziany nie może zostać uszkodzony przez ciśnienie.

2 Uziemienie przez niezajęte otwory montażowe

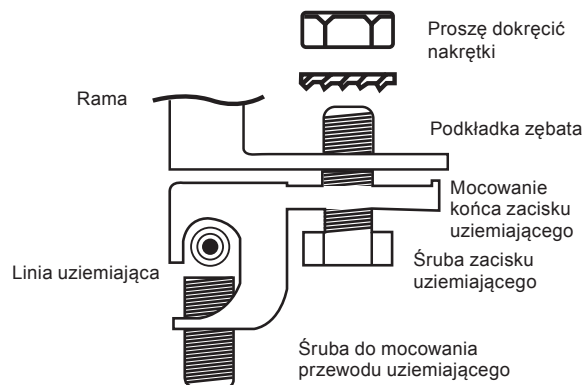
Otwory montażowe w modułach, które nie są zajęte, można wykorzystać do instalacji elementów uziemiających.

- ◆ Proszę dopasować zacisk uziemiający do otworu montażowego ramy. Proszę używać śruby uziemiającej, aby przejść przez zacisk uziemiający i ramę.
- ◆ Proszę kłaść podkładkę zębata po drugiej stronie i dokręć nakrętki.
- ◆ Proszę przekładać przewody uziemiające przez zacisk uziemiający, a materiał i wymiary przewodu uziemiającego powinny spełniać wymagania lokalnych i regionalnych przepisów i regulacji.
- ◆ Proszę dokręcić śruby przewodów uziemiających. Następnie instalacja się kończy.



Rysunek 11 Metoda montażu zacisku uziemiającego

Uwaga: Model użyty na powyższym obrazku to TYCO.1954381-1 (zalecane)



Rysunek 12 Metoda uziemienia otworu montażowego

3 Inne urządzenia uziemiające

Można korzystać z uziemienia innej firmy na komponentach LONGi, ale jego uziemienie musi być niezawodne, a urządzenie uziemiające działa zgodnie z wymaganiami producenta.

8 Obsługa i konserwacja

Moduły muszą być regularnie sprawdzane i konserwowane, szczególnie w okresie gwarancyjnym. Jest to odpowiedzialność, którą musi wykonać użytkownik, a personel obsługi klienta LONGi zostanie powiadomiony w ciągu dwóch tygodni, gdy okaże się, że komponenty są uszkodzone lub inne istotne nieprawidłowości.

8.1 Czyszczenie

Nagromadzone zanieczyszczenia na powierzchni szklanej modułu zmniejszają moc wyjściową i prowadzą do lokalnych gorących punktów, takich jak kurz, ścieki przemysłowe i ptasie odchody. O sile oddziaływania decyduje przejrzystość odpadów. Niewielkie ilości pyłu wpłyną na intensywność i równomierność otrzymanego promieniowania słonecznego, ale nie są niebezpieczne i generalnie moc nie zostanie znacząco zmniejszona.

Podczas działania modułów nie powinno być czynników środowiskowych, które mogłyby całkowicie lub częściowo zaciemnić moduły. Te czynniki środowiskowe obejmują inne moduły, system montażu modułów, siedlisko ptaków, kurz, ziemię lub rośliny. To znacznie zmniejszy moc wyjściową. Firma LONGi sugeruje, aby w żadnym wypadku nie zaciemniać powierzchni modułu.



Częstotliwość czyszczenia zależy od szybkości gromadzenia się brudu. W normalnych sytuacjach deszcz oczyści powierzchnię modułu i zmniejszy częstotliwość czyszczenia. Do przetarcia szklanej powierzchni zaleca się użycie gąbki zwilżonej czystą wodą lub miękkiej szmatki. Nie wolno używać kwaśnych i zasadowych detergentów do czyszczenia modułów. W żadnym przypadku nie wolno używać narzędzia o szorstkiej powierzchni do czyszczenia.

Aby uniknąć możliwego ryzyka porażenia prądem elektrycznym lub poparzenia, firma LONGi sugeruje czyszczenie modułów wczesnym rankiem i wieczorem przy niskim natężeniu promieniowania i niskiej temperaturze modułów, szczególnie w obszarach o wysokiej średniej temperaturze.

Aby uniknąć potencjalnego ryzyka porażenia prądem, nie wolno czyścić modułów z uszkodzeniem szkła ani odłaniać przewodów.



8.2 Inspekcja wyglądu modułu

Proszę sprawdzić wady kosmetyczne modułu gołym okiem, w szczególności:

- ◆ Pęknięcia szkła modułowego
- ◆ Korozja na spawanych częściach siatki głównej ogniwa (spowodowana wilgocią w module w wyniku uszkodzenia materiałów uszczelniających podczas montażu lub transportu).
- ◆ Czy na tylnej ściance modułu nie ma śladów wypalenia.
- ◆ Moduły fotowoltaiczne pod kątem oznak starzenia, w tym uszkodzeń spowodowanych przez gryzonie, starzenia klimatycznego, szczelności złączy, korozji i stanu uziemienia.
- ◆ Czy żadne ostre przedmioty nie stykają się z powierzchnią modułów.
- ◆ Czy nie ma przeszkód zaciemniających moduły.
- ◆ Czy nie ma luźnych lub uszkodzonych śrub między modułami a systemem montażowym. Jeśli tak, proszę dostosować i naprawiać na czas.

8.3 Inspekcja złączy i kabli

Zaleca się wykonywanie przeglądu prewencyjnego co 6 miesięcy w następujący sposób:

- ◆ Proszę sprawdzić szczelność złącza i czy połączenie kablowe jest stabilne.
- ◆ Proszę sprawdzić, czy nie ma pęknięć lub szczelin silikonowych w pobliżu skrzynki połączeniowej.



9 Zwolnienie i wykonanie

Ten podręcznik jest wdrażany i zarządzany przez dział zarządzania produktem. Dział zarządzania produktami zastrzega sobie prawo do modyfikacji i poprawek w dowolnym momencie.



LONGi

LONGi Solar Technology Co, Ltd.

Nr 8369 Ulica Shangyuan, strefa rozwoju gospodarczego i technologicznego

www.longi-solar.com