

INSTRUKCJA INSTALACJI HES (IEC)

Wydany dn. 29 marca 2021 r.

1. Informacje ogólne

- Niniejsza instrukcja instalacji zawiera informacje dotyczące instalacji i bezpiecznego sposobu obsługi modułu fotowoltaicznego gontowego (zwanego dalej „**modułem**”) dostarczonego przez firmę Hyundai Energy Solutions Co., Ltd. (dalej zwaną „**HES**”), tj.

- HiE-SxxxSG: 340 sztuk, 325-360 W, 1500 V / HiE-SxxxSI: 408 sztuk, 395-435 W, 1500 V
- HiE-SxxxUG: 340 sztuk, 350-380 W, 1500 V / HiE-SxxxUI: 408 sztuk, 420-455 W, 1500 V
- HiE-SxxxUF: 360 sztuk, 370-400 W, 1500 V / HiE-SxxxUH: 432 sztuki, 455-480 W, 1500 V
- HiE-SxxxVG: 340 sztuk, 380-415 W, 1500 V / HiE-SxxxVI: 408 sztuk, 460-500 W, 1500V

- Użytkownicy systemu i instalatorzy powinni przeczytać i zrozumieć niniejszą instrukcję przed przystąpieniem do obsługi i instalacji modułu. Aby uzyskać bardziej szczegółowe informacje, skontaktuj się z działem obsługi klienta lub naszymi lokalnymi przedstawicielami.
- Przed zainstalowaniem systemów fotowoltaicznych należy również sprawdzić wymagania mechaniczne i elektryczne całego systemu. Zachowaj tę instrukcję w bezpiecznym miejscu do wykorzystania w przyszłości.
- Instalator powinien wziąć pod uwagę wszystkie środki ostrożności określone w niniejszej instrukcji oraz przepisy lokalne podczas instalowania modułu.
- Moduły firmy HES są testowane i certyfikowane do instalacji na całym świecie. Różne regiony mogą mieć różne przepisy dotyczące instalacji fotowoltaicznych. W niniejszej instrukcji termin „tylko IEC” jest używany w odniesieniu do regionów, w których ma zastosowanie norma IEC, np. Europa, Bliski Wschód, większość krajów Azji i Pacyfiku; „Tylko UL” jest używane w odniesieniu do regionów, w których obowiązuje norma UL, np. Stany Zjednoczone, Kanada; wszystkie inne oznaczenia mają charakter globalny.

1.1

NOTICE

- Instalacja solarnych systemów fotowoltaicznych wymaga specjalistycznych umiejętności i wiedzy. Dlatego przed instalacją, okablowaniem i obsługą modułów fotowoltaicznych użytkownicy systemu i instalator powinni zrozumieć i stosować się do niniejszej instrukcji.
- Instalacja i okablowanie powinny być wykonywane i nadzorowane wyłącznie przez osoby wykwalifikowane.
- Każdy moduł posiada skrzynkę połączeniową do stałego podłączenia kabli. Firma HES może zapewnić klientom

dopasowane kable dla ułatwienia instalacji. Instalatorzy powinni zapewnić bezpieczny stan instalacji, w tym uwzględnić wszystkie zagrożenia elektryczne.

1.2 DANGER

- Instalatorzy powinni zabezpieczyć stan instalacji bez ograniczeń, w tym uwzględnić ryzyko porażenia prądem.
- Tylną warstwę modułu PV należy chronić przed uszkodzeniem lub zarysowaniem, aby zapobiec uszkodzeniom mechanicznym lub porażeniu prądem.
- Nie demontuj ani nie usuwaj żadnej części modułu PV. Takie działania mogą spowodować porażenie prądem, pożar lub uszkodzenie.
- Zachowaj przepisy bezpieczeństwa dotyczące wszystkich komponentów używanych w systemie, w tym okablowania i kabli, złączy, regulatorów ładowania, falowników, akumulatorów i akumulatorów itp.

1.3 WARNING

- Przed instalacją zalecamy zabezpieczenie modułu przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych lub innych źródeł światła. (Jeśli moduły są wystawione na bezpośrednie działanie promieni słonecznych bez połączenia, każdy moduł generuje ponad 30 V prądu stałego, co jest potencjalnie niebezpieczne.)
- Moduły są ciężkie. Każdy moduł PV powinien być obsługiwany przez więcej niż dwie osoby w rękawicach antypoślizgowych. Nie rzucaj i nie upuszczaj modułów PV.
- Nie siadaj, nie stawaj na, nie następuj na, nie chodź i/lub nie skacz po module – dotyczy to również ramy.
- Nie upuszczać ani nie umieszczać przedmiotów na modułach. Nie należy nadmiernie obciążać modułów ani wyginać ramy modułu.
- Cały sprzęt instalacyjny i moduły PV podczas montażu muszą być utrzymywane w stanie suchym.
- Sprawdź prąd i napięcie przed podłączeniem linii. Istnieje potencjalne zagrożenie w przypadku wyższego napięcia w połączeniu szeregowym i wyższego prądu w połączeniu równoległym.
- Wszystkie moduły fotowoltaiczne muszą być uziemione za pomocą uziemnika. Sprawdzenie bezpieczeństwa wszystkich innych części systemu powinno zostać zakończone przed instalacją, aby uniknąć niebezpieczeństwa związanego z elektrycznością.
- Nie używaj uszkodzonego modułu PV, ponieważ może to spowodować pożar, porażenie prądem lub obrażenia.
- Nie skupiaj światła na module PV, ponieważ może to spowodować pożar i uszkodzenie.
- Nie dotykaj części przewodów, kabli, złączy ani skrzynek połączeniowych pod napięciem, aby zapobiec porażeniu prądem

i obrażeniom. Upewnij się, że wyłącznik automatyczny jest wyłączony, jeśli ma to zastosowanie. Zawsze używaj odpowiedniego sprzętu ochronnego. (Narzędzia izolowane, rękawice izolacyjne itp.)

- Nie przestawiaj diod obejścia, ponieważ może to spowodować porażenie prądem i obrażenia.
- Nie odłączaj kabla, gdy obciążenie modułu jest podłączone.
- Po zainstalowaniu modułu sprawdź zastosowaną klasę modułu.
- Nie usuwaj żadnych etykiet.

1.4



- Aby zapobiec spadkowi wydajności, uszkodzeniu lub nieprzydatności do pracy, nie należy nakładać farby ani materiału klejącego na powierzchnię modułu.
- Nie pozostawiaj modułów w miejscach, w których mogą powstawać lub gromadzić się łatwopalne gazy.
- Nie pozostawiaj niezamocowanych i niebezpiecznych modułów PV bez nadzoru.
- Podczas instalacji systemów fotowoltaicznych nie należy nosić metalowych pierścionków, pasków zegarka, kolczyków w uszach lub nosie ani żadnych innych metalowych elementów.
- Instalatorzy powinni uważać na ostre części modułu (np. krawędzie modułu)

1.5 Ogólne zasady bezpieczeństwa

Podczas instalacji i kontroli należy przestrzegać następujących wymagań.

- Sprawdź wymagania dotyczące inspekcji przez upoważniony personel.
- Podczas instalacji systemu należy przestrzegać wszystkich lokalnych, regionalnych i krajowych przepisów prawnych.
- Projektant systemu i instalatorzy powinni zapewnić bezpieczną instalację modułów PV. Cała instalacja musi być zgodna ze wszystkimi przepisami przeciwpożarowymi. Do instalacji można zastosować dodatkowe konstrukcje. Jeśli zostanie zastosowany dodatkowy sprzęt, należy sprawdzić stan bezpiecznika, błąd uziemienia i izolację systemu.
- Nie używaj różnych typów modułów PV w tym samym zestawie modułów.
- Przestrzegaj przepisów bezpieczeństwa dotyczących wszystkich innych elementów całego systemu.

2. Transport, przechowywanie i rozpakowywanie

- Moduły pakowane są pionowo. Podczas transportu również powinny być ustawione pionowo.
- Sprawdź napięcie taśm opasujących przed transportem. Należy uważać na nietypowe wstrząsy pojazdów i modułów, które mogą spowodować uszkodzenie modułu i pęknięcie ogniwa podczas transportu. Przechowuj moduły bezpiecznie w suchym i chłodnym miejscu.

- Nie układaj jeden na drugim ani nie przesuwaj więcej niż dwóch pakietów modułów, które są ułożone pionowo.
- Zaleca się, aby pracownicy zachowali pewną odległość od paczki, gdy jeden z pracowników przecina taśmy opasające. Nie podnoś opakowania po usunięciu taśm opasających.
- Po rozpakowaniu należy wizualnie sprawdzić, czy nie ma problemu z modułami. Instaluj moduły i komponenty bez wad.
- Podczas przenoszenia modułów nie należy trzymać za kable lub skrzynkę połączeniową. Noś, trzymając za ramę obiema rękami.
- Noś jeden moduł na raz.

3. Środowisko instalacji

3.1 Zalecenia ogólne

- Przed zainstalowaniem i obsługą systemu PV firmy HES, instalator i operator powinni przestrzegać wymagań określonych w niniejszej instrukcji.
- Nie wiercić dodatkowych otworów w ramie modułu. Taki dodatkowy otwór spowoduje utratę gwarancji. Zobacz profil montażowy na rys. 1.
- Zamocuj moduł za pomocą dostarczonych otworów montażowych i nierdzewnego materiału odpornego na korozję. Aby zapewnić długotrwałe bezpieczeństwo stosuj podkładki zabezpieczające.
- Do konstrukcji montażowej należy użyć odpowiednich materiałów, aby rama modułu i konstrukcja montażowa nie uległy korozji.
- Podczas montażu systemu należy unikać cienia rzucanego przez pobliskie budynki lub drzewa.
- Aby uzyskać więcej informacji na temat instalacji, skontaktuj się z firmą HES lub lokalnymi przedstawicielami w celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji.

3.2 Uwagi dotyczące instalacji

- Przestrzeń między ramą modułu PV a obiektem instalacji jest niezbędna do zapewnienia cyrkulacji powietrza chłodzącego. Nie blokuj tej przestrzeni. Wymagane jest co najmniej 50 mm wysokości odsunięcia.
- Minimalna odległość między dwoma zamocowanymi modułami dla liniowej rozszerzalności cieplnej podpór ramy modułu wynosi no najmniej 10 mm. Niemniej jednak zalecana odległość między dwoma modułami wynosi 30 mm, co umożliwi cyrkulację powietrza, co zmniejsza obciążenie ciśnieniowe i poprawia wentylację modułu.
- Minimalna odległość między ramą modułu a ścianą boczną zacisku dla liniowej rozszerzalności cieplnej podpór ramy modułu wynosi 1,5 mm, co pozwala zmniejszyć obciążenie ściskające.
- Wszystkie połączenia na przewodzącym połączeniu muszą być zamocowane. Metal zawierający żelazo w połączeniu przewodzącym powinien być wykonany ze stali nierdzewnej lub zabezpieczony antykorozyjnie przez anodowanie, malowanie

natryskowe lub ocynkowanie, aby zapobiec rdzewieniu i korozji.

- Moduły z powłoką antyrefleksyjną są podatne na widoczne ślady palców po dotknięciu przedniej szyby. Firma HES zaleca przenoszenie modułów w rękawiczkach lub ograniczanie dotykania przedniej powierzchni. Wszelkie ślady odcisków palców powstałe w wyniku instalacji znikną w naturalny sposób z czasem lub można je zredukować, postępując zgodnie ze wskazówkami dotyczącymi mycia w rozdziale 6.2.
- Nie instaluj modułów fotowoltaicznych poziomo. Instalacja pozioma może spowodować spadek wydajności modułów PV. Firma HES zaleca montaż modułów pod kątem 10° lub większym.

3.3 Miejsce instalacji

Moduły fotowoltaiczne będą działać w ogólnych warunkach pracy (GOC). Nie instaluj modułu PV na miejscu poza Ogólnymi warunkami pracy lub w określonych warunkach.

1) Ogólne warunki terenu

Stan terenu pod względem poziomu morza i obciążenia wiatrem powinien odpowiadać następującym wymaganiom.

- (1) Teren względem poziomu morza: Poniżej 1 000 m (3 280 ft)
- (2) Maksymalna chwilowa prędkość wiatru (obciążenie projektowe, współczynnik bezpieczeństwa = 1,5)
 - Poniżej 2400 Pa lub 3600 Pa na przedniej powierzchni modułu
 - Poniżej 1600 Pa lub 2400 Pa na tylnej powierzchni modułu
 - ※ Jeśli siła wiatru nie przekracza 2400 Pa (2400 N/m², 245 kg/m², 50 lb/ft²) dopuszcza się instalację na wysokości powyżej 1000 m (3280 stóp) nad poziomem morza.
 - ※ Instalacje w warunkach określonej powyżej siły wiatru są dozwolone tylko wtedy, gdy metody instalacji są zgodne z Instrukcją instalacji modułu (Załącznik 1).

2) Szczegółowe warunki terenu

Poniższe rzeczywiste warunki miejsca powinien zostać sprawdzone pod kątem odpowiednich instalacji.

- Grad, ciężki śnieg i piasek należy uznać za ważne czynniki związane z uszkodzeniem modułów i spadkiem mocy wyjściowej.
- Firma HES zaleca instalowanie piorunochronów w miejscach, w których można spodziewać się wyładowań atmosferycznych oraz urządzeń antyprzepięciowych SPD (Surge Protection Device) na wypadek przepięć.
- Zanieczyszczenie powietrza, gazy chemiczne, kwaśne deszcze i dym to ważne czynniki, które należy wziąć pod uwagę.
- Nie używaj modułów PV zamiast zwykłego pokrycia dachowego.

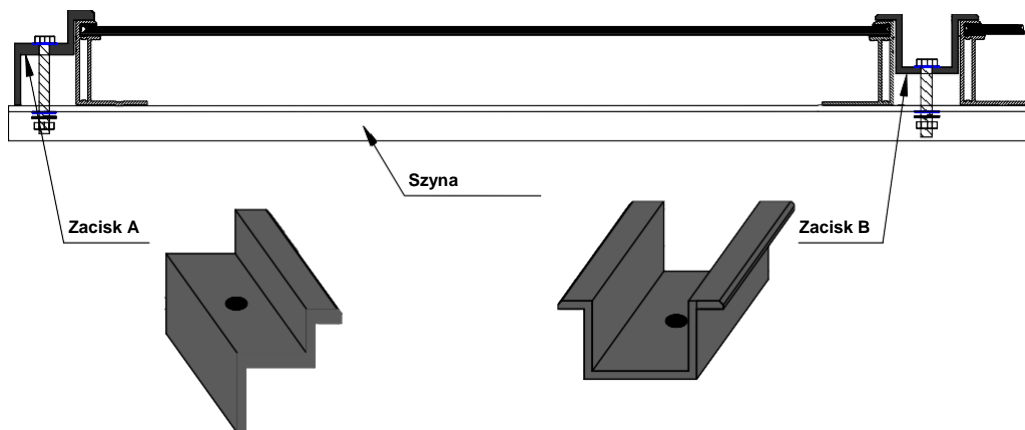
- Nie zaleca się instalowania modułów fotowoltaicznych w miejscach bezpośredniego działania mgły solnej. Moduły fotowoltaiczne firmy HES przeszły testy mgły solnej IEC61701, ale korozja galwaniczna może wystąpić między aluminiową ramą modułu a osprzętem montażowym lub uziemiającym, jeśli taki sprzęt składa się z różnych metali. Moduły firmy HES można instalować na terenach nadmorskich w odległości od 50 do 500 m od morza, ale należy je zabezpieczyć przed korozją. W przypadku lokalizacji ≥ 500 m od morza ryzyko korozji spowodowanej mgłą solną jest niskie – wymagana jest tylko coroczna konserwacja zapobiegawcza. W przypadku montażu modułów PV w promieniu 7 km od zbiorników ze słoną wodą instalator powinien sprawdzić, czy w proponowanym miejscu instalacji nie występują uszkodzenia spowodowane solą i zastosować środki zapobiegające korozji spowodowanej mgłą solną, które nie powodują zarysowań odpornej na korozję powłoki modułów i systemu montażowego, i zainstalować moduły przy minimalnym nachyleniu 10 stopni.
- Moduły PV nie powinny być zanurzane w wodzie i nie powinny być stale narażone na kontakt z wodą z tryskacza, fontanny itp.
- Moduły PV nie powinny być instalowane w obszarach siarkowych w pobliżu wulkanu siarkowego lub źródła siarkowego.
- Jeśli moduły PV zostaną zainstalowane w pobliżu fabryk lub obszaru zakładów przemysłowych, mogą zostać zanieczyszczone spalinami i zanieczyszczenia te mogą nie dać się usunąć. Dlatego instalator powinien wziąć pod uwagę i sprawdzić obszar instalacji oraz odległość od fabryk lub obszaru zakładów przemysłowych.
- Jeśli moduły PV są instalowane w wilgotnym środowisku, instalator powinien sprawdzić miejsce instalacji, aby zobaczyć, czy istnieje możliwość, że w modułach PV wyrośnie mech.
- W surowym, gorącym i wilgotnym środowisku firma HES zaleca stosowanie uziemienia (-) do falowników.
- Nie instaluj modułów PV w pomieszczeniach ani na ruchomych obiektach.

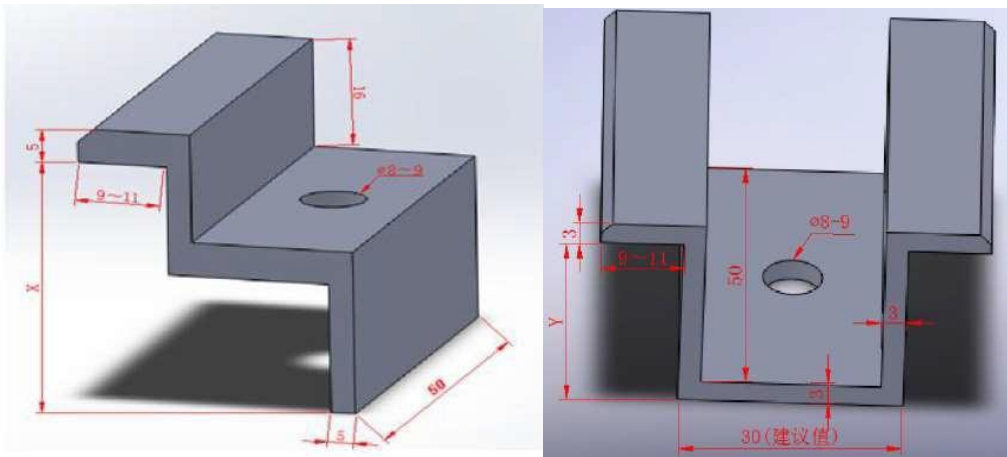
4. Instalacja

- Generalnie moduły są mocowane za pomocą otworów montażowych lub elementów zaciskowych.
- Każdy moduł musi być bezpiecznie zamocowany w co najmniej 4-8 punktach, po dwa z każdej strony długiego boku ramy.
- Projekt mocowania musi być poświadczony przez zarejestrowanego profesjonalnego inżyniera. Projekt i procedury montażu muszą być zgodne z lokalnymi przepisami elektrycznymi i budowlanymi.
- Firma HES nie zapewnia elementów montażowych.
- Elementy montażowe, takie jak te na rys. 1 i 2, są wysoce zalecane przez zaciski lub montaż za pomocą śrub i nakrętek (moment obrotowy: 16 N·m przy skręcaniu, 8 N·m przy zaciskaniu). Zalecany materiał śrub i nakrętek to stal nierdzewna.
- Powierzchnia ramy modułu mocowanej pojedynczym zaciskiem nie powinna być mniejsza niż 400 mm². (długość zacisku ≥ 50 mm, szerokość zaciśniętej ramy modułu powinna wynosić w tym obszarze: 8-11mm)
- Szczegółowy sposób montażu opisano w „Instrukcji montażu modułu” w Załączniku 1.

Lokalizacja otworów montażowych	Metoda mocowania za pomocą śrub	Zalecane akcesoria		
<p> W warunkach słabego wiatru i małego obciążenia śniegiem należy stosować te otwory montażowe. W warunkach silnego wiatru i dużego obciążenia śniegiem należy stosować te otwory montażowe. </p>	<p> moduł śruba M8 Podkładka płaska Podkładka kontrująca Szyna podporowa Nakrętka M8 </p>	Numer części	materiał	wymiary
		śruba	Stal nierdzewna	M8x 16 mm
podkładka kontrująca	Stal nierdzewna	M8		
podkładka płaska	Stal nierdzewna	M8		
Nakrętka	Stal nierdzewna	M8		

Rys. 1. Metoda instalacji za pomocą śruby i nakrętki ze stali nierdzewnej





Mocowanie A: Mocowanie do modułu krawędziowego Mocowanie

B: Mocowanie do modułów pośrednich

W przypadku ramy 35*35 zalecana wartość X wynosi 34 mm. W przypadku ramy 35*35 zalecana wartość X wynosi 25 mm.

W przypadku ramy 40*35 zalecana wartość X wynosi 39 mm. W przypadku ramy 40*35 zalecana wartość X to 30 mm

Rys. 2. Elementy montażowe (zacisk)

5. Okablowanie

5.1 Informacje ogólne

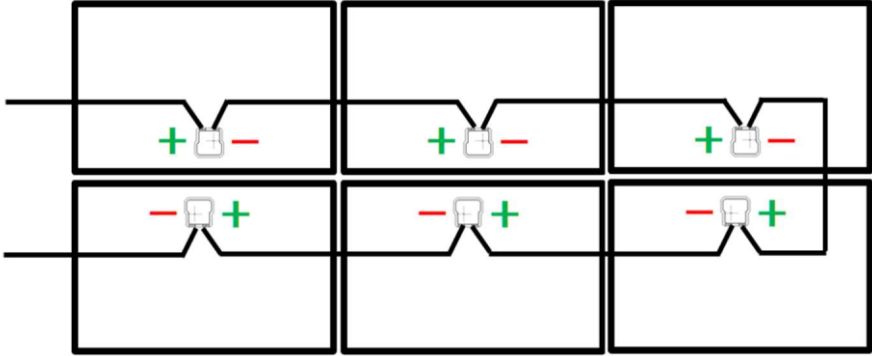
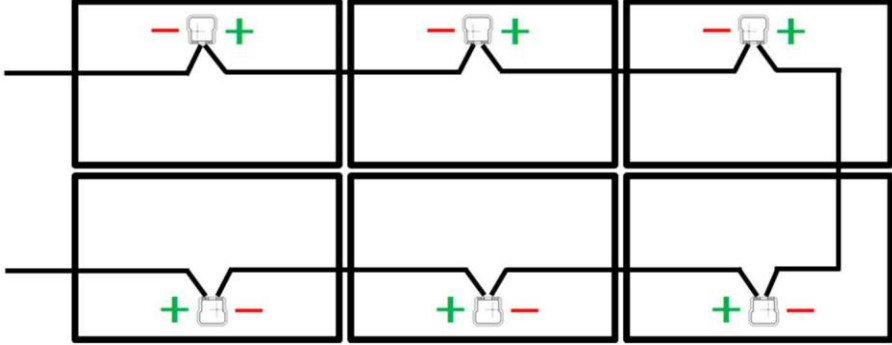
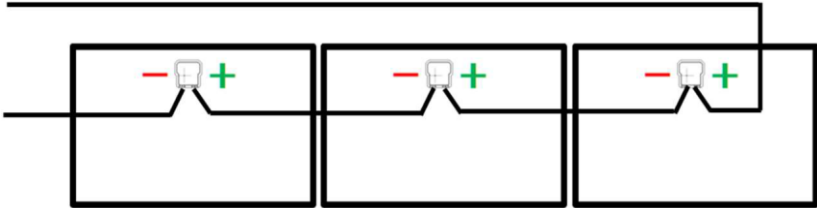
- Całe okablowanie powinno być dopasowane do akceptowalnych regionalnych i lokalnych przepisów elektrycznych.
- Wszystkie prace związane z okablowaniem powinny być wykonywane przez certyfikowanych i upoważnionych inżynierów.
- Całe okablowanie powinno być podłączone bezpiecznie, aby zapobiec wszelkim zagrożeniom.
- Wszystkie moduły PV w jednym połączeniu szeregowym muszą być identyczne pod względem mocy i typu.
- Nie podłączaj modułów PV bezpośrednio równolegle bez skrzynki połączeniowej.

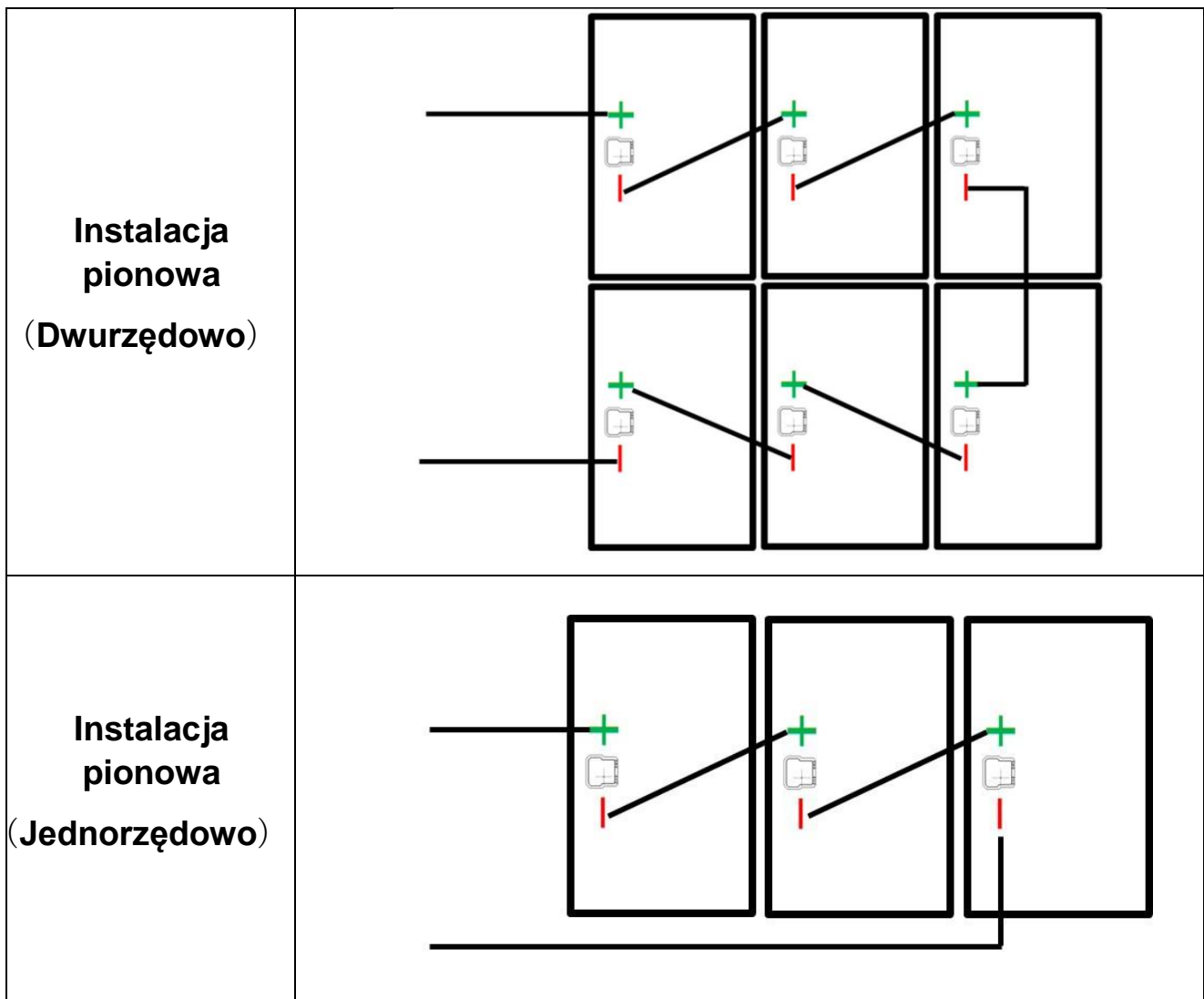
5.2 Okablowanie modułu

- Napięcie systemowe nie powinno przekraczać maksymalnego napięcia systemowego modułu.
- Maksymalna liczba modułów połączonych równolegle zależy od mocy falownika.
- Moduły PV nie są przeznaczone do bezpośredniego podłączania do obciążenia. Dlatego należy podłączyć odpowiedni falownik.
- Diody obejścia są montowane fabrycznie w modułach. Nieprawidłowe podłączenie może spowodować uszkodzenie diod obejścia, kabla i skrzynki połączeniowej.
- Wartości I_{sc} i V_{oc} zaznaczone na modułach należy pomnożyć przez 1,25 przy określaniu znamionowego napięcia modułów, znamionowego prądu przewodów, rozmiaru bezpiecznika i rozmiaru elementów sterujących do wyjścia PV.

5.3 Okablowanie zestawu

„Zestaw” definiuje się jako układ modułowy z połączonym połączeniem elektrycznym. Zestaw musi być izolowany, aby wytrzymać maksymalne możliwe napięcie w obwodzie otwartym. Ponadto do okablowania zestawu należy używać przewodów miedzianych odpornych na promieniowanie słoneczne. Instalatorzy muszą sprawdzić lokalne specyfikacje elektryczne. Aby zapobiec opadaniu kabla, instalatorzy powinni zamocować kabel za pomocą drutu lub kanału.

<p>Instalacja pozioma (Dwurzędowo, Skrzynka połączeniowa jest wewnątrz)</p>	
<p>Instalacja pozioma (Dwurzędowo, Skrzynka orzylaczowa jest na zewnątrz)</p>	
<p>Instalacja pozioma (Jednorzędowo)</p>	



5.4 Okablowanie uziemienia

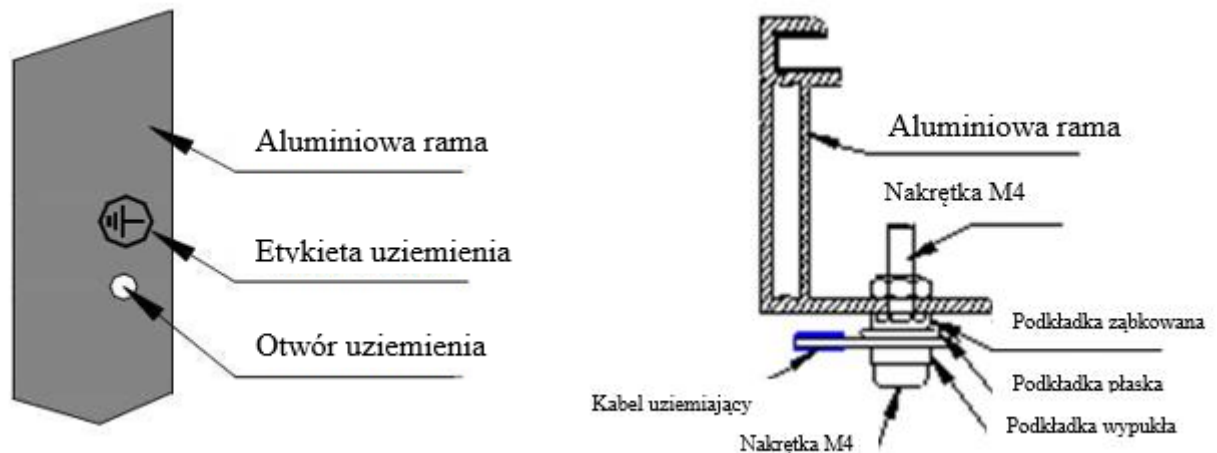
Aby zapobiec porażeniu prądem elektrycznym i pożarom, należy wykonać uziemienie na ramach modułów PV i zestawu. Rama zestawu musi być uziemiona zgodnie z lokalnymi przepisami.

W ramie modułu znajduje się otwór uziemienia; wykorzystując te otwory, przewód uziemiający i rama modułu muszą być podłączone i uziemione. Do przewodu uziemiającego użyj drutu miedzianego 12 AWG. (patrz rys. 3)

Do podłączenia wymienionego urządzenia uziemiającego/ łączącego stosuje się wspólny sprzęt uziemiający (nakrętki, śruby, podkładki gwiazdzone, podkładka zabezpieczająca z pierścieniem rozciętym, podkładki płaskie itp.). Podłączenie należy wykonać zgodnie z instrukcjami producenta urządzenia uziemiającego.

Typowe elementy sprzętu, takie jak nakrętki, śruby, podkładki gwiazdzone, podkładki zabezpieczające i

tym podobne, nie zostały ocenione pod kątem przewodności elektrycznej ani do użytku jako urządzenia uziemiające i powinny być używane tylko do utrzymywania połączeń mechanicznych i utrzymywania elektrycznych urządzeń uziemiających we właściwym położeniu ze względu na przewodnictwo elektryczne. Takie urządzenie, jeśli zostało dostarczone z modułem i ocenione zgodnie z wymaganiami UL 1703, może być używane do połączeń uziemiających zgodnie z instrukcjami dostarczonymi z modułem.



Rys. 3. Sprzęt uziemiający (moment obrotowy: 2-3 N·m)

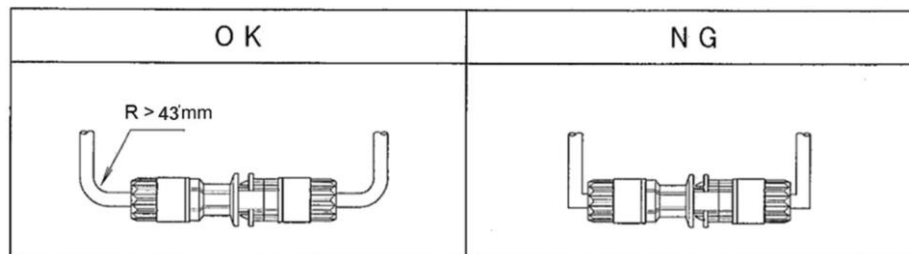
5.5 Zakończenia modułu

Instalator powinien podłączać kable za pomocą tego samego złącza kablowego, w które wyposażony jest każdy moduł PV. Aby uzyskać więcej informacji na temat połączeń elektrycznych, skontaktuj się z autoryzowanym inżynierem firmy HES. Firma HES nie udziela gwarancji w przypadku użycia złączy niezatwierdzonych przez firmę HES.

5.6 Skrzynka połączeniowa i zaciski

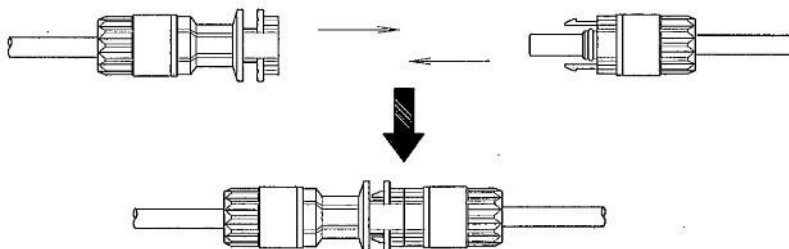
Moduł PV ma złącza plus i minus oraz skrzynkę połączeniową z diodami obejścia. Na skrzynce połączeniowej polaryzacja jest wyraźnie zaznaczona.

- 1) Stopień ochrony : IP67
- 2) Zakres temperatury : -40 °C ~ +90 °C
- 3) Rozmiar przewodu : 4,0 mm² (AWG 12)
- 4) Kabel nie może być zginany ani zgniatany na bezpośrednim wyjściu złącza śrubowego kabla. Należy zachować minimalny promień gięcia wynoszący 43 mm. Kabel należy poprowadzić w taki sposób, aby zapobiec naprężeniom rozciągającym na przewodzie lub połączeniach. (rys. 4)



Rys. 4. Prowadzenie kabli

- 5) Podczas podłączania złączy wsuń złącze, aż haczyk blokujący złapie uchwyt i kliknie. Delikatnie pociągnij każde złącze, aby upewnić się, że nie są rozłączone. (rys. 5)
- 6) Nie należy silnie ciągnąć połączenia wtyczki z kablem (powyżej 10 kg).
- 7) Nie przykładaj zewnętrznych naprężeń do korpusu złącza. Nie umieszczaj złączy w wodzie.
- 8) Gdy moduły tej samej serii z różnymi złączami są instalowane razem, upewnij się, że te dwa złącza są kompatybilne.



Rys. 5. Podłącz złącza

- 9) Jeśli złącza wymagają rozłączenia, instalator powinien użyć specjalnego narzędzia, aby je rozłączyć po zastosowaniu środków bezpieczeństwa, takich jak odcięcie opaski łączącej.
- 10) Podłączone kable i złącza powinny być przymocowane na stałe.
- 11) Na rozłączonych złączach należy podjąć działania zapobiegające zanieczyszczeniu lub korozji.

5.7 Kanał kablowy

W przypadku stosowania kanału kablowego należy przestrzegać przepisów dotyczących montażu na zewnątrz. Wszystkie elementy mocujące należy chronić przed uszkodzeniami i wilgocią.

5.8 Dioda

Gdy moduł PV jest częściowo zacieniony, napięcie wsteczne może pojawić się wewnątrz modułu PV. Aby przeciwdziałać temu zjawisku, diody są zwykle instalowane w skrzynce przyłączeniowej. Moduły PV firmy HES są wyposażone w diody obejścia. Jeżeli instalator chce zamienić diody na inne, powinien poinformować o tym autoryzowanego inżyniera firmy HES.

Element	Producent	Typ	Dane techniczne
Skrzynka przyłączeniowa	Zhejiang Renhe Photovoltaic Technology Co., Ltd.	GF26xy	Napięcie maks. = 1500 V (DC) Prąd znamionowy = 13 A w przypadku GF26xy (x = 1) Prąd znamionowy = 15 A w przypadku GF26xy (x = 2) Prąd znamionowy = 20 A w przypadku GF26xy (x = 3) RTI = 110 °C Liczba diod: 2
Diody obejścia	Yangzhou Yangjie Electronic Technology Co., Ltd.	PST6020	Tj max = 200 °C jeśli = 20A w przypadku GF26xy (x = 2)
	Yangzhou HY Technology Development Co., Ltd.		
	ChangZhou StarSea Electronics Co., Ltd.		
	Yangzhou Yangjie Electronic Technology Co., Ltd.	PST4530/T	Tj max = 200 °C jeśli = 30A w przypadku GF26xy (x = 2)
	Yangzhou HY Technology Development Co., Ltd.		
	ChangZhou StarSea Electronics Co., Ltd.		
	Yangzhou Yangjie Electronic Technology Co., Ltd.	PST4520	Tj max = 200 °C jeśli = 20A w przypadku GF26xy (x = 1)
	Yangzhou HY Technology Development Co., Ltd.		
	ChangZhou StarSea Electronics Co., Ltd.		
	Yangzhou Yangjie Electronic Technology Co., Ltd.	PST5040D	Tj max = 200 °C jeśli = 40A w przypadku GF26xy (x = 3)
	Yangzhou HY Technology Development Co., Ltd.		
	ChangZhou StarSea Electronics Co., Ltd.		
	PanJit International Inc		
Kabel	Zhejiang Renhe Photovoltaic Technology Co., Ltd.	H1Z2Z2-K 1 x4.0	Napięcie znamionowe = 1500 V DC

		mm ²	
Złącza	Zhejiang Renhe Photovoltaic Technology Co., Ltd.	05-8	Napięcie znamionowe = 1500 V DC Prąd znamionowy = 30A
	Staubli Electrical Connectors AG	PV-KST4-EVO 2/xy_UR PV-KBT4-EVO 2/xy_UR	Napięcie znamionowe = 1500 V DC Prąd znamionowy = 45 A (4,0 mm ²)
	Amphenol Technology (Shenzhen) Co., Ltd.	UTXCFabcd UTXCMabcd	Napięcie znamionowe = 1500 V DC Prąd znamionowy = 35A
	Zhejiang Renhe Photovoltaic Technology Co., Ltd.	RHC2xyzu	Napięcie znamionowe = 1500 V DC Prąd znamionowy = 35A

Element	Producent	Typ	Dane techniczne
Skrzynka przyłączowa	Tongwei solar(Hefei) Co., Ltd.	PVJB-TW-S/001	Napięcie maks. = 1500 V (DC) Prąd znamionowy = 15 A RTI = 110°C
Diody obejścia	Changzhou Starsea Electronics	PST6020	Tj max = 200 °C jeśli = 20A
	Yangzhou Yangjie Electronic Technology	GF3045MG	Tj max = 200 °C jeśli = 30A
	Changzhou Starsea Electronics Co., Ltd.	PV4045D	Tj max = 200 °C jeśli = 40A w przypadku PVJB-TW-S / 00A (A = 2)
	Hangzhou Lion Microelectronics Co., Ltd.	THY2550	Tj max = 200 °C jeśli = 25A w przypadku PVJB-TW-S / 00A (A = 1)
Kabel	Zhejiang Renhe Photovoltaic Technology Co., Ltd.	H1Z2Z2-K 1 x 4,0 mm ²	Napięcie znamionowe = 1500 V DC
	Zhejiang Zhonghuan Sunter PV Technology Co., Ltd.	H1Z2Z2-K 1 x 4,0 mm 2	Napięcie znamionowe = 1500 V DC
	Zhejiang Jiaming Tianheyuan Photovoltaics Technology Co., Ltd.	H1Z2Z2-K 1 x 4,0 mm 2	Napięcie znamionowe = 1500 V DC
	Ningbo Kibor Wire&Cable Co., Ltd.	H1Z2Z2-K 1 x 4,0 mm 2	Napięcie znamionowe = 1500 V DC

	Wuxi Xinhongye Wire & Cable Co., Ltd.	H1Z2Z2-K 1 x 4,0 mm 2	Napięcie znamionowe = 1500 V DC
Złącza	Zhejiang Renhe Photovoltaic Technology Co., Ltd.	05-8	Napięcie znamionowe = 1500 V DC Prąd znamionowy = 30A
	Staubli	PV-KST4-EVO 2/xy_UR PV-KBT4-EVO 2/xy_UR	Napięcie znamionowe = 1500 V DC Prąd znamionowy = 45 A (4,0 mm ²)

6. Obsługa i konserwacja

Wymagane jest wykonywanie regularnych przeglądów i konserwacji modułów, zwłaszcza w ramach gwarancji. Obowiązkiem użytkownika jest powiadomienie dostawcy o stwierdzonych uszkodzeniach.

6.1 Ostrzeżenia

- Nie wykonuj prac elektrycznych, takich jak otwieranie puszek przyłączowych lub rozłączanie złączy bez wykwalifikowanego eksperta.
- Przed przystąpieniem do prac elektrycznych należy zdjąć z siebie wszelkie metalowe elementy i nosić sprzęt ochronny zapewniający izolację.
- Aby zminimalizować spadek wydajności, usuń wszelkie substancje w pobliżu modułów PV, takie jak trawa, mech i winorośle.
- Żadna substancja chemiczna niezatwierdzona przez firmę HES nie może wchodzić w kontakt z modułami PV.

6.2 Czyszczenie

- Zaleca się utrzymywanie powierzchni szklanej modułu w czystości – w ramach możliwości – aby poprawić wydajność energetyczną modułu i długą żywotność.
- Moduły firmy HES zostały zaprojektowane z myślą o długiej żywotności i wymagają niewiele konserwacji. W większości warunków pogodowych wystarczające są zwykłe opady deszczu, aby powierzchnia szyby modułu była czysta.
- Jako powłoki AR moduły firmy HES wykorzystują specjalne materiały, pozwalające zwiększyć uzysk energii. Podczas obsługi modułu zawsze używaj czystych rękawiczek, nigdy nie dotykaj szyby gołymi rękami.
- W przypadku nadmiernego gromadzenia się brudu, wyczyść powierzchnię szyby wodą o temperaturze pokojowej i miękkimi materiałami bez potencjalnego ryzyka zarysowania. Do czyszczenia nie używaj wody pod wysokim ciśnieniem. Nie

stosuj do czyszczenia szklanej powierzchni modułu szorstkich materiałów czyszczących, takich jak proszek do szorowania, wełna stalowa, skrobaki, ostrza lub inne ostre narzędzia. Użycie takich materiałów lub czyszczenie przy ich użyciu spowoduje unieważnienie gwarancji na produkt.

- Nie czyść tylnej części modułu. Jeśli konieczne jest czyszczenie tylnej części, należy skontaktować się z lokalnymi przedstawicielami w celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji.
- Moduły PV będą skutecznie „samoczyszczące”, jeśli zostaną zamontowane pod kątem 15° lub większym.

6.3 Wizualna inspekcja modułów

- Sprawdź wizualnie moduły, aby stwierdzić, czy występują wady wyglądu – należy zwrócić szczególną uwagę na następujące elementy:

- 1) Czy szkło nie jest rozbite
- 2) Korozja wzdłuż szynoprzewodów ogniów
- 3) Czy na tylnej warstwie nie znajdują się ślady nadpalenia.

6.4 Kontrola złącza i kabla

W celu zapewnienia prawidłowego działania systemu należy okresowo sprawdzać wszystkie połączenia elektryczne oraz stan izolacji przewodów.

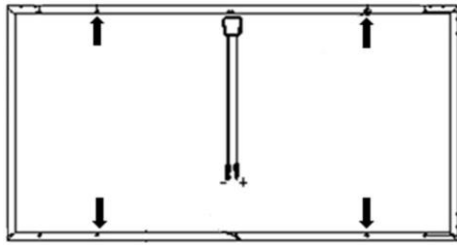
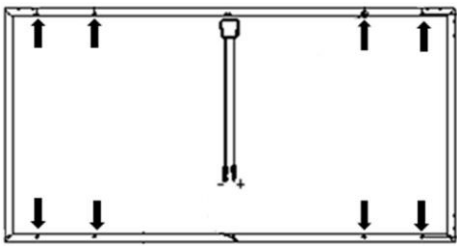
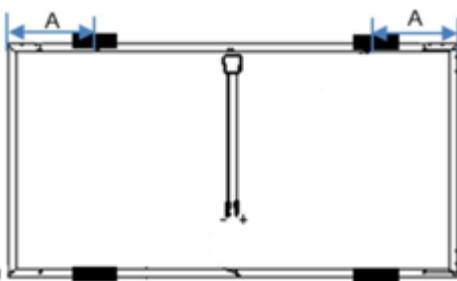
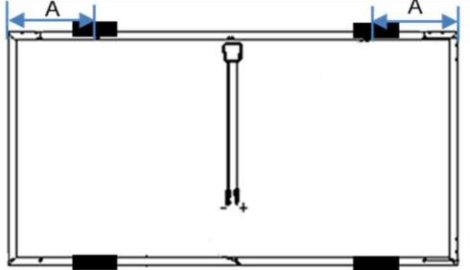

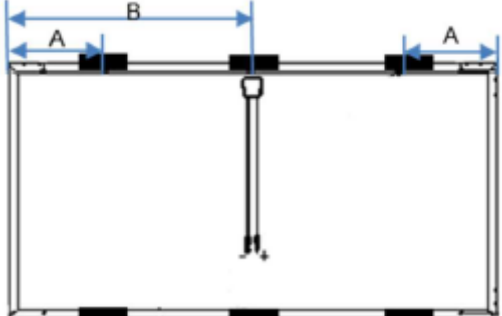
7. Utylizacja

- Użytkownicy powinni utylizować moduły zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi utylizacji.
- Skontaktuj się z firmą HES, aby uzyskać bardziej szczegółowe informacje dotyczące utylizacji i recyklingu.



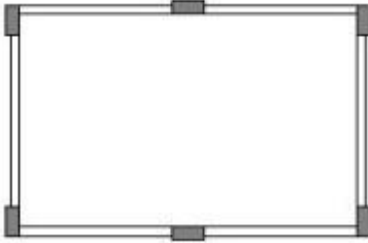
8. Wyłączenie odpowiedzialności

- 1) Firma HES nie ponosi żadnej odpowiedzialności za zdarzenia wynikające z poniższej klauzuli.
 - Straty, uszkodzenia, obrażenia lub wydatki wynikające z niewłaściwej instalacji, obsługi lub użytkowania. Techniki instalacji, obsługa i użytkowanie tego produktu są poza kontrolą firmy.
 - Naruszenie patentu lub prawa osób trzecich spowodowane użyciem modułów firmy HES.
 - Utrata, uszkodzenie, obrażenia lub wydatki wynikające z jakiegokolwiek czynnika, co do którego nie podejrzewa się, że moduł został wyprodukowany lub wysłany.
- 2) Firma HES zastrzega sobie prawo do wszelkich zmian specyfikacji technicznej, w tym produkcji fotowoltaicznej, specyfikacji lub kart informacyjnych produktu bez wcześniejszego powiadomienia.

Załącznik 1. Instrukcja instalacji modułu (Obciążenie projektowe przód / tył, współczynnik bezpieczeństwa = 1,5)

Metoda		SG / UG / UF / VG	SI / UI / UH / VI
Złącze śrubowe	na długiej szynie	 <p>4 śruby: 3600 Pa / 1600 Pa</p>	 <p>8 śrub: 3600 Pa / 1600 Pa</p>
	na długiej szynie	 <p>A: 160~560 mm Obciążenie projektowe 3600 / 1600Pa Nakładanie się zacisku z ramą aluminiową : 9-11 mm</p>	 <p>A: 390±50 mm (SI) 395±50 mm (UI/UH) 410±50 mm (VI) Obciążenie projektowe 2400/1066Pa Nakładanie się zacisku z ramą aluminiową : 9-11 mm</p>
Złącze zaciskowe	na długiej szynie	 <p>A: 160~560 mm Obciążenie projektowe 3600 / 1600Pa Nakładanie się zacisku z ramą aluminiową : 9-11 mm</p>	 <p>A: 390±50 mm, B: 970±50 mm (SI) A: 395±50 mm, B: 985±50 mm (UI / UH) A: 410±50 mm, B: 1028±50 mm (VI) Obciążenie projektowe 3600 / 1600Pa Nakładanie się zacisku z ramą aluminiową : 9-11 mm</p>

Załącznik 2. Instrukcja instalacji modułu bez szyn montażowych

	<p>Użyj czterech zacisków na narożniku krótszej ramy bocznej, bok w bok z długą ramą boczną, bez szyn montażowych.</p> <p>Maksymalne obciążenie: Obciążenie podnoszące ≤ 1200 pa Siła dociskowa ≤ 1600 pa</p>
	<p>Użyj czterech zacisków na rogu długiej ramy bocznej, bok w bok z krótką ramą boczną, bez szyn montażowych.</p> <p>Maksymalne obciążenie: Obciążenie podnoszące ≤ 2000 pa Siła dociskowa ≤ 2000 pa</p>
	<p>Użyj czterech zacisków na rogu krótkiej ramy bocznej, bok w bok z krótką ramą boczną i dwóch zacisków na środku długiej ramy bocznej, bez szyn montażowych.</p> <p>Maksymalne obciążenie: Obciążenie podnoszące ≤ 2400 pa Siła dociskowa ≤ 3600 pa</p>

Dodatek 3. Parametry elektryczne modułu

· Parametry elektryczne: HiE-SxxxSG

Element	HiE-SxxxSG (xxx: moc maksymalna)							
Moc maksymalna w warunkach STC (Pmax) [W]	360	355	350	345	340	335	330	325
Napięcie przy Pmax (Vmpp) [V]	37,8	37,7	37,6	37,5	37,4	37,3	37,2	37,1
Natężenie przy Pmax (Impp) [A]	9,52	9,42	9,31	9,20	9,09	8,98	8,87	8,76
Napięcie obwodu otwartego (Voc) [V]	45,80	45,60	45,40	45,3	45,2	45,2	45,1	45,1
Prąd zwarciovy (Isc) [A]	9,70	9,65	9,60	9,55	9,51	9,49	9,45	9,42
Wydajność modułu [%]	20,8	20,5	20,2	19,9	19,6	19,3	19,0	18,8
Maksymalny prąd znamionowy bezpiecznika w połączeniach szeregowych [A]	20							
Współczynnik temp. Pmpp [%/K]	-0,34							
Współczynnik temp. Voc [%/K]	-0,27							
Współczynnik temp. Isc [%/K]	0,04							
Tolerancja mocy [W]	+5 / 0							
Maksymalne napięcie układu [Vdc]	IEC 1,500 / UL 1,500							
Ilość ogniw w serii [szt.]	340							
Diody obejścia [szt.]	2							
Typ ogniwa	Monokrystaliczne ogniwo krzemowe							
Zastosowanie i klasa bezpieczeństwa	Klasa A i klasa II							
Odporność modułu na ogień	Klasa C (IEC) / Typ 1 (UL)							

· Parametry elektryczne: HiE-SxxxSI

Element	HiE-SxxxSI (xxx: moc maksymalna)								
Moc maksymalna w warunkach STC (Pmax) [W]	435	430	425	420	415	410	405	400	395
Napięcie przy Pmax (Vmpp) [V]	38,0	37,9	37,8	37,7	37,6	37,5	37,4	37,3	37,2
Natężenie przy Pmax (Impp) [A]	11,45	11,35	11,24	11,14	11,04	10,93	10,83	10,72	10,62

Napięcie obwodu otwartego (Voc) [V]	46,20	46,00	45,80	45,50	45,40	45,30	45,30	45,20	45,20
Prąd zwarciovvy (Isc) [A]	11,71	11,65	11,59	11,53	11,47	11,43	11,39	11,35	11,31

Wydajność modułu [%]	21,0	20,7	20,5	20,2	20,0	19,7	19,5	19,3	19,0
Maksymalny prąd znamionowy bezpiecznika w połączeniach szeregowych [A]	20								
Współczynnik temp. Pmpp [%/K]	-0,34								
Współczynnik temp. Voc [%/K]	-0,27								
Współczynnik temp. Isc [%/K]	0,04								
Tolerancja mocy [W]	+5 / 0								
Maksymalne napięcie układu [Vdc]	IEC 1,500 / UL 1,500								
Ilość ogniw w serii [szt.]	408								
Diody obejścia [szt.]	2								
Typ ogniw	Monokrystaliczne ogniwo krzemowe								
Zastosowanie i klasa bezpieczeństwa	Klasa A i klasa II								
Odporność modułu na ogień	Klasa C (IEC) / Typ 1 (UL)								

· Parametry elektryczne: HiE-SxxxUG

Element	HiE-SxxxUG (xxx: moc maksymalna)						
Moc maksymalna w warunkach STC (Pmax) [W]	350	355	360	365	370	375	380
Napięcie przy Pmax (Vmpp) [V]	37,5	37,6	37,7	37,8	37,9	38,0	38,1
Natężenie przy Pmax (Impp) [A]	9,33	9,44	9,55	9,66	9,76	9,87	9,97
Napięcie obwodu otwartego (Voc) [V]	45,90	46,00	46,10	46,20	46,30	46,40	46,50
Prąd zwarciovowy (Isc) [A]	9,98	10,04	10,10	10,16	10,22	10,28	10,34
Wydajność modułu [%]	19,6	19,9	20,2	20,5	20,7	21,0	21,3
Maksymalny prąd znamionowy bezpiecznika w połączeniach szeregowych [A]	20						
Współczynnik temp. Pmpp [%/°C]	-0,34						
Współczynnik temp. Voc [%/°C]	-0,27						
Współczynnik temp. Isc [%/°C]	0,04						

Tolerancja mocy [W]	+5 / 0
Maksymalne napięcie układu [Vdc]	1500 (IEC)

Ilość ogniw w serii [szt.]	340
Diody obejścia [szt.]	2
Typ ogniw	Monokrystaliczne ogniwo krzemowe
Klasa zabezpieczenia elektrycznego	klasa II
Odporność modułu na ogień	Klasa C (IEC)

· Parametry elektryczne: HiE-SxxxUI

Element	HiE-SxxxUI (xxx: moc maksymalna)							
	420	425	430	435	440	445	450	455
Moc maksymalna w warunkach STC (Pmax) [W]	420	425	430	435	440	445	450	455
Napięcie przy Pmax (Vmpp) [V]	37,4	37,6	37,7	37,8	37,9	38,0	38,1	38,2
Natężenie przy Pmax (Impp) [A]	11,23	11,30	11,41	11,51	11,61	11,71	11,81	11,91
Napięcie obwodu otwartego (Voc) [V]	46,0	46,0	46,10	46,20	46,30	46,40	46,50	46,60
Prąd zwarcia (Isc) [A]	11,93	11,98	12,03	12,08	12,12	12,16	12,20	12,24
Wydajność modułu [%]	19,7	19,9	20,1	20,4	20,6	20,8	21,1	21,3
Maksymalny prąd znamionowy bezpiecznika w połączeniach szeregowych [A]	20							
Współczynnik temp. Pmpp [%/°C]	-0,34							
Współczynnik temp. Voc [%/°C]	-0,27							
Współczynnik temp. Isc [%/°C]	0,04							
Tolerancja mocy [W]	+5 / 0							
Maksymalne napięcie układu [Vdc]	1500 (IEC)							
Ilość ogniw w serii [szt.]	408							
Diody obejścia [szt.]	2							
Typ ogniw	Monokrystaliczne ogniwo krzemowe							
Klasa zabezpieczenia elektrycznego	klasa II							
Odporność modułu na ogień	Klasa C (IEC)							

· Parametry elektryczne: HiE-SxxxUF

Element	HiE-SxxxUF (xxx: moc maksymalna)						
Moc maksymalna w warunkach STC (Pmax) [W]	370	375	380	385	390	395	400
Napięcie przy Pmax (Vmpp) [V]	40,2	40,40	40,60	40,80	40,80	40,90	41,0
Natężenie przy Pmax (Impp) [A]	9,20	9,28	9,36	9,44	9,56	9,66	9,76
Napięcie obwodu otwartego (Voc) [V]	48,7	48,90	49,10	49,30	49,30	49,40	49,50
Prąd zwarciovowy (Isc) [A]	9,85	9,89	9,93	9,98	10,03	10,07	10,12
Wydajność modułu [%]	19,7	20,0	20,3	20,5	20,8	21,1	21,3
Maksymalny prąd znamionowy bezpiecznika w połączeniach szeregowych [A]	20						
Współczynnik temp. Pmpp [%/°C]	-0,34						
Współczynnik temp. Voc [%/°C]	-0,27						
Współczynnik temp. Isc [%/°C]	0,04						
Tolerancja mocy [W]	+5 / 0						
Maksymalne napięcie układu [Vdc]	1500 (IEC)						
Ilość ogniw w serii [szt.]	360						
Diody obejścia [szt.]	2						
Typ ogniw	Monokrystaliczne ogniwo krzemowe						
Klasa zabezpieczenia elektrycznego	klasa II						
Odporność modułu na ogień	Klasa C (IEC)						

· Parametry elektryczne: HiE-SxxxUH

Element	HiE-SxxxUH (xxx: moc maksymalna)							
Moc maksymalna w warunkach STC (Pmax) [W]	445	450	455	460	465	470	475	480
Napięcie przy Pmax (Vmpp) [V]	40,1	11,17	11,23	11,30	11,37	11,49	11,59	11,68
Natężenie przy Pmax (Impp) [A]	11,10	40,3	40,5	40,7	40,9	40,9	41,0	41,1

Biuro

4th Fl., First Tower,
55, Bundang-ro, Bundang-gu,

Strona 24 z 25

Fabryk

313, Soi-ro, Soi-myeon, Eumseong-gun,

Napięcie obwodu otwartego (Voc) [V]	11,85	11,90	11,95	11,99	12,03	12,07	12,12	12,17
Prąd zwarciov (Isc) [A]	48,6	48,8	49,0	49,2	49,4	49,4	49,5	49,6
Wydajność modułu [%]	19,8	20,0	20,3	20,5	20,7	20,9	21,2	21,4
Maksymalny prąd znamionowy bezpiecznika w połączeniach szeregowych [A]	20							
Współczynnik temp. Pmpp [%/°C]	-0,34							
Współczynnik temp. Voc [%/°C]	-0,27							
Współczynnik temp. Isc [%/°C]	0,04							
Tolerancja mocy [W]	+5 / 0							
Maksymalne napięcie układu [Vdc]	1500 (IEC)							
Ilość ogniw w serii [szt.]	432							
Diody obejścia [szt.]	2							
Typ ogniw	Monokrystaliczne ogniwo krzemowe							
Klasa zabezpieczenia elektrycznego	klasa II							
Odporność modułu na ogień	Klasa C (IEC)							

· Parametry elektryczne: HiE-SxxxVG

Element	HiE-SxxxVG (xxx: moc maksymalna)							
Moc maksymalna w warunkach STC (Pmax) [W]	380	385	390	395	400	405	410	415
Napięcie przy Pmax (Vmpp) [V]	38,3	38,4	38,5	38,5	38,6	38,7	38,8	38,9
Natężenie przy Pmax (Impp) [A]	9,92	10,03	10,13	10,26	10,36	10,47	10,57	10,67
Napięcie obwodu otwartego (Voc) [V]	46,1	46,2	46,3	46,3	46,4	46,5	46,6	46,7
Prąd zwarciov (Isc) [A]	10,77	10,82	10,87	10,92	10,97	11,02	11,07	11,12
Wydajność modułu [%]	19,4	19,6	19,9	20,2	20,4	20,7	20,9	21,2
Maksymalny prąd znamionowy bezpiecznika w połączeniach szeregowych [A]	20							

Biuro

4th Fl., First Tower,
55, Bundang-ro, Bundang-gu,

Strona 25 z 25

Fabryk

313, Soi-ro, Soi-myeon, Eumseong-gun,

Współczynnik temp. Pmpp [%/°C]	-0,34
Współczynnik temp. Voc [%/°C]	-0,27
Współczynnik temp. Isc [%/°C]	0,04
Tolerancja mocy [W]	+5 / 0
Maksymalne napięcie układu [Vdc]	1500 (IEC)
Ilość ogniw w serii [szt.]	340
Diody obejścia [szt.]	2
Typ ogniw	Monokrystaliczne ogniwo krzemowe
Klasa zabezpieczenia elektrycznego	klasa II
Odporność modułu na ogień	Klasa C (IEC)

· Parametry elektryczne: HiE-SxxxVI

Element	HiE-SxxxVI (xxx: moc maksymalna)								
Moc maksymalna w warunkach STC (Pmax) [W]	460	465	470	475	480	485	490	495	500
Napięcie przy Pmax (Vmpp) [V]	38,5	38,5	38,6	38,7	38,8	38,8	38,9	39,0	39,0
Natężenie przy Pmax (Impp) [A]	11,95	12,08	12,18	12,27	12,37	12,50	12,60	12,69	12,82
Napięcie obwodu otwartego (Voc) [V]	46,3	46,3	46,4	46,5	46,6	46,6	46,7	46,8	46,8
Prąd zwarcia (Isc) [A]	12,81	12,85	13,04	13,10	13,16	13,22	13,28	13,34	13,40
Wydajność modułu [%]	19,6	19,8	20,1	20,3	20,5	20,7	20,9	21,1	21,3
Maksymalny prąd znamionowy bezpiecznika w połączeniach szeregowych [A]	20								
Współczynnik temp. Pmpp [%/°C]	-0,34								
Współczynnik temp. Voc [%/°C]	-0,27								
Współczynnik temp. Isc [%/°C]	0,04								
Tolerancja mocy [W]	+5 / 0								
Maksymalne napięcie układu [Vdc]	1500 (IEC)								
Ilość ogniw w serii [szt.]	408								
Diody obejścia [szt.]	2								

Typ ogniw	Monokrystaliczne ogniwo krzemowe
Klasa zabezpieczenia elektrycznego	klasa II
Odporność modułu na ogień	Klasa C (IEC)