



Gokin Solar

**Instrukcja instalacji
modułu fotowoltaicznego**

Zawartość

01 Wprowadzenie	1
02 Prawa i regulacje	1
03 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa	1
3.1 Bezpieczeństwo ogólne	1
3.2 Bezpieczeństwo elektryczne	2
3.3 Bezpieczeństwo obsługi	3
3.4 Bezpieczeństwo przeciwpożarowe	4
3.5 Bezpieczeństwo chemiczne	5
04 Warunki instalacji	5
4.1 Miejsce ustawienia i środowisko	5
4.2 Wybór kątów nachylenia	6
05 Identyfikacja produktu	6
5.1 Schemat modułu tylnego	6
5.2 Metoda okablowania	8
06 Instalacja mechaniczna	8
6.1 Stały montaż za pomocą śrub	9
6.2 Stały montaż za pomocą zacisków	10
6.3 Instalacja i obciążenie mechaniczne modułu jednopłaszczyznowego	11
6.4 Instalacja i obciążenie mechaniczne modułu dwupłaszczyznowego	14
07 Uziemienie	16
08 Instalacja elektryczna	17
8.1 Instrukcja bezpieczeństwa	17
8.2 OKABLOWANIE	18
8.3 BEZPIECZNIKI	18

09 Konserwacja.....	19
9.1 Inspekcja wizualna.....	19
9.2 Czyszczenie.....	19
Metoda czyszczenia.....	20

LISTA PRODUKTÓW MAJĄCYCH ZASTOSOWANIE

Kategoria	Typ modułu
Produkty GBC z pojedynczym szkłem	GK-3-72HG
	GK-1-60HG
	GK-3-54HG
	GK-3-54HGb
Produkty TOPCon z pojedynczym szkłem	GK-2-66HT
	GK-2-60HT
	GK-1-72HT
	GK-1-60HT
	GK-1-54HT
Produkty PERC z pojedynczym szkłem	GK-2-66HP
	GK-2-60HP
	GK-1-72HP
	GK-1-60HP
	GK-1-54HP
Produkty GBC z podwójnym szkłem	GK-1-78HGBD
	GK-3-72HGBD
	GK-4-66HGBD
	GK-3-54HGDb
Produkty TOPCon z podwójnym szkłem	GK-2-66HTBD
	GK-2-60HTBD
	GK-4-66HTBD
	GK-4-48HTBD

	GK-3-72HTBD
	GK-3-54HTBD
	GK-1-78HTBD
	GK-1-72HTBD
	GK-1-60HTBD
	GK-1-54HTBD
Produkty PERC z podwójnym szkłem	GK-2-66HPBD
	GK-2-60HPBD
	GK-1-72HPBD
	GK-1-60HPBD
	GK-1-54HPBD

Treść niniejszego dokumentu może ulec zmianie bez powiadomienia.

Najnowszy dokument można znaleźć na oficjalnej stronie Gokin Solar: www.gokinsolar.com

IMCN-2024-V01 Copyright © Jan, 2024 Gokin Solar Co., Ltd.

01 Wprowadzenie

Przede wszystkim bardzo dziękujemy za wybór modułów fotowoltaicznych Gokin Solar Co., Ltd. (zwanych dalej „modułami”).

Niniejsza instrukcja instalacji zawiera istotne informacje dotyczące instalacji elektrycznej i mechanicznej, a także informacje dotyczące bezpieczeństwa, z którymi należy się zapoznać. Dostarcza ona ważne instrukcje dotyczące bezpieczeństwa związane z instalacją, użytkowaniem i konserwacją modułów fotowoltaicznych. Użytkownicy, personel instalacyjny i konserwacyjny muszą uważnie przeczytać niniejszą instrukcję i ściśle jej przestrzegać. Nieprzestrzeganie tych zasad bezpieczeństwa może skutkować śmiercią, obrażeniami ciała lub uszkodzeniem mienia.

Instalacja i obsługa modułów solarnych wymaga profesjonalnych umiejętności i tylko wykwalifikowani specjaliści mogą wykonywać te prace. Przed przystąpieniem do obsługi, instalacji i konserwacji modułów należy zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi bezpieczeństwa i instalacji oraz zachować niniejszą instrukcję w bezpiecznym miejscu do wykorzystania w przyszłości (konserwacja i utrzymanie). Instalator musi odpowiednio poinformować klienta końcowego (lub konsumenta) o powyższych kwestiach.

Gokin zastrzega sobie prawo do zmiany niniejszej instrukcji instalacji bez wcześniejszego powiadomienia. Zachęcamy do odwiedzenia oficjalnej strony internetowej Gokin **www.gokinsolar.com** w celu uzyskania najnowszej wersji instrukcji instalacji.

Niniejsza instrukcja instalacji nie ma żadnego znaczenia gwarancyjnego, ani wyraźnego, ani dorozumianego. Gokin nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wady lub zniszczenia produktu, obrażenia ciała lub uszkodzenia mienia spowodowane jakimikolwiek działaniami podczas utylizacji modułów (w tym między innymi demontażem/pakowaniem, załadunkiem i rozładunkiem, obsługą, transportem, przechowywaniem, instalacją, podłączeniem, demontażem, obsługą i konserwacją itp.) Nieprzestrzeganie przez klienta wymagań określonych w niniejszej instrukcji podczas instalacji modułów może skutkować unieważnieniem ograniczonej gwarancji udzielonej klientowi. Gokin nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek naruszenia praw patentowych lub praw stron trzecich spowodowane użyciem modułów. Jednocześnie sugestie zawarte w niniejszej instrukcji zostały przetestowane i zweryfikowane w praktyce, a ich celem jest poprawa bezpieczeństwa i stabilności modułu podczas instalacji i eksploatacji.

02 Prawa i regulacje

Instalacja mechaniczna i elektryczna modułów fotowoltaicznych powinna odnosić się do odpowiednich przepisów, w tym prawa elektrycznego, prawa budowlanego i wymagań dotyczących połączeń elektrycznych. Przepisy te różnią się w zależności od miejsca instalacji, a wymagania mogą się różnić w zależności od napięcia, charakteru prądu (zmienny lub stały) zainstalowanego systemu. W celu uzyskania szczegółowych informacji należy skontaktować się z lokalnymi władzami.

03 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

3.1 Bezpieczeństwo ogólne



Przed instalacją, podłączeniem, użytkowaniem lub konserwacją modułów należy przeczytać i zrozumieć wszystkie zasady bezpieczeństwa. Gdy moduł jest wystawiony na działanie światła słonecznego lub innych źródeł światła, generowany jest prąd stały (DC). Niezależnie od tego, czy moduły są podłączone, czy nie, bezpośredni kontakt z częściami modułów pod napięciem, takimi jak listwy zaciskowe, może spowodować obrażenia ciała lub śmierć.

Moduły Gokin Solar są zgodne z normami IEC61215 i IEC61730, spełniają wymagania klasy bezpieczeństwa II, a ich klasa zastosowania to klasa A: Moduł może być stosowany w systemach o publicznej ekspozycji, napięciu powyżej 50 V lub mocy przekraczającej 240 W.

Ze względów bezpieczeństwa nie należy wykonywać prac instalacyjnych i konserwacyjnych bez zastosowania środków ostrożności, w tym m.in. zabezpieczenia przed upadkiem, drabin lub schodów oraz środków ochrony osobistej.

Ze względów bezpieczeństwa nie należy instalować ani obsługiwać modułów w niebezpiecznych lub trudnych warunkach, w tym między innymi przy silnym wietrze, deszczu, śniegu lub burzach piaskowych.

Proszę upewnić się, że moduły są prawidłowo zainstalowane lub obsługiwane z zachowaniem ich integralności – nie należy używać ani instalować uszkodzonych modułów, w tym m.in. takich, w których szkło (tył) jest uszkodzone, tylna płyta jest pęknięta, pokrywa puszkii przyłączeniowej nie jest zamknięta, przewody i złącza są uszkodzone oraz występują odsłonięte elementy metalowe.

Wszystkie prace instalacyjne muszą być w pełni zgodne z lokalnymi przepisami i odpowiednimi krajowymi lub międzynarodowymi normami elektrycznymi.

3.2 Bezpieczeństwo elektryczne



Niezależnie od tego, czy moduł jest podłączony do systemu, czy nie, należy podjąć odpowiednie środki ochronne podczas dotykania modułu lub wchodzenia do stacji zasilania, takie jak: narzędzia izolacyjne, czapki ochronne, rękawice izolacyjne, pasy bezpieczeństwa i buty izolacyjne itp.

Moduł nie posiada wyłącznika i może zostać zatrzymany tylko poprzez usunięcie go z zasięgu światła (na przykład poprzez osłonięcie go tkaniną, kartonem lub całkowicie nieprzezroczystym materiałem).

W niektórych przypadkach napięcie w obwodzie otwartym lub prąd zwarciovyy generowany przez moduł przekracza odpowiednie wartości testowane w standardowych warunkach testowych (STC: natężenie promieniowania 1000 W/m², temperatura modułu 25°C, masa atmosferyczna 1,5). Dlatego projekt i obliczenia elektryczne systemu powinny zostać wykonane przez wykwalifikowanego inżyniera elektryka, a przy obliczaniu znamionowego napięcia i prądu modułu, bezpiecznika oraz parametrów sterowania podłączonych do wyjścia PV należy zastosować odpowiednie współczynniki.

W normalnych warunkach moduł fotowoltaiczny może być narażony na działanie czynników powodujących wyższy prąd i/lub napięcie niż podane w standardowych warunkach testowych. W związku z tym wartości I_{sc} i Voc. podane na tym module fotowoltaicznym należy pomnożyć przez współczynnik 1,25 przy określaniu wartości znamionowych napięcia komponentów, wartości znamionowych prądu przewodów oraz rozmiarów elementów sterujących (np. inwertera) podłączonych do wyjścia fotowoltaicznego.

Do instalacji lub konserwacji modułów w suchych warunkach należy używać suchych narzędzi. Nie dotykać modułów, gdy są one mokre, chyba że masz na sobie odpowiedni sprzęt chroniący przed porażeniem prądem; podczas czyszczenia modułów postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi w niniejszej instrukcji.

Aby uniknąć ryzyka powstania łuku elektrycznego i porażenia prądem, nie należy odłączać modułu od żadnego urządzenia elektrycznego podczas pracy. Wadliwe połączenie może również spowodować wyładowanie łukowe i porażenie prądem. Złącza muszą być suche i czyste, aby zapewnić ich sprawne działanie. Nie wolno wkładać innych metalowych przedmiotów do złącza ani wykonywać połączeń elektrycznych w żaden inny sposób.

Gdy w systemie wystąpi alarm uziemienia, należy założyć urządzenia ochronne i odłączyć system od wadliwego modułu w bezpiecznych warunkach. Nie dotykać innych części modułu, aby uniknąć porażenia prądem.

Do podłączania modułów lub podłączania modułów do innych urządzeń należy używać wyłącznie

kompatybilnych złączy. Usunięcie złącza spowoduje utratę gwarancji na produkt.

3.3 Bezpieczeństwo obsługi



Aby zapewnić bezpieczeństwo modułów podczas transportu i przechowywania, należy je rozpakować po dotarciu na miejsce instalacji.

Podczas układania modułów należy ściśle przestrzegać górnego limitu liczby warstw podanego na opakowaniu. Nie należy układać więcej niż dwóch warstw opakowań pionowych na krótszym boku, ale dozwolone jest układanie opakowań pionowych na dłuższym boku.

Podczas procesu przechowywania należy chronić opakowanie przed uszkodzeniem i przechowywać moduł w suchym i wentylowanym środowisku tak, aby uniknąć bezpośredniego nasłonecznienia i wilgoci. Jeśli moduły są przechowywane w niekontrolowanym środowisku, nie mogą być przechowywane dłużej niż 3 miesiące i należy podjąć dodatkowe środki w celu ochrony modułów przed wilgocią lub światłem słonecznym.

Jeśli moduły nie zostaną zainstalowane w krótkim czasie po rozpakowaniu, pozostałe moduły należy ułożyć poziomo na tacy wyrównane krawędziami, przy czym liczba ułożonych warstw nie powinna przekraczać 12 sztuk. Ten tymczasowy sposób składowania nie dopuszcza ponownego transportu; jeśli konieczny jest ponowny transport, należy zebrać rozproszone moduły tego samego typu i ułożyć je zgodnie z liczbą i układem całego opakowania sprzed rozpakowania, a następnie zabezpieczyć je w sposób taki sam jak przed rozpakowaniem za pomocą taśmy pakowej (zalecana siła naciągu: 2100N). Na koniec, przed transferem wtórnym, należy zastosować środki zabezpieczające przed wilgocią i kurzem.

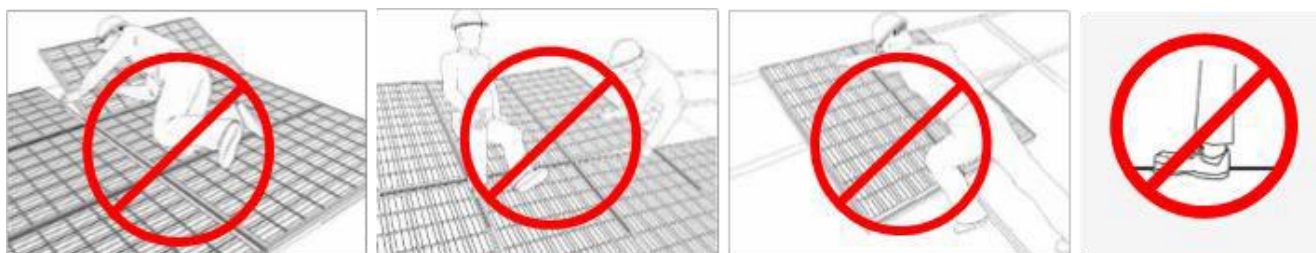
Podczas rozpakowywania modułów należy postępować zgodnie z oficjalnymi instrukcjami pakowania i rozpakowywania firmy Gokin.

Podczas instalacji lub naprawy systemu fotowoltaicznego nie należy nosić metalowych pierścionków, zegarków, kolczyków, kolczyków w nosie, kolczyków na wargach ani innych metalowych materiałów.



W żadnym wypadku nie należy przenosić modułu podnosząc jego przewody i puszki przyłączeniowe. Podczas przenoszenia można trzymać ramę modułu.

Nie należy odkształcać ani zginać modułów z powodu czynników innych niż ich własny ciężar podczas transportu lub instalacji.



Nie wolno stawać, siadać, deptać, chodzić ani skakać po zespołach modułów.

Nie należy nadmiernie obciążać modułów ani ich przekręcać.

Nie należy demontować ani usuwać żadnych części modułu, w tym między innymi tabliczek znamionowych, etykiet, puszek przyłączeniowych, złączy, ram itp.

Nie malować ani nie nakładać żadnego innego kleju na powierzchnię modułu.

Wiercenie w ramie modułu jest zabronione i spowoduje zmniejszenie odporności modułu na obciążenia i

utratę ograniczonej gwarancji na moduł.

Nie należy uszkadzać ani rysować przedniej ani tylnej strony modułu, ponieważ może to wpłynąć na jego bezpieczeństwo. Jeśli przód lub tył modułu jest uszkodzony, nie należy go używać.

Nie należy upuszczać ani układać ciężkich przedmiotów, narzędzi ani ostrych obiektów na modułach ani na równi z nimi.

Nie ciągnąć mocno. Nie należy zarysowywać ani nadmiernie zginać przewodu, ponieważ może to uszkodzić jego część izolacyjną, co może prowadzić do wycieku prądu lub porażenia elektrycznego. (Minimalny promień gięcia kabla wynosi 43 mm)

Zabrania się wkładać żadnych materiałów przewodzących do złącza modułu.

Nie należy używać luster ani innych soczewek powiększających do sztucznego ogniskowania światła słonecznego na modułach.

Zabronione jest przenoszenie i zabezpieczanie modułów poprzez podpieranie ich z przodu lub z tyłu, np. modułów podwieszanych, modułów tylnych itp.

Nie naprawiać modułów samodzielnie.

Nie używać uszkodzonych modułów.

Nie należy narażać modułów ani złączy skrzynki przyłączeniowej na działanie niedozwolonych substancji chemicznych. W tym m.in. benzyny, olejków z kwiatów, olejów aktywujących, olejów do form, olejów silnikowych (np. KV46), smarów (np. serii Molykote EM), olejów smarujących, olejów antykorozyjnych, olejów do tłoczenia, masła technicznego, olejów napędowych, olejów spożywczych, acetonu, alkoholu, odświeżaczy powietrza, maści na złamania, wody Tena, środków oddzielających (np. Pelicoat S-6), klejów do płyt i żywic zalewowych mogących wydzielać gaz oksymowy (takich jak KE200, CX-200, Chemlok itp.), TBP (plastifikatorów), środków czyszczących, herbicydów, zmywaczy do farb, spoiw, inhibitorów korozji, odkamieniaczy, emulgatorów, olejów do cięcia oraz kosmetyków itp. W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o kontakt z działem wsparcia technicznego Gokin.



Znaczenie przekreślonego kosza na śmieci na kółkach:

Nie należy wyrzucać urządzeń elektrycznych wraz z niesortowanymi odpadami komunalnymi, należy korzystać z punktów zbiórki odpadów.

W celu uzyskania informacji na temat dostępnych systemów zbiórki odpadów proszę skontaktować się z lokalnymi władzami.

Jeśli urządzenia elektryczne są wyrzucane na wysypiska śmieci lub składowiska odpadów, niebezpieczne substancje mogą przedostawać się do wód gruntowych i łańcucha pokarmowego, szkodząc ludzkiemu zdrowiu i samopoczuciu.

W przypadku wymiany starych urządzeń na nowe sprzedawca ma prawny obowiązek przyjąć stare urządzenia do utylizacji, bezpłatnie.

3.4 Bezpieczeństwo przeciwpożarowe



Przed instalacją modułów należy zapoznać się z lokalnymi przepisami i regulacjami oraz przestrzegać wytycznych i wymagań dotyczących bezpieczeństwa pożarowego instalacji lub budynku. Moduły Gokin przeszły standardowy test ognioodporności IEC61730.

Podczas instalacji na dachu, dach musi być pokryty warstwą materiału ognioodpornego odpowiedniego dla tej klasy i musi być zapewniona odpowiednia wentylacja pomiędzy tylną częścią modułu a powierzchnią montażową. Minimalna odległość między modułami a powierzchnią dachu musi wynosić 10 cm.

Różna konstrukcja i metody montażu dachu będą miały wpływ na bezpieczeństwo pożarowe budynku, a jeśli instalacja nie jest odpowiednia, może spowodować pożar.

Klasa ognioodporności jest ważna tylko wtedy, gdy moduł jest zainstalowany zgodnie z wymaganiami zawartymi w instrukcji montażu. Wymagania i wytyczne dotyczące bezpieczeństwa pożarowego budynków i konstrukcji oraz systemów wsparcia w miejscu realizacji projektu należy konsultować z odpowiednimi lokalnymi agencjami i dostawcami.

Należy używać odpowiednich modułów, takich jak bezpieczniki, wyłączniki i złącza uziemienia, zgodnie z lokalnymi przepisami.

Nie instalować ani nie używać modułów w pobliżu otwartego ognia, łatwopalnych lub wybuchowych przedmiotów.

Nie używać wody do gaszenia pożaru, gdy zasilanie nie jest odłączone.

3.5 Bezpieczeństwo chemiczne

W niektórych przypadkach instalacji na obszarach przybrzeżnych, moduły produktów chronionych przed korozją mogą wykazywać pewne właściwości, które mogą stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa personelu montującego moduły. Firma Gokin zachęca wszystkie osoby zaangażowane w stosowanie rozwiązań antykorozyjnych lub znajdujące się w ich pobliżu do uzyskania karty charakterystyki substancji niebezpiecznej (MSDS) dla wybranego zastosowania antykorozyjnego.

Niezależnie od tego, czy wybierzesz rozwiązanie fluorowęglowe, czy taśmę butylową, przeczytaj uważnie niniejszą instrukcję obsługi i ściśle jej przestrzegaj. Przed rozpoczęciem pracy lub w jej trakcie może być wymagany specjalny sprzęt ochronny. Należy zapoznać się z kartą charakterystyki produktu.

04 Warunki instalacji

4.1 Miejsce ustawienia i środowisko

Moduły nie mogą być używane w przestrzeni kosmicznej.

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

Moduły Gokin powinny być instalowane na odpowiednich budynkach lub innych odpowiednich miejscach (takich jak ziemia, garaż, zewnętrzna ściana budynku, dach, system PV), ale nie powinny być instalowane na pojazdach.

Nie należy instalować modułów w miejscach, które mogą zostać zalane.

Moduł [T98] maks.: 70°C

Gokin sugeruje, aby moduły były instalowane w środowisku pracy o temperaturze od -40 °C do 40 °C, która jest średnią miesięczną najwyższą i najniższą temperaturą w miejscach instalacji. Ekstremalna temperatura środowiska pracy dla modułów wynosi od -40 °C do 85 °C.

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

Moduły powinny być instalowane w miejscach wolnych od cienia przez cały rok. Upewnić się, że w miejscu instalacji nie ma żadnych przeszkód blokujących światło.

Wykonać ochronę odgromową modułów zainstalowanych w miejscach, w których często występują wyładowania atmosferyczne i grzmoty.

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

Moduły nie mogą być używane w środowiskach ze zbyt dużą ilością gradu, śniegu, spalin, zanieczyszczeń 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 korozyjne, wpływające na bezpieczeństwo lub wydajność modułów.

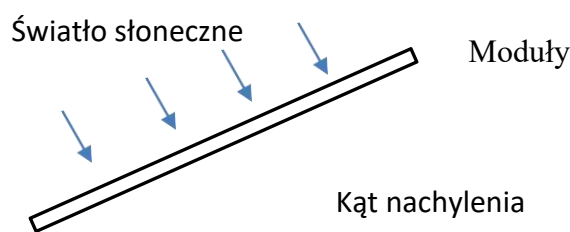
Proszę podjąć środki ochronne, aby zapewnić niezawodną i bezpieczną instalację modułów w trudnych warunkach, takich jak silne opady śniegu, zimno i silny wiatr, oraz na wyspach blisko wody i mgły solnej lub na obszarach pustynnych.

Korozja może nadal występować w miejscu połączenia ramy modułu ze wspornikiem lub w miejscu podłączenia uziemienia. Moduły Gokin mogą być instalowane w odległości ≥ 50 m od brzegu oceanu, a powiązane części i komponenty powinny być chronione środkami antykorozyjnymi.

moduły są instalowane na wysokości poniżej 2000 m n.p.m.

4.2 Wybór kątów nachylenia

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



Moduły powinny być skierowane na południe na półkuli północnej i na północ na półkuli południowej.

Należy zapoznać się z wytycznymi dotyczącymi instalacji standardowych modułów lub sugestiami doświadczonego instalatora modułów fotowoltaicznych, aby uzyskać informacje na temat konkretnego kąta instalacji.

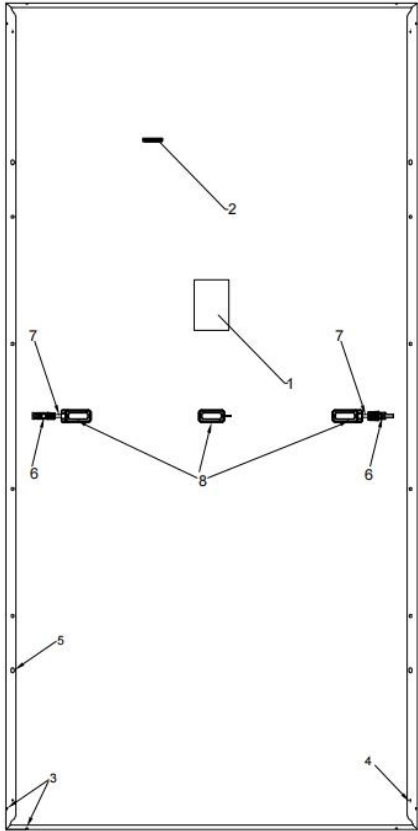
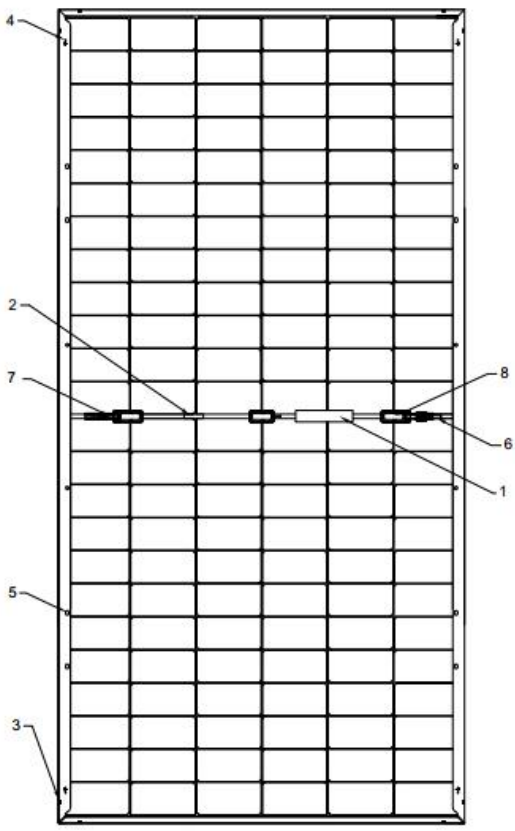
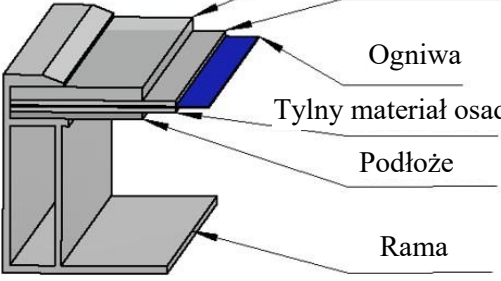
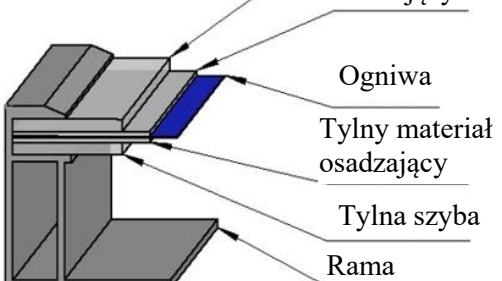
Gokin sugeruje, aby moduły były instalowane pod dużym kątem, dzięki czemu pył z powierzchni modułu może być łatwo zmywany przez opady deszczu, a częstotliwość czyszczenia może zostać zmniejszona; W przypadku instalacji pod małym kątem zaleca się zwiększenie częstotliwości czyszczenia zgodnie z rzeczywistą sytuacją, aby uniknąć długotrwałego gromadzenia się dużych ilości pyłu, co wpłynie na wygląd i wydajność modułów.

Moduły Gokin połączone w ciąg powinny być zainstalowane w tej samej orientacji i kącie nachylenia. Różne orientacje modułów i kąty nachylenia mogą skutkować różnymi poziomami napromieniowania słonecznego, a także generowania energii. W celu osiągnięcia maksymalnej rocznej mocy wytwórczej, należy wybrać optymalną orientację i nachylenie modułów fotowoltaicznych na zainstalowanym obszarze tak, aby zapewnić, że światło słoneczne będzie nadal docierać do modułów nawet w najkrótszy dzień w roku.

Jeśli moduły Gokin są używane w systemie poza-sieciowym, kąt nachylenia należy obliczyć na podstawie pór roku i napromieniowania tak, aby zmaksymalizować moc wyjściową. Jeśli moc wyjściowa modułów zaspokaja uzyskane obciążenie w okresie najgorszego napromieniowania w roku, moduły powinny być w stanie zaspokoić obciążenie przez cały rok. Jeśli moduły Gokin są używane w systemie podłączonym do sieci, kąt nachylenia należy obliczyć w oparciu o zasadę maksymalizacji rocznej mocy wyjściowej.

05 Identyfikacja produktu

5.1 Schemat modułu tylnego

Moduł z pojedynczym szkłem	Moduł z podwójnym szkłem
	
	
1-Tabliczka znamionowa modułu 3-Dziura odwadniająca 5-Otwór montażowy 7-Kabel	2-Kod kreskowy modułu 4-Dziura gruntowa 6-Złącze 8-Skrzynka przyłączeniowa

Trzy etykiety na module zawierają poniższe informacje:

1.Tabliczka znamionowa: typ produktu, moc znamionowa, prąd znamionowy, napięcie znamionowe, napięcie obwodu otwartego, prąd zwarcia w warunkach testowych, wskaźnik certyfikacji, maksymalne napięcie systemu itp.

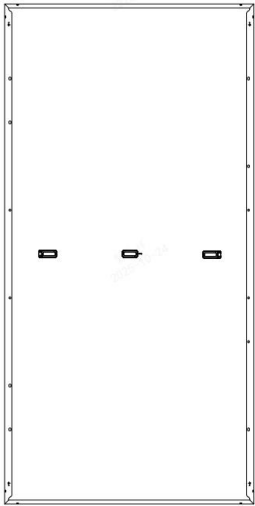
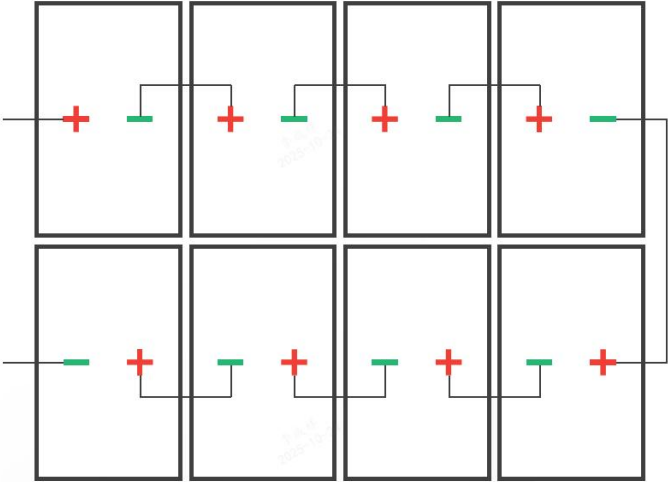
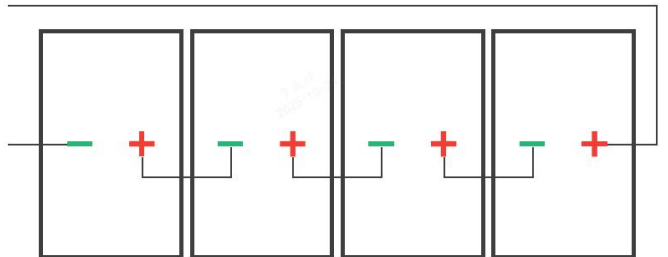
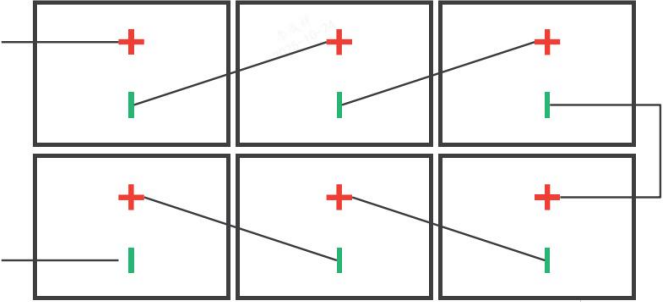
2.Etykieta klasyfikacji prądowej: Znamionowy prąd roboczy: (H oznacza Wysoki, M oznacza Średni, L oznacza Niski)

3.Etykieta z numerem seryjnym: Unikalny numer seryjny, jest trwale laminowany wewnątrz modułu i znajduje się z przodu modułu. Obok tabliczki znamionowej modułu znajduje się inny taki sam numer seryjny.

Uwaga: Nie usuwać żadnych etykiet. Usunięcie któregośkolwiek z nich spowoduje unieważnienie gwarancji Gokin.

5.2 Metoda okablowania

Skrzynka przyłączeniowa komponentów Gokin znajduje się pośrodku. W poniższej tabeli przedstawiono różne metody podłączania komponentów.

Lokalizacja skrzynki przyłączeniowej komponentów	Typ instalacji komponentu	Schemat okablowania
	Instalacja portretowa: Standardowa długość krótkiego kabla	 Okablowanie typu C (Uwaga: Jeden koniec pojedynczego rzędu musi zostać przedłużony)
	Instalacja portretowa: Standardowa długość krótkiego kabla	 Okablowanie liniowe (Uwaga: Jeden koniec pojedynczego rzędu musi zostać przedłużony)
	Instalacja krajobrazowa: Standardowa długość kabla lub niestandardowa długość	

06 Instalacja mechaniczna

Instrukcje bezpieczeństwa podczas instalacji: zaleca się, aby podczas montażu modułów fotowoltaicznych obsługiwały je dwie osoby.

Moduły można zazwyczaj montować przy użyciu następujących metod: montaż stały – za pomocą śrub, montaż stały – za pomocą zacisków oraz montaż na systemach nadążnych.

Uwaga:

Wszystkie metody instalacji w niniejszym dokumencie mają jedynie charakter referencyjny i są oparte na wynikach testów przeprowadzonych przez inne firmy oraz wewnętrznych testach Gokin;

1. Gokin nie dostarczy powiązanych akcesoriów montażowych, instalator systemu lub przeszkolony profesjonalny personel musi być odpowiedzialny za projekt systemu PV, instalację i obliczenia obciążenia mechanicznego oraz bezpieczeństwo systemu.

2. Przed instalacją należy zająć się następującymi kwestiami:

- a) Sprawdzić wzrokowo, czy moduł nie jest uszkodzony. Wyczyścić moduł, jeśli pozostały na nim zabrudzenia lub pozostałości;
- b) Sprawdzić, czy naklejki z numerami seryjnymi modułów są zgodne.

3. Maksymalne obciążenia, jakie mogą wytrzymać różne typy modułów od strony frontowej i tylnej, zależą od metod instalacji – szczegółowe informacje znajdują się w Tabeli 2, Tabeli 3 i Tabeli 5. Jeśli w miejscu instalacji modułu występują obfite opady śniegu i silny wiatr, należy zastosować specjalną ochronę, aby spełnić rzeczywiste wymagania.

Uwaga: Maksymalne obciążenie testowe = 1,5 (współczynnik bezpieczeństwa) x obciążenie projektowe

4. Moduł należy zamontować na wsporniku zgodnie z poniższą instalacją. W przypadku innej instalacji należy skonsultować się z firmą Gokin i uzyskać zgodę, w przeciwnym razie gwarancja zostanie unieważniona.

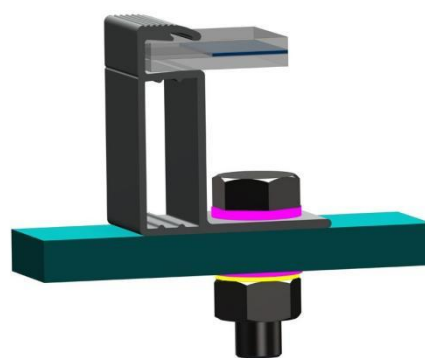
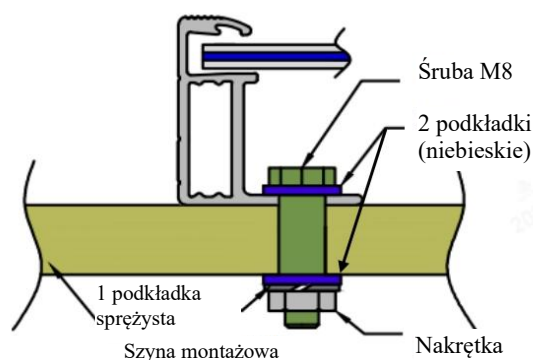
5. Przy metodzie montażu stałego wspornika określonej w niniejszej instrukcji, moduły będą w różnym stopniu wklęsłe z powodu grawitacji, co jest normalnym zjawiskiem fizycznym i nie wpływa na normalne użytkowanie i wydajność modułów. Jakikolwiek inne siły zewnętrzne mogą powodować dodatkowe ugięcie modułów, dlatego wszelkie czynności związane z modułami powinny być wykonywane zgodnie z niniejszą instrukcją.

6. Instrukcje dotyczące minimalnej odległości instalacji: Podczas instalacji odległość między poszczególnymi modułami fotowoltaicznymi nie powinna być mniejsza niż 1 cm.

6.1 Stały montaż za pomocą śrub

Zamontować moduł na stojaku za pomocą śrub antykorozyjnych, podkładek elastycznych i płaskich z odpowiednim momentem obrotowym, aby umożliwić prawidłowe zamocowanie modułu. Referencyjna wartość momentu dokręcania dla śruby M8 wynosi 16-20 Nm, a dla śruby M6 jest to 9-12 Nm. Jeśli wymagany jest specjalny system montażowy lub specjalna metoda instalacji, należy ponownie potwierdzić wartość momentu dokręcania z dostawcą systemu mocującego. Szczegółowe informacje na temat instalacji znajdują się na Rysunku 1.

Na Rysunku 2 przedstawiono modele modułów z odpowiednimi pozycjami montażowymi dla instalacji śrubowej (przy użyciu 4 otworów wewnętrznych), na Rysunku 3 przedstawiono modele modułów z odpowiednimi pozycjami montażowymi dla instalacji śrubowej (przy użyciu 4 otworów zewnętrznych), a w Tabeli 1 wymieniono różne rozmiary śrub dla różnych otworów montażowych.



Rys.1 Montaż za pomocą śrub

Otwór montażowy (mm)	Zalecany rozmiar śruby
14 x 9	M8
10 x 7	M6

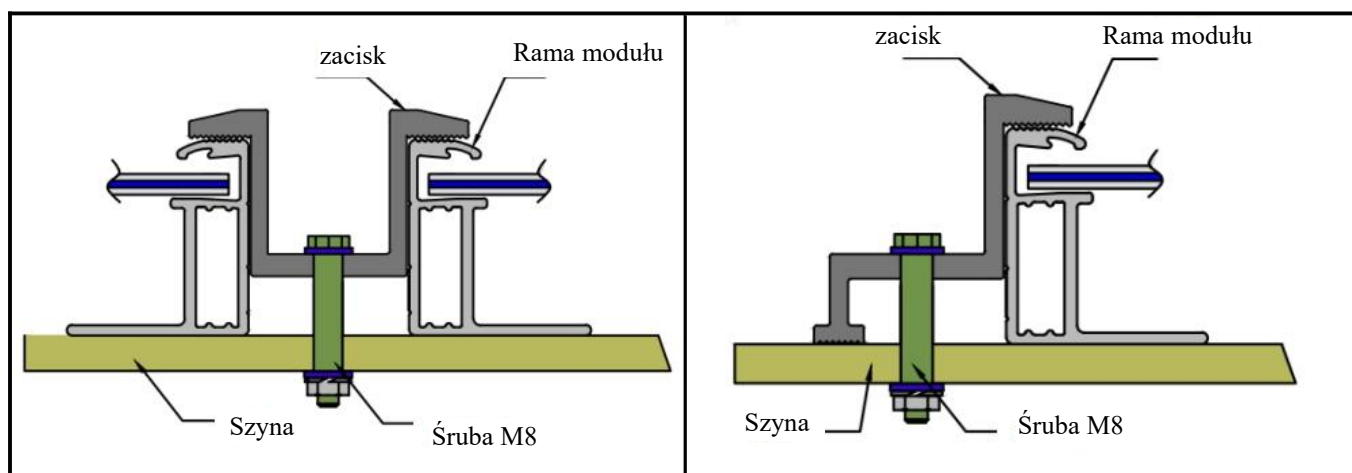
Tabela 1 Śruby do różnych otworów montażowych

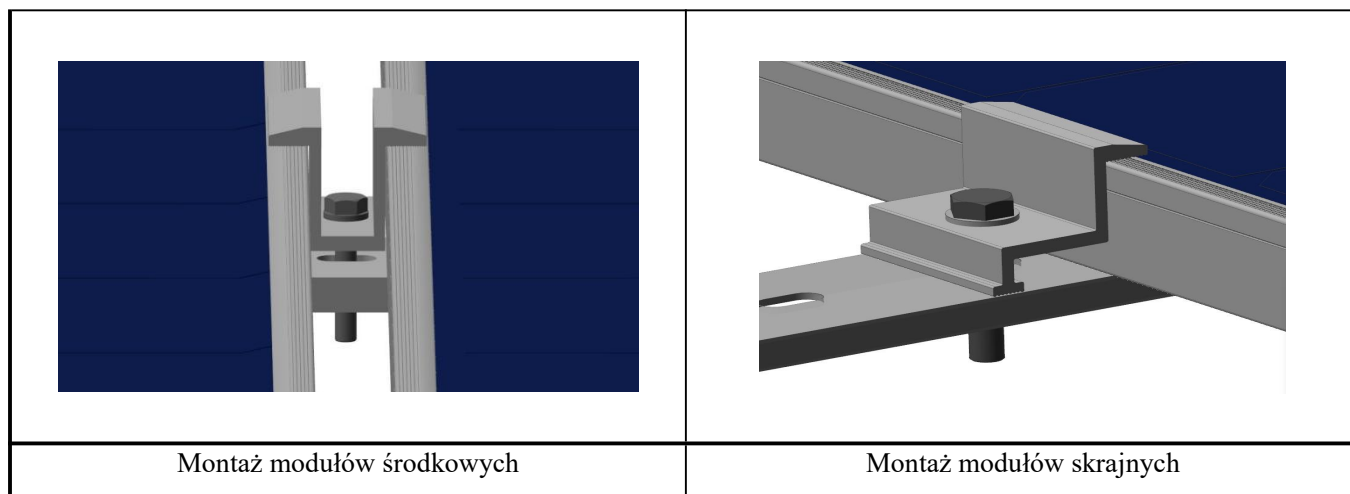
6.2 Stały montaż za pomocą zacisków

Zaciski nie mogą stykać się z przednią szybą modułu i nie mogą deformować ramy modułu. Upewnić się, że zaciski nie tworzą cienia na module. W żadnym wypadku rama nie może zostać zmieniona. Wybierając metodę montażu zacisków, należy upewnić się, że na każdym module znajdują się co najmniej cztery zaciski. Różne pozycje montażowe zacisków określają maksymalny udźwig modułu. W zależności od lokalnych obciążeń wiatrem i śniegiem, jeśli istnieje możliwość wystąpienia nadmiernych kombinacji obciążeń, wymagane są dodatkowe zaciski tak, aby zapewnić wystarczającą nośność modułu. Moment obrotowy zastosowany podczas instalacji zacisków powinien być wystarczająco wysoki, aby bezpiecznie przytrzymać moduł (skonsultuj się z instalatorem lub dostawcą wsporników w celu uzyskania dokładnej wartości momentu obrotowego). Wymiary zacisku i powierzchnia styku muszą być zgodne z wartościami podanymi w Tabeli 2.

długość zacisku	≥50mm
Nakładanie się ramy modułu	≥10mm
Grubość	≥3,0mm

Tabela 2 Rozmiar zacisku

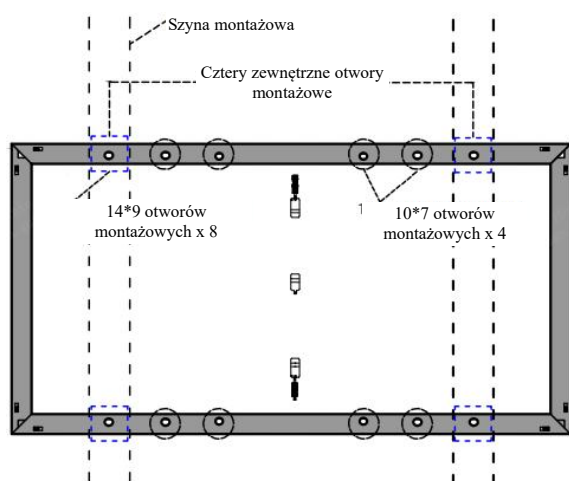




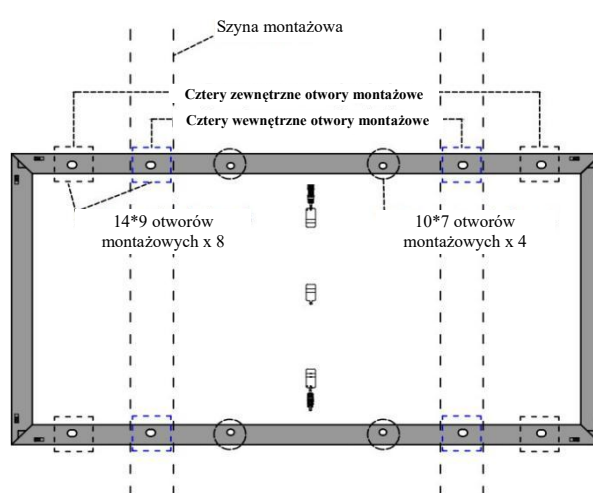
Rys. 2 Moduł fotowoltaiczny zainstalowany z boku z mocowaniem zaciskowym

6.3 Instalacja i obciążenie mechaniczne modułu jednopłaszczyznowego

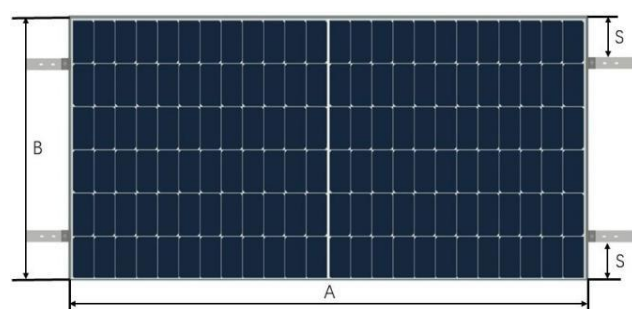
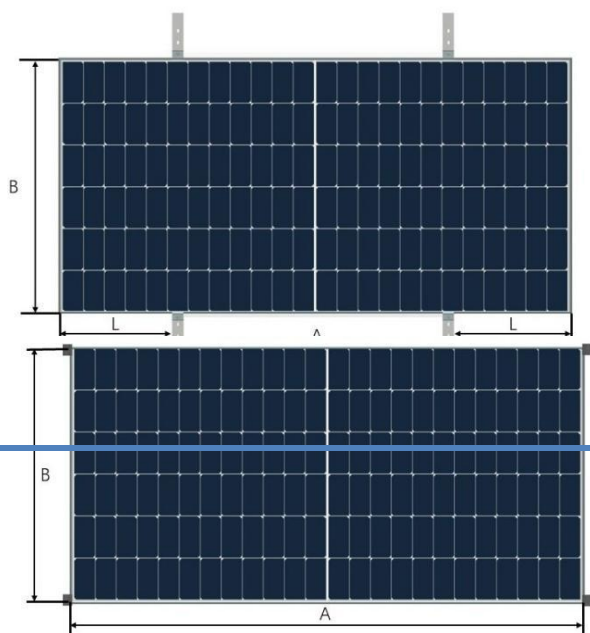
Moduły jednopłaszczyznowe mogą być montowane za pomocą śrub lub zacisków. Poniżej przedstawiono metodę montażu i maksymalne obciążenie testowe (jednostką odległości i długości w poniższej tabeli jest milimetr (mm), a jednostką



Mocowanie czterech śrub zewnętrznych
Szliny montażowe przecinają długą ramę (Metoda 1)



Mocowanie czterech śrub wewnętrznych
Szliny montażowe przecinają długą ramę (Metoda 2)



Mocowanie zacisków
Szliny montażowe przecinają krótką ramę (Metoda 4)

Zaciski są montowane w rogach krótkiej ramy (Metoda 5)

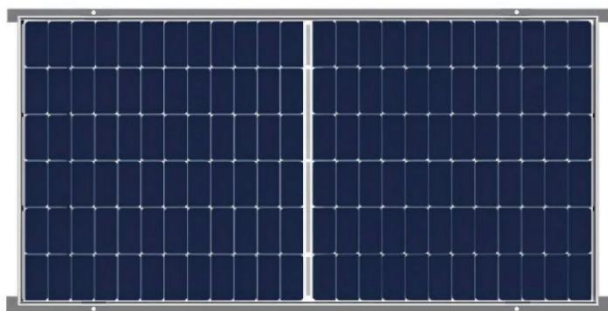
Rys. 3 Pozycja montażowa modułu jednopłaszczyznowego

Metoda instalacji Typ modułu	Mocowanie śrub		Mocowanie zacisków		
	Szyny montażowe przecinają długą ramę		Szyny montażowe przecinają długą ramę	Szyny montażowe przecinają krótką ramę	Zaciski są zamontowane w rogach krótkiej ramy
	Zewnętrzne cztery otwory	Wewnętrzne cztery otwory	$L=1/4A\pm 50$	$150\leq S\leq 250$	
	Metoda 1	Metoda 2	Metoda 3	Metoda 4	Metoda 5
GK-1-54HP	± 2400	+5400, -2400	+5400.-2400	± 2400	+2400.-1800
GK-1-60HP	± 2400	+5400, -2400	+5400, -2400	± 2400	+2400, -1800
GK-1-60HT	± 2400	+5400, -2400	+5400, -2400	± 2400	+2400, -1800
GK-4-48HT	2400	+5400, -2400	+5400, -2400	± 2400	+2400, -1800
GK-4-54HT	± 2400	+5400, -2400	+5400, -2400	± 2400	+2400, -1800
GK-5-54HG	± 2400	+S400, -2400	+S400, -2400	± 2400	+2400, -1800
GK-5-54HGb	± 2400	+5400, -2400	+5400, -2400	± 2400	+2400, -1800
GK-3-54HG	± 2400	+5400, -2400	+S400, -2400	± 2400	+2400, -1800
GK-3-54HGb	± 2400	+5400, -2400	+S400, -2400	± 2400	+2400, -1800
GK-1-60HG	± 2400	+5400, -2400	+5400, -2400	± 2400	+2400, -1800
GK-1-60HGb	± 2400	+5400, -2400	+5400, -2400	± 2400	+2400, -1800
GK-5-60HG	± 2400	+5400, -2400	+5400, -2400	± 2400	+2400, -1800
GK-5-60HGb	± 2400	+5400, -2400	+5400, -2400	± 2400	+2400, -1800
GK-1-72HP	+5400, -2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/
GK-1-72HT	+S400, -2400	+5400, -2400	+S400, -2400	/	/
GK-2-60HP	+5400.-2400	/	+5400, -2400	/	/
GK-2-60HT	+5400, -2400	/	+S400, -2400	/	/
GK-2-60HP	+5400, -2400	/	+5400, -2400	/	/
GK-2-66HP	+5400, -2400	/	+5400, -2400	/	/
GK-2-66HT	+5400, -2400	/	+5400, -2400	/	/

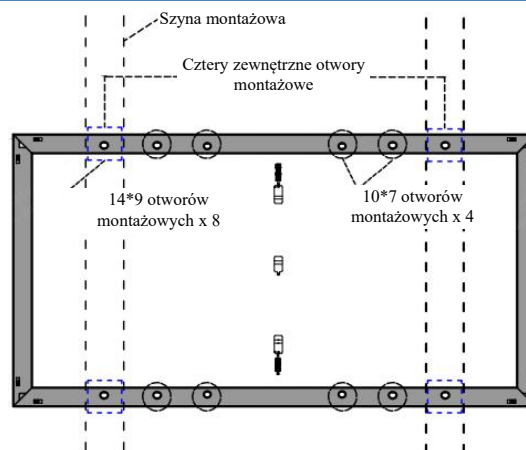
Tabela 3 Maksymalne obciążenie testowe modułów jednopłaszczyznowych w ramie

6.4 Instalacja i obciążenie mechaniczne modułu dwupłaszczyznowego

Moduły dwupłaszczyznowe mogą być montowane za pomocą śrub lub zacisków. Metoda montażu i maksymalne obciążenie testowe są następujące (jednostką odległości i długości w poniższej tabeli jest milimetr (mm), a jednostką ciśnienia jest Pascal (Pa)).



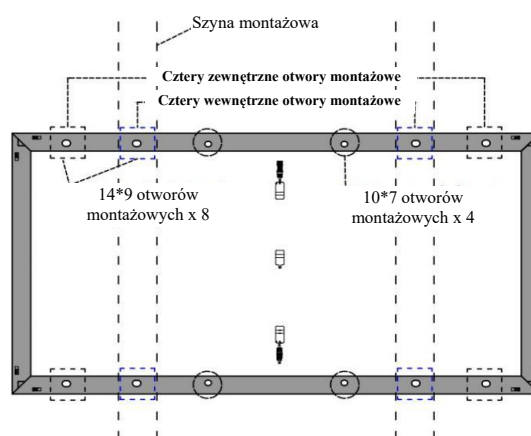
Mocowanie czterech śrub zewnętrznych
Szyny montażowe równoległe do długiej ramy (Metoda 1)



Mocowanie czterech śrub zewnętrznych
Szyny montażowe przecinają długą ramę (Metoda 2)



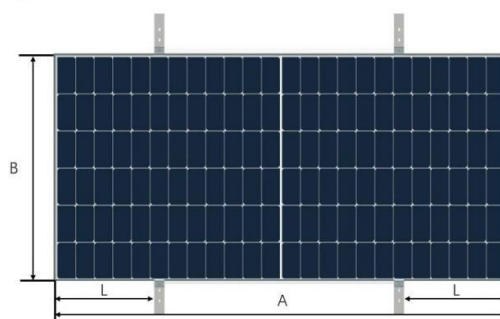
Mocowanie czterech śrub wewnętrznych
Szyny montażowe równoległe do długiej ramy (Metoda 3)



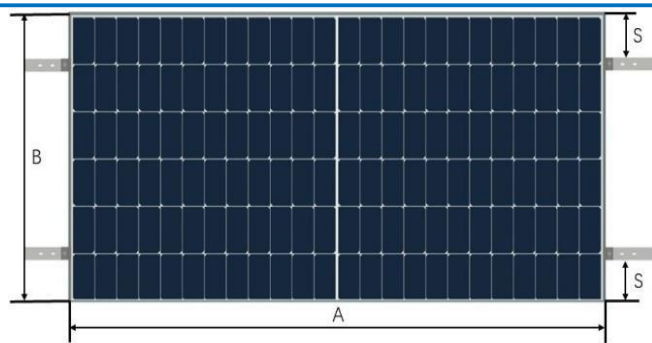
Mocowanie czterech śrub wewnętrznych
Szyny montażowe przecinają długą ramę (Metoda 4)



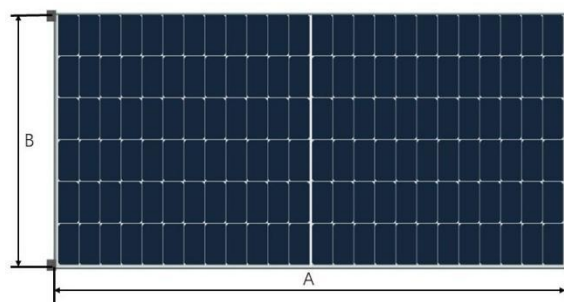
Mocowanie zacisków
Szyny montażowe przecinają długą ramę (Metoda 5)



Mocowanie zacisków
Szyny montażowe przecinają długą ramę (Metoda 6)



Mocowanie zacisków
Szyny montażowe przecinają krótką ramę (Metoda 7)



Zaciski są montowane w rogach krótkiej ramy (Metoda 8)

Rys. 3 Pozycja montażowa modułu dwupłaszczyznowego

Metoda instalacji Typ modułu	Mocowanie śrub				Mocowanie zacisków			
	Szyny montażowe przecinają długą ramę		Szyny montażowe równoległe do długiej ramy		Szyny montażowe przecinają długą ramę	Szyny montażowe równoległe do długiej ramy	Szyny montażowe równoległe do krótkiej ramy	Zaciski są zamontowane w rogach krótkiej ramy
	Zewnętrzne cztery otwory	Wewnętrzne cztery otwory	Zewnętrzne cztery otwory	Wewnętrzne cztery otwory	$L=1/4A \pm 50$	$450 \leq L \leq 550$	$S=1/4B+50$	
	Metoda 2	Metoda 4	Metoda 1	Metoda 3	Metoda 6	Metoda 5	Metoda 7	Metoda 8
GK-1-S4HPBD	± 2400	+5400,-2400	/	/	+5400,-2400	/	/	
GK-1-S4HTBD	± 2400	+5400,-2400	/	/	+5400,-2400	/	/	
GK-5-54HGBD	± 2400	+5400,-2400	/	/	+5400,-2400	/	/	
GK-5-S4HGDb	± 2400	+5400,-2400	/	/	+5400,-2400	/	/	
GK-4-48HTBD	± 2400	+5400,-2400	/	/	+5400,-2400	/	/	
GK-3-54HTBD	± 2400	+5400,-2400	/	/	+5400,-2400	/	+2400,-1800	+2400, -1600
GK-3-54HGBD	± 2400	+5400,-2400	/	/	+5400,-2400	/	+2400,-1800	+2400, -1600
GK-3-54HGDb	± 2400	+5400,-2400	/	/	+5400,-2400	/	+2400,-1800	+2400, -1600
GK-1-60HPBD	± 2400	+5400,-2400	/	/	+5400,-2400	/	+2400,-1800	+2400, -1600
GK-1-60HTBD	± 2400	+5400,-2400	/	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-1-60HGBD	± 2400	+5400,-2400	/	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-1-60HGDb	± 2400	+5400,-2400	/	/	+5400,-2400	/	/	/
GK--54HTBD	± 2400	+5400,-2400	/	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-S-60HGBD	± 2400	+5400,-2400	/	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-1-72HPBD	+5400,-2400	+5400,-2400	+3600,-2400	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-1-72HTBD	+5400,-2400	+5400,-2400	+3600,-2400	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-1-78HTBD	/	+5400,-2400	+3600,-2400	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-1-78HGBD	/	+5400,-2400	+3600,-2400	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-3-72HTBD	+5400,-2400	+5400,-2400	+3600,-2400	± 2400	+5400,-2400	/	/	/
GK-4-66HTBD	+5400,-2400	+5400,-2400	+3600,-2400	± 2400	+5400,-2400	+3600,-2400	/	/
GK-3-72HGBD	+5400,-2400	+5400,-2400	+3600,-2400	± 2400	+5400,-2400	+3600,-2400	/	/
GK-4-66HGBD	+5400,-2400	+5400,-2400	+3600,-2400	± 2400	+5400,-2400	+3600,-2400	/	/
GK-2-60HTBD	+5400,-2400	/	+3600,-2400	/	+5400,-2400	+3600,-2400	/	/
GK-2-60HPBD	+5400,-2400	/	+3600,-2400	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-2-66HPBD	+5400,-2400	/	+3600, -2400	/	+S400, -2400	/	/	/
GK-2-66HTBD	+5400,-2400	/	+3600, -2400	/	+5400, -2400	/	/	/
GK-4-78HTBD	+5400,-2400	/	+3600.-2400	/	+5400.-2400	/	/	/

Tabela 4 Informacje o obciążeniach mechanicznych w przypadku modułów dwupłaszczyznowych z podwójnym szkłem w ramie

07 Uziemienie

Aby zapewnić bezpieczeństwo i chronić moduły przed uderzeniami piorunów i elektrycznością statyczną, należy upewnić się, że rama modułu jest uziemiona.

Gokin zaleca, aby zawsze odnosić się do lokalnych i krajowych przepisów i wymagań dotyczących uziemienia modułów fotowoltaicznych. Jeśli lokalne władze na to zezwalają, Gokin zdecydowanie zaleca stosowanie uziemienia ujemnego.

Osprzęt uziemiający wspornika i okablowanie muszą być zainstalowane do odpowiedniego znaku uziemienia na wsporniku, aby zapewnić prawidłowe połączenie elektryczne.

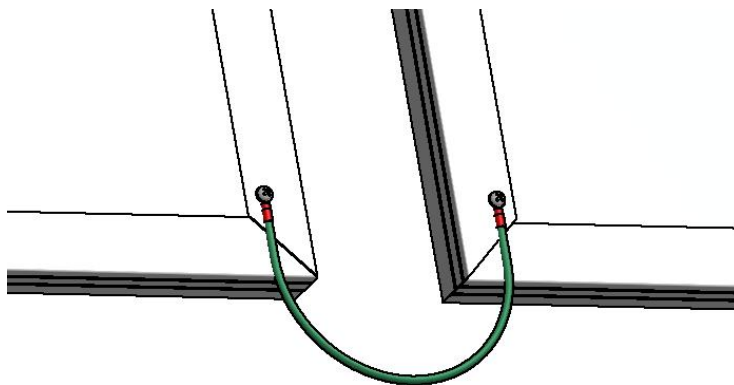
Na obu końcach tylnej ramy modułu znajduje się otwór uziemiający o średnicy $\Phi 4,0$ mm. Otwór uziemienia na ramie jest oznaczony typowym symbolem uziemienia ($\perp$) zgodnie z normą IEC61730-1. Może być używany tylko do uziemienia, a nie do instalacji modułu.

Podłączenie uziemienia powinno być wykonane przez wykwalifikowanych elektryków, a urządzenie uziemiające musi być wyprodukowane przez wykwalifikowanego producenta sprzętu elektrycznego. Wszystkie przewodzące punkty połączeń z ramą modułu fotowoltaicznego muszą przenikać przez warstwę izolacji tak, aby zapewnić niezawodne uziemienie.

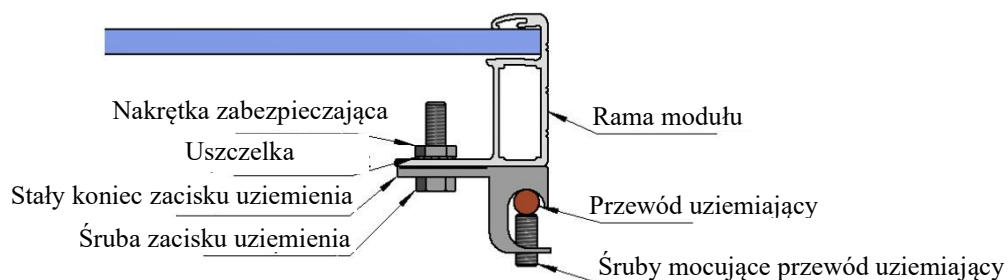
Nie dodawać żadnych dodatkowych otworów uziemiających do ramy montażowej.

Gokin zaleca rezystancję uziemienia $< 1\Omega$.

Do uziemienia modułów należy użyć przewodu z rdzeniem miedzianym o przekroju 4 mm^2 . Umieścić podkładkę gwiazdkową, podkładkę płaską i kabel uziemienia jeden po drugim, wkręcić śrubę przez otwór uziemienia, a następnie dokręcić śrubę, aby połączyć sąsiednie otwory uziemienia na ramie modułu. Moduły można również bezpiecznie uziemić.



Gokin zaleca następujące metody uziemienia:



Nakrętki i podkładki są wykonane ze stali nierdzewnej. Materiał i rozmiar kabla uziemiającego powinny spełniać wymagania lokalnych krajowych, regionalnych lub międzynarodowych przepisów, praw i norm. Zalecany jest odsłonięty kabel miedziany o przekroju od 4 do 14 mm^2 (AWG6-12).

Moduły fotowoltaiczne Gokin można uziemić za pomocą urządzenia uziemiającego innej firmy, ale uziemienie musi być niezawodne.

08 Instalacja elektryczna

8.1 Instrukcja bezpieczeństwa

Cała instalacja okablowania powinna być przeprowadzona przez wykwalifikowanych instalatorów zgodnie z lokalnymi przepisami, procedurami i regulacjami dotyczącymi instalacji elektrycznych.

Moduły można łączyć szeregowo w celu zwiększenia napięcia roboczego poprzez podłączenie dodatniego zacisku jednego modułu do ujemnego zacisku następnego. Przed podłączeniem należy zawsze upewnić się, że styki są wolne od korozji, czyste i suche.

Produkt może ulec nieodwracalnemu uszkodzeniu, jeśli ciąg modułów zostanie podłączony do innego ciągu z odwrotną polaryzacją. Przed wykonaniem połączenia równoległego należy zawsze sprawdzić napięcie i polaryzację każdego ciągu. W przypadku wykrycia odwróconej polaryzacji lub różnicy większej niż 10 V między przewodami, przed podłączeniem należy sprawdzić konfigurację przewodów.

Standardowe kable miedziane stosowane w modułach Gokin Solar są odporne na promieniowanie UV i mają powierzchnię przekroju $\geq 4 \text{ mm}^2$ (12 AWG). Wszystkie inne kable stosowane do podłączenia systemu DC powinny mieć podobny lub większy przekrój. Gokin Solar zaleca, aby wszystkie kable były prowadzone w odpowiednich kanałach lub szynach, w których nie gromadzi się woda.

Napięcie ciągu nie może przekraczać maksymalnego napięcia systemowego, a także maksymalnego napięcia wejściowego falownika oraz innych urządzeń elektrycznych zainstalowanych w systemie. Aby to zapewnić, napięcie obwodu otwartego ciągu należy obliczyć przy najniższej spodziewanej lokalnej temperaturze otoczenia, co można określić za pomocą następującego wzoru:

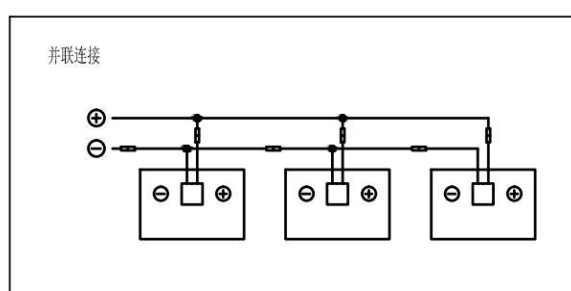
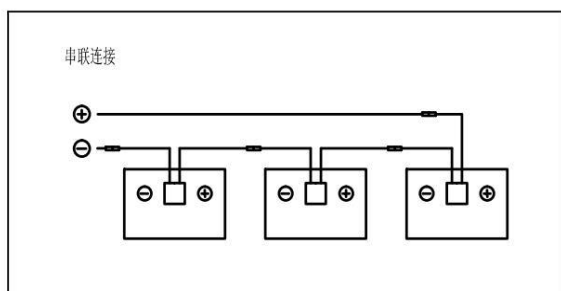
$$\text{Maksymalne napięcie systemu} \geq N \times Voc \times [1 + TCVOC \times (Tmin - 25)] \text{gdzie}$$

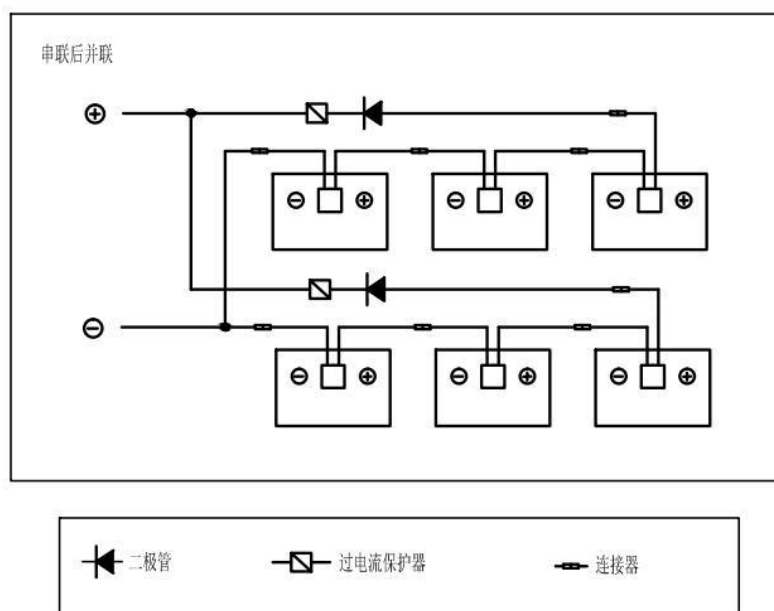
N Liczba modułów w szeregu

Voc Napięcie obwodu otwartego (patrz etykieta produktu lub karta katalogowa)

$TCVOC$ Współczynnik temperaturowy napięcia obwodu otwartego (patrz karta katalogowa)

$Tmin$ Minimalna temperatura otoczenia





Rys.4 Schemat elektryczny linii szeregowych i równoległych

Jeśli przez komponent może przepływać prąd wsteczny przekraczający maksymalny prąd bezpiecznika, do ochrony komponentu należy użyć urządzenia zabezpieczającego ograniczającego prąd o tej samej specyfikacji. W przypadku równoległych łańcuchów składających się z dwóch lub więcej urządzeń, każdy łańcuch musi być wyposażony w urządzenie zabezpieczające ograniczające prąd, jak pokazano na Rysunku 4.

8.2 OKABLOWANIE

Liczba modułów, które można połączyć, powinna być określona przez wykwalifikowaną instytucję lub osobę zgodnie z założeniami projektowymi systemu fotowoltaicznego oraz lokalnymi przepisami dotyczącymi projektowania instalacji elektrycznych. Wzór obliczeniowy zalecany przez firmę Gokin Solar ma jedynie charakter orientacyjny.

Każdy moduł jest wyposażony w dwa standardowe przewody wyjściowe, z których każdy zakończony jest złączem typu plug-and-play. Wszystkie przewody i połączenia elektryczne muszą być instalowane zgodnie z obowiązującymi przepisami, procedurami oraz normami projektowania i wykonania instalacji elektrycznych w miejscu montażu. Minimalna i maksymalna średnica zewnętrzna przewodów wynosi od 5 do 7 mm (0,20 do 0,28 cala).

Do połączeń okablowania należy używać standardowych miedzianych przewodów PV o przekroju co najmniej 4 mm² (12 AWG), odpornych na promieniowanie UV oraz temperaturę co najmniej 90 °C.

Nie należy zginać przewodów pod promieniem mniejszym niż 43 mm (1,69 cala). Przewody PV mogą ulec uszkodzeniu, jeśli promień zgięcia będzie mniejszy niż 43 mm.

Aby zapewnić prawidłowe działanie systemu, podczas podłączania modułów lub odbiorników (takich jak inwertery, akumulatory itp.) należy zwrócić uwagę na prawidłowe podłączenie biegunowości przewodów. Nieprawidłowe połączenie modułów może spowodować uszkodzenie diody obejściowej. Moduły PV można łączyć szeregowo w celu zwiększenia napięcia lub równolegle w celu zwiększenia prądu.

Przed podłączeniem modułu należy upewnić się, że używane jest złącze zatwierdzone przez firmę Gokin. W przeciwnym razie firma Gokin nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek potencjalne problemy.

8.3 BEZPIECZNIKI

Współczynnik korekcyjny bezpiecznika powinien zostać określony przez uprawnionego inżyniera elektryka zgodnie z odpowiednimi przepisami projektowymi i wynikami symulacji systemu. Gokin Solar nie ponosi odpowiedzialności za określenie minimalnej wartości znamionowej bezpiecznika.

Prąd znamionowy bezpiecznika powinien być dobierany w zależności od różnych standardów, w następujący sposób:

$$1,5 K_f \cdot I_{SC} \leq I_n \leq \text{Maksymalne znamionowe zabezpieczenie szeregowo (Standard IEC)}$$

$$1,56 K_f \cdot I_{SC} \leq I_n \leq \text{Maksymalne znamionowe zabezpieczenie szeregowo (Standard NEC)}$$

gdzie

I_n Prąd znamionowy bezpiecznika [A]

I_{SC} Prąd zwarcia modułu [A]

K_f Współczynnik korekcji temperatury [-]

Współczynnik korekcji (K_f) należy zastosować do określenia prądu znamionowego bezpiecznika pracującego w różnych temperaturach. Ostateczny wybór bezpiecznika należy potwierdzić z wykwalifikowanymi instytutami projektowymi i producentem bezpieczników. Maksymalna wartość znamionowa bezpiecznika szeregowego w karcie katalogowej produktów dostarczonym przez Gokin Solar powinna być używana wyłącznie jako odniesienie.

09 Konserwacja

Należy pamiętać o regularnym sprawdzaniu i konserwacji modułów, zwłaszcza w okresie gwarancyjnym, za co odpowiedzialny jest użytkownik i powiadomić obsługę klienta Gokin w ciągu dwóch tygodni, jeśli moduły zostaną uszkodzone lub wystąpią inne istotne anomalie.

9.1 Inspekcja wizualna

Należy dokładnie sprawdzić moduły pod kątem wad wyglądu, koncentrując się na następujących punktach:

1. Pęknięcia szkła modułu.
2. Korozja w miejscach spawów głównej siatki ogniwa (spowodowana przedostaniem się wilgoci do modułu na skutek uszkodzenia materiałów uszczelniających podczas instalacji lub transportu).
3. Sprawdzić, czy na tylnej stronie modułu nie ma śladów wypalenia.
4. Sprawdzić moduły fotowoltaiczne pod kątem oznak starzenia, w tym uszkodzeń spowodowanych przez gryzienie, starzenia klimatycznego, szczelności złączy, korozji i stanu uziemienia.
5. Sprawdzić, czy żadne ostre przedmioty nie stykają się z powierzchnią modułów fotowoltaicznych
6. Sprawdzić, czy żadne przeszkody nie zaciniają modułów fotowoltaicznych
7. Sprawdzić, czy między modułami a systemem montażowym nie ma poluzowanych lub uszkodzonych śrub. Jeśli tak, proszę jak najszybciej naprawić.

9.2 Czyszczenie

Moc generowana przez moduły fotowoltaiczne jest związana z promieniowaniem słonecznym odbieranym przez ich ogniwa. Brud blokujący szklaną powierzchnię modułu zmniejszy jego moc wyjściową, a nawet może powodować regionalne plamy ciepła, dlatego ważne jest, aby utrzymywać powierzchnię modułu w czystości. Zwykle trzeba oczyścić powierzchnię modułu z brudu, takiego jak: ptasie odchody, liście, warstwa popiołu itp. Gokin zaleca czyszczenie modułów co najmniej raz w roku, a moduły zainstalowane w zapyłonym środowisku lub pod niskim kątem powinny być odpowiednio czyszczone tak, aby zapewnić czystość powierzchni modułu. Niekontrolowane zanieczyszczenie i brak czyszczenia modułów w odpowiednim czasie spowoduje utratę gwarancji.

Ta sekcja zawiera wymagania dotyczące czyszczenia modułów fotowoltaicznych Gokin, które użytkownicy systemu i profesjonalni instalatorzy powinni uważnie przeczytać i ściśle przestrzegać. Niezastosowanie się do tych instrukcji może spowodować obrażenia ciała lub uszkodzenie mienia. Gokin nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek uszkodzenia spowodowane niewłaściwymi metodami czyszczenia, a produkt straci w takim przypadku ograniczoną gwarancję.



Ostrzeżenie

Czyszczenie może spowodować uszkodzenie modułów oraz całych ich ciągów, a także zwiększyć ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

Pęknięte lub uszkodzone moduły stwarzają ryzyko porażenia prądem z powodu upływu prądu, a wilgotne moduły zwiększają to ryzyko. Przed czyszczeniem konieczne jest dokładne sprawdzenie modułów pod kątem pęknięć, uszkodzeń i luźnych połączeń.

W ciągu dnia napięcie i natężenie prądu obecne w układzie jest wystarczające do spowodowania śmiertelnego porażenia prądem, dlatego moduł fotowoltaiczny powinien być czyszczony w warunkach niskiego natężenia promieniowania.

Przed czyszczeniem upewnić się, że obwód jest odłączony.

Podczas czyszczenia należy nosić odpowiednią odzież ochronną (odzież, rękawice izolacyjne, buty izolacyjne itp.).

Nie należy zanurzać modułu, ani w całości, ani częściowo, w wodzie ani w żadnym rodzaju środka czyszczącego.

Ogólnie rzecz biorąc, tylna część modułu nie wymaga czyszczenia. Jeśli konieczne jest wyczyszczenie tylnej części modułu dwustronnego, należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić tylnej części modułu. Zaleca się ostrożne czyszczenie płamy ręką lub gąbką.

Do czyszczenia należy używać rozpuszczalnika określonego przez firmę Gokin.

Metoda czyszczenia

1. Czyszczenie wodą pod wysokim ciśnieniem

Wymagania dotyczące jakości wody: PH6~8

Twardość wody: stężenie węglanu wapnia ≤ 600 mg/l (zalecane czyszczenie miękką wodą)

Ciśnienie wody: ≤ 4 MPa (40bar)

2. Czyszczenie sprężonym powietrzem

Czyszczenie pod ciśnieniem powietrza jest zalecane w przypadku czyszczenia miękkich plam (takich jak kurz) na modułach.

3. Czyszczenie ręczne

Jeśli na powierzchni modułu znajduje się zbyt wiele plam, proszę ostrożnie użyć szczotki izolacyjnej, gąbki lub innego miękkiego narzędzia do czyszczenia.

Upewnić się, że wszelkie szczotki lub narzędzia mieszające są wykonane z materiału izolacyjnego, aby zminimalizować ryzyko porażenia prądem oraz że narzędzia nie porysują szkła lub aluminiowej ramy.

Jeśli występują plamy oleju, można je ostrożnie wyczyścić przyjaznym dla środowiska środkiem czyszczącym.

4. Robot czyszczący

W przypadku stosowania czyszczenia robotycznego, szczotka musi być wykonana z miękkiego tworzywa sztucznego, a sam proces czyszczenia nie może powodować zarysowań szklanej powierzchni modułu ani ramy ze stopu aluminium. Waga robota czyszczącego nie powinna być zbyt duża, a uszkodzenia modułu oraz spadki mocy spowodowane niewłaściwym czyszczeniem za pomocą robota nie są objęte gwarancją Gokin.

Aby zapewnić optymalną wydajność modułu, Gokin zaleca następujące czynności konserwacyjne:

Sprawdzać połączenia elektryczne, uziemiające i mechaniczne co 6 miesięcy, aby upewnić się, że są czyste, bezpieczne, nieuszkodzone i wolne od rdzy. W przeciwnym razie gwarancja zostanie unieważniona.

W przypadku wystąpienia usterki uziemienia, nie należy używać wody do czyszczenia ani spryskiwania modułów, dopóki problem nie zostanie naprawiony przez autoryzowanego serwisanta falownika fotowoltaicznego oraz dopóki falownik nie będzie w pełni sprawny, ponieważ może to prowadzić do wypadku związanego z iskrzeniem lub poważnego zagrożenia bezpieczeństwa.

W razie jakichkolwiek pytań należy skonsultować się z profesjonalnym dostawcą usług solarnych.

Uwaga: Należy postępować zgodnie z instrukcjami producenta dotyczącymi konserwacji wszystkich modułów używanych w systemie, takich jak wsporniki, regulatory ładowania, falowniki, akumulatory itp.

Załącznik 1: Parametry elektryczne

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-2- 66HT- 670M	GK-2- 66HT- 675M	GK-2- 66HT- 680M	GK-2- 66HT- 685M	GK-2- 66HT- 690M	GK-2- 66HT- 695M	GK-2- 66HT- 700M	GK-2- 66HT- 705M	GK-2- 66HT- 710M	GK-2- 66HT- 715M	GK-2- 66HT- 720M
Voc-STC (±3%) [V]	46,50	46,70	46,90	47,10	47,30	47,50	47,90	48,68	48,91	4,14	49,36
Isc-STC (±3%) [A]	17,90	17,93	17,96	17,99	18,02	18,05	18,08	18,11	18,15	18,19	18,24
VPmax-STC [V]	39,90	40,10	40,30	40,50	40,70	40,86	41,10	41,29	41,50	41,69	41,91
IPmax-STC [A]	16,86	16,89	16,92	16,95	16,98	17,01	17,04	17,07	17,11	17,15	17,18
Pmax (±3%) [W]	670	675	680	685	690	695	700	705	710	715	720
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II
TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-2- 66HT- 725M	GK-2- 66HT- 730M	GK-2- 66HT- 735M								
Voc-STC (±3%) [V]	49,55	49,71	49,87								
Isc-STC (±3%) [A]	18,32	18,38	18,44								
VPmax-STC [V]	42,10	42,25	42,39								
IPmax-STC [A]	17,22	17,28	17,34								
Pmax (±3%) [W]	725	730	735								
Vsys [V]	1500	1500	1500								
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30								
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II								

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-2- 60HT- 610M	GK-2- 60HT- 615M	GK-2- 60HT- 620M	GK-2- 60HT- 625M	GK-2- 60HT- 630M	GK-2- 60HT- 635M	GK-2- 60HT- 640M	GK-2- 60HT- 645M	GK-2- 60HT- 650M	GK-2- 60HT- 655M	GK-2- 60HT- 660M
Voc-STC (±3%) [V]	42,66	42,84	43,01	43,19	43,36	43,54	43,72	43,90	44,08	44,26	44,44
Isc-STC (±3%) [A]	17,83	17,96	17,99	18,02	18,05	18,08	18,11	18,14	18,17	18,21	18,25
VPmax-STC [V]	36,46	36,66	36,88	37,06	37,24	37,42	37,60	37,79	37,97	38,15	38,33
IPmax-STC [A]	16,73	16,78	16,82	16,87	16,92	16,97	17,02	17,07	17,12	17,17	17,22
Pmax (±3%) [W]	610	615	620	625	630	635	640	645	650	655	660
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II
TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-2- 60HT- 665M										
Voc-STC (±3%) [V]	44,62										
Isc-STC (±3%) [A]	18,29										
VPmax-STC	38,51										

[V]											
IPmax-STC [A]	17,27										
Pmax (±3%) [W]	665										
Vsys [V]	1500										
Maksymalny bezpiecznik	30										
Klasa ochrony	Klasa II										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-1- 72HT- 560M	GK-1- 72HT- 565M	GK-1- 72HT- 570M	GK-1- 72HT- 575M	GK-1- 72HT- 580M	GK-1- 72HT- 585M	GK-1- 72HT- 590M	GK-1- 72HT- 595M	GK-1- 72HT- 600M	GK-1- 72HT- 605M	
Voc-STC (±3%) [V]	51,67	51,83	51,99	52,15	52,31	52,47	52,63	52,79	52,95	53,11	
Isc-STC (±3%) [A]	13,77	13,83	13,89	13,95	14,01	14,07	14,13	14,19	14,25	14,31	
VPmax-STC [V]	42,62	42,80	42,99	43,17	43,35	43,53	43,70	43,88	44,05	44,23	
IPmax-STC [A]	13,14	13,20	13,26	13,32	13,38	13,44	13,50	13,56	13,62	13,68	
Pmax (±3%) [W]	560	565	570	575	580	585	590	595	600	605	
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
Maksymalny bezpiecznik	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-1- 60HT- 465M	GK-1- 60HT- 470M	GK-1- 60HT- 475M	GK-1- 60HT- 480M	GK-1- 60HT- 485M	GK-1- 60HT- 490M	GK-1- 60HT- 495M	GK-1- 60HT- 500M	GK-1- 60HT- 505M		
Voc-STC (±3%) [V]	42,22	42,38	42,54	42,71	42,86	43,02	43,18	43,34	43,50		
Isc-STC (±3%) [A]	14,07	14,15	14,23	14,31	14,39	14,48	14,56	14,64	14,72		
VPmax-STC [V]	34,89	35,05	35,21	35,38	35,54	35,70	35,84	36,00	36,15		
IPmax-STC [A]	13,33	13,41	13,49	13,57	13,65	13,73	13,81	13,89	13,97		
Pmax (±3%) [W]	465	470	475	480	485	490	495	500	505		
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500		
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	25	25	25	25	25	25	25	25	25		
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II		

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-1-54HT- 420M	GK-1-54HT- 425M	GK-1-54HT- 430M	GK-1-54HT- 435M	GK-1-54HT- 440M	GK-1-54HT- 445M			
Voc-STC (±3%) [V]	38,11	38,30	38,49	38,68	38,87	39,06			
Isc-STC (±3%) [A]	14,07	14,15	14,23	14,30	14,37	14,44			
VPmax-STC [V]	31,51	31,70	31,88	32,07	32,26	32,45			
IPmax-STC [A]	13,33	13,41	13,49	13,57	13,65	13,73			
Pmax (±3%) [W]	420	425	430	435	440	445			
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500			
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	25	25	25	25	25	25			
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II			

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-4-66HT-590M	GK-4-66HT-595M	GK-4-66HT-600M	GK-4-66HT-605M	GK-4-66HT-610M	GK-4-66HT-615M	GK-4-66HT-620M	GK-4-66HT-625M			
Voc-STC (±3%) [V]	47,32	47,49	48,32	48,48	48,64	48,8	48,96	49,12			
Isc-STC (±3%) [A]	15,79	15,86	15,88	15,94	16	16,06	16,12	16,18			
VPmax-STC [V]	39,67	39,81	40,06	40,23	40,40	40,57	40,74	40,90			
IPmax-STC [A]	14,88	14,96	14,98	15,04	15,10	15,16	15,22	15,28			
Pmax (±3%) [W]	590	595	600	605	610	615	620	625			
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500			
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30	30	30	30			
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II			

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-4-54HT-485M	GK-4-54HT-490M	GK-4-54HT-495M	GK-4-54HT-500M	GK-4-54HT-505M	GK-4-54HT-510M	
Voc-STC (±3%) [V]	39,41	39,61	39,81	40,02	40,22	40,42	
Isc-STC (±3%) [A]	15,68	15,74	15,81	15,88	15,95	16,02	
VPmax-STC [V]	32,45	32,65	32,85	33,05	33,25	33,45	
IPmax-STC [A]	14,95	15,01	15,07	15,13	15,19	15,25	
Pmax (±3%) [W]	485	490	495	500	505	510	
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30	30	
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-4-48HT-430M	GK-4-48HT-435M	GK-4-48HT-440M	GK-4-48HT-445M	GK-4-48HT-450M		
Voc-STC (±3%) [V]	34,55	34,72	34,89	35,06	35,23		
Isc-STC (±3%) [A]	15,8	15,87	15,94	16,01	16,08		
VPmax-STC [V]	29,18	29,36	29,54	29,72	29,9		
IPmax-STC [A]	14,74	14,82	14,9	14,98	15,05		
Pmax (±3%) [W]	430	435	440	445	450		
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500		
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30		
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II		

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-2-66HP-650M	GK-2-66HP-655M	GK-2-66HP-660M	GK-2-66HP-665M	GK-2-66HP-670M		
Voc-STC (±3%) [V]	45,20	45,40	45,60	45,80	46,00		
Isc-STC (±3%) [A]	18,46	18,50	18,55	18,60	18,65		
VPmax-STC [V]	37,40	37,60	37,80	38,00	38,20		
IPmax-STC [A]	17,38	17,42	17,46	17,50	17,54		
Pmax (±3%) [W]	650	655	660	665	670		
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500		
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30		
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II		

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-2-60HP-590M	GK-2-60HP-595M	GK-2-60HP-600M	GK-2-60HP-605M	GK-2-60HP-610M		
Voc-STC (±3%) [V]	41,24	41,44	41,64	41,84	42,04		
Isc-STC (±3%) [A]	18,36	18,41	18,46	18,52	18,57		
VPmax-STC [V]	34,15	34,35	34,55	34,75	34,95		
IPmax-STC [A]	17,28	17,32	17,37	17,41	17,46		
Pmax (±3%) [W]	590	595	600	605	610		
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500		
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30		
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II		

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-1-72HP-540M	GK-1-72HP-545M	GK-1-72HP-550M	GK-1-72HP-555M	GK-1-72HP-560M		
Voc-STC (±3%) [V]	49,42	49,52	49,62	49,72	49,82		
Isc-STC (±3%) [A]	13,85	13,94	14,03	14,12	14,21		
VPmax-STC [V]	40,70	40,80	40,90	40,99	41,09		
IPmax-STC [A]	13,27	13,36	13,45	13,54	13,63		
Pmax (±3%) [W]	540	545	550	555	560		
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500		
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	25	25	25	25	25		
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II		

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-1-60HP-450M	GK-1-60HP-455M	GK-1-60HP-460M	GK-1-60HP-465M			
Voc-STC (±3%) [V]	41,18	41,33	41,48	41,63			
Isc-STC (±3%) [A]	13,85	13,93	14,01	14,09			
VPmax-STC [V]	33,91	34,06	34,20	34,37			
IPmax-STC [A]	13,27	13,36	13,45	13,53			
Pmax (±3%) [W]	450	455	460	465			
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500			
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	25	25	25	25			
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II			

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-1-54HP-405M	GK-1-54HP-410M	GK-1-54HP-415M	GK-1-54HP-420M			
Voc-STC (±3%) [V]	37,06	37,14	37,22	37,31			
Isc-STC (±3%) [A]	13,85	13,92	14,01	14,10			
VPmax-STC [V]	30,52	30,62	30,79	30,88			
IPmax-STC [A]	13,27	13,39	13,48	13,60			
Pmax (±3%) [W]	405	410	415	420			
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500			
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	25	25	25	25			
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II			

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-3-72HG-610M	GK-3-72HG-615M	GK-3-72HG-620M	GK-3-72HG-640M	GK-3-72HG-645M	GK-3-72HG-650M	GK-3-72HG-655M	GK-3-72HG-660M	GK-3-72HG-665M	GK-3-72HG-670M	
Voc-STC (±3%)	53,60	53,70	53,80	54,20	54,30	54,40	54,50	54,60	54,70	54,80	

[V]											
Isc-STC (±3%) [A]	14,64	14,70	14,76	15,00	15,06	15,12	15,18	15,24	15,30	15,36	
VPmax-STC [V]	44,30	44,40	44,50	44,90	45,00	45,10	45,20	45,30	45,40	45,50	
IPmax-STC [A]	13,77	13,85	13,93	14,26	14,34	14,42	14,50	14,57	14,65	14,73	
Pmax (±3%) [W]	610	615	620	640	645	650	655	660	665	670	
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-3- 54HG- 445M/GK -3- 54HGb- 445M	GK-3- 54HG- 450M/GK -3- 54HGb- 450M	GK-3- 54HG- 455M/GK -3- 54HGb- 455M	GK-3- 54HG- 460M/GK -3- 54HGb- 460M	GK-3- 54HG- 465M/GK -3- 54HGb- 465M	GK-3- 54HG- 470M/GK -3- 54HGb- 470M	GK-3- 54HG- 475M/GK -3- 54HGb- 475M	GK-3- 54HG- 480M/GK -3- 54HGb- 480M	GK-3- 54HG- 485M/GK -3- 54HGb- 485M	GK-3- 54HG- 490M/GK -3- 54HGb- 490M	GK-3- 54HG- 495M/GK -3- 54HGb- 495M
Voc-STC (±3%) [V]	39,67	39,81	39,95	40,09	40,23	40,37	40,51	40,65	40,79	40,93	41,07
Isc-STC (±3%) [A]	14,51	14,58	14,65	14,72	14,79	14,86	14,93	15,00	15,07	15,14	15,21
VPmax-STC [V]	32,98	33,08	33,18	33,28	33,38	33,48	33,58	33,68	33,78	33,88	33,98
IPmax-STC [A]	13,50	13,61	13,72	13,83	13,94	14,05	14,15	14,26	14,37	14,47	14,58
Pmax (±3%) [W]	445	450	455	460	465	470	475	480	485	490	495
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II
TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-3- 54HG- 500M/GK -3- 54HGb- 500M										
Voc-STC (±3%) [V]	41,21										
Isc-STC (±3%) [A]	15,28										
VPmax-STC [V]	34,08										
IPmax-STC [A]	14,68										
Pmax (±3%) [W]	500										
Vsys [V]	1500										
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	25										
Klasa ochrony	Klasa II										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-1- 60HG- 500M/GK -1- 60HGb- 500M	GK-1- 60HG- 505M/GK -1- 60HGb- 505M	GK-1- 60HG- 510M/GK -1- 60HGb- 510M	GK-1- 60HG- 515M/GK -1- 60HGb- 515M	GK-1- 60HG- 520M/GK -1- 60HGb- 520M	GK-1- 60HG- 525M/GK -1- 60HGb- 525M	GK-1- 60HG- 530M/GK -1- 60HGb- 530M				
Voc-STC (±3%) [V]	45,02	45,12	45,22	45,32	45,42	45,52	45,62				
Isc-STC (±3%) [A]	14,05	14,11	14,17	14,23	14,29	14,35	14,41				

VPmax-STC [V]	37,9	38,0	38,1	38,2	38,3	38,4	38,5				
IPmax-STC [A]	13,2	13,3	13,39	13,49	13,58	13,68	13,77				
Pmax (±3%) [W]	500	505	510	515	520	525	530				
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500				
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	25	25	25	25	25	25	25				
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II				

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-5-60HG-495M/GK-5-60HGb-495M	GK-5-60HG-500M/GK-5-60HGb-500M	GK-5-60HG-505M/GK-5-60HGb-505M	GK-5-60HG-510M/GK-5-60HGb-510M	GK-5-60HG-515M/GK-5-60HGb-515M	GK-5-60HG-520M/GK-5-60HGb-520M	GK-5-60HG-525M/GK-5-60HGb-525M	GK-5-60HG-530M/GK-5-60HGb-530M	GK-5-60HG-535M/GK-5-60HGb-535M	GK-5-60HG-540M/GK-5-60HGb-540M	
Voc-STC (±3%) [V]	44,92	45,02	45,12	45,22	45,32	45,42	45,52	45,62	45,72	45,82	
Isc-STC (±3%) [A]	13,99	14,05	14,11	14,17	14,23	14,29	14,35	14,41	14,47	14,53	
VPmax-STC [V]	37,8	37,9	38,0	38,1	38,2	38,3	38,4	38,5	38,6	38,7	
IPmax-STC [A]	13,1	13,2	13,3	13,39	13,49	13,58	13,68	13,77	13,86	13,95	
Pmax (±3%) [W]	495	500	505	510	515	520	525	530	535	540	
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-5-54HG-440M/GK-5-54HGb-440M	GK-5-54HG-445M/GK-5-54HGb-445M	GK-5-54HG-450M/GK-5-54HGb-450M	GK-5-54HG-455M/GK-5-54HGb-455M	GK-5-54HG-460M/GK-5-54HGb-460M	GK-5-54HG-465M/GK-5-54HGb-465M	GK-5-54HG-470M/GK-5-54HGb-470M	GK-5-54HG-475M/GK-5-54HGb-475M	GK-5-54HG-480M/GK-5-54HGb-480M	GK-5-54HG-485M/GK-5-54HGb-485M	
Voc-STC (±3%) [V]	40,82	40,88	40,94	41,00	41,06	41,12	41,18	41,24	41,30	41,36	
Isc-STC (±3%) [A]	13,92	14,02	14,12	14,22	14,25	14,29	14,32	14,36	14,41	14,47	
VPmax-STC [V]	34,38	34,44	34,50	34,56	34,62	34,68	34,74	34,80	34,86	34,92	
IPmax-STC [A]	12,80	12,93	13,05	13,17	13,29	13,41	13,54	13,66	13,78	13,90	
Pmax (±3%) [W]	440	445	450	455	460	465	470	475	480	485	
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-2-66HTBD-670M	GK-2-66HTBD-675M	GK-2-66HTBD-680M	GK-2-66HTB D-685M	GK-2-66HTB D-690M	GK-2-66HTB D-695M	GK-2-66HTB D-700M	GK-2-66HTBD-705M	GK-2-66HTB D-710M	GK-2-66HTB D-715M	GK-2-66HTB D-720M
Voc-STC (±3%) [V]	46,50	46,70	46,90	47,10	47,30	47,50	47,90	48,68	48,91	49,14	49,36
Isc-STC (±3%) [A]	17,90	17,93	17,96	17,99	18,02	18,05	18,08	18,11	18,15	18,19	18,24
VPmax-STC [V]	39,90	40,10	40,30	40,50	40,70	40,86	41,10	41,29	41,50	41,69	41,91
IPmax-STC [A]	16,86	16,89	16,92	16,95	16,98	17,01	17,04	17,07	17,11	17,15	17,18
Pmax (±3%)-STC [W]	670	675	680	685	690	695	700	705	710	715	720
Voc-BNPI (±3%) [V]	46,55	46,75	46,95	47,15	47,35	47,55	47,90	48,73	48,94	49,15	49,36

Isc-BNPI ($\pm 3\%$) [A]	19,72	19,75	19,77	19,80	19,83	19,85	19,88	19,92	19,96	20,00	20,04
VPmax-BNPI [V]	39,99	40,18	40,37	40,55	40,74	40,91	41,11	41,29	41,50	41,69	41,91
IPmax-BNPI [A]	18,57	18,60	18,62	18,65	18,68	18,70	18,73	18,77	18,81	18,85	18,89
Pmax ($\pm 3\%$)-BNPI [W]	740	745	750	755	760	765	770	775	780	785	790
Isc-BSI ($\pm 3\%$) [A]	21,95	22,03	22,05	22,08	22,10	22,18	22,21	22,25	22,29	22,33	22,37
Pmax ($\pm 3\%$)-BSI [W]	825	835	840	845	850	860	865	870	875	880	885
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II
Współczynnik dwupłaszczyznowości	$\varphi P_{\max}=80\pm 5\%, \varphi I_{\text{sc}}=80\pm 5\%, V_{\text{oc}}=100\pm 5\%$										
TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-2-66HTBD-725M	GK-2-66HTBD-730M	GK-2-66HTBD-735M								
Voc-STC ($\pm 3\%$) [V]	49,55	49,71	49,87								
Isc-STC ($\pm 3\%$) [A]	18,32	18,38	18,44								
VPmax-STC [V]	42,10	42,25	42,39								
IPmax-STC [A]	17,22	17,28	17,34								
Pmax ($\pm 3\%$)-STC [W]	725	730	735								
Voc-BNPI ($\pm 3\%$) [V]	49,57	49,73	49,89								
Isc-BNPI ($\pm 3\%$) [A]	20,08	20,14	20,20								
VPmax-BNPI [V]	42,10	42,25	42,39								
IPmax-BNPI [A]	18,93	18,96	19,00								
Pmax ($\pm 3\%$)-BNPI [W]	795	800	805								
Isc-BSI ($\pm 3\%$) [A]	22,41	22,45	22,49								
Pmax ($\pm 3\%$)-BSI [W]	890	895	900								
Vsys [V]	1500	1500	1500								
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	35	35	35								
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II								
Współczynnik dwupłaszczyznowości	$\varphi P_{\max}=80\pm 5\%, \varphi I_{\text{sc}}=80\pm 5\%, V_{\text{oc}}=100\pm 5\%$										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-2-60HTBD-610M	GK-2-60HTBD-615M	GK-2-60HTBD-620M	GK-2-60HTBD-625M	GK-2-60HTBD-630M	GK-2-60HTBD-635M	GK-2-60HTBD-640M	GK-2-60HTBD-645M	GK-2-60HTBD-650M	GK-2-60HTBD-655M	GK-2-60HTBD-660M
Voc-STC ($\pm 3\%$) [V]	42,66	42,84	43,01	43,19	43,36	43,54	43,72	43,90	44,08	44,26	44,44
Isc-STC ($\pm 3\%$) [A]	17,83	17,96	17,99	18,02	18,05	18,08	18,11	18,14	18,17	18,21	18,25
VPmax-STC [V]	36,46	36,66	36,88	37,06	37,24	37,42	37,60	37,79	37,97	38,15	38,33
IPmax-STC [A]	16,73	16,78	16,82	16,87	16,92	16,97	17,02	17,07	17,12	17,17	17,22
Pmax ($\pm 3\%$)-STC [W]	610	615	620	625	630	635	640	645	650	655	660
Voc-BNPI ($\pm 3\%$) [V]	42,75	42,91	43,07	43,23	43,39	43,57	43,75	43,93	44,11	44,29	44,47
Isc-BNPI ($\pm 3\%$) [A]	19,66	19,80	19,82	19,85	19,87	19,90	19,95	19,99	20,03	20,07	20,11
VPmax-BNPI [V]	36,61	36,78	36,97	37,14	37,31	37,47	37,64	37,81	37,97	38,15	38,33
IPmax-BNPI [A]	18,44	18,49	18,53	18,58	18,63	18,67	18,73	18,78	18,83	18,88	18,93
Pmax ($\pm 3\%$)-BNPI [W]	675	680	685	690	695	700	705	710	715	720	725
Isc-BSI ($\pm 3\%$) [A]	21,92	22,06	22,08	22,10	22,12	22,21	22,18	22,21	22,24	22,27	22,31
Pmax ($\pm 3\%$)-BSI [W]	755	760	765	770	775	780	785	790	795	800	805

V _{sys} [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II
Współczynnik dwupłaszczyznowości	φP _{max} =80±5%, φI _{sc} =80±5%, V _{oc} =100±5%										
TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-2-60HTBD-665M										
V _{oc} -STC (±3%) [V]	44,62										
I _{sc} -STC (±3%) [A]	18,29										
V _{Pmax} -STC [V]	38,51										
I _{Pmax} -STC [A]	17,27										
P _{max} (±3%)-STC [W]	665										
V _{oc} -BNPI (±3%) [V]	44,65										
I _{sc} -BNPI (±3%) [A]	20,15										
V _{Pmax} -BNPI [V]	38,51										
I _{Pmax} -BNPI [A]	18,98										
P _{max} (±3%)-BNPI [W]	730										
I _{sc} -BSI (±3%) [A]	22,35										
P _{max} (±3%)-BSI [W]	810										
V _{sys} [V]	1500										
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	35										
Klasa ochrony	Klasa II										
Współczynnik dwupłaszczyznowości	φP _{max} =80±5%, φI _{sc} =80±5%, V _{oc} =100±5%										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-3-72HTBD-590M	GK-3-72HTBD-595M	GK-3-72HTBD-600M	GK-3-72HTBD-605M	GK-3-72HTBD-610M	GK-3-72HTBD-615M	GK-3-72HTBD-620M				
V _{oc} -STC (±3%) [V]	51,30	51,47	51,64	51,81	51,98	52,15	52,32				
I _{sc} -STC (±3%) [A]	14,55	14,62	14,69	14,76	14,83	14,90	14,97				
V _{Pmax} -STC [V]	43,28	43,43	43,58	43,73	43,88	44,02	44,16				
I _{Pmax} -STC [A]	13,64	13,71	13,78	13,85	13,92	13,99	14,06				
P _{max} (±3%)-STC [W]	590	595	600	605	610	615	620				
V _{oc} -BNPI (±3%) [V]	51,30	51,47	51,64	51,81	52,09	52,26	52,43				
I _{sc} -BNPI (±3%) [A]	16,01	16,08	16,15	16,22	16,35	16,42	16,49				
V _{Pmax} -BNPI [V]	43,33	43,46	43,59	43,73	44,02	44,15	44,27				
I _{Pmax} -BNPI [A]	15,00	15,08	15,15	15,22	15,35	15,42	15,49				
P _{max} (±3%)-BNPI [W]	650	655	660	665	675	680	685				
I _{sc} -BSI (±3%) [A]	17,88	17,95	18,02	18,10	18,23	18,30	18,37				
P _{max} (±3%)-BSI [W]	730	735	740	745	755	760	765				
V _{sys} [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500				
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30	30	30				
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II				

Współczynnik dwupłaszczyznowości	$\varphi P_{max}=80\pm 5\%, \varphi I_{sc}=80\pm 5\%, V_{oc}=100\pm 5\%$										
----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-3-54HTBD-440M	GK-3-54HTBD-445M	GK-3-54HTBD-450M	GK-3-54HTBD-455M	GK-3-54HTBD-460M	GK-3-54HTBD-465M	GK-3-54HTBD-470M				
Voc-STC (±3%) [V]	38,50	38,67	38,84	39,01	39,18	39,35	39,52				
Isc-STC (±3%) [A]	14,60	14,67	14,74	14,81	14,88	14,95	15,02				
VPmax-STC [V]	32,42	32,58	32,73	32,89	33,04	33,19	33,34				
IPmax-STC [A]	13,60	13,68	13,76	13,84	13,93	14,02	14,11				
Pmax (±3%)-STC [W]	440	445	450	455	460	465	470				
Voc-BNPI (±3%) [V]	38,51	38,69	38,86	39,03	39,20	39,37	39,60				
Isc-BNPI (±3%) [A]	16,07	16,14	16,21	16,27	16,34	16,41	16,56				
VPmax-BNPI [V]	32,46	32,61	32,74	32,89	33,04	33,19	33,45				
IPmax-BNPI [A]	14,96	15,04	15,12	15,20	15,30	15,39	15,55				
Pmax (±3%)-BNPI [W]	485	490	495	500	505	510	520				
Isc-BSI (±3%) [A]	17,87	18,02	18,09	18,15	18,22	18,37	18,43				
Pmax (±3%)-BSI [W]	540	550	555	560	565	575	580				
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500				
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30	30	30				
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II				
Współczynnik dwupłaszczyznowości	$\varphi P_{max}=80\pm 5\%, \varphi I_{sc}=80\pm 5\%, V_{oc}=100\pm 5\%$										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-4-66HTBD-590M	GK-4-66HTBD-595M	GK-4-66HTBD-600M	GK-4-66HTBD-605M	GK-4-66HTBD-610M	GK-4-66HTBD-615M	GK-4-66HTBD-620M	GK-4-66HTBD-625M	GK-4-66HTBD-630M	GK-4-66HTBD-635M	GK-4-66HTBD-640M
Voc-STC (±3%) [V]	47,32	47,49	47,66	47,83	48,00	48,17	48,34	48,51	48.68	48.85	49.02
Isc-STC (±3%) [A]	15,79	15,86	15,93	16,00	16,07	16,14	16,21	16,28	16.35	16.42	16.49
VPmax-STC [V]	39,67	39,81	39,95	40,09	40,22	40,35	40,48	40,63	40.73	40.85	40.98
IPmax-STC [A]	14,88	14,96	15,03	15,10	15,18	15,25	15,33	15,41	15.48	15.55	15.62
Pmax (±3%)-STC [W]	590	595	600	605	610	615	620	625	630	635	640
Voc-BNPI (±3%) [V]	47,32	47,49	47,66	47,83	48,10	48,27	48,44	48,61	48.78	48.95	49.12
Isc-BNPI (±3%) [A]	17,37	17,44	17,51	17,58	17,72	17,79	17,97	18,05	18.12	18.19	18.26
VPmax-BNPI [V]	39,71	39,84	39,96	40,09	40,35	40,47	40,58	40,73	40.81	40.93	41.06
IPmax-BNPI [A]	16,37	16,45	16,52	16,59	16,74	16,81	16,89	16,97	17.04	17.11	17.18
Pmax (±3%)-BNPI [W]	650	655	660	665	675	680	685	690	695	700	705
Isc-BSI (±3%) [A]	19,41	19,48	19,55	19,62	19,75	19,82	20,02	20,09	20.16	20.23	20.3
Pmax (±3%)-BSI [W]	730	735	740	745	755	760	765	770	775	780	785
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Class II	Class II	Class II
Współczynnik dwupłaszczyznowości	$\varphi P_{max}=80\pm 5\%, \varphi I_{sc}=80\pm 5\%, V_{oc}=100\pm 5\%$										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-4-78HTB D-720M	GK-4-78HTB D-725M	GK-4-78HTB D-730M	GK-4-78HTB D-735M	GK-4-78HTB D-740M	GK-4-78HTB D-745M	GK-4-78HTB D-750M				
------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--	--	--	--

Voc-STC (±3%) [V]	56,77	56,92	57,07	57,22	57,37	57,52	57,67				
Isc-STC (±3%) [A]	16,06	16,12	16,18	16,24	16,30	16,36	16,42				
VPmax-STC [V]	47,47	47,60	47,73	47,86	47,99	48,12	48,25				
IPmax-STC [A]	15,17	15,23	15,29	15,36	15,42	15,48	15,54				
Pmax (±3%)-STC [W]	720	725	730	735	740	745	750				
Voc-BNPI (±3%) [V]	56,77	56,92	57,07	57,22	57,37	57,52	57,67				
Isc-BNPI (±3%) [A]	17,63	17,69	17,75	17,81	17,87	17,93	17,99				
VPmax-BNPI [V]	47,49	47,62	47,75	47,88	48,01	48,14	48,27				
IPmax-BNPI [A]	16,64	16,69	16,75	16,81	16,87	16,93	16,99				
Pmax (±3%)-BNPI [W]	790	795	800	805	810	815	820				
Isc-BSI (±3%) [A]	19,54	19,60	19,66	19,72	19,78	19,84	19,90				
Pmax (±3%)-BSI [W]	875	880	885	890	895	900	905				
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500				
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	35	35	35	35	35	35	35				
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II				
Współczynnik dwupłaszczyznowości	φPmax=80±5%,φIsc=80±5%,Voc=100±5%										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-4-54HTBD-480M	GK-4-54HTBD-485M	GK-4-54HTBD-490M	GK-4-54HTBD-495M	GK-4-54HTBD-500M	GK-4-54HTBD-505M	GK-4-54HTBD-510M	GK-4-54HTBD-515M	GK-4-54HTBD-520M		
Voc-STC (±3%) [V]	39,21	39,41	39,61	39,81	40,02	40,22	40,42	40,62	40,82		
Isc-STC (±3%) [A]	15,62	15,68	15,74	15,81	15,88	15,95	16,02	16,08	16,14		
VPmax-STC [V]	32,25	32,45	32,65	32,85	33,05	33,25	33,45	33,64	33,84		
IPmax-STC [A]	14,89	14,95	15,01	15,07	15,13	15,19	15,25	15,31	15,37		
Pmax (±3%)-STC [W]	480	485	490	495	500	505	510	515	520		
Voc-BNPI (±3%) [V]	39,21	39,41	39,61	39,81	40,02	40,22	40,42	40,62	40,82		
Isc-BNPI (±3%) [A]	17,23	17,28	17,34	17,41	17,47	17,53	17,59	17,64	17,70		
VPmax-BNPI [V]	32,28	32,47	32,65	32,85	33,05	33,25	33,45	33,64	33,84		
IPmax-BNPI [A]	16,42	16,48	16,54	16,59	16,64	16,69	16,74	16,80	16,86		
Pmax (±3%)-BNPI [W]	530	535	540	545	550	555	560	565	570		
Isc-BSI (±3%) [A]	19,17	19,22	19,27	19,32	19,37	19,42	19,47	19,51	19,56		
Pmax (±3%)-BSI [W]	590	595	600	605	610	615	620	625	630		
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500		
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	35	35	35	35	35	35	35	35	35		
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II		
Współczynnik dwupłaszczyznowości	φPmax=80±5%,φIsc=80±5%,Voc=100±5%										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-1-78HTBD-610M	GK-1-78HTBD-615M	GK-1-78HTBD-620M	GK-1-78HTBD-625M	GK-1-78HTBD-630M	GK-1-78HTBD-635M	GK-1-78HTBD-640M	GK-1-78HTBD-645M	GK-1-78HTBD-650M	GK-1-78HTBD-655M	GK-1-78HTBD-660M
Voc-STC (±3%) [V]	56,27	56,44	56,61	56,78	56,95	57,12	57,29	57,47	57,63	57,79	57,95
Isc-STC (±3%) [A]	13,65	13,71	13,77	13,83	13,89	13,95	13,01	14,06	14,11	14,17	14,23

VPmax-STC [V]	47,00	47,15	47,30	47,45	47,60	47,75	47,90	48,06	48,22	48,38	48,54
IPmax-STC [A]	12,98	13,05	13,12	13,19	13,25	13,31	13,37	13,42	13,48	13,54	13,60
Pmax (±3%)-STC [W]	610	615	620	625	630	635	640	645	650	655	660
Voc-BNPI (±3%) [V]	56,68	56,81	56,94	57,07	57,20	57,33	57,46	57,59	57,72	57,86	58,00
Isc-BNPI (±3%) [A]	15,02	15,08	15,14	15,20	15,26	15,32	15,38	15,44	15,50	15,56	15,62
VPmax-BNPI [V]	47,23	47,35	47,50	47,65	47,80	47,95	48,09	48,23	48,38	48,53	48,68
IPmax-BNPI [A]	14,30	14,36	14,42	14,48	14,54	14,60	14,66	14,72	14,78	14,84	14,90
Pmax (±3%)-BNPI [W]	675	680	685	690	695	700	705	710	715	720	725
Isc-BSI (±3%) [A]	16,78	16,84	16,90	16,96	17,02	17,14	17,16	17,22	17,28	17,34	17,40
Pmax (±3%)-BSI [W]	755	760	765	770	775	785	790	795	800	805	810
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II
Współczynnik dwupłaszczyznowości	φPmax=80±5%, φIsc=80±5%, Voc=100±5%										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-1-72HTBD-560M	GK-1-72HTBD-565M	GK-1-72HTBD-570M	GK-1-72HTBD-575M	GK-1-72HTBD-580M	GK-1-72HTBD-585M	GK-1-72HTBD-590M	GK-1-72HTBD-595M	GK-1-72HTBD-600M	GK-1-72HTBD-605M	
Voc-STC (±3%) [V]	50,67	50,87	51,07	51,27	51,47	51,67	51,87	52,07	52,27	52,47	
Isc-STC (±3%) [A]	14,13	14,19	14,25	14,31	14,37	14,43	14,49	14,55	14,61	14,67	
VPmax-STC [V]	41,95	42,14	42,29	42,44	42,59	42,74	42,89	43,04	43,19	43,36	
IPmax-STC [A]	13,35	13,41	13,48	13,55	13,62	13,69	13,76	13,83	13,90	13,96	
Pmax (±3%)-STC [W]	560	565	570	575	580	585	590	595	600	605	
Voc-BNPI (±3%) [V]	50,68	50,97	51,17	51,37	51,57	51,77	51,97	52,17	52,37	52,57	
Isc-BNPI (±3%) [A]	15,52	15,64	15,70	15,76	15,82	15,88	15,94	16,00	16,06	16,11	
VPmax-BNPI [V]	41,95	42,29	42,42	42,56	42,70	42,80	42,94	43,07	43,20	43,36	
IPmax-BNPI [A]	14,66	14,78	14,85	14,92	14,99	15,07	15,14	15,21	15,28	15,35	
Pmax (±3%)-BNPI [W]	615	625	630	635	640	645	650	655	660	665	
Isc-BSI (±3%) [A]	17,33	17,39	17,51	17,57	17,63	17,69	17,81	17,87	17,93	17,99	
Pmax (±3%)-BSI [W]	690	695	705	710	715	720	730	735	740	745	
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	
Współczynnik dwupłaszczyznowości	φPmax=80±5%, φIsc=80±5%, Voc=100±5%										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-1-60HTBD-465M	GK-1-60HTBD-470M	GK-1-60HTBD-475M	GK-1-60HTBD-480M	GK-1-60HTBD-485M	GK-1-60HTBD-490M	GK-1-60HTBD-495M	GK-1-60HTBD-500M	GK-1-60HTBD-505M		
Voc-STC (±3%) [V]	42,22	42,38	42,54	42,71	42,86	43,02	43,18	43,34	43,50		
Isc-STC (±3%) [A]	14,07	14,15	14,23	14,31	14,39	14,48	14,56	14,64	14,72		
VPmax-STC [V]	34,89	35,05	35,21	35,38	35,54	35,70	35,84	36,00	36,15		
IPmax-STC [A]	13,33	13,41	13,49	13,57	13,65	13,73	13,81	13,89	13,97		
Pmax (±3%)-STC [W]	465	470	475	480	485	490	495	500	505		
Voc-BNPI (±3%) [V]	42,23	42,47	42,60	42,75	42,88	43,04	43,20	43,36	43,52		
Isc-BNPI (±3%) [A]	15,45	15,60	15,68	15,76	15,84	15,93	16,01	16,09	16,17		
VPmax-BNPI [V]	34,89	35,18	35,33	35,48	35,62	35,74	35,88	36,02	36,16		
IPmax-BNPI [A]	14,63	14,78	14,86	14,94	15,02	15,11	15,19	15,27	15,35		
Pmax (±3%)-BNPI [W]	510	520	525	530	535	540	545	550	555		

Isc-BSI ($\pm 3\%$) [A]	17,29	17,37	17,45	17,53	17,68	17,78	17,86	17,94	18,00		
Pmax ($\pm 3\%$)-BSI [W]	575	580	585	590	600	605	610	615	620		
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500		
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II		
Współczynnik dwupłaszczyznowości	$\phi P_{\max}=80\pm 5\%, \phi I_{\text{sc}}=80\pm 5\%, V_{\text{oc}}=100\pm 5\%$										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-1-54HTBD-420M	GK-1-54HTBD-425M	GK-1-54HTBD-430M	GK-1-54HTBD-435M	GK-1-54HTBD-440M	GK-1-54HTBD-445M	GK-1-54HTBD-450M	GK-1-54HTBD-455M			
Voc-STC ($\pm 3\%$) [V]	38,11	38,30	38,49	38,68	38,87	39,06	39,25	39,44			
Isc-STC ($\pm 3\%$) [A]	14,07	14,15	14,23	14,30	14,37	14,44	14,51	14,59			
VPmax-STC [V]	31,51	31,70	31,88	32,07	32,26	32,45	32,59	32,76			
IPmax-STC [A]	13,33	13,41	13,49	13,57	13,65	13,73	13,81	13,89			
Pmax ($\pm 3\%$)-STC [W]	420	425	430	435	440	445	450	455			
Voc-BNPI ($\pm 3\%$) [V]	38,12	38,37	38,54	38,71	38,90	39,09	39,28	39,47			
Isc-BNPI ($\pm 3\%$) [A]	15,44	15,60	15,68	15,75	15,82	15,88	15,95	16,03			
VPmax-BNPI [V]	31,51	31,80	31,97	32,13	32,30	32,48	32,61	32,78			
IPmax-BNPI [A]	14,62	14,78	14,86	14,94	15,02	15,10	15,18	15,26			
Pmax ($\pm 3\%$)-BNPI [W]	460	470	475	480	485	490	495	500			
Isc-BSI ($\pm 3\%$) [A]	17,21	17,38	17,45	17,52	17,59	17,74	17,81	17,89			
Pmax ($\pm 3\%$)-BSI [W]	515	525	530	535	540	550	555	560			
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500			
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30	30	30	30			
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II			
Współczynnik dwupłaszczyznowości	$\phi P_{\max}=80\pm 5\%, \phi I_{\text{sc}}=80\pm 5\%, V_{\text{oc}}=100\pm 5\%$										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-4-48HTBD-425M	GK-4-48HTBD-430M	GK-4-48HTBD-435M	GK-4-48HTBD-440M	GK-4-48HTBD-445M	GK-4-48HTBD-450M	GK-4-48HTBD-455M	GK-4-48HTBD-460M	GK-4-48HTBD-465M		
Voc-STC ($\pm 3\%$) [V]	34,38	34,55	34,72	34,89	35,06	35,23	35,40	35,60	35,80		
Isc-STC ($\pm 3\%$) [A]	15,73	15,80	15,87	15,94	16,01	16,08	16,15	16,21	16,28		
VPmax-STC [V]	29,00	29,18	29,36	29,54	29,72	29,90	30,08	30,28	30,48		
IPmax-STC [A]	14,66	14,74	14,82	14,90	14,98	15,05	15,13	15,19	15,26		
Pmax ($\pm 3\%$)-STC [W]	425	430	435	440	445	450	455	460	465		
Voc-BNPI ($\pm 3\%$) [V]	34,41	34,58	34,75	34,92	35,09	35,26	35,43	35,60	35,80		
Isc-BNPI ($\pm 3\%$) [A]	17,37	17,44	17,51	17,58	17,65	17,72	17,79	17,85	17,91		
VPmax-BNPI [V]	29,00	29,18	29,36	29,54	29,72	29,90	30,08	30,30	30,49		
IPmax-BNPI [A]	16,10	16,19	16,27	16,35	16,43	16,50	16,55	16,66	16,73		
Pmax ($\pm 3\%$)-BNPI [W]	465	470	475	480	485	490	495	505	510		
Isc-BSI ($\pm 3\%$) [A]	19,02	19,10	19,18	19,26	19,34	19,42	19,48	19,56	19,63		
Pmax ($\pm 3\%$)-BSI [W]	515	520	525	530	535	540	545	550	555		
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500		
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	35	35	35	35	35	35	35	35	35		
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II		
Współczynnik dwupłaszczyznowości	$\phi P_{\max}=70\pm 5\%, \phi I_{\text{sc}}=70\pm 5\%, V_{\text{oc}}=100\pm 5\%$										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-2- 66HPBD- 650M	GK-2- 66HPBD- 655M	GK-2- 66HPBD- 660M	GK-2- 66HPBD- 665M	GK-2- 66HPBD- 670M						
Voc-STC (±3%) [V]	45,20	45,40	45,60	45,80	46,00						
Isc-STC (±3%) [A]	18,46	18,50	18,55	18,60	18,65						
VPmax-STC [V]	37,40	37,60	37,80	38,00	38,20						
IPmax-STC [A]	17,38	17,42	17,46	17,50	17,54						
Pmax (±3%)-STC [W]	650	655	660	665	670						
Voc-BNPI (±3%) [V]	45,28	45,46	45,65	45,83	46,02						
Isc-BNPI (±3%) [A]	20,20	20,24	20,29	20,34	20,39						
VPmax-BNPI [V]	37,51	37,69	37,87	38,08	38,26						
IPmax-BNPI [A]	18,93	18,97	19,01	19,04	19,08						
Pmax (±3%)-BNPI [W]	710	715	720	725	730						
Isc-BSI (±3%) [A]	22,37	22,40	22,45	22,49	22,54						
Pmax (±3%)-BSI [W]	785	790	795	800	805						
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500						
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	35	35	35	35	35						
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II						
Współczynnik dwupłaszczyznowości	φPmax=70±5%, φIsc=70±5%, Voc=100±5%										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-2- 60HPBD- 590M	GK-2- 60HPBD- 595M	GK-2- 60HPBD- 600M	GK-2- 60HPBD- 605M	GK-2- 60HPBD- 610M						
Voc-STC (±3%) [V]	41,24	41,44	41,64	41,84	42,04						
Isc-STC (±3%) [A]	18,36	18,41	18,46	18,52	18,57						
VPmax-STC [V]	34,15	34,35	34,55	34,75	34,95						
IPmax-STC [A]	17,28	17,32	17,37	17,41	17,46						
Pmax (±3%)-STC [W]	590	595	600	605	610						
Voc-BNPI (±3%) [V]	41,33	41,51	41,70	41,88	42,07						
Isc-BNPI (±3%) [A]	20,10	20,15	20,20	20,26	20,30						
VPmax-BNPI [V]	34,25	34,45	34,64	34,83	35,00						
IPmax-BNPI [A]	18,83	18,87	18,91	18,95	19,00						
Pmax (±3%)-BNPI [W]	645	650	655	660	665						
Isc-BSI (±3%) [A]	22,21	22,25	22,29	22,43	22,47						
Pmax (±3%)-BSI [W]	710	715	720	730	735						
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500						
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	35	35	35	35	35						
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II						
Współczynnik dwupłaszczyznowości	φPmax=70±5%, φIsc=70±5%, Voc=100±5%										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-1- 72HPBD- 540M	GK-1- 72HPBD- 545M	GK-1- 72HPBD- 550M	GK-1- 72HPBD- 555M	GK-1- 72HPBD- 560M						
Voc-STC (±3%) [V]	49,73	49,92	50,11	50,30	50,49						
Isc-STC (±3%) [A]	13,89	13,95	14,01	14,07	14,13						
VPmax-STC [V]	41,13	41,32	41,51	41,70	41,89						
IPmax-STC [A]	13,13	13,19	13,25	13,31	13,37						
Pmax (±3%)-STC [W]	540	545	550	555	560						

Voc-BNPI ($\pm 3\%$) [V]	49,82	49,99	50,16	50,34	50,51						
Isc-BNPI ($\pm 3\%$) [A]	15,20	15,26	15,32	15,38	15,44						
VPmax-BNPI [V]	41,26	41,43	41,61	41,78	41,95						
IPmax-BNPI [A]	14,30	14,36	14,42	14,48	14,54						
Pmax ($\pm 3\%$)-BNPI [W]	590	595	600	605	610						
Isc-BSI ($\pm 3\%$) [A]	16,80	16,86	16,92	17,04	17,10						
Pmax ($\pm 3\%$)-BSI [W]	650	655	660	670	675						
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500						
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30						
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II						
Współczynnik dwupłaszczyznowości	$\phi P_{max}=70\pm 5\%$, $\phi I_{sc}=70\pm 5\%$, $V_{oc}=100\pm 5\%$										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-1-60HPBD-450M	GK-1-60HPBD-455M	GK-1-60HPBD-460M	GK-1-60HPBD-465M							
Voc-STC ($\pm 3\%$) [V]	41,18	41,33	41,48	41,63							
Isc-STC ($\pm 3\%$) [A]	13,85	13,93	14,01	14,09							
VPmax-STC [V]	33,91	34,06	34,20	34,37							
IPmax-STC [A]	13,27	13,36	13,45	13,53							
Pmax ($\pm 3\%$)-STC [W]	450	455	460	465							
Voc-BNPI ($\pm 3\%$) [V]	41,19	41,34	41,49	41,64							
Isc-BNPI ($\pm 3\%$) [A]	15,13	15,21	15,30	15,38							
VPmax-BNPI [V]	33,96	34,09	34,22	34,38							
IPmax-BNPI [A]	14,43	14,52	14,61	14,69							
Pmax ($\pm 3\%$)-BNPI [W]	490	495	500	505							
Isc-BSI ($\pm 3\%$) [A]	16,73	16,81	16,97	17,05							
Pmax ($\pm 3\%$)-BSI [W]	540	545	555	560							
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500							
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30							
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II							
Współczynnik dwupłaszczyznowości	$\phi P_{max}=70\pm 5\%$, $\phi I_{sc}=70\pm 5\%$, $V_{oc}=100\pm 5\%$										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-1-54HPBD-405M	GK-1-54HPBD-410M	GK-1-54HPBD-415M	GK-1-54HPBD-420M							
Voc-STC ($\pm 3\%$) [V]	37,06	37,14	37,22	37,31							
Isc-STC ($\pm 3\%$) [A]	13,85	13,92	14,01	14,10							
VPmax-STC [V]	30,52	30,62	30,79	30,88							
IPmax-STC [A]	13,27	13,39	13,48	13,60							
Pmax ($\pm 3\%$)-STC [W]	405	410	415	420							
Voc-BNPI ($\pm 3\%$) [V]	37,07	37,16	37,25	37,34							
Isc-BNPI ($\pm 3\%$) [A]	15,12	15,19	15,28	15,37							
VPmax-BNPI [V]	30,53	30,62	30,79	30,88							
IPmax-BNPI [A]	14,41	14,54	14,63	14,75							
Pmax ($\pm 3\%$)-BNPI [W]	440	445	450	455							
Isc-BSI ($\pm 3\%$) [A]	16,71	16,86	16,95	17,04							
Pmax ($\pm 3\%$)-BSI [W]	485	495	500	505							
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500							
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30							

Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II							
Współczynnik dwupłaszczyznowości	$\varphi P_{\max}=70\pm5\%$, $\varphi I_{\text{sc}}=70\pm5\%$, $V_{\text{oc}}=100\pm5\%$										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-3-72HGBD-635M	GK-3-72HGBD-640M	GK-3-72HGBD-645M	GK-3-72HGBD-650M	GK-3-72HGBD-655M	GK-3-72HGBD-660M	GK-3-72HGBD-665M	GK-3-72HGBD-670M			
Voc-STC (±3%) [V]	53,70	53,80	53,90	54,00	54,10	54,20	54,30	54,40			
Isc-STC (±3%) [A]	14,88	14,94	15,00	15,06	15,12	15,18	15,24	15,30			
VPmax-STC [V]	45,00	45,10	45,20	45,30	45,40	45,50	45,60	45,70			
IPmax-STC [A]	14,12	14,20	14,27	14,35	14,43	14,51	14,59	14,67			
Pmax (±3%)-STC [W]	635	640	645	650	655	660	665	670			
Voc-BNPI (±3%) [V]	53,70	53,80	53,90	54,00	54,10	54,20	54,30	54,40			
Isc-BNPI (±3%) [A]	16,13	16,21	16,29	16,37	16,45	16,53	16,61	16,69			
VPmax-BNPI [V]	45,00	45,10	45,20	45,30	45,40	45,50	45,60	45,70			
IPmax-BNPI [A]	15,34	15,42	15,49	15,57	15,64	15,71	15,79	15,87			
Pmax (±3%)-BNPI [W]	690	695	700	705	710	715	720	725			
Isc-BSI (±3%) [A]	17,72	17,80	17,88	17,96	18,04	18,12	18,20	18,28			
Pmax (±3%)-BSI [W]	760	765	770	775	780	785	790	795			
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500			
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30	30	30	30			
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II			
Współczynnik dwupłaszczyznowości	$\varphi P_{\max}=80\pm5\%$, $\varphi I_{\text{sc}}=80\pm5\%$, $V_{\text{oc}}=100\pm5\%$										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-4-66HGBD-635M	GK-4-66HGBD-640M	GK-4-66HGBD-645M	GK-4-66HGBD-650M	GK-4-66HGBD-655M	GK-4-66HGBD-660M	GK-4-66HGBD-665M				
Voc-STC (±3%) [V]	49,00	49,10	49,20	49,30	49,40	49,50	49,60				
Isc-STC (±3%) [A]	16,41	16,48	16,55	16,62	16,69	16,76	16,83				
VPmax-STC [V]	41,70	41,80	41,90	42,00	42,10	42,20	42,30				
IPmax-STC [A]	15,23	15,32	15,40	15,48	15,56	15,65	15,73				
Pmax (±3%)-STC [W]	636	640	645	650	655	660	665				
Voc-BNPI (±3%) [V]	49,00	49,10	49,20	49,30	49,40	49,50	49,60				
Isc-BNPI (±3%) [A]	17,55	17,62	17,69	17,76	17,83	17,90	17,97				
VPmax-BNPI [V]	41,70	41,80	41,90	42,00	42,10	42,20	42,30				
IPmax-BNPI [A]	16,43	16,51	16,59	16,67	16,75	16,83	16,90				
Pmax (±3%)-BNPI [W]	685	690	695	700	705	710	715				
Isc-BSI (±3%) [A]	18,66	18,73	18,80	18,87	18,94	19,01	19,08				
Pmax (±3%)-BSI [W]	755	760	765	770	775	780	785				
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500				
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30	30	30				
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II				
Współczynnik dwupłaszczyznowości	$\varphi P_{\max}=80\pm5\%$, $\varphi I_{\text{sc}}=80\pm5\%$, $V_{\text{oc}}=100\pm5\%$										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-1-78HGBD-655M	GK-1-78HGBD-660M	GK-1-78HGBD-665M	GK-1-78HGBD-670M	GK-1-78HGBD-675M	GK-1-78HGBD-680M	GK-1-78HGBD-685M				
Voc-STC (±3%) [V]	58,74	58,80	58,86	58,92	58,98	59,04	59,10				
Isc-STC (±3%) [A]	14,21	14,28	14,35	14,42	14,49	14,56	14,64				

VPmax-STC [V]	48,61	48,67	48,73	48,79	48,85	48,91	48,97				
IPmax-STC [A]	13,48	13,57	13,65	13,74	13,82	13,91	14,00				
Pmax (±3%)-STC [W]	655	660	665	670	675	680	685				
Voc-BNPI (±3%) [V]	58,74	58,80	58,86	58,92	58,98	59,04	59,10				
Isc-BNPI (±3%) [A]	15,50	15,55	15,63	15,69	15,77	15,83	15,89				
VPmax-BNPI [V]	48,66	48,72	48,78	48,84	48,90	48,96	49,02				
IPmax-BNPI [A]	14,70	14,78	14,87	14,95	15,04	15,12	15,20				
Pmax (±3%)-BNPI [W]	715	720	725	730	735	740	745				
Isc-BSI (±3%) [A]	16,79	16,86	16,93	17,00	17,07	17,14	17,21				
Pmax (±3%)-BSI [W]	775	780	785	790	795	800	805				
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500				
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30	30	30				
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II				
Współczynnik dwupłaszczyznowości	$\phi P_{max}=80\pm5\%$, $\phi I_{sc}=80\pm5\%$, $V_{oc}=100\pm5\%$										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-1-60HGBD-500M /GK-1-60HGDb-500M	GK-1-60HGBD-505M /GK-1-60HGDb-505M	GK-1-60HGBD-510M /GK-1-60HGDb-510M	GK-1-60HGBD-515M /GK-1-60HGDb-515M	GK-1-60HGBD-520M /GK-1-60HGDb-520M	GK-1-60HGBD-525M /GK-1-60HGDb-525M	GK-1-60HGBD-530M /GK-1-60HGDb-530M				
Voc-STC (±3%) [V]	45,02	45,12	45,22	45,32	45,42	45,52	45,62				
Isc-STC (±3%) [A]	14,05	14,11	14,17	14,23	14,29	14,35	14,41				
VPmax-STC [V]	37,9	38,0	38,1	38,2	38,3	38,4	38,5				
IPmax-STC [A]	13,2	13,3	13,39	13,49	13,58	13,68	13,77				
Pmax (±3%)-STC [W]	500	505	510	515	520	525	530				
Voc-BNPI (±3%) [V]	45,02	45,12	45,22	45,32	45,42	45,52	45,62				
Isc-BNPI (±3%) [A]	14,84	14,91	14,98	15,05	15,12	15,19	15,26				
VPmax-BNPI [V]	37,90	38,00	38,10	38,20	38,30	38,40	38,50				
IPmax-BNPI [A]	13,86	13,95	14,05	14,14	14,23	14,33	14,42				
Pmax (±3%)-BNPI [W]	525	530	535	540	545	550	555				
Isc-BSI (±3%) [A]	15,73	15,77	15,83	15,88	15,94	15,98	16,04				
Pmax (±3%)-BSI [W]											
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500				
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30	30	30				
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II				
Współczynnik dwupłaszczyznowości	$\phi P_{max}=70\pm5\%$, $\phi I_{sc}=70\pm5\%$, $V_{oc}=100\pm5\%$										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-3-54HGBD-470M /GK-3-54HGDb-470M	GK-3-54HGBD-475M /GK-3-54HGDb-475M	GK-3-54HGBD-480M /GK-3-54HGDb-480M	GK-3-54HGBD-485M /GK-3-54HGDb-485M	GK-3-54HGBD-490M /GK-3-54HGDb-490M	GK-3-54HGBD-495M /GK-3-54HGDb-495M	GK-3-54HGBD-500M /GK-3-54HGDb-500M				
-------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	--	--	--	--

Voc-STC (±3%) [V]	40,50	40,63	40,76	40,89	41,02	41,15	41,28				
Isc-STC (±3%) [A]	14,82	14,89	14,96	15,03	15,10	15,17	15,24				
VPmax-STC [V]	33,64	33,74	33,84	33,94	34,04	34,14	34,24				
IPmax-STC [A]	13,98	14,09	14,19	14,30	14,40	14,50	14,60				
Pmax (±3%)-STC [W]	470	475	480	485	490	495	500				
Voc-BNPI (±3%) [V]	40,53	40,63	40,73	40,83	40,93	41,03	41,13				
Isc-BNPI (±3%) [A]	15,96	16,06	16,16	16,26	16,36	16,46	16,56				
VPmax-BNPI [V]	33,65	33,75	33,85	33,95	34,05	34,15	34,25				
IPmax-BNPI [A]	15,17	15,27	15,37	15,47	15,57	15,67	15,77				
Pmax (±3%)-BNPI [W]	510	515	520	525	530	535	540				
Isc-BSI (±3%) [A]	17,64	17,72	17,80	17,88	17,96	18,04	18,12				
Pmax (±3%)-BSI [W]	555	560	565	570	575	580	585				
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500				
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30	30	30				
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II				
Współczynnik dwupłaszczyznowości	φPmax=70±5%, φIsc=70±5%, Voc=100±5%										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-5-60HGBD-495M /GK-5-60HGDb-495M	GK-5-60HGBD-500M /GK-5-60HGDb-500M	GK-5-60HGBD-505M /GK-5-60HGDb-505M	GK-5-60HGBD-510M /GK-5-60HGDb-510M	GK-5-60HGBD-515M /GK-5-60HGDb-515M	GK-5-60HGBD-520M /GK-5-60HGDb-520M	GK-5-60HGBD-525M /GK-5-60HGDb-525M	GK-5-60HGBD-530M /GK-5-60HGDb-530M	GK-5-60HGBD-535M /GK-5-60HGDb-535M	GK-5-60HGBD-540M /GK-5-60HGDb-540M	
Voc-STC (±3%) [V]	44,92	45,02	45,12	45,22	45,32	45,42	45,52	45,62	45,72	45,82	
Isc-STC (±3%) [A]	13,99	14,05	14,11	14,17	14,23	14,29	14,35	14,41	14,47	14,53	
VPmax-STC [V]	37,8	37,9	38,0	38,1	38,2	38,3	38,4	38,5	38,6	38,7	
IPmax-STC [A]	13,1	13,2	13,3	13,39	13,49	13,58	13,68	13,77	13,86	13,95	
Pmax (±3%)-STC [W]	495	500	505	510	515	520	525	530	535	540	
Voc-BNPI (±3%) [V]	44,92	45,02	45,12	45,22	45,32	45,42	45,52	45,62	45,72	45,82	
Isc-BNPI (±3%) [A]	14,77	14,84	14,91	14,98	15,05	15,12	15,19	15,26	15,33	15,40	
VPmax-BNPI [V]	37,80	37,90	38,00	38,10	38,20	38,30	38,40	38,50	38,60	38,70	
IPmax-BNPI [A]	13,80	13,86	13,95	14,05	14,14	14,23	14,32	14,42	14,51	14,60	
Pmax (±3%)-BNPI [W]	520	525	530	535	540	545	550	555	560	565	
Isc-BSI (±3%) [A]	15,69	15,73	15,77	15,83	15,88	15,94	15,98	16,04	16,09	16,14	
Pmax (±3%)-BSI [W]											
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	
Współczynnik dwupłaszczyznowości	φPmax=70±5%, φIsc=70±5%, Voc=100±5%										

TYP/TYPY MODUŁÓW	GK-5- 54HGBD- 440M /GK-5- 54HGDb- 440M	GK-5- 54HGBD- 445M /GK-5- 54HGDb- 445M	GK-5- 54HGBD- 450M /GK-5- 54HGDb- 450M	GK-5- 54HGBD- 455M /GK-5- 54HGDb- 455M	GK-5- 54HGBD- 460M /GK-5- 54HGDb- 460M	GK-5- 54HGBD- 465M /GK-5- 54HGDb- 465M	GK-5- 54HGBD- 470M /GK-5- 54HGDb- 470M	GK-5- 54HGBD- 475M /GK-5- 54HGDb- 475M	GK-5- 54HGBD- 480M /GK-5- 54HGDb- 480M	GK-5- 54HGBD- 485M /GK-5- 54HGDb- 485M	
Voc-STC (±3%) [V]	40,82	40,88	40,94	41,00	41,06	41,12	41,18	41,24	41,30	41,36	
Isc-STC (±3%) [A]	13,92	14,02	14,12	14,22	14,25	14,29	14,32	14,36	14,41	14,47	
VPmax-STC [V]	34,38	34,44	34,50	34,56	34,62	34,68	34,74	34,80	34,86	34,92	
IPmax-STC [A]	12,80	12,93	13,05	13,17	13,29	13,41	13,54	13,66	13,78	13,90	
Pmax (±3%)-STC [W]	440	445	450	455	460	465	470	475	480	485	
Voc-BNPI (±3%) [V]	40,82	40,88	40,94	41	41,06	41,12	41,18	41,24	41,3	41,36	
Isc-BNPI (±3%) [A]	14,53	14,63	14,73	14,83	14,93	15,03	15,13	15,23	15,33	15,43	
VPmax-BNPI [V]	34,38	34,44	34,5	34,56	34,62	34,68	34,74	34,8	34,86	34,92	
IPmax-BNPI [A]	13,38	13,51	13,63	13,75	13,87	13,99	14,11	14,23	14,35	14,47	
Pmax (±3%)-BNPI [W]	460	465	470	475	480	485	490	495	500	505	
Isc-BSI (±3%) [A]	15,50	15,58	15,68	15,78	15,80	15,82	15,83	15,86	15,90	15,95	
Pmax (±3%)-BSI [W]	490	495	500	505	510	515	520	525	530	535	
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
Maksymalny bezpiecznik szeregowy [A]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
Klasa ochrony	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	Klasa II	
Współczynnik dwupłaszczyznowości	$\phi P_{max}=70\pm5\%$, $\phi I_{sc}=70\pm5\%$, $V_{oc}=100\pm5\%$										

Załącznik 2: J-BOX i złącza

J-box		Złącze		kabel		Dioda bocznikowa	
Produkcja	Typ	Produkcja	Typ	Producent	Typ	Typ	Dane techniczne
Ningbo Minghe New Energy Technology Co.,Ltd	MH2z	Ningbo Minghe New Energy Technology Co.,Ltd	PV-MH5	Wuxi Xinhongye Wire&Cable Co., Ltd.	62930 IEC131 1*4mm ²	25SQ045	Maksymalny prąd diody [A]: 25 T _j [°C]: 200
		Złącze elektryczne Stäubli AG	PV-KST4-EVO2/xy_UR&PV-KBT4-EVO2/xy_UR, 1500VDC	Ningbo Kibor Wire&CableCo., Ltd	62930 IEC131 1*4mm ²	30SQ045	Maksymalny prąd diody [A]: 30 T _j [°C]: 200
				Xinya Electronic Co., Ltd	62930 IEC131 1*4mm ²	30SQ045-SL (z=3)	Maksymalny prąd diody [A]: 30 T _j [°C]: 200
						40SQ045 (z=4)	Maksymalny prąd diody [A]: 40 T _j [°C]: 200
QC Solar(Suzhou) Corporation	Typ: 3Qxy	QC Solar(Suzhou)Corporation	QC4.10-cds	QC Solar (Suzhou) Corporation	H1Z2Z2-K, 1*4mm ²	QCM2545	Maksymalny prąd diody [A]: 25 T _j [°C]: 200
		QC Solar(Suzhou)Corporation	QC4.10-ab	QC Solar (Suzhou) Corporation	62930 IEC131 1x4,0mm ²	QCM3045	Maksymalny prąd diody [A]: 30 T _j [°C]: 200
		QC Solar(Suzhou)Corporation	QC4			QCM4045	Maksymalny prąd diody [A]: 40 T _j [°C]: 200
		Changshu Tlian Co.,Ltd.	T4-PPE-1; T4-PC-1			QCM5045	Maksymalny prąd diody [A]: 50 T _j [°C]: 200
		Tyco Electronics Austria GmbH.	PV4-Syx&PV4-Slyx			QCM5045B	Maksymalny prąd diody [A]: 50 T _j [°C]: 200
		Złącze elektryczne Stäubli AG	PV-KST4-EVO2/xy&PV-KBT4-EVO2/xy				
		Złącze elektryczne Stäubli AG	PV-KST4-EVO2A/xy&PV-KBT4-EVO2A/xy				
Jiangxi Jinko PV Material Co., Ltd.	PV-JK09Exy	Jiangxi Jinko PV Material Co., Ltd.	PV-JK03M/xy	RUIXU INDUSTRY CO., Ltd.	62930 IEC 131 1x4,0mm ²	TPA3045U-1	Maksymalny prąd diody [A]: 30 T _j [°C]: 200
		Jiangxi Jinko PV Material Co., Ltd.	PV-JK03M1/xyz	RUIXU INDUSTRY CO., Ltd.	H1Z2Z2-K 1x4,0mm ²	TPA4050U-2	Maksymalny prąd diody [A]:40 T _j [°C]: 200
		Jiangxi Jinko PV Material Co., Ltd.	PV-JK03M2/xy	SUZHOU YONGHAO CABLE CO., LTD.	62930 IEC 131 1x4,0mm ²	TPA4050U-3	Maksymalny prąd diody [A]: 40 T _j [°C]: 200
		Złącze elektryczne Stäubli AG	PV-KST4-EVO2/xy_UR&PV-KBT4-EVO2/xy_UR	SUZHOU YONGHAO CABLE CO., LTD.	H1Z2Z2-K 1x4,0mm ²	TPA3550U	Maksymalny prąd diody [A]: 35 T _j [°C]: 200
		Złącze elektryczne Stäubli AG	PV-KST4-EVO2A/xy&PV-KBT4-EVO2A/xy	Jiangxi Jinko PV Material Co., Ltd.	H1Z2Z2-K1x4,0mm ²		
				Jiangxi Jinko PV Material Co., Ltd.	62930 IEC 131 1X1,5...10mm ² BEZ HALOGENU NISKI POZIOM DYMU		
				Jiangxi Jinko PV Material Co., Ltd.	62930 IEC 131 1x4,0mm ²		

Suzhou Xtong Photovoltaic Technologies Co.,Ltd	PV-XT1609Nxyz	Suzhou Xtong Photovoltaic Technologies Co.,Ltd	PV-XT101.1;PV-XT101.2;XT2	Wuxi Xinhongye Wire & Cable Co., Ltd.	62930 IEC 131 1X1,5...35mm²	XT3050A (x=3, y=3, z=7)	Maksymalny prąd diody [A]: 30 Tj [°C]: 200
		Złącze elektryczne Stäubli AG	PV-KST4-EVO2/xy_UR&PV-KBT4-EVO2/xy_UR PV-KST4-EVO2A/xy&PV-KBT4-EVO2A/xy	Suzhou Xtong Photovoltaic Technologies Co., Ltd	62930 IEC 131 1X1,5...35mm² BEZ HALOGENU NISKI POZIOM DYMU	XT3050M-B (x=2 or 4, y=2, z=8)	Maksymalny prąd diody [A]: 30 Tj [°C]: 200
						XT4050M-A (x=2 or 4, y=3, z=9)	Maksymalny prąd diody [A]: 40 Tj [°C]: 200
						XT4050M-B, TM3045-20 (x=2 or 4, y=3, z=10)	Maksymalny prąd diody [A]: 40 Tj [°C]: 200
						XT4550M-A (x=2 or 4, y=4, z=11)	Maksymalny prąd diody [A]: 45 Tj [°C]: 200
						XT4550M-B, TM3045-25 (x=2 or 4, y=4, z=12)	Maksymalny prąd diody [A]: 45 Tj [°C]: 200
						XT3050M-B, TM3045-18 (x= 4, y=2, z=8)	Maksymalny prąd diody [A]: 30 Tj [°C]: 200
						XT4050M-B, TM3045-25 (x=4, y=3, z=10)	Maksymalny prąd diody [A]: 40 Tj [°C]: 200
						XT4550M-B, TM3045-30 (x=4, y=4, z=12)	Maksymalny prąd diody [A]: 45 Tj [°C]: 200
Gokin Solar Co., Ltd.	GKxy	Gokin Solar Co., Ltd.	PV-GK01	Wuxi Xinhongye Wire&Cable Co., Ltd.	62930 IEC 131 1X1,5...35mm²	25SQ045	Maksymalny prąd diody [A]: 25 Tj [°C]: 200
		Złącze elektryczne Stäubli AG	PV-KST4-EVO2/xy_UR&PV-KBT4-EVO2/xy_UR, 1500VDC,	Ningbo Kibor Wire&CableCo., Ltd	62930 IEC 131 1X4,0mm²	30SQ045-SL	Maksymalny prąd diody [A]: 30 Tj [°C]: 200
		Złącze elektryczne Stäubli AG	PV-KST4-EVO2A/xy &PV-KBT4-EVO2/xy, 1500VDC	Wuxi Xinhongye Wire&Cable Co., Ltd.	62930 IEC 131 1X1,5...35mm²	XT3050A (x=3, y=3, z=7)	Maksymalny prąd diody [A]: 40 Tj [°C]: 200