



## Instrukcja instalacji

Niniejszą instrukcję należy przeczytać przed przystąpieniem do instalacji modułów. Instrukcję należy zachować na wypadek późniejszych wątpliwości.

Dotyczy modułów  
fotowoltaicznych firmy Sharp  
ze standardowymi ramami 50 mm:

ND-RCxxx

NU-RCxxx

NU-RDxxx

ze standardowymi ramami 40 mm:

ND-RJxxx

NU-RJxxx

xxx = moc wyjściowa w watach  
(250 W – 300 W)

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Objaśnienie wskazówek bezpieczeństwa .....</b>	<b>3</b>	7.5	Stopnie obciążenia .....	11
1.1	Ostrzeżenia i wskazówki w instrukcji.....	3	7.6	Rysunki montażowe modułów ...	11
1.2	Informacje dotyczące modułów ....	3	<b>8</b>	<b>Dla użytkowników: konserwacja .....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>Informacje o niniejszej instrukcji .....</b>	<b>3</b>	8.1	Przeglądy .....	12
2.1	Szczegółowe informacje dla instalatorów i projektantów .....	3	8.4	Czyszczenie.....	13
<b>3</b>	<b>Postępowanie z modułami fotowoltaicznymi .....</b>	<b>3</b>	8.5	Naprawy.....	14
3.1	Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem .....	3	<b>9</b>	<b>Dla użytkowników: wycofanie z eksploatacji .....</b>	<b>14</b>
3.2	Ochrona osób .....	4	9.1	Środki ostrożności .....	14
<b>ZALECENIE .....</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	9.2	Utylizacja.....	14
<b>4</b>	<b>Przygotowanie do instalacji .....</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>Informacje dodatkowe .....</b>	<b>14</b>
4.1	Postępowanie z modułami fotowoltaicznymi .....	5	10.1	Dane kontaktowe .....	14
4.2	Środki ostrożności .....	5	10.2	Prawa autorskie .....	15
<b>5</b>	<b>Montaż mechaniczny.....</b>	<b>6</b>			
5.1	Orientacja montowanych modułów fotowoltaicznych .....	6			
5.2	Środki ostrożności .....	7			
5.3	Niewłaściwe sposoby montażu ...	7			
5.4	Odstępy .....	7			
5.5	Unikanie uszczelnień.....	7			
5.6	Wolna przestrzeń pod modułami fotowoltaicznymi .....	7			
<b>6</b>	<b>Instalacja elektryczna.....</b>	<b>7</b>			
6.1	Złącza .....	7			
6.2	Układanie przewodów .....	8			
6.4	Ochrona odgromowa .....	9			
<b>7</b>	<b>Szczegółowy opis montażu mechanicznego.....</b>	<b>9</b>			
7.1	Ustawienie profili montażowych ...	9			
7.2	Montaż zaciskowy modułów fotowoltaicznych .....	10			
7.3	Montaż śrubowy .....	10			
7.4	Montaż wtykowy .....	10			

## 1 objaśnienie wskazówek bezpieczeństwa



To jest symbol wskazujący zagrożenie. Jest on stosowany w niniejszej instrukcji w różnych wersjach jako ostrzeżenie przed niebezpieczeństwem obrażeń ciała.

### 1.1 Ostrzeżenia i wskazówki w instrukcji

Teksty wskazujące zagrożenie mają następującą strukturę:

**Rodzaj i źródło zagrożenia.**

**Potencjalne skutki nieprzestrzegania.**

- Nakazy lub zakazy służące zapobieganiu.



#### **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

**UWAGA!** oznacza bezpośrednio niebezpieczną sytuację, która - o ile się jej nie zapobiegnie - prowadzi nieuchronnie do śmierci lub ciężkich obrażeń ciała.

Teksty ostrzegawcze mają następującą strukturę:

**Rodzaj i źródło zagrożenia. Potencjalne skutki nieprzestrzegania.**

- Nakazy lub zakazy służące zapobieganiu.



#### **OSTRZEŻENIE!**

- OSTRZEŻENIE oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która - o ile się jej nie zapobiegnie - może prowadzić do śmierci lub ciężkich obrażeń ciała.



#### **PRZESTROGA!**

- PRZESTROGA oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która - o ile się jej nie zapobiegnie - może prowadzić do lekkich lub średnich obrażeń ciała.

#### **WSKAZÓWKA**

WSKAZÓWKA w instrukcji oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która - o ile się jej nie zapobiegnie - może prowadzić do szkód rzeczowych.

### 1.2 Informacje dotyczące modułów

Poniższy symbol jest umieszczony na modułach:



Jeżeli symbol ten pojawi się dodatkowo na tabliczce informującej o niebezpieczeństwie lub tabliczce ostrzegawczej, ostrzega on przed niebezpiecznymi prądami i napięciami elektrycznymi, które mogą prowadzić do obrażeń ciała w przypadku nieprzestrzegania zaleceń.

## 2 Informacje o niniejszej instrukcji

Niniejsza instrukcja instalacji jest wydaniem 3.0 z datą 07/2016. Wraz z opublikowaniem tej instrukcji wszyst-

kie poprzednie wydania (starsze niż wydanie 3.0) instrukcji tracą swoją ważność.

Zalecamy stosowanie zawsze najnowszej wersji instrukcji.

### 2.1 Szczegółowe informacje dla instalatorów i projektantów

#### 2.1.1 Informacje na stronie internetowej firmy Sharp

Najnowsza wersja instrukcji instalacji oraz pozostałe informacje są dostępne na stronie internetowej firmy SHARP:

[www.sharp.pl](http://www.sharp.pl)

Jeżeli dostępna będzie nowsza instrukcja instalacji stosowanych modułów niż niniejsza, należy korzystać z najnowszej wersji.

#### 2.1.2 Źródła informacji dla użytkowników

W przypadku zapytań dotyczących najnowszej wersji instrukcji użytkownicy powinni skontaktować się z instalatorem lub bezpośrednio z firmą SHARP.

## 3 Postępowanie z modułami fotowoltaicznymi

### 3.1 Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem

#### 3.1.1 Właściwe użytkowanie

Należy stosować moduły fotowoltaiczne do wytwarzania energii elektrycznej w stacjonarnych, podłączonych do sieci instalacjach fotowoltaicznych. Aby stosować je w innym celu, np. do bezpośredniego ładowania akumulatorów, konieczne są ewentualnie dodatkowe podzespoły (np. diody bocznikujące). Moduły fotowoltaiczne nadają się do montażu w pobliżu hodowli zwierząt, wzgl. terenów nadmorskich. Podczas montażu i eksploatacji należy przestrzegać wszystkich właściwych przepisów, rozporządzeń, dyrektyw i norm.

#### 3.1.2 Niewłaściwe użytkowanie

#### **WSKAZÓWKA**

- Nie wolno instalować modułów fotowoltaicznych na pojazdach ani w środkach transportu lotniczego, kosmicznego bądź morskiego.
- Nie wolno stosować modułów fotowoltaicznych, gdy są one wystawione na działanie skupionego światła słonecznego lub silnego światła sztucznego, lub gdy mogą być zanurzone w wodzie lub innych cieczach bądź poddane działaniu oparów.

#### 3.1.3 Informacje dotyczące produktów

Informacje dotyczące modułów określonego typu (np. karta danych) mogą zawierać szczegółowe dane.

Należy stosować moduły fotowoltaiczne wyłącznie zgodnie z przeznaczeniem podanym w informacjach dotyczących produktu. Karty danych mogą ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia. Jeżeli informacje podane w karcie danych odbiegają od informacji niniejszej instrukcji instalacji, pierwszeństwo mają informacje karty danych.

## 3.2 Ochrona osób

### 3.2.1 Środki ostrożności dotyczące instalacji elektrycznej

#### **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

**Wysokie napięcia prądu stałego podczas przechowywania, instalowania, eksploatacji i konserwacji. Niebezpieczeństwo dla życia wskutek porażenia prądem!**

- Instalację modułów fotowoltaicznych należy powierzyć wyłącznie wykwalifikowanemu osobom o szerokiej wiedzy fachowej.

#### **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

**Powstawanie niebezpiecznych, wysokich napięć prądu stałego nawet przy niewielkim naświetleniu, szczególnie w przypadku połączenia szeregowego modułów.**

**Niebezpieczeństwo dla życia wskutek porażenia prądem!**

- Nigdy nie wolno dotykać przyłączy elektrycznych modułu fotowoltaicznego, również wtedy, gdy generator fotowoltaiczny jest odłączony od prądu.

#### **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

**Powstawanie łuków elektrycznych wskutek nieprawidłowego podłączania lub rozłączania przyłączy elektrycznych.**

**Śmiertelne lub ciężkie obrażenia ciała wskutek porażenia prądem bądź ciężkie obrażenia ciała wskutek oparzenia!**

- Przed rozpoczęciem prac przy podzespołach elektrycznych należy odłączyć od prądu generator fotowoltaiczny.

#### **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

**Dotknięcie części przewodzących prąd przez uszkodzone izolacje lub uszkodzone/brakujące pokrywy puszek przyłączeniowych.**

**Śmiertelne lub ciężkie obrażenia ciała wskutek porażenia prądem!**

- Nie wolno dotykać gołymi rękoma uszkodzonych części.
- Należy nakładać ubranie ochronne i stosować odpowiednie izolowane narzędzia.

#### **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

**Wysokie napięcia prądu stałego również w przypadku odłączonego od prądu generatora fotowoltaicznego, jeżeli jest on uziemiony.**

**Śmiertelne lub ciężkie obrażenia ciała wskutek porażenia prądem!**

- Jeżeli obwód prądu generatora fotowoltaicznego jest uziemiony, należy odłączyć uziemienie przed rozpoczęciem prac przy generatorze.



#### **OSTRZEŻENIE!**

**Kontakt z częściami przewodzącymi prąd przez niewłaściwe narzędzia lub warunki atmosferyczne. Niebezpieczeństwo porażenia prądem!**

- Podczas konserwacji części pod napięciem należy stosować wyłącznie atestowane, izolowane narzędzia.
- Należy pracować w suchym otoczeniu. Należy sprawdzić, czy przyłącza elektryczne modułów fotowoltaicznych, przewody i narzędzia są suche

## ZALECENIE

Należy pracować we dwójkę, aby w razie potrzeby udzielić pomocy poszkodowanej osobie. Powodem tego jest fakt, że moduły fotowoltaiczne wytwarzają napięcie, gdy pada na nie światło. W ciągu dnia praktycznie wszystkie części instalacji są pod napięciem.

### 3.2.2 Środki ostrożności dotyczące elementów mechanicznych



#### **OSTRZEŻENIE!**

**Szkło może pęknąć, przełamać się lub rozbić na kawałki. Niebezpieczeństwo zranienia!**

- Nigdy nie wolno wchodzić ani nie siadać na moduły fotowoltaiczne.
- Należy unikać wstrząsów i uderzeń na powierzchnie, krawędzie i narożniki szklanych paneli.



#### **OSTRZEŻENIE!**

**Odkryte części przewodzące prąd wskutek uszkodzenia szkła. Niebezpieczeństwo porażenia prądem!**

- Należy stosować wyłącznie moduły fotowoltaiczne o sprawnej izolacji.



#### **PRZESTROGA!**

### Ostre krawędzie szkła lub przelatujące odłamki szkła. Niebezpieczeństwo zranienia!

- Zawsze należy nosić odpowiednie wyposażenie ochronne (np. rękawice i okulary ochronne).
- W przypadku laminatów (modułów bezramowych) należy zachować szczególną ostrożność przy chwytaniu za krawędzie i narożniki tafli szkła.

- Tylne folie izolacyjne



#### OSTRZEŻENIE!

#### Uszkodzona tylna folia izolacyjna. Niebezpieczeństwo porażenia prądem i poparzeń!

- Należy unikać kontaktu tylnej części modułu z ostrymi lub spiczastymi przedmiotami.
- Chronić tylną folię przed uszkodzeniem.

## 4 Przygotowanie do instalacji

### 4.1 Postępowanie z modułami fotowoltaicznymi

#### 4.1.1 Przechowywanie modułów fotowoltaicznych

- Moduły fotowoltaiczne w opakowaniach jednostkowych:

#### WSKAZÓWKA

- Dotyczy modułów fotowoltaicznych opakowanych w pozycji pionowej: Należy przechowywać moduły fotowoltaiczne w opakowaniach w pozycji pionowej. Należy zadbać, aby każdy moduł był dostatecznie podparty.
- Dotyczy modułów fotowoltaicznych opakowanych w pozycji poziomej: Należy przechowywać moduły fotowoltaiczne w opakowaniach w płaskim poziomym ułożeniu.
- Należy unikać układania opakowań jednostkowych w stosy. Mogłoby to doprowadzić do uszkodzenia modułów.

- Pojedyncze moduły fotowoltaiczne:

#### WSKAZÓWKA

- Pojedyncze moduły fotowoltaiczne należy przechowywać wyłącznie w pozycji pionowej na podkładach klinowych z odpowiednią wyściółką. Należy stosować odpowiednią wyściółkę również między pojedynczymi modułami fotowoltaicznymi.
- Należy unikać układania w stosy pojedynczych modułów fotowoltaicznych oraz palet z modułami.

#### 4.1.2 Rozpakowanie modułów fotowoltaicznych

- Dotyczy wyłącznie modułów fotowoltaicznych opakowanych w pozycji pionowej

#### WSKAZÓWKA

- Za pomocą odpowiedniego podkładu (np. belki o wysokości ok. 10 cm dla nachylenia 5°) należy ustawić paletę ukośnie, tak aby wycięcie z przodu kartonu było podwyższone.
- Dzięki temu moduły w kartonie są przechylone do tyłu, co ułatwia ich wyjmowanie.
- Do ukośnego ustawiania należy użyć podkładu, który podpira cały bok palety (np. belka). Dzięki temu moduły są podparte w kartonie na całej szerokości.
- Należy wyjmować moduły tylko z tej strony. W miarę możliwości wyjmować moduły we dwójkę.
- Należy również uwzględnić instrukcję rozpakowywania na kartonie modułu.

#### 4.1.3 Sprawdzenie modułów fotowoltaicznych

#### WSKAZÓWKA

- Przed przystąpieniem do instalacji należy sprawdzić każdy moduł fotowoltaiczny, czy nie jest uszkodzony mechanicznie. Należy zwrócić szczególną uwagę na możliwe uszkodzenie szklanych paneli i tylnych folii izolacyjnych.
- Ponadto należy sprawdzić też, czy nie jest uszkodzona izolacja przewodów, złączy i puszek przyłączeniowych.
- W razie wykrycia szkód należy je niezwłocznie zgłosić dostawcy lub firmie transportowej.

#### 4.1.4 Transport modułów fotowoltaicznych do miejsca instalacji

- Wszystkie moduły ramowe

#### WSKAZÓWKA

- Należy zawsze przenosić moduły fotowoltaiczne we dwójkę. Chwytać moduły fotowoltaiczne za długie boki.
- Podczas transportu pojedynczych modułów fotowoltaicznych należy uważać, aby nie wywierać na puszkę przyłączeniowe i przewody naprężeń rozciągających ani ściskających.

### 4.2 Środki ostrożności



#### NIEBEZPIECZEŃSTWO

Podczas instalacji na dachach lub w innych podwyższonych miejscach może dojść do spadku przedmiotów.

**Niebezpieczeństwo śmiertelnych lub ciężkich obrażeń ciała!**

- Przed rozpoczęciem prac instalacyjnych należy odgrodzić obszar niebezpieczny przed dostępem ludzi i zwierząt. W miarę możliwości należy usunąć wszystkie przedmioty z obszaru niebezpiecznego.



#### NIEBEZPIECZEŃSTWO

Powstawanie łuków elektrycznych wskutek nieprawidłowego podłączenia lub rozłączenia przyłączy elektrycznych.

**Śmiertelne lub ciężkie obrażenia ciała wskutek porażenia prądem albo ciężkie obrażenia ciała wskutek poparzenia!**

- Przed rozpoczęciem prac przy podzespołach elektrycznych należy odłączyć od prądu generator fotowoltaiczny.

### **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

**Wysokie napięcia prądu stałego również w przypadku odłączonego od prądu generatora fotowoltaicznego, jeżeli jest on uziemiony.**

**Śmiertelne lub ciężkie obrażenia ciała wskutek porażenia prądem!**

- Jeżeli obwód prądu generatora fotowoltaicznego jest uziemiony, należy odłączyć uziemienie przed rozpoczęciem prac przy generatorze.



### **OSTRZEŻENIE!**

**Odkryte części przewodzące prąd na uszkodzonych modułach.**

**Niebezpieczeństwo porażenia prądem!**

- W systemach fotowoltaicznych należy stosować wyłącznie podzespoły sprawne technicznie. Nie wolno instalować modułów fotowoltaicznych o widocznych wadach szklanych paneli, tylnej folii izolacyjnej lub izolacji przyłączy elektrycznych.



### **OSTRZEŻENIE!**

**Kontakt z częściami przewodzącymi prąd przez niewłaściwe narzędzia lub wilgoć. Niebezpieczeństwo porażenia prądem!**

- Podczas konserwacji części pod napięciem należy stosować wyłącznie atestowane, izolowane narzędzia.
- Należy pracować w suchym otoczeniu. Należy sprawdzić, czy przyłącza elektryczne modułów fotowoltaicznych, stosowane przewody i narzędzia są suche.

#### 4.2.1 Ochrona zdrowia



### **PRZESTROGA!**

**Ryzyko poślizgnięcia na wietrze, śniegu, lodzie. Niebezpieczeństwo obrażeń ciała wskutek upadku lub kolizji z przedmiotami!**

- Należy unikać niekorzystnych warunków pogodowych, jak silny wiatr lub opady atmosferyczne.
- Należy również unikać pracy w miejscu instalacji przy opadach śniegu i oblodzeniu.
- Należy stosować sprzęt ochronny wymagany lub zalecany przez lokalne przepisy, np. kaski, buty ze stalowym noskiem na gumowej podeszwie, okulary ochronne, rękawice lub urządzenia przytrzymujące.



### **PRZESTROGA!**

**Gorące części modułów przy silnym promieniowaniu słonecznym. Niebezpieczeństwo oparzenia!!**

- Ochronę przed oparzeniami zapewnia noszenie rękawic i odpowiedniej odzieży.

## 5 Montaż mechaniczny

### 5.1 Orientacja montowanych modułów fotowoltaicznych

Moduły fotowoltaiczne przeznaczone do montażu na dachu należy instalować wyłącznie na ognioodpornych dachach. Należy zauważyć, że instalacja modułów na niektórych typach dachów może wymagać dodatkowych instalacji zabezpieczających przed pożarem, w zależności od lokalnych przepisów budynku/przeciwpożarowych.

#### 5.1.1 Montaż w orientacji pionowej

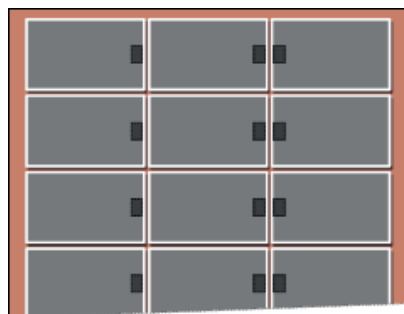
W przypadku instalacji w orientacji pionowej moduł fotowoltaiczny należy zamontować w taki sposób, aby otwory wylotowe przewodów w puszcze przyłączeniowej były skierowane do ziemi.

#### 5.1.2 Montaż w orientacji poziomej

W przypadku instalacji w orientacji poziomej moduł fotowoltaiczny należy zamontować w taki sposób, aby otwory wylotowe przewodów w puszcze przyłączeniowej zostały umieszczone wewnątrz generatora fotowoltaicznego. Nie należy montować na bocznych krawędziach zewnętrznych generatora fotowoltaicznego, aby ograniczyć wpływ warunków zewnętrznych, jak wiatr lub deszcz.

#### 5.1.3 Nachylenie

Należy nachylić powierzchnię modułów fotowoltaicznych pod kątem przynajmniej 10° do poziomu, aby zapewnić odpływ opadów atmosferycznych i samooczyszczenie modułów. Żeby zapewnić optymalne samooczyszczenie modułów, zalecamy ustawienie pod kątem przynajmniej 15° do poziomu.



## Rys. 1

Zalecane położenie puszek przyłączeniowych przy montażu w orientacji poziomej (w kierunku środka generatora)

### 5.2 Środki ostrożności

#### WSKAZÓWKA

Nie wolno wiercić żadnych dodatkowych otworów w modułach fotowoltaicznych lub ich ramach.

### 5.3 Niewłaściwe sposoby montażu

#### WSKAZÓWKA

- W żadnym wypadku nie mocować modułów fotowoltaicznych gwoździami. Powstające przy tym wibracje mogłyby spowodować mikropęknięcia i spadek wydajności oraz doprowadzić do utraty ważności gwarancji.
- W żadnym wypadku nie mocować modułów poprzez spawanie. Powstające przy tym temperatury mogłyby spowodować rozwarstwienie, mikropęknięcia i spadek wydajności oraz doprowadzić do utraty ważności gwarancji.

### 5.4 Odstępy

#### 5.4.1 Odstępy między modułami fotowoltaicznymi

#### WSKAZÓWKA

- Podczas montażu modułów fotowoltaicznych należy pozostawić **minimalną przestrzeń pośrednią**. Pozwoli to uniknąć naprężeń mechanicznych wywołanych przez rozszerzenie termiczne.
- **Montaż dystansowy**  
Należy pozostawić 3 mm lub więcej wolnej przestrzeni między ramami poszczególnych modułów fotowoltaicznych.
- **Montaż na styk**  
Co najmniej 7 mm należy wykonać fugę dylatacyjną o szerokości 20 mm.
- Zalecana **maksymalna przestrzeń pośrednia** wynosi 30 cm na podstawie standardowej długości przewodów modułów fotowoltaicznych. Firma SHARP zaleca montaż dystansowy. Należy również uwzględnić informacje producentów systemów montażowych. Mogą one wymagać większych odstępów.

#### 5.4.2 Odstęp pod modułami fotowoltaicznymi

- Odstęp minimalny

#### WSKAZÓWKA

- **Montaż na dachu lub montaż wolnostojący**

W celu wentylacji od spodu modułów fotowoltaicznych należy zapewnić minimalny odstęp (4 cm) między tylną krawędzią ramy modułów a powierzchnią montażową (np. od dachówek).

- Odstęp maksymalny

#### WSKAZÓWKA

- Największy **dopuszczalny** jest określony normami krajowymi. Służy on do projektowania instalacji z uwzględnieniem przyjętych sił wiatru i ssania.
- **Rzeczywisty** maksymalny odstęp instalacji jest określony przez istniejącą strukturę dolną. Należy zadbać, aby stosowana konstrukcja dolna zachowała dopuszczalny odstęp.

### 5.5 Unikanie uszczelnień

#### WSKAZÓWKA

- Należy unikać wykonywania uszczelnień między modułami fotowoltaicznymi a powierzchnią montażową.
- Praca w suchych i chłodnych warunkach wpływa pozytywnie na wydajność i żywotność modułów fotowoltaicznych.
- Również w przypadku montażu w dachu należy zapewnić dobrą wentylację od spodu, aby zminimalizować straty wydajności wskutek podwyższonej temperatury modułu. Ponadto należy zapewnić dostateczną wentylację kalenicy, np. przez wywietrznik.

### 5.6 Wolna przestrzeń pod modułami fotowoltaicznymi

#### WSKAZÓWKA

- Przestrzeń za laminatem musi być wolna od wszelkich przedmiotów. Pozwala to zapobiec uszkodzeniu tylnej folii izolacyjnej i puszkii przyłączeniowej.
- W przestrzeni z tyłu modułu fotowoltaicznego nie mogą znajdować się spiczaste ani przewodzące części (np. śruby lub gwoździe).
- W miarę możliwości należy zabezpieczyć przestrzeń z tyłu modułów fotowoltaicznych przed wnikaniem ciał obcych (np. śnieg, lód, liście, gałęzie).

## 6 Instalacja elektryczna

Wszystkie istotne parametry elektryczne zostały podane na tabliczce znamionowej umieszczonej z tyłu modułu.

W normalnych warunkach moduł fotowoltaiczny jest poddany warunkom prowadzącym do wytwarzania większego prądu i/lub napięcia niż określone w standardowych warunkach testowych. Zatem wartości  $I_{sc}$  i  $V_{oc}$  podane na module należy pomnożyć przez współczynnik 1,25 przy wyznaczaniu znamionowego napięcia i natężenia prądu na podzespołach, obciążeniach bezpieczników i sterowników podłączonych do wyjścia modułu.

Moduły zakwalifikowane do klasy zastosowań A: przeznaczone są do wykorzystania w systemach pracujących przy napięciach wyższych niż 50 V (prąd stały) lub 240 W, do których został przewidziany ogólny dostęp. (Moduły zakwalifikowane do klasy zastosowań A zgodnie z normą IEC61730 spełniają wymagania bezpieczeństwa klasy II.) Ten moduł posiada „klasę przeciwpożarową C” zgodnie z normą IEC61730.

### 6.1 Złącza



**OSTRZEŻENIE!**

## Niekompatybilne lub niewłaściwe złącza mogą ulec przegrzaniu. Niebezpieczeństwo pożaru!

- Należy stosować wyłącznie złącza tego samego typu i od jednego producenta.
- Należy unikać łączenia złączy różnego typu lub różnych producentów, **nawet jeśli**:
  - połączenie jest możliwe,
  - złącza mają jednakowe oznaczenie podstawowe (np. „MC4”) lub
  - złącza są oznaczone jako „kompatybilne”.

Szczegółowe informacje na ten temat podane są w dwóch kolejnych rozdziałach.

### 6.1.1 Złącza modułów fotowoltaicznych

Różne typy modułów mogą być wyposażone w następujące złącza:

- Oryginalne złącza Multicontact® MC4 (z blokadą) Informacje na temat zastosowanych złączy można znaleźć w karcie danych modułu.

### 6.1.2 Charakterystyka złączy

#### WSKAZÓWKA

#### Oryginalne złącza Multicontact® MC4:

- Należy łączyć tylko oryginalne złącza Multicontact® MC4 z oryginalnymi złączami MulticontactR®MC4. <sup>1</sup>

### 6.1.3 Wymiana złączy

W razie potrzeby możliwe jest odłączenie złącza modułu fotowoltaicznego i podłączenie innego złącza. W przypadku prawidłowego demontażu i montażu przy użyciu atestowanych narzędzi i zgodnie z przepisami producentów złączy użytkownik uzyska gwarancję producenta.

1: W karcie danych oryginalne złącza Multicontact® MC4 nazywane są „MC4”.

## 6.2 Układanie przewodów



### PRZESTROGA!

**Kruszenie puszek przyłączeniowych wskutek kontaktu z niewłaściwymi przewodami przyłączeniowymi: Niebezpieczeństwo pożaru!**

- Należy stosować wyłącznie przewody przyłączeniowe bez zmiękczaczy.
- Przekrój przewodu: 4 mm<sup>2</sup> typ: PV1-F
- Temperatura otoczenia od -40°C do 85°C

#### WSKAZÓWKA

Podczas montażu należy unikać wywierania na puszkę przyłączeniową obciążeń rozciągających i ściskających.

- Podczas montażu należy również chronić podłączone złącza przed nadmiernymi obciążeniami rozciągającymi.

#### WSKAZÓWKA

- Należy zginać przewody na złączach w odstępie co najmniej 4 cm od wyjścia przewodu ze złącza.
- Przewody puszki przyłączeniowej należy również zginać w odstępie co najmniej 4 cm od wyjścia przewodu ze złącza.
- Pozwala to uzyskać wodoszczelność na wyjściach przewodów.

Należy uwzględnić wskazówki dotyczące układania przewodów określonego typu. Należy poprowadzić wszystkie przewody tak, aby:

- zachować minimalne promienie zgięcia (np. 5-cioкратно średnica przewodu<sup>2</sup>).
- nie przebiegały blisko ostrych narożników i krawędzi lub były odpowiednio zabezpieczone.
- nie przebiegały między tylną stroną modułu fotowoltaicznego i elementami systemu mocowania.
- chronić przewody przed bezpośrednim światłem słonecznym i opadami atmosferycznymi.
- zabezpieczyć przewody i ich izolację za pomocą odpornych na promieniowanie UV opasek kablowych<sup>3</sup>) lub innych właściwych uchwytów kablowych.
- przewody modułów fotowoltaicznych przebiegały jak najbliżej siebie w celu minimalizacji skutków uderzenia pioruna.

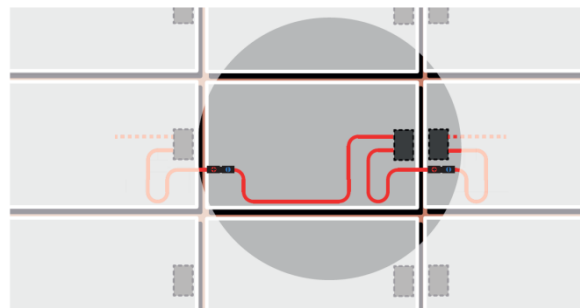
<sup>2</sup> Niektóre kraje wymagają większych promieni zgięcia, np. w USA wymagana jest 8-krotna średnica przewodu (NEC Codebook 2011).

<sup>3</sup> Do mocowania opasek kablowych należy używać odpowiednich narzędzi o określonej niskiej sile mocowania. Nie wolno stosować opasek kablowych ani narzędzi, które podczas mocowania mogą uszkodzić izolację przewodów.

### 6.2.1 Ochrona przed wpływami atmosferycznymi

#### WSKAZÓWKA

- Należy poprowadzić przewody tak, aby wychodziły one z puszki przyłączeniowej w dół. Pozwala to uniknąć gromadzenia się na wyjściu przewodów z puszki przyłączeniowej wody spływającej po przewodach.
- W przypadku montażu modułów fotowoltaicznych w orientacji poziomej należy poprowadzić przewody z puszki przyłączeniowej, zaginając je w kształcie litery U.
- Moduły fotowoltaiczne zamontowane w orientacji pionowej zazwyczaj nie wymagają dodatkowych czynności.



Rys. 2  
Przewodzenie przewodów zagiętych w kształcie litery U z puszki przyłączeniowej przy montażu modułów fotowoltaicznych w orientacji poziomej.



Należy starannie ułożyć przewody, aby zabezpieczyć je przed uszkodzeniem wskutek:

- bezpośrednich wpływów otoczenia jak opady atmosferyczne,
- ruchów (np. wywołanych przez wiatr),
- pośrednich wpływów otoczenia jak np. śnieg lub lód gromadzący się z tyłu modułów, oraz
- ścierania izolacji w wyniku przesuwania się przewodów (np. wywołanego przez wiatr lub lód).

### 6.3 Połączenie wyrównawcze (uziemiaenie) ram modułów fotowoltaicznych

#### WSKAZÓWKA

- Lokalne przepisy mogą wymagać ochronnego połączenia wyrównawczego (uziemiaenia).
- Podczas wykonywania uziemiaenia należy koniecznie zapewnić bezpieczne połączenie elektryczne ramy modułu fotowoltaicznego z potencjałem uziemiaenia lub uziemioną konstrukcją dolną.
- Należy również przestrzegać przepisów i zaleceń producentów inwerterów oraz ubezpieczycieli.
- Ramy modułów fotowoltaicznych są wykonane z aluminium. Przy montażu mechanicznym na innych materiałach należy zastosować odpowiednie środki zapobiegające korozji elementów elektrycznych, np. powłokę ochronną.

#### WSKAZÓWKA

Połączenie wyrównawcze ma inne zadanie niż ochrona odgromowa. Ochrona odgromowa może być konieczna **dotatkowo** do połączenia wyrównawczego.

### 6.4 Ochrona odgromowa

#### OSTRZEŻENIE!

**Brakująca lub niedostateczna ochrona odgromowa.**

**Niebezpieczeństwo pożaru lub porażenia prądem!**

Projektowanie oraz montaż zewnętrznej i ewent. wewnętrznej instalacji odgromowej należy zawsze powierzać wykwalifikowanemu personelowi.

- Do połączenia piorunochronów z uziomem instalacji odgromowej należy koniecznie zastosować odgromniki. Zapewni to bezpieczeństwo i niezawodność instalacji odgromowej i fotowoltaicznej.
- W żadnym wypadku nie stosować ram modułów fotowoltaicznych ani ich uziemiaenia jako aktywnych składników instalacji odgromowej (np. jako odgromników).

#### WSKAZÓWKA

W przypadku uziemiaenia ram modułów fotowoltaicznych jedynym celem tego uziemiaenia jest połączenie wyrównawcze między ramami modułów a konstrukcją nośną.

### 6.5 Połączenia równoległe i szeregowe

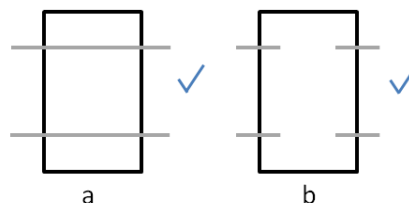
Moduły fotowoltaiczne tego samego typu można połączyć równoległe. Moduły fotowoltaiczne opisywanej serii zasadniczo są przeznaczone są do połączenia szeregowego.

- W przypadku połączenia równoległego należy zastosować moduły fotowoltaiczne tego samego typu i mocy wyjściowej. W razie konieczności należy zapewnić zabezpieczenie przed przeciążeniem prądowym (np. bezpieczniki liniowe). Nigdy nie należy przekraczać określonej wartości prądu wstecznego modułów fotowoltaicznych. Maksymalna dopuszczalna liczba modułów w szeregu w przypadku połączenia równoległego :  $2 \text{ (obciążenie bezpiecznika / (prąd zwarciovoy} \times 1,25) + 1)$
- W przypadku połączenia szeregowego należy upewnić się, że zostały połączone ze sobą tylko moduły fotowoltaiczne o tym samym natężeniu prądu ( $I_{mpp}$ ) oraz sprawdzić, czy napięcia podłączonych linii są takie same. Nawet w przypadku niskich temperatur nigdy nie wolno przekraczać dopuszczalnego maksymalnego napięcia systemu modułów fotowoltaicznych. Maksymalna dopuszczalna liczba modułów w szeregu w przypadku połączenia szeregowego: maksymalne napięcie systemu / (napięcie otwartego obwodu  $\times 1,25$ ), z uwzględnieniem współczynnika temperatury.
- Należy upewnić się, że liczba i połączenie modułów fotowoltaicznych są zgodne z parametrami elektrycznymi określonymi w specyfikacji urządzeń podłączonych do systemu fotowoltaicznego.
- Należy zwrócić uwagę na właściwą polaryzację.

## 7 Szczegółowy opis montażu mechanicznego

### 7.1 Ustawienie profili montażowych

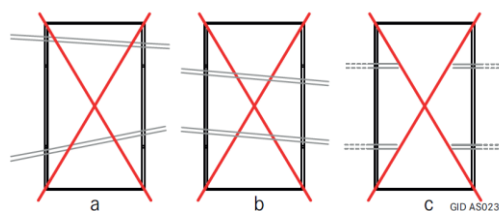
#### 7.1.1 Dopuszczalne ustawienie



Rys. 3 Dopuszczalne ustawienie profili montażowych

a: profile równoległe do mocowania; b: równoległe zbiegające się zaczepy systemu mocowania.

#### 7.1.2 Niedopuszczalne ustawienie



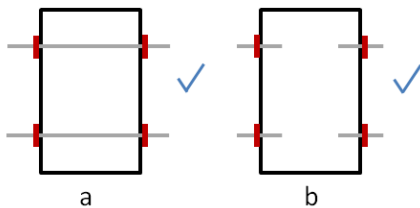
Rys. 4 Niedopuszczalne ustawienie profili montażowych

a: profile nierównoległe względem siebie; b: profile nierównoległe i nieprostokątne do krawędzi modułu fotowoltaicznego; c: końce profili jednego boku modułu nie są połączone.

## 7.2 Montaż zaciskowy modułów fotowoltaicznych

### 7.2.1 Rozmieszczenie zacisków

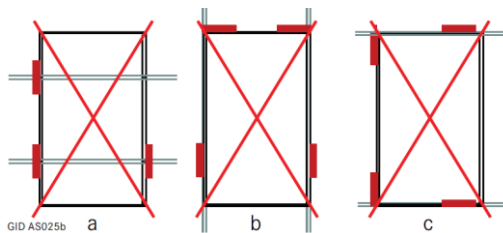
#### ■ Dopuszczalne rozmieszczenie zacisków



Rys. 5 Dopuszczalne rozmieszczenie zacisków w przypadku modułów ramowych

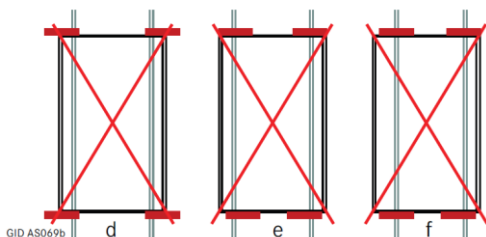
a, b: symetryczne rozmieszczenie zacisków na długim boku

#### ■ Niedopuszczalne rozmieszczenie



Rys. 6 Niedopuszczalne rozmieszczenie zacisków (1)

a: brakujące zaciski, b, c: zaciski zarówno na krótkim i długim boku.



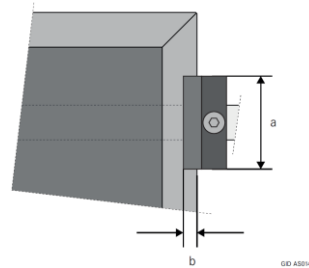
Rys. 7 Niedopuszczalne rozmieszczenie zacisków (2)

d: wystające zaciski, e: przeciwległe zaciski znajdują się w różnych odległościach od narożników modułu fotowoltaicznego, f: asymetryczne rozmieszczenie zacisków na krótkich bokach.

### 7.2.2 Wymiary zacisków

należy uwzględnić podane niżej długości i głębokości zacisków.

#### ■ Długość i głębokość zacisku



Rys. 8 Określenie długości i głębokości zacisków w przypadku ramowych modułów fotowoltaicznych

a: długość zacisku, b: głębokość zacisku.

#### WSKAZÓWKI

- Wymagana minimalna długość zacisku (równoległe do boku ramy) wynosi 30 mm.
- Wymagana minimalna głębokość zacisku (prostokątne do boku ramy) wynosi 3 mm.
- Zalecamy głębokość zacisku 5 mm.
- Zależnie od warunków otoczenia (np. kąta nachylenia, siły ssania lub tolerancji konstrukcji dolnej) może być konieczna większa powierzchnia minimalna na zacisk.
- Zaciski określają rzeczywistą głębokość i długość mocowania.
- Należy przestrzegać wskazówek podanych przez producenta zacisków.

### 7.2.3 Moment dokręcenia w przypadku montażu zaciskowego

Dociągnąć ręcznie śruby zacisków. W przypadku wykorzystania wkrętarki automatycznej należy ustawić odpowiedni maksymalny moment dokręcenia. Odpowiednie informacje podane są w dokumentacji producenta konstrukcji dolnej.

## 7.3 Montaż śrubowy

### 7.3.1 Moduły fotowoltaiczne ze standardowymi ramami

Moduły fotowoltaiczne posiadają otwory montażowe o średnicy 9 mm.

Uwaga: Moduły fotowoltaiczne z ramą 40 mm nie posiadają otworów montażowych.

### 7.3.2 Moment dokręcenia w przypadku montażu śrubowego

Do śrub M8 ze stali nierdzewnej stosować maksymalny moment dokręcenia 24 Nm.

Dotyczy to niesmarowanych śrub o standardowym gwincie i klasie wytrzymałości 8,8 (minimalne napięcie zrywające 29,2 kN).

## 7.4 Montaż wtykowy

Należy przestrzegać wskazówek dotyczących systemu mocowania podanych przez producenta. Do wykonania połączenia wyrównawczego należy wykorzystać otwory uziemiające

Chociaż montaż na styk jest możliwy (więcej informacji można znaleźć w rozdziale 5.4.1: „Odstępy między modułami fotowoltaicznymi ze standardowymi ramami”), zalecamy jednak montaż dystansowy.

**WSKAZÓWKA**

Jeśli istnieje ryzyko zsunięcia się śniegu, należy podjąć odpowiednie środki zaradcze, aby ramy modułów fotowoltaicznych nie zostały uszkodzone przy dolnej krawędzi (np. zastosować haki śniegowe).

Moduły fotowoltaiczne przeszły test obciążenia śniegiem 5400 Pa zgodnie z normą IEC61215.

**7.5 Stopnie obciążenia**

Obciążeniem może być zarówno nacisk, jak i ssanie. Obciążenia śniegiem i wiatrem należy uwzględnić w miejscu montażu modułów.

Maksymalne dopuszczalne obciążenie to 2400 Pa (dotyczy wiatru i śniegu) bez względu na sposób zalecanego montażu.

**7.6 Rysunki montażowe modułów**

**7.6.1 Maksymalne obciążenie 2400 Pa (wiatr/śnieg)**

	<b>System śrubowy</b> - poziomo / pionowo -	<b>System zaciskowy</b> - długi bok modułu, poziomo / pionowo -	<b>System wtykowy</b> - krótki bok, poz. / pion. -
<b>Grubość ramy: 50 mm</b> <b>Obciążenie 2400Pa</b>			
<b>Grubość ramy: 40 mm</b> <b>Obciążenie 2400Pa</b>			

Rys. 9a Rysunki montażowe dla obciążeń 2400 Pa

Wszystkie wymiary podano w mm. Dopuszczalne obszary mocowań oznaczono czerwonymi krzyżkami.

Uwaga 1: Rysunki nie zawsze zachowują skalę. Wiążące są podane wartości liczbowe.

**7.6.2 Przetestowane obciążenie śniegiem (moduły przeszły test obciążenia 5400 Pa zgodnie z normą IEC61215)**

	System śrubowy - poziomo / pionowo -	System zaciskowy - długi bok modułu, poziomo / pionowo -	System wtykowy - krótki bok, poz. / pion. -
Grubość ramy: 50 mm Przetestowane obciążenie 5400 Pa $\Delta H < 45\text{mm}$			
Grubość ramy: 50 mm Przetestowane obciążenie 5400 Pa $\Delta H \geq 45\text{mm}$			
Grubość ramy: 40 mm Przetestowane obciążenie 6000 Pa			

Rys. 9b Rysunki montażowe dla przetestowanego obciążenia śniegiem 5400 Pa  
Wszystkie wymiary podano w mm.  $\Delta H$  to odległość między dolną częścią ramy modułu i powierzchnią montażową. Dopuszczalne obszary mocowań oznaczono czerwonymi krzyżykami.

## 8 Dla użytkowników: konserwacja

### WSKAZÓWKA

Należy przeprowadzać przeglądy i konserwację instalacji, aby:

- zapewnić bezpieczną i niezawodną eksploatację,
- uzyskać maksymalną wydajność,
- uniknąć szkód i
- chronić zainwestowane środki.

Zaleca się przeprowadzanie regularnych przeglądów i konserwacji w celu sprawnego wykrywania i usuwania potencjalnych problemów.

### ZALECENIE

- Zalecamy coroczny przegląd oraz co 4 lata gruntowną kontrolę i pomiary instalacji.
- Dodatkowo zalecamy stosowanie systemu monitorowania instalacji w celu szybkiego wykrywania zaistniałych awarii lub problemów.
- Regularna kontrola wydajności systemu fotowoltaicznego pozwala na szybkie wykrycie potencjalnych problemów, zapewniając maksymalną wydajność systemu i uniknięcie strat mocy.

W celu przeprowadzenia prawidłowej konserwacji i napraw systemu fotowoltaicznego należy zwrócić się do instalatora.

### 8.1 Przeglądy

Zalecamy przeprowadzanie corocznych przeglądów. Polegają one na kontroli wizualnej. Więcej informacji można znaleźć w rozdziale 8.3: „Szczegółowe informacje dotyczące przeglądów”.  
Przegląd obejmuje podane niżej czynności.

#### 8.1.1 Przegląd generatora

- szeregi modułów: stan izolacji i mocowania,
- stan puszek przyłączeniowych,
- stan widocznych złączy,
- stan przewodów uziemiających,
  - uziemienie bezpośrednie: podłączenie przewodów uziemiających do ram,
  - uziemienie pośrednie: podłączenie ram do konstrukcji dolnej oraz podłączenie przewodów uziemiających do konstrukcji dolnej,
- stan systemu mocującego (na krawędziach)
- stan zanieczyszczenia modułów: rodzaj i stopień zanieczyszczenia,
- lokalne zacienienie (np. przez drzewa lub budynki). W razie potrzeby należy oczyścić odpowiednie podzespoły.

#### 8.1.2 Kontrola dokumentacji i rysunków

- Kontrola schematu połączeniowego modułów  $\epsilon$ ,
- Kontrola sprawozdań o stanie inwerterów,
- Określenie i archiwizacja wydajności rocznej,
- Sporządzenie i archiwizacja sprawozdania kontrolnego.

### 8.2 Kontrola

Zalecamy przeprowadzenie gruntownej kontroli, najpóźniej co 4 lata. Obejmuje ona następujące czynności, **dotatkowo do przeglądu**:

- pomiar charakterystyk poszczególnych szeregów (prąd MPP, IMPP, napięcie biegu jałowego UOC, moc PMPP);
- pomiar rezystancji izolacji  $R_{is}$  (7, 8)
- analiza wydajności rocznej i porównanie danych z wcześniejszymi odczytami;
- sporządzenie i archiwizacja sprawozdania kontrolnego. Kontrola, naprawa lub - w razie potrzeby - wymiana podzespołów.

Więcej informacji można znaleźć w rozdziale 8.3: „Szczegółowe informacje dotyczące przeglądów”.

### 8.3 Szczegółowe informacje dotyczące przeglądów

#### 8.3.1 Przegląd mechaniczny

##### ■ Środki ostrożności

Należy zapoznać się ze wskazówkami podanymi w rozdziale 3.2.2: „Środki ostrożności dotyczące elementów mechanicznych”.

##### ■ Czynności

Podczas przeglądu sprawdzić czystość, stabilność i sprawność połączeń mechanicznych.

#### 8.3.2 Przegląd instalacji elektrycznej

##### ■ Środki ostrożności

Należy zapoznać się ze wskazówkami podanymi w rozdziale 3.2.1: „Środki ostrożności dotyczące instalacji elektrycznej”.

##### ■ Czynności

Podczas przeglądu sprawdzić czystość, stabilność i sprawność połączeń elektrycznych.

W razie stwierdzenia wad lub nieprawidłowości w instalacji elektrycznej należy je najpierw udokumentować. Następnie jak najszybciej usunąć.

6 Propozycja dla zewnętrznych kontrolerów: sprawdzić wyrywkowo, czy dostępny jest schemat połączeniowy modułów i czy odpowiada on instalacji.  
7 Zgodnie z normą IEC 61215 moduł fotowoltaiczny powinien wykazywać rezystancję izolacji przynajmniej  $40 \text{ M}\Omega \cdot \text{m}^2$ .  
8 Niektóre inwertery udostępniają wartość zmierzonej rezystancji izolacji poprzez interfejs.

### 8.4 Czyszczenie

W zależności od warunków otoczenia moduły fotowoltaiczne mogą z czasem ulec mniejszemu bądź większemu zabrudzeniu. Może to obniżyć wydajność.

Możliwe zanieczyszczenia to:

- kurz, pyłki lub nasiona roślinne,
- liście lub gałęzie,
- osady oparów z obory,
- mech, glony, grzyby lub bakterie rozwijające się na osadach (w skrócie: biofilmy),
- sól (w pobliżu wybrzeża).

#### 8.4.1 Środki ostrożności



### PRZESTROGA!

**Kontakt z częściami przewodzącymi prąd wskutek wilgoci. Niebezpieczeństwo porażenia prądem!**

- W żadnym wypadku nie używać myjek wysokociśnieniowych.

#### WSKAZÓWKA

Środki te zapewniają również zachowanie gwarancji producenta.

#### 8.4.2 Powierzchnie szklane

#### WSKAZÓWKA

- Powierzchnie szklane modułów fotowoltaicznych posiadają mikroskopijne struktury lub są pokryte powłokami antyrefleksyjnymi. Należy zadbać, by nie uległy uszkodzeniu. Do czyszczenia nie wolno używać środków polerujących lub szorujących powierzchnię.
- Należy unikać stosowania wody o wysokiej zawartości wapnia.
- W miarę możliwości nie należy używać wody destylowanej lub demineralizowanej.<sup>9</sup>
- Należy unikać stosowania kwasów, ługów lub innych agresywnych detergentów.

#### WSKAZÓWKA

Nałożone później powłoki hydrofobowe lub odporne na zabrudzenia mogą obniżyć współczynnik sprawności modułów fotowoltaicznych tym samym wydajność całego systemu fotowoltaicznego. Dlatego odradzamy stosowania tych środków.

### ZALECENIE

Do czyszczenia szklanych powierzchni modułów zaleca się:

- Deszczówkę bez dodatków<sup>10</sup>, której temperatura jest dostosowana do temperatury modułów.<sup>11</sup>
- Miękką gąbkę lub miękką szczotkę.
- W razie potrzeby użyć drążka teleskopowego z zamocowaną na końcu gąbką lub miękką szczotką. Drążek może być wyposażony w układ zasilania wodą.
- Do usuwania uporczywych zanieczyszczeń można używać następujących środków pomocniczych:

#### • Izopropanol:

Zalecamy mieszaninę izopropanolu z deszczówką w proporcji 1:1.

#### • Płyn do mycia szkła:

Alternatywnie zalecamy klarowny, bezbarwny płyn do mycia szkła **bez alkoholu etylowego i substancji skażających (np. Bitrex®)**<sup>12</sup>.

#### ■ Szkło antyrefleksyjne

Moduły fotowoltaiczne są pokryte na powierzchni szklanej powłoką antyrefleksyjną, która zwiększa ich wydajność. Z tego powodu niektóre rodzaje zanieczyszczeń (np. odciski palców) są wyraźniej widoczne niż na zwykłym szkle. Zanieczyszczenia te są widoczne zazwyczaj jako połyskujące plamy. Takie zanieczyszczenia nie wpływają mierzalnie na wydajność

modułów i zanikają samoistnie po ok. 2 tygodniach wskutek działania światła słonecznego i deszczu.

#### 8.4.3 Tylne folie izolacyjne

Nie należy czyścić tylnej folii izolacyjnej. Jeżeli konieczne będzie wykonanie prac z tyłu modułów (np. aby usunąć liście za modułami):

- Należy zapoznać się ze wskazówkami podanymi w rozdziale 3.2.1: „Środki ostrożności dotyczące instalacji elektrycznej” i rozdziale 3.2.2: „Środki ostrożności dotyczące elementów mechanicznych”.
- Należy chronić tylną folię izolacyjną przed jakimkolwiek uszkodzeniem.

10 Deszczówka ma niską twardość. Zaleta jej stosowania jest brak osadów.  
11 Pozwala to uniknąć naprężeń mechanicznych w szkle i wydłużyć żywotność modułów.

12 Alkohol etylowy zawiera substancje skażające. Niektóre z tych substancji skażających mogą pozostawiać smugi lub uszkodzić powłokę antyrefleksyjną.

#### 8.4.4 Częstsze czyszczenie

#### ZALECENIE

- W otoczeniach o wysokim stopniu zanieczyszczenia zalecamy częstsze przeglądy i czyszczenie niż w cyklu rocznym.
- Dotyczy to np. środowisk o wysokim zapyleniu, szczególnie w pobliżu:
  - dużych hodowli zwierząt,
  - składowisk zboża,
  - plantacji roślin o bogatym listowiu wykazujących silne stężenie pyłków i nasion bądź
  - zakładów przemysłowych o wysokiej emisji pyłów.

W razie konieczności częstszego czyszczenia zalecamy powierzenie tych czynności wyspecjalizowanej firmie, która wykona fachowe czyszczenie generatora fotowoltaicznego bez wchodzenia na moduły.

### 8.5 Naprawy

#### 8.5.1 Moduły fotowoltaiczne

Naprawę modułów fotowoltaicznych należy powierzać wyłącznie autoryzowanemu przez firmę SHARP wykwalifikowanemu personelowi, aby uniknąć utraty gwarancji producenta. Wadliwy moduł fotowoltaiczny może spowodować spadek wydajności oraz szkody pośrednie. Jeśli moduł fotowoltaiczny wymaga naprawy, należy skontaktować się najpierw z firmą SHARP (więcej informacji można znaleźć w rozdziale 10.2: „Dane kontaktowe”). Nigdy nie wolno naprawiać samodzielnie modułu fotowoltaicznego.

Nieprawidłowa naprawa może doprowadzić do uszkodzeń, które ujawnią się dopiero po latach eksploatacji, np. jako awaria izolacji elektrycznej. Może to być niebezpieczne dla życia. Dlatego też należy jak najszybciej zgłosić konieczność naprawy. Przed rozpoczęciem konserwacji modułów fotowoltaicznych należy odłączyć od zasilania szereg modułów lub w razie konieczności cały generator. Należy przestrzegać ostrzeżeń i zaleceń podanych w rozdziale 3.2.1: „Środki ostrożności dotyczące instalacji mechanicznej” i rozdziale 3.2.2: „Środki ostrożności dotyczące instalacji elektrycznej”.

#### 8.5.2 Części systemu

Naprawę innych części systemu (np. konstrukcja dolna, kolektory) należy powierzyć autoryzowanemu serwisowi.

## 9 Dla użytkowników: wycofanie z eksploatacji

### 9.1 Środki ostrożności

Należy zapoznać się ze wskazówkami podanymi w rozdziale 3.2.1: „Środki ostrożności dotyczące instalacji elektrycznej”. W przypadku dalszego stosowania modułów fotowoltaicznych należy zapoznać z informacjami podanymi w rozdziale 4.1: „Postępowanie z modułami fotowoltaicznymi”

### 9.2 Utylizacja



#### WSKAZÓWKA

- Po zakończeniu eksploatacji należy poddać moduły fotowoltaiczne prawidłowej utylizacji.
- W tym celu należy zwrócić się do firmy recyklingowej.
- W żadnym wypadku nie wolno wyrzucać modułów fotowoltaicznych do pojemników na odpady domowe.

## 10 Informacje dodatkowe

Dodatkowe informacje można znaleźć na stronie internetowej firmy SHARP

### 10.1 Dane kontaktowe

Sharp Energy Solutions Europe  
A Division of Sharp Electronics GmbH  
Nagelsweg 33, 35  
20097 Hamburg  
Niemcy  
tel.: +49 (0)40 / 23 76-24 36 faks: +49 (0)40 /  
23 76-15 24 36  
[SolarInfo.Europe@sharp.eu](mailto:SolarInfo.Europe@sharp.eu)  
[www.sharp.pl](http://www.sharp.pl)

## **10.2 Prawa autorskie**

Niniejsza instrukcja instalacji jest chroniona prawami autorskimi. Wszelkie prawa zastrzeżone. Kopiowanie, odtwarzanie, tłumaczenie i przekształcanie do postaci elektronicznej lub innej odczytywalnej maszynowo w całości lub w częściach jest zabronione. Wyjątek stanowi utworzenie kopii zapasowej do własnego użytku. Firma SHARP zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w niniejszym dokumencie bez uprzedniego powiadomienia.