
-AXITEC

Instrukcja montażu/obsługi

Moduły słoneczne

Seria produkcyjna AC

ENERGY FOR A BETTER WORLD



INDEX

1	WSTĘP	3
2	USTAWY I ROZPORZĄDZENIA	3
3	INFORMACJE OGÓLNE	4
3.1	Identyfikacja produktu	4
3.2	Przepisy ogólne i środki bezpieczeństwa	5
3.3	Ochrona przeciwpożarowa	6
4	INSTRUKCJA MONTAŻU I INSTALACJI	6
4.1	Wskazówki dotyczące montażu	6
4.2	Wybór miejsca	7
4.3	Dostosowanie	7
5	INSTALACJA MECHANICZNA	8
5.1	Montaż za pomocą zacisków	8
5.2	Montaż z wykorzystaniem otworów montażowych	10
5.3	Montaż za pomocą systemów wkładek	11
6	INSTALACJA ELEKTRYCZNA	11
6.1	Projektowanie elektryczne	11
6.2	Dioda obejściowa	12
6.3	Uziemienie	13
7	KONSERWACJA I CZYSZCZENIE	13
7.1	Konserwacja	13
7.2	Czyszczenie	14
8	ZASTRZEŻENIA	14

1 Wstęp

Dziękujemy za wybór modułów słonecznych AXITEC Energy GmbH & Co KG (Axitec). Przy prawidłowej obsłudze i konserwacji, moduły słoneczne AXITEC zapewnią Państwu lata czystej i odnawialnej energii słonecznej. Niniejsza instrukcja zawiera niezbędne informacje dotyczące instalacji, konserwacji i bezpieczeństwa. Instrukcję należy przechowywać w bezpiecznym miejscu, aby móc z niej skorzystać w przyszłości.

Niezastosowanie się do niniejszej instrukcji montażu może spowodować uszkodzenie mienia i/lub obrażenia fizyczne. AXITEC nie ponosi odpowiedzialności za szkody spowodowane przez tego typu niezgodności.

Axitec Energy GmbH & Co KG zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w konstrukcji i/lub danych technicznych swoich modułów słonecznych w każdej chwili bez wcześniejszego powiadomienia. Dlatego też wiążąca jest tylko aktualna karta katalogowa w momencie produkcji. Dlatego wyraźnie zaleca się, aby przed złożeniem zamówienia sprawdzić, czy te karty danych są aktualne. Podczas montażu lub innych prac przy modułach słonecznych należy zapoznać się z aktualnymi w momencie produkcji danego modułu kartami danych i informacjami dla użytkownika. Treść starszych lub nowszych dokumentów może być nieprawidłowa ze względu na zmiany produktu, które nastąpiły w międzyczasie.

Ta wersja instrukcji montażu i obsługi zastępuje wszystkie poprzednie wersje.

Tłumaczenie instrukcji instalacji zostało wykonane maszynowo.

W przypadku wątpliwości interpretacyjnych pomiędzy różnymi wersjami językowymi dokumentu, miarodajne są wersje niemiecka i angielska.

2 Przepisy ustawowe i wykonawcze

Instalacja mechaniczna i elektryczna modułów słonecznych musi być zgodna z obowiązującymi przepisami lokalnymi w miejscu instalacji, w tym z prawem dotyczącym energii elektrycznej, przepisami budowlanymi i wymogami dotyczącymi przyłączy elektrycznych. Przepisy te różnią się w zależności od lokalizacji, np. instalacja na dachu budynku, instalacja na ziemi itp. Wymagania mogą się również różnić w zależności od zainstalowanego napięcia systemowego, DC lub AC. Prosimy o kontakt z lokalnymi władzami w celu uzyskania szczegółowych wymagań.

3 Informacje ogólne

3.1 Identyfikacja produktu

Każdy moduł posiada cztery etykiety

1x tabliczka znamionowa:

Opisuje typ produktu; moc znamionową, prąd znamionowy, napięcie znamionowe, napięcie w obwodzie otwartym, prąd zwarciový (mierzone w standardowych warunkach testowych STC; tolerancja pomiaru wynosi +/-3%), wagę, wymiar itp. Maksymalne napięcie systemowe wynosi 1000 V lub 1500 V DC w zależności od typu modułu.

3x numer seryjny:

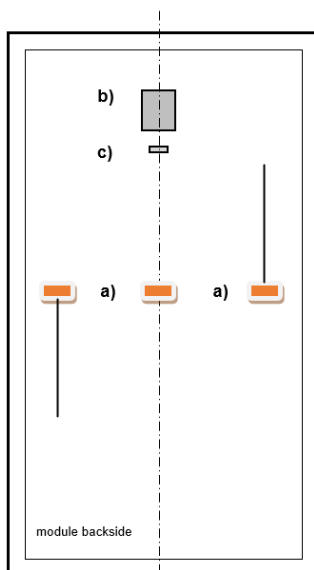
Każdy moduł posiada unikalny numer seryjny, w którym zakodowany jest między innymi rok i miesiąc produkcji. Jedna tabliczka z numerem seryjnym jest trwale przymocowana do frontu pod szybą, druga do tylnej poniżej / obok tabliczki znamionowej, a trzecia do boku ramki modułu.



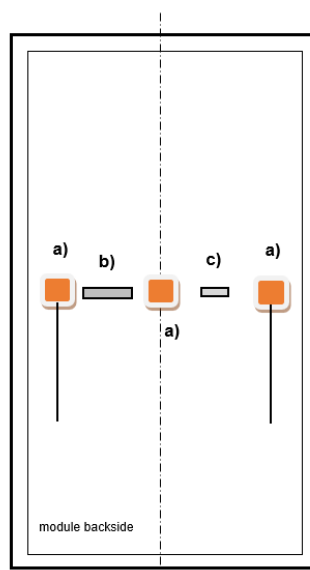
Folia szklana jedнопłaszczyznowa

bifacial

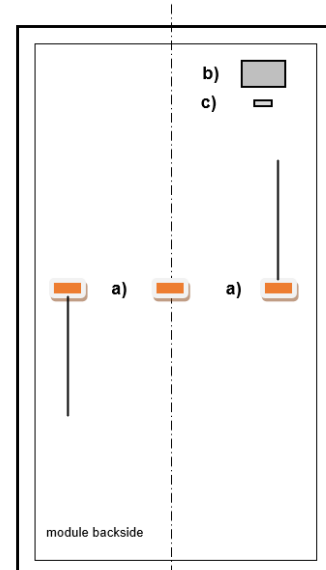
Szyby zespolone
jedнопłaszczyznowe



a) Skrzynka przyłączeniowa



b) Tabliczka znamionowa



(c) numer seryjny

3.2 Przepisy ogólne i środki bezpieczeństwa

Przed rozpoczęciem instalacji systemu PV należy zapoznać się z przepisami, wytycznymi i wymaganiami dotyczącymi homologacji u odpowiedzialnych władz, jak również u dostawcy energii. Należy ich przestrzegać podczas montażu. Należy przestrzegać wszystkich obowiązujących lokalnych, regionalnych i krajowych rozporządzeń i przepisów prawnych, w szczególności rozporządzeń dotyczących ochrony przeciwpożarowej.

Nieprawidłowe wykonanie podczas montażu lub uruchomienia może prowadzić do uszkodzenia osób lub modułów solarnych.

Zaleca się, aby podczas projektowania systemu przewidzieć przejście serwisowe.

Podczas pracy należy zawsze nosić okulary ochronne i buty ochronne. W razie potrzeby należy przestrzegać odpowiednich przepisów i zaleceń stowarzyszeń zawodowych lub odpowiednich instytucji. Prace przy instalacji fotowoltaicznej nie mogą być prowadzone w czasie deszczu, śniegu lub wiatru.

Powierzchnia szkła i rama modułu mogą się nagrzewać na skutek promieniowania słonecznego, istnieje ryzyko poparzeń. W razie potrzeby użyj rękawic ochronnych.

Uszkodzone moduły słoneczne muszą być natychmiast wymienione ze względów bezpieczeństwa.

Omawiane tu moduły słoneczne AXITEC spełniają wymagania klasy aplikacji A, czyli niebezpieczne napięcie (IEC 61730: większe niż 50 V DC lub większe niż 240 W; EN 61730: większe niż 120 V DC) oraz niebezpieczne instalacje energetyczne, w których zasadniczo oczekuje się nieograniczonego dostępu.

Moduły słoneczne generują napięcie stałe, gdy są wystawione na działanie promieni słonecznych. Każdy kontakt z napięciem stałym 30 V lub większym może być śmiertelny.

Moduły słoneczne o takim samym znamionowym prądzie wyjściowym łączyć tylko szeregowo. Przy szeregowym połączeniu modułów słonecznych napięcie całkowite jest równe sumie napięć poszczególnych modułów słonecznych. Maksymalne napięcie systemowe dla modułów słonecznych można znaleźć w odpowiedniej karcie katalogowej.

Moduły słoneczne nie mogą być zanurzane w wodzie.

Nie należy sztucznie skupiać światła słonecznego na module poprzez lustra, soczewki lub inne urządzenia.

Moduły słoneczne z szybą >2 m² można w Niemczech montować tylko w niezależnych od budynku instalacjach słonecznych w ogólnodostępnych pomieszczeniach o wysokości do 3 m.

Jeżeli moduły słoneczne zostaną zainstalowane zgodnie z niniejszą instrukcją, elementy instalacji muszą umożliwiać prawidłową pracę modułów słonecznych. W przypadku nieprawidłowej eksploatacji modułów słonecznych gwarancja może zostać unieważniona lub co najmniej mocno ograniczona.

Dalsze informacje na temat modułów słonecznych AXITEC można znaleźć w kartach katalogowych modułów słonecznych. Karty katalogowe można znaleźć w Internecie pod adresem www.axitecsolar.com.

3.3 Ochrona przeciwpożarowa

W przypadku pytań dotyczących wytycznych i przepisów w zakresie bezpieczeństwa budowlanego i ochrony przeciwpożarowej na budynkach należy skontaktować się z właściwymi władzami lokalnymi.

Stosować wyłączniki różnicowoprądowe i bezpieczniki zgodnie z wymogami władz lokalnych.

Nie należy używać modułów słonecznych w pobliżu urządzeń lub w miejscach, gdzie mogą powstawać łatwopalne gazy.

Nasze moduły są zgodne z klasą ochrony przeciwpożarowej C zgodnie z normą IEC 61730-2. Zasadniczo można założyć, że ryzyko pożaru można ocenić jako niskie, jeśli nasze moduły są prawidłowo zainstalowane na dachach wykonanych z materiałów budowlanych klasy A, tj. niepalnych, zgodnie z normą DIN EN 13501. W przypadku instalacji na dachu, moduł może być montowany wyłącznie na ognioodpornym pokryciu dachowym zatwierdzonym do tego zastosowania. Ponadto należy upewnić się, że tylna ściana i powierzchnia montażowa są w pełni wentylowane. Nieprawidłowa instalacja może prowadzić do zagrożenia pożarowego. Aby zapewnić ognioodporność dachu, zalecana jest odległość ≥ 10 cm między ramą modułu a powierzchnią dachu. W każdym indywidualnym przypadku należy jednak osobno sprawdzić na miejscu, w jakim stopniu możliwe jest zainstalowanie modułów zgodnie z odpowiednimi przepisami przeciwpożarowymi i czy konieczne może być podjęcie dodatkowych środków. Firma instalująca jest zawsze odpowiedzialna za zapewnienie, że instalacja została przeprowadzona prawidłowo i zgodnie z przepisami.

4 Instrukcja montażu i Montage

4.1 Uwagi dotyczące montażu

Zaleca się wyjęcie modułów słonecznych z opakowania dopiero w momencie montażu.

Podczas układania modułów słonecznych w stosy nie należy przekraczać górnej granicy podanej na opakowaniu.

Przed rozpakowaniem modułów słonecznych należy przechowywać pudełko z opakowaniem w przewiewnym, odpornym na deszcz i suchym miejscu.

Powierzchnie szklane nie mogą być uszkodzone ani zarysowane; w szczególności tylna część modułu nie może być narażona na uderzenia mechaniczne (np. ostrymi, twardymi przedmiotami).

Nie należy wchodzić na moduły słoneczne lub ramy modułów.

Moduły słoneczne nie mogą być montowane pod obciążeniem zginającym, a części ramy nie mogą być skrócone same w sobie podczas montażu.

Moduł słoneczny nie może być zgnieciony wzdłuż boków.

Podczas montażu należy ostrożnie obchodzić się z modułami słonecznymi. Uderzenia o przód i tył lub o krawędzie mogą spowodować uszkodzenie modułu.

W przypadku montażu na dachu należy upewnić się, że statyka (w razie potrzeby zlecić inżynierowi budowlanemu) dachu jest wystarczająco zwymiarowana, aby przejąć obciążenia wynikające z instalacji fotowoltaicznej.

Zabrania się dokonywania zmian lub napraw modułu solarnego (np. dodatkowe wiercenie otworów w ramie modułu, usuwanie tabliczki znamionowej)!

Aby zapewnić odpowiednią wentylację tylną, zaleca się zachowanie odstępu co najmniej 10 cm między spodem ramy a okładziną dachu.

Otwory odpływowe w ramie modułu nie mogą być zamknięte, nawet przez ramę montażową. Podane otwory uziemiające służą jedynie do uziemienia ramy.

4.2 Wybór lokalizacji

Zastosowania morskie i mobilne są zasadniczo wykluczone. Instalacje pływające tylko po konsultacji z AXITEC.

W przypadku montażu modułów słonecznych w pobliżu morza należy zachować minimalną odległość 500m od linii brzegowej.

Moduły słoneczne nie mogą być instalowane na wysokości powyżej 2000 metrów nad poziomem morza.

Nie można wykluczyć odbłasków od modułów słonecznych. Dlatego modułów słonecznych nie wolno instalować w miejscach, w których odbłaski mogą powodować zagrożenie.

Zastosowanie modułów słonecznych w obszarach o obciążeniu śniegiem do 3600 Pa zależy od rodzaju instalacji (patrz 5. Instalacja mechaniczna) i typów modułów.

Upewnij się, że w pobliżu miejsca instalacji nie mogą wystąpić żadne gazy palne.

Moduły słoneczne należy montować w środowisku zapewniającym, że zakres temperatur od -40°C do +85°C dla temperatury roboczej nie spadnie poniżej lub nie zostanie przekroczony. Szczególnie w gorącym środowisku należy zadbać o wystarczającą cyrkulację powietrza za modułami słonecznymi.

Należy unikać wszelkiego zaciemniania pola modułowego. Moduły nie mogą być stale zacienione (w tym zacienienie częściowe, punktowe, jednolite lub nierównomierne). Stałe zacienienie oznacza, że ogniwa są stale zacienione przez dłuższy czas, np. gdy moduły są zainstalowane za rurą, kominem, drzewem itp. Jeśli wada (np. gorący punkt) jest spowodowana niewłaściwą instalacją modułu w cieniu lub niewłaściwą konserwacją, gwarancja traci ważność. Utrata mocy w całkowicie lub częściowo zacienionych ogniwach prowadzi do strat mocy, zmniejszenia wydajności i może prowadzić do miejscowego przegrzania, co z kolei może mieć negatywny wpływ na żywotność modułów. Stałe zacienienie może prowadzić do przyspieszonego starzenia się materiału obudowy i powodować naprężenia termiczne diod obejściowych. Jeśli mimo to moduły są instalowane w takich zacienionych obszarach, wymagane są optymalizatory na poziomie modułu (MLPE).

4.3 Dostosowanie

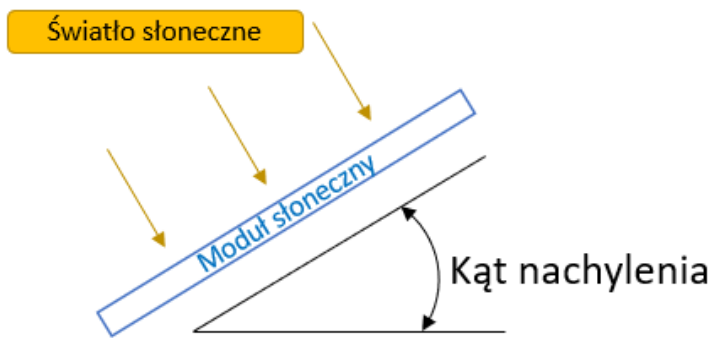
Jeśli to możliwe, wszystkie moduły słoneczne powinny być ustawione w ten sam sposób.

Moduły słoneczne nadają się zarówno do montażu pionowego jak i poprzecznego (patrz 5. Montaż mechaniczny).

Moduły słoneczne muszą być zamocowane w taki sposób, aby woda roztopowa i deszczowa mogła swobodnie spływać i aby moduł nie był stale zamoczony.

W celu zwiększenia uzysku tylnej strony bifacjalnych modułów słonecznych należy w miarę możliwości unikać zacieniania przez podłoże. Podłoże o wysokim albedo oraz zwiększona odległość między modułem a podłożem również mają pozytywny wpływ na uzysk energetyczny bifacjalnych modułów słonecznych.

Kąt nachylenia:



Zalecane jest nachylenie modułu pod kątem co najmniej 10° . Jeśli nachylenie modułu jest mniejsze niż $7,5^\circ$, należy zapewnić wystarczające czyszczenie. Należy przestrzegać przepisów budowlanych (w Niemczech maksymalnie 75°).

W zależności od kąta nachylenia moduły słoneczne dostarczają inny uzysk. Optymalny kąt nachylenia zależy od

lokalizacji i azymutu modułów słonecznych.

Wszystkie moduły słoneczne połączone szeregowo powinny być zorientowane w ten sam sposób, aby uzyskać optymalny uzysk energii.

5 Instalacja mechaniczna

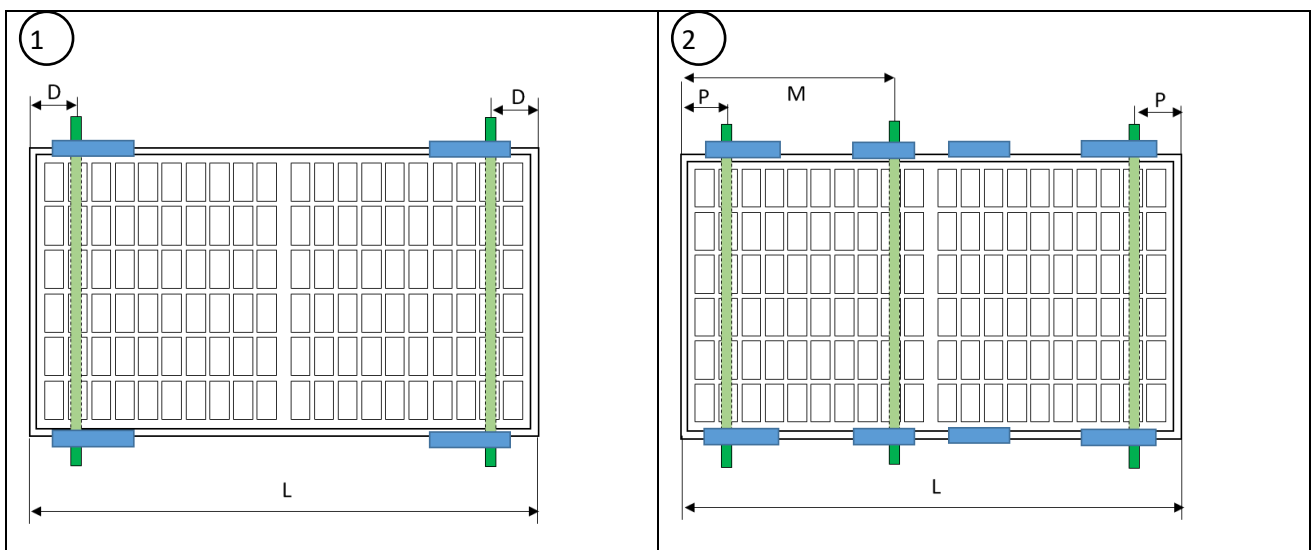
Moduły słoneczne muszą być montowane z zachowaniem minimalnego odstępu 5 mm od następnego modułu.

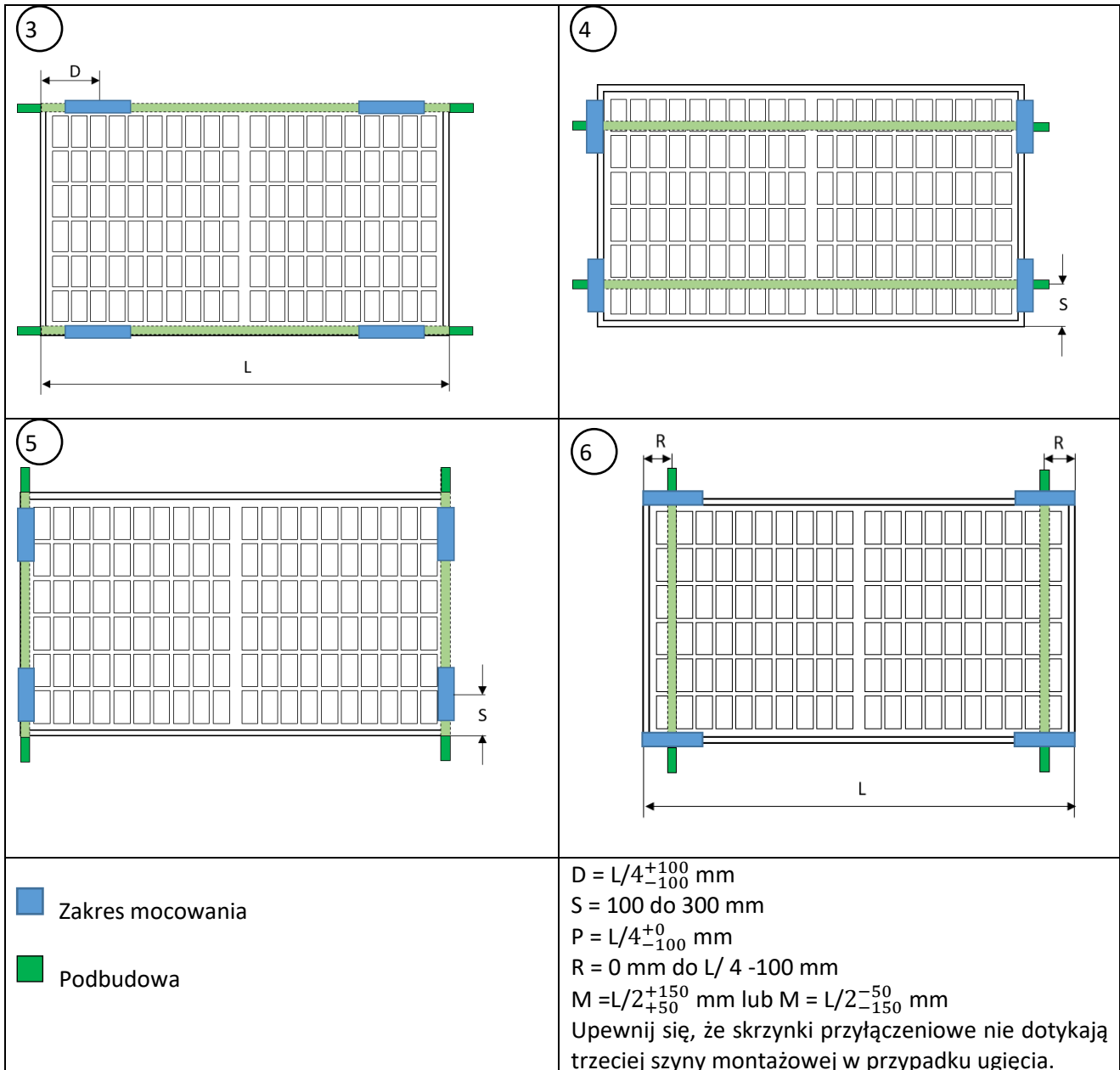
Szelki, klamry montażowe, śruby i inne elementy mocujące muszą być dostępne w handlu i wolne od korozji. W szczególności elementy mocujące muszą być zaprojektowane tak, aby wytrzymać lokalne obciążenia wiatrem i śniegiem.

5.1 Montaż z zaciskami

W przypadku stosowania klamer montażowych moduły słoneczne muszą być naprzemiennie mocowane do rozpórek w co najmniej czterech punktach. Pozycja zacisków musi znajdować się w strefie montażowej. Klamry montażowe muszą obejmować całą ramę modułu i mocować moduł słoneczny do rozpórek. Muszą być zamontowane bez skręcania. Zastosowane zaciski modułowe nie mogą dotykać szyby czołowej i nie mogą deformować ramy.

Zaleca się stosowanie zacisku o długości co najmniej 40 mm. Należy unikać zacięcia przez zacisk. Dokładna wartość momentu dokręcania dla obejm montażowych znajduje się w specyfikacji producenta obejm.





Obciążenia obliczeniowe* (ciśnienie / ssanie) dla dopuszczalnych wariantów zabudowy

Typ modułu	Wariant montażu					
	1	3	2	4	5	6
108-komórka 120-komórkowy 60-komórkowy	3600/1600 Pa	3600/1600 Pa	3600/1600 Pa	1600/1600 Pa	1200/1200 Pa	1200/1200 Pa
144-komórka 72-komórka	1600/1600 Pa	3600/1600 Pa	-	-	-	-
132-komórka	1600/1600 Pa	3600/1600 Pa	-	-	-	-

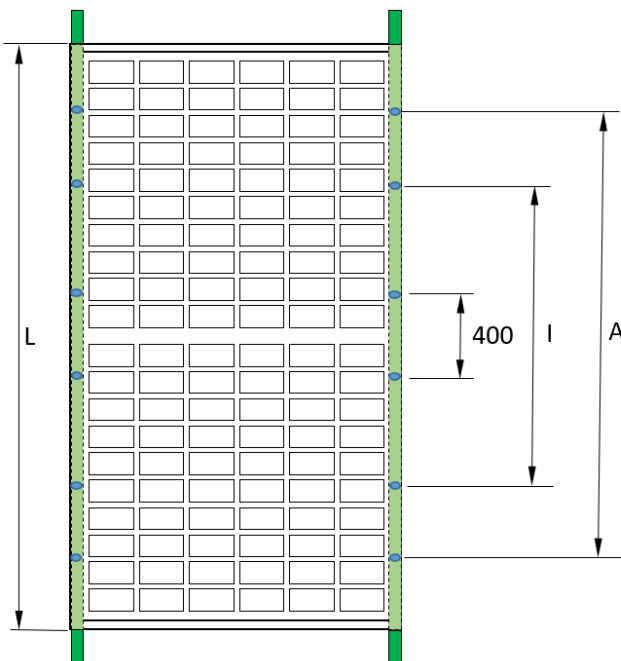
*testowane z 1,5-krotnie większym obciążeniem testowym prostopadle do płaszczyzny modułu słonecznego

Przykład:

Typ modułu	Moduł			Moduł dystansowy mocowanie długa strona		Moduł dystansowy mocowanie krótka strona	
	Długość [mm]	Szerokość [mm]	Głębokość [mm]	min [mm]	max [mm]	min [mm]	max [mm]
108 komórek	1722	1134	30	330,5	530,5	100	300

5.2 Montaż za pomocą otworów mocujących

Zamiast klamer montażowych moduły słoneczne można również przymocować do konstrukcji nośnej za pomocą otworów montażowych znajdujących się w ramie (strona długiego modułu). Śruby montażowe muszą być naprzemiennie mocowane do rozpórek w co najmniej czterech punktach.



Montaż - wiercenie	Śruba	zalecane Moment dokręcenia
14*9 mm	M8	12,5 Nm - 18 Nm
10*6,5 mm	M6	8 Nm - 12Nm
10*7 mm	M6	8 Nm - 12Nm

Obciążenia znamionowe* (ciśnienie / ssanie) przy montażu z otworami montażowymi

Typ modułu	Wariant montażu		
	Wewnętrzne 4 otwory (I)	Zewnętrzne 4 otwory (A)	400 mm otwory
108-komórka 120-komórkowy 60-komórkowy	3600 Pa / 1600 Pa	1600 Pa / 1600 Pa	-
144-komórka 72-komórka	1600 Pa / 1600 Pa	1600 Pa / 1600 Pa	1200 Pa / 1200 Pa
132-komórka	1600 Pa / 1600 Pa	1600 Pa / 1600 Pa	1200 Pa / 1200 Pa

*testowane z 1,5-krotnie większym obciążeniem testowym prostopadle do płaszczyzny modułu

Moduły 144 cell XXL i 132 cell XQ posiadają dodatkowe 4 otwory montażowe o rozstawie 400mm, które są odpowiednie dla produktów systemu uchwytów śledzących.

5.3 Montaż z systemami wkładek

W przypadku systemów wkładek można żądać indywidualnych aprobat, jeśli nie ma ich u producenta systemu wkładek.

6 Instalacja elektryczna

Połączenie elektryczne poszczególnych modułów słonecznych ze sobą oraz połączenie z falownikiem należy wykonać za pomocą złączek tego samego typu zamontowanych wstępnie na modułach słonecznych. Przewody nie mogą być używane jako pomoce do przenoszenia lub zagięte i nie mogą być montowane pod napięciem. W miejscu montażu należy stosować wyłącznie specjalne kable solarne i odpowiednie złączki zgodne z lokalnymi specyfikacjami.

Zamontowane złącze wtykowe	Dozwolone połączenie z wtyczką
PV-KST4 / PV-KST4-EV02 / PV-KST4-EV02A (STAEUBLI Multi- Contact)	PV-KST4 / PV-KST4-EV02 / PV-KST4-EV02A (STAEUBLI Multi- Contact)
PV-JM608	PV-JM608

Do uziemienia i podłączenia modułów można używać wyłącznie certyfikowanych kabli solarnych (np. zatwierdzonych zgodnie z normą EN 50618 lub IEC 62930). Zalecany minimalny przekrój kabla wynosi 4 mm² (#12 AWG) i musi on być odporny na temperaturę do co najmniej 90°C. Minimalny promień gięcia wynosi 5-krotność średnicy kabla.

Zabezpieczyć kabel do systemu montażowego za pomocą opasek kablowych odpornych na promieniowanie UV i unikać bezpośredniego działania promieni słonecznych na kable.

Kable i złącza nie mogą opierać się o pokrycie dachu i nie mogą leżeć w płaszczyźnie wodonośnej.

Instalację elektryczną i uruchomienie może przeprowadzić tylko wykwalifikowany elektryk, który zna odpowiednie normy i przepisy dotyczące użytkowania i instalacji modułów słonecznych. Nasza instrukcja obsługi nie umożliwi osobom bez wyżej wymienionej wiedzy montażu modułu solarnego.

Moduły słoneczne nie mogą być eksploatowane w warunkach zwarcia.

Rozłączenie połączeń wtykowych modułu podczas pracy może prowadzić do powstania łuku elektrycznego (wyrwane iskry) i tym samym zagrażać osobom i mieniu. Nie wkładać żadnych przedmiotów do wtyczek i gniazdek!

6.1 Projekt elektryczny

Podłączyć maksymalną liczbę modułów słonecznych, która odpowiada specyfikacji napięcia urządzeń zastosowanych w systemie. Moduły słoneczne nie mogą być eksploatowane (zgodnie z klasą ochrony II) przy napięciu wyższym niż dopuszczalne napięcie systemowe. Dane techniczne można znaleźć w karcie katalogowej modułów słonecznych lub w karcie katalogowej odpowiednich falowników.

Wszystkie podłączone elementy elektryczne muszą być zaprojektowane dla maksymalnego napięcia roboczego systemu.

Moduł może dostarczać wyższy prąd i/lub napięcie niż określone w standardowych warunkach testowych ze względu na specjalne warunki środowiskowe. Podczas projektowania systemów PV, wartości I_{sc} i U_{oc} należy pomnożyć przez współczynnik 1,25, aby określić wartości znamionowe komponentów, takich jak okablowanie, bezpieczniki i falowniki, które są podłączone do wyjścia modułów słonecznych.

Aby określić maksymalną możliwą liczbę modułów w ciągu, należy użyć napięcia otwartego obwodu w najniższej temperaturze:

$$U_{system,max} \geq N \times U_{OC,STC} \times [1 + \beta_{U_{oc}} \times (\vartheta_{min} - 25)]$$

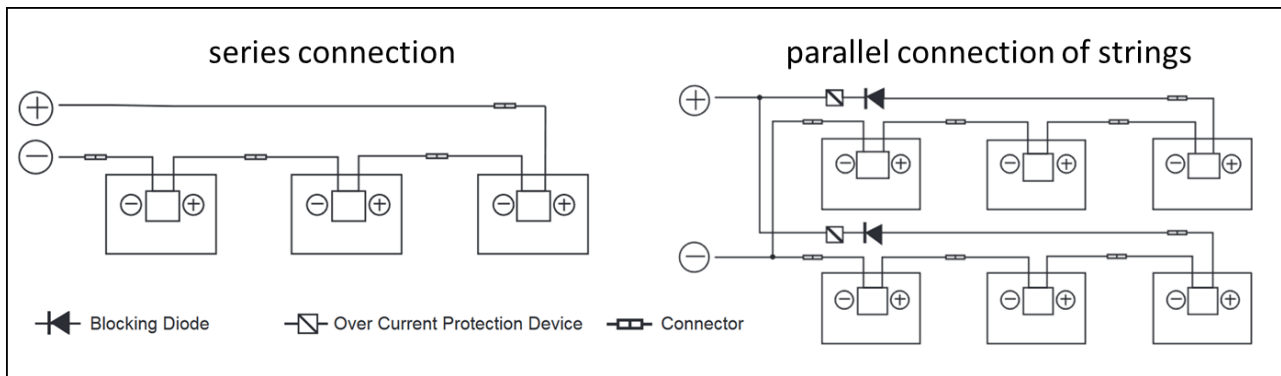
N = number of seriell modules;

$\beta_{U_{oc}}$ = temperature coefficient of U_{oc} ;

ϑ_{min} = minimum temperature at location

Należy przestrzegać podanych stopni ochrony, jednak co najmniej IP65. Przy łączeniu wtyczek należy zapewnić połączenie bez szczeliny.

Przy połączeniu szeregowym należy stosować tylko moduły słoneczne o tym samym natężeniu prądu; przy połączeniu równoległym należy stosować tylko moduły słoneczne o tym samym napięciu. Moduły słoneczne mogą być połączone szeregowo poprzez połączenie dodatniego zacisku jednego modułu z ujemnym zaciskiem następnego modułu.



W przypadku równoległego połączenia modułów solarnych wymagane są odpowiednie środki ochrony nadprądowej (np. bezpiecznik sznurowy). Należy zwrócić uwagę na to, aby nie została przekroczona podana w karcie katalogowej obciążalność w odniesieniu do prądu wstecznego. Jeżeli istnieją więcej niż dwa równoległe ciągi, należy zastosować bezpieczniki łańcuchowe i diody łańcuchowe.

Aby ograniczyć napięcia spowodowane uderzeniami piorunów, obszar wszystkich pętli przewodów musi być jak najmniejszy.

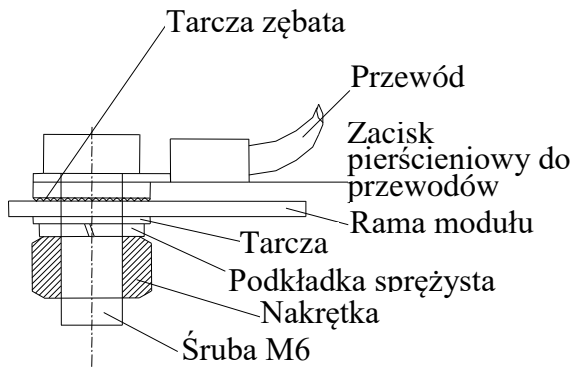
6.2 Dioda obejściowa

W skrzynkach przyłączeniowych modułów półogniwowych znajduje się każda dioda obejściowa, która jest podłączona równoległe do ciągu ogniw. W przypadku zacielenia dioda może ominąć zagrożoną część modułu i w ten sposób chronić ją przed nadmiernym nagraniem oraz zmniejszyć straty mocy całego systemu. Mimo to należy unikać częściowego zacielenia. Należy pamiętać, że dioda obejściowa nie jest zabezpieczeniem nadprądowym.

Jeżeli dioda jest uszkodzona, instalator lub dostawca usług serwisowych systemu musi skontaktować się z firmą Axitec. Proszę nie próbować samodzielnie otwierać skrzynki przyłączeniowej modułu.

Każdy moduł zawiera 3 diody bocznikujące.

6.3 Uziemienie



Uziemienie modułów słonecznych należy wykonać zgodnie ze specyfikacją i przepisami obowiązującymi w danym kraju. Jeśli w budynku istnieje lub jest planowana instalacja odgromowa, to instalacja PV musi zostać włączona do koncepcji ochrony przed bezpośrednim uderzeniem pioruna. W przypadku zastosowania falownika beztransformatorowego może być wymagane wyrównanie potencjałów zgodnie z zaleceniami producenta falownika. Należy przestrzegać przepisów obowiązujących w danym kraju.

Uziemienie modułów słonecznych powinno odbywać się wyłącznie w miejscach wyznaczonych do tego celu na profilu ramy za pomocą kabla uziemiającego, który jest połączony z ramą w sposób przewodzący prąd elektryczny.

Do uziemienia można używać tylko certyfikowanych kabli.

7 Konserwacja i czyszczenie

7.1 Konserwacja

Zalecamy regularną kontrolę:

- Regularnie sprawdzaj moduł pod kątem śladów uszkodzeń i pękniętych szyb.
- Sprawdź, czy wszystkie połączenia elektryczne są szczelne i wolne od korozji.
- Sprawdź integralność kabli
- Sprawdź system montażu pod kątem pewności mocowania i wytrzymałości

Najczęstsze przyczyny niskiej wydajności energetycznej to:

- Niewłaściwe lub błędne okablowanie
- Przepalone bezpieczniki lub zadziałane wyłączniki automatyczne
- Zacienianie modułów słonecznych przez drzewa, maszty lub budynki
- Awaria falownika
- Niewłaściwa konserwacja i czyszczenie
- Zabrudzenie modułów słonecznych
- Nieodpowiedni kąt nachylenia lub orientacja modułów słonecznych

7.2 Czyszczenie

Jeśli nachylenie jest wystarczające ($\geq 15^\circ$), czyszczenie modułów słonecznych nie jest z reguły konieczne (samoczyszczenie przez deszcz). Jeśli są one zainstalowane pod płaskim kątem i/lub jest dużo brudu/kurzu, czyszczenie od czasu do czasu może być pomocne w utrzymaniu wysokiego uzysku energii.

Czyszczenie systemu fotowoltaicznego wiąże się z ryzykiem porażenia prądem oraz uszkodzenia modułów i innych komponentów. Dlatego zalecamy czyszczenie tylko przeszkolonemu personelowi, który zna ryzyko związane z zastosowaniem wody na elementy elektryczne i posiada środki ochrony osobistej. W przypadku uszkodzenia modułów istnieje zwiększone ryzyko porażenia prądem. Przed czyszczeniem należy sprawdzić moduły. Aby zmniejszyć ryzyko porażenia prądem, system powinien być wyłączony, a czyszczenie powinno odbywać się w słabym świetle słonecznym.

Wymagania dotyczące procesu czyszczenia:

- Brak możliwości czyszczenia modułów na sucho.
- Do czyszczenia można używać wody deszczowej lub wodociągowej o twardości całkowitej mniejszej niż 75 mg/L.
- Jeśli bieżąca woda nie wystarcza do usunięcia silnych zabrudzeń, należy użyć miękkiej, nieprzewodzącej gąbki lub podobnego narzędzia. W razie potrzeby można użyć nieściernego, nieżrącego i łagodnego środka do czyszczenia szkła, aby wspomóc proces czyszczenia. Pozostałości środka czyszczącego należy spłukać wystarczającą ilością bieżącej wody.
- Nie należy używać myjki wysokociśnieniowej i nie szczotkować tylnej części modułów.
- Zabronione jest stanie i chodzenie po modułach.
- Różnica między temperaturą modułu a temperaturą wody nie może przekraczać 20 K.

8 Oświadczenie

Niniejsza instrukcja instalacji i montażu dotyczy ogólnie stosowanych systemów. Wszystkie informacje są bez gwarancji. AXITEC Energy GmbH & Co. KG nie ponosi żadnej odpowiedzialności za użytkowanie i funkcjonalność modułów słonecznych w przypadku odstąpienia od instrukcji zawartych w niniejszej informacji dla użytkownika. Ponieważ przestrzeganie niniejszych informacji dla użytkownika oraz warunków i metod instalacji, eksploatacji, użytkowania i konserwacji modułów słonecznych nie może być kontrolowane lub monitorowane przez AXITEC Energy GmbH & Co. KG, AXITEC Energy GmbH & Co. KG nie ponosi odpowiedzialności za szkody powstałe w wyniku niewłaściwego użytkowania, nieprawidłowej instalacji, eksploatacji, użytkowania lub konserwacji.

Ponadto wyklucza się odpowiedzialność za naruszenie patentów lub innych praw osób trzecich, które powstały w związku z użytkowaniem modułów słonecznych, o ile odpowiedzialność ta nie jest obowiązkowa na podstawie przepisów prawa.