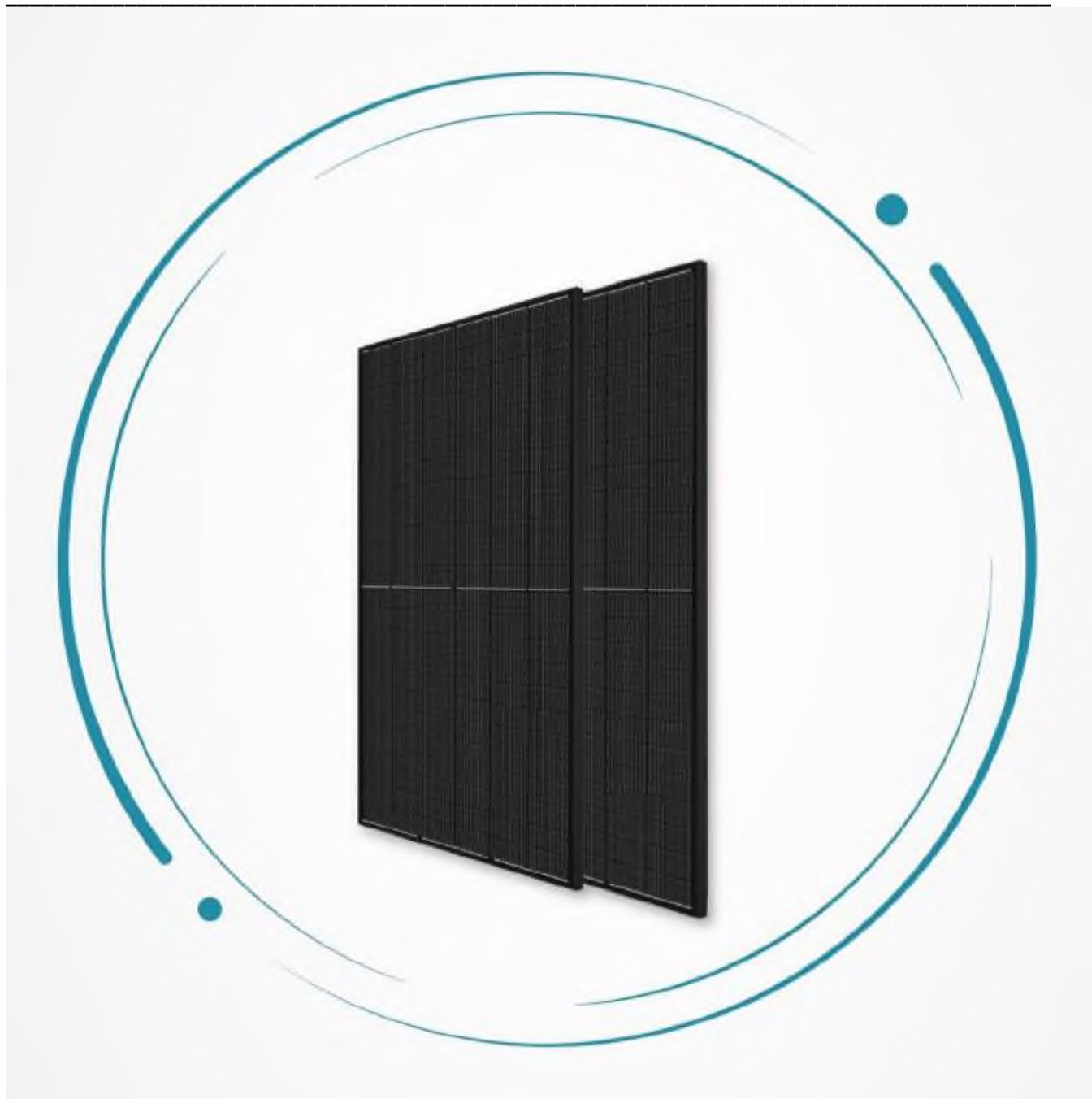




MANUAL DE INSTALARE PENTRU PANOURI FOTOVOLTAICE APEX

Apex Solar Energy Technology GmbH

CUPRINS

1. Introducere la manualul de utilizare	3
1.1. Precizări legale	3
1.2. Limitarea răspunderii	3
2. Măsuri de siguranță	3
2.1. Avertismente	3
2.2. Măsuri generale de siguranță	3
2.3. Manevrare în siguranță	4
3. Descărcare/Transport/Depozitare	5
3.1. Marcaje pe ambalajul exterior	5
3.2. Avertismente privind descărcarea	6
3.3. Transport auxiliar și avertismente	7
3.4. Depozitare	8
3.5. Instrucțiuni pentru despachetare	8
3.6. Despachetare în siguranță	8
3.7. Pașii despachetării	9
4. Alegerea locației	10
5. Unghiul de înclinare	11
6. Instalare	11
6.1. Măsuri de siguranță la instalare	11
6.2. Locația de instalare și mediul de lucru	12
6.3. Alegerea unghiului de înclinare	13
6.4. Evitați umbra	13
7. Instalații mecanice	14
7.1. Cerințe generale	14
7.2. Instalații mecanice	14
7.2.1. Instalare cu ajutorul unui adeziv industrial	14
7.2.2. Instalarea cu ajutorul benzii adezive	16
7.2.3. Instalarea pe acoperiș din PVC	17
7.2.4. Instalarea pe acoperiș cu țiglă de oțel colorată cu margine de blocare verticală	18
7.3. Performanța electrică	19
7.4. Cabluri și Conexiuni	20
7.5. Conector	20
7.6. Diodă de derivare	20
7.7. Prevenirea degradării induse (anti-PID) și Compatibilitatea cu Invertorul	21
8. Mentenanța panourilor FV	21
8.1. Inspectia vizuală și înlocuirea panourilor	21
8.2. Inspectarea conectorilor și cablurilor	22
8.3. Curățarea	22
8.4. Cerințe privind Calitatea Apei	23
8.4.1. Inspectarea Panoului după Curățare	23
8.4.2. Depanare	23
9. Emitere și aplicare	23

1. Introducere la manualul de utilizare

Prezentul manual se aplică la instalarea, întreținerea și utilizarea seriei **flexibile** de panouri solare produse de Apex solar și oferă instrucțiuni de siguranță importante. Utilizatorii și instalatorii trebuie să le citească atent și să le respecte strict. Nerespectarea acestor instrucțiuni de siguranță poate duce la accidente sau daune materiale.

Instalarea și punerea în funcțiune a panourilor solare necesită cunoștințe de specialitate, iar aceste activități pot fi efectuate exclusiv de personal calificat. Vă rugăm să citiți cu atenție secțiunea "Instrucțiuni privind siguranța și instalarea" înainte de a utiliza și de a pune în funcțiune panourile. Instalatorul are obligația de a informa corespunzător clientul final (sau consumatorul) cu privire la aspectele de mai sus.

Termenul "panou" sau "panou FV" din prezentul manual se referă la unul sau mai multe panouri solare flexibile în serie. Vă rugăm să păstrați acest manual pentru referințe viitoare.

1.1. Precizări legale

Apex solar își rezervă dreptul de a modifica prezentul manual de instalare fără notificare prealabilă. Apex solar nu oferă nicio garanție pentru informațiile exprese sau implicite conținute în cadrul prezentei Declarații. Întrucât acest manual va fi actualizat în mod regulat, vă rugăm să consultați produsele și documentele de pe site-ul Heran New Energy (www.apex-solarenergy.com).

1.2. Limitarea răspunderii

APEX solar nu este responsabilă pentru nici o formă de accidentare, inclusiv, dar fără a se limita la utilizarea panourilor, erori de instalare a sistemului, precum și vătămări corporale, accidente și pierderi de bunuri ca urmare a nerespectării instrucțiunilor din prezentul manual.

2. Măsuri de siguranță

2.1. Avertismente

	Înainte de a instala, cabla, pune în funcțiune sau de a efectua lucrări de mentenanță asupra panourilor Apex, consultați și asigurați-vă că ați înțeles toate măsurile de siguranță. Curentul continuu (CC) este generat atunci când suprafața frontală a panoului este expusă la lumina directă a soarelui sau la alte surse de lumină, iar contactul direct cu părțile sub tensiune ale panoului, cum ar fi bornele, poate duce la deces, indiferent dacă se află sau nu în contact cu panoul.
---	---

2.2. Măsuri generale de siguranță

- ◆ Toate lucrările de instalare trebuie să respecte normele locale și standardele electrice internaționale în vigoare.
- ◆ Apex recomandă ca instalarea panourilor fotovoltaice să fie efectuată de personal cu experiență în instalarea

sistemelor fotovoltaice. Operarea de către personal care nu este familiarizat cu procedurile de siguranță corespunzătoare poate fi foarte periculoasă.



♦ Adoptați măsuri de precauție adecvate (mănuși antiderapante, salopete etc.) pentru a evita contactul direct cu 30 V CC sau mai mult și evitați contactul direct cu marginile ascuțite pentru a proteja mâna instalatorului în timpul montajului.



♦ Vă rugăm să nu purtați accesorii metalice în timpul instalării, pentru a nu perfora panourile și pentru a evita pericolul de electrocutare.



♦ În cazul instalării pe vreme ploioasă și ceață, se vor lua măsuri adecvate pentru a evita pătrunderea apei în conector.



♦ Accesul copiilor sau al personalului neautorizat în zona de instalare sau în zona de depozitare a panourilor este interzis.

- ♦ Nu instalați panourile în condiții de vânt.
- ♦ NU instalați panouri cu sticlă sau cu folia de suport deteriorată.
- ♦ NU demontați și NU mutați părți ale panoului.
- ♦ NU direcționați în mod artificial lumina asupra panoului.
- ♦ NU conectați sau deconectați panoul atunci când acesta se află sub tensiune sau este conectat la o sursă de alimentare externă.
- ♦ În timpul instalării sau cablării panourilor FV, în cazul în care întrerupătorul general și cel de protecție la supracurent nu se pot deschide sau inverterul nu se poate închide, se aplică un material opac peste panouri pentru a opri puterea de ieșire.
- ♦ Nu încercați să reparați părți ale panoului FV, în interiorul acestuia nu se găsește nimic în acest sens.
- ♦ Capacul cutiei de joncțiune este întotdeauna sigilat.
- ♦ Nu separați panoul și nu mutați nicio parte a acestuia.

2.3. Manevrare în siguranță

- ♦ NU călcați, nu vă deplasați și NU vă sprijiniți direct pe panou.



- ♦ NU deteriorați sau zgâriați suprafața frontală sau posterioară a modulului.
- ♦ NU deteriorați cablul de ieșire și NU îl îndoiți cu forță. În caz contrar, izolația cablului de ieșire se poate rupe și poate duce la scurgeri de curent sau electrocutare.
- ♦ NU folosiți apă pentru a stinge incendiile provocate de surse electrice.
- ♦ NU instalați și NU manevrați panourile atunci când sunt ude sau în condiții de vânt puternic. La locul de instalare, asigurați-vă că panourile și, în special, contactele electrice ale acestora, sunt curate și uscate înainte de instalare. În cazul în care cablurile de conectare sunt păstrate în condiții de umezeală, contactele pot coroda. Panourile cu contacte corodate nu vor fi utilizate.
- ♦ Vă rugăm să NU slăbiți sau desfaceți șuruburile panoului FV. Acest lucru poate duce la o reducere a capacității nominale de încărcare a panoului și la potențiale avarii în urma unei căderi.
- ♦ NU scăpați panourile FV și NU lăsați să cadă obiecte pe panourile FV.
- ♦ NU atingeți cu mâinile goale cutia de borne sau capetele cablurilor de ieșire (conectori) sub lumina soarelui, indiferent dacă panoul FV este conectat sau deconectat de la sistem.

3. Descărcare/Transport/Depozitare

Măsuri și reguli generale de siguranță:

- ♦ Se recomandă depozitarea panoului în ambalajul original înainte de instalare. Vă rugăm să protejați ambalajul împotriva deteriorării. Urmați procedura de despachetare recomandată pentru a desface ambalajul panoului. Desfaceți, transportați și depozitați cu atenție;
- ♦ NU călcați, nu vă urcați, nu vă deplasați și NU săriți pe paleții cu panouri ambalate;
- ♦ Înainte de instalare, asigurați-vă că toate panourile și contactele electrice sunt curate și uscate;
- ♦ În cazul depozitării temporare a panourilor, acestea vor fi depozitate în spații uscate și aerisite;
- ♦ Este interzisă utilizarea cablurilor sau a cutiilor de joncțiune ale panourilor pentru transportarea acestora. Pentru manevrarea panourilor este necesară echiparea personalului cu mănuși antiderapante; NU manevrați panourile deasupra capului și NU suprapuneți panourile;
- ♦ NU așezați panourile în locuri care nu sunt asigurate sau stabile;
- ♦ NU permiteți contactul panourilor cu obiecte ascuțite pentru a preveni zgârieturile, evitând un impact direct asupra siguranței panourilor;
- ♦ Nu lăsați să cadă sau nu permiteți așezarea de obiecte (cum ar fi uneltele de montaj) pe panouri;
- ♦ Nu așezați panourile pe suprafețe fără suport sau nesigure;
- ♦ Nu expuneți panourile sau componentele electrice ale acestora la substanțe chimice (de exemplu, ulei, lubrifianți, pesticide etc.).

Identificarea produsului

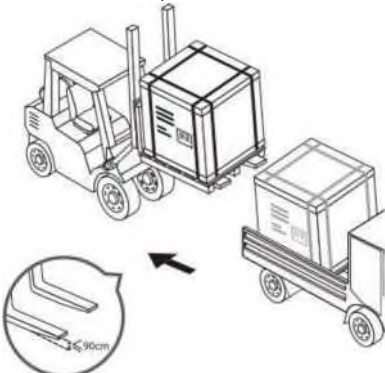
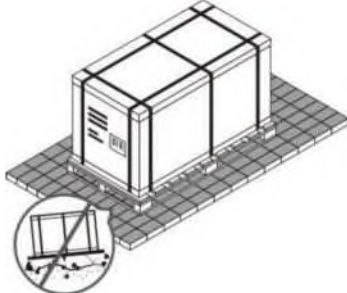
- ♦ Fiecare panou are trei coduri de bare identice reprezentând un logo unic. Fiecare panou are o serie unică formată din 16 cifre.
- ♦ Fiecare panou are o plăcuță de identificare în partea din spate, pe care sunt indicate numărul de model, performanțele electrice principale și specificațiile referitoare la siguranță.

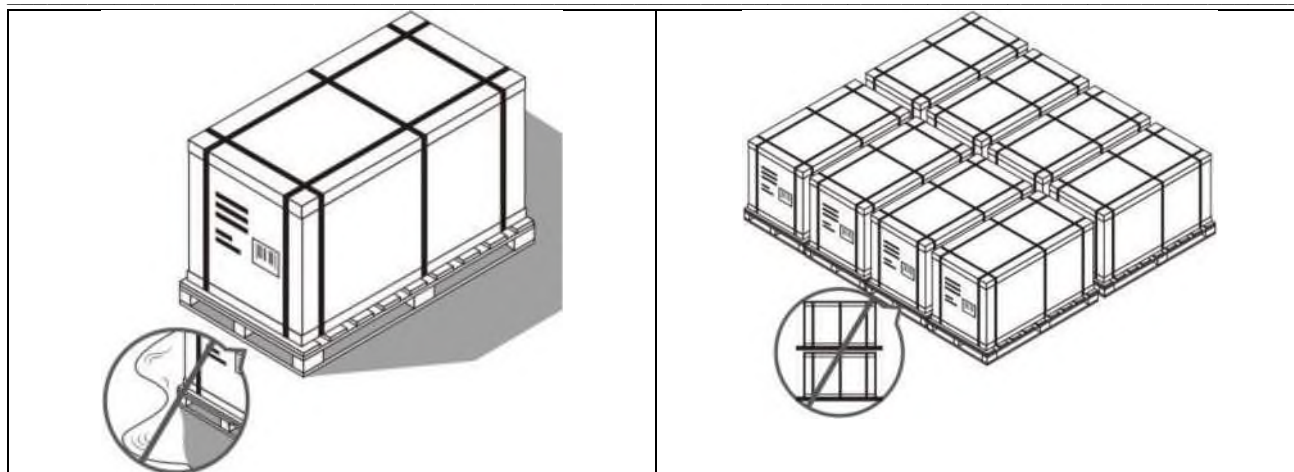
3.1. Marcaje pe ambalajul exterior

3.1.1 NU aruncați panourile la întâmplare. Acestea sunt supuse unui proces special de reciclare; 	3.1.2 Panourile trebuie păstrate uscate, fără a fi expuse la ploaie sau umiditate; 
3.1.3 Panourile aflate în ambalaj din carton sunt fragile și trebuie manevrate cu grijă; 	3.1.4 Ambalajul trebuie transportat în poziție verticală; 
3.1.5 NU călcați călcați pe ambalaj și pe panou.	3.1.6 Cartonul poate fi reciclat.

	
3.1.7 Panourile se stivuiesc conform cerințelor, fără a se depăși numărul maxim de straturi indicat pe ambalajul exterior. (n = 2 înseamnă cel mult două straturi și n = 3 înseamnă cel mult trei straturi); 	

3.2. Avertismente privind descărcarea

3.2.1 Utilizați dispozitivul de ridicare corect (conform imaginii) pentru a manevra, nu mai mult de 2 paleți pe ridicare. Înainte de ridicare, vă rugăm să verificați dacă platforma și ambalajul NU sunt deteriorate, iar cablul de ridicare este sigur și solid. Înainte de a coborî cutia înapoi pe sol, este necesară intervenția a două persoane care să susțină cu grijă cele două capete ale cutiei pentru a o așeza pe o suprafață plană; 	3.2.2 În cazul în care condițiile o permit, utilizați un elevator pentru a descărca paleții cu panouri din camion;  Așezați panourile pe o suprafață plană; 
3.2.3 Depozitați panourile în spații uscate și aerisite;	3.2.4 Nu suprapuneți panourile în zona de proiect;



3.2.5

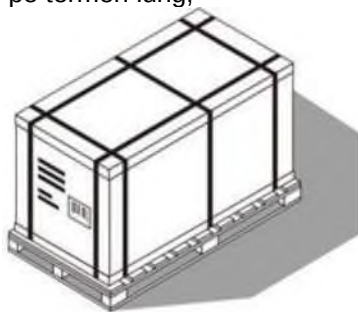
Acoperiți panourile cu un material impermeabil pentru a le proteja de umiditate;



3.3. Transport auxiliar și avertismente

3.3.1

NU îndepărtați ambalajul original în cazul în care panourile necesită transport pe distanțe lungi sau depozitare pe termen lung;



3.3.2

Transportul pachetelor poate fi efectuat pe cale terestră, maritimă sau aeriană. În timpul transportului, asigurați-vă că pachetele sunt fixate bine pe platforma de transport, fără a se putea deplasa;



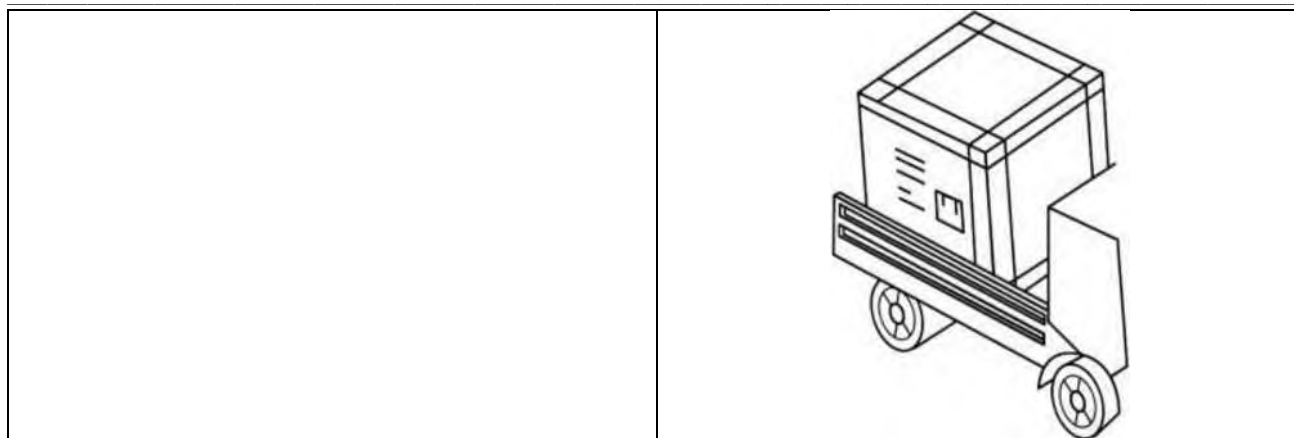
3.3.3

Transport: Nu suprapuneți mai mult de două straturi într-un camion;



3.3.4

Este permisă stivuirea pe un singur strat pentru transportul la locul de desfășurare a proiectului;



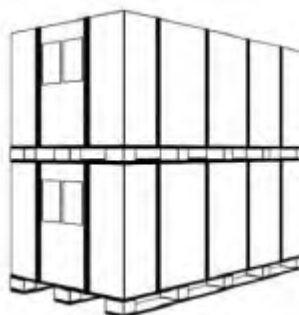
3.4. Depozitare

NU expuneți panourile la ploaie sau umiditate. Depozitați produsul finit într-un loc bine ventilat, rezistent la apă și uscat.

NU îndepărtați ambalajul original dacă panourile necesită transport pe distanțe lungi sau depozitare pe termen lung.

3.4.1

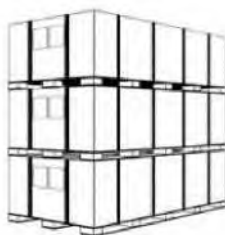
Păstrarea în depozitul de la locul de desfășurare a proiectului (umiditate < 85%, interval de temperatură de la -20°C la +50°C).



3.4.2

Păstrare normală în depozit (umiditate < 85% și interval de temperatură de la -20°C la + 50 °C): Panourile cu cadru cu 54 de celule vor fi stivuite pe cel mult trei straturi, iar cele cu cadru cu 72 de celule pe cel mult două straturi (luați ca exemplu panourile cu cadru cu 72 de celule).

54 de celule



72 de celule



3.5. Instrucțiuni pentru despachetare

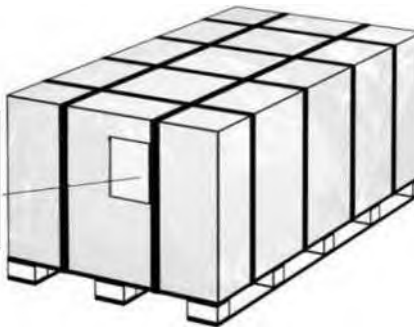
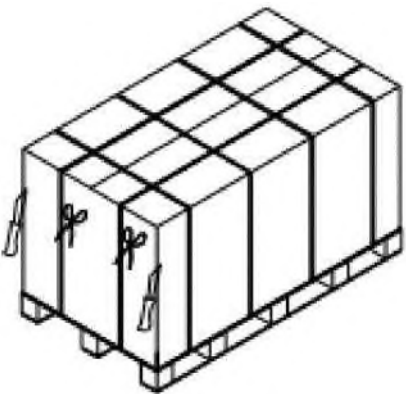
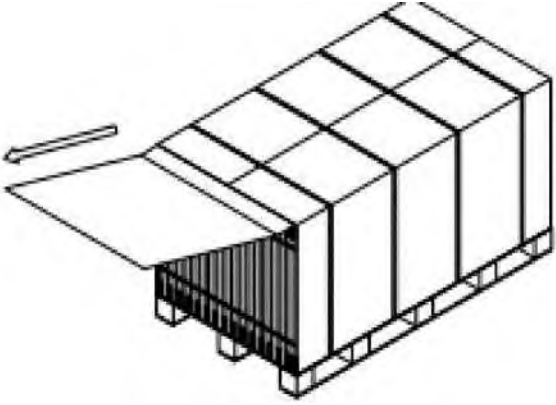
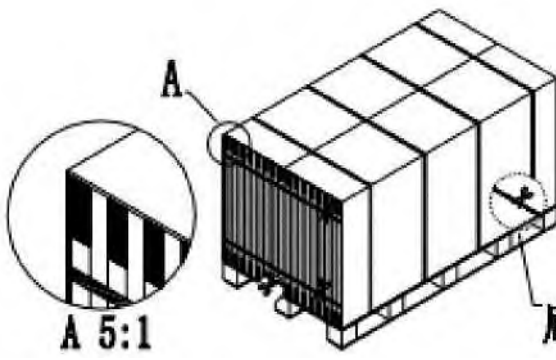
3.6. Despachetare în siguranță

◆ Pentru despachetarea în aer liber, se interzice manevrarea în condiții de ploaie. Ambalajul se va înmuia și se va deteriora la contactul cu apa. Panourile fotovoltaice stivuite (denumite în continuare "panouri") se pot răsturna, ceea ce poate provoca daune sau accidentarea personalului;

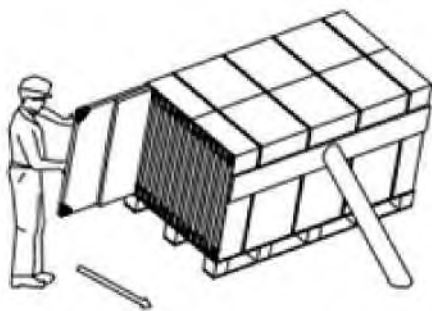
◆ Pentru o locație cu vânt, este necesară o atenție deosebită măsurilor de siguranță. Drept urmare, NU se recomandă să transportați panourile în condiții de vânt puternic. Panourile neambalate trebuie să fie legate pentru a evita orice deplasare nedorită;

- ◆ Suprafața de lucru trebuie să fie plană pentru a se asigura că pachetul este stabil, evitând alunecarea;
- ◆ Purtați mănuși de protecție în timpul despachetării pentru a evita rănirea mâinilor și amprente pe suprafața de sticlă;
- ◆ Informațiile despre panouri și instrucțiunile de despachetare pot fi găsite pe partea exterioară a fiecărui pachet. Vă rugăm să citiți instrucțiunile înainte de despachetare;
- ◆ Fiecare panou este manipulat de două persoane. Este interzisă utilizarea cablurilor sau a cutiilor de joncțiune ale panourilor pentru a transporta panoul. NU scoateți panoul din cutie trăgând de rama laterală lungă.

3.7. Pașii despachetării

3.7.1 Înainte de despachetare, vă rugăm să verificați denumirea produsului, seria și sugestiile aferente pe foaia A4. Vă rugăm să citiți cu atenție instrucțiunile de despachetare. NU este permisă nicio altă metodă de despachetare personalizată;  Foaie A4 (denumirea produsului, seria, sugestii utile, etc.)	3.7.2 Tăiați cu o lamă sau o foarfecă cele două benzi de ambalare de pe laturile mai scurte ale platformei și desfaceți suprafața laterală a ambalajului pe direcție verticală; 
3.7.3 Tăiați banda la marginea mai scurtă și ridicați-o la 90° față de partea de jos; apoi îndepărtați cartonul pentru a descoperi panourile; 	3.7.4 Tăiați cele două benzi de ambalare orizontale din cutie și cele două benzi de ambalare de lângă partea inferioară a platformei, apoi îndepărtați benzile de ambalare; 
3.7.5 Când despachetați pe o suprafață plană, scoateți panoul dintr-o parte în alta a ambalajului și apoi transportați-l cu ajutorul a două persoane (consultați 3.1.8); Atunci când despachetați pe o suprafață înclinată, vă rugăm să protejați panourile de răsturnare sau	3.7.6 NU sprijiniți panoul pe stâlpii de fixare;

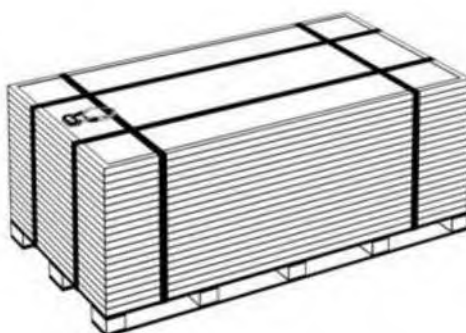
alunecare. După cum se arată mai jos;



3.7.7

În cazul în care NU sunt scoase toate panourile după despachetare și unele dintre ele sunt lăsate în ambalaj, panourile rămase se așează orizontal și se reambalează pentru a preveni căderea acestora. Se așează obligatoriu în poziție orizontală.

Numărul de panouri stivuite: Modulele cu cadru cu 54 de celule NU trebuie stivuite în număr mai mare de 20 de bucăți, modulele cu cadru cu 72 de celule NU trebuie stivuite în număr mai mare de 16 bucăți;



4. Alegerea locației

Se recomandă instalarea panourilor solare flexibile la un unghi de înclinare optimizat pentru a maximiza puterea de ieșire. Ca regulă generală, acesta este aproximativ egal cu latitudinea locației proiectului, cu fața spre ecuator. Proiectele de sistem optimizate încorporează și alte cerințe locale.

Atunci când se instalează panouri solare pe un acoperiș, acesta trebuie acoperit cu un strat de material ignifugat aplicabil acestei clase și trebuie asigurată o ventilație adecvată între foaia din spate și suprafața de instalare. De asemenea, trebuie să se lase o zonă de lucru sigură între marginea acoperișului și marginea exterioară a panourilor solare.

Poziționați panourile pentru a minimiza șansele de umbră în orice moment al zilei.

Apex Solar recomandă ca panoul să fie instalat la o temperatură ambiantă de lucru de -40°C – 40°C . Intervalul de temperatură ambiantă de lucru al panoului este de la -40°C la 85°C . Altitudine maximă mai mică sau egală cu 2000m. Nu aplicați pe panouri oglinzi, lupe sau altă lumină concentrată.

Încercați să instalați panourile într-o locație în care nu prea există umbră pe tot parcursul anului.

Dacă panoul este instalat într-o zonă cu fulgere și tunete frecvente, panoul trebuie protejat împotriva descărcărilor electrice. Vă rugăm să contactați cu serviciul local de asistență tehnică sau să ne contactați de la

www.apex- solarenergy.com.

Asigurați-vă că NU există emisii de gaze inflamabile în apropierea locului de instalare.

Panourile Apex Solar Flexible trebuie montate pe clădiri sau pe alte structuri adecvate pentru instalarea panourilor (de exemplu, pe sol sau pe acoperiș). Panourile pot fi instalate pe malul mării la o distanță de 50m până la 500m de mare. Corodarea se poate produce la îmbinările dintre cadru și suport sau la împământare; trebuie să se folosească oțel inoxidabil sau aluminiu metalic pentru contactul direct cu panourile pe malul mării și să se facă un tratament antiseptic la îmbinări pentru a preveni coroziunea; Panourile nu trebuie instalate și nici operate în zone cu substanțe puternic corozive, cum ar fi sare, ceață de sare, apă sărată, vapori chimici activi, ploaie acidă, orice alt tip de substanță corozivă. În plus, panourile nu trebuie așezate în locuri unde grindina, zăpada, nisipul, fumul, poluarea aerului, funinginea etc. sunt excesive, deoarece acestea ar putea afecta siguranța și/sau performanța panourilor.

5. Unghiul de înclinare

Măsurarea unghiului de înclinare a panoului fotovoltaic se referă la măsurarea unghiului dintre panou și suprafața orizontală a solului. Pentru diferite proiecte există diferite unghiuri de montare. Apex Solar recomandă ca unghiul de înclinare a montajului să NU fie mai mic de 10°, sau în conformitate cu reglementările locale sau să urmeze recomandările instalatorilor experimentați de panouri fotovoltaice.

Unghiul de înclinare al panoului fotovoltaic se măsoară între panoul fotovoltaic și o suprafață orizontală a solului.

În emisfera nordică, panourile fotovoltaice trebuie să fie orientate de obicei spre sud, iar în emisfera sudică, panourile fotovoltaice trebuie să fie orientate de obicei spre nord.

6. Instalare

6.1. Măsuri de siguranță la instalare

- ♦ Panourile flexibile Apex Solar pot fi montate în poziție orizontală sau verticală și, indiferent de orientare, efectul de umbră a celulelor solare cauzat de murdărie poate fi minimizat prin poziționarea produsului în poziție orizontală.
- ♦ Purtați cască de protecție, mănuși izolante și încălțăminte izolantă din cauciuc și alte măsuri de protecție la instalare;
- ♦ În timpul instalării sau întreținerii sistemului fotovoltaic, este interzisă purtarea inelelor metalice, a ceasurilor și a altor materiale metalice, pentru a nu provoca pericol de electrocutare și deteriorarea panourilor;
- ♦ La instalare, despachetați panourile. Odată ce panourile sunt îndepărtate din ambalaj, acestea trebuie instalate și conectate la inverter în timp util. Dacă nu sunt instalate imediat, este necesară adoptarea unor măsuri de protecție pentru conector (cum ar fi aplicarea unui capac de cauciuc la racord, etc.);
- ♦ În timpul procesului de instalare, evitați atingerea inutilă a panourilor, suprafața și rama panourilor pot fi foarte fierbinți, existând riscul de arsură sau electrocutare. În timpul instalării trebuie utilizate instrumente și echipamente de siguranță standard;
- ♦ Instalarea este interzisă în condiții meteorologice de ploaie, zăpadă sau vânt puternic;
- ♦ Din cauza riscului de electrocutare, orice operațiune este interzisă atunci când terminalele cutiei de joncțiune a panourilor sunt umede;
- ♦ Utilizați unelte bine izolate și uscate și interziceți utilizarea uneltelor umede;
- ♦ Panourile în serie în același circuit trebuie să fie panouri de aceeași dimensiune și cu aceeași specificații;
- ♦ Conectați corect conectorul tată și conectorul mamă, verificați starea cablajului, toate firele de conectare nu trebuie să fie separate de panourile FV, iar firul trebuie fixat cu o brățară autoblocantă sau cu alte mijloace pentru a evita zgărirea sau strivirea foii din spatele panoului;
- ♦ Indiferent dacă panoul este conectat la sistemul fotovoltaic, nu intrați în contact cu corpul cutiei de joncțiune

sau cu conectorii în timpul instalării sau atunci când panoul este expus la lumină;

- ♦ Pentru sistemele fotovoltaice instalate pe acoperiș, încercați să respectați principiile de siguranță "de sus în jos" și/sau "de la stânga la dreapta";
- ♦ Panourile vor avea un efect de dilatare termică și contracție la rece. Intervalul recomandat între cele două panouri flexibile este de 10 mm în timpul instalării; pentru cerințe speciale, vă rugăm să consultați Apex Solar pentru instalare;
- ♦ În timpul instalării, demontării, mentenanței sau a oricăror alte acțiuni suplimentare, forța recomandată între cablu și conectori, cablu și cutie de joncțiune să nu fie mai mare de 60N.
- ♦ NU purtați bijuterii metalice care pot provoca electrocutare în timpul instalării.
- ♦ NU instalați panourile în condiții de ploaie, zăpadă sau vânt.
- ♦ Vă rugăm să păstrați conectorul uscat și curat în timpul instalării pentru a evita riscul de electrocutare. Se recomandă instalarea acestuia imediat după despachetare.
- ♦ Din cauza riscului de electrocutare, NU efectuați nicio lucrare de instalare dacă terminalele panoului FV sunt umede. Vă rugăm să instalați imediat după despachetare.
- ♦ Nivelul de aplicare al panourilor Apex Solar este clasa A, care poate fi utilizat în sisteme care funcționează la o tensiune mai mare de 50 V CC sau 240 W, unde se anticipează contactul cu publicul larg;
- ♦ Păstrați panourile FV ambalate în ambalajul APEX până la instalare.
- ♦ Vă rugăm să folosiți un material opac pentru a acoperi complet suprafața panoului FV în timpul instalării și cablării acestuia.
- ♦ NU deconectați conectorul dacă circuitul sistemului este conectat la o sarcină.
- ♦ NU călcați pe sticla panoului în timpul instalării. Există riscul de rănire sau de electrocutare dacă sticla este spartă.
- ♦ NU lucrați singur (lucrați întotdeauna în echipă de 2 sau mai multe persoane).
- ♦ NU deteriorați panourile FV din jur sau structura de montare atunci când înlocuiți un panou FV.
- ♦ Cablurile se amplasează și se fixează astfel încât să nu fie expuse la lumina directă a soarelui după instalare, pentru a preveni degradarea acestora. Trebuie evitată căderea cablurilor de la cutia de borne. Cablurile care atârnă ar putea cauza diverse probleme, cum ar fi mușcături de animale, scurgeri de curent electric în apă și incendii.

6.2. Locația de instalare și mediul de lucru

- ♦ Panourile flexibile nu sunt potrivite pentru spații închise.
- ♦ Nu folosiți o oglindă sau o lupă pentru a direcționa manual lumina soarelui pe panourile FV.
- ♦ Panourile Apex Solar trebuie instalate pe o clădire potrivită sau în alt loc adecvat pentru instalarea panourilor (de exemplu, sol, garaj, perete de clădire, acoperiș, sisteme de urmărire), iar panourile nu trebuie instalate pe niciun tip de autovehicul.
- ♦ Nu instalați panourile în spații predispuse la inundații.
- ♦ Apex Solar recomandă ca panourile flexibile să fie instalate într-un mediu de lucru cu o temperatură cuprinsă între -40°C și 40°C, care reprezintă temperatura maximă și minimă lunară medie a locului de instalare. Temperatura limită de operare a panoului este între -40°C și 85°C.
- ♦ Asigurați-vă că încărcarea cu vânt sau zăpadă nu va depăși încărcarea maximă a panourilor flexibile.
- ♦ Panourile trebuie instalate într-un loc fără umbră pe tot parcursul anului. Asigurați-vă că nu există obstacole care să poată bloca lumina.
- ♦ Dacă panourile sunt instalate într-un loc cu activitate frecventă de fulgere, acestea trebuie protejate împotriva descărcărilor electrice.
- ♦ Nu instalați panourile în apropierea focului sau a materialelor combustibile.
- ♦ Este strict interzis să se instaleze și să se utilizeze panouri în medii cu grindină, zăpadă, nisip, praf, poluare

atmosferică, funingine și alte medii excesive. Panourile nu trebuie instalate sau utilizate într-un mediu cu substanțe puternic corozive (cum ar fi sarea, pulverizarea de sare, saramură, vapori chimici activi, ploaie acidă sau orice alte substanțe care pot coroda panourile sau afecta siguranța sau performanța acestora).

♦ Vă rugăm să luați măsuri de protecție adecvate pentru a asigura fiabilitatea și siguranța panourilor atunci când acestea sunt utilizate în medii cu zăpadă abundentă, temperaturi extreme de reci, vânt puternic, aproape de apă sau sunt instalate pe insule cu pulverizare de sare sau în deșerturi.

♦ Când alegeți un loc, evitați copacii, clădirile sau alte obstacole care pot crea umbre pe panouri. Umbrele pot cauza o pierdere de putere a panoului. Nu se recomandă funcționarea permanentă în condiții de umbră.

♦ Atunci când panoul este instalat pe acoperiș, acesta trebuie montat pe un acoperiș cu un tratament specific de prevenire a incendiilor (vă rugăm să consultați regulamentele locale), contactați autoritățile locale pentru normele guvernamentale detaliate, obțineți confirmarea și autorizațiile necesare.

6.3. Alegerea unghiului de înclinare

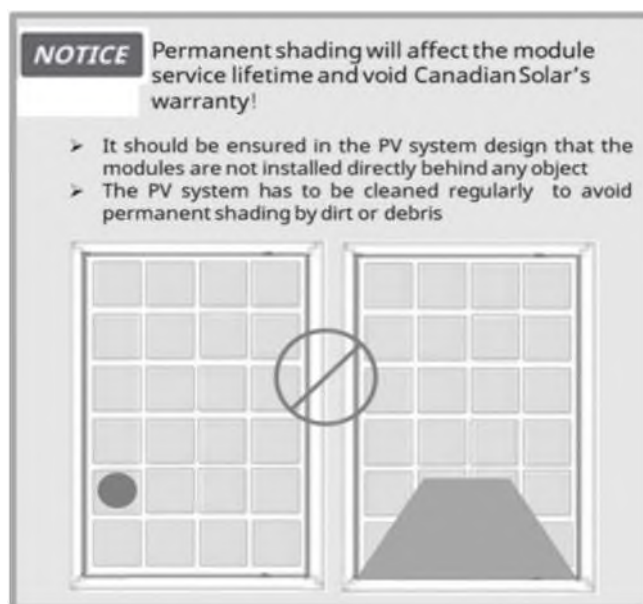
Pentru instrucțiuni detaliate privind unghiurile de instalare, urmați ghidurile standard de instalare a panourilor sau recomandările făcute de către un instalator experimentat în panouri FV.

Apex Solar recomandă ca unghiul de instalare al panourilor să nu fie mai mic de 10 grade, astfel încât praful de pe suprafața panourilor să fie ușor îndepărtat de ploaie; în același timp, acest lucru ajută la evitarea acumulării de apă stătătoare în cantități mari pe suprafața panoului și la afectarea aspectului și performanței acestuia.

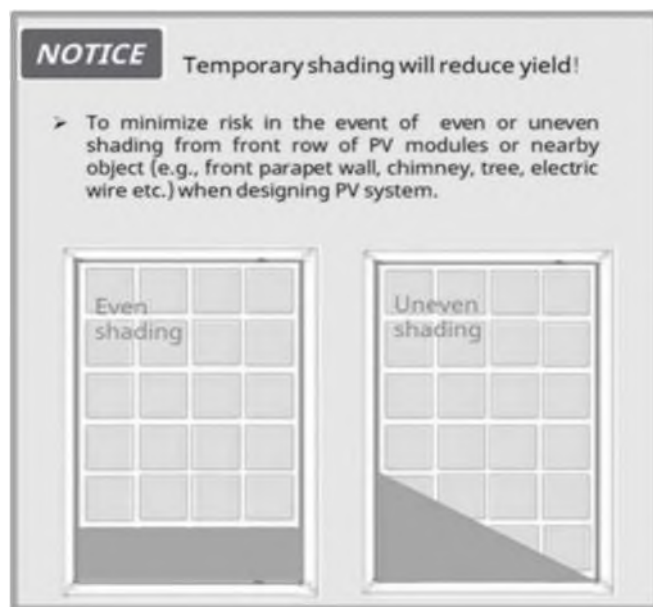
Panourile conectate în serie trebuie să fie instalate cu aceeași orientare și unghi. Diferite orientări sau unghiuri pot varia în cantitatea de radiație solară primită de fiecare panou, ceea ce poate duce la o pierdere de putere de ieșire. Pentru a obține cea mai mare producție anuală de energie electrică, trebuie să se aleagă orientarea și înclinarea optimă a panourilor fotovoltaice în locație pentru a se asigura că lumina soarelui poate să ajungă la panouri chiar și în cea mai scurtă zi de soare a anului.

6.4. Evitați umbra

Panourile nu trebuie să fie umbrite permanent (inclusiv umbră parțială, umbră localizată, umbră uniformă sau umbră neuniformă) în nicio situație. Umbrirea permanentă include umbrirea aceleiași celule, rând de celule sau porțiuni de panou pentru perioade îndelungate și repetate de timp (de exemplu, mai mult de 200 de ore de lumină naturală pe parcursul perioadei de service acoperite de garanție). Puterea dissipată în celule complet sau parțial umbrite va duce la pierderi de putere, randament redus și poate provoca supraîncălzire localizată, ceea ce, la rândul său, poate afecta negativ durata de viață a panoului. Umbrirea permanentă poate provoca îmbătrânire accelerată a materialului de încapsulare și poate exercita stres termic asupra diodelor de derivare. Aceasta ar anula garanția panoului, cu excepția cazului în care este corect mitigată prin utilizarea dispozitivelor MLPE - Module Level Power Electronic.



Este necesară întreținerea regulată pentru a menține panourile curate. Trebuie luate măsuri speciale pentru a evita umbrirea permanentă cauzată de murdărie sau resturi (de exemplu, plante, excremente de păsări, etc.). Nu instalați panourile direct în spatele niciunui obiect (de exemplu, copac, antenă, etc.) pentru a preveni apariția umbrelor permanente. Chiar și umbrirea temporară parțială va reduce randamentul energetic. Un panou poate fi considerat necomplet umbrît dacă întreaga sa suprafață este lipsită de umbrire pe tot parcursul anului, inclusiv în cea mai scurtă zi a anului.



7. Instalații mecanice

7.1. Cerințe generale

Asigurați-vă că metoda de instalare și sistemul de susținere a panourilor sunt suficient de rezistente pentru ca panourile să poată rezista la toate condițiile de încărcare prestabilite. Instalatorul trebuie să asigure garanția. Sistemul de susținere a instalației trebuie să fie testat de către o organizație terță cu capacitate de analiză a mecanicii statice, în conformitate cu standardele naționale sau internaționale locale, cum ar fi DIN1055 sau standarde echivalente. Structura de montare a modulelor trebuie să fie realizată din materiale durabile, rezistente la coroziune și la razele UV; Modulele trebuie să fie bine fixate pe structura de montare;

În regiunile cu ninsori abundente în timpul iernii, selectați un sistem de montare mai înalt. Astfel, marginea cea mai joasă a panourilor nu va fi acoperită de zăpadă pentru o perioadă lungă de timp. În plus, asigurați-vă că cea mai joasă porțiune a panourilor este plasată suficient de sus, astfel încât să nu fie umbrită de plante sau copaci, sau deteriorată de nisip; Din cauza dilatării termice și a expansiunii cadrelor panourilor, trebuie să vă asigurați că distanța minimă dintre acestea este de 10 mm;

Înainte de a instala panourile pe acoperiș, asigurați-vă de adecvarea construcției pentru instalare. De asemenea, orice infiltrație la nivelul acoperișului trebuie să fie etanșată corespunzător pentru a preveni scurgerile.

7.2. Instalații mecanice

7.2.1. Instalare cu ajutorul unui adeziv industrial

7.2.1.1. Curățarea atentă a suprafeței

- Curățați întreaga suprafață pe care va fi instalat panoul flexibil.
- Dacă suprafața este prea murdară, vă rugăm să folosiți un detergent special pentru a curăța acoperișul cu atenție și apoi folosiți un dispozitiv de curățare pentru a curăța întregul acoperiș; clătiți din abundență detergentul pentru a evita ca acesta să afecteze aderența.

7.2.1.2 Stabiliți poziția și zonele de instalare a panourilor flexibile

Stabiliți poziția și zonele de instalare pentru modulele flexibile în conformitate cu designul proiectului fotovoltaic.

7.2.1.1.3 Lipirea

- Verificați de două ori zona de lipire și curățați-o din nou dacă este murdară;
- Asigurați-vă că nu există urme de apă pe suprafață înainte de lipire;
- Folosiți un pistol de lipit pentru a lipi de-a lungul mijlocului suprafeței, lățimea coloanei de adeziv nu trebuie să fie mai mică de 10 mm, iar înălțimea nu trebuie să fie mai mică de 4 mm;
- Adezivul trebuie distribuit uniform, continuu, înainte de a lipi modulul flexibil pe acoperiș, nefiind permisă răzuirea adezivului;
- Pentru a obține cele mai bune performanțe de lipire, este necesar să se instaleze modulele în termen de 5 minute după ce se aplică adezivul pe perete;
- Distanța dintre fiecare modul trebuie să fie menținută la aproximativ 1 cm;
- Va dura 48 de ore când adâncimea de întărire poate ajunge la 2-3 mm pentru adezivul structural, înainte de întărirea completă, vă rugăm să NU mișcați și să NU forțați panoul flexibil;



Figura 1. Lipirea

7.2.1.4 Intslarea panoului flexibil



Figura 2. Așezarea panoului

Conform figurii 2, panoul va fi ridicat de doi instalatori și va fi lipit progresiv pe zona acoperișului pe care s-a aplicat adeziv, de la un capăt la celălalt, de-a lungul direcției longitudinale a panourilor. Asigurați-vă că panoul este lipit de acoperiș în poziție plană și că nu este nevoie de lipire suplimentară.



Figura 3. Presarea panoului

Apăsați ușor panoul flexibil pe suprafață cu ajutorul unor role speciale din plastic de-a lungul direcției de lipire pentru ca modulele să fie bine lipite cu adezivul structural.

7.2.2. Instalarea cu ajutorul benzii adezive

7.2.2.1. Curățarea atentă a suprafeței

- Curățați întreaga suprafață pe care va fi instalat panoul flexibil.
- Dacă suprafața este prea murdară, vă rugăm să folosiți un detergent special pentru a curăța acoperișul cu atenție și apoi folosiți un dispozitiv de curățare pentru a curăța întregul acoperiș; clătiți din abundență detergentul pentru a evita ca acesta să afecteze aderența.

7.2.2.2. Stabiliți poziția și zonele de instalare a panourilor flexibile

Stabiliți poziția și zonele de instalare pentru modulele flexibile în conformitate cu designul proiectului fotovoltaic.

7.2.2.3 Lipirea

- Verificați de două ori zona de lipire și curățați-o din nou dacă este murdară;
- Asigurați-vă că nu există urme de apă pe suprafață înainte de lipire;
- Lipiți banda adezivă de-a lungul centrului crestei, asigurați-vă că banda este dreaptă;
- rupeți folia de protecție sau hârtia de protecție de pe suprafața benzii dublu adezive, asigurați-vă că nu există reziduuri pe suprafața benzii sau că aceasta se lipește de alte elemente;
- NU călcați și NU pătați suprafața benzii adezive după ce ați îndepărtat folia de protecție sau hârtia de protecție;



Figura 4. Lipirea benzii dublu adezive

7.2.2.4 Instalarea panoului flexibil



Figura 5. Lipirea panoului

Conform figurii 5, panoul va fi ridicat de doi instalatori și va fi lipit progresiv pe zona acoperișului pe care s-a aplicat adeziv, de la un capăt la celălalt, de-a lungul direcției longitudinale a panourilor. Asigurați-vă că panoul este lipit de acoperiș în poziție plană și că nu este nevoie de lipire suplimentară.



Figura 6. Presarea panoului

Apăsați ușor panoul flexibil pe suprafață cu ajutorul unor role speciale din plastic de-a lungul direcției de lipire pentru ca modulele să fie bine lipite cu adezivul structural.

7.2.3. Instalarea pe acoperiș din PVC

Metodele de instalare de la punctele 7.2.1 și 7.2.2 de sus pot fi utilizate pentru acoperișul din PVC și vă rugăm să rețineți cele de mai jos:

- Folosiți NLJ-16032 pentru a curăța acoperișul din PVC dacă acoperișul este prea murdar și apoi folosiți dispozitivul de spălare pentru a curăța acoperișul; Vă rugăm să vă asigurați că detergentul este clătit complet, altfel va afecta aderența.
- Înainte de instalare, vă rugăm să verificați și să stabiliți poziția de instalare conform proiectului prezentat în figura 7 și figura 8.



Figura 7



Figura 8

- În cazul în care se utilizează adezivul structural pentru a instala panourile flexibile, apoi se utilizează pistolul de lipit pentru a lipi în zona trasată și vor fi lipite așa cum se arată în figura 9, vă rugăm să lăsați un spațiu de 30 mm între coloana de lipire longitudinală și coloana de lipire inferioară pentru a permite evacuarea vaporilor de apă;
- În cazul în care se utilizează banda adezivă pentru a instala panourile flexibile, se lipește banda în zona trasată și se va aplica așa cum se arată în figura 9; vă rugăm să lăsați un spațiu de 30 mm între coloana longitudinală și cea inferioară pentru a permite evacuarea vaporilor de apă.

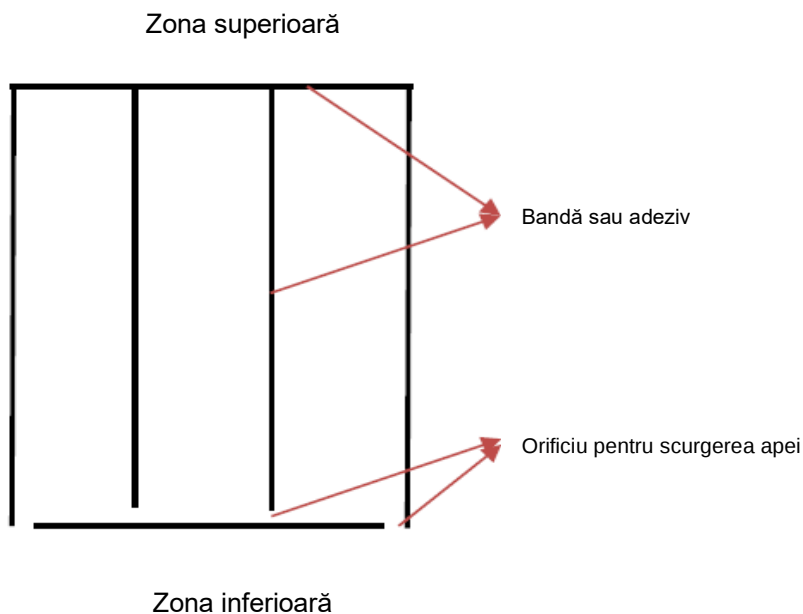
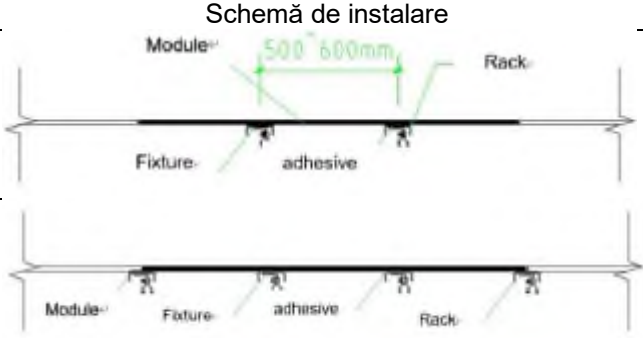


Figura 9

7.2.4. Instalarea pe acoperiș cu țiglă de oțel colorată cu margine de blocare verticală

Atunci când se instalează panoul flexibil pe acoperișul cu țiglă de oțel colorată cu muchie de blocare verticală, trebuie să se respecte instrucțiunile de mai jos:

- Instalați dispozitivele de fixare speciale pentru țigla de oțel color cu margine de blocare verticală;
- Fixați suporturile pe dispozitiv cu șuruburi cu cap plat;
- Curățați suprafața suporturilor și asigurați-vă că aceasta este suficient de curată;
- Aplicați adezivul structural pe suporturi;
- Conectați bornele panourilor;
- Lipiți panoul flexibil pe suporturi și asigurați-vă că rezervele din stânga și din dreapta sunt simetrice;
- Verificați conexiunea electrică în 30 de minute după lipire;

Nr.	Metodă de instalare	Schemă de instalare
1	2400pa prin fixare pe laturile lungi 2 suporturi (grinda paralelă cu laturile lungi) suportul este lipit pe 1/4 din lățimea panoului.	
2	5400pa prin fixare pe laturile lungi 4 suporturi (Grinda paralelă cu laturile lungi) suportul interior este lipit pe 1/3 din lățimea panoului și suportul exterior este lipit pe marginea laturii lungi.	

7.3. Performanța electrică

Caracteristicile electrice evaluate, cum ar fi P_{max} , V_{oc} și I_{sc} , se încadrează în $\pm 3\%$ din valorile de toleranță la condițiile de testare standard. Condițiile de Testare Standard: 1000 W/m² Radiație, Temperatura celulei de 25°C și Masă de aer 1.5.

În condiții normale, panourile fotovoltaice pot experimenta condiții care produc curent și/sau tensiune mai mari decât cele raportate la Condițiile de Testare Standard. Prin urmare, valorile curentului în circuit deschis, I_{sc} , și tensiunii în circuit deschis, V_{oc} , marcate pe panouri ar trebui înmulțite cu un factor de 1,25 atunci când se determină tensiunile nominale ale componentelor, capacitățile conductorilor, dimensiunile siguranțelor și dimensiunea controalelor conectate la ieșirea panourilor.

Tensiunile se adună atunci când panourile sunt conectate direct în serie, iar curenții panourilor se adună atunci când panourile sunt conectate direct în paralel, așa cum este ilustrat în Figura 10.

Panourile cu caracteristici electrice diferite nu trebuie conectate direct în serie.

Numărul de panouri în serie trebuie să fie calculat în mod rezonabil conform configurației sistemului și regulilor corespunzătoare. Tensiunea în circuit deschis sub condiția temperaturilor minime locale nu poate depăși tensiunea maximă a sistemului de panouri (conform IEC61730, tensiunea maximă a sistemului de panouri flexibile APEX este de 1000 V și 1500 V, clientul poate calcula în funcție de tensiunea reală a panoului) și valoarea necesară a celorlalte componente electrice de curent continuu.

Numărul maxim de panouri care pot fi instalate în serie poate fi calculat pe baza formulei de mai jos:
 $N = V_{max} / V_{oc}(1 - \beta(25 - X))$.

V_{oc} : Tensiunea în circuit deschis a fiecărui panou (conform etichetei produsului sau a fișei de date)

V_{max} : Tensiunea maximă a sistemului

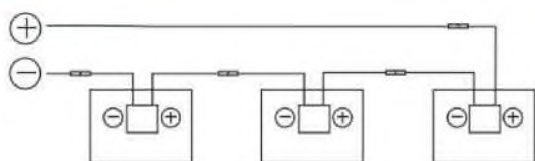
β : Coeficientul termic al tensiunii în circuit deschis pentru panou (conform fișei de date)

X : Temperatura minimă așteptată în mediul de instalare

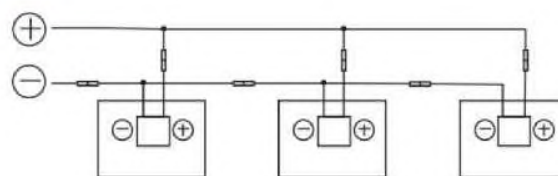
N : Numărul maxim de panouri în serie

Atunci când curentul de întoarcere ar putea depăși valoarea nominală maximă a siguranțelor panourilor, trebuie utilizat un dispozitiv de protecție împotriva supracurenților cu o valoare nominală corespunzătoare. Un dispozitiv de protecție la supracurent este necesar pentru fiecare șir de serii dacă mai mult de două șiruri de serii sunt conectate în paralel, așa cum este ilustrat în figura 10.

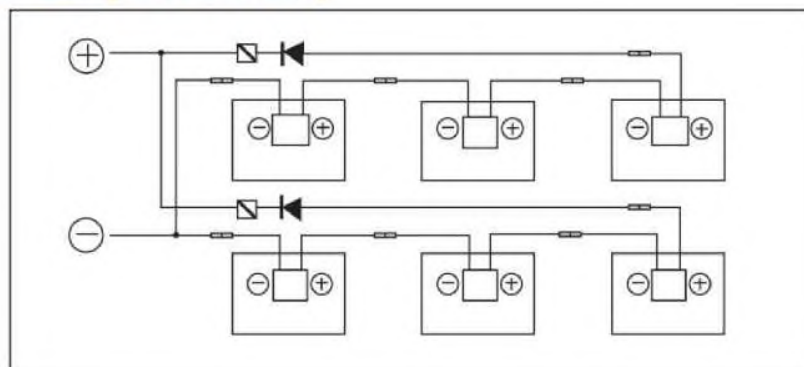
Series wiring



Parallel wiring



Series wiring and Parallel wiring





Diodes

Over-current
protection devices

Connector

Diode

Protecție la supracurent

Conector

7.4. Cabluri și Conexiuni

Panourile vor fi conectate printr-o cutie de joncțiune cu grad de protecție IP67 și trebuie să ofere protecție de siguranță pentru conductor și conexiunile corespunzătoare, precum și protecție accesibilă pentru părțile neprotejate împotriva izolației.

Cutia de joncțiune constă din cabluri conectate și un conector cu nivel de protecție IP67 pentru a facilita conectarea în serie între panouri. Un singur panou are două fire conectate la cutia de joncțiune, un electrod pozitiv și unul negativ. Cele două panouri pot fi conectate în serie prin introducerea interfeței electrodului pozitiv la celălalt capăt al unui conductor de panou în priza conductorului negativ al panoului adiacent.

Conform reglementărilor locale privind protecția împotriva incendiilor, construcțiilor și codurilor electrice, se folosesc cabluri solare dedicate și conectori potriviți (firele ar trebui să fie acoperite în tuburi anti-îmbătrânire și să aibă rezistență la îmbătrânire în cazul expunerii la aer) și se asigură proprietăți electrice și mecanice bune ale cablurilor.

Instalatorii trebuie să folosească numai cabluri solare cu un singur conductor, nu mai mici de 4mm² (12 AWG), cu o temperatură de 90°C, cu o izolație potrivită pentru a rezista tensiunii maxime posibile la circuitul deschis al sistemului (conform aprobării EN50618). Trebuie să se selecteze specificații adecvate ale firelor pentru a reduce căderea de tensiune.

Apex New Energy solicită ca toate cablurile și conexiunile electrice să respecte cerințele corespunzătoare ale Codului Electric Național.

Atunci când cablul este fixat pe suport, este necesar să se evite deteriorarea mecanică a cablului sau a panourilor. Nu apăsați cu putere pe cablu. Cablul trebuie să fie fixat pe suport cu ajutorul firelor și cleștelor special concepute pentru rezistența la îmbătrânire. Deși cablul este rezistent la îmbătrânire și la apă, trebuie evitată expunerea directă la soare și imersiunea în ploaie.

Raza minimă de îndoială a cablului trebuie să fie de 43 mm.

7.5. Conector

Mențineți conectorul uscat și curat, și asigurați-vă că șuruburile sunt strânse înainte de a conecta.

Nu conectați conectorul dacă este umed, murdar sau în alt mod nefavorabil.

Dacă conectorul nu este conectat corect pozitiv sau negativ, acesta nu este rezistent la apă. Panourile trebuie să fie conectate cât mai curând posibil, sau trebuie luate măsuri corespunzătoare pentru a evita infiltrarea vaporilor de apă și a prafului.

Evitați expunerea directă la soare și imersiunea în apă.

Evitați ca conectorul să cadă pe sol sau pe acoperiș.

Conexiunile greșite pot genera arcuri și șocuri.

Asigurați-vă că toate conexiunile electrice sunt solide.

Asigurați-vă că toți conectorii cu sisteme de blocare sunt conectați complet.

Nu se recomandă conectarea împreună a diferitelor modele de conectori (dacă aveți nevoie de acest lucru, vă rugăm să contactați personalul serviciului pentru clienți de la Apex New Energy).

7.6. Diodă de derivare

Șirurile de baterii din panoul solar Apex sunt protejate de diode de derivare în paralel și sunt împachetate în cutia de joncțiune.

Atunci când apare fenomenul de hotspot local în panou, dioda va începe să funcționeze, astfel încât curentul principal să nu mai treacă prin celula hotspot, limitând astfel încălzirea și pierderea de energie a panoului.

Rețineți că dioda de derivare nu este un dispozitiv de protecție contra curentului excesiv.

Atunci când dioda este confirmată sau suspectată, instalatorul sau furnizorul de întreținere al sistemului ar trebui să contacteze personalul serviciului pentru clienți. Nu încercați să deschideți cutia de joncțiune a panoului singuri.

7.7. Prevenirea degradării induse (anti-PID) și Compatibilitatea cu Invertorul

Panourile fotovoltaice Apex New Energy au trecut cel mai riguros test PID înainte de a părăsi fabrica, iar de obicei panourile negative nu necesită împământare, astfel încât pot fi compatibile cu invertorul de tip izolat (cu transformator) sau invertorul de tip neizolat.

În combinația de umiditate ridicată, temperatură înaltă și tensiune înaltă, panourile fotovoltaice pot suferi uneori de degradare electrică indusă (PID). Degradarea PID poate apărea în următoarele situații:

- Instalarea în climat cald și umed;
- Instalarea în zone cu umiditate constantă pe termen lung (de exemplu, în apropierea corpurilor de apă).

Pentru a reduce riscul de degradare indusă (PID), recomandăm conectarea corectă a electrozilor negativi ai laturii CC a ansamblului fotovoltaic în medii de instalare cu temperatură ridicată și umiditate. Modul de împământare al invertorului este recomandat în următoarele moduri:

- Pentru invertorul fotovoltaic izolat, electrozii negativi ai măsurătorilor CC fotovoltaice pot fi conectați direct la împământare.
- Pentru invertorii fotovoltaici neizolați, se poate adopta metoda de împământare virtuală după adăugarea transformatorului de izolare (de obicei, producătorii de invertori trebuie să ofere ghiduri privind modul de împământare).

Metodele recomandate de împământare sunt următoarele:

Împământare cu un dispozitiv de împământare

Pe spatele panoului există un orificiu de împământare cu un diametru de 4,2 mm în mijlocul cadrului. Orificiul de împământare este identificat de simbolul tipic de împământare conform standardului IEC61730-1.

Împământarea între panouri trebuie confirmată de un electrician calificat, iar dispozitivul de împământare trebuie fabricat de un producător electric calificat. Valoarea de cuplu recomandată este de 2,3 Nm. Dispozitivul de împământare folosește nuclee de cupru de dimensiuni 12 AWG. Firul de cupru nu trebuie să fie deteriorat în timpul instalării.

8. Menținerea panourilor FV

8.1. Inspecția vizuală și înlocuirea panourilor

Panourile dintr-un ansamblu fotovoltaic (FV) vor fi verificate în mod regulat pentru eventuale deteriorări. Factori precum spargerea sticlei, ruperea cablurilor și deteriorarea cutiei de joncțiune pot duce la probleme de funcționare și de siguranță. În cazul unui panou deteriorat, acesta trebuie înlocuit cu același tip de panou. Consultați Manualul de Instalare Produs corespunzător pentru instalarea și demontarea panoului.

Se recomandă efectuarea unei inspecții preventive la fiecare șase luni, fără a schimba componentele panoului. Dacă se folosesc aparate electrice sau mecanice pentru inspecție sau întreținere, acestea ar trebui operate de profesioniști calificați pentru a evita șocurile electrice sau pierderea de vieți.

Îndepărtați orice vegetație care poate crea umbră asupra ansamblului solar, afectând astfel performanța.

Verificați ca sistemul de montare este strâns în mod corespunzător.

Verificați că toate siguranțele pentru șir în fiecare pol ne-împământat funcționează.

Modulele de înlocuire trebuie să fie de același tip. NU atingeți părțile active ale cablurilor și conectorilor. Utilizați echipament de siguranță adecvat (instrumente izolate, mănuși izolate, etc.) atunci când manipulați modulele.

Acoperiți suprafața frontală a modulelor cu un material opac în timpul reparației. Modulele expuse la lumina soarelui generează tensiuni înalte și sunt periculoase.

Panourile FV flexibile APEX sunt echipate cu diode de derivare în cutia de joncțiune. Acest lucru minimizează încălzirea panoului și pierderile de curent.

- NU deschideți cutia de joncțiune pentru a schimba diodele chiar dacă acestea nu funcționează corect.
- Într-un sistem cu baterie, diodele de blocare sunt de obicei plasate între baterie și ieșirea panoului FV pentru a preveni descărcarea bateriei în timpul nopții.
- În cazul în care un modul este deteriorat (sticlă spartă sau zgârietură pe stratul din spate) și trebuie înlocuit.
- Respectați precauțiunile de siguranță enumerate anterior în acest Manual.
- Purtați mănuși rezistente la tăiere și alte echipamente de protecție personală necesare pentru instalarea specifică.
- Izolați șirul de panouri afectat pentru a preveni fluxul de curent înainte de a încerca să îndepărtați modulul.
- Deconectați conectorii modulului afectat utilizând instrumentul de deconectare furnizat de furnizori.
- Înlocuiți modulul deteriorat cu un modul funcțional nou de același tip.
- Verificați tensiunea la circuit deschis a șirului de panouri și asigurați-vă că aceasta se află în limita a 10V față de celelalte șiruri care urmează să fie conectate în paralel.
- Închideți din nou întrerupătorul.

8.2. Inspectarea conectorilor și cablurilor

Inspectați toate cablurile pentru a verifica că conexiunile sunt strânse; cablurile sunt protejate de lumina directă a soarelui și sunt plasate departe de zonele de colectare a apei.

Se recomandă verificarea cuplului șuruburilor terminalelor și a stării generale a cablurilor cel puțin o dată pe an. De asemenea, verificați că hardware-ul de montare este strâns în mod corespunzător. Conexiunile slabe vor duce la deteriorarea ansamblului.

8.3. Curățarea

Cantitatea de electricitate generată de un panou solar FV este proporțională cu cantitatea de lumină care cade pe el. Un panou FV cu celule umbrite va produce mai puțină energie și, prin urmare, este important să mențineți toate panourile FV curate.

Curățați panourile FV atunci când radiația este sub 200W/m²; nu se recomandă utilizarea lichidelor cu o diferență mare de temperatură față de panouri pentru curățare.

Este interzisă curățarea panourilor FV în condiții de vânt mai mare de 4 grade, ploaie abundentă sau zăpadă grea.

La curățarea cu apă sub presiune, presiunea apei pe suprafața de sticlă a panoului FV nu trebuie să depășească 700 KPa (14619.80psf); panoul FV NU trebuie să suporte o forță suplimentară.

La curățarea panourilor FV, NU călcați pe panouri; NU pulverizați apă pe partea din spate a panoului sau pe cabluri; mențineți conectorii curați și uscați; evitați apariția incendiilor și a șocurilor electrice; NU utilizați ca un aparat de curățat cu aburi.

În mod normal, partea din spate a panoului FV nu trebuie curățată, dar în cazul în care se consideră necesar, evitați utilizarea unor obiecte ascuțite care ar putea deteriora materialul substratului.

Tăiați periodic orice vegetație care poate arunca umbră asupra ansamblului solar, afectând astfel performanța. La curățarea panourilor, utilizați o cârpă moale împreună cu un detergent ușor și apă curată. Aveți grijă să evitați șocurile termice severe care ar putea deteriora panoul prin curățarea panourilor cu apă cu o temperatură similară cu cea a panourilor curățate.

Utilizați o cârpă curată uscată sau umedă pentru a curăța panourile FV; solvenții corozivi sau obiectele dure sunt strict interzise.

Dacă există murdărie grasă și alte substanțe pe suprafața panoului FV care sunt greu de curățat, pot fi utilizate agenți de curățare pentru geamuri obișnuiți din gospodărie; NU utilizați solvenți alcalini și puternici acizi.

La curățarea partea din spate a panoului FV, aveți grijă să evitați penetrarea materialului substrat. Panourile care sunt montate plat (unghi de înclinare de 0°) ar trebui curățate mai des, deoarece NU se "curăță" eficient ca panourile montate cu un unghi de înclinare de 10° sau mai mare.

Dacă nu sunteți sigur dacă ansamblul sau secțiunea acestuia trebuie curățată, alegeți mai întâi un șir de panouri care este în special murdar, apoi:

- Măsurați și înregistrați curentul de alimentare al invertorului din acel șir.
- Curățați toate panourile din șir.

- Măăsurați din nou curentul de alimentare al invertorului și evaluați % de îmbunătățire în urma curățării.

8.4. Cerințe privind Calitatea Apei

- pH: 5 ~ 7;
- Clorură și Săruri: 0 - 3.000 mg/L;
- Turbiditate: 0-30 NTU;
- Conductivitate: 1500~3000 μs/cm;
- Total substanțe dizolvate (TDS): < 1.000 mg/L;
- Duritatea apei - ioni de calciu și magneziu: 0-40 mg/L;
- Trebuie utilizată apă non-alkalină; trebuie utilizată apă demineralizată dacă condiția o permite.

8.4.1. Inspectarea Panoului după Curățare

- Asigurați-vă că panoul, în timpul inspecției vizuale, este curat, strălucitor și fără pete;
- Verificați în mod aleatoriu dacă există depuneri de fum pe suprafața panoului;
- Verificați dacă nu există zgârieturi evidente pe suprafața panoului;
- Verificați dacă există crăpături provocate de om pe suprafața panoului;
- Verificați dacă structura de suport a panoului se înclină sau se îndoaie după curățare;
- Verificați dacă terminalele de cablaj ale panourilor sunt dezlipite;
- După curățarea panourilor FV, completați înregistrarea curățării panoului FV.

8.4.2. Depanare

- Dacă instalarea dumneavoastră nu funcționează corect, vă rugăm să informați imediat instalatorul dumneavoastră. Se recomandă efectuarea unei inspecții preventive la fiecare șase luni fără a schimba componentele panourilor. Dacă se folosesc aparate electrice sau mecanice pentru inspecție sau întreținere, acestea ar trebui să fie operate de profesioniști calificați pentru a evita posibilitatea de electrocutare sau pierdere de viață.

9. Emitere și aplicare

Prezentul document este asigurat de către Departamentul de gestionare a produselor Apex Solar, responsabil pentru punerea în aplicare și interpretarea finală.

