



INSTALAČNÍ PŘÍRUČKA



Obsah

| | | |
|-----|------------------------------------|----|
| 1 | ZŘEKnutí SE ODPOVĚDNOSTI | 3 |
| 2 | BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ | 3 |
| 3 | VYBALENÍ A SKLADOVÁNÍ | 4 |
| 3.1 | IDENTIFIKACE PRODUKTU | 5 |
| 4 | ENVIRONMENTÁLNÍ ASPEKTY | 5 |
| 4.1 | KLIMATICKÉ PODMÍNKY | 5 |
| 5 | VÝBĚR MÍSTA | 5 |
| 6 | MONTÁŽNÍ POKYNY | 6 |
| 6.1 | ZPŮSOBY MONTÁŽE | 6 |
| A. | Montáž pomocí šroubů | 6 |
| B. | Montáž pomocí svorek: | 7 |
| 6.2 | UZEMNĚNÍ | 9 |
| 6.3 | ZAPOJENÍ MODULU | 10 |
| 7 | ELEKTRICKÁ KONFIGURACE | 11 |
| 7.1 | POJISTKY | 11 |
| 7.2 | VÝBĚR A KOMPATIBILITA MĚNIČE | 12 |
| 7.3 | BLOKOVACÍ DIODA | 12 |
| 8 | ÚDRŽBA A PÉČE | 12 |
| 9 | VAROVÁNÍ | 13 |

1 ZŘEKnutí SE ODPOVĚDNOSTI

Instalaci, manipulaci a používání Sunpro Power řady Crystalline nemůže společnost ovlivnit. Společnost Sunpro Solar nepřebírá žádnou odpovědnost za ztráty, poškození, zranění nebo náklady vzniklé v důsledku nesprávné instalace, manipulace, používání nebo údržby.

Společnost Sunpro Power nenesie žádnou odpovědnost za jakékoli porušení patentů nebo jiných práv třetích stran, které může být důsledkem používání modulu. Žádná licence se neuděluje implicitně ani na základě jakéhokoli patentu nebo patentových práv.

Specifikace se mohou změnit bez předchozího upozornění.

2 BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ

- Kdykoli jsou fotovoltaické moduly vystaveny světelnému zdroji, může vzniknout potenciálně smrtelné stejnosměrné napětí, proto se vyhněte kontaktu s elektricky aktivními částmi a před pokusem o vytvoření nebo přerušení jakéhokoli spoje se ujistěte, že jsou obvody pod napětím izolovány.
- Přístup k modulům nebo solárnímu systému smí mít pouze oprávněný a vyškolený personál, který na nich smí jako jediný provádět jakékoli práce.
- Při práci na elektrických přípojkách odstraňte všechny kovové šperky, používejte řádně izolované nářadí a používejte vhodné osobní ochranné pomůcky, abyste snížili nebezpečí úrazu elektrickým proudem.
- Nestůjte ani nešlapejte na přední ani zadní povrch modulu, nepoškozujte ho a zabraňte poškrábání.
- Rozbité moduly nelze opravit a kontakt s jakýmkoli povrchem modulu nebo rámečkem může vést k úrazu elektrickým proudem. NEPOUŽÍVEJTE modul s rozbitým sklem nebo roztrženým podkladem.
- NEDEMONTUJTE moduly ani neodstraňujte žádnou část modulu.
- Chraňte kontakty elektrické zástrčky před korozí a znečištěním. Před připojením se ujistěte, že jsou všechny konektory bez koroze a čisté.
- NEINSTALUJTE moduly ani s nimi nemanipulujte, pokud jsou mokré, nebo v období silného větru.
- Ujistěte se, že jsou všechny spoje bezpečně provedeny bez mezer mezi kontakty. Jakákoli mezera může vést k elektrickému oblouku, který může způsobit nebezpečí požáru a/nebo úrazu elektrickým proudem.
- Ujistěte se, že polarita každého modulu nebo fotovoltaického pole není obrácená vzhledem k ostatním modulům nebo polím.
- Na tyto solární moduly NESMÍTE uměle koncentrovat sluneční světlo.
- Napájecí moduly Sunpro jsou certifikovány pro provoz v instalacích třídy A při napětí nižším než 1000 V DC. Toto maximální napětí nesmí být v žádném případě překročeno, a pokud by se napětí modulu mělo zvýšit nad hodnoty uvedené v datovém listu při provozních teplotách nižších než 25 °C, je třeba vzít tuto okolnost v úvahu při návrhu fotovoltaického systému.

- Pro hašení požárů elektrických zařízení **NEPOUŽÍVEJTE** vodu.
- Za normálních podmínek je pravděpodobné, že solární fotovoltaický modul bude produkovat větší proud a/nebo napětí, než se uvádí při standardních zkušebních podmínkách. Proto by se hodnota I_{sc} vyznačená na tomto modulu měla při určování jmenovitého proudu vodičů, velikosti pojistek a velikosti ovládacích prvků připojených k výstupu SPV násobit koeficientem 1,25.

3 VYBALENÍ A SKLADOVÁNÍ

- Při převzetí zkontrolujte, zda byl skutečně dodán objednaný výrobek – název produktu, dílčí název a sériové číslo každého vrstveného panelu jsou zřetelně vyznačeny na vnější straně každé obalové krabice.
- Výrobek ponechte v originálním obalu, dokud nebudete připraveni k instalaci.
- Obalové krabice skladujte v čistém a suchém prostoru s relativní vlhkostí vzduchu pod 85 % a teplotou okolí mezi -20 °C a 40 °C.
- **NESKLÁDEJTE** na sebe více palet, než je maximální povolený počet.
- Na místě instalace dbejte na to, aby moduly a zejména jejich elektrické kontakty byly před instalací čisté a suché. Pokud jsou kabely konektorů ponechány ve vlhkém prostředí, může dojít ke korozi kontaktů. Modul se zkorodovanými kontakty se nesmí používat.
- Pokud jsou palety dočasně skladovány venku, pak je přikryjte ochrannou plachtou, aby byly chráněny před přímým působením povětrnostních vlivů, a neukládejte na sebe více než dvě palety.
- Pro vybalení modulů z krabice jsou zapotřebí dvě osoby, při manipulaci s moduly vždy používejte obě ruce.
- Pro řezání stahovacích pásek **NEPOUŽÍVEJTE** nůž, ale štípací kleště.
- Moduly **NEPOKLÁDEJTE** přímo na sebe.



3.1 IDENTIFIKACE PRODUKTU

Každý jednotlivý modul má unikátní sériové číslo zalaminované za sklem a další je trvale připevněno na zadní straně modulu. Všechna sériová čísla v instalaci si poznamenejte pro budoucí záznamy.

4 ENVIRONMENTÁLNÍ ASPEKTY

4.1 KLIMATICKÉ PODMÍNKY

Moduly Sunpro Power řady Crystalline mohou být za následujících podmínek instalovány po dobu delší než 25 let. Kromě požadované certifikace IEC pro splnění evropských norem byly výrobky Sunpro Power testovány také pro ověření odolnosti proti čpavkovým výparům, které se mohou vyskytovat v okolí stájí, kde se chová dobytek, a také pro vhodnost instalace ve vlhkých (pobřežních) oblastech a v oblastech s vysokou intenzitou písečných bouří.

Provozní prostředí

- Okolní teplota: -40 °C až +50 °C.
- Provozní teplota: -40 °C až +85 °C.
- Teplota skladování: -20 °C až +50 °C.
- Vlhkost: < 85 % RV
- Mechanický zatěžovací tlak*: Max. 5400 Pa (550 kg/m²) – z přední strany (sníh). Max. 2400 Pa (vítr) – ze zadní strany (vítr)

*Poznámky:

- Moduly byly posouzeny organizací TUV podle normy IEC61215 pro maximální konstrukční zatížení nižší než 112,78 lb / ft² (4752 kg/m² = 5400 Pa)
- Mechanické zatížení závisí na použitých způsobech montáže a nedodržení pokynů uvedených v této příručce může mít za následek rozdílnou schopnost odolávat zatížení sněhem a větrem. Ten, kdo instaluje systém, musí zajistit, aby použité metody instalace splňovaly tyto požadavky a veškeré místní předpisy a nařízení.

5 VÝBĚR MÍSTA

- Moduly Sunpro Power lze namontovat na výšku i na šířku, avšak vliv nečistot, které stíní solární články, lze minimalizovat orientací výrobku na výšku.
- Pro optimální výrobu energie by měly být solární moduly obvykle namontovány směrem k rovníku pod úhlem k vodorovné rovině odpovídajícím zeměpisné šířce zařízení. V případě, že solární moduly namontujete pod jiným úhlem nebo v jiné orientaci, může to negativně ovlivnit roční produkci energie.
- Při instalaci solárních modulů na střechu vždy ponechte bezpečný pracovní prostor mezi okrajem

střechy a vnějším okrajem solárního pole.

- Umístěte moduly tak, abyste minimalizovali možnost zastínění v kteroukoli denní dobu. Stínění lze obvykle minimalizovat tím, že vzdálenost mezi překážkou a solárním panelem je větší než trojnásobek výšky překážky.
- Aby nebyla ovlivněna požární odolnost, musí být úhel instalace menší než 23,87° (5 in/ft).
- Nepoužívejte způsob montáže, který by blokoval odvodňovací otvory v rámu modulu.
- Pokud jsou všechny solární moduly namontovány ve stejné rovině a orientaci, lze očekávat, že všechny budou mít podobný výkon po celý den a mohou být připojeny ke stejnému kanálu měniče.
- Pokud jsou solární moduly na stejném zařízení namontovány pod různými úhly nebo v různých orientacích, pak lze výrobu energie obvykle optimalizovat připojením různých orientací k různým měničům (nebo různým MPPT, pokud má měnič více než jeden MPPT). Další pokyny naleznete u výrobců měničů.
- Moduly neinstalujte na místa, kde budou ponořeny do vody nebo trvale vystaveny jejímu působení.
- Moduly Sunpro Power prošly testem koroze solnou mlhou a lze je bezpečně instalovat v korozivních slaných oblastech v blízkosti oceánu nebo v oblastech, kde budou vystaveny působení sirných výparů.
- Moduly Sunpro Power prošly testem koroze fotovoltaických modulů na čpavek a lze je bezpečně instalovat v prostředí s vysokým obsahem čpavku, například na farmách.

6 MONTÁŽNÍ POKYNY

6.1 ZPŮSOBY MONTÁŽE

Fotovoltaické moduly lze k nosné konstrukci připevnit buď pomocí korozivzdorných šroubů M8 umístěných v montážních otvorech na zadní straně modulu, nebo pomocí speciálně navržených svorek pro moduly.

Bez ohledu na způsob upevnění musí být při konečné instalaci modulů zajištěno, že:

Mezi rámem modulů a povrchem stěny nebo střechy je volný prostor nejméně 115 mm.

Minimální vzdálenost mezi dvěma moduly je 10 mm.

Tento způsob montáže neblokuje odtokové otvory modulu.

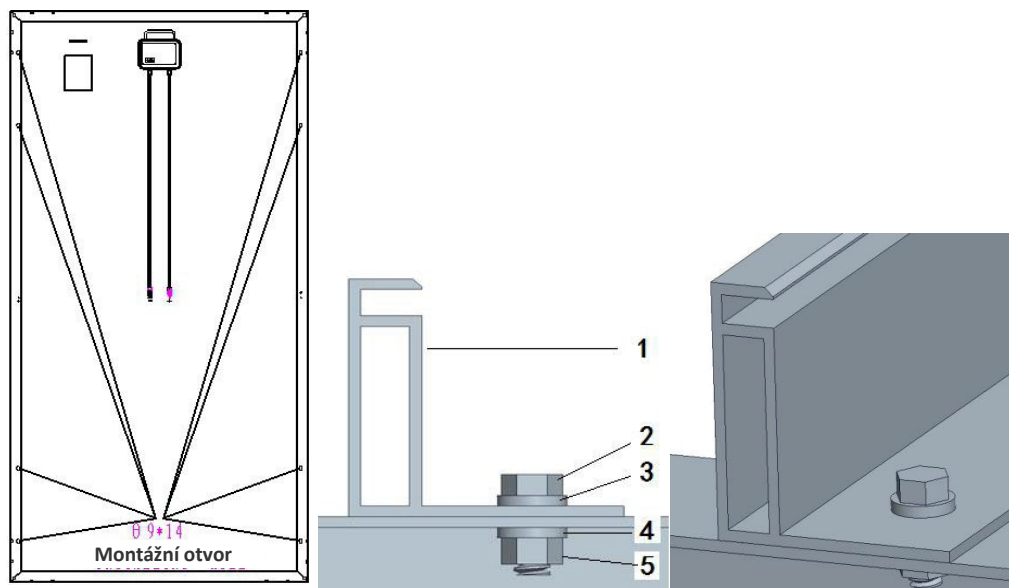
Panely nejsou vystaveny zatížení větrem nebo sněhem, které by překračovalo maximální přípustné zatížení, a nejsou vystaveny nadměrným silám způsobeným tepelnou roztažností nosných konstrukcí.

A. Montáž pomocí šroubů

Rám každého modulu má 8 montážních otvorů $\phi 9$ mm, které jsou ideálně umístěny tak, aby optimalizovaly nosnost, a slouží k upevnění modulů k nosné konstrukci.

- Společnost Sunpro Power důrazně doporučuje používat korozivzdorné (nerezové) upevňovací prvky, aby se maximalizovala životnost montáže
- Zajistěte modul v každém upevňovacím místě pomocí šroubu M8 mm, ploché podložky, pružinové

podložky a matice podle obrázku 1 a utáhněte jej momentem 16 Nm.



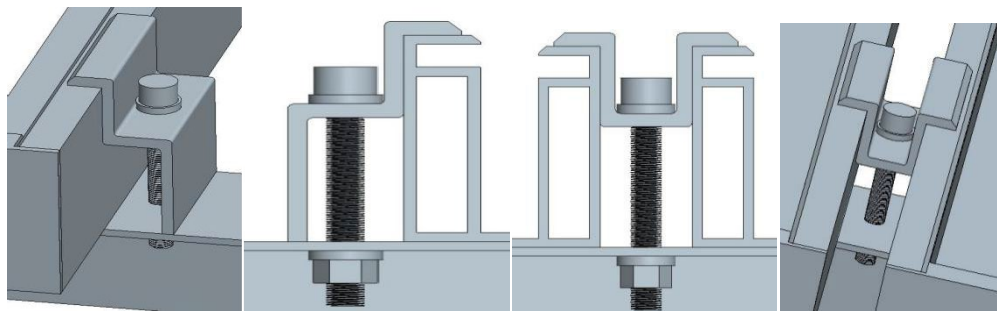
Obrázek 1. Modul upevněný pomocí šroubů

- 1) Hliníkový rám
- 2) Nerezový šroub M8
- 3) Plochá nerezová podložka
- 4) Pružinová nerezová podložka
- 5) Nerezová matice

B. Montáž pomocí svorek:

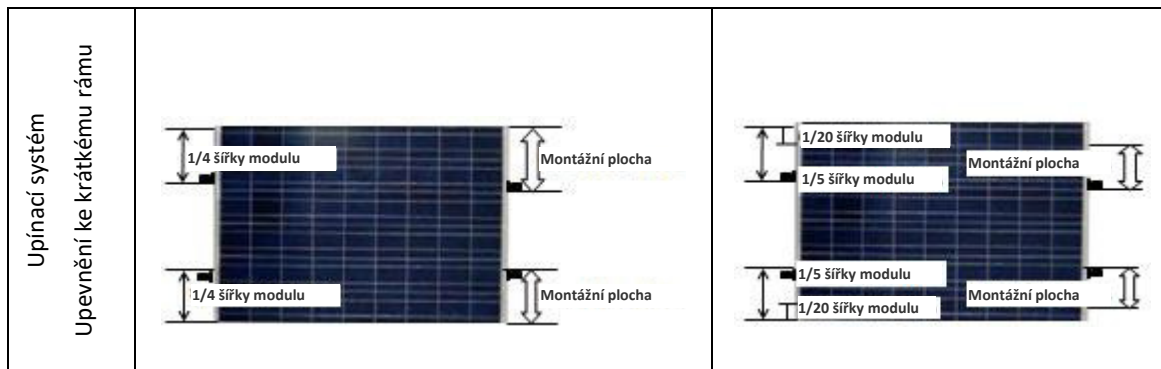
- Společnost Sunpro Power testovala své moduly s řadou svorek od různých výrobců a doporučuje používat svorky s izolační podložkou z EPDM nebo podobnou podložkou a upevňovacím šroubem minimálně M6. Svorka musí přesahovat rám modulu nejméně o 7 mm, nejvýše však o 10 mm.
- Pro upevnění modulů na montážní lišty použijte minimálně 4 svorky.
- Svorky modulů se nesmí dotýkat předního skla a nesmí deformovat rám.
- Dbejte na to, aby svorky nezpůsobovaly zastínění modulu.
- Rám modulu nesmí být v žádném případě upravován.
- Při volbě montáže pomocí svorek použijte na každém modulu nejméně čtyři svorky, přičemž dvě svorky by měly být připevněny na každé delší straně modulu (při orientaci na výšku) a na každé kratší straně modulu (při orientaci na šířku). V závislosti na místním zatížení větrem a sněhem mohou být nutné další svorky, aby bylo zajištěno, že moduly unesou zatížení.
- Použitý utahovací moment by se měl řídit mechanickou konstrukční normou podle šroubu, který zákazník používá, např.: M6 je 8 Nm; M8 je 16 Nm.

Instalace koncové svorky Instalace středové svorky



Obrázek 2. Modul upevněný pomocí svorek

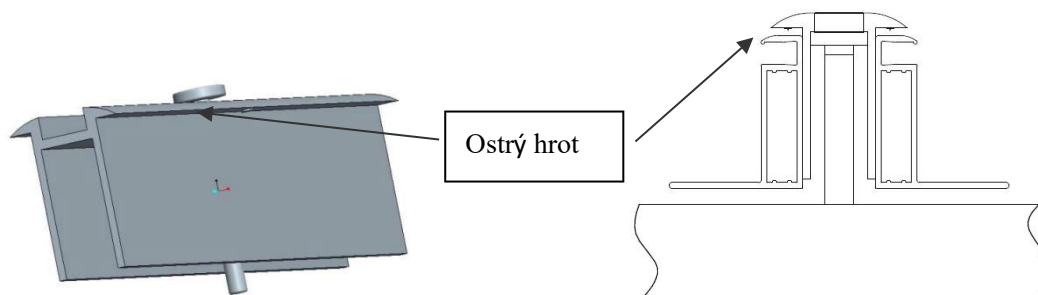
| | zatížení 2 400 Pa | zatížení 5 400 Pa |
|--|-------------------|-------------------|
| Montážní systém | | |
| Upínací systém Upevnění k dlouhému rámu | | |



Lze použít i jiné konfigurace montáže, avšak nedodržení výše uvedených doporučení bude mít za následek snížení schopnosti přenášet zatížení (sníh/vítr) dané specifikací výrobku 5400/2400 Pa a na selhání výrobku v důsledku takového přetížení se nevztahuje záruka.

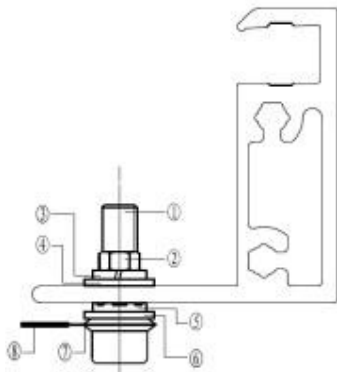
6.2 UZEMNĚNÍ

- Všechny rámy modulů a montážní stojany musí být řádně uzemněny v souladu s příslušnými národními elektrotechnickými předpisy.
- Správného uzemnění se dosáhne spojením rámu (rámů) modulu a všech kovových konstrukčních prvků pomocí vhodného uzemňovacího vodiče. Uzemňovací vodič nebo pásek může být z mědi, slitiny mědi nebo jiného materiálu přijatelného pro použití jako elektrický vodič podle příslušných národních elektrotechnických předpisů. Uzemňovací vodič pak musí být spojen se zemí pomocí vhodného zemniče.
- Solární moduly Sunpro Power lze instalovat s použitím uzemňovacích zařízení třetích stran pro uzemnění kovových rámu fotovoltaických modulů. Zařízení musí být instalováno v souladu s pokyny výrobce uzemňovacího zařízení.
- Společnost Sunpro Power doporučuje používat následující způsoby uzemnění:
 - a) Použití uzemnění Schletter. Připojení modulů k nosné konstrukci podle obrázku níže. (Uzemňovací příslušenství musí projít testem podle normy UL467.)



- Doporučený utahovací moment je 20,5 Nm
- Další informace získáte u dodavatele Schletter (<http://www.solar.schletter.de>)

b) Tradiční způsob uzemnění (uzemňovací příslušenství musí projít standardním testem UL467 a testem UL E34440/E6207.)



- ① Šroub z nerezové oceli M4 × 30
- ② Matice z nerezové oceli M4
- ③ Nerezová pružinová podložka M4
- ④ ⑥ Plochá podložka z nerezové oceli M4
- ⑤ Nerezová podložka s pojistným ozubením M4
- ⑦ Nerezová miskovitá podložka M4
- ⑧ Uzemňovací vodič

- Pro úplné uzemnění by měl uzemňovací drát proniknout anodickou oxidační vrstvou rámu.
- Doporučuje se 10 – 12 AWG (2,0525 – 2,5882 mm) holý měděný uzemňovací vodič.

6.3 ZAPOJENÍ MODULU

- Veškeré zapojení musí provádět kvalifikovaní odborníci v souladu s místními předpisy a nařízeními.
- Moduly lze zapojit do série a zvýšit tak provozní napětí zapojením kladné zástrčky jednoho modulu do záporné zásuvky dalšího modulu. Před připojením modulů se vždy ujistěte, že jsou kontakty bez koroze, čisté a suché.
- Pokud je řetězec polí připojen k jinému řetězci v opačné polaritě, může dojít k neopravitelnému poškození výrobku. Před paralelním zapojením vždy ověřte napětí a polaritu každého jednotlivého pole. Pokud naměříte obrácenou polaritu nebo rozdíl více než 10 V mezi poli, zkontrolujte před připojením konfiguraci polí.
- Solární moduly Sunpro Power jsou vybaveny měděnými kabely o průřezu 4 mm², které jsou dimenzovány na 1000 V DC, 90 °C a jsou odolné proti UV záření. Všechny ostatní kabely používané k připojení stejnosměrného systému by měly mít podobnou (nebo lepší) specifikaci. Společnost Sunpro Power doporučuje, aby byly všechny kabely vedeny ve vhodných kabelových kanálech a umístěny mimo místa náchylná k hromadění vody.
- Maximální napětí systému musí být nižší než maximální certifikované napětí (obvykle 1000 V) a maximální vstupní napětí měniče a ostatních elektrických zařízení instalovaných v systému. Aby bylo zajištěno, že tomu tak je, je třeba vypočítat napětí naprázdno (Voc) řetězce pole při nejnižší očekávané teplotě okolí v daném místě. To lze provést podle následujícího vzorce.

$$\text{Systémové napětí} = N \times V_{oc} \times \{ 1 + TC_{voc} \times (25 - T_{min}) \}$$

*Poznámky:

N: Žádné moduly v sérii

Voc: Napětí naprázdno každého modulu (viz štítek výrobku nebo datový list)

TCvoc: Teplotní koeficient napětí naprázdno pro modul (viz tabulka (add))

Tmin: Minimální teplota okolí

- Minimální a maximální vnější průměr kabelu je 5 až 7 mm².
- Pro připojení v terénu použijte měděné vodiče o průřezu alespoň 4 mm² s izolací pro minimální teplotu 90 °C a odolností proti slunečnímu záření s izolací označenou jako FV vodič.
- Minimální poloměr ohybu kabelů by měl být 43 mm.



7 ELEKTRICKÁ KONFIGURACE

Fotovoltaické (elektrické) systémy fungují automaticky a vyžadují jen velmi malý každodenní dohled. Solární pole generuje stejnosměrný proud, kdykoli na něj dopadá světlo, podobně se měnič automaticky zapne, jakmile je ze solárního pole dostatek energie, aby ji účinně přeměnil na střídavý proud v kvalitě sítě.

*Upozornění:

- Modul je dimenzován na provoz při potenciálně smrtelném stejnosměrném napětí, které může způsobit vážný úraz elektrickým proudem, hrozí nebezpečí vzniku elektrického oblouku a požáru. Některé solární moduly vyráběné společností Sunpro Power jsou sice certifikovány pro provoz až do 1000 V DC, ale před připojením vždy zkontrolujte štítek modulu, abyste si ověřili skutečnou jmenovitou hodnotu vašeho výrobku.
- Před odpojením konektorů vždy použijte vhodně dimenzovaný odpojovač (stejnosměrný vypínač), který přeruší tok proudu.

7.1 POJISTKY

Pokud jsou namontovány pojistky, měly by být dimenzovány na maximální stejnosměrné napětí a měly by být zapojeny v každém neuzemněném pólu pole (tj. pokud systém není uzemněn, měly by být pojistky zapojeny v kladném i záporném pólu).

Maximální jmenovitá hodnota pojistky zapojené v sérii s řetězcem polí je obvykle 15 A, ale skutečnou jmenovitou hodnotu modulu najdete na štítku výrobku a v technickém listu výrobku.

Tato jmenovitá hodnota pojistky také odpovídá maximálnímu zpětnému proudu, který může modul vydržet (když je jeden panel zastíněn, ostatní paralelní řetězce modulů budou zatíženy zastíněným řetězcem a poteče

proud), a proto ovlivňuje velký počet paralelních panelů.

7.2 VÝBĚR A KOMPATIBILITA MĚNIČE

Při instalaci v systémech, které se řídí předpisy IEC, nemusí být solární moduly Sunpro Power obvykle elektronicky spojeny se zemí, a proto mohou být provozovány společně s galvanicky izolovanými (s transformátorem) i beztransformátorovými měniči.

Degradace způsobená potenciálem (PID) je někdy pozorována u fotovoltaických modulů v důsledku kombinace vysoké vlhkosti, vysoké teploty a vysokého napětí. PID s největší pravděpodobností způsobuje degradaci za následujících podmínek:

- a) Instalace v teplém a vlhkém podnebí
- b) Instalace v blízkosti zdroje stálé vlhkosti, jako jsou vodní plochy

Pro snížení rizika PID důrazně doporučujeme, aby byly moduly vybaveny technologií Sunpro Power Anti-PID, kterou lze použít na jakýkoli produkt Aduo. Alternativně doporučujeme použít měnič, který obsahuje transformátor, a také správné uzemnění záporné stejnosměrné větve fotovoltaického pole. V horkých a vlhkých oblastech (např. pobřeží, mokřady) volte měniče s oddělovacími transformátory, aby byla zajištěna správná funkce modulu při kladném napětí.

7.3 BLOKOVACÍ DIODA

V systému, který používá baterii, se mezi baterii a výstup modulu obvykle umísťují blokovací diody, aby se zabránilo vybíjení baterie v noci a za deštivého počasí.

Diody, které se používají jako blokovací diody, musí mít:

- a) vyšší jmenovitý průměrný dopředný proud $[IF(AV)]$, než maximální systémový proud při nejvyšší provozní teplotě modulu.
- b) vyšší jmenovité opakované špičkové reverzní napětí $[VRRM]$, než maximální systémové napětí $[V_{max}]$ při nejnižší provozní teplotě modulu (IEC : $V_{max} = 1000V$; UL : $V_{max} = 600V$) .

8 ÚDRŽBA A PÉČE

Dobře navržený solární systém vyžaduje minimální údržbu, nicméně výkon a spolehlivost systému lze zlepšit některými jednoduchými kroky.

- Údržbu musí provádět vyškolený personál alespoň jednou ročně.
- Zastříhněte veškerou vegetaci, která by mohla zastínit solární soustavu a ovlivnit tak její výkon.
- Zkontrolujte, zda jsou řádně dotaženy montážní prvky.
- Zkontrolujte, zda jsou všechny kabely pevně připojeny, zda jsou kabely chráněny před přímým slunečním zářením a zda jsou umístěny mimo místa, kde se shromažďuje voda.
- Zkontrolujte, zda jsou všechny pojistky pole v každém neuzemněném pólu funkční.

- V případě, že je třeba solární moduly vyčistit, použijte měkký hadřík spolu s jemným čisticím prostředkem a čistou vodou. Dbejte na to, abyste zamezili silným teplotním šokům, které by mohly poškodit modul, a čistěte moduly vodou, která má podobnou teplotu jako čištěné moduly.
- Při zvažování přínosu čištění pole od nečistot a zbytků u velkých systémů je nutné porovnat náklady na čištění, zvýšenou výrobou energie v důsledku tohoto čištění a čas, za který dojde k opětovnému znečištění modulů.
- Pokud si nejste jisti, zda je třeba pole nebo jeho část vyčistit, vyberte nejprve řetězec pole, který je obzvláště znečištěný, a poté
 - změřte a zaznamenejte přívodní proud měniče z tohoto pole,
 - vyčistěte všechny moduly v poli
 - znovu změřte přívodní proud měniče a vypočítejte % zlepšení díky čištění
 - Pokud je zlepšení menší než 5 %, obvykle se nevyplatí vynakládat prostředky na čištění
 - Výše uvedené ověření by se mělo provádět pouze tehdy, když je sluneční záření skutečně konstantní (jasná obloha, silné sluneční světlo, žádné mraky)
 - Zadní povrch modulu obvykle není třeba čistit, ale pokud je to nutné, nepoužívejte žádné ostré nástroje, které by mohly poškodit vystupující materiál podkladu.

9 VAROVÁNÍ

Tyto solární moduly neobsahují žádné díly, které by mohl uživatel opravovat,

Pokud máte podezření, že vaše instalace nefunguje správně, neprodleně kontaktujte vaši montážní firmu.

1. Kontaktujte vaši montážní firmu

2. Kontaktujte poprodejní servisní tým Sunpro Power na adrese: www.sunpropower.com

VAROVÁNÍ: Při jakékoli údržbě elektrického zařízení musí být fotovoltaický systém nejprve vypnut. Nesprávná údržba může způsobit smrtelný úraz elektrickým proudem a/nebo popáleniny.