

Moduly München Solar
Instalační návod

© München Energieprodukte GmbH
www.muenchen-energieprodukte.de

Obsah

1. Bezpečnost.....	2
1.1. Všeobecná bezpečnostní pravidla.....	2
1.2. Provozní bezpečnost.....	3
1.3. Bezpečnost při instalaci	3
1.4. Požární bezpečnost	4
2. Identifikace produktu	6
3. Mechanická instalace	7
3.1. Výběr umístění	7
3.2. Všeobecné instalační pokyny	7
3.3. Způsoby instalace	8
3.4. Pokyny pro připojení	9
4. Elektrická instalace.....	13
4.1. Všeobecné instalační pokyny	13
4.2. Uzemnění.....	15
5. Údržba.....	17

1. Bezpečnost

1.1. Všeobecná bezpečnostní pravidla

- Moduly, které spadají do této aplikační třídy, mohou být použity v provozu systému při více než 50V DC nebo 240W, kde se očekává úplný přístup ke kontaktu. Předpokládá se, že moduly způsobilé k bezpečnému provozu podle normy IEC 61730-2 a v rámci této aplikační třídy splňují požadavky bezpečnostní třídy II. (pouze IEC).
- Doporučuje se instalovat FV moduly v nadmořských výškách nižších než 2000 m.
- Instalace solárních fotovoltaických systémů vyžaduje specializované dovednosti a znalosti. Instalaci smí provádět pouze autorizovaný a vyškolený personál.
- Instalační technici musí převzít všechna rizika zranění, která by mohla nastat během instalace, včetně, ale nejen, rizika úrazu elektrickým proudem.
- Jediný modul může generovat více než 30 V DC, když je vystaven přímému slunečnímu záření. Kontakt se stejnosměrným napětím je potenciálně nebezpečný a je třeba se mu vždy vyhnout.
- Neodpojujte moduly ani žádnou elektrickou část pod zatížením. FV modul generuje elektřinu, když je vystaven slunečnímu záření.
- Několik připojených řetězců modulů může způsobit smrtelný šok a nebezpečí popálení. Přístup k modulům by měla mít pouze oprávněná a proškolená osoba.
- Fotovoltaické solární moduly přeměňují světelnou energii na elektrickou energii stejnosměrného proudu. Jsou určeny pro venkovní použití. Moduly lze montovat na zem či na střechu. Za správný návrh nosných konstrukcí jsou odpovědní projektanti systému a instalační technici.
- Při instalaci systému dodržujte všechny místní, regionální a národní zákonné předpisy. V případě potřeby si obstarajte stavební povolení.
- Elektrické vlastnosti jsou v rozmezí ± 3 procent uvedených hodnot I_{sc} , V_{oc} a P_{max} za standardních testovacích podmínek (záření 1000 W/m², AM 1,5 spektrum záření a teplota článku 25 °C/77 °F).
- Používejte pouze vybavení, konektory, elektroinstalace a nosné rámy vhodné pro solární elektrické systémy.
- Na modulech nepoužívejte zrcadla, další lupy ani uměle koncentrované sluneční světlo.
- Při práci ve výšce 6 stop (183 cm) nebo více vždy používejte vybavení na ochranu proti pádu. Dodržujte zákon o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci (OSHA) nebo místní platné bezpečnostní předpisy týkající se ochrany proti pádu. (pouze UL)
- Neseďte, nestůjte, nestoupejte ani nechoďte na žádnou stranu modulu, včetně rámu.

- Nedovolte, aby byla jakákoli část modulu (modulů) ponořena do vody, ani nedovolte, aby modul(y) neustále znečišťovala voda, pokud se nejedná o přirozený déšť nebo pravidelné čištění.

• Nedovolte, aby nikam na zadní stranu modulu padala rosa.

1.2. Provozní bezpečnost

- Nezvedejte modul tak, že ho držíte za spojovací skříňku modulu nebo za elektrické kabely.
- Na modul nepokládejte žádné těžké nebo ostré předměty.
- Buďte opatrní, když pokládáte modul na podklad, zejména když jej umísťujete do rohu.
- Nesprávná přeprava a instalace mohou poškodit modul a zrušit platnost záruky.
- Nepokoušejte se moduly rozebírat a neodstraňujte z modulů žádné připojené štítky nebo součásti modulů.
- Nenanášejte barvu ani lepidlo na horní povrch modulu nebo zadní díl.
- Abyste předešli poškození zadního dílu a článků, nepoškrábejte, nepromáčkněte ani nebouchejte do zadního dílu během přepravy.
- Nevyvíjejte přímý tlak na zadní díl či přední sklo. Nevrtějte otvory do rámu. To může ohrozit jeho pevnost, způsobit korozi rámu a ztrátu záruky.
- Nepoškrábejte eloxovaný povrch rámu (s výjimkou uzemňovacích spojů v místě připojení uzemnění na zadní straně modulu). To může způsobit korozi rámu nebo snížit pevnost rámu.
- Modul s rozbitým sklem nebo roztrženým zadním dílem nelze opravit a nesmí být používán, protože kontakt s jakoukoli částí modulu nebo rámem může způsobit úraz elektrickým proudem.
- Pracujte pouze za sucha a používejte pouze suché nástroje. Nemanipulujte s moduly ve vlhkých podmínkách, pokud na sobě nemáte vhodné ochranné prostředky.
- Moduly vždy zakryjte, pokud je skladujete neinstalované ve venkovním prostředí po libovolně dlouhou dobu. Zajistěte rovněž, aby sklo směřovalo dolů na měkký rovný povrch, aby se zabránilo hromadění vody uvnitř modulu a poškození odkrytých konektorů.

1.3. Bezpečnost při instalaci

- Nikdy neodpojujte elektrická připojení ani neodpojujte konektory, pokud je obvod pod zatížením.
- Kontakt s elektricky aktivními částmi modulů, jako jsou svorky, může

mít za následek popáleniny, jiskry a smrtelný šok bez ohledu na to, zda je modul připojen či nikoli.

- Během instalace se zbytečně nedotýkejte FV modulu. Skleněný povrch a rám mohou být horké. Hrozí popálení a úraz elektrickým proudem.
- Nepracujte za deště, sněhu nebo za větrných podmínek.
- Nevystavujte kabely a konektory přímému slunečnímu záření a poškrábání či pořezání, abyste zabránili narušení izolace. Používejte pouze izolované nástroje, které jsou schváleny pro práci na elektrických instalacích.
- Udržujte děti v dostatečné vzdálenosti od systému při přepravě a instalaci mechanických a elektrických součástí. Během instalace modul zcela zakryjte neprůhledným materiálem, abyste zabránili generování elektřiny.
- Nenoste kovové prsteny, hodinkové řemínky, náušnice, piercingové kroužky v nose nebo na rtech ani jiné kovové předměty při instalaci nebo odstraňování problémů s fotovoltaickými systémy.
- Dodržujte bezpečnostní předpisy (např. bezpečnostní pravidla pro práci na elektrárnách) platné ve vašich regionech a předpisy pro všechny ostatní součásti systému, včetně vodičů a kabelů, konektorů, regulátorů nabíjení, střídačů, akumulátorů, dobíjecích baterií atd.
- Za normálních podmínek bude fotovoltaický modul pravděpodobně vystaven podmínkám, které produkují více proudu a/nebo napětí, než se udává za standardních testovacích podmínek. V souladu s tím by se měly hodnoty I_{sc} a V_{oc} vyznačené na tomto modulu vynásobit koeficientem 1,25 při určování jmenovitého napětí komponentů, jmenovitého proudu vodičů, minimálního faktoru velikosti pojistek a velikosti ovládacích prvků připojených k výstupu FV.
- Používejte pouze stejné konektory pro připojení modulů k vytvoření řetězce nebo pro připojení k jinému zařízení. Odstraněním konektorů zaniká záruka.

1.4. Požární bezpečnost

- Pokyny a požadavky na požární bezpečnost budov nebo konstrukcí získáte od svého místního úřadu.
- Střešní konstrukce a instalace mohou ovlivnit požární bezpečnost budovy, nesprávná instalace může způsobit nebezpečí v případě požáru.
- Používejte součásti, jako jsou jističe a pojistky dle požadavků

místního úřadu. Moduly nepoužívejte v blízkosti zařízení nebo na místech, kde mohou vznikat hořlavé plyny. Moduly mají klasifikaci požární třídy C a jsou vhodné pro montáž na střechu třídy A.

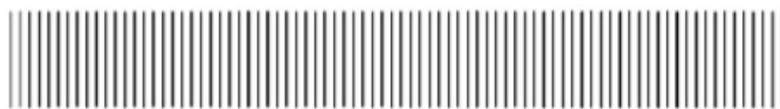
2. Identifikace produktu

Každý modul má dva štítky s následujícími informacemi:

1. Typový štítek: popisuje typ produktu; jmenovitý výkon, jmenovitý proud, jmenovité napětí, napětí naprázdno, zkratový proud, vše měřené za standardních testovacích podmínek; hmotnost, rozměry atd. Maximální systémové napětí je 600 voltů nebo 1000 voltů v závislosti na produktové řadě DC pro normu UL a 1000/1500 voltů DC pro normu IEC. V závislosti na produktech jsou některé UL/IEC uvedeny na 1000/1500 voltů, zatímco jiné UL produkty na 600 voltů. Zkontrolujte svůj typový štítek nebo se obraťte na místního zástupce, který vám poskytne podrobné informace.

2. Čárový kód: každý jednotlivý modul má jedinečné sériové číslo. Sériové číslo se skládá ze 17 číslic. 9. a 10. číslice jsou kódy roku a 11. a 12. číslice jsou kódy pro týden. Např. 7755S105201000001 znamená, že modul byl sestaven a zkontrolován v 10. týdnu roku 2010. Každý modul má pouze jeden čárový kód. Je trvale připevněn k vnitřku modulu a je viditelný z horní přední části modulu. Tento čárový kód se vkládá před laminaci.

6



77550020001202100001

3. Mechanická instalace

3.1. Výběr umístění

Vyberte vhodné místo pro instalaci modulů.

Moduly by měly směřovat na jih v severních šířkách a na sever v jižních šířkách.

Podrobné informace o nejlepší instalacním úhlu naleznete ve standardních návodech k instalaci solární fotovoltaiky nebo se obraťte na renomovaného solárního instalačního technika či systémového integrátora.

Moduly by neměly být nikdy zastíněny. Pokud je modul zastíněn nebo jen částečně zastíněn, nebude fungovat za ideálních podmínek a bude mít nižší výstupní výkon. Trvalé a/nebo pravidelné zastínění modulu ruší záruku.

Tento instalační návod platí pro všechny FV systémy vzdálené 500 m od pobřeží či více.

Moduly nepoužívejte v blízkosti zařízení nebo v místech, kde mohou vznikat nebo se shromažďovat hořlavé plyny.

3.2. Všeobecné instalační pokyny

Před instalací modulů zkontrolujte případné viditelné odchylky. Jakékoli viditelné odchylky zjištěné po instalaci systému mohou způsobit ztrátu záruky. Jakékoli potenciální náklady na práci, materiál nebo jiné náklady, jako je dokumentace, bezpečnost nebo provedení (de/re-) instalace, nebudou hrazeny.

Montážní konstrukce modulu musí být vyrobena z trvanlivého materiálu odolného proti korozi a UV záření. Vždy používejte otestovanou a certifikovanou montážní konstrukci schválenou pro návrh vašeho systému.

V oblastech, kde v zimě hustě sněží, zvolte výšku montážního systému tak, aby nejnižší hrana modulu nebyla po dlouhou dobu zakryta sněhem. Kromě toho zajistěte, aby byla nejnižší část modulu umístěna dostatečně vysoko a nebyla zastíněna rostlinami, stromy nebo poškozena zeminou, kterou odvane vítr.

U systémů pro montáž na zem je doporučena minimální vzdálenost od země ke spodní části modulu alespoň 24 palců (60 cm).

Moduly musí být bezpečně připevněny k montážní konstrukci. Pro instalační metody upínacího systému je doporučena maximální komprese každé svorky 2900 PSI (20 MPA), aby se předešlo možnému poškození rámu modulů. Postupujte podle pokynů dodavatele upínacího systému.

Zajistěte dostatečné větrání pod moduly v souladu s místními předpisy. Obecně se doporučuje minimální vzdálenost 10 cm mezi střešní plochou a rámem modulu.

Vždy dodržujte pokyny a bezpečnostní opatření přiložená k nosným ráámům modulů.

Před instalací modulů na střechnu se vždy ujistěte, že je střešní konstrukce vhodná. Kromě toho musí být každý prostup střechnou potřebný k montáži modulu řádně utěsněn, aby se zabránilo netěsnostem.

Prach usazený na povrchu modulu může zhoršit jeho výkon. Moduly musí být instalovány s úhlem náklonu nejméně 10 stupňů, což usnadní spláchnutí prachu deštěm. Plochný úhel vyžaduje častější čištění.

Dodržujte a zohledněte lineární tepelnou roztažnost ráámů modulů (doporučená minimální vzdálenost mezi dvěma moduly je 2 cm).

Přední a zadní strana modulu vždy musí být bez dalších předmětů, rostlin a vegetace či konstrukčních prvků, které by se mohly dostat do kontaktu s modulem, zvláště když je modul mechanicky zatížen.

Při instalaci modulu na sloup vyberte sloup a montážní konstrukci modulu, které odolají očekávanému zatížení větrem a sněhem v dané oblasti.

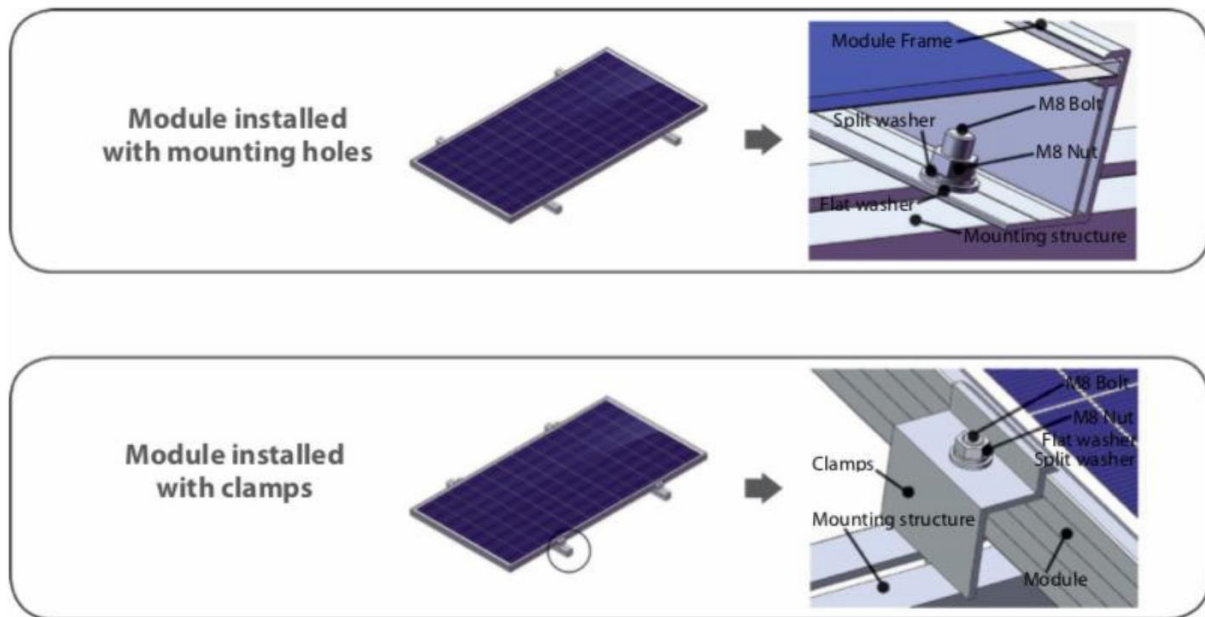
Zajistěte, aby moduly nebyly vystaveny zatížení větrem nebo sněhem překračujícím maximální přípustné zatížení a aby nebyly vystaveny nadměrným silám způsobeným tepelnou roztažností nosných konstrukcí. Nikdy nedovolte, aby se moduly překrývaly nebo přesahovaly střechnu. Podrobnější informace najdete v následujících metodách instalace.

3.3. Způsoby instalace

Moduly lze instalovat na rám pomocí montážních otvorů, svorek* nebo zasouvacího systému konstrukcí. Moduly musí být instalovány podle následujících příkladů. Pokud nebudou moduly montovány podle těchto pokynů, může dojít k zániku záruky.

Modul lze nainstalovat v režimu na šířku i na výšku.

Moduly musí být řádně připevněny ke své podpěře, aby vydržely podmínky dynamického zatížení, včetně kladného a záporného zatížení, tlaku, na který byly certifikovány. Instalační technik je odpovědný za kontrolu svorek zajišťujících moduly. Tyto svorky musí být dostatečně pevné.



** The minimum recommended length for each clamp is 50 mm.*

3.4. Pokyny pro připojení


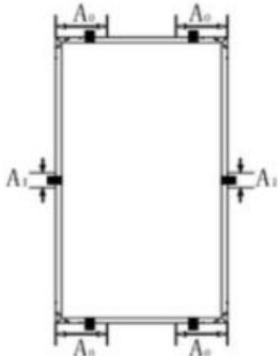
9


Vyberte správný způsob instalace v závislosti na zatížení (podrobnější informace viz níže).

Moduly byly testovány při různých způsobech instalace, aby vydržely zatížení 2400 Pa, 3800 Pa a 5400 Pa podle normy IEC 61215, respektive obdobně 1600 Pa (0,232 psi), 2500 Pa (0,363 psi) a 3600 Pa (0,522 psi) podle normy UL 1703.

Schémata v níže uvedených tabulkách slouží k ilustračním účelům. Pro každou instalaci lze moduly nainstalovat buď v režimu na výšku nebo na šířku. Pokud do instalace začleňujete naše zastaralé produkty a potřebujete poradit, obraťte se na společnost München Energieprodukte GmbH, oddělení zákaznické podpory, pro pokyny k instalaci založené na starších návodech.

Typ modulu	Velikost modulů
MSMDxxxM2-30 (156,75 full cells)	1640*992*35/40mm
MSMDxxxM2-36 (156,75 full cells)	1956*992*40mm
MSMDxxxM3-30 (158,75 full cells)	1665*1002*35/40mm
MSMDxxxM3-36 (158,75 full cells)	1980*1002*40mm
MSMDxxxM3-60 (158,75 half cut cells)	1684*1002*35/40mm
MSMDxxxM3-72 (158,75 half cut cells)	2008*1002*40mm
MSMDxxxM6-60 (166 half cut cells)	1765*1048*35/40mm
MSMDxxxM6-72 (166 half cut cells)	2108*1048*40mm
MSMDxxxM10-60 (182 half cut cells)	1916*1134*35mm
MSMDxxxM10-72 (182 half cut cells)	2279*1134*35mm

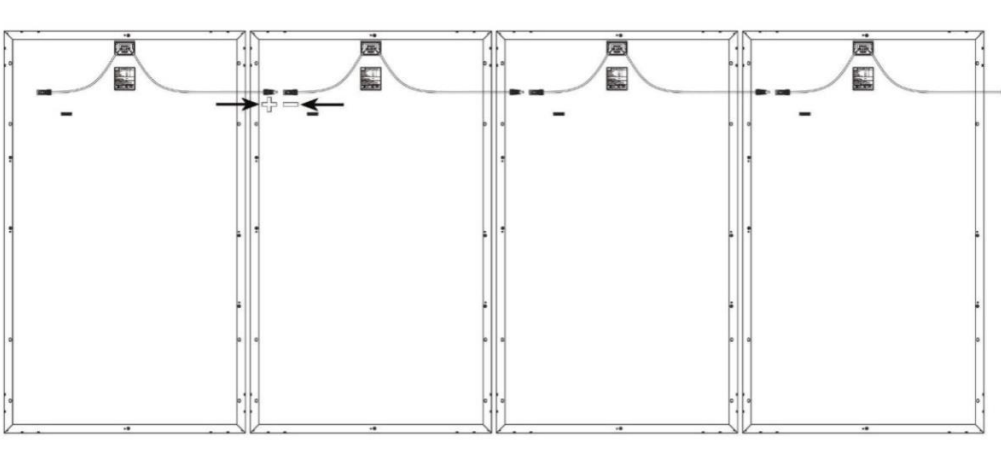
<p>8 bolts installation</p>	<p>Test load: positive 5400Pa negative 3800Pa Design load: positive 3600Pa negative 2500Pa Safety factor: 1.5</p>	
<p>6 clamps installation</p>	<p>Test load: positive 5400Pa negative 3800Pa Design load: positive 3600Pa negative 2500Pa Safety factor: 1.5</p>	 <p>Clamp zone: $A_0 = 1/4$ short frame length ± 50 mm $A_1 = 100$ mm</p>

<p>4 bolts installation</p>	<p>Test load: positive 5400Pa negative 2400Pa Design load: positive 3600Pa negative 1600Pa Safety factor: 1.5</p>	
------------------------------------	---	---

Doporučený způsob instalace solárního modulu full cell:

Doporučené připojení modulů ve FV poli je na výšku a délka kabelu není menší než 0,7 m.

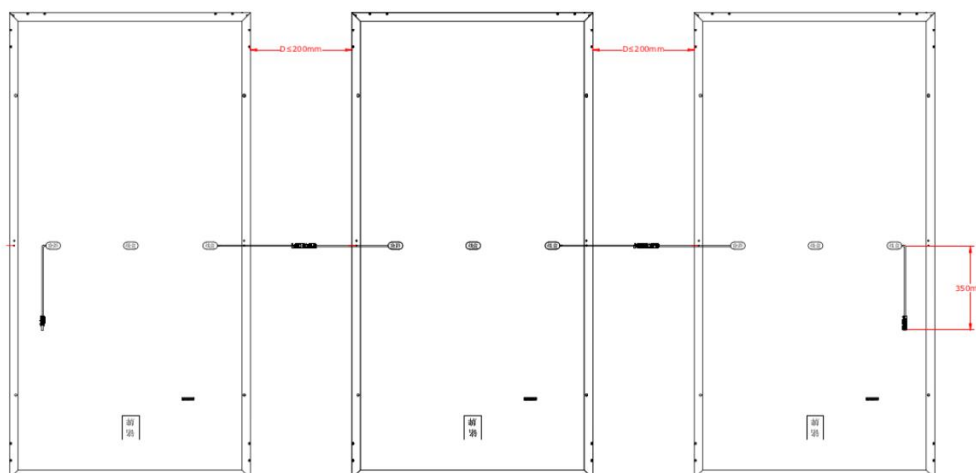
Doporučený způsob připojení modulu half cut cell:



11

Moduly jsou instalovány horizontálně do čtvercového pole a délky modulové řady: délka kladných a záporných řad není menší než 0,30 m.

Moduly jsou instalovány vertikálně do čtvercového pole a délky modulové řady: délka kladných a záporných řad není menší než 1,4 m.





4. Elektrická instalace

4.1. Všeobecné instalační pokyny

Jakékoli použité kovové komponenty musí být kompatibilní s jakýmkoli jiným použitým materiálem, aby se zabránilo galvanické korozi. Závady způsobené korozí ruší platnost záruky.

Nedoporučuje se používat moduly s různými konfiguracemi (uzemnění, zapojení) ve stejném systému.

Přečnávající kabely musí být uspořádány nebo upevněny odpovídajícím způsobem, např. připevněny k montážní konstrukci pomocí nekovových stahovacích pásků. Solární kabely, konektory a spojovací krabice by neměly být vystaveny působení vody a sněhu, dešti nebo ponoření do vody po dlouhou dobu (IP65/67/68).

Pro použití vyžadující vysoké provozní napětí lze zapojit několik modulů do série a vytvořit tak řetězec modulů; systémové napětí se pak rovná součtu napětí každého modulu.

13

Pro použití vyžadující vysoké provozní proudy lze zapojit několik řetězců modulů paralelně; systémový proud je pak roven součtu proudu každého řetězce modulů. Maximální systémové napětí je 600 voltů, 1000 voltů nebo 1500 voltů v závislosti na produktové řadě DC podle norem.

Maximální počet sériově zapojených modulů závisí na konstrukci systému, typu použitého měniče a podmínkách prostředí.

Na základě maximálního jmenovitého výkonu sériové pojistky modulu a místní elektrické instalační normy se vždy ujistěte, že jsou FV moduly společnosti München Energieprodukte namontovány s vhodnou pojistkou pro ochranu obvodu.

Neexistuje žádné specifické omezení počtu modulů, které lze paralelně zapojit, počet modulů je určen konstrukčními parametry systému, jako je proud nebo výkon. Aby se zabránilo přehřátí kabelů a konektorů, musí být průřez kabelů a kapacita

konektorů zvoleny tak, aby vyhovovaly maximálnímu zkratovému proudu systému. Doporučený kabel je FV vodič o průřezu minimálně 4 mm².

Varování: neupevňujte kabely příliš pevně. Na jakékoli poškození kabelu způsobené systémem vedení kabelů se nevztahuje záruka společnosti München Energieprodukte.

Vždy se řiďte poloměrem ohybu výrobce kabelu, který zahrnuje poloměr těsně za

konektory.

Při navrhování velkých modulových polí připojených k jednomu měniči berte vždy v úvahu výsledný izolační odpor (Riso), který se snižuje s rostoucím počtem modulů v poli. Příliš nízký výsledný izolační odpor (Riso) může vést k poruchám měniče. V místních předpisech naleznete informace o velikosti, typu a teplotě systémových vodičů.

Moduly München Solar jsou dodávány s konektory používanými pro systémové elektrické připojení. Doporučené konektory jsou

konektory TL-CABLE01S , konektory Amphenol H4, konektory Multi Contact MC4 atd.

Společnost München Energieprodukte důrazně doporučuje používat originální typ konektoru specifikovaný v technickém listu modulu München Solar. Jakákoli volba jiného než specifikovaného typu konektoru může vést ke ztrátě záruky na modul.

Aby se zajistilo spolehlivé elektrické připojení a aby se zabránilo možnému pronikání vlhkosti, musí se dva konektory spojit a zacvaknout.

Dlouhodobé vystavení vlhkému prostředí může způsobit špatnou konektivitu konektorů, což má za následek únik proudu a špatnou vodivost. To vede ke ztrátě záruky. Společnost München Energieprodukte doporučuje správné vedení konektorů/kabelů/drátů, aby se zabránilo vnikání vlhkosti. V závislosti na množství vlhkosti se doporučují pravidelné kontroly instalačního systému pro udržení optimálního výkonu modulu.

14

Stejnoseměrný proud generovaný fotovoltaickými systémy může být přeměněn na střídavý a přiváděn do veřejné sítě. Vzhledem k tomu, že se přístup místních dodavatelů pro připojení systémů obnovitelné energie do sítí liší v každém regionu, požádejte vždy o radu kvalifikovaného projektanta systému nebo integrátora. Obecně jsou vyžadována stavební povolení, kontroly a souhlasy místního dodavatele.

Zejména pro větší instalace doporučuje společnost München Energieprodukte ochranu před bleskem podle místních požadavků a předpisů.

Po dokončení instalace a po připojení k síti proveďte odborné předání majiteli včetně montážního protokolu, který je vyžadován. Poskytněte majiteli přehlednou dokumentaci systému sestávající z následujících minimálních údajů, jako je např: uživatelská příručka, uspořádání systému, datové listy, očekávaný výkon, údaje o elektrickém systému, např. kopie protokolu o instalační zkoušce podle minimálních požadavků IEC 62446 / IEC 60364-6.

4.2. Uzemnění

Požadavky na uzemnění a propojení naleznete v regionálních a národních bezpečnostních a elektrických normách. Pokud je vyžadováno uzemnění, použijte doporučený typ konektoru pro zemnicí vodič.

Pokud jde o uzemnění, tato příručka se týká uzemnění rámu modulu. Pokud je vyžadováno uzemnění, ujistěte se, že rámy modulů (kovy vystavené kontaktu) jsou vždy uzemněné.

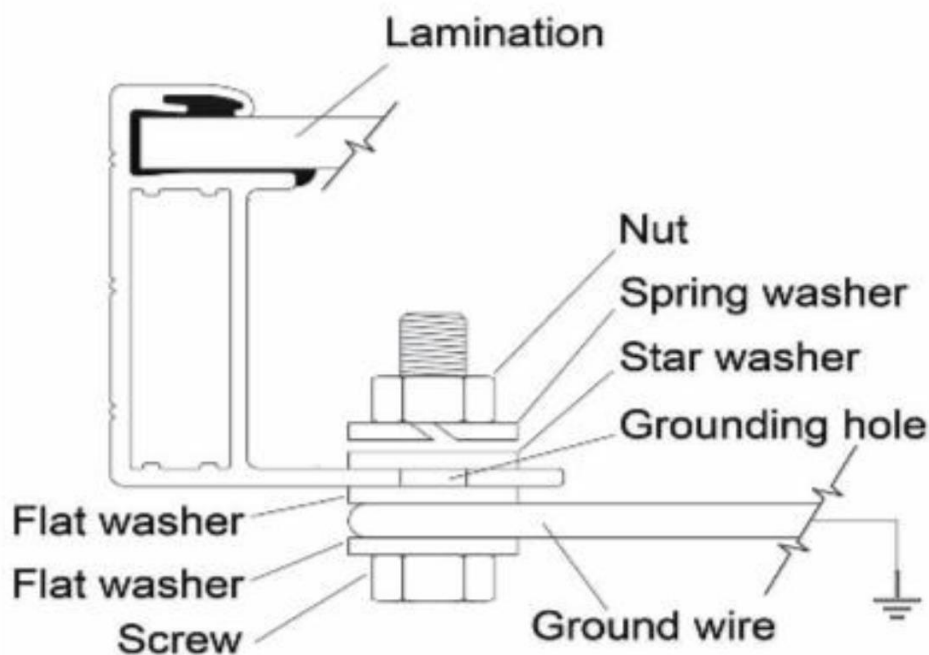
Doporučujeme vždy se řídit místními státními a národními normami pro

uzemnění FV modulů. Společnost München Energieprodukte důrazně doporučuje záporné uzemnění, pokud je povoleno místními úřady.

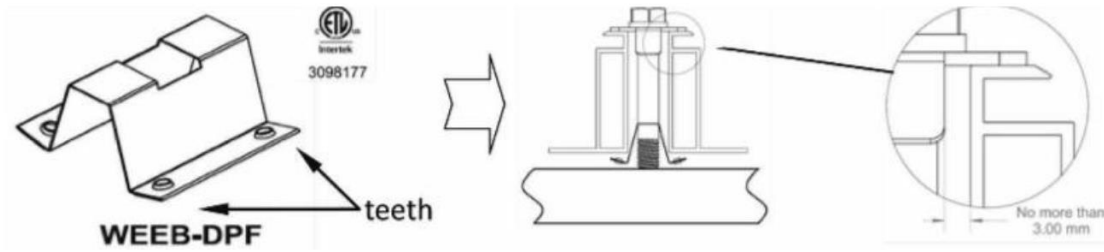
Při připevňování uzemňovacích kovových komponentů a vodiče k rámu, je třeba je umístit v souladu s místem, kde je vyražený symbol uzemnění, aby bylo zajištěno řádné elektrické připojení.

Společnost München Energieprodukte doporučuje k uzemnění jednu z následujících možností:

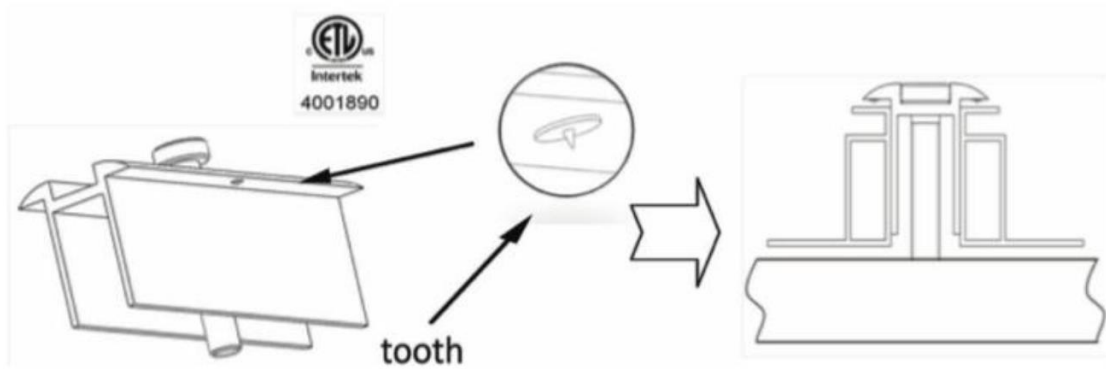
- 1) Pomocí šroubu M5 a podložky připojte zemnicí vodič a hliníkový rám skrz zemnicí otvor (jak je znázorněno níže). Uťahovací moment je 3-7Nm. Všechny matice a podložky by měly být vyrobeny z nerezové oceli. Jako zemnicí vodič se doporučuje odizolovaný měděný vodič 4-14 mm² (AWG 6-12).



2) Použijte WEEB-DPF k připojení solárních modulů k montážním držákům modulu (zemní část je testována podle UL467)



3) Použijte WEEB-DPF k připojení solárních modulů k montážním držákům modulu (zemní část je testována podle UL467)



16

Doporučený utahovací moment je 20,5N-m/15 ft-lb.

5. Údržba

Pro zajištění optimálního výkonu modulu doporučuje společnost München Energieprodukte následující údržbová opatření:

- Čistěte modul minimálně jednou ročně nebo častěji, je-li třeba kvůli znečištění. Odstraňte z povrchu všechny organické látky. Znečištěný nebo kontaminovaný modul může snížit výrobu energie systému. K čištění vždy používejte čistou vodu a měkkou

neabrazivní houbu nebo hadřík. Jemný, neabrazivní čisticí prostředek lze použít k odstranění odolných nečistot.

- Nekontrolované znečištění nebo pozdní čištění modulů ruší záruku.
- Každých šest měsíců zkontrolujte elektrické, uzemňovací a mechanické spoje, abyste se ujistili, že jsou čisté, zajištěné, nepoškozené a bez koroze. Jinak může dojít ke zrušení záruky.
- V případě poruchy uzemnění NIKDY nemyjte ani nestříkejte moduly vodou, dokud není porucha uzemnění identifikována, opravena autorizovaným servisním technikem solárního měniče a měnič je plně funkční. To může způsobit usmrčení elektrickým proudem nebo vážné bezpečnostní problémy.
- Vyskytne-li se jakýkoli problém, obraťte se na profesionálního poskytovatele solárních služeb, který vám poradí.

17

Varování: dodržujte pokyny výrobce solární energie pro údržbu všech komponentů používaných v systému, jako jsou nosné rámy, regulátory nabíjení, měniče, baterie atd.