

1. Úvod

Tento návod obsahuje informace týkající se montáže a bezpečné manipulace. Montážní technici si musí před montáží přečíst návod a pochopit ho. Montážní technik musí při montáži modulu dodržovat všechna bezpečnostní opatření, uvedená v tomto návodu. Před montáží solárního fotovoltaického systému se montážní technici musí seznámit s mechanickými a elektrickými požadavky na tento systém.

Tento návod uchovávejte na bezpečném a snadno přístupném místě pro budoucí použití.

2. Všeobecný přehled

- Montáž solárních fotovoltaických systémů může vyžadovat odborné znalosti a dovednosti. Montáž smí provádět pouze kvalifikované osoby.
- Každý modul je dodáván s trvale připojenou přípojkou. V případě potřeby můžeme zákazníkům dodat kabely na míru pro usnadnění montáže.
- Montážní technici musí převzít riziko zranění, ke kterému by mohlo dojít během montáže, včetně nebezpečí úrazu elektrickým proudem.
- Pokud je vystaven přímému slunečnímu záření, může jeden individuální modul generovat stejnosměrné napětí vyšší než 30 V. Kontakt s DC napětím 30 V nebo vyšším je potenciálně nebezpečný.
- Neodpojujte pod zátěží.
- Fotovoltaické solární moduly přeměňují světelnou energii na stejnosměrnou elektrickou energii. Jsou určeny pro venkovní použití.
- Moduly lze namontovat na zem, střechy, vozidla nebo lodě. Správný návrh podpůrných konstrukcí je odpovědností projektantů a instalačních techniků. Použití montážních otvorů je doporučeno v následujícím odstavci.
- Nepokoušejte se moduly rozebírat a neodstraňujte z modulů žádné připojené štítky nebo komponenty.
- Horní povrch modulu nenatírejte barvou nebo lepidlem.
- Nepoužívejte zrcadla nebo lupy k umělému soustředění slunečního světla na moduly. Fólie na zadní straně nevystavujte přímému slunečnímu záření.
- Při montáži systému se řiďte všemi místními, regionálními a národními zákonnými předpisy. Pokud je to nutné, získajte stavební povolení.

3. Bezpečnostní opatření pro montáž solárního fotovoltaického systému

- Solární moduly produkují elektrickou energii, když světlo svítí na jejich přední plochu. DC napětí může překročit 30 V. Pokud jsou moduly zapojeny do série, celkové napětí se rovná součtu napětí jednotlivých modulů. Pokud jsou moduly zapojeny paralelně, celkový proud se rovná součtu jednotlivých proudů modulů.
- Při přepravě a montáži mechanických a elektrických součástí udržujte děti v dostatečné vzdálenosti od systému.
- Při montáži zcela zakryjte modul neprůhledným materiálem, aby nedošlo ke generování elektřiny.
- Při montáži nebo odstraňování fotovoltaických systémů nenoste kovové prsteny, pásky, náušnice, piercingy ani jiná kovová zařízení.
- Používejte pouze izolované nářadí schválené pro práci na elektrických instalacích.
- Dodržujte bezpečnostní předpisy pro všechny ostatní komponenty použité v systému, včetně kabelů a vodičů, konektorů, regulátorů nabíjení, střídačů, akumulátorů a dobíjecích baterií apod.
- Používejte pouze zařízení, konektory, elektroinstalační a podpůrné rámy vhodné pro solární elektrický systém. Vždy používejte stejný typ modulu v rámci daného fotovoltaického systému.
- Elektrické charakteristiky jsou v rozmezí $\pm 10\%$ uvedených hodnot I_{sc} , V_{oc} a P_{max} za standardních zkušebních podmínek (ozáření $100\text{mW}/\text{cm}^2$, spektra AM 1,5 a teplota buněk 25°C).
- Za normálních okolních podmínek bude modul vytvářet proud a napětí, která jsou odlišná od těch, která jsou uvedena v technickém listu. Hodnoty v technickém listu jsou hodnoty očekávané při standardních zkušebních podmínkách. Při návrhu systému by tedy měly být hodnoty zkratového proudu a napětí v otevřeném obvodu vynásobeny koeficientem 1,25 při určování jmenovitých hodnot napětí, kapacity vodičů, jmenovitých hodnot pojistek a velikosti ovládacích prvků připojených k modulům nebo výstupu systému.

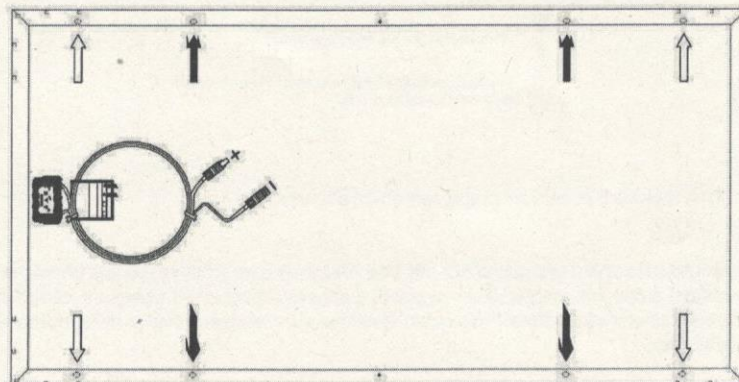
4. Montáž panelu

4.1 Výběr místa

- K montáži modulů vyberte vhodné místo. Moduly musí být orientovány na jih v severních zeměpisných šířkách a na sever v jižních zeměpisných šířkách. Podrobné informace o nejlepší úhlu náklonu pro montáž naleznete v příručkách standardního solárního fotovoltaického systému nebo v renomovaném solárním instalátoru nebo systémovém integrátoru.
- Modul by neměl být nikdy během dne zastíněn.
- Nepoužívejte modul v blízkosti zařízení nebo na místech, kde se mohou vytvářet nebo shromažďovat hořlavé plyny.

4.2 Výběr vhodného nosného rámu

- Dodržujte vždy pokyny a bezpečnostní opatření přiložená k nosným rámcům, které mají být použity s moduly.
- Nepokoušejte se do skleněného povrchu modulů vyvrtat otvory. Pokud tak učiníte, dojde ke zrušení záruky.
- Do rámu modulů nevrtejte další montážní otvory. Pokud tak učiníte, dojde ke zrušení záruky.
- Pro běžnou montáž musí být moduly bezpečně připevněny k montážní konstrukci pomocí čtyř montážních bodů. Pokud se předpokládá další zatížení větrem nebo sněhem, použijte také další montážní body. Podrobnosti naleznete na následujícím obrázku. Výpočty zatížení jsou ponechány návrhářům systému nebo instalačním technikům.
- Podpěrná montážní konstrukce modulu musí být vyrobena z materiálu odolného proti korozi a UV záření.



↑ Montážní otvory pro běžnou instalaci

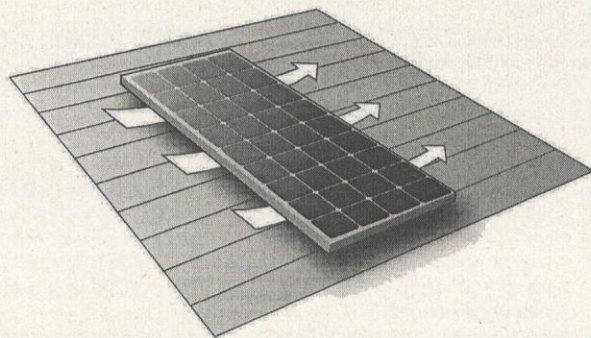
↓ Pro velké zatížení větrem a sněhem je nutné použít také tyto montážní otvory

4.3 Montáž na zem

Výšku systému vyberte tak, abyste zabránili tomu, že v zimě v oblastech, kde dochází k silným sněhovým srážkám, spodní okraj modulu zakryje na dlouhou dobu sníh. Kromě toho zajistěte, aby nejnižší část modulu byla umístěna dostatečně vysoko, aby nebyla zastíněna rostlinami nebo stromy nebo poškozena pískem a kamenem poháněným větrem.

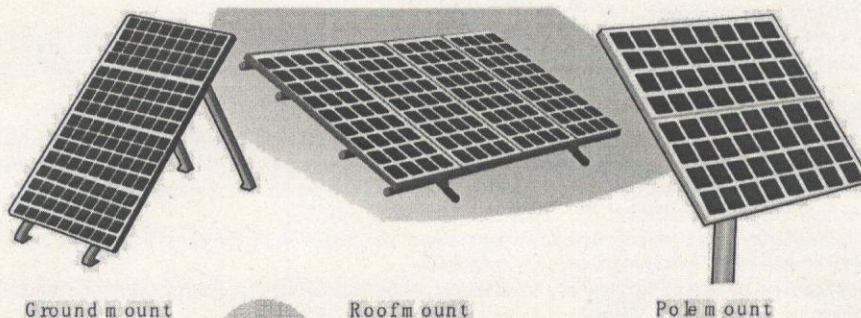
4.4 Montáž na střechu

- Při montáži modulu na střechu nebo budovu se ujistěte, že je bezpečně upevněn a nemůže spadnout v důsledku zatížení větrem nebo sněhem.
- Zajistěte dostatečné větrání pod modulem pro chlazení (minimální vzduchový prostor mezi modulem a montážní plochou 10 cm).
- Při montáži modulu na střechu se ujistěte, že konstrukce střechy je vhodná. Kromě toho musí být každý střešní průchod potřebný pro montáž modulu řádně utěsněn, aby se zabránilo úniku.
- V některých případech může být nutný speciální podpěrný rám.
- Střešní montáž solárních modulů může mít vliv na požární odolnost konstrukce domu.
- Moduly jsou klasifikovány jako požární třída C a jsou vhodné pro montáž na střechu třídy A. Moduly nemontujte na střechu nebo budovu při silném větru, mohlo by dojít k nehodě.



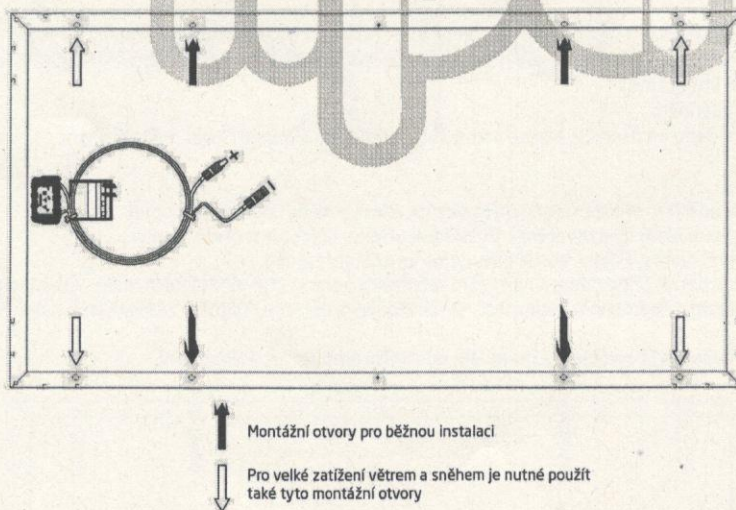
4.5 Montáž na sloup

Při montáži modulu na sloup zvolte montážní strukturu sloupu a modulu, která bude odolávat předpokládané síle větru pro danou oblast.



4.6 Všeobecná montáž

- Při montáži modulu se musí použít předvrtané montážní otvory v rámu.
- Nejběžnější montáže modulu používají čtyři symetrické body v blízkosti vnitřní strany na rámech modulů.
- Pokud se očekává nadměrné zatížení větrem nebo sněhem, musí být použito všech osm montážních otvorů.
- Modul nezvedejte uchopením rozvodní skříně nebo elektrických vodičů.
- Na modul nestoupejte.
- Nenechte modul spadnout nebo předměty spadnout na modul.
- Aby nedošlo k rozbíjení skla, nepokládejte na modul žádné těžké předměty.
- Na žádný povrch modul pevně nezatačujte.
- Nesprávná přeprava a montáž může způsobit, že se modul zlomí.



5. Elektrická instalace

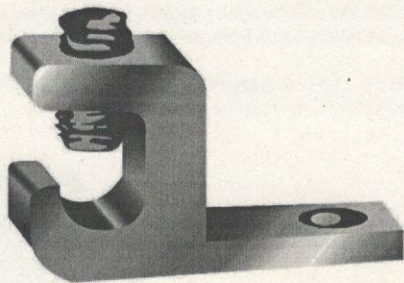
Tento návod popisuje některé z nejdůležitějších typických použití jako reprezentativní příklady.

5.1 Elektrický systém připojený k síti

Stejněměrná elektrická energie generovaná fotovoltaickými systémy může být také přeměněna na střídavý proud a připojena k rozvodné síti. Vzhledem k tomu, že se místní předpisy v oblasti propojení energetických systémů s obnovitelnými zdroji energie v jednotlivých regionech liší. Pro návrh takového systému se obraťte na kvalifikovaného projektanta nebo integrátora. Pro montáž takového systému jsou obvykle vyžadována povolení a technik musí formálně schválit a zkontrolovat takový systém před jeho přijetím.

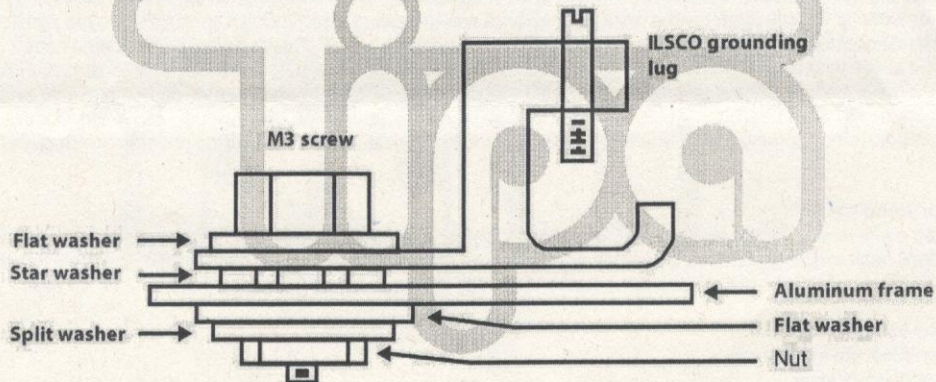
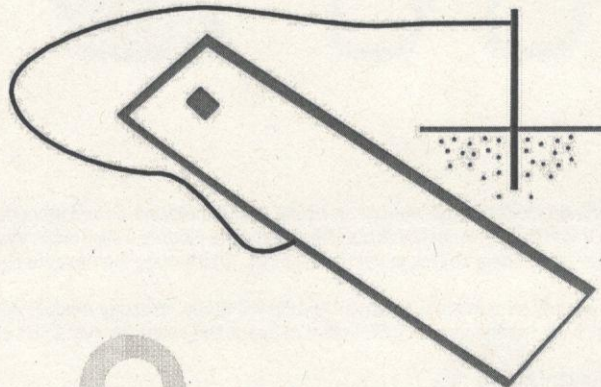
5.2 Uzemnění

Rám modulu musí být řádně uzemněn. Uzemňovací vodič musí být řádně upevněn k rámu modulu, aby byl zajištěn dobrý elektrický kontakt. Pro tento vodič použijte doporučený typ nebo ekvivalentní konektor. Pokud je nosný rám vyroben z kovu, musí být povrch rámu galvanicky pokoven a musí mít vynikající vodivost. Doporučujeme montážní úchytka (Kat. GBL4-DBT doporučuje výrobce) při uzemnění. Nejdříve opatrně odizolujte izolační plášť 16 mm od konce zemního vodiče, aby nedošlo k oříznutí nebo ustřížení vodičů, vložte vodič do patek oka (viz obrázky) a zašroubujte šroub s drážkou. Dejte pozor, abyste nepoškodili jádro vodiče. A pak šroub utáhněte.

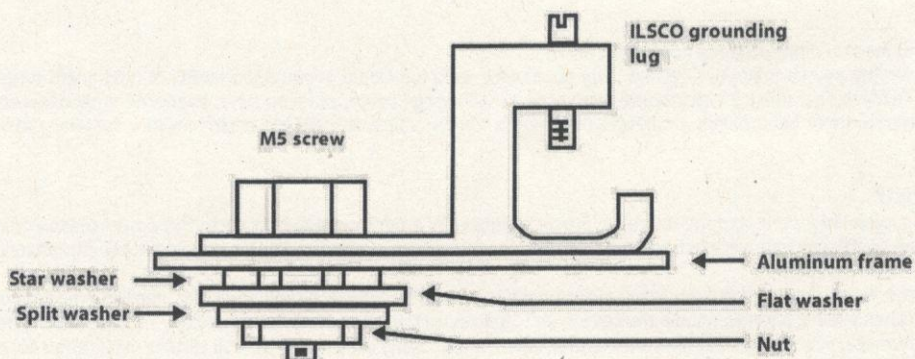


Zde zasuněte uzemňovací vodič

Dále namontujte do hliníkového rámu doporučený zemnicí kolík ILSCO pomocí šroubu M3 nebo M5 z nerezové oceli a spojovacího materiálu, jak je znázorněno níže. **Poznámka:** existují dvě různé velikosti zemnicích otvorů, z nichž menší je postupně vyřazen. Množství spojovacího materiálu pro montáž zemnicích kolíků je stejné, s výjimkou šroubu M3, namontována přídatná podložka je přímo pod hlavu šroubu M3. Vějířová podložka je umístěna přímo pod zemnicím kolíkem a elektrickým kontaktem proniká do eloxovaného povlaku hliníkového rámu. Šroubová sestava je dále opatřena plochou podložkou, dělenou pojistnou podložkou a nakonec maticí pro zajištění celé sestavy, jak je znázorněno níže. Doporučený točivý moment šroubů M3 nebo M5 je 0,8 Nm nebo 1,5 Nm.



Pro moduly s uzemňovacími otvory o průměru 4 mm



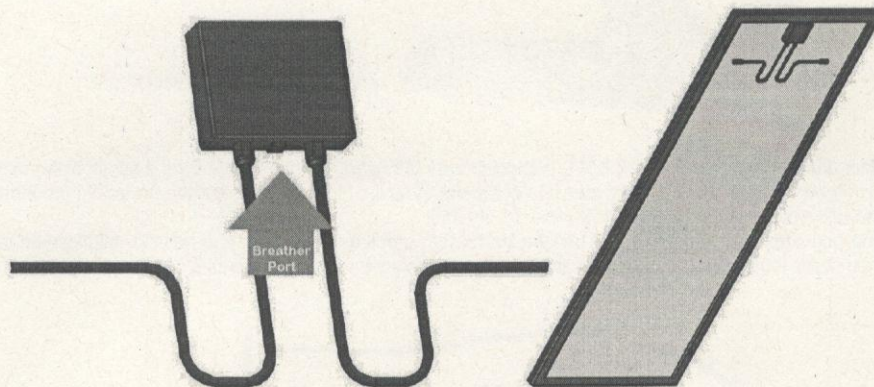
Pro moduly s uzemňovacími otvory o průměru 5,1 mm

5.3 Všeobecná instalace

Ve stejném systému nepoužívejte moduly různých konfigurací. Max. počet modulů (N) = $V_{\text{max}} \text{ systém} / [\text{Voc}(\text{při STC})]$. Několik modulů je zapojeno v sérii a pak paralelně pro vytvoření FV generátoru, zejména pro použití s vysokým provozním napětím. Pokud jsou moduly zapojeny do série, celkové napětí se rovná součtu jednotlivých napětí. Pro použití vyžadující vysoké proudy lze několik fotovoltaických modulů zapojit paralelně; celkový proud se rovná součtu jednotlivých proudů. Modul je dodáván s konektory pro elektrické připojení systému.

Pro určení velikosti, typu a teploty systémového vodiče se poraďte s místními předpisy elektrického zapojení. Průřez kabelu a kapacita konektoru musí být zvoleny tak, aby vyhovovaly maximálnímu zkratovému proudu systému (doporučený průřez kabelu je 4 mm² pro jeden modul a jmenovitý proud konektoru větší než 10A), jinak se kabel a konektor za velkého proudu bude přehřívat.

Vezměte prosím na vědomí, že horní mezní teplota kabelu je ≥ 85 °C a konektoru ≥ 105 °C. Rozvodná skříň má odvětrávací otvor. Odvětrávací otvor musí být namontován směrem dolů a nesmí být vystaven dešti. Proto musí být rozvodná skříň při montáži na vyšší straně modulu.



6. Uvedení do provozu a údržba

6.1 Blokovací a bypassové diody

Blokovací diody zabráňují proudění proudu z baterie do modulu, když není generována žádná elektřina. Pokud se nepoužívá regulátor nabíjení, doporučuje se použít blokovací diody. Váš odborný prodejce Vám poradí vhodné typy. V systémech s více než dvěma moduly v sérii může vysoký zpětný proud protékat buňkami, které jsou částečně nebo zcela zastíněny, když je část modulu zastíněna a zbytek je vystaven slunci. Tyto proudy mohou způsobit, že se postižené buňky příliš zahřejí a mohou dokonce modul poškodit.

Pro ochranu modulu před tak vysokými zpětnými proudy se v modulu používají bypassové diody. Všechny moduly mají bypassové diody již integrované v rozvodné skříni. V nepravděpodobném případě selhání diody, ji lze snadno vyměnit. Při ladění nebo údržbě solárního systému se chraňte před elektrickými šoky.

6.2 Testování, uvádění do provozu a odstraňování závad

Před použitím zkontrolujte všechny elektrické a elektronické komponenty systému. Dodržujte pokyny uvedené v příručkách dodaných se součástmi a zařízením.

Testování modulů zapojených do série před jejich připojením k systému.

- Zkontrolujte napětí v otevřeném obvodu každého sériového modulu pomocí digitálního multimetru (doporučuje se řada Fluke 170). Naměřené hodnoty by měly odpovídat součtu napětí otevřeného obvodu jednotlivého modulu. Jmenovité napětí najdete v technických specifikacích typu použitého modulu. Pokud je naměřená hodnota výrazně nižší než očekávaná hodnota, postupujte podle pokynů uvedených v části „Odstraňování příliš nízkého napětí“.
- Zkontrolujte zkratový proud každého sériového obvodu. Lze jej měřit přímo pomocí digitálního multimetru (doporučuje se řada Fluke 170) zapojeného ve dvou svorkách sériového obvodu nebo modulu, nebo s jakýmkoliv zatížením, například fotovoltaickým osvětlením, aby se provedlo hrubé měření. Pozor, jmenovitý rozsah ampérmetru nebo jmenovitý proud zátěže by měl být $> 1,25$ násobek jmenovitého zkratového proudu sériového modulu. Jmenovitý proud naleznete v technických specifikacích použitého typu modulu. Naměřená hodnota se může výrazně lišit v závislosti na povětrnostních podmínkách, denní době a stínění modulu.

6.3 Odstraňování poruch nízkého napětí

Identifikujte běžně nízké napětí a příliš nízké napětí. Nízké napětí, které je zde zmíněno, je obvykle poklesem napětí v otevřeném obvodu modulu, což je způsobeno zvýšením teploty solárních článků nebo nižším osvětlením. Příliš nízké napětí je obvykle způsobeno nesprávným zapojením na svorkách nebo vadnými diodami. Nejdříve zkontrolujte zapojení vodičů, abyste se ujistili, že zde nejsou žádné otevřené obvody nebo zda nejsou správně připojeny.

Zkontrolujte napětí naprázdno každého modulu:

1. Moduly zcela zakryjte neprůhledným materiálem.
2. Odpojte vedení na obou svorkách modulů.
3. Odstraňte neprůhledný materiál z modulu, který má být zkontrolován, a změřte napětí v otevřených obvodech na svorkách. Pokud je naměřené napětí pouze poloviční, jedná se o poruchu bypassové diody. Viz „Testování a výměna bypassových diod“. V případě, že není příliš nízká intenzita osvětlení, pokud se napětí na svorkách liší od jmenovité hodnoty o více než 5%, znamená to špatné elektrické připojení.

6.4 Údržba

Pro zajištění optimálního výkonu modulu doporučujeme následující údržbu:

V případě potřeby vyčistěte skleněný povrch modulu. K čištění vždy používejte vodu a měkkou houbu nebo hadřík. K odstranění tvrdých nečistot lze použít jemný, neabrazivní čisticí prostředek. Každých šest měsíců zkontrolujte elektrické a mechanické spoje, zda jsou čisté, bezpečné a nepoškozené. Pokud se vyskytne nějaký problém, nechte je vyšetřit kompetentním odborníkem. Dodržujte pokyny pro údržbu všech komponent používaných v systému, jako jsou nosné rámy, regulátory nabíjení, střídače, baterie atd.

7. Vyloučení odpovědnosti

Protože použití tohoto návodu a podmínky nebo metody montáže, provozu, používání a údržby fotovoltaických (FV) produktů jsou mimo naši kontrolu, nepřijímáme žádnou zodpovědnost a výslovně se zřekáme odpovědnosti za ztráty, škody nebo výdaje vzniklé z nebo vzniklé v důsledku použití zařízení, které jsou spojeny s takovou montáží, provozem, používáním nebo údržbou.

Za jakékoli porušení patentů nebo jiných práv třetích osob, které mohou vyplývat z použití fotovoltaického výrobku, nepřebíráme žádnou odpovědnost. Žádná licence není udělována implicitně nebo jinak v rámci patentů nebo patentových práv. Informace v tomto návodu jsou založeny na našich znalostech a zkušenostech a jsou považovány za spolehlivé; tyto informace, včetně specifikace produktu (bez omezení), a návrhy však nepředstavují záruku, vyjádřenou ani předpokládanou. Vyhrazujeme si právo na provádění změn v návodu, FV systému, specifikacích nebo informačních listech výrobku bez předchozího upozornění.

8. Likvidace produktu



Tento symbol znamená, že by se zařízení nemělo vyhazovat do směsného odpadu. Abyste zabránili potencionální škodě na životním prostředí nebo zdraví, zodpovědně zařízení recyklujte, abyste podpořili udržitelnost obnovy přírodních zdrojů. Pro vrácení vašeho použitého zařízení použijte sběrná střediska nebo kontaktujte prodejce, od kterého jste zařízení koupili. Ti mohou přístroj zaslat k recyklaci bezpečně pro životní prostředí.

TIPA, spol. s r.o.

Sadová 2749/42, 74601 Opava, Česká republika

www.tipa.eu

