

PREVÁDZKOVÁ A ÚDRŽBOVÁ PRÍRUČKA PRE FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNE



1.1 Všeobecný popis

Fotovoltaická elektrárň je inštalovaná na účely výroby elektrickej energie zo slnečného žiarenia. Nachádza sa na streche budovy. Technológia pozostáva z fotovoltaických panelov, ktoré premieňajú dopadajúcu slnečnú energiu – obnoviteľný zdroj energie – na elektrickú energiu, ktorá sa dodáva do distribučného systému budovy na vlastnú spotrebu, pričom prebytočná energia sa ukladá do dodanej batérie alebo sa dodáva do distribučnej siete príslušnej distribučnej spoločnosti. Káble na prenos jednosmerného prúdu vedú zo strechy do miestnosti, kde sa nachádzajú rozvádzače a meniča fotovoltaickej elektrárne. Nízkonapäťové striedavé káble vedú z meracieho rozvádzača fotovoltaického systému do hlavného rozvádzača budovy. Uzemnenie zabezpečuje existujúci uzemňovací systém budovy alebo nami vytvorený nový uzemňovací bod. Fotovoltaický systém je navrhnutý, skonštruovaný a vyrobený ako zariadenie na výrobu elektrickej energie, ktoré takmer nevyžaduje údržbu.

1.2 Fotovoltaické panely

Fotovoltaické panely sú odolné voči poveternostným vplyvom a samočistiace – sú neustále umývané dažďom. Za normálnych podmienok spôsobuje prach na paneloch stratu niekoľkých percent. Ak je panel umiestnený v prašnej oblasti, je možné ho umyť vodou, napríklad zo záhradnej hadice. V prípade snehovej pokrývky je možné sneh odstrániť, inak panely generujú minimálne množstvo energie. Nie je však vždy možné alebo praktické zametať sneh z panelov, pretože sneh z nich veľmi rýchlo sklzá (povrch panelov je sklenený). Pri čistení povrchu fotovoltaických panelov nesmú byť panely zaťažované, napríklad rebríkom alebo osobou, ktorá vykonáva čistenie. Panely sa môžu čistiť pomocou mäkkých nástrojov, ako je mäkká metla alebo prúd čistej vody. V žiadnom prípade sa nesmie čistiť pomocou ostrých, tvrdých predmetov, ako sú lopaty na sneh alebo špachtle, vysokotlakové čističe alebo agresívne chemikálie.

Odporúča sa pravidelne kontrolovať mechanické upevnenie panelov k konštrukcii a okamžite dotiahnuť všetky uvoľnené upevňovacie prvky. V pravidelných intervaloch by sa mali vykonávať aj vizuálne a fyzické kontroly káblových vedení.

Fotovoltaický panel sa skladá z fotovoltaických článkov, ktoré sú vodivo prepojené, aby dosiahli požadované elektrické parametre. Aby mohli správne fungovať po mnoho rokov, musia byť dokonale chránené pred znečistením a koróziou, ktoré by mohli spôsobiť iné kovové prvky v priamom kontakte s hliníkovým rámom fotovoltaických panelov, alebo iným mechanickým poškodením. Tvrdené vrstvené sklo spolu s pevným hliníkovým rámom zaisťuje dostatočnú odolnosť a pevnosť. Panel má antireflexnú vrstvu, ktorá znižuje straty spôsobené odrazom svetla.

Viac informácií nájdete v technickom liste fotovoltaických panelov. V prípade záručnej vady panelu bude oprava alebo výmena vykonaná v súlade so zmluvou o dielo.

1.3 Striedače

Striedače podliehajú kontrole a revízií v súlade s normou pre neprenosné spotrebiče a kontrolujú sa spolu s elektrickou inštaláciou. Kontrolu vykonáva prevádzkovateľ fotovoltaickej elektrárne na vlastné náklady. Odporúča sa skontrolovať pripojenie reťazcov k svorkovnicovým blokom (pevnosť/upevnenie) a prístupnosť striedača (na účely servisu). Každých 24–36 mesiacov sa vykonáva údržba meniča - „V závislosti od okolných podmienok je potrebné skontrolovať chladiace kanály alebo chladiace mriežky, otestovať chladiaci ventilátor, ak je na meniči prítomný, a pravidelne ho čistiť. Postup čistenia a kontroly sa zakladá na návode na obsluhu meniča, ktorý je prevádzkovateľovi zaslaný samostatne alebo je možné ho stiahnuť z webovej stránky výrobcu.

1.4 Rozvádzače FV

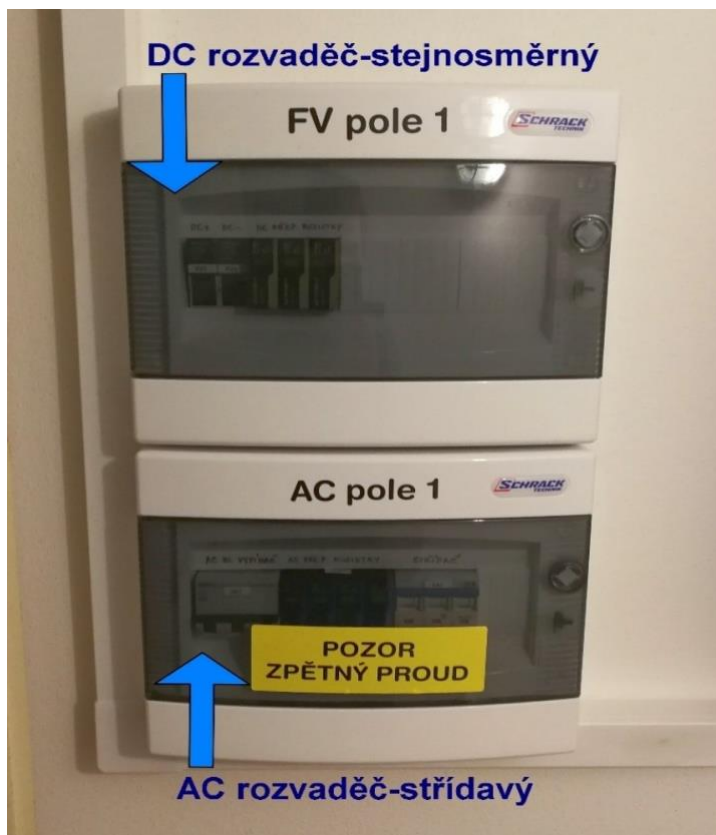
Rozvádzače sú zvyčajne vybavené dvoma rozvádzačmi - jedným rozvádzačom na strane jednosmerného prúdu a jedným rozvádzačom na strane striedavého prúdu.

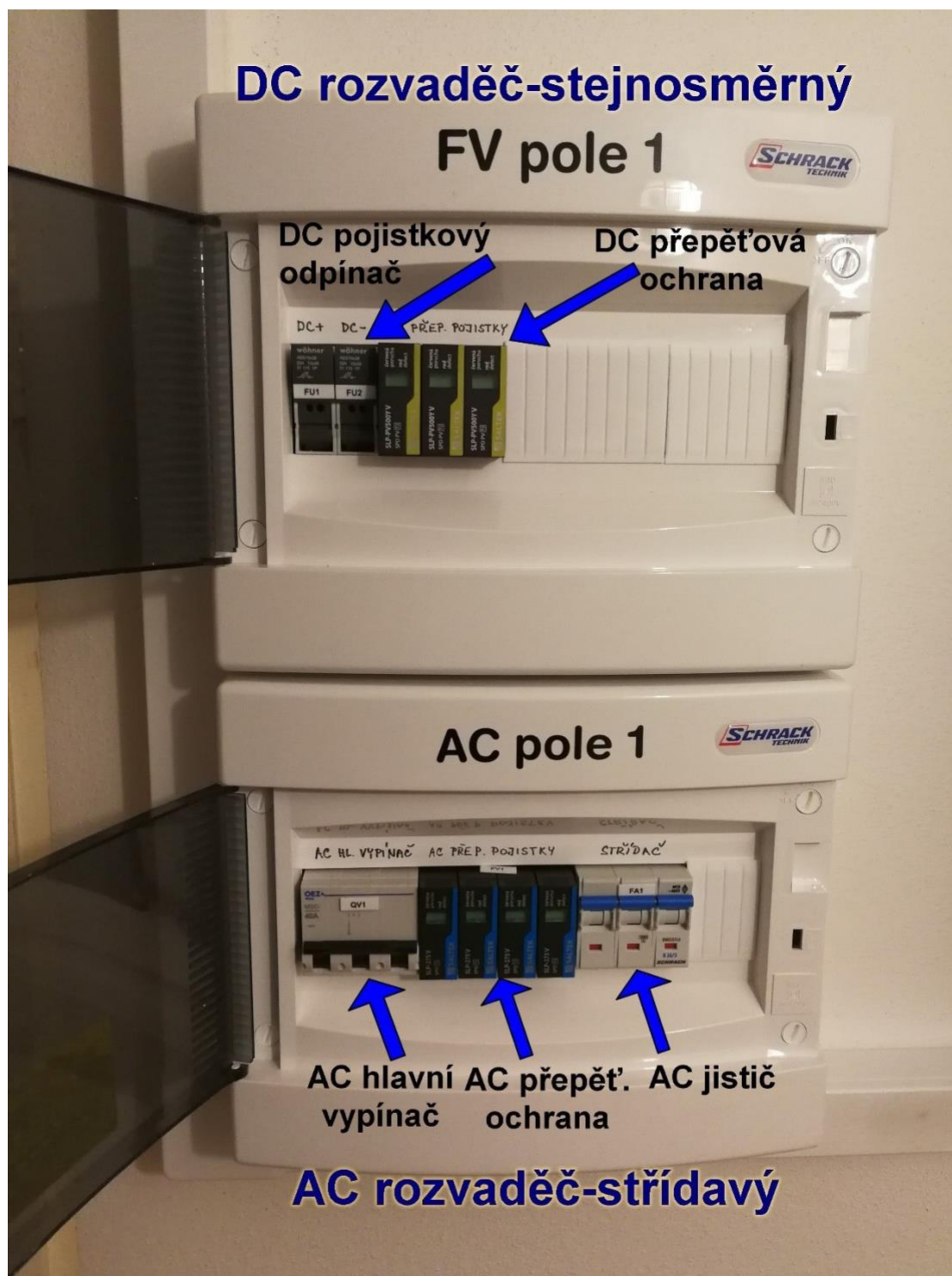
Rozvádzač jednosmerného prúdu

(označený ako FV alebo DC) sa používa na pripojenie káblov jednosmerného prúdu vedúcich z fotovoltaických panelov k meniču. Rozvádzač DC obsahuje poistkový odpínač DC, ktorý slúži na bezpečné odpojenie napätia z panelov od meniča. DC poistkový odpínač obsahuje valcovú DC poistku a má zasunutú polohu 1 = zapnuté a poloha 2 vysunutá = vypnuté.

Upozornenie:

- a) **Nikdy! nevytáhuje valcovú poistku v DC poistkovom odpínači v DC rozvádzači FV počas prevádzky FV elektrárne. Vždy je nutné najskôr vypnúť hlavný AC istič v AC rozvádzači!!!**
- b) **Keď je DC odpínač vytiahnutý, napätie z fotovoltaických panelov je stále prítomné na jeho vstupných svorkách !**
- c) **Úplné vypnutie DC rozvádzač, aby na vstupných svorkách nebolo žiadne jednosmerné napätie z fotovoltaických panelov, je možné dosiahnuť iba odpojením konektorov priamo na fotovoltaických paneloch pre všetky existujúce obvody týchto panelov.**
- d) **Odpojenie konektorov na fotovoltaických paneloch je možné bezpečne vykonať až po odpojení meniča od striedavého aj jednosmerného napätia vypnutím príslušných ističov striedavého prúdu a odpínačov jednosmerného prúdu alebo po odpojení káblov odborníkom. Pri odpojovaní alebo pripájaní konektorov na fotovoltaických paneloch alebo inde, alebo keď sú odpojené, je z bezpečnostných dôvodov potrebné považovať zariadenie za pod napätím.**





Upozornenie: Nikdy! Nevytáhnajte valcovú poistku v DC poistkovom odpínači počas prevádzky PV systému. Vždy je potrebné najskôr vypnúť hlavný AC spínač alebo AC istič, alebo ešte lepšie, obidva postupne!!! – pozrite si postup zapínania a vypínania FV systému nižšie.

V závislosti od typu fotovoltaického systému môže byť za DC odpínačom nainštalovaná DC prepäťová ochrana, aby bola inštalácia chránená pred atmosférickými prepätiami. Ak sa v plexisklovom ráme na ochrane proti prepätiu objaví červený indikátor, táto ochrana sa aktivovala a odklonila nebezpečné prepätie do uzemňovacieho systému. Tým sa však stala nefunkčnou a mala by ju okamžite vymeniť odborná osoba.

Rozvádzač striedavého prúdu AC slúži na pripojenie výstupu elektrickej energie vyrobenej fotovoltaickým systémom a meničom k hlavnému rozvádzaču budovy. Rozvádzač striedavého prúdu obsahuje hlavný vypínač striedavého prúdu, ochranu proti prepätiu striedavého prúdu a hlavný istič striedavého prúdu. **Pri zapínaní a vypínaní fotovoltaického systému je potrebné najskôr vypnúť a zapnúť tieto AC komponenty! Až potom je možné zapnúť alebo vypnúť DC komponenty – pozrite si postup zapínania a vypínania fotovoltaického systému nižšie.**

Ak je fotovoltaický systém vybavený aj prepäťovou ochranou AC a ak sa na jej plexisklovom ráme objaví červený indikátor, ochrana bola aktivovaná a odklonila nebezpečné prepätie do uzemňovacieho systému. Tým sa však stala nefunkčnou a mala by ju okamžite vymeniť odborná osoba.

Fotovoltaický systém je možné kedykoľvek bezpečne odpojiť od striedavého napätia pomocou hlavného vypínača striedavého prúdu. Pri vypínaní fotovoltaického systému sa však odporúča, ak je to možné, zohľadniť slnečné žiarenie a fotovoltaický systém vypínať, keď je slnečné žiarenie slabé alebo žiadne.

Zariadenia rozvádzačov jednosmerného a striedavého prúdu sú navrhnuté tak, aby nevyžadovali údržbu. V prípade záručnej poruchy sa opravy vykonajú v súlade s podmienkami zmluvy o dielo.

Upozornenie: S elektrickou inštaláciou, rozvádzačmi alebo súvisiacimi komponentmi smú manipulovať iba oprávnené osoby. V žiadnom prípade sa neodporúča vykonávať neodborné opravy alebo úpravy inštalácie. Neodborná manipulácia s akoukoľvek časťou fotovoltaickej elektrárne môže ohroziť život a zdravie.

1.5 Komerčné meranie – rozvádzač elektromerov

Na komerčné meranie dodávok do a z distribučnej siete sa v rozvodnej skrinke budovy používa elektromer 4Q inštalovaný príslušnou distribučnou spoločnosťou – zvyčajne sa nachádza na hranici pozemku alebo budovy. Tento elektromer je zapečatený distribútorom. Konkrétny spôsob odpočtu údajov a fakturácie je predmetom zmluvného vzťahu medzi prevádzkovateľom FV elektrárne a príslušnou distribučnou spoločnosťou.

Vo väčšine prípadov sa z elektromera odčítajú nasledujúce údaje:

- a) celková spotreba elektrickej energie k poslednému dňu fakturačného obdobia o polnoci – na elektromere, zvyčajne ide o hodnotu 1.8.0
- b) celková energia dodaná do distribučnej siete – prebytok – na elektromere je to zvyčajne opäť hodnota 2.8.0 k poslednému dňu fakturačného obdobia o polnoci

1.6 Batérie fotovoltaického systému

Ak je fotovoltaický systém vybavený batériami, je potrebné starostlivo dodržiavať prevádzkové podmienky batérií, najmä

- a) kontrolovať a udržiavať minimálnu kapacitu/úroveň nabitia batériového zariadenia, prevádzkové teplotné podmienky, vlhkosť a ďalšie parametre odporúčané výrobcom. Nedodržanie prevádzkových podmienok môže viesť k rýchlemu a nevratnému poškodeniu batérií bez možnosti záruky.

- b) V prípade poruchy alebo výpadku systému a batérií trvajúceho dlhšie ako niekoľko dní (7 alebo viac) je potrebné starostlivo skontrolovať minimálnu úroveň nabitia batérií. Ak minimálna úroveň klesne pod minimálnu úroveň odporúčanú výrobcom (zvyčajne okolo 5-10 %, v závislosti od značky a typu batérie), je nevyhnutné batérie okamžite nabiť alebo ich natrvalo vyradiť z prevádzky. V prípade dlhodobého alebo trvalého vyradenia z prevádzky vyžadujú batérie servis. V opačnom prípade hrozí riziko, že úroveň nabitia batérií rýchlo klesne pod bezpečnú hranicu a dôjde k nevratnému poškodeniu batérií bez možnosti uplatnenia záruky. Úroveň nabitia batérií je možné sledovať na ich displeji alebo na displeji meniča, batérií alebo diaľkového monitorovania.
- c) Ak teplota batérií klesne pod úroveň odporúčanú výrobcom (pod 0 °C), hrozí riziko nevratného poškodenia bez možnosti uplatnenia záruky.
- d) Otázky týkajúce sa batérií zodpovie dodávateľ alebo priamo podpora jednotlivých výrobcov.

POSTUP: Zapnutie a vypnutie FV systému:

I. VYPNUTIE FV SYSTÉMU:

Ak je potrebné vypnúť fotovoltaický systém, postupujte presne podľa týchto krokov v uvedenom poradí:

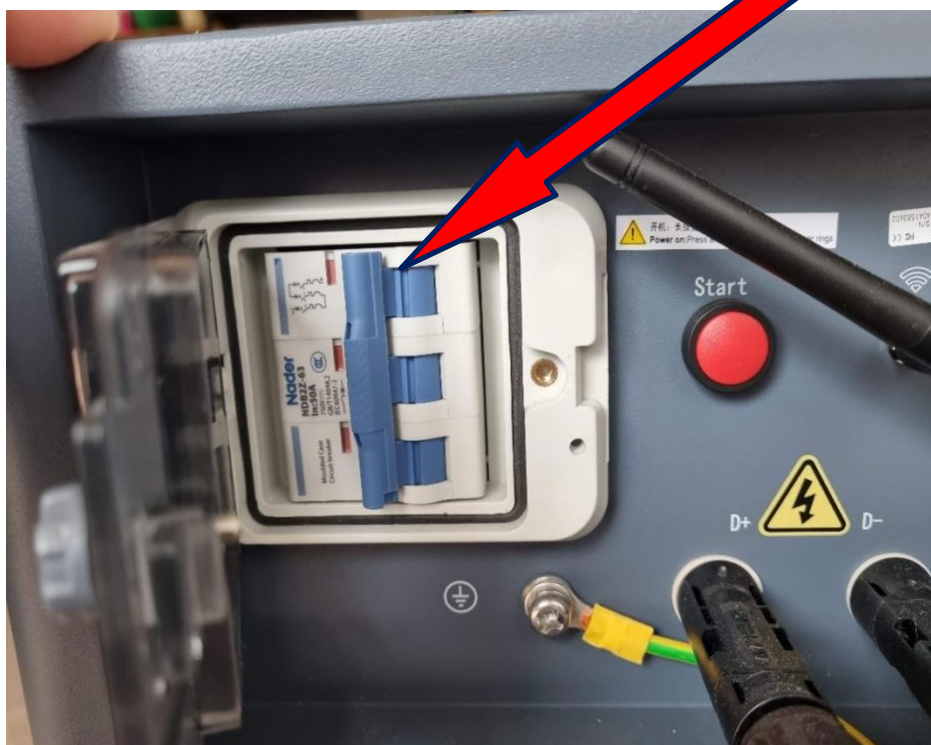
1. Vypnite istič striedavého prúdu v AC rozvádzači



2. Vypnite čierny otočný DC vypínač na spodnej strane meniča do polohy OFF.



3. Vypnite batérie pomocou MODRÉHO ističa umiestneného na zadnej strane riadiacej jednotky



Pri vypínaní fotovoltaického systému ho z bezpečnostných dôvodov vždy nechajte vypnutý aspoň 15 minút.

II. ZAPNUTIE FOTOVOLTAICKÉHO SYSTÉMU:

1. Zapnite istič – silno potiahnite nahor.
2. Otočte čierny otočný spínač DC na spodnej strane meniča do polohy ON
3. Zapnite batérie pomocou MODRÉHO ističa umiestneného na zadnej strane riadiacej jednotky batérie tak, že ho pevne posuňte preč od červeného tlačidla Start.
4. Zároveň podržte ČERVENÉ TLAČIDLO START stlačené najmenej 5 až 8 sekúnd – dotedy, ako zaznie krátke pípnutie, ktoré signalizuje, že batérie sa spustili.



Ak bol postup správny, fotovoltaický systém sa po 10–20 minútach spustí normálne prevádzky.

III. PORUCHA FOTOVOLTAICKÉHO SYSTÉMU:

Ak váš fotovoltaický systém prestane fungovať a signalizuje poruchu, skúste ho reštartovať podľa vyššie uvedeného postupu. Ak reštartovanie nepomôže, vypnite systém a kontaktujte nás na info@solaro.sk

Ak je váš systém vybavený funkciou zálohovania v prípade výpadku distribučnej siete, je možné, že záložné obvody v budove, ktoré sú pripojené k fotovoltaickému meniču, nemusia fungovať. V takomto prípade môžete prepnúť tieto nefunkčné obvody späť do napájania pomocou distribučnej siete. Prepnúť napájanie môžete pomocou „sieťového prepínača“, ktorý nájdete v AC rozvážači. Vyhľadajte modulárne zariadenie s označením „Back Up“ (Záložný sieťový prepínač) a prepnite ho, aby ste prepli obvody z polohy „FVE“ do polohy „SIET“.

Akonáhle fotovoltaický systém opäť funguje správne, potiahnite „záložný sieťový prepínač“ nahor z polohy „SIŤ“ späť do polohy „FVE“.



1.7 Kontrola prevádzky fotovoltaického systému

Elektrárňu kontroluje prevádzkovateľ, ktorý vykonáva alebo dohliada na jej prevádzku a zabezpečuje rutinnú údržbu podľa pokynov uvedených v tejto príručke. Elektrárňu je v podstate bezúdržbová, ale na zabezpečenie jej hladkého chodu je potrebné dodržiavať zásady uvedené v týchto miestnych prevádzkových predpisoch.

Nasledujúce činnosti sa vykonávajú alebo zabezpečujú raz za mesiac:

- správne fungovanie meniča a úroveň znečistenia panelov

Nasledujúce činnosti sa vykonávajú alebo zabezpečujú každých 12 až 36 mesiacov:

- Kontrola, či fotovoltaické panely nie sú nadmerne znečistené prachom, čo by mohlo výrazne znížiť ich výkon
- Kontrola, či chladič meniča nie je znečistený, v prípade potreby jeho vyčistenie
- Kontrola, či ventilátory v meniči fungujú

Prevádzkovateľ zabezpečuje vykonanie nasledujúcich činností každé tri roky:

- Kontrola všetkých komponentov fotovoltaického systému

V reakcii na náhodné udalosti prevádzkovateľ vykonáva alebo zabezpečuje vykonanie nasledujúcich činností:

- Ak sa v blízkosti elektrárne vyskytne búrka s bleskami, prevádzkovateľ skontroluje poškodenie panelov alebo iných častí fotovoltaického systému a tým zníženie výkonu fotovoltaického systému.

- Po snežení skontroluje, či je potrebné odstrániť sneh z panelov (zvyčajne sa neodstraňuje).
- Po extrémnych poveternostných podmienkach (krupobitie, búrky atď.) skontroluje poškodenie akejkoľvek časti fotovoltického systému.

1.8 Poruchové stavy

V prípade poruchy meniča, ktorá je indikovaná blikajúcou alebo svietiacou červenou LED kontrolkou na tele meniča, je možné celý systém zvyčajne reštartovať vypnutím a opätovným zapnutím, ako je popísané vyššie.

- Ak je menič aj po správnom reštarte stále v poruchovom stave, vykonajte hlboký reštart podľa vyššie uvedeného postupu na celých 24 hodín.
- Ak je menič aj po tomto 24-hodinovom reštarte stále v poruchovom stave, kontaktujte priamo svojho dodávateľa alebo servisné oddelenie výrobcu meniča.

Niektoré meniče pri poruche zobrazujú na displeji chybu, resp. jej číslo. Podľa priloženého návodu na obsluhu invertora si môžete prečítať typ chyby a postup odporúčaný výrobcom.

V prípade poruchy alebo poklesu výkonu fotovoltického systému alebo jeho časti pod úroveň očakávanú prevádzkovateľom fotovoltického systému v dôsledku klimatických podmienok sa prevádzkovateľovi odporúča kontaktovať dodávateľa, ktorý môže situáciu napraviť podľa podmienok zmluvy o dielo.

Elektrické zariadenia ako fotovoltické elektrárne sa používajú na výrobu, premenu a prenos elektrickej energie. Preto sú klasifikované ako špecializované elektrické zariadenia, ktoré musia podliehať pravidelným kontrolám, inšpekciám a revíziám. Revízie fotovoltických elektrární by sa mali vykonávať každé 3 roky.

1.9 Kontakty Podpora

Ak potrebujete poradiť alebo odbornú pomoc s meničom, batériami alebo diaľkovým monitorovaním, môžete sa obrátiť priamo na dodávateľa zariadenia alebo na výrobcu zariadenia. Kontakt na servisné strediska jednotlivých výrobcov nájdete na posledných stránkach tejto príručky.

Prevádzková bezpečnosť

Môže dôjsť k úrazu elektrickým prúdom:

pri dotyku nebezpečných nechránených častí pod napätím so zemou, medzi sebou alebo pri priblížení sa dotykom častí, ktoré nie sú pod napätím, ale môžu sa dostať pod napätie v prípade poruchy.

Bezpečné nízke napätie pre časti pod napätím v nebezpečných oblastiach je 25 V pre striedavý prúd a 60 V pre jednosmerný prúd. Špecifikované hodnoty pre bezpečný prúd sú až 3,5 mA pre striedavý prúd a až 10 mA pre jednosmerný prúd.

Aby sa minimalizovalo riziko (nebezpečenstvo, ohrozenie), je potrebné dodržiavať nasledujúce ustanovenia:

- Neuskutočňujte servisné opravy za nepriaznivých poveternostných podmienok, najmä ak existuje riziko úderu blesku.
- Servisný personál musí mať viac ako 18 rokov a musí byť vyškolený v súlade s platnými predpismi v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a oboznámený s týmito bezpečnostnými predpismi.

2.1 Núdzový plán

V prípade núdze pri fotovoltickej elektrárni musia všetky zúčastnené osoby dodržiavať bezpečnostné pokyny a postupovať podľa traumatologického plánu a pokynov prvej pomoci. V tabuľke sú uvedené všetky dôležité telefónne čísla na kontaktovanie.

2.2 Požiarna bezpečnosť

Pokyny pre požiarny poplach definujú opatrenia, ktoré majú obyvatelia a iné osoby prijať v prípade požiaru.

1. Každý, kto si všimne požiar, je povinný

- prijať potrebné opatrenia na záchranu ohrozených osôb
- ak je to možné, uhasiť požiar alebo prijať potrebné opatrenia na zabránenie jeho šíreniu
- nahlásiť požiar na telefónnom čísle: **150** alebo **112** (národná telefónna linka)

V hlásení uveďte: svoje meno, miesto požiaru (presnú adresu) a čo horí. Zložte telefón a počkajte na potvrdenie.

2. Požiarny poplach sa oznamuje výkrikom „POŽIAR“ a volaním na číslo 150

3. Osoby, ktoré nie sú v okamihu vyhlásenia požiarného poplachu v bezprostrednom ohrození, zostanú na mieste a pripravujú sa na evakuáciu (zabezpečia hotovosť, ukončia rokovania, skontrolujú prítomnosť zákazníkov a spolupracovníkov, pripravujú sa na evakuáciu materiálov). Osoby v ohrození opustia budovu cez únikové cesty.

VŽDY KONAJTE KLUDNE A ROZVÁŽNE!

V prípade požiaru nesmie byť žiadna časť elektrického zariadenia hasená vodou alebo penovými hasiacimi prístrojmi kvôli prítomnému napätiu aj po vypnutí hlavného vypínača, najmä na strane jednosmerného prúdu. Pred zásahom hasičov je nevyhnutné ich informovať o inštalovanej fotovoltickej elektrárni, vrátane umiestnenia všetkých jej komponentov.

4. Núdzové volanie

HASIČSKÝ ZBOR SR	150
Integrovaný záchranný systém	112
Slovenská polícia	158
Záchranná zdravotná služba Slovenskej republiky	155

2.3 Ochrana životného prostredia

Fotovoltaický systém nevyžaduje trvalú prevádzku a bude zahŕňať kontrolné činnosti v stanovených intervaloch. V systéme nie sú inštalované žiadne látky, ktoré by mohli spôsobiť núdzovú situáciu.

2.4 Plán prvej pomoci a traumatológie

Záchranný postup

1. **Odstráňte** postihnutú osobu z dosahu prúdu.
2. Ak obeť úrazu elektrickým prúdom nedýcha, **okamžite začnite** s umelým dýchaním.
3. **Okamžite začnite** nepriamu masáž srdca, ak nie je cítiť pulz
4. **Zavolajte lekára.**

Záchrana obete z elektrického zariadenia pod napätím.

Obeť môžete odstrániť z dosahu prúdu (prúdového obvodu)

1. vypnutím prúdu
2. odstránením vodiča
3. odtiahnutím obete
4. prerušením vodiča

Obeť nemôže pustiť predmet, ktorý drží, pretože elektrický prúd spôsobuje kŕčovitú sťahovanie svalov. Ak sa obeť nachádza v polohe, v ktorej by po prerušení elektrického prúdu alebo prerušení kontaktu s vodičom spadla (ak nie je zaistená a drží sa vodiča na stĺpe, stĺpe, rebríku alebo streche atď.), musí byť zabezpečená proti pádu a ďalšiemu zraneniu pred prerušením elektrického prúdu alebo prerušením kontaktu s vodičom. Ak je prítomných viacero osôb, je najlepšie zachytiť padajúcu osobu po prerušení elektrického prúdu pomocou kusov odevu zviazaných spôsobom podobným záchrannému plachtu hasičov. Inak je potrebné obeť zabezpečiť podoprením alebo zachytením. Na podoprenie sa musia použiť suché drevené predmety, najlepšie dlhé dosky, trámy, rebríky atď. Nikdy sa nesmú použiť kovové alebo vlhké predmety. Na zachytenie sa môže použiť suché lano, opasok, suchý uterák atď., ktoré sa prehodiť pod ruky obete a riadne sa zaistiť.

Nízke napätie

V prípade úrazov nízkym napätím v obytných alebo dielenských zariadeniach vypnite vypínač (najlepšie hlavný vypínač) príslušného elektrického obvodu alebo vytiahnite zástrčku poruchového zariadenia zo zásuvky, čím zariadenie odpojte.

V prípade nehôd v nízkonapäťových distribučných sieťach sa v prípade potreby vypne hlavný vypínač, napr. na rozvádzači v transformátorovej stanici. Ak nie je možné rýchlo vypnúť prúd pri nízkom napätí, nie je potrebné otáľať a obeť sa zachráni buď presunutím vodiča, alebo odtiahnutím obete. Záchranca musí vždy dbať na to, aby sa nedotkol vodiča ani samotnej obete. Musí stáť na izolovanom povrchu, t. j. na nevodivom materiáli, ako je suché drevo (doska, debna, stôl, stolička atď.), alebo na hromade suchej slamy alebo sena, na skle, gume (pneumatike) atď., alebo musí mať na nohách gumové papuče, ak sú k dispozícii. Záchranca sa musí vyhnúť dotyku s kovovými predmetmi, vlhkými stenami atď.

Pri presúvaní vodiča sa musí použiť nevodivý materiál (záchranca stojí na izolovanej podložke). Vodič sa môže presúvať buď drevenou tyčou alebo tyčou s dĺžkou najmenej 30 cm, napr. hrabľami alebo dokonca jednou rukou chránenou niekoľkými vrstvami suchého materiálu (ručníkom, šatkou alebo odevom), alebo pomocou kvalitných gumových izolačných rukavíc. Varujeme pred používaním rukavíc netestovaných a krehkých. To isté platí pri ťahaní obete preč. Záchranca musí stáť na izolačnej podložke a pracovať, ak je to možné, len jednou rukou, ktorá je chránená. Nesmie sa dotýkať žiadnych mokrých častí odevu obete, jej tela ani kovových predmetov. Najlepšie je chytiť obeť za suchú časť odevu. Ak nie je možné obeť oslobodiť presunutím vodiča alebo jej odtiahnutím, vodič sa musí prerušiť. To však smie urobiť len osoba, ktorá je s postupom oboznámená. Vodič sa prereže sekerou so suchou drevenou rukoväťou alebo sa odstrihne alebo odštipne izolovanými nožnicami alebo kliešťami. Vodič, ktorého sa obeť dotýka, musí byť odpojený medzi zdrojom energie (napájaním) a obeťou. Vodič musí byť odpojený tak, aby odhalený živý koniec vodiča nespôsobil záchrancovi úraz elektrickým prúdom alebo iné zranenie.

Ošetrovanie obeť

Akonáhle je obeť oslobodená od elektrického obvodu, záchranca je povinný poskytnúť prvú pomoc, kým nepríde lekár.

V prípade úrazu elektrickým prúdom platí hlavné pravidlo, že obeť sa nesmie premiestňovať, pokiaľ nemá rozsiahle popáleniny alebo silné krvácanie z hlavných tepien, a nesmie sa ani na chvíľu nechať bez dozoru. Ak je však z uvedených dôvodov potrebný prevoz do nemocnice, obeť musí byť počas celej cesty pod dohľadom zdravotníckeho pracovníka. Ak obeť nedýcha alebo prestane dýchať počas prevozu, je potrebné počas prevozu nepretržite vykonávať umelé dýchanie.

1. Bezprostredne po nehode je potrebné skontrolovať, či je obeť pri vedomí
2. skontrolovať, či dýcha (záchranca to skontroluje tak, že priloží dlaň na ústa obeť a podľa farby jej tváre)
3. skontrolovať, či má hmatateľný srdcový tep alebo hmatateľný pulz vo veľkých cievach (krčná tepna, stehenná tepna)
4. skontrolovať, či je zranená (krvácanie, popáleniny, zlomeniny)

Ak je postihnutá osoba pri vedomí, umiestnite ju do pohodlnej polohy s voľným oblečením, ak je to možné, do teplej miestnosti, a podajte jej teplý nápoj (čaj). Postihnutá osoba nesmie vstávať, pokiaľ to nepovolí privolaný lekár, a nesmie zostať bez dozoru, pretože neskôr môžu nastať problémy s dýchaním alebo srdcom. Ak je postihnutá osoba v bezvedomí, ale dýcha, má hmatateľný pulz a nevykazuje známky vážneho zranenia, musí byť umiestnená do vodorovnej polohy na boku s hlavou naklonenou čo najviac dozadu a s uvoľneným oblečením okolo krku, brucha a hrudníka (golier, kravata, podväzky, opasok), aby boli dýchacie cesty obeť voľné. Do úst obeť nevlievajte žiadne nápoje ani lieky. Obeť je potrebné neustále sledovať a monitorovať jej dýchanie a srdcovú činnosť. Ak obeť nedýcha alebo prestane dýchať, je potrebné okamžite začať s umelým dýchaním. V prípade úrazu elektrickým prúdom nemusí zastavenie dýchania nutne znamenať smrť a veľmi často je možné obeť oživiť umelým dýchaním. V opačnom prípade možno umelé dýchanie prerušiť len na príkaz lekára. Ak obeť dýcha pomaly, plytko a nepravidelne, je potrebné jej poskytnúť podporné dýchanie.

Ak umelé dýchanie nie je účinné (farba tváre zostáva bledá, rozšírené zrenice sa nezúžia), aj keď je umelé dýchanie vykonávané správne a obeť nemá hmatateľný pulz vo veľkých tepnách (krčné, stehnové), záchranca začne s nepriamou srdcovou masážou. Túto masáž smie vykonávať iba osoba vyškolená v poskytovaní prvej pomoci pri úrazoch elektrickým prúdom. Umelé dýchanie by sa malo začať aj v prípade, ak obeť nedýcha a bola nájdená určitý čas po úraze elektrickým prúdom. Umelé dýchanie sa vždy vykonáva vnútornými metódami, najmä metódou „ústa na ústa“. Na uľahčenie umelého dýchania a na odstránenie estetických a hygienických nedostatkov sa môžu použiť aj pomôcky a resuscitačné zariadenia. Ak nie sú k dispozícii, umelé dýchanie sa vykonáva bez pomôcok.

Umelé dýchanie

U obeť, ktorá nedýcha, je potrebné okamžite začať s umelým dýchaním. Záchranca neodkladá ošetrovanie poranení, ako sú krvácanie, zlomeniny, popáleniny – na rany, ktoré silno krvácajú z tepny, aplikuje iba dočasný tlakový obväz. Počas umelého dýchania by mala byť obeť podľa možnosti udržiavaná v teple.

Metóda pľúca-pľúca



Záchranca rýchlo odstráni z úst všetky prekážky, ktoré by mohli brániť umelému dýchaniu, ako sú hrubé nečistoty alebo voľné zubné náhrady. Položí obeť na chrbát, prípadne jej podoprie lopatky zrolovanou dekou alebo zloženým kabátom. Nakloní hlavu obeť čo najviac dozadu tak, že jednou rukou tlačí na čelo a druhou tlačí dolnú čeľusť nahor a dozadu. Tým sa otvoria dýchacie cesty obeť a mierne sa otvoria ústa. Ak má obeť zatvorené ústa, záchranca by ich nemal násilím otvárať, ale namiesto toho vykonávať umelé dýchanie cez nos obeť. Hlava obeť musí byť počas celého procesu umelého dýchania naklonená dozadu. Záchranca udržiava túto polohu tak, že tlačí rukou na čelo obeť. Alternatívne môže udržať hlavu naklonenú dozadu tak, že položí jednu ruku dlaňou nahor pod krk. Počas umelého dýchania musí záchranca neustále kontrolovať, či sa hrudník obeť hýbe. Táto kontrola sa musí vykonávať pri všetkých metódach umelého dýchania, či už z úst do úst alebo s použitím prístrojov. Ak nie sú u obeť viditeľné žiadne dýchacie pohyby, je to znak upchania dýchacích ciest a záchranca musí pred pokračovaním v umelom dýchaní vyčistiť dýchacie cesty obeť: zvyčajne stačí zakloniť hlavu dozadu alebo posunúť dolnú čeľusť dopredu.

Pri vykonávaní dýchania z úst do úst bez pomôcok zachraňujúci stlačí prstami čelo obeť, stisne jej nos, zhlboka sa nadýchne a zakryje jej ústa svojimi široko otvorenými ústami. Ak ústa postihnutej osoby sú kŕčovitě zovreté, záchranca vdýchava do nosa. V tomto prípade zakryje nos postihnutej osoby svojimi ústami. V niektorých prípadoch (malá tvár) záchranca pritlačí svoje ústa súčasne na ústa a nos postihnutej osoby. Záchranca najskôr rýchlo po sebe asi 10-krát, približne každú sekundu, hlboko vydychuje do úst (nosu) postihnutej osoby. Potom pokračuje rýchlosťou 12 až 16-krát za minútu.

Nepriama masáž srdca

Záchranca najskôr začne s umelým dýchaním, ktoré nesmie byť počas nepriamej masáže srdca prerušené. Záchranca položí obeť na tvrdú podložku a postaví sa na jej ľavú stranu. Pravú dlaň položí na spodnú časť hrudnej kosti, približne tri až päť centimetrov nad jej spodným okrajom. Prsty ruky smerujú k pravému lakťu obeť, ale nedotýkajú sa hrudníka. Ľavou rukou prekryje pravú ruku a pomocou váhy tela rytmicky stláčajú hrudnú kosť smerom k chrbtici do hĺbky 4 až 5 cm približne 60-krát za minútu. Po piatich stlačeniach hrudnej kosti obeť nasleduje jedno dýchanie metódou z úst do úst. Ak sa používa zariadenie, záchranca buď strieda nepriamu masáž srdca a umelé dýchanie (pri použití zariadenia Chirana RK 32), alebo vykonáva nepretržitú nepriamu masáž srdca (pri použití zariadenia Prema KPT). V tomto prípade záchranca nesmie stláčať hrudník počas umelého dýchania. Záchranca pokračuje v nepriamej masáži srdca, kým sa neobnoví srdcová činnosť, pôvodne bledá tvár a vonkajšie sliznice nezružovie, pôvodne rozšírené zrenice sa nezúžia a v veľkých cievach (krčná tepna, stehenná tepna) nie je pozorovateľný pulz. V opačnom prípade sa nepriama masáž srdca vykonáva až do príchodu lekára, ktorý rozhodne o ďalších krokoch.

Záručný a pozáručný servis

Na celé dielo sa vzťahuje 2-ročná záruka. Na vybrané komponenty sa vzťahujú aj dlhšie záruky od výrobcov. Ak sa preukáže, že zariadenie bolo používané v rozpore s týmito pokynmi a pokynmi výrobcov jednotlivých komponentov, stratíte nárok na záruku.

Záruky výrobcu GoodWe – menič, batérie, smartmeter:

<https://solaro.sk/wp-content/uploads/2025/10/GOODWE-Limited-Warranty-for-Inverter-System-CZ-2.pdf>

Záruky výrobcu Huawei – menič, optimalizátory výkonu, batéria, smartmeter:

Záruky výrobcu SolaX - menič, batéria, príslušenstvo:

<https://solaro.sk/wp-content/uploads/2025/10/Solax-Triple-Power-T-BAT-SYS-HV-58-Zaruka.pdf>

Záruky výrobcu Ja Solar - fotovoltaické panely:

<https://solaro.sk/wp-content/uploads/2025/10/f93000c02f65796-sk.pdf>

Záruky výrobcu Canadian Solar - fotovoltaické panely:

https://solaro.sk/wp-content/uploads/2025/11/PV_TopHiKu_Module_Warranty_en-v1.6-sk.pdf

Záruky výrobcu Deye - menič, batérie:

<https://solaro.sk/wp-content/uploads/2025/11/generalwarrantyagreement-deye-v2.3-10-1-sk.pdf>

Upozornenie: Ak servisný technik preukáže, že systém bol plne funkčný, zákazník, ktorý si objednal servis, je povinný uhradiť náklady na prácu a dopravu na miesto inštalácie.

Solaro.sk – fotovoltaičné systémy pre váš domov

Innovecom s.r.o.
Bardejovská nová ves 3092
085 01 Bardejov
IČO 28960301
DIČ CZ28960301

Telefón:	+421 54 202 8937	
GoodWe podpora:	+421 232 232 237	E-mail: info@solaro.sk
Administratíva a licencie:	+421 944 376 881	e-mail: ziadosti@solaro.sk
Obchodné oddelenie:	+421 944 632 415	e-mail: service.cz@goodwe.com

