

FOTOVOLTAICKÉ PANELE NA STŘEŠE DOMU

Tato tiskovina slouží pro zvýšení informovanosti široké veřejnosti

Fotovoltaika a solární tepelné kolektory – porovnání

Sluneční záření lze využít dvěma základními způsoby. Buď získávat teplo v solárních termických kolektorech, nebo elektrinu ve fotovoltaických panelech. V obou případech existují řešení zcela nahrazující střešní krytinu. Zkusme si tato dvě zařízení porovnat.

Plošná hmotnost (plošné zatížení) u fotovoltaických panelů závisí především na použité technologii a na tloušťce použitého skla. U panelů, které jsou ze zadní strany kryty plastovými fóliemi (technologie sklo-plast) se plošná hmotnost pohybuje kolem 10 kg/m². U panelů oboustranně krytých sklem (technologie sklo-sklo) se hmotnost pohybuje kolem 20 kg/m². Uvedené rozpětí odpovídá krytině z vláknocementových šablon nebo vlnovek.

Plošná hmotnost solárních termických kolektorů se včetně teplosnosné kapaliny pohybuje od 20 kg/m² výše. Nižší hmotnost mohou mít vakuové trubkové kolektory, nelze je však použít pro vytvoření střešní krytiny (výjimkou jsou kolektory, které mají celoplošný reflektor).

Účinnost je parametr, který určuje, kolik lze z plochy střechy získat energie. Účinnost fotovoltaických panelů se pohybuje od 5 % u tenkovrstvých až po téměř 20 % u monokrystalických panelů. V závislosti na teplotě se účinnost snižuje o 0,2 až 0,5 % při zvýšení teploty panelu o jeden stupeň Celsia.

Účinnost solárních termických kolektorů silně závisí na teplotním rozdílu mezi teplosnosnou kapalinou a okolím. Na rozdíl od fotovoltaických panelů proto účinnost při nízkých teplotách okolí klesá. V rozsahu běžných teplot je však účinnost solárních tepelných kolektorů až několikanásobně vyšší než účinnost fotovoltaických panelů.



Obr. 1: Závislost účinnosti na teplotě média při standardních podmínkách pro testování fotovoltaických panelů (teplota okolí 25 °C, intenzita záření 1000 W/m²)

Roční výnos energie závisí na množství dopadajícího slunečního záření a na

průměrné roční účinnosti konverze slunečního záření na užitečnou energii. V České republice dopadá na 1 m² optimálně skloněné plochy 950 až 1150 kWh slunečního záření. Protože plocha střechy nebude orientována vždy ideálně, je možno počítat s přibližnou hodnotou 1000 kWh/m² dopadajícího slunečního záření. Výnos energie z fotovoltaických panelů je v takovém případě 50 až 200 kWh/m² ročně.

Výnos solárních termických kolektorů bude i v nehorším případě (vysoká teplota teplosnosné kapaliny, vysoké solární pokrytí) minimálně 250 kWh/m².

Cena fotovoltaických panelů se v současnosti pohybuje kolem 30 Kč/Wp, neboli od 1500 Kč/m² (amorfni) do 5000 Kč/m² (krystalické). Nahrazují-li panely střešní krytinu, je možno od této ceny odečíst cenu ušetřené krytiny (od cca 300 Kč/m² výše). Z tohoto pohledu je tedy nižší účinnost výhodou – za stejnou cenu lze získat větší plochu.

Zajímavé je z hlediska investičních nákladů použití fotovoltaických panelů v kombinaci s luxusními materiály na fasádách administrativních budov, kde plošná cena fotovoltaických panelů je na stejné úrovni s cenami obkladových materiálů. Vyrobená elektrina je v takovém případě čistý bonus. Pro fasádní systémy je možno použít panely s barevnými články, které mohou dotvářet architektonický výraz stavby. Technologií výroby barevných článků se zvyšování účinnosti se zabývá vývojové pracoviště firmy Solartec.

Cena solárních tepelných kolektorů se pohybuje nejčastěji od 4500 do 6000 Kč/m², v případě vakuových trubkových kolektorů i podstatně výše. Ceny v posledních letech víceméně stagnují, zatímco ceny fotovoltaických panelů výrazně klesly.

Životnost (fyzická) fotovoltaických panelů je odhadována na 30 až 40 let, výrobci vesměs garantují maximální pokles účinnosti o 20 % po 25 letech provozu. Nejstarší fotovoltaické elektrárny jsou v provozu kolem 30 let, pokles účinnosti je často výrazně nižší než 10 %. Jedná se obvykle o instalace z monokrystalických křemíkových článků. Výrobci solárních tepelných kolektorů udávají životnost 30 let, žádná garance se však obvykle k tomuto údaji nevztahuje.

Z hlediska plošné hmotnosti, životnosti, a v současnosti i ceny, jsou solární

tepelné kolektory srovnatelné s běžně dostupnými fotovoltaickými panely. Roční výnos energie je však u solárních tepelných kolektorů díky vyšší účinnosti přibližně dvojnásobný ve srovnání s nejkvalitnějšími fotovoltaickými panely s články z monokrystalického křemíku.

Standardní testovací podmínky (STC), za nichž jsou zkoušeny fotovoltaické panely, jsou: teplota okolí 25 °C (= teplota panelu), intenzita záření 1000 W/m², spektrum AM 1,5 global. Za těchto podmínek je účinnost dnes nejrozšířenějších solárních termických kolektorů se selektivním absorberem několikanásobně vyšší než účinnost nejlepších fotovoltaických panelů i při ohřevu vody na teploty nad 60 °C.

Ostatní technické parametry (cena, hmotnost ...) jsou vcelku srovnatelné.

V praxi však intenzita slunečního záření dosahuje úrovně 1000 W/m² jen zcela výjimečně. Obvyklejší jsou hodnoty kolem 800 W/m² v poledne, kdy sluneční záření dopadá na plochu kolektoru téměř kolmo (v závislosti na roční době a sklonu kolektoru). Za těchto podmínek se však teplota fotovoltaických panelů obvykle pohybuje kolem 45 °C, což snižuje jejich účinnost až o 10 %. Pokles účinnosti solárních termických kolektorů v důsledku nižší intenzity záření je rovněž přibližně 10 %.

Mimo polední hodiny je úroveň dopadajícího slunečního záření nižší, v důsledku toho u solárních termických kolektorů klesá účinnost, naopak u fotovoltaických panelů roste, protože se méně zahřívají. Při podrobnějším rozboru se ukazuje, že při ohřevu média nad 100 °C je fotovoltaika výhodnější než solární termické kolektory.

V létě při zatažené obloze intenzita slunečního záření klesá pod 200 W/m². Teploty se v takovém případě obvykle pohybují kolem 20 °C. Fotovoltaické panely se za těchto podmínek ohřívají vlivem slunečního záření jen nepatrně, takže jejich účinnost se blíží účinnosti nominální (účinnost při nižší intenzitě záření zhruba do 200 W/m² mírně klesá, při ještě nižších intenzitách je pokles výraznější). Ploché kolektory se selektivním povrchem za těchto podmínek nejsou schopny ohřát vodu na 60 °C, dokonce i účinnost vakuových kolektorů se blíží nule.

V zimním období se v době intenzivního slunečního svitu teploty obvykle pohybují kolem nuly. Intenzita záření je však i za nejlepších podmínek výrazně nižší než v létě, kromě toho sluneční záření dopadá na plochu kolektorů šikmo. Ekvivalentní intenzita kolmo dopadajícího

záření se pohybuje kolem 400 W/m². Za těchto podmínek je účinnost fotovoltaických panelů srovnatelná s účinností vakuových trubkových kolektorů při teplotě 60 °C.



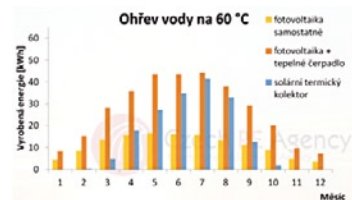
Obr. 2: Závislost účinnosti na teplotě média při teplotě okolí 0 °C a intenzitě záření 400 W/m²

V zimě jsou však obvyklejší intenzity slunečního záření kolem 100 W/m² a nižší, při teplotách pod bodem mrazu. Za těchto podmínek solární tepelné kolektory v podstatě nefungují. V této souvislosti je nutno upozornit, že při intenzitách záření pod 100 W/m² výrazně klesá rovněž účinnost fotovoltaických panelů.

V letním období jsou fotovoltaické panely výhodnější než solární termické kolektory při ohřevu pracovní látky na teploty nad 100 °C. V zimním období jsou fotovoltaické panely výhodnější i při teplotách ohřívání média i pod 40 °C. Velkou výhodou fotovoltaiky je absence teplosnosné kapaliny a jednodušší přenos vyrobené energie do místa užití. Elektrinu lze rovněž využít všestranněji než teplo.

Elektrinu z fotovoltaických panelů lze použít k ohřevu teplé vody přímo, nebo pomocí tepelného čerpadla.

Příkony tepelných čerpadel pro ohřev teplé vody se pohybují kolem 500 W, nejvýše 1 kW. Existují kompresory s širokým rozsahem napájecího napětí od 12 až do cca 40 V, které je možno napájet přímo z fotovoltaického panelu. Celý systém se oproti fotovoltaickým elektrárnám výrazně zlevní, protože odpadne investičně náročný inverter. Topný faktor a odpovídající tepelný výkon závisí na rozdílu teplot, u malých tepelných čerpadel je obvykle při rozdílu teplot -25 °C/55 °C zhruba dvakrát vyšší než elektrický příkon.

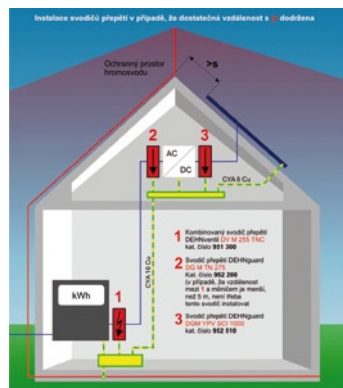


Obr. 3: Výnos energie v jednotlivých měsících při ohřevu vody na 60 °C

Ochrana fotovoltaických zdrojů před bleskem a přepětím

Dalibor Šalanský, člen ILPC, Luma Plus, s. r. o. a Jan Hájek, Dehn + Söhne GmbH + Co. KG organizační složka Praha

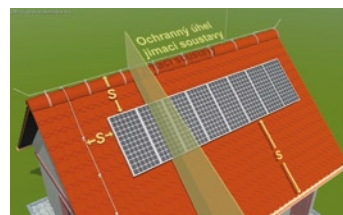
V současné době je stále jasnější, že budoucnost zajištění energií není jednobarevná. Každý zdroj energie má svoje výhody a nevýhody. Sluneční energie dopadá na celou naši planetu a místem, kde se zatím bez užítu na většině staveb mění na teplo, bez toho aniž by bylo využito je střecha. Umístění fotovoltaických panelů na střechu má jako každé řešení své výhody, ale i nebezpečí a rizika, nyní se podíváme na to, jak je dost podstatné snížit.



Ochrana FVE v případě dodržení dostatečné vzdálenosti.

Z principu fotovoltaických (FV) elektrárnen vyplývá, že FV panely pro svou funkci a pro dosažení co nejvyššího vyrobeného výkonu musí být instalovány v místě s co nejdelší dobou slunečního svitu. Téměř vždy jde o místo, které je ohroženo přímým úderem blesku. Elektrárny jsou navíc postaveny v lokalitě, v jejímž nejbližším okolí není žádný vysoký objekt,

kteří by snad mohl být náhodným jámačem (výškové budovy, stromy apod.). Důvodem je skutečnost, že v časných ranních a pozdních odpoledních hodinách tyto objekty vytvářejí stín. Situace FV elektrárnen je z hlediska ochrany před bleskem skutečně nepříznivá, navíc jsou použité komponenty citlivé i na přepětí šířící se distribuční soustavou. Typická hodnota izolační pevnosti FV panelu je přibližně do 1 kV a měniče 4 kV. Jestliže se tedy majitel rozhodne zařízení chránit před bleskem a přepětím, s největší pravděpodobností nevystačí jen např. s ochranami pro běžné napájecí instalace, ale bude pro něj výhodnější obrátit se na odborníka, specialistu, který vytvoří řešení přímo na míru dané aplikace.



Vytvoření ochranného prostoru pro FVE jímající soustavou.

Je skutečně třeba FV elektrárnu chránit před bleskem (popř. spínacím přepětím), když je pojištěná?

V první řadě je zapotřebí zajistit její trvalý bezporuchový provoz. FV aplikace nejsou investicí s rychlou návratností, která by se zhodnotila během dvou či tří let. Běžná návratnost investovaných peněz při zachování současných výkupních cen elektrické energie vyráběné FV elektrárnou se pohybuje v rozpětí osmi až dvanácti let. Jakýkoliv výpadek provozu se projeví např. zhoršenou možností

splácet poskytnutý úvěr a nižším komfortem užívání budovy. Převážná většina FV elektrárnen instalovaných v České republice je složena výhradně ze zahraničních komponent. Jejich poškození je spojeno s výměnou za nové prvky, které nebývají vždy „po ruce“. Pro pojišťovací společnosti nejsou FV aplikace příliš výhodným obchodem vzhledem k vysokému riziku jejich poškození. Například podle Svazu německých pojišťoven tvoří škody způsobené přepětím a bleskem až 45 % z celkové vyplacených částek. Trend v provozování FV elektrárnen se bude projevoval růstem cen jejich pojištění a zaváděním spoluúčasti klienta na škodu, přičemž výše spoluúčasti se bude odvíjet od míry rizika ohrožení aplikace. Jestliže se tedy klient rozhodne zmíněné riziko snížit, projeví se tato skutečnost na jím vynaložených nákladech na pojištění a rovněž vyloučením práce a starostí při řešení škod.

Ochrana před bleskem a přepětím

Návrhy řešení ochrany před bleskem je možné na střechách rozdělit do několika podskupin:

Panely na střeše rodinného domu se střešní krytinou z nevodivého materiálu, kdy:

- celou aplikaci je možné umístit do ochranného prostoru jímající soustavy,
- celou aplikaci není možné umístit do ochranného prostoru jímající soustavy.

Návrh řešení ochrany před bleskem podle bodu a)

V tomto případě je třeba především zkontrolovat prostorové řešení rozmístění panelů na střeše objektu. Panely budou umístěny v dostatečné vzdálenosti s od jímající soustavy. Ochranný prostor jímající soustavy je možné ještě zvětšit jímající na hřebenech nebo využitím malých pomocných jímáčů vytvořených z kousků drátu.

Další variantou pro vytvoření izolovaného hromosvodu na stávajícím objektu je využití moderní komponenty pro svody jímající soustavy, jako jsou vodiče HVI či HVI light. Díky izolačním vlastnostem tohoto vodiče, který je pro bleskový proud ekvivalentem 0,75 m nebo 0,45 m vzdálenosti ve vzduchu, lze provést jímající soustavu v izolovaném provedení i na objektech, kde to v minulosti nebylo takto jednoduše proveditelné.

Důležité upozornění:

Nosnou konstrukci FV panelů je třeba pospojit s ekvipotenciální přípojnici (EP) měděným vodičem (lanem) o minimál-

ním průřezu 6 mm². Vodiče pospojování ani kabely od FV článků se nikde nesmí přiblížit k jímací soustavě na vzdálenost menší, než je vypočítaná vzdálenost s. Podle výstupního stejnosměrného napětí z FV panelů je nutné zvolit přepětiovou ochranu, která bude umístěna co nejbližší k FV panelům pro jejich ochranu před indukovaným přepětím, např. DEHNguard MYPV SCI. Na vstupu do měniče bude instalována stejná přepětiová ochrana pro zabezpečení bezporuchového provozu měniče.

Je-li vzdálenost mezi FV panely a měničem řádově několik metrů (měřeno po vedení), není třeba instalovat svodiče přepětí na oba konce, ale postačí je umístit pouze u měniče. Dále je třeba se zaměřit na ochranu celé aplikace ze strany distribuční soustavy, neboť odtud bude ohrožena přece jenom častěji než od přímého úderu blesku do objektu (spínací přepětí, blízké i vzdálené úderu blesku, jejichž energie se šíří distribuční soustavou do značných vzdáleností). A zde je nutné věnovat velkou pozornost způsobu napojení FV elektrárny na distribuční soustavu. Jeli EMR umístěn na obvodové zdi objektu nebo uvnitř těsně za obvodovou zdí, nestanou větší problémy. Je výhodné instalovat svodič bleskových proudů Typ 1 DEHNventil hned za elektroměr, ten potom chrání nejen FV elektrárnu, ale i všechny běžné rozvody v objektu. Samozřejmě je instalace svodiče Typ 2 řady DEHNguard M do podružného rozváděče, nebo přímo u měniče. Důležité je zřídít u měniče pomocnou ekvipotenciální přípojnici a všechny neživé části mezi sebou kvalitně propojit.



DEHNguard MYPV SCI je svodič přepětí se zkratovacím mechanismem, který brání zahoření při odpojení varistoru.

Svodiče bleskových proudů Typ 1 je vhodné instalovat na rozhraní zón bleskové ochrany LPZ 0 a LPZ 1 tedy na obvodovou zeď objektu.

Více na www.kniška.eu a www.dehn.cz

20 let na trhu

Provádíme návrhy a instalace bezpečnostních, slaboproudých a silnoproudých systémů včetně řešení inteligentních domů a návazných služeb zahrnující dálkový dohled a zásah ve vaší lokalitě.

„Řešení pro budoucnost“

ALKOM

V Holešovičkách 10, 180 00 Praha 8
tel.: 242 490 222, fax: 242 490 507
e-mail: alkom@alkom.cz, www.alkom.cz
12 726

Kvalitní zabezpečení domů a bytů včetně dálkového dohledu a zajištění zásahu - pro Váš pocit bezpečí.

Fotovoltaika a solární tepelné kolektory – porovnání

pokračování ze strany 1:

Výhodou fotovoltaiky v popsaném řešení je výrazně vyšší produkce energie v zimním období ve srovnání se solárním termálním kolektorem, a to jak v řešení s tepelným čerpadlem, tak dokonce i samostatně. Rozdíl výnosů se podstatně zvyšuje při zvyšování teploty ohřívání média.

Pokud budou investiční náklady kompletního řešení ohřevu teplé vody elektřinou z fotovoltaických panelů, až už při-

mo nebo s využitím tepelného čerpadla, nižší než investiční náklady solárního termického systému, je možno ohřev vody považovat za účelné využití elektřiny z fotovoltaické elektrárny.

Bronislav Bechník

Redaktor Topinfo, s.r.o., Člen dozorců rady v CZEPO - Česká fotovoltaická průmyslová asociace, Přednášející na EkoWATT a odborný asistent na VUT v Brně

Celý článek najdete na www.czrea.org/cs

FOTOVOLTAICKÉ STŘÍDAČE

Vyrobená energie ze slunečního panelu se musí přeměnit na elektrickou energii, kterou běžně používáme v rozvodné síti. FV produkuje stejnosměrný proud, který je potřeba pomocí střídače (měniče) přeměnit na střídavý, to je jeden z hlavních úkolů střídače. Střídač má ovšem i celou řadu dalších doplňkových funkcí (monitoring sítě a provozních údajů, ochranné funkce atd.). Na trhu jsou dnes k dispozici desítky až stovky typů takových zařízení. Některé můžeme považovat za kvalitní, jiné konkurují spíše nízkou cenou než kvalitou. Zde ale obzvláště platí známé přísloví: nejsme přece tak bohatí, abychom si mohli kupovat levné věci. To, co investor potenciálně ušetří na počáteční investici, může několikanásobně zaplatit v následných opravách nebo sníženým výkonem elektrárny. Nejde však jen o cenu zařízení, častým mýtem je také tvrzení, že nejdůležitějším faktorem střídače je jeho účinnost. Ve skutečnosti je důležitá kombinace několika faktorů, které mají vliv na množství dodané energie. A dodaná energie je to nejdůležitější, co investor od fotovoltaické elektrárny očekává. K čemu je investování střídač s největší účinností, když v průběhu krásného slunečného dne odmítne plnit svou funkci a není zde např. možnost rychlé opravy? Finanční ztráta u fotovoltaické elektrárny např. o výkonu 1 MW může být za pouhý jeden den v rozsahu několika desítek tisíc korun (záleží na konfiguraci systému: použití jednoho či více centrálních střídačů nebo střídačů řetězcových). Obdobně můžeme uvažovat i finanční ztráty u malých systémů na rodinných domech, kde jsou prodávky v poměru k ceně investice ještě markantnější. Ztráty u levnějších střídačů (obvykle také střídače s nižší účinností) bez dostatečné záruky kvalitních servisních služeb pak mohou mít na ekonomiku a návratnost investice zásadní vliv.



Účinnost.

Na datových listech výrobců rozeznáváme obvykle účinnost maximální a evropskou (popř. kalifornskou, dle použitých hodnot záření při měření). Maximální účinnost se pohybuje v současnosti u střídačů v rozmezí 90 – 98 %, ale sama o sobě není úplně vypovídající charakteristikou. Vysoká hodnota maximální účinnosti rozhodně negarantuje vysoké energetické zisky, střídač v provozu totiž dosáhne této hodnoty jen za optimálních podmínek (zpravidla při jmenovitém DC napětí a středních hodnotách AC výkonu). Zajímavější hodnotou je pro naše zeměpisné šířky spíše účinnost evropská, která je měřena při měnících se klimatických podmínkách. Evropská účinnost je průměrem účinnosti při různých stupních zatíženích střídače (měří se při 5, 10, 20, 30, 50 a 100 % nominál-

ního výkonu), její hodnoty jsou tedy reálnější vzhledem k provozním podmínkám střídače. Na druhou stranu je ale třeba zmínit, že se tato charakteristika měří při optimálním napětí na DC straně, které je v provozu silně ovlivněno teplotou. Ta se logicky v průběhu roku mění. Můžeme říci, že pro množství získané energie je důležitá vysoká euroúčinnost v celém pracovním rozsahu MPP a přesnost MPP trackeru.

Rozsah MPP.

Udává rozsah napětí, ve kterém by měl být střídač schopen optimálně pracovat. Jak již je výše uvedeno, vstupní napětí se mění a je důležité, aby si střídač držel vysokou účinnost konstantně v celém pracovním rozsahu, výkyvy v hodnotách jsou nežádoucí.

Instalace střídače (venkovní vs vnitřní).

Výhodou venkovní instalace jsou obvykle krátké instalační kabely DC (naopak delší AC kabely, ale ty jsou levnější) - nižší ztráty na kabelech DC. Nevýhodou je v určitých situacích zhoršený přístup ke střídači. Např. na zdi pod střechem, přímo na střeše (čtení údajů na displeji, servis).

Střídač je dobrý pokud možno instalovat (u volně stojících instalací nebo na vodorovné střeše) zejména kvůli zamezení účinků přímého slunečního svitu na střídač (zvýšení teploty uvnitř střídače - degradace výstupního výkonu, zničení displeje, kosmetické vady).

Vnitřní zapojení: nevýhodou je ve většině případů nutnost použít delší DC kabely (větší průřez pro eliminaci proudových ztrát - větší cena). Nevýhodou je možné eliminovat použitím junction boxu.

Výhody: Obecně platí, že elektronika, která pracuje za konstantní teploty vykazuje delší životnost. Při instalaci ve vnitřních prostorách je nutné se vyvarovat místům se zvýšenou vlhkostí a kde se předpokládá vyšší teplota (např. půdní prostory).

Ventilace.

Teplota uvnitř střídače značně ovlivňuje výstupní výkon zařízení. Dá se říci, že při okolní teplotě 40°C střídač omezí výstupní výkon asi o 5–10% - závisí na vstupním DC napětí.

Většina střídačů má nucené odvětrávání. Nasávaný vzduch by měl být oddělený od elektroniky střídače - zamezení ukládání prachu uvnitř jednotky, čímž by se opět zvyšovala teplota elektroniky. Běžná údržba je omezena jen na kontrolu prachových filtrů bez nutnosti zasahovat do zařízení, popřípadě odstavení kvůli údržbě. Řízené otáčky, pak snižují hlučnost a zvyšují životnost ventilátorů.

Střídače Fronius mají ventilátory s řízenými otáčkami. Série IG Plus používá tzv. chladičův tunel, který prochází skrz střídač - chladičův vzduch není v kontaktu s elektronikou.

Dodatečný servis a údržba.

Střídače jsou obvykle konstruovány tak, aby nebyly nutné žádné dodatečné úkony údržby. Avšak pro optimální provoz je potřeba jednou za čas např. zkontrolovat prachové filtry. Předpokladem optimálního provozu je pak nutnost dodržet zásady zmíněné v předchozích odstavcích při instalaci.

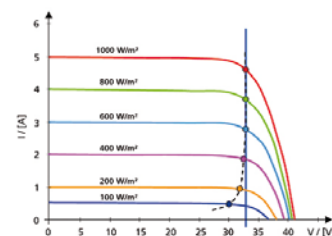
Střídače Fronius IG a IG Plus jsou konstruovány modulárně a díky mnoha chybovým a informativním hlášením je možno přímo na displeji chybu identifikovat a vadnou součást vyměnit. Pro tyto servisní úkony fungují v České republice dvě servisní střediska (Praha,

Olomouc) a síť proškolených servisních partnerů Fronius, kteří jsou kompetentní a vybaveni k servisnímu zásahu střídačů Fronius.

Fronius Česká republika s.r.o.
www.fronius.com

Různě orientované fotovoltaické systémy s jedním MPP trackerem

Na první pohled by se dalo očekávat, že instalace systému orientovaného na východ-západ s jedním střídačem povede k velkým ztrátám z důvodu nesouladu bodu MPP. Vzhledem k odlišným orientacím jsou panely vystaveny odlišnému osvětlení. Z tohoto důvodu jsou v panelech na východní a západní straně generovány různé proudy v průběhu dne. Oproti velkým proudovým rozdílům jsou napětí MPP téměř identická (viz. Obrázek 1). Jelikož je celkové napětí východního generátoru rovné celkovému napětí generátoru západního, můžeme očekávat velmi malé ztráty z důvodu nesouladu bodu MPP, pokud jsou tyto větve připojeny paralelně k jednomu střídači (s jedním MPP trackerem).



Obrázek: Volt-ampérová charakteristika krystalických panelů při různém osvětlení

Ztráty z důvodu nesouladu MPP závisí na úhlu náklonu a na použité technologii fotovoltaických panelů. S rostoucím úhlem

náklonu roste i nesoulad MPP. Klíčovou vlastností u použité technologie panelů, kterou jsou určeny ztráty z důvodu nesouladu bodu MPP, je fill factor a změna napětí MPP v závislosti na osvětlení.

Fill factor - který je obvykle vyšší u krystalických panelů než u tenkovrstvých - je rozhodující, jelikož určuje jak strmě klesá výkon okolo bodu MPP. Křivka výkonu klesá okolo bodu MPP rychleji u krystalického panelu. Proto je pravděpodobná ztráta z důvodu nesouladu MPP vyšší u krystalických panelů.

Dalším důležitým bodem je změna napětí MPP v závislosti na osvětlení (viz obrázek). Malá změna MPP napětí navzdory velké změně osvětlení vede k nejmenším ztrátám. Změna napětí MPP je závislá zejména na teplotě panelu. Malý teplotní koeficient a dobré větrání fotovoltaických panelů vede k lepšímu výkonu systémů orientovaných na východ-západ.

Instalace jednoho střídače v systému orientovaném na východ-západ nezbytně vede ke ztrátám z důvodu nesouladu bodu MPP. Tyto ztráty jsou však minimální a částečně kompenzovány jinými pozitivními efekty. Systém s orientací východ-západ s jedním střídačem pracuje s vyšší účinností než systém s více střídači...

Pavel Žižka, Fronius Česká republika s.r.o.

/ Nabíjecí systémy akumulátorů / Svařovací technika / Solární elektronika

/ Den za dnem pracujeme na naší vizi: využívat obnovitelné zdroje energie a dosáhnout energetické nezávislosti - a to při maximální hospodárnosti. Společnost Fronius jako přední výrobce střídačů posouvá hranice výkonu inovativních řešení pro solární elektroniku. Díky našim technologiím a jedinečné servisní koncepci zaručujeme špičkovou kvalitu a maximální jistotu zisku v celosvětovém měřítku. Chcete více informací? Zde jsou: www.fronius.com

Fronius
POSOUVÁME HRANICE

JEN TA NEJLEPŠÍ TECHNOLOGIE ZARUČUJE MAXIMÁLNÍ JISTOTU ZISKU. MY VŠAK CHCEME JEŠTĚ VÍC.

ZABEZPEČENÍ DOMU NEBO STAVBY

Kvalitní zabezpečení domu zahrnuje mechanické zábrany – kvalitní dveře, garážová vrata, zámky a fólie na sklo, ale i elektronické zabezpečení a ochranu dat. Naprostou jistotu ale budete mít pouze s Multifunkčním dohledovým centrem.

Není zabezpečení jako zabezpečení

I když vynecháte laciné ochranné prostředky, dobře promyslete, jak fungují jiná zabezpečení. Na houkání alarmu dnes už nereaguje skoro nikdo z kolemjdoucích (a sousedy tím většinou jen obtěžujete), proto zbytečně nespolehejte na poplachový zabezpečovací systém, který je zakončen pouze sirénou. Velkým boomem byly a stále jsou zabezpečovací systémy, které po nedovoleném vniknutí do objektu posílají textové a multimediální zprávy na váš mobil. Dokážete si ale představit, co byste dělali na dovolené u moře, když by vám taková sms přišla? Máte možnost v zaměstnání tak často sledovat mobil, abyste navíc rychle a vůbec adekvátně zareagovali? Zabezpečte svůj majetek tak, aby to mělo smysl.

Dálkové napojení na Multifunkční dohledové centrum

Je vhodné mechanické zabezpečení doplnit o elektronické, ale o takové, které vám opravdu dokáže pomoci. Namísto zvukových alarmů a varovných sms doporučujeme dálkové napojení na Multifunkční dohledové centrum – pult centrální ochrany. A co to vůbec znamená? V objektu máte nainstalovanou sadu pohybových detektorů, magnetických kontaktů, detektorů tříštění skla apod., které při detekci vniknutí okamžitě vysílají signál do Multifunkčního dohle-

dového centra, jež pracuje nonstop. Speciálně vyškolený operátor vyhodnotí situaci a na místo vyšle zásahovou skupinu. V případě nutnosti spolupracuje s bezpečnostními složkami státu.

Ochrana lze zajistit také před požárem, únikem plynu, vody či záplavou – nepodceňujte ji.

Snímačů je hned několik druhů. Dle vhodnosti je třeba vybrat správný požární detektor do kuchyně, do garáže nebo



do technické místnosti s kotlem apod. Systém je možné doplnit o detektory úniku plynu, detektory překročení konkrétní mezní teploty nebo o detektor záplavení. A věřte, že pomáhají předcházet nemalým škodám.

Pozemek a střechu lze chránit také

Pro zajištění pozemku je možné využít různých perimetrických systémů, které se instalují na okraj pozemku a které dokáží registrovat situaci, kdy někdo překonává oplocení a vniká na pozemek. To je důležité pro zvýšení efektivity zásahu ze strany zásahového vozidla pultu centrální ochrany, které má více času na dojezd a potenciální pachatel stále ještě ztrácí čas nad překonáním vnějších dveří nebo oken domu. Současně je možné být v bezpečí, když jste přes den nebo přes noc doma. Lze se tedy chránit i v době,

kdy je vlastní dům odstřežen. Využit lze různé venkovní detektory pohybu, infra-závory, mikrovlnné detektory, zemní kabely, plotové kabelážní systémy, bezdrátové RFID systémy, laserové detektory apod. Podobně lze chránit i střechu, resp. fotovoltaické panely na ní umístěné.

Montáž to nekončí

Kvalitní ochrana vašeho majetku a informací by neměla končit pouhou montáží detektorů a jednotlivých ochranných



komponentů. Aby byla ochrana adekvátní, je třeba vše napojit na Multifunkční dohledové centrum, kde operátor vyhodnotí každou poplachovou situaci a podle druhu problému vyšle speciálně vyškolené odborníky. Vy tak máte jistotu, že jakýkoli problém bude řešený hned, profesionálně a bez toho, abyste krajní situaci museli zvládat sami.

Nezapomínejte ani na servis. Profesionální firma vám automaticky nabídne pravidelné revize a kontroly, které zaručí správný chod celého systému, a to nejen v době záruky, ale i po ní. Technik by měl být na takovou práci speciálně vyškolený a k dispozici nejen ve standardní pracovní době, ale také při nečekané havárii.

Foto: Alkom Security

Mgr. Zdeněk Štěpánek, Ph.D.

Obchodní ředitel Alkom Security, a.s.

JAKÁ JE NEJLEPŠÍ ORIENTACE PANELŮ STŘEŠNÍ FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY?

U střešních systémů určených primárně ke zlepšení energetické bilance objektu však ideální orientace fotovoltaické elektrárny není vždy reálná. Kromě orientace střechy vstupují do hry i technologie umístěné na střeše, střešní okna apod. Zejména v husté zástavbě je nutné počítat i s možností částečného, nebo úplného zastínění některých částí střechy. Pro využití v systému spotřeby energie v objektu je zajímavá také denní křivka produkce energie. Pokud se zaměříme na průběh závislosti získávání energie na čase, zjistíme, že cca 80% celkové denní produkce jižně orientované FVE je soustředěno do několika hodin.

Z pohledu využití výkonu v objektu, je ideální co nejdelší doba produkce využitelné energie. To znamená, že může být zajímavá i orientace čtvercové střechy jihovýchod-jihozápad. Sedlová střecha východ+západ se sklonem 40-45° produkuje 75-80% výkonu.



CO JE TEDY INTELIGENTNÍ DŮM?

Může to být na první pohled běžný rodinný dům, jehož elektricky ovládané spotřebiče nejsou ovládány přímo čidly, nebo vypínači, ale řídicí jednotkou dle předem naprogramovaného klíče, nebo vašeho aktuálního přání. Činnost objektu lze řídit i prostřednictvím počítače. Inteligentní dům má pro své obyvatele zajistit vyšší míru komfortu, ale také nižší výdaje za energie. V této oblasti systém kromě ovládaní topení může ovládat i klimatizaci, žaluzie, vypínat zapomenutá světla apod..

Pro instalované FVE v systému prodeje přebyteků do distribuční soustavy zde vzniká ideální prostor pro spolupráci mezi FVE a inteligentním domem. Váš dům bude spolupracovat při řízení spotřeby s produkcí FVE v reálném čase, a bude tak pomáhat maximalizovat podíl vlastní spotřeby elektrické ener-

gie. Osazením regulátoru pro využití přebyteků FVE a provázáním s řídicím systémem objektu dojde k optimalizaci spotřeby. Regulátory FVE pomáhají využít přebytek energie v závislosti na denní spotřebě objektu. Typickým odběrem vhodným pro takovou regulaci je ohřev TUV, myčka, pračka, klimatizace, popř. denní přitápění mimo hlavní sezónu. Systém dokáže z vývoje aktuálního výkonu a přednastavených parametrů vyhodnotit, které spotřebiče může zapnout, aby maximálně využil produkci FVE. Při návrhu takového systému je třeba se seznámit s mnoha faktory ovlivňujícími správné využití systému. V opačném případě se naopak místo úspor může investor snadno dočkat vyšších nákladů na elektrickou energii.

Jan Štěpán, ELprojekt.cz s.r.o.

Přepětové ochrany pro rodinný dům se standardní výbavou elektroniky

1 DEHNventil DV M TNC 255	obj. č. 951 300
2 DEHNgard DG M TNC 275 / DG M TNS 275	obj. č. 952 300 / 952 400
3 DEHNflex DFL M 255	obj. č. 924 396
4 DEHNprotector DPRO 230 SE	obj. č. 909 235
5 BLITZDUCTOR BXT ML2 BD 180 + BX BAS	obj. č. 920 247 + 920 300

Legenda značení přepětových ochran SPD

SPD T1 svodič bleskových proudů/kombinovaný svodič pro vyrovnání potenciálů proti účinkům blesku

SPD T2 svodič přepětí pro lokální vyrovnání potenciálů

Czech RE Agency

Czech Renewable Energy Agency

Česká agentura pro obnovitelné zdroje energie

Czech RE Agency, o. p. s. je nezisková společnost, která propaguje úspory, obnovitelné zdroje energie a trvalou udržitelnost