

TERMOKAMERY FLUKE drží Vaše fotovoltaické elektrárny v chodu a hlídají Vaše investice

Informace o použití

V posledním desetiletí vedla rostoucí poptávka po energii k využívání nových zdrojů energie jako alternativy k ropě. Rozvinulo se několik technologií, které zahrnují využití obnovitelné energie, jako je větrná energie, slapová energie nebo sluneční záření.

Během posledních pětiletí můžeme sledovat velký rozvoj využívání fotovoltaických systémů k výrobě elektrické energie. Tento rozvoj nastal kvůli řadě faktorů včetně zdokonalení této technologie a finančních výhod nabízených vládami, kterých státní. V každém případě vedl tento rozvoj k vytvoření mnoha společností, které se věnují vyvíjení, instalování a údržbě solárních parků a farem. Vezměme si jako příklad takového rozvoje fotovoltaického sektoru Španělsko. V současnosti je jedním z hlavních producentů fotovoltaické energie s odhadovaným instalovaným výkonem 3200 MW (jen v roce 2008 byl instalovaný výkon 2500 MW).

Tyto instalace samozřejmě musí zajišťovat dostatečnou návratnost investic, aby se staly ziskovými. To bude záviset, mezi dalšími faktory, na perfektním provozu instalací nebo jinými slovy na optimální výkonnosti celé elektrárny, zvláště když jsou náklady na výrobu elektrické energie v solárních elektrárnách vyšší než náklady u jiných vícekonvenčních technologií.

Fotovoltaické instalace

Fotovoltaická instalace se v zásadě skládá z fotovoltaických panelových systémů instalovaných ve vhodných konstrukcích, invertoru, které převádí stejnosměrné napětí generované solárními panely na střídavé napětí, systému, který orientuje panely v závislosti na typu instalace, kabeláže, ochranných systémů a souvisejících středních napěťových prvků, pokud je soustava napojena ke komerční

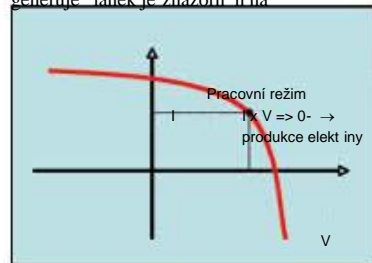
síti. Všechny tyto prvky formují soustavu, která, když funguje správně, poskytuje návrat investic během kalkulovaného období.

Fotovoltaické panely

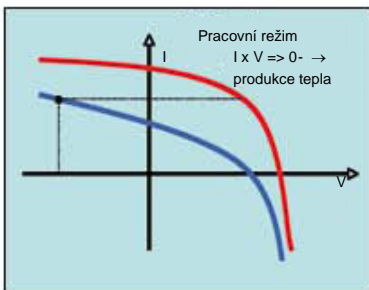
Fotovoltaický panelový systém se skládá z panelů nebo modulů, které obsahují články založené na polovodičích, které jsou citlivé na sluneční záření. Tyto články generují stejnosměrné napětí. Technologie využívající tyto fotovoltaické články se mohou lišit a zahrnují technologie využívající polykrystalický křemík, tenkou fólii, tellurid kadmennatý nebo GaAs, každá s vlastním průměrným výkonem.

Tyto články jsou seskupeny do panelů v jedné nebo několika paralelních sériích, aby bylo dosaženo požadovaného výkonu a napětí. Za normálních provozních podmínek generuje každý fotovoltaický článek, když na něj dopadá sluneční záření, napětí, které, pokud je přidáno k zbývajícím článkům v sérii, zajišťuje výstupní napětí pro daný panel, který napájí inverter, jenž generuje střídavé napětí.

Poměr mezi napětím a proudem, který generuje článek je znázorněn na



článek přijímá sluneční záření

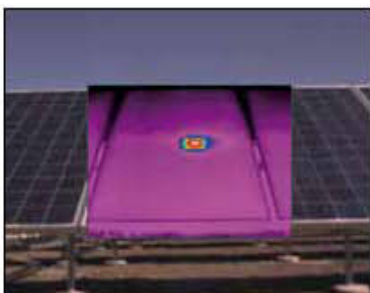


lánek nepřijímá sluneční záření nebo je vadný

charakteristické křivce I-V. Pokud lánek přijímá sluneční záření, bude hodnota $I \times V$ větší než nula, jinými slovy bude generována elektrická energie.

Když lánek nepracuje nebo negeneruje elektrickou energii kvůli tomu, že nepřijímá sluneční záření, může být opačně polarizován, to znamená, že se bude chovat jako spotřebič a nikoli jako generátor, což může mít za následek vysoký rozptýlený teplo.

Tuto situaci je možné jednoduše detekovat, pokud je použita termokamera Fluke s technologií IR-Fusion®.



Fotovoltaický panel s vadným článkem

Termokamera Fluke bude zároveň zachycovat celkový radiometrický snímek tepelného záření spolu se snímkem ve viditelném oboru spektra, přičemž bude překrývat jeden obrazový bod druhým s rozlišením pro hloubku. Takto získaný obraz ukáže povrchové teploty zobrazovaných objektů (v tomto případě fotovoltaických panelů) s použitím barevné palety, kterou může uživatel zvolit a která reprezentuje různé teploty s použitím různých barev spolu s obrazem ve viditelné oblasti spektra, což zjednodušuje identifikaci jednotlivých prvků. Díky obrazu v infračerveném oboru jsme schopni vidět, jak se vadné



lánek při teplotě 111°C

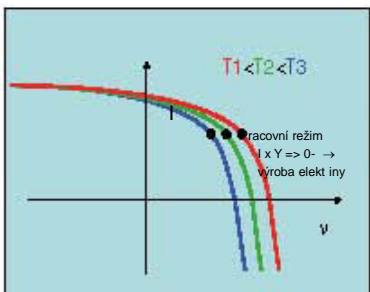
linky přehřívají, jak je zobrazeno na předchozím obrázku.

Nejvhodnější podmínky pro detekci tohoto typu problému jsou v době, kdy má panel největší výkon, standardně uprostřed jasného dne. Za těchto podmínek je možné detekovat články s teplotami dosahujícími až 111°C, jak je zobrazeno v tomto příkladu.

V závislosti na struktuře fotovoltaického panelu, a pokud jsou články zapojeny sériově, aby bylo dosaženo nejvhodnějšího napětí pro používaný inverter, by mohla závada na jednom článku vést k celkové nebo částečné ztrátě výkonu daného fotovoltaického panelu.

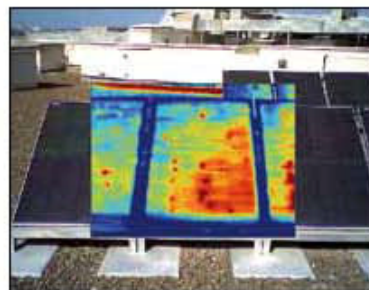
V obou případech vede tento typ problému ke snížení výkonu panelu, což znamená, že se investice vrátí později. Navíc problémy spojené s přehříváním mohou vést ke snížení účinnosti okolních článků nebo dokonce k jejich poruchám, čímž se může problém rozšířit na větší oblast příslušného panelu.

Fotovoltaické panely je možné pomocí termokamery kontrolovat z přední nebo



Vliv teploty na výkonnost článku

zadní strany. Druhý způsob je zvláště výhodný, protože se vyhneme problému

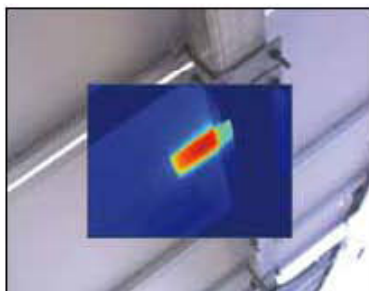


Solární panel s více horkými body a oblastmi

s odrazem slunečního záření nebo odrazem kvůli emisivitě (intenzitě vyzařování) spojené s krystalickým povrchem panelu.

V každém případě umožňuje termografie identifikovat panely s horkými body rychleji a bezdotykově nebo z větší vzdálenosti. Jednoduše stačí nasnímat danou instalaci pomocí termokamery.

Pokud se snažíte vyhnout problému spojeným s inverzní polarizací článků, mohou fotovoltaické moduly zahrnovat ochranné diody (záporné diody, jednosměrné diody nebo nulové diody), které budou rozptylovat více výkonu s tím, jak bude rostet počet vadných článků. Toto teplo může být také detekováno pomocí



Termografie provedená ze zadní strany

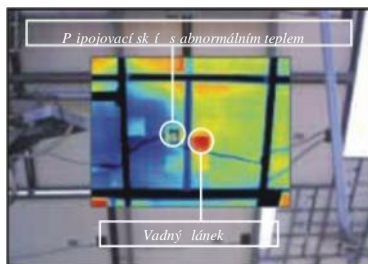


Simultánní kontrola několika panelů

termokamerou snímaním panelu ze strany, kde je umístěn napájecí kabel.



Připojení a skříně s ochrannými diodami



Problém identifikovaný vyzařováním tepla v lánku a připojovací skříni

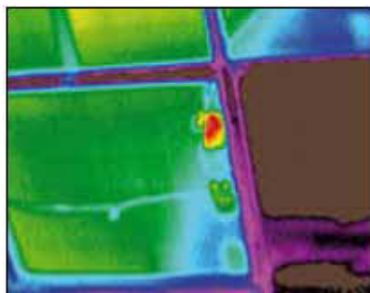
Zvláštní pozornost byste měli vnovat přítomnosti stínů na fotovoltaických panelech způsobených stromy, sloupy středního napětí, dalšími panely atd., které mohou vést k výskytu nepravidelných tepelných oblastí a tudíž i falešné interpolaci (obzvláště pokud jsou infračervené snímky pořízeny ráno nebo pozdě odpoledne).

Další prvky, které by měly být kontrolovány

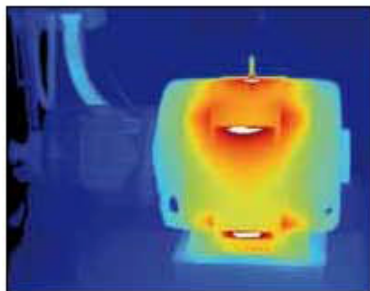
Dalšími místy, které mohou být kontrolovány pomocí termokamer jsou motory. Kvůli různým podmínkám, jako jsou povětrnostní podmínky v okolí motoru, nebo kvůli jejich nesprávnému dimenzování se mohou tyto motory zahřívát do míry, kdy je jejich užitková životnost významně snížena. Takové zahřívání by mohlo způsobit mechanické problémy (problémy v ložiscích a se sousostí), problémy s vibracemi, mezerami ve vinutí atd.

Aby bylo možné kontrolovat, že motor perfektně pracuje, je možné použít i jiné měřicí nástroje, jako jsou klešové měřiče, přístroje na měření izolace atd. Tato opatření jsou ale velmi nákladná.

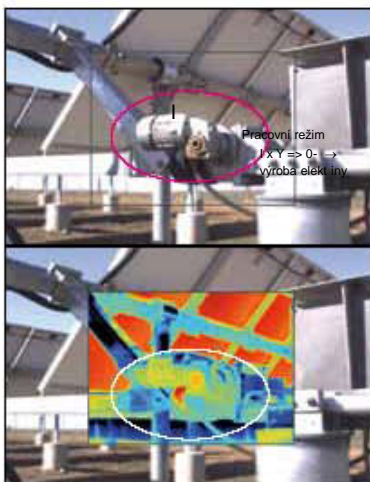
Podobně můžeme používat termokameru pro detekci nadměrného zahřívání invertoru a středního napávacích transformátorů. V středního napávacích transformátorech můžeme detekovat problémy se středního a nízkého napávacími připojeními, jakož i problémy s vnitřním vinutím.



Panel s nepravidelnými tepelnými body způsobenými stíny na panelu.



Nadměrně se zahřívající motor kvůli chybě na izolaci.

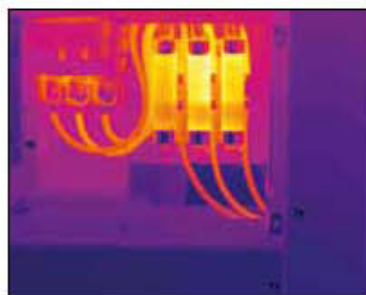
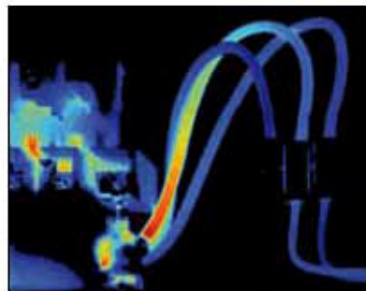


Kontrola teploty motor



Infračervený snímek zapojení středního napávacího transformátoru

Dalším místem, kde bude termografie velmi užitečná při provádění preventivní a prediktivní údržby, jsou spojovací body, které se mohou časem uvolňovat, což může vést k provozním problémům a zbytečným poruchám obzvláště, pokud má fotovoltaická elektrárna v těsné blízkosti připojení stejnosměrného a střídavého proudu a elektrické panely. S ohledem na takovou situaci je nutné si uvědomit, že každé špatné spojení vytváří místo s vyšším odporem; jinými slovy místo, kde je vyšší tepelný rozptyl (ztráta způsobená vyzařováním tepla) na úkor účinnosti Joulova efektu.



Překlady termografických snímků ukazujících místa se špatným spojením

Závěr

Při dané době amortizace fotovoltaických elektráren (mezi 6 a 10 lety) je podstatné zajistit, aby byl výkon elektrárny v rozmezí limitů zvažovaných během fáze návrhu elektrárny tak, aby byla její ziskovost garantována po celou dobu provozu. V tomto ohledu je termografie základním nástrojem pro analyzování provozu a účinnosti různých prvků tvořících kompletní instalaci: fotovoltaické moduly, spojení, motory, transformátory, inventory atd. Snížení účinnosti fotovoltaických panelů může vést k významnému snížení doby amortizace elektrárny.

Jako u mnoha dalších instalací a procesů je teplota rozhodujícím parametrem pro správný provoz zařízení. Například existuje základní pravidlo, které stanovuje, že pro danou úroveň výkonu znamená nárůst teploty o 10°C nad provozní teplotu doporučenou výrobcem padesátiprocentní snížení užitkové životnosti zařízení. Toto jednoduché pravidlo nám ukazuje, jak mohou nadměrné teploty způsobit

významné náklady s ohledem na zařízením a všeobecnou údržbu. Navíc, uvážíme-li, že solární panely zahrnují velké množství polovodičových článků, teplo generované vadným článkem může vést k znehodnocení sousedních článků, čímž se problém dále ještě znásobí.

Dalším velmi důležitým aspektem je úspěšné uvedení elektrárny do chodu. V tomto případě je termokamera velmi cenným nástrojem, jelikož umožňuje vedoucímu provozu jednoduše detekovat fotovoltaické panely s výrobními vadami a aplikovat příslušnou záruku.

Všechny tyto aspekty nám ukazují, jak je termografie nezbytným nástrojem pro údržbu instalací. Navíc je možné tento nástroj velmi jednoduše používat, což umožňuje jeho plnou integraci do sady nástrojů používaných k údržbě, kterou používají údržbáři (multimetry, klešové měřiče, měřiče izolace, analyzáry kvality energie atd.

Kontakt:



Dvorecká 359/4,
147 00 Praha 4
Tel: 261 218 907
Fax: 261 210 744
Mobil: 731 517 317
Email: ahlborn@ahlborn.cz
www.termokamery.cz

Rádi Vám
Termokamery
předvedeme,
zaškolíme obsluhu
a poradíme Vám
s jejich využitím.