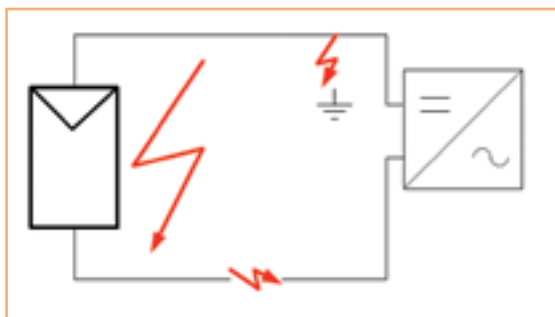


PROBLEM OBLOKA V PV SISTEMIH

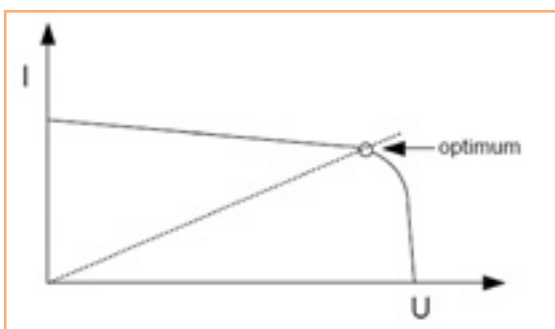
Brane LEBAR¹

V tem članku želim predstaviti problem, ki je poznan trenutno le ožji strokovni javnosti. To je pojav obloka v PV sistemih. Pri nas problemov z oblokom zaenkrat še ni, v tujini pa jih je iz dneva v dan več.

Slika 1
Tri vrste oblokov



Slika 2
Karakteristika PV generatorja



Trg fotovoltaike v zadnjih letih raste skoraj po eksponencialni krivulji. Množica elektrarn, s tem pa tudi množica električnih spojev, vodi do tega, da se nevarnost oblokov, ki lahko nastanejo zaradi slabih spojev in slabe izolacije, strmo povečuje. K temu močno prispeva tudi časovna komponenta.

Verjetnost, da bo prišlo do obloka, je pri starejših sistemih večja (slabša izolacija zaradi staranja, neodpornosti izolacije na UV žarke, popuščanje-oksoidacija spojev), in s starostjo še narašča.

Poznamo tri vrste oblokov v fotovoltaiki:

- serijski
- paralelni
- in oblok na ozemljitev

Serijski oblok nastane v seriji z bremenom. Vzrok zanj je povečevanje upornosti spoja, ki je lahko vijlačni, konektorski. Spoj se zaradi povečane upornosti začne segrevati in če so izpolnjeni vsi pogoji za nastanek obloka, oblok tudi nastane. Serijski oblok ni tako nevaren, ker se enostavno pogasi z izklopom bremena-inverterja. Zaradi tega je med PV generator in inverter treba vgraditi stikalo.

Paralelni Oblok nastane vzporedno z bremenom, PV generatorjem. Vzrok zanj je v slabi izolaciji, popuščanju izolacije s starostjo ... Te vrste oblok je bolj problematičen za prekinitev. Ni ga možno pogasiti s tem, da odklopimo breme. Gašenje je tudi otežkočeno zaradi tega, ker panele ni možno v tej meri zasenčiti, da bi oblok ugasnil. Ponavadi ugasne sam preko noči, ko se mu prekine dovod energije zaradi sončnega obsevanja. Do takrat pa se na objektu lahko marsikaj zgodi, še posebno če je strešna konstrukcija lesena (zasebna hiša ...).

Oblok na zemljo nastane pri sistemih, ki nimajo ločilnega transformatorja, in pri sistemih, pri katerih je negativna (-) sponka ozemljena. Tipičen oblok na ozemljitev je lahko oblok, ki nastane na prenapetostni zaščiti.

Problemi z oblokom so široko opisani v raznih tehničnih prezentacijah, ki jih najdemo na internetni strani:

<http://labs.hti.bfh.ch/index.php?id=2161&L=2>

Informacije s trga

Prve informacije s trga že opisujejo probleme na posameznih PV elektrarnah, predvsem starejših od 10 let, kjer je prišlo do požarov. Najbolj poznan je požar na dveh elektrarnah Mt. Soleil (1992), farma v Švici (1994) in elektrarna Photon v Burgdorfu (2006).

Ker je elektrarn, ki so starejše od 10 let, v svetu še malo, se lahko v prihodnosti pričakuje prava epidemija težav, katerih vzrok bodo raznorazni obloki. Najboljši poznavalci celo trdijo, da bo ta problem osnovni problem zaščite PV sistemov v prihodnosti.

¹ produktni vodja 1, Eti d.d.

ETI ponuja rešitve za električne inštalacije v



STANOVANJSKIH
IN POSLOVNIH
OBJEKTIH



INDUSTRIJI



ENERGETIKI

Na spletni strani www.eti.si
pa so na ogled tudi naši novi izdelki:



Varovalke za enosmerno napetost



Motorska zaščitna stikala

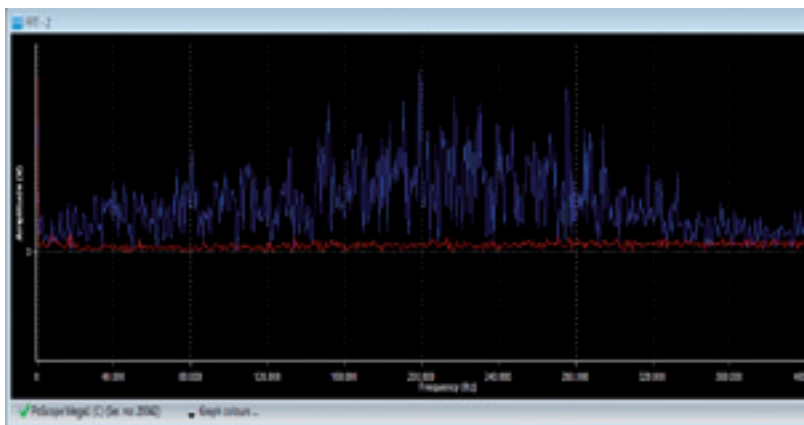
ETI

Power needs control

Slika 3
Simulator obloka

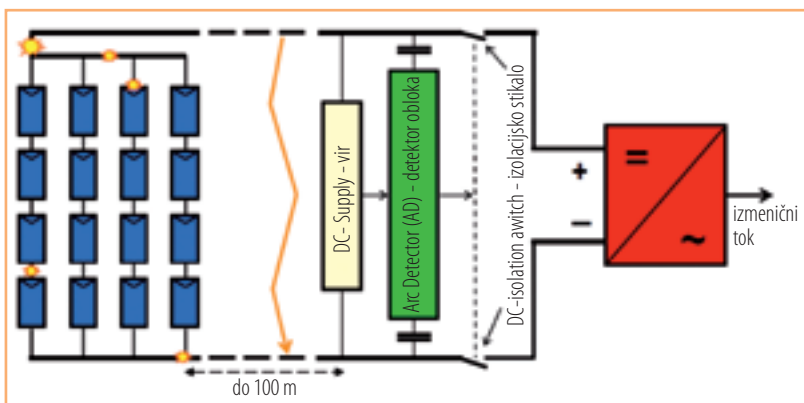
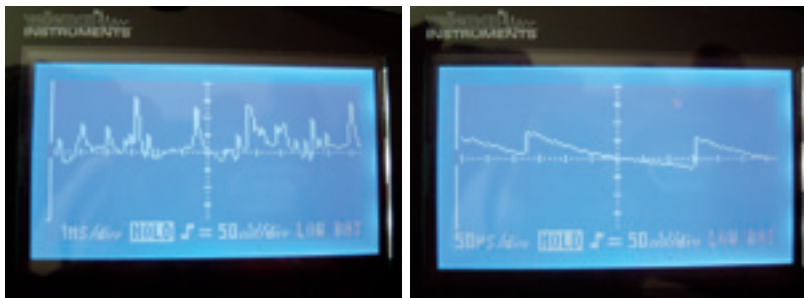


Slika 4
Spektralna analiza signala, ki ga generira serijski oblok pri 500 V in 500 mA DC



Slika 5

Oblika signala, ki ga generira serijski oblok pri 500 V in 500 mA DC pri časovni bazi 1 ms in 50 μ s



Slika 6
Elektronski detektor

Viri:
-interno gradivo ETI d.d.
-<http://labs.hti.bfh.ch/>
-slika 6 vir "H_Haerberlin_Arc-det Workshop 2007-10-31"

Karakteristika PV sistemov

PV sistemi so še posebno izpostavljeni obloku, ker imajo specifično karakteristiko PV generatorja. Karakteristika PV generatorja (slika 2) je tokovni generator - tok je konstanten v večjem delu karakteristike ne glede na napetost.

To je tudi razlog, da »klasični« pretokovni zaščitni elementi ob paralelnem obloku ali obloku na ozemljitev ne prekinajo tokokroga.

Spektralna analiza serijskega obloka

Za prve raziskave obloka smo izdelali simulator obloka, ki je generiral oblok pri enosmerni napetosti 500 V DC in toku približno 500 mA (slika 3).

V naslednji fazi smo posneli spektralno sliko - frekvenčni odtis obloka (slika 4 in 5).

Rezultat te analize je spekter frekvenc od nekaj kHz do nekaj 100 kHz. Najmočnejše izstopajo frekvence od 100-300 kHz. V prihodnosti nameravamo raziskavo še razširiti na višje tokove do 10 A. Pri teh tokovih pričakujemo v spektru močnejše zastopane nižje frekvence.

Tehnična rešitev problema

V svetu obstaja kar nekaj rešitev za detekcijo obloka, ki so v glavnem elektronske (slika 6). Njihove slabosti so:

- elektronska izvedba (občutljivost na prenapetosti)
- potrebujejo zunanje napajanje
- relativno visoka lastna poraba (5-10 W)
- zapleten sistem detekcije
- običajna montaža je pred inverterjem

Idejne rešitve Etijs, ki so že v fazi patentiranja, so:

- robustna elektromehanska izvedba s samo pasivnimi elektronskimi elementi (neobčutljiva na prenapetosti)
- stikalo ne potrebuje zunanjega napajanja
- lastna poraba je zanemarljiva
- možna vključitev kjerkoli v tokokrogu, lahko tudi med paneli (ne potrebuje napajanja)

Naprava »AFSD- Arc fault switch disconnect« bo obločno stikalo, čigar osnovna funkcija bo zmožnost prekinitve kjerkoli v tokokrogu. Stikalo bo imelo dodatno funkcijo detekcije serijskega in paralelnega obloka.

Zaključek

V tem kratkem članku je bil problem obloka nakazan kot problem, ki se bo v prihodnosti čedalje pogosteje pojavljal. Eti je s tem problemom seznanjen in že razvija izdelek, ki bo na tem področju zaščite pomenil novost. ■