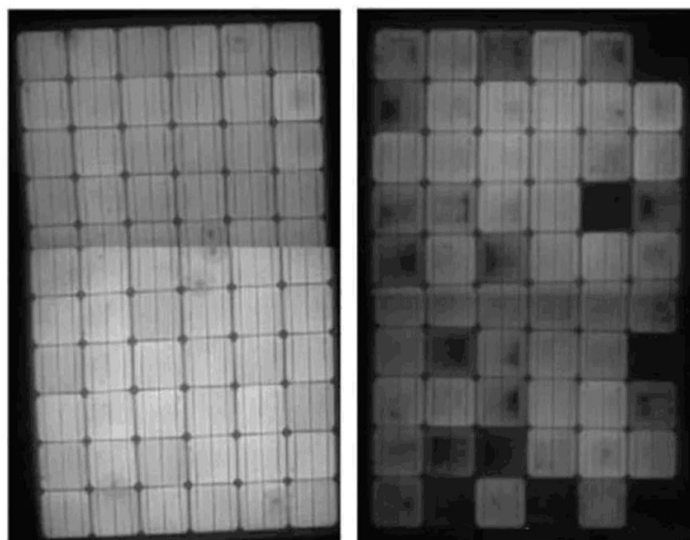


PID efekt (Potential Induced Degradation), PID-free, sanácia, PID-boxy, regenerácia :)

Potenciálom vyvolaná degradácia.

Nežiaduci proces, pri ktorom dochádza k úniku elektrického náboja (prúdu) medzi solárnymi článkami a rámom panela[1]. Tento únik spôsobuje pohyb iónov, ktoré narúšajú schopnosť polovodiča vyrábať elektrinu.

Ide o jav, ktorý môže nenápadne, ale drasticky znížiť výkon celého systému.



Elektroluminiscenčné zobrazovanie článkov
bez PID efektu a s PID efektom

Prečo je PID efekt nebezpečný?

- **Strata výkonu** - PID môže spôsobiť pokles výkonu panelov o 30 % až 70 % v priebehu niekoľkých mesiacov až rokov.
- **Neviditeľnosť** - voľným okom je tento jav nezistiteľný. Panel vyzerá ako nový, ale vyrába zlomok energie.
- **Rizikové faktory** - výskyt PID urýchľuje vysoká vlhkosť vzduchu, vysoké prevádzkové napätie systému (dlhé stringy) a vysoká teplota.

Rady pre prax

V súčasnosti sú už mnohé špičkové panely označené ako „**PID-free**“. Ich výrobca garantuje odolnosť voči tomuto javu[2].

Ak takéto panely nie sú k dispozícii, je nutné uviesť si dôležitosť správneho uzemnenia rámov panelov a konštrukcie. Nesprávne uzemnenie zvyšuje rozdiel potenciálov, čo priamo vyvoláva PID efekt.

Dobré meno montážnej firmy závisí od toho, či systém bude fungovať aj po 5 rokoch. Pochopenie PID efektu umožňuje montérovi navrhnuť systém tak, aby k tejto degradácii vôbec nedošlo.

Metódy diagnostiky

- **Termovízia** - poškodené články sa pri PID efekte môžu prehrievať. Následkom je vznik hotspotov.
- **Elektroluminiscencia** - toto je jediný spoľahlivý spôsob, ako PID vidieť. Poškodené články sa na špeciálnom snímku javia ako tmavé plochy v tvare šachovnice.
- **Meranie IV krivky** - výrazne deformovaná krivka výkonu napovedá, že v systéme dochádza k degradácii.

Sanácia[3] Ak už k PID efektu dá sa tento nežiadúci stav odstrániť pomocou **PID-boxov**. Sú to zariadenia, ktoré sa inštalujú k meniču a v noci[4] aplikujú na panely opačný potenciál. Tým „pretlačia“ ióny späť a dokážu vrátiť panelom takmer pôvodnú kapacitu. Ide o tzv. proces **regenerácie**.

[1] Ktorý je uzemnený.

[2] Podľa normy IEC 62804. Ide o prevenciu pri výbere materiálu.

[3] Súbor opatrení a technických postupov zameraných na nápravu škôd, odstránenie porúch alebo celkovú obnovu systému

do pôvodného, funkčného a bezpečného stavu.

[4] Keď panely elektrickú energiu nevyrábajú.



- <https://sk.jingsun-power.com/info/what-is-the-anti-pid-effect-of-solar-panel-99250349.html>
- <https://eepower.com/technical-articles/causes-and-solutions-of-the-potential-induced-degradation-effect-in-pv-modules/#>
- <https://www.linkedin.com/pulse/what-pid-solar-modules-can-avoided-wattscoreenergy/>
- <https://renewables.messaritis.gr/pid/fainomeno-pid/?lang=en>
- <https://www.nature.com/articles/s41598-022-11831-3>