

# Moderné a komfortné riešenia pre riadenie účinníku FVE



**Súčasná nová platná legislatíva v ČR priniesla požiadavky na zaistenie opatrení pre dispečerské riadenie činného a jalového výkonu a zároveň aj jasné sankcie za ich nesplnenie. Slovenské fotovoltaické elektrárne (ďalej FVE) ešte podobnej legislatíve nepodliehajú, ale nástup podobných predpisov je pravdepodobne len otázkou času. Riešenie tohto problému má viacero spôsobov s rôznym dopadom na náročnosť, komfort, čas, údržbu, účinnosť a samozrejme aj ekonomiku a preto vám v tomto článku chceme pomôcť zorientovať sa v ponuke a zároveň predstaviť riešenie kompenzácií podľa VONSCH.**

Riadenie činného a jalového výkonu je možné zabezpečiť nasledujúcimi spôsobmi:

- priamo použitými invertormi za predpokladu, že to technické riešenie inverterov umožňujú
- aktívnymi kompenzačnými jednotkami
- pasívnymi kompenzačnými jednotkami
- kombináciou aktívnych a pasívnych kompenzačných jednotiek

## **Riadenie činného a jalového výkonu invertormi**

Firma VONSCH je pripravená plniť sprísnené požiadavky, pretože invertery z jej produkcie požadované kritériá splňajú. Skutočnosť, že invertery VONSCH kompletného typového radu FOTO CONTROL umožňujú priamo riadiť jalový a činný výkon prameňmi z ich náročnej konštrukcie: sú riešené na základe riadeného usmerňovača, ktorý je neustále „vedený“ sieťou a parametre, ako činný výkon, jalový výkon a pod. sa objavujú priamo v jeho riadiacich štruktúrach.

Niektorí dodávatelia pasívnych

kompenzačných zariadení pre FVE v odborných časopisoch vylučujú možnosť, aby účinník bolo možné riadiť priamo invertormi, resp. uvádzajú, že je možné riadiť účinník len za cenu zníženia činného výkonu. Prevádzkovateľov FVE tým nepriamo zavádzajú nezalostou možností inverterov, alebo...?

## **Prečo to niektoré invertery (napr. VONSCH) dokážu?**

Ich výkonová elektronika je dimenzovaná aj pre túto možnosť, čo umožňuje zvýšiť ich výstupný prúd. Navyše umožňuje do siete dodávať aj jalový výkon pri plnom činnom výkone, teda invertery umožňujú dodávať nezmenšený činný výkon. Zdanlivý výkon je preto zvýšený o požadovanú hodnotu (pri odladení z  $\cos \phi = 1$  na 0,95 je pri FVE s výkonom 1 MW treba zvýšiť zdanlivý výkon o cca. 50 kVA). Zároveň ich riadiace obvody umožňujú na základe doplnkovej softvérovej výbavy aj uvedené riadenie na požadovaný účinník a umožňujú aj obmedzenie výkonu.

Výhody riešenia kompenzácie priamo invertormi:

- Doplnenie riadiacim systémom a prípadným upgrade softvéru spolu s nastavením a výsledným meraním je cenovo na podstatne nižšej hodnote než je hodnota pasívneho filtra.
- Umožňujú kompenzáciu na 0,95 kapacitných aj pri východiskovej hodnote 0,95 indukčných a na 0,95 indukčných aj pri východiskových 0,95 kapacitných.
- Straty pasívnych filtrov sú minimálne 1 %, čo sú pri FVE s výkonom 1MW straty 10 kW, na rozdiel od zvýšenia strát inverterov o cca 1, 8 až 2,5 kW pri zdanlivom výkone 1 050 kVA, teda účinnosť riešenia kompenzácie s invertormi je vyššia minimálne o 0,75 %.
- Pri kompenzácii pasívnymi členmi je nutné osadiť niekoľko rozvádzačov s hmotnosťou až do 3 000 kg pri kompletnej kapacitno-induktívnej kompenzácii.
- Pri kompenzácii invertormi nepribudne prakticky žiadne ďalšie zariadenie.

- Invertory umožňujú  $\cos \phi$  riadiť kontinuálne, no pasívne len diskretné, preto nedokážu dodržiavať presne žiadanú hodnotu  $\cos \phi$ .
- Invertory s riadením  $\cos \phi$  zároveň umožňujú aj obmedzovať výkon FVE, čiže sú pripravené realizovať aj novú možnú úpravu legislatívy prevádzky FVE.
- Nevýhodou nasadenia aktívnych kompenzácií je vyššia základná cena aktívnych kompenzačných jednotiek. Nižšie montážne náklady však aj túto nevýhodu z časti eliminujú.

Žiadanú hodnotu  $\cos \phi$  a žiadanú hodnotu obmedzenia výkonu možno pre invertory a aktívne kompenzácie VONSCH zadávať nielen plynulo analógovým signálom, ale aj v diskretných krokoch. Vlastná zmena skutočnej hodnoty je vždy vykonaná plynulo s nastaviteľnou časovou rampou, teda neprináša nežiadúce skoky pre elektrickú sústavu.

### Riadenie činného a jalového výkonu aktívnymi kompenzačnými jednotkami

Pre FVE, ktoré nie sú osadené invertormi s možnosťou regulácie jalového výkonu VONSCH ponúka aktívne kompenzačné jednotky typového radu „UNIKOMP“ na báze aktívnych filtrov. V ponuke sú dva výkonové varianty s výstupným prúdom 80 a 250 A (výkony pri 400 V sieti 55 a 170 kVAr). Väčšie výkony sú riešené paralelnou kombináciou.

### Porovnanie aktívnych a pasívnych kompenzácií:

- Aktívne kompenzačné jednotky umožňujú  $\cos \phi$  riadiť kontinuálne, na rozdiel od pasívnych, ktoré riadia  $\cos \phi$  len diskretné v jednotlivých stupňoch výkonu, preto nedokážu dodržiavať presne žiadanú hodnotu
- Výrazne nižšia hmotnosť, a tým menšie nároky na priestor a podstatne jednoduchšia manipulácia pri montáži zariadenia. Pri kompenzácií aktívnymi jednotkami je pre výkon FVE 1 MW určená kompenzačná jednotka s rozmermi: výška x šírka x hĺbka 2 000 x (2 x 1 000) x 500 a s hmotnosťou 2 x 300 kg. Pri kompenzácií pasívnymi členmi je nutné osadiť niekoľko rozvádzačov (štandardne 4 ks) s celkovou hmotnosťou až do 3 000 kg

### Riadenie činného a jalového výkonu kombináciou aktívnych a pasívnych kompenzačných jednotiek

Posledné uvádzané riešenie spája výhody oboch riešení. Najväčšia časť jalového výkonu je riešená pasívnym filtrom, aktívny filter zabezpečuje len zvyšný jalový výkon. Dokáže svoj výkon dodávať spojitne, preto pracuje „medzi“ jednotlivými stupňami výkonu pasívnej jednotky, čím celok pracuje prakticky súvislo a dokáže zabezpečiť presnejšie dodržiavanie žiadanej hodnoty. Nevýhodou ostáva veľká hmotnosť kompenzačnej jednotky, výhodou je nižšia cena oproti aktívnej jednotke navrhutej na celý výkon.

Pri návrhu vhodnej kompenzácie je nutné postupovať v každom prípade individuálne, každá FVE je prakticky iná. Ako prvý krok je potrebné vykonať merania elektrických parametrov FVE a až na základe výsledkov merania pristúpiť k návrhu vhodnej kompenzácie. Pri návrhu a výbere medzi aktívnou a pasívnou jednotkou je vhodné zobrať do úvahy všetky okolnosti: nielen cenu, ale aj dopravu, priestor pre umiestnenie, montážne náklady, technické parametre, a podobne.

Pri návrhu vhodných kompenzácií je nutné z hľadiska nezníženia maximálneho činného výkonu FVE preveriť aj prevodový transformátor, či umožní preniešť zvýšený zdanlivý výkon. Zvýšenie zdanlivého prúdu totiž znamená zvýšenie strát v transformátore, a tým aj zvýšenie jeho oteplenia. Cieľom článku bolo uviesť základný prehľad možností kompenzácie a predstaviť riešenia VONSCH, ktoré sú schopné pomôcť splniť novú legislatívu ČR pre FVE – umožniť dispečerské riadenie.

Pri výbere definitívneho riešenia, vhodného pre konkrétnu aplikáciu, Vám ochotne poradieme.

Viac o výrobkoch a riešeniach VONSCH nájdete nainternetovej stránke [www.vonsch.sk](http://www.vonsch.sk) a na Vaše otázky radi zodpovieme telefonicky, e-mailom, alebo na osobnom stretnutí.

VONSCH, s. r. o.  
Budovateľská 13  
SK 977 03 Brezno  
Tel.: 00421 48 612 2944  
[vonsch@vonsch.sk](mailto:vonsch@vonsch.sk)



[www.vonsch.sk](http://www.vonsch.sk)  
[www.vonsch.cz](http://www.vonsch.cz)