

Optimalizácia fotovoltických elektrární s riešeniami VONSCH

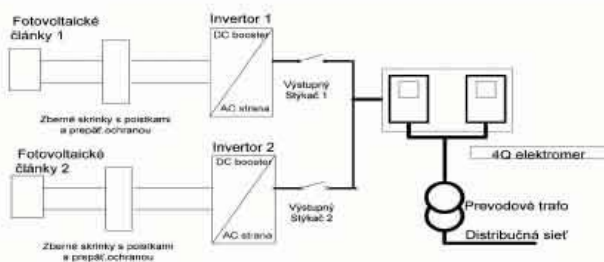
Ing. Pavol Šperka, VONSCH s.r.o.

Spoločnosť VONSCH je tradičným slovenským výrobcom v oblasti výkonovej elektroniky. Výrobný program je v súčasnosti zameraný najmä na meniče frekvencie a invertory pre fotovoltické elektrárne. Vyše dvadsať rokov praxe v tomto odbore a tisícky úspešných aplikácií stavia VONSCH medzi popredné výrobné a inžinierske firmy.

Vzhľadom na svetovú hospodársku krízu a nedostatok fosílnych zdrojov sa očakáva v tomto storočí mimoriadne urýchlenie hľadania alternatívnych zdrojov energie. Jedna z ciest pre zvýšenie podielu obnoviteľných zdrojov je využitie energie slnka, ktorého kapacita je nevyčerateľná. Solárnu energiu je možné využiť viacerými spôsobmi a jednou z možností je premena tejto energie na energiu elektrickú pomocou FV javu. Dopadom fotónov na polovodičový materiál sa odovzdáva energia fotónu v tomto materiáli a výsledkom je tok elektrónov, ktorý je možné využiť pre elektrickú prácu.

Zmyslom článku je poukázať na čo najefektívnejšie využitie solárnej energie pre výrobu elektrickej energie. Spoločnosť VONSCH sa pre FVE (fotovoltické elektrárne) nezameriava len na svoj tradičný výrobný program – meniče a invertory, ale ponúka k nim aj špecifický inžiniering tvorený na mieru konkrétnej aplikácie, čím je zákazníkovi doporučené najvhodnejšie riešenie nielen z hľadiska technického, ale aj z hľadiska ekonomiky a budúcej prevádzkyschopnosti FVE.

Pre efektívnu činnosť FVE je dôležitý celkový ideový návrh premeny dopadajúcej slnečnej energie už v jej začiatku. Jedná sa o výber lokality, projektovaný výkon, tvar pozemku, koncepcia zapojenia invertorov, výber transformátora atď.



Blocková základná schéma decentralizovaného zapojenia FVE a trafa NN/VN (pre názornosť sú zobrazené len 2 ks invertorov decentralizovaného riešenia)

Principiálne základné zapojenie decentralizovanej FVE je na obrázku, z ktorého je vidieť, že pozostáva z FV panelov, invertorov, ktoré zabezpečia premenu DC výkonu na AC výkon a distribučného transformátora NN/VN, cez ktorý sa sriedavý výkon dodáva do distribučnej VN siete 22kV. Medzi

týmito prvkami je ešte viacero technologických zariadení, ktoré slúžia k zefektívneniu prepojení kabeláže (stringové zlučovače, výstupné zlučovacie skrinky na prepojenie výstupov meničov, prepäťové ochrany, meteo stanica, prepoje komunikácií, rôzne istenia kabeláže a pod.).

Pozrime sa teraz bližšie aspoň v základoch na jednotlivé možnosti optimalizácie FVE:

- 1. Výber lokality** - množstvo dopadajúcej slnečnej energie úmerne zodpovedá množstvu vyrobenej energie. Presné „slnečné“ mapy je možné získať na SHMÚ, príp. ČHMÚ.
- 2. Projektovaný výkon** - záleží od prípojky, od finančných možností investora, veľkosti pozemku a pod.
- 3. Tvar pozemku** - toto je dôležitý faktor, ktorý má vplyv na umiestnenie transformátora NN/VN, umiestnenie FV panelov na pozemku, umiestnenie invertorov, má vplyv na koncepciu decentralizácie. Ak sa tento faktor pri optimalizácii zanedbá, potom sa to priamo prejaví napríklad na dĺžke a priereze kabeláže, na počte prepojovacích skriniek z FV panelov, na počte zberných silových skriniek pre výstupy z invertorov a podobne.
- 4. Koncepcia zapojenia invertorov** - predchádzajúci bod úzko súvisí s vhodnou koncepciou použitia invertorov. Pre dané faktory uvádzané v bode 3 projektant navrhne vhodný typ invertorov najmä z hľadiska decentralizácie, počtu panelov v stringoch, typu panelov (mono, poly, tenkovrstvový panel), napätovej sústavy meničov, počtu fáz atď. Tento proces je pomerne náročný a musí už vo fáze projektu počítať s budúcim servisovaním komponentov FVE, obsluhou a starostlivosťou o elektrárňu.

Ak by sme tento bod trochu viac rozvinuli tak zistíme, že hlavnou časťou je vhodná miera decentralizácie meničov. Pod týmto pojmom sa rozumie použitie vhodného počtu meničov na daný projektovaný výkon FVE. Je rozdiel, či je projektovaný výkon rádovo v desiatkach kilowatov alebo v stovkách kilowatov. Pre menšie výkony (do 20kW) sa skôr používajú silne decentralizované systémy, či už jednofázové alebo trojfázové, prípadne invertory s viacerými nezávislými riadenými stringami. Myslí sa tým, že na výrobu daného výkonu sa použije viacej menších meničov a zohľadní sa tiež lokalita umiestnenia, nakoľko je rozdiel projektovať FVE na streche objektu s členitým povrchom strechy a orientáciou na viacero svetových strán, ako na rovnej streche orientovanej na juh. Pre väčšie výkony cca 0,2 až 1 MW je miera decentralizácie rôzna. Čím je väčšia, tým je rozloženie rizika pri výpadku invertora menšie a naopak. Opačne zase platí, že starostlivosť a cenová náročnosť po uplynutí záručnej lehoty invertorov je väčšia u silne decentralizovaných systémov ako u menej decentralizovaných.

Uvedme si nasledovné príklady:

A. FVE s výkonom 1 MW a použitie invertorov výkonu 10 kW-12,5kW

Pre tento výkon a takto zvolenú decentralizáciu je nutné použitie 100 ks invertorov výkonu 10 kW resp. 80 ks invertorov výkonu 12,5kW

Výhody:

V prípade výpadku jedného z invertorov elektrárne pracuje stále na 99 % výkonu. Pri dobre rozmiestnených paneloch sa dosahujú krátke privody k invertoru (20- 30m). Tak isto, ak sú panely a meniče vhodne rozmiestnené, nie sú nutné prepojavacie (zlučovacie) skrinky pre jednotlivé stringy, z čoho vyplýva jednoduchosť dimenzovania stringovej kabeláže. Nízka váha invertorov a dobrá manipulovateľnosť. Bezproblémové sledovanie stavu každého stringu.

Nevýhody:

Veľký počet invertorov a z toho prameniaca vyššia starostlivosť (revízie, prehliadky) o tieto inventory po záručnej lehote. Takéto výkony sú na trh dodávané prevažne v jednofázovom prevedení s tým, že v skrinke sú vlastne použité 3ks jednofázových invertorov a je nutné sledovať „symetriu“ dodávaného výkonu, aby nebol zaťažovaný stredný vodič. Navyše u týchto invertorov je nutné použitie elektrolytických kondenzátorov, ktoré majú nepriaznivý vplyv na životnosť invertora. Určitá nevýhoda je aj značné množstvo výstupných zlučovacích rozvážačov s poistkami (prehľadnosť) a množstvo kabeláže pre paralelné prepojenie invertorov, kde treba správne prepočítať dimenziáciu kabeláže ku skrinkám a transformátoru z dôvodu úbytkov napätia.

B. FVE s výkonom 1 MW a použitie invertorov výkonu 100 kW

Výhody:

Väčšinou sa u týchto výkonov jedná o trojfázové inventory, čím odpadajú elektrolytické kondenzátory a dosahuje sa 100 % symetrie dodávaného výkonu. Nižší počet zlučovacích skriniek na výstupe invertorov (v prípade umiestnenia do kiosku trafostanice nie sú potrebné), nižšie nároky na silovú kabeláž z výstupu invertorov. K nesporným výhodám patrí starostlivosť o inventory, nakoľko technik aplikuje údržbu a revízie na 10 ks invertorov. Štatisticky nižšia poruchovosť. Nižšie nároky na komunikáciu medzi invertormi. Jednoduchá aplikovateľnosť riadenia MASTER-Slave, čo prispieva k zvýšeniu výkonu pri nízkych intenzitách osvetlenia. Moderné inventory tohto výkonu už ponúkajú tiež monitoring stavu každého stringu (patrí k nim aj inventory VONSCH).

Nevýhody:

Pri výpadku jedného invertora pracuje elektrárne na 90 % výkonu. Pre prepojenie stringových polí je nutné použitie zlučovaciu skrinku s ochranami. Vyššia hmotnosť meničov - horšia manipulovateľnosť.

Záver:

Veľké množstvo FVE výkonov cca. 1 MW je v praxi projektovaných

s invertormi výkonov 30-125 kW , čo je „zdravým“ prienikom výhod decentralizovaných a centralizovaných zapojení invertorov.

5. Výber transformátora - tento výber spolu so správne dimenzovanou kabelážou môže ovplyvniť účinnosť celej FVE o cca 2-4 % (pri vyrábanom výkone 1000 kW predstavuje 20-40kW výkonu). Dnes je možné zakúpiť moderné transformátory zložené z nízkostratových jadier, prípadne jadier z amorfných kovov. Účinnosť takýchto transformátorov je na úrovni 99,2 %.

Naša výrobná spoločnosť VONSCH pre FVE stredných a veľkých výkonov odporúča nasledovné najpredávanejšie inventory typu FOTOCONTROL:

FOTO CONTROL sú výhradne trojfázové inventory. Toto riešenie umožňuje v jednosmernom obvode invertora nepoužívať elektrolytické kondenzátory s nízkou životnosťou, ale fóliové kondenzátory, čím je niekoľkonásobne predĺžená životnosť a spoľahlivosť invertora. Veľká výhoda trojfázového invertora je 100 % symetria výstupného výkonu v každej fáze.

Inventory FOTO CONTROL pracujú pri veľkom rozsahu vstupného napätia – napätia fotovoltaických článkov s rozsahom od 400 V až do 880 V.

FOTOCONTROL 3f 400

beztransformátorový inverter určený hlavne pre priame pripojenie invertora (meničov) do rozvodnej siete alebo do distribučného transformátora s prevodom 0,4/22 kV. K dispozícii sú výkony 12,5 a 40 kW.

FOTOCONTROL 3f 400 ISOL

transformátorový variant vyššie uvedeného typu je galvanicky oddelený - izolovaný od napájacej siete, ktoré umožňuje jeho použitie pre tenkovrstvové panely s uzemnením záporného alebo kladného pólu.

K dispozícii sú výkony 12,5 až 125 kW.

FOTO CONTROL 3f 290

beztransformátorový inverter určený pre priame pripojenie invertora (meničov) na primárnu stranu prevodového sieťového transformátora s prevodom 0,29/22 kV. K dispozícii sú výkony 12,5 až 125 kW.

Viac o výrobkoch a riešeniach VONSCH nájdete na www.vonsch.sk a na Vaše otázky radi zodpovieme telefonicky, e-mailom, alebo na osobnom stretnutí. Pri osobnej návšteve Vám priamo na našej FVE predvedieme činnosť elektrárne s podrobným vysvetlením technického riešenia.

VONSCH s.r.o.

Budovateľská 13

SK 977 03 Brezno

Tel.: 00421 48 612 2944

Fax: 00421 48 671 3020

vonsch@vonsch.sk

www.vonsch.sk, www.vonsch.cz

