

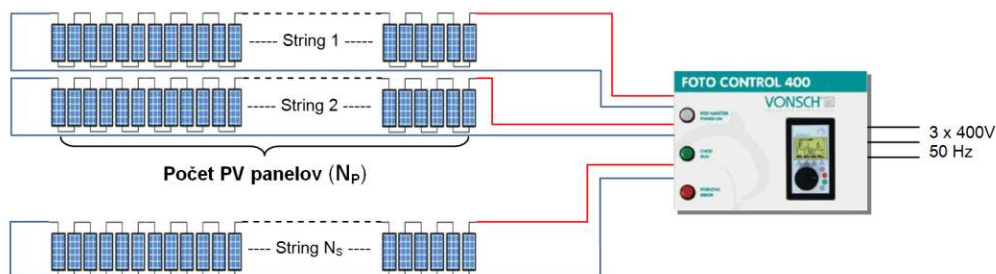
# TRENDY FOTOVOLTICKÝCH INVERTOROV A ICH UNIKÁTNE FUNKCIE



Celková „úspešnosť“ fotovoltaických elektrární nezávisí len od kvality a účinnosti panelov, ale v nemalej miere aj od kvality invertorov, hlavne od ich schopnosti „vydolovať“ z panelov čím najviac energie.

Na príklade invertorov FOTO CONTROL, ktoré ponúkajú maximum, chceme budúcim prevádzkovateľom FVE predstaviť vlastnosti a niektoré unikátne funkcie moderných fotovoltaických invertorov. Samozrejme okrem deklarovaných vlastností je ťažiskom dobrého invertora kvalitná základňa komponentov, ktorá môže podstatne predĺžiť jeho životnosť, odhadovanú zahraničnými odborníkmi na základe doterajších skúseností s FVE minimálne na 10 rokov. Dostupnosť, rýchlosť, kvalita servisu a nonstop technická podpora sú neodmysliteľnou súčasťou vyhliadok na bezproblémovú prevádzku, maximálnu výťažnosť FVE a tým aj na spokojnosť užívateľa elektrárne. Technická kvalita výrobkov doplnená špecifickým inžinieringom s výše dvadsaťročnou tradíciou a bezkonkurenčným servisom posunula výkonovú elektroniku VONSCH medzi vyhľadávané značky na trhu.

Invertory FOTO CONTROL svojim špeciálnym hardvérovým aj softvérovým vybavením predstavujú optimálne riešenie. Okrem základnej funkcie – premeny elektrickej energie, obsahujú aj mnoho iných užitočných funkcií. Napríklad elektronickú ochranu na AC aj DC strane meniča, vyhľadávanie optimálneho pracovného bodu MPP fotovoltaických panelov, automatické zapínanie a vypínanie meničov, nulovú nočnú spotrebu, univerzálne ovládacie vstupy a výstupy pre voliteľné užívateľské funkcie, funkciu obmedzenia výkonu od rôznych podmienok. Ďalej vyhodnocovanie kvality a kvantity vyrobenej energie, štatistiku výroby a spotreby, diagnostiku stringov a prevádzkových veličín, komfortné nastavovacie rozhranie na grafickom LCD displeji. Invertory sú z výroby expedované prednastavené na továrenské nastavenie. V pevnej pamäti riadiacej dosky je kópia nastavenia prístupná cez „Bod obnovy“.

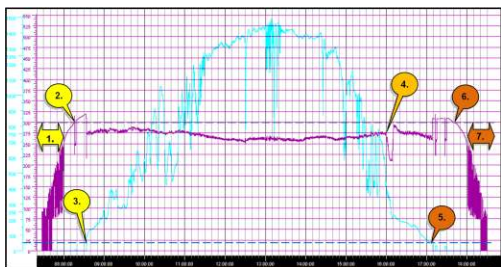


Obr. 1 Základné zapojenie invertora k fotovoltaickým panelom



Úlohou automatického vypnutia meniča je vypnúť riadenie a odpojiť menič od siete v prípade, že jeho prevádzka je nevhodná, čiže ak výkon klesne pod minimálnu hodnotu a tento pokles trvá určitý čas. Po vypnutí riadiaci systém určí dobu ďalšieho zapnutia, ktorá je závislá od výkonu pri vypnutí. Ak bol výkon vyšší, nasleduje ďalšie automatické zapnutie za kratší čas a naopak. Doba čakania sa skraca aj pri náraste napätia panelov počas čakania, čo môže znamenať zvýšenie radiácie a predpoklad, že sa pri najbližšom pokuse o štart dosiahne alebo prekročí minimálny výkon. Po uplynutí tejto doby riadiaci systém vykoná automatické zapnutie a začína nový cyklus. Ak po automatickom vypnutí napätie na paneloch naprázdno kleslo pod nastavenú hodnotu, potom zostáva invertor vypnutý až kým napätie túto hranicu opäť presiahne (zvyčajne do rána nasledujúceho dňa).

Pomocou týchto parametrov je možné dosiahnuť želané správanie meniča, aby sa ráno zapínal a večer vypínal s minimálnym počtom pokusov, aby sa zabránilo zbytočnej prevádzke meničov a zlepšila sa energetická bilancia elektrárne.



Obr. 4 Algoritmus automatického zapnutia a vypnutia na FOTO CONTROL

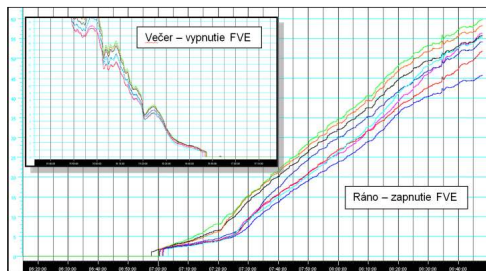
Priebeh výkonu (belasá [W]) a napätia DC (fialová [V]) počas jedného dňa prevádzky na meniči FOTOCONTROL 400 (skúšobná FVE malého výkonu) počas slnečného dňa s riedkou oblačnosťou.

#### LEGENDA:

1. Fáza nábehu napájacích zdrojov – postupné nabíehanie elektroniky meniča FOTO CONTROL od pomalého vzostupu radiácie na solárnych paneloch (svitanie).
2. Prvé zopnutie AC stýkača po prekročení napätia DC nad minimálnu pracovnú hodnotu (v tomto prípade = 298 V). Nasleduje skúšobné spustenie riadenia, pričom vyrábaný výkon je menší ako „Podmienka chodu – minimálny výkon“ =

50 W, preto po uplynutí času „Čas merania“ = 2 min. dochádza k automatickému vypnutiu elektrárne.

3. Druhé zopnutie AC stýkača a spustenie riadenia. Výkon presahuje minimálnu hodnotu 50 W a menič zostáva v chode. Až do 17:09 elektrárne súvisle vyrába pričom výkon sa mení v závislosti od osvetlenia panelov a pracuje algoritmus MPP.
4. Pokles osvetlenia panelov po zatienení tieňom blízkej budovy.
5. Pokles vyrábaného výkonu pod hranicu 50 W nasledovaný automatickým vypnutím po čase 2min. V tomto čase prebieha „Autodetekcia napätia pre zopnutie stýkača AC“. Nasledujú ešte dva pokusy o zapnutie elektrárne pretože je napätie DC nad hodnotou 298 V.
6. Pokles napätia DC pod 298V. AC stýkač zostáva trvale vypnutý a elektrárne je odpojená.
7. Fáza vypínania zdrojov – vypínanie elektroniky meniča od poklesu radiácie (súmrak).



Obr. 5 Zapínanie a vypínanie invertorov

Automatické zapnutie a vypnutie elektrárne s 8 ks FOTO CONTROL 125kW (FVE 1MW) pri dobre vyladenom napätí zopnutia stýkača AC je možné už pri minimálnom výkone 1kW. Grafy predstavujú výkony jednotlivých meničov.

#### Monitoring a kvalita elektrickej siete

Parametre pripojenej trojfázovej sústavy sú kľúčové z hľadiska správnej činnosti invertora FOTO CONTROL. Ak nie sú hodnoty napätia alebo frekvencie v rámci dovolených hraníc alebo ak chýbajú alebo sú opačne orientované fázy, nemôže menič dodávať elektrickú energiu do siete. Kvalita regulácie je preukazovaná minimálnym harmonickým skreslením napätia a prúdu a minimálnou záťažou jalovej energie ( $\cos \varphi = 1$ ). Invertory FOTOCONTROL vyhodnocujú nasledovné poruchy siete: Chyba synchronizácie, Frekvencia siete, Extrémne prepätie siete, Extrém-

ne podpätie siete, Prepätie siete, Podpätie siete Zároveň sú diagnostikované vyššie harmonické sieťového napätia a harmonické skreslenia výstupného prúdu (THDi), ktoré sú samozrejme riaciami metódami minimalizované - celkové THDi je pod 3 %. Invertoary svojím riadením pri štandardnom nastavení zabezpečujú  $\cos \varphi$  (účinník) = 1. Túto štandardnú hodnotu je možné meniť v určitom rozsahu v oblastiach kapacitného ako aj indukčného charakteru. Táto možnosť sa využíva, keď distribučná spoločnosť požaduje rôzne hodnoty účinníka za účelom kompenzácie siete.

### Štatistiky výroby a spotreby

Majiteľov a prevádzkovateľov elektrární najviac zaujímajú údaje o množstve vyrobenej energie a štatistika - bilancia výroby. Invertoary FOTO CONTROL už vo svojej základnej výbave poskytujú komplexný prehľad o vyrobenej energii ako aj o spotrebovanej energii napr.: „vyrobená energia za dnes“, „za včera“, „za predvčera“, „za tento týždeň“, „za minulý týždeň“, „za minulý mesiac“, „za tento mesiac“, „za minulý rok“, „za tento rok“, „celková vyrobená energia“.

### Diagnostika a kontrola stringov

Meniče FOTO CONTROL sú vybavené diagnostikou stringov, ktorá monitoruje prúdy a výkony jednotlivých stringov a vyhodnocuje unikajúce prúdy.

### Obmedzenie výkonu

Pri prevádzke fotovoltických elektrární môže byť kladená požiadavka: „Neprekročiť maximálny zmluvne dohodnutý výkon elektrárne“, alebo požiadavka na zníženie výkonu. Takáto „nadvýroba“ môže byť aj pokutovaná. Preto meniče FOTO CONTROL majú v softvérovej výbave funkčný blok obmedzenia výkonu.

### VONSCH reaguje na novú fotovoltickú legislatívu

VONSCH pružne zareagoval na novú legislatívu zvyhodňujúcu strešné aplikácie fotovoltických elektrární s výkonom do 100 kW a rozšíril portfólio svojich produktov. Typové rady fotovoltických invertoarov FOTO CONTROL doplnil o typy s výkonom 33,5 kW a 100 kW s výstupným napätím 3 x 400 V. Výrobný program VONSCH v súčasnosti v oblasti strešných aplikácií do 100 kW ponúka výkony jednotlivých invertoarov 12,5 kW, 33,5 kW, 40 kW a 100 kW. Tento rozsah výkonov umožňuje ideálne riešenie pri decentralizovanom aj centrálnom nasadení invertoarov v strešných aplikáciách. Pre mimostrešné aplikácie výrobný program VONSCH zahŕňa aj invertoary s výkonom 125 kW a 250 kW s výstupným napätím 400 V a 290 V. Ku všetkým invertoarom VONSCH ponúka riaci systém, montáž elektroniky, monitoring FVE (aj ako outsourcingovú službu) a následný rýchly a kvalitný servis. Typový rad FOTO CONTROL bol ocenený titulom „Elektrotechnický výrobok roku 2010“. V budúcom čísle budeme pokračovať, aké výhody prináša „zohratosť“ invertoarov s nadradeným systémom a užívateľom a o diaľkovom ovládaní činného a jalového výkonu FVE.

Viac o výrobkoch a riešeniach VONSCH nájdete na [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.cz](http://www.vonsch.cz), [www.vonsch.sk](http://www.vonsch.sk)**



**www.VONSCH®.sk**  
komplexné riešenia výkonovej elektroniky