

# Fotovoltická elektrárňa zvnútra

## – vizualizačný a monitorovací systém

Projekt fotovoltaickej elektrárne vyžaduje okrem návrhu prostriedkov na výrobu elektrickej energie aj vhodné riešenie komunikačných prostriedkov. Tie zabezpečujú veľmi dôležitý zber údajov o prevádzke elektrárne a umožňujú tiež diagnostiku fotovoltaických panelov a meničov. Riešenie navrhnuté firmou Vonsch s.r.o., predstavuje ekonomicky výhodnú realizáciu centrálnej aj decentralnej konfigurácie elektrárne pre rôzne výkony. V projektoch elektrární využíva vlastné trojfázové meniče FOTO CONTROL, riadiace systémy VIPA 200V a priemyselné routre eWON.

Úlohou vizualizačného a monitorovacieho systému elektrárne je poskytnúť používateľovi komplexné informácie o stave elektrárne. Na dosiahnutie tohto cieľa slúži viacero zariadení.

### Menič FOTO CONTROL

Je „srdcom“ elektrárne. Na svoju činnosť využíva riadený 4-kvadrantný invertor, ktorý svojím riadením zabezpečuje nízky podiel vyšších harmonických prúdov a nastaviteľný  $\cos \phi$ . Veľká výhoda trojfázového meniča je 100 % symetria výstupného výkonu v každej fáze. Meniče typového radu FOTO CONTROL sú samostatné autonómne zariadenia, ktoré na svoju činnosť vo fotovoltaickej elektrárni nepotrebujú žiadny nadradený systém. Túto skutočnosť zabezpečujú nasledujúce vlastnosti:

- algoritmus na vyhľadanie optimálneho napätia na stringoch (prepojenom rade fotovoltaických panelov), pri ktorom dodávajú panely maximálny výkon,
- algoritmus na automatické vypnutie pri nedostatku slnečného svitu (nulová spotreba v noci) a automatické zapnutie pri obnovení svetelného zdroja,
- pripojenie až 32 stringov s meraním prúdu každého stringu a vyhodnocovaním poruchových stavov,
- štandardný komunikačný protokol Modbus RTU na sériovej zbernici RS 485. Pomocou tohto protokolu sú sprístupnené všetky veličiny, parametre meniča a stavové a poruchové informácie.

### Riadiaci systém VIPA 200V

Modulárne PLC VIPA radu 200V využíva procesor CPU214SER s integrovaným rozhraním RS485, ktoré slúži ako MASTER na komunikačnej zbernici Modbus RTU. Zbernica realizuje komunikačné spojenie automatu so skupinou meničov v závislosti od topológie elektrárne. I/O moduly riadiaceho systému zároveň spracúvajú signály so snímačov teploty panelov, hodnotu osvetlenia a iné. Dôležitou úlohou PLC je zhromažďovanie údajov z viacerých meničov a vyhodnocovanie sumárnych výkonov. Takto spracované údaje archivuje modul eWON, ktorý je s PLC spojený zbernicou MPI.

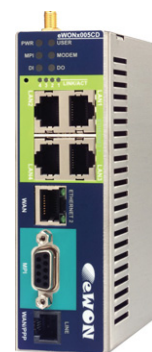


### Priemyselný router eWON

Router zabezpečuje v elektrárni niekoľko dôležitých funkcií:

- prevádzkuje webovú vizualizáciu elektrárne, ktorá je prístupná cez internetový prehliadač,

- krátkodobu archivuje prevádzkové údaje,
- posiela archívne súbory na FTP server na dlhodobú archiváciu,
- realizuje správu alarmov zariadenia, posiela e-maily alebo SMS,
- priamo cez vývojové prostredie STEP7 f. Siemens umožňuje vzdialenú správu a diagnostiku riadiaceho systému a tým aj meničov elektrárne.

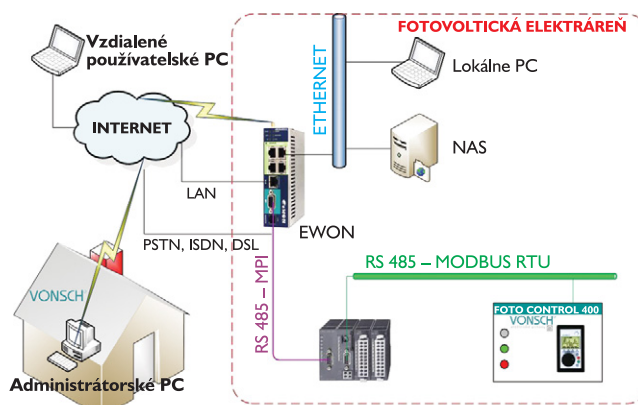


Dôležitým predpokladom funkcie routera eWON je zabezpečenie pripojenia do internetu na mieste inštalácie niektorého meniča FOTO CONTROL, pričom na výber sú tri základné spôsoby pripojenia:

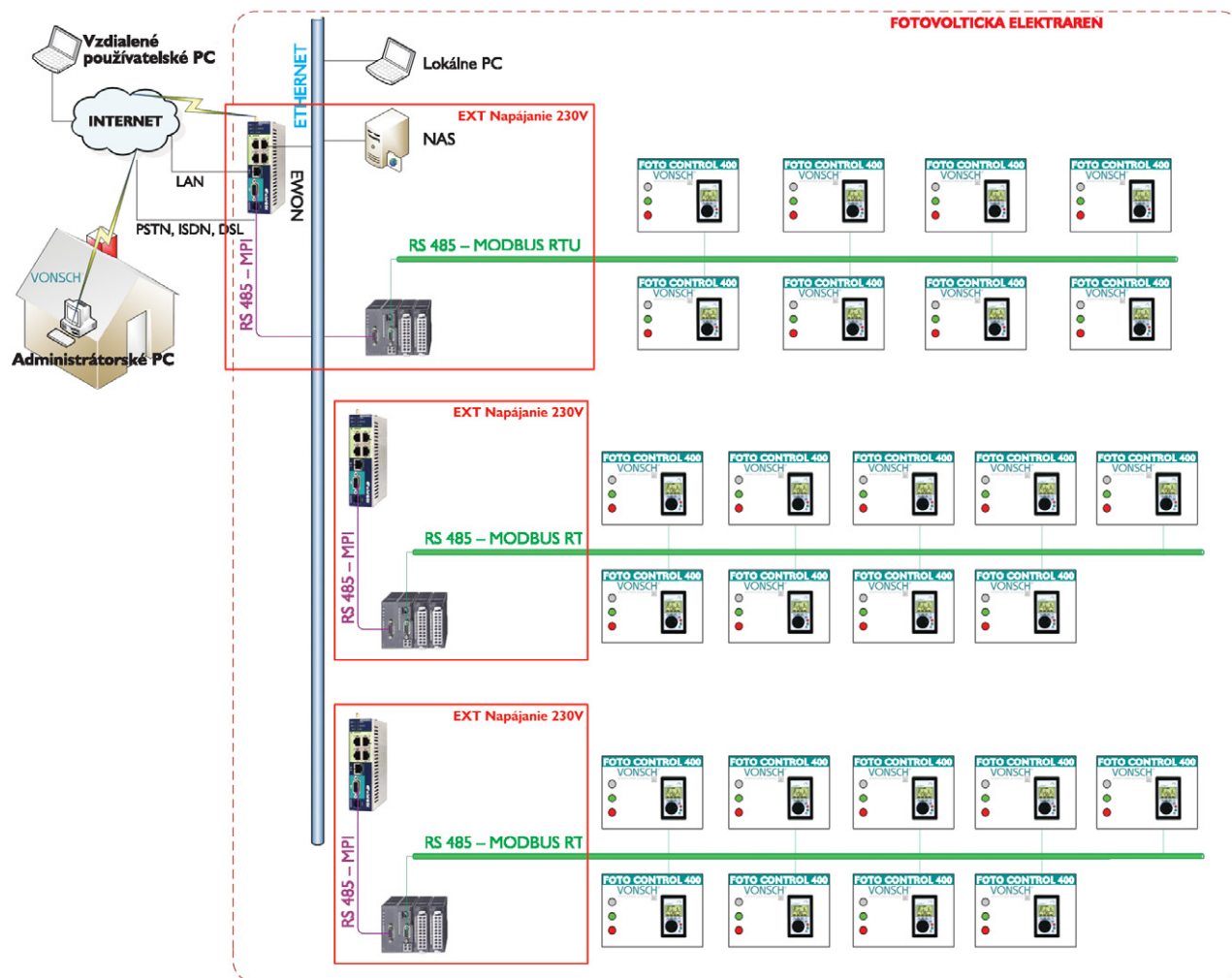
- ethernet (napr. existujúca domáca alebo vnútropodniková LAN),
- DSL (štandardný vysokorychlostný internet cez pevnú linku DSL),
- GPRS/EDGE/HSUPA (internetové pripojenie od mobilného operátora, t. j. SIM karta s dátovými službami).

### NAS – FTP server

NAS (Network Attached Storage) je diskový úložný priestor dostupný protokolom FTP v lokálnej sieti elektrárne. Router eWON exportuje údaje v textovej a grafickej podobe na tento sieťový disk, čím možno uchovávať údaje elektrárne prakticky s neobmedzenou kapacitou. Prostredníctvom routera je zabezpečený prístup k archívu na FTP serveri aj z internetu. Archivované údaje sú tak k dispozícii na pri-



Konfigurácia jednoduchovej centralizovanej elektrárne s výkonom 60 kW



**Konfigurácia decentralizovanej elektrárne s výkonom 1 MW má niekoľko komunikačných uzlov. Do každého z nich možno pripojiť až 10 meničov.**

padné ďalšie spracovanie (databázové alebo SCADA systémy) podľa požiadaviek prevádzkovateľa zariadenia.

### Konfigurácia elektrárne

Fotovoltická elektráreň pozostáva z jedného alebo z viacerých meničov FOTO CONTROL v paralelnej kombinácii. Podľa počtu meničov sa určuje topológia komponentov na zabezpečenie vizualizačného a monitorovacieho systému. Firma VONSCH preferuje decentralizovanú koncepciu riešenia meničov, v ktorej sú fotovoltické panely pripojené k viacerým meničom. Tieto sú paralelne zapojené a pracujú v spoločnej elektrickej sieti priamo alebo prostredníctvom centrálného transformátora. Výhoda decentralizovanej koncepcie je rozdelenie elektrárne na menšie celky, čo zvyšuje výnosnosť pri čiastočných zatieleniach panelov a v prípade poruchy umožňuje ponechať časť panelov v prevádzke. Navyše údaje privádzané do nadradeného riadiaceho systému pri decentralizovanej koncepcii sú detailnejšie a majú neporovnateľne vyššiu výpovednú hodnotu. Monitorovací systém centralizovanej a decentralizovanej elektrárne je osadený rovnakými komunikačnými prvkami, čo výrazne zjednodušuje návrh rôznych topológií elektrárne a tiež znižuje náklady na vývoj SW a uvedenie do prevádzky.

### Vizualizácia cez internet

Prostredníctvom vizualizačnej webovej aplikácie modulu eWON môže užívateľ sledovať aktuálny stav elektrárne, prezerať priebehy jednotlivých veličín alebo nahliadnuť do archívu. Vizualizačná aplikácia je vytvorená v jednoduchom vývojovom prostredí viewON, určenom pre moduly eWON. Tento prostriedok umožňuje realizovať aktívne grafické prvky, správu alarmov a archívy premenných podobne ako SCADA systémy, aj keď v obmedzenom rozsahu. Aplikácia je prístupná po navolení verejnej adresy modulu cez bežný internetový prehliadač.

### Vzdialená správa elektrárne

Na diaľkový prístup k zariadeniam elektrárne sa využíva výhradne internetové spojenie, ktoré je sprostredkované službou Talk2M firmy eWON (pozri AT&P journal, č. 2/2010). Router eWON je pripojený k serveru Talk2M ako klient cez VPN tunel. V momente, keď sa k serveru pripojí oprávnený používateľ, t. j. servisný pracovník, server Talk2M ho pripojí do lokálnej siete elektrárne a umožní mu komunikovať s ľubovoľným zariadením v sieti (napr. IP kamerou). Prostredníctvom portu MPI/Profibus, ktorý je zabudovaný v routeri eWON, je možné priame pripojenie k riadiacemu systému VIPA a tým aj k všetkým pripojeným meničom. V praxi to znamená možnosť on-line úpravy SW v riadiacom systéme a tiež možnosť zmeny nastavenia ľubovoľného parametra ľubovoľného meniča elektrárne cez internet. Takýmto spôsobom môžu špecialisti f. VONSCH okrem bežného servisu aj asistovať pri oživovaní a nastavovaní elektrárne na optimálne prevádzkové parametre.

**CONTROL SYSTEM**

**ControlSystem, s.r.o.**

zastúpenie VIPA a eWON na Slovensku  
 Štúrova 4, 977 01 Brezno  
 Tel.: 048/611 59 00  
 Fax.: 048/611 18 91  
 e-mail: info@controlsystem.sk  
 http://www.controlsystem.sk