

# VONSCH urýchlil výskum a vývoj fotovoltických zariadení pomocou MATLAB & Simulink

Slovenský výrobca výkonovej elektroniky VONSCH, s. r. o., potrebuje pružne reagovať na potreby trhu a rýchle zmeny legislatívy, preto sa v druhej polovici roka 2013 manažment firmy rozhodol vyvinúť jednofázové, no moderné a účinné fotovoltické striedače súčasne v dvoch napäťových verziách (FOTO CONTROL 1f 230/375 DC a FOTO CONTROL 1f 230/48 DC) a k tomu solárnu nabíjačku FOTO CHARGER DC 48. Vývojári VONSCH sa teda aj na túto výskumno-vývojovú úlohu rozhodli použiť metódu Model Based Design pomocou nástrojov MATLAB & Simulink.

## Výzva

Pracovníci VONSCH v oddelení výskumu a vývoja si najskôr potrebovali odsimulovať možné hardvérové topológie výkonovej časti



striedačov a nabíjačky a ich správanie pri rôznych stavoch vstupného napätia a odoberu. Po návrhu hardvéru a stavbe prototypu bolo potrebné rýchlo sa upriamiť na návrh riadiacich algoritmov. Táto úloha je o to ťažšia, že v jednom zariadení treba riadiť nielen obvod striedača, ale aj obvod boostera, resp. HF transformátora a ich vzájomnú spoluprácu. Zároveň vznikla ďalšia požiadavka na jeden spoločný softvér pre obidva typy striedačov napriek vzájomnej odlišnosti DC obvodov jednotlivých typov. Nabíjačka FOTO CHARGER má so striedačmi spoločnú časť riadiacich algoritmov, v mnohom sa však

samozrejme, líši. Uvedené produkty majú spolu s príslušenstvom vytvoriť modulárny systém, ktorý bude schopný realizovať aj tie najkomplexnejšie malé fotovoltické elektrárne.

## Riešenie

Nástroje spoločnosti Mathworks boli využité v celej fáze výskumu a vývoja, od začiatku až po priebežné malé úpravy softvéru v súčasnosti. Toolbox SimPowerSystems umožnili postavenie simulačnej schémy výkonovej časti striedačov, čo výrazne pomohlo pri tvorbe hardvéru. Neskôr bol tento toolbox spolu s ostatnými zabudovanými súčasťami prostredia MATLAB & Simulink použitý aj pri vývoji riadiaceho softvéru. Programátori VONSCH oceňujú spôsob vývoja s balíkom MATLAB & Simulink, pričom tvorba riadiaceho softvéru pozostáva zo spájania jednotlivých blokov zo zabudovaných a vlastných knižníc a grafického definovania premenných. Veľmi vítané je vyhnutie sa potrebe písania riadiaceho kódu v C, čo v praxi často vedie k ťažko odhaliteľným chybám. Model bol už priebežne tvorený spôsobom, aby sa dal priamo z neho generovať kód v jazyku C pre použitý mikrokontrolér od firmy Texas Instruments. Vygenerovaný kód bol priamo napojený do celkového projektu, kde sa spojil s ručne písaným kódom na správu parametrov, grafickou knižnicou a ostatnými funkciami.

Napriek náročným požiadavkám na hardvér aj softvér boli striedače FOTO CONTROL 1f aj nabíjačka FOTO CHARGER vyvinuté vďaka použitiu procesu Model Based Design oveľa ľahšie a rýchlejšie a úspešne sa predávajú. Striedače FOTO CONTROL 1f umožňujú prevádzku v režime pripojenia na distribučnú sieť, v ostrovnom a hybridnom režime. Výhodou hybridného režimu je nepreťažité

napájanie spotrebičov aj pri výpadkoch siete, keď sa zmení režim z pripojenia na sieť na ostrovný režim. Samozrejmosťou je aj funkcia riadenia výkonu, keď možno pokrývať vlastnú spotrebu bez dodávania výkonu do siete, prípadne použitie regulátora spojitého výkonu na napájanie vykurovacích telies ako špirály bojlera alebo elektrického radiátora. Výhodou tohto regulátora výkonu je spojitý priebeh výkonu, umožňujúci optimálne využiť fotovoltický systém.

## Výsledky

- Simulácia fotovoltických elektrární  
Softvérové nástroje firmy MathWorks umožnili vytvoriť simulačné modely na rôzne konfigurácie elektrární a tým výraznou mierou prispeli k úspešnému vývoju modulárneho fotovoltického systému.
- Výrazne skrátený čas na vývoj vďaka simulácii a generovaniu kódu v jazyku C z modelu  
Na rozdiel od predchádzajúcich vývojových procesov sa v tomto prípade veľmi zjednodušil celkový proces výskumu a vývoja, ktorý v konečnom dôsledku viedol k výraznému skráteniu času potrebnému na uvedenie produktu na trh.
- Jednoduchšia orientácia v zložitej riadiacej schéme  
Pohľad na model v Simulinku umožňuje ľahko a rýchlo získať prehľad o implementovaných algoritmoch, ľahko sa odhaľujú chyby a ešte ľahšie sa napraviajú. Odlaďovať dynamický model napísaný priamo v jazyku C je omnoho ťažšie a časovo náročnejšie.

Viac informácií o spomínaných výrobkoch nájdete na [www.vonsch.sk](http://www.vonsch.sk).



Kontakt na distribútora softvéru:



HUMUSOFT, s.r.o.

Pobřežní 20  
186 00 Praha 8  
Tel.: +420 284 011 730  
Fax: +420 284 011 740  
info@humusoft.cz  
www.humusoft.cz