

# Elektrické pohony firmy Siemens v službách vzdelávania na FEI TU v Košiciach

Ján Fetyko  
František Ďurovský  
Tibor Takáč  
Emanuel Hutník

Vyvážený pomer teoretickej a praktickej časti výučby na technických univerzitách je základným predpokladom výchovy kvalitných inžinierov pre priemysel. Známy a dlhoročne pretrvávajúci nedostatok modernej laboratórnej techniky na mnohých našich technických univerzitách často vedie k tomu, že značná časť praktických laboratórnych cvičení sa nahrádza simuláciou na počítačoch.

Simulácie majú, prirodzene, vo výučbe svoje miesto. Umožňujú študentom preniknúť do fyzikálnej podstaty analyzovaných javov bez potreby zložitých meraní. Rovnako i príprava simulačných experimentov je jednoduchšia, lacnejšia a menej náročná na prístrojové vybavenie. Významný je tiež fakt, že pri simuláciách sa nedá zničiť merané zariadenie, resp. dajú sa analyzovať stavy za hranicami možností skutočného zariadenia.

Miesto praktickej výučby je však nezastupiteľné, pretože študentom umožňuje pracovať priamo s reálnymi zariadeniami, získaf praktické návyky, manuálnu zručnosť, ale hlavne určitú istotu a odvalu pri práci na týchto zariadeniach. Na druhej strane je zabezpečenie praktickej výučby náročnejšie na materiálové vybavenie laboratórií, prípravu, úpravu a opravu zariadení, ktoré sa pri výučbe občas poškodia.

## Laboratórium regulovaných pohonov

Katedre elektrických pohonov a mechatroniky (KEPM) na Fakulte elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity v Košiciach (FEI TU v Košiciach) pri realizácii praktickej výučby elektrických pohonov pomáha firma SIEMENS. V rámci dlhoročnej zmluvnej spolupráce firma poskytla katedre niekoľko meničov, ktoré sme svojpomocne upravili a zabudovali do laboratórnych pohonov. Každý menič sme doplnili o rozvádzač, merací a ovládaci panel a umiestnili na spoločný stojan.

Vnútri rozvádzača sú umiestnené stykače, ističe, komutačné tlmičky, odrušovacie filtre a pod. Silové svorky boli z bezpečnostných dôvodov nahradené klasickými silovými konektormi na zadnej strane stojana. To umožňuje rýchlu a pohodlnú výmenu pripojeného motora. Po doplnení špeciálnymi prípravkami je možné

na takto upravenom meniči analyzovať aj pomery na silových vodičoch tak na strane siete, ako aj na strane motora.

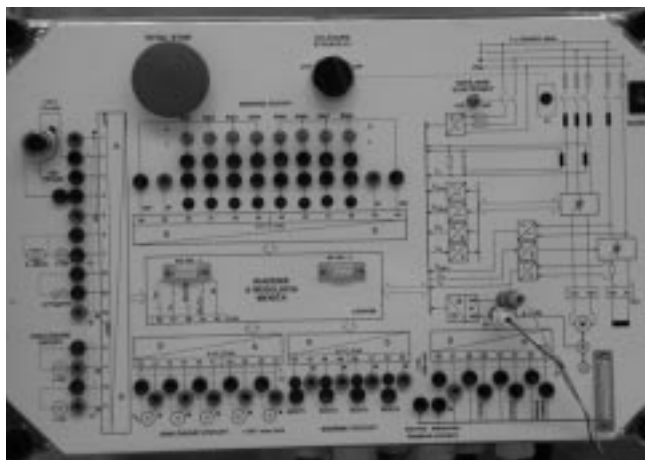
Na paneloch sú vyvedené všetky riadiace signály: analógové vstupy a výstupy, binárne vstupy a výstupy, a tiež komunikačné rozhrania. Na vyvedené vstupy je možné priviesť signál z prepínača alebo potenciometra umiestneného priamo na paneli, prípadne z iných zariadení. Stav binárnych signálov na svorkách je indikovaný LED, pričom signály možno viesť aj na iné zariadenia (napr. logické automaty). Ako príklad riešenia uvádzame panel meniča SIMOREG 6RA70 DCMaster na obr. 1.

Každé zariadenie je umiestnené na prenosnom kovovom stojane. Pohľad na meracie a experimentálne pracovisko s meničom SIMOREG 6RA70 DCMaster je na obr. 2 a s meničom SIMOVERT 6SE70 MasterDrives na obr. 3.

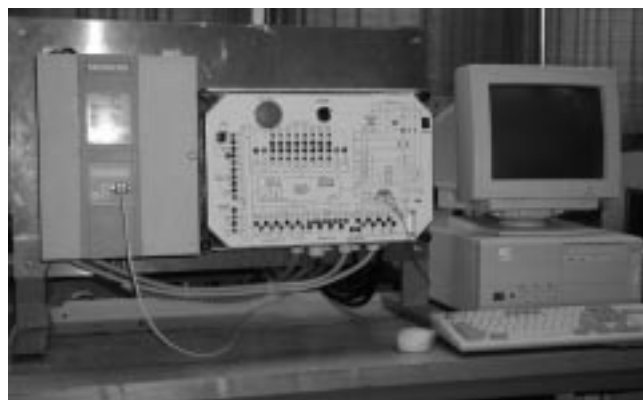
Týmto spôsobom sú upravené nasledujúce meniče:

- Striedavé pohony
  - SIMOVERT 6SE21,
  - SIMOVERT 6SE70 MasterDrives v rôznych verziách (obr. 3),
  - SIMOVERT 6SE70 MotionControl – dvojosový pohon,
  - SIMOVERT MicroMaster.
- Jednosmerné pohony
  - SIMOREG 6RA24,
  - SIMOREG 6RA70 DC Master (obr. 1 a 2).

Uvedené meniče umožňujú realizáciu rôznych typov úloh. Študenti majú možnosť oboznámiť sa s automatickým i ručným ladením základných regulačných slučiek, overiť dynamiku a presnosť späťoväzobnej regulácie pri použití rôznych signálov pre otáčkovú spätnú väzbu (inkrementálny snímač, tachodynamo, bezsnímačové riadenie – indukované napätie), v prípade striedavých pohonov realizovať a analyzovať skalárne, vektorové a bezsnímačové riadenie. V spojení s riadeným dynamometrom sa dajú ladif regulátory pre rôzne typy záťažových momentov. Niektoré z meničov sú vybavené BICO-technológiou, vďaka ktorej sa dá pohodlne menif štruktúra riadenia pohonu. Vďaka rozsiahlemu diagnostickému vybaveniu meničov je možné sledovať riadiace signály v ľubovoľnom bode regulačnej štruktúry, zaznamenávať a analyzovať priebeh regulačných veličín bez nutnosti pripojenia ďalších vonkajších zariadení (okrem PC), ako aj vyhľadávať a odstraňovať príčiny



Obr.1 Detail ovládacieho panela meniča SIMOREG 6RA70 DCMaster



Obr.2 Pracovisko s meničom SIMOREG 6RA70 DCMaster

porúch. Uvedené meniče sa používajú pri výučbe predmetov „elektrické pohony“, „regulované pohony“, „vybrané priemyselné pohony“ a pri riešení diplomových prác.

Táto spolupráca sa stala obojstranne prospešnou tým, že katedra na týchto meničoch zaškoľuje zákazníkov firmy Siemens na prevádzkovanie, údržbu a programovanie uvedených pohonov. Kurzy trvajú 3 až 5 dní v závislosti od požadovaného rozsahu znalosti danej pohonárskej techniky a pôvodnej odbornej kvalifikácie účastníkov.

### Projekty pre priemysel

Druhou, obojstranne prospešnou oblasťou spolupráce, je spoluúčasť skupiny pohonárov KEPM na realizačných projektoch divízie Industrial Solutions and Services, Siemens, s. r. o., Bratislava, pobočka Košice. Za posledné tri roky boli napríklad spoločnými silami realizované tieto projekty:

- Modernizácia pohonov navíjačiek fólie v spoločnosti LUCK-CHIM a CHEMOSVIT v závode na Ukrajine (r. 2000).
- Regulácia fahu odvíjačky na pozdĺžnom rezacom a prevíjacom stroji papiera v SCP Ružomberok, a. s. (r. 2001).
- Modernizácia pohonov a riadenia šiestich exhaustorov spodín na spekacích pásoch v DZ Vysoké pece, závod Aglomerácia, USS Košice, s. r. o. (r. 2001 – 2002).
- Modernizácia pohonov Navíjačky č. 2 v Teplej valcovni USS Košice, s. r. o.
- Rekonštrukcia pohonov a riadenia Pozdĺžnej deliacej linky 1,8 ÷ 8 mm v USS Košice, s. r. o. (r. 2002).

V prípravnej fáze realizácie projektov významnú úlohu zohrali aj vyššie opísané laboratórne pohony SIEMENS. Pomocou nich boli čiastočne odskúšané regulačné štruktúry pohonov, riadiace programy v nadradených systémoch (SIMATIC) a ich vzájomná ko-



**Obr.3 Pracovisko s meničom  
SIMOVERT 6SE70  
MasterDrives**

munikácia. Uvedený fakt významne prispel k úspešnému zvládnutiu realizácie a uvedeniu zariadení do prevádzky.

Na tomto mieste treba s uznaním pripomenúť, že na realizácii v poradí posledných troch spomínaných projektov sa podieľali aj ďalšie slovenské firmy, konkrétne SIPRIN, s. r. o., Bratislava, EZ Bratislava, a. s. a 3D Dianiška, s. r. o., Banská Bystrica. O technickom riešení niektorých zo spomínaných projektov chcú riešitelia v blízkej budúcnosti informovať odbornú verejnosť na stránkach AT&P journalu.

**doc. Ing. Ján Fetyko, PhD.**  
**Ing. František Ďurovský, PhD.**  
**Ing. Emanuel Hutník**

39

**Fakulta elektrotechniky a informatiky TU v Košiciach**  
**Katedra elektrických pohonov a mechatroniky**  
**Letná 9, 042 00 Košice**  
**Tel.: 055/602 22 71, 602 22 79**  
**Fax: 055/602 22 77**  
**e-mail: jan.fetyko@tuke.sk**  
**frantisek.durovsky@tuke.sk**  
**emanuel.hutnik@tuke.sk**

**Ing. Tibor Takáč**

**Siemens, s. r. o.**  
**Žižkova 13, 040 01 Košice**  
**Tel.: 055/728 28 25**  
**Fax: 055/728 28 33**  
**e-mail: tibor.takac@siemens.sk**