

Učebna elektrických pohonů v SPŠ Ústí nad Labem

Završením čtyř let tvůrčí práce je unikátní laboratoř elektrických pohonů v SPŠ Ústí nad Labem. Před čtyřmi lety se po delší době hledání a tipování podařilo sestavit tým pracovníků firmy SPEA Servis a učitelů průmyslové školy. Základní ideou vzniklé pracovní skupiny bylo vytvořit učebnu, ve které by se studenti elektrotechniky v praxi seznamovali s nejdůležitějšími obory elektrických pohonů a výkonové elektroniky – s asynchronními motory řízenými měniči frekvence. Současně by tuto učebnu mohli využívat i techničtí pracovníci z praxe pro různá školení nebo studenti Fakulty výrobních technologií a managementu UJEP v Ústí nad Labem. Po delší diskusi byly vytyčeny tři cíle:

- diagnostika, kdy by bylo možné simulovat závady na zařízení a žáci by je měli identifikovat,
- měření na elektrických pohonech, kdy by žáci měli možnost měřit a zaznamenávat různé elektrické a mechanické veličiny a charakteristiky pohonů,
- automatizace, kde by se žáci učili elektropohony parametrizovat a používat je v reálných fyzikálních modelech.

Výsledkem je pět pracovních stůlů s elektropohony a šestý, učitelův stůl pro ovládání poruch na pracovních stolech.

Pracoviště 1, elektropohon bez zátěže: Stůl je osazen asynchronním motorem bez mechanické zátěže řízeným měničem frekvence. Prostřednictvím přístupných měřících bodů jsou měřitelné všechny důležité elektrické veličiny a jejich časové průběhy. Měřící body jsou vyvedeny na svorky na desce stolu. V PC, které je součástí pracoviště, je instalován firmní software STARTER od firmy Siemens. Z počítače lze řídit pohon a automaticky snímat a zaznamenávat zvolené charakteristiky pohonu s využitím údajů získaných z měniče frekvence. Pohon je možné řídit i z operačního panelu IOP nebo ručně pomocí analogových a digitálních vstupů. Stůl rovněž umožňuje simulovat chyby v řetězci ovládání motoru. Chyby jsou vytvářeny s použitím dálkově ovládaných relé, která jsou vložena do signálových cest elektropohonu.

Pracoviště 2, elektropohon s konstantní zátěží: Stůl je osazen asynchronním motorem se setrvačnickem na hřídeli. Při rozběhu a brzdění se setrvačnick chová jako konstantní



Obr. 1. Pracoviště 5 s modelem výtahu



Obr. 2. Montáž učitelského stolu

moment zátěže. Měnič umožňuje také rekurvační brzdění. Ostatní vlastnosti jsou stejné jako na pracovišti 1.

Pracoviště 3, elektropohon s kvadratickou zátěží: Stůl je osazen asynchronním motorem, který pohání hydrogenerátor. Hydrogenerátor je zapojen v otevřeném okruhu osazeném

elektricky řízeným škrticím ventilem pro nastavení stupně zátěže hydrogenerátoru. Takto se realizuje kvadratický průběh momentu zátěže. Způsoby řízení a další vlastnosti jsou stejné jako na pracovištích 1 a 2.

Pracoviště 4, servomotor s lineárním pohonem: Stůl je osazen servomotorem, který pohání lineární pohon tvořený kuličkovým šroubem. Parametrizací měniče frekvence lze zvolit až šestnáct programových kroků pro ovládání sekvenčního chování servomotoru. Kromě toho lze pohon využít stejně jako na pracovištích 1 až 3.

Pracoviště 5, programování PLC s modelem výtahu: Stůl je osazen asynchronním motorem, který pohání naviják pro pohyb kabinky modelu nákladního výtahu pro čtyři patra. Asynchronní elektromotor je řízen měničem frekvence. Ten je ovládán automatem PLC Siemens Simatics S7-300. Programování PLC pro ovládání výtahu je součástí rozsáhlejších žákovských prací. Lze při nich programovat pohyb kabinky a ovládání u dveří každého patra. Dvířka výtahu jsou ovládána ručně. Pracoviště je určeno pro výuku automatizace a diagnostiky poruch.

Učitelův stůl: Stůl je osazen PC s grafickým rozhraním pro ovládání všech PLC v pracovních stolech s možností simulovat poruchy.

Poruchy jsou vytvářeny pomocí relé, která jsou ovládána výstupy dílčích PLC situovaných v rozváděcích všech pracovních stůlů. Všechna PLC komunikují prostřednictvím sběrnice Profibus. Učitel má možnost použitím myši zapnout či vypnout čtyři až deset poruch na každém pracovišti.

Na realizaci všech stůlů se podíleli pracovníci firmy SPEA Servis z Teplic. Kvadratickou zátěž vytvořili projektanti a pracovníci firmy Chvalis Hoštka. Učební texty napsali odborní učitelé Ing. Pavel Kobrle, Petr Svoboda a Ing. Pavel Votrubec. Jazykovou mutaci učebních textů pro výuku elektropohonů v anglickém jazyce provedl učitel angličtiny Mgr. Luděk Zahálka.

Ing. Pavel Votrubec,
Ing. Pavel Kobrle