

POČÍTAČOVÁ PODPORA EXPERIMENTU VE VÝUCE ELEKTROTECHNICKÝCH PŘEDMĚTŮ

RADOCHA Karol, CZ

Resumé

Článek se zabývá využitím počítače ve spojení s elektrotechnickou stavebnicí při výuce elektrotechnických předmětů. Krátce shrnuje zapojení počítače se stavebnicí při laboratorním měření nebo při demonstraci zapojení elektrotechnických obvodů.

Klíčová slova: počítač, elektrotechnická stavebnice, RLC obvod.

COMPUTER SUPPORT EXPERIMENTS IN TEACHING ELECTRICAL ENGINEERING

Abstract

The article deals with the use of computers in conjunction with electrotechnical kit in teaching electrotechnical courses. Briefly summarizes the involvement of computer construction kit in a laboratory measurement or demonstration electrotechnical wiring circuits.

Key words: Computer, Electrotechnical kit, RLC circuit.

Úvod

Moderní přístupy k vyučování technických disciplín, jejichž podstatnou a neodmyslitelnou součástí je experiment, si vyžadují výrazným způsobem transformovat nejnovější metody vědeckého poznání do školské praxe. Mezi jedny z nejvýznamnějších patří i experimentální metody, využívající v současnosti zřejmě nejpopulárnější elektronické zařízení – počítač.

V oblasti vědeckých technických experimentů se výpočetní technika využívala a nadále využívá především k řízení experimentální činnosti, jejímu vyhodnocování, zpracování experimentálních údajů a jejich prezentaci, též k simulaci a modelování různých procesů, jevů a prognóze jejich průběhů.

Experiment je důležitou součástí školské práce, tedy práce studentů. Zrodila se myšlenka uplatnění počítačové techniky i v pedagogickém prostředí. Pokud je možné využít výpočetní techniku ve vědecké experimentální činnosti, pak ji bude možné, na přiměřené úrovni, aplikovat i do školní experimentální práce.

1 Současný stav využití počítače ve výuce elektrotechnických předmětů

Technika se již dávno stala nedílnou součástí života člověka a nabízí mnoho možností rozvoje lidské individuality. Život bez ní si v dnešní společnosti jen málokdo dokáže představit. Na uvedená fakta a skutečnost, že technika se stává v celé své šíři a rozmanitosti stále častěji nezbytným prostředkem pro řešení řady životních situací, reaguje společnost realizací technického vzdělávání. Studenti tak získají vědomosti, dovednosti a postoje týkající se mnoha různorodých oblastí techniky, které jsou nezbytné pro tvůrčí a uživatelský přístup k technice. Jednou z významných oblastí techniky, která moderního člověka v každodenním životě obklopuje, je i elektrotechnika. Častou pomůckou využívanou ve výuce elektrotechniky, je elektrotechnická stavebnice. S rozvojem hardware a software se vedle klasických elektrotechnických stavebnic můžeme stále častěji setkat s kombinací počítač – elektrotechnická stavebnice.

2 Elektrotechnická stavebnice a počítač

Elektrotechnika jako vědní disciplína se neustále rozvíjí. Stále více je možné pozorovat trendy, kdy zejména k řízení, ovládání a regulaci elektrotechnických systémů je využíváno počítačů. Na tento trend musí zákonitě reagovat i edukační prostředí ve všech úrovních vzdělávání, jehož součástí elektrotechnika v didakticky transformované podobě je. Prostřednictvím didaktických transformací je účinně zajištěno, že obsah vzdělávání je adekvátní věku studenta či profilu absolventa. Do škol se tak nevyhnutelně dostávají didakticky transformované elektrotechnické systémy, především v podobě elektrostavebnic. Jejich významnou součástí jsou elektrotechnické stavebnice. V poslední době sledujeme zřetelný trend jejich propojování s počítačem, či jejich plným nahrazením v simulované virtuální podobě. Je tak možné paralelně vedle sebe pozorovat elektrotechnické stavebnice několika odlišných koncepcí, které lze rozdělit do následujících základních kategorií:

1. Elektrický obvod se realizuje fyzicky, k diagnostice stavu elektrických obvodů se využívají analogové či digitální měřicí přístroje, u nichž jsou naměřené hodnoty zobrazovány jako výchylky ručky či zobrazení znaků na alfanumerickém displeji.
2. Elektrický obvod se realizuje fyzicky, k diagnostice stavu elektrických obvodů se využívají digitální měřicí přístroje, u nichž jsou naměřené hodnoty zobrazovány jako zobrazení znaků na alfanumerickém displeji a signál je dále předáván k vyhodnocení počítači.
3. Elektrický obvod se realizuje fyzicky, stavebnice je primárně určena k propojení s počítačem. K diagnostice stavu elektrických obvodů se využívají vestavěné převodníky, signál je dále předáván k vyhodnocení počítači a ke zjišťování stavu elektrických obvodů se využívají simulované měřicí přístroje, stavebnice může rovněž umožňovat ovládání a regulaci pomocí počítače.
4. Elektrický obvod se realizuje na počítači simulovaně, k diagnostice stavu elektrických obvodů se využívá simulovaných měřicích přístrojů.
5. Kombinované stavebnice výše uvedených kategorií.

Se všemi uváděnými kategoriemi elektrostavebnic je možné se běžně na různých typech škol setkat, záleží na jejich zaměření a stupni odbornosti. Zvláště v učivu o elektrotechnice je řada důvodů pro aplikaci elektrotechnických stavebnic do edukačního procesu. Jejich prostřednictvím je možno usnadnit výklad obtížnějších elektrotechnických pojmů, jevů, procesů a zákonitostí. Konkretizují abstraktní teoretické poznatky o elektrotechnických objektech a snadněji vystihují jejich hlavní znaky.

3 Školní experimentální úlohy s podporou počítače ve výuce elektrotechnických předmětů

Významným didaktickým prostředkem pro dosažení základních cílů u učiva zaměřeného na elektrotechniku jsou elektrotechnické stavebnice. Patří mezi materiální vyučovací prostředky, jejichž prostřednictvím se uplatňuje technická tvořivost ve výuce. V oblasti techniky jsou lidé, kteří mají schopnost tvořivě pracovat, neobyčejně ceněni. Využitím vhodných pomůcek a motivací lze vytvořit dobré podmínky pro rozvoj tvořivosti studentů, samozřejmě za pomoci tvořivého učitele.

Při vyučování elektrotechnických předmětů ve spojení s počítačem se v procesu výuky pro zvýšení didaktického působení využívají různé typy učebních pomůcek. Ty pomáhají studentům efektivně pochopit a zapamatovat si vysvětlované jevy nebo funkci technických zařízení. Z hlediska aktivizace studenta je důležitá manipulace s pomůckou, která prohlubuje a upevňuje smyslové

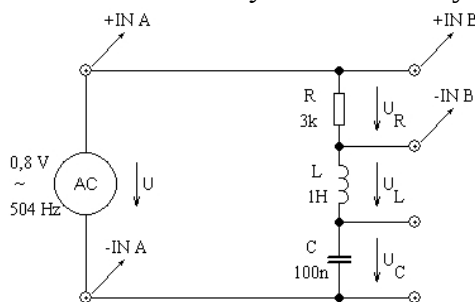
vnímání. To je potřebné využívat při vyučování a nechat studenta pracovat aktivně s pomůckami. Právě na to je velmi vhodná stavebnice RC Didactic Systems μ Lab.

Při vybavení laboratoře systémem RC Didactic Systems μ Lab dojde ke zvýšení účinnosti laboratorní práce, student si dokonaleji osvojí větší množství poznatků. Systém umožňuje velký podíl samostatné aktivní práce studenta i učitele. Náznost modulů vede prakticky ke stoprocentní úspěšnosti studenta při řešení úloh, což přispívá ke klidné atmosféře v laboratoři, kde učitel ani student nejsou ve stresu z neúspěšné práce. Tato skutečnost vytváří podmínky pro vlastní neomezenou tvořivost studentů a pro růst jejich zdravého sebevědomí. Učitel se tak může plně věnovat své základní pedagogické práci.

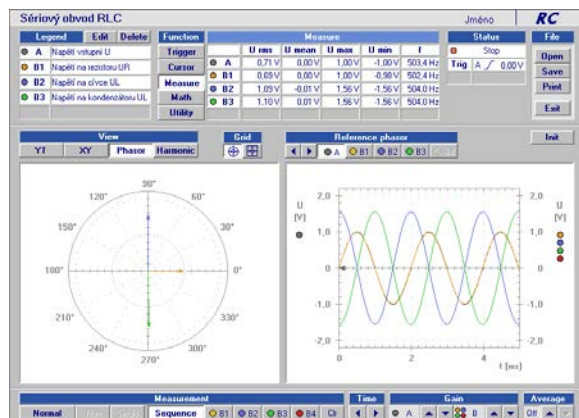
Mezi přednosti systému patří i možnost diferencované výuky pro slabší studenty na jedné straně a talentované na straně druhé. Výsledky měření jsou natolik přesvědčivé, že i slabší student pochopí základní principy. Systém jištění a ochran modulů umožňuje studentovi prověřit větší množství variant řešení bez rizika kolizních situací. Variabilita systému naopak talentovanému studentovi umožní rozvíjet jeho tvůrčí schopnosti.

Každé pracoviště může učitel použít při výkladu učiva i k demonstračním účelům. Systém RC Didactic Systems μ Lab umožňuje vzhledem k výše popsaným vlastnostem velmi rychlé sestavení a proměřování studovaných obvodů, což vede ke značným časovým úsporám a k možnosti prověřit celou řadu variant řešení zadaných úloh. Příklady návodů k praktickým cvičením mohou být jednoduchým způsobem modifikovány podle konkrétních požadavků vyučujícího nebo studentů.

Jedním z příkladů využití ať už při laboratorních cvičeních či přednáškách je ukázka chování sériového ideálního RCL obvodu při rezonanci. Pomocí stavebnice můžeme rychle ukázat chování obvodu a znázornit průběhy napětí a fázory R, L a C, amplitudové charakteristiky, fázové charakteristiky, případně amplitudové charakteristiky v zobrazení Nyquist (Obrázky 1, 2, 3, 4, 5).



Obrázek 1. Zapojení RLC obvodu



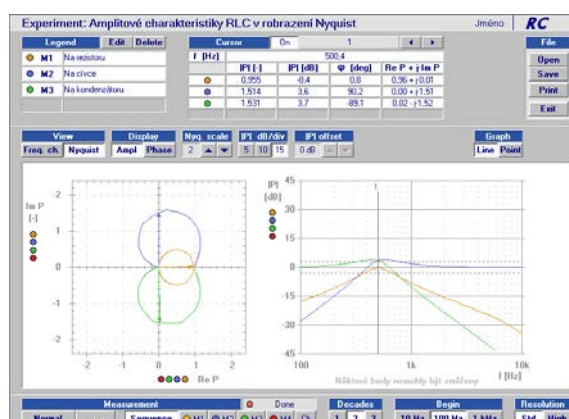
Obrázek 2. Průběhy napětí na jednotlivých součástkách RLC



Obrázek 3. Amplitudové charakteristiky RLC obvodu



Obrázek 4. Fázové charakteristiky RLC obvodu



Obrázek 5. Charakteristiky Nyquist RLC obvodu

Závěr

Postupné zavádění a používání výpočetní techniky v experimentální činnosti studentů technických předmětů na středních a vysokých školách je jedním z důležitých prvků modernizace technického a přírodovědného vzdělávání. Hlavním cílem těchto modernizačních tendencí je neustálé zvyšování úrovně výuky, odpovídající současnému stupni poznání v jednotlivých vyučovaných disciplínách s přihlédnutím k věku studenta a typu školy, na které studuje.

Dále se domnívám, že experimentální činnost s podporou výpočetní techniky v žádném případě nemůžeme chápat jako univerzální způsob realizace školních elektrotechnických experimentů. Tento druh experimentů představuje jen jednu z alternativ výuky a nemůže nahradit další existující druhy elektrotechnických experimentů v pedagogickém procesu. O jeho zařazení bude rozhodovat plně kvalifikovaný a erudovaný učitel vzdělaný v oblasti technických, informačních a pedagogických disciplín.

Literatura

1. HAVELKA, M., SERAFÍN, Č. *Konstrukční a elektrotechnické stavebnice ve výuce obecně technického předmětu*. Olomouc: PdF UP, 2003. 170 s. ISBN 80-244-0692-6.
2. WROBEI, G., DANIELS, H. *Chemie – Experimente mit dem Computer*, Dummler Verlag, Bonn, 1990 343 s.
3. ČANDÍK, M. *RC 2000 ve výuce elektrotechniky a mikroelektroniky*. In SEKEL (Mezinárodní vědecko-odborný seminář kateder zajišťujících výuku elektrotechnických předmětů na neelektrotechnických fakultách). 1. vyd. Ostrava: VŠB TU, 2004. s. 10–14. ISBN 80-248-0619-3.

Lektorovali: Prof. RNDr. Ivo Volf, CSc., Prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.

Kontaktní adresa:

Karol Radocha, Ing. Ph.D.,

Katedra fyziky, Přírodovědecká fakulta Univerzita Hradec Králové, Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové 3, ČR, tel. +420 493331120, e-mail: karol.radocha@uhk.cz