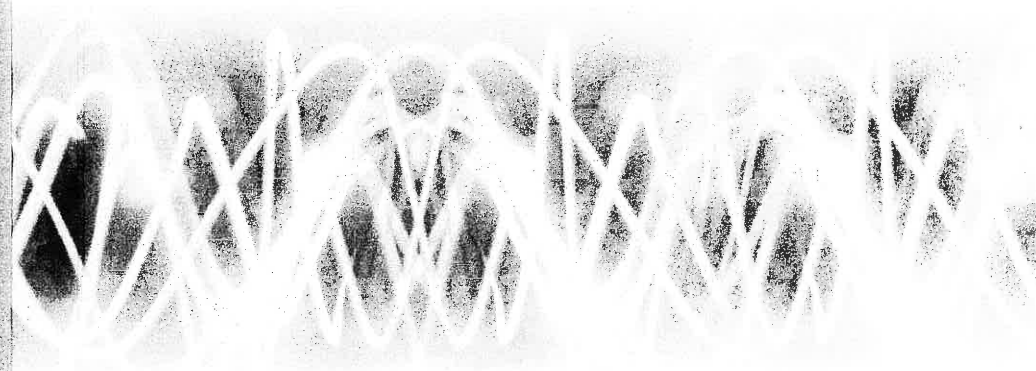


Faculty of Education
Constantine the Philosopher University in Nitra
Slovak Republic

Education and Technics



13 024

ISBN 978-80-8094-520-6

International Science Conference

June 23, 2009

EDUCATION AND TECHNICS

Zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie
Nitra, 23. jún 2009

Editor : PaedDr. Danka Lukáčová, PhD.
Mgr. Juraj Sitáš

Zostavovateľ: PaedDr. Danka Lukáčová, PhD.

Grafická úprava: Mgr. Juraj Sitáš

Autor obálky: PaedDr. Marcela Duchovičová, PhD.

Recenzenti: prof. Ing. Tomáš Kozík, DrSc.
doc. PaedDr. Gabriel Báñez, PhD.
dr. inž. Elžbieta Sařata
Dr. József Pitrik, PhD.

Vydavateľ: PF UF Nitra

Rok vydania: 2009

Za obsahovú a jazykovú stránku príspevkov zodpovedajú autori.

ISBN 978-80-8094-520-6

©Pedagogická fakulta, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre

Zborník bol vydaný za finančnej podpory Višegrádskeho medzinárodného fondu

Fakty o Medzinárodnom Višegrádskom fonde (IVF)

Poslaním Fondu je podporovanie rozvoja užšej spolupráce medzi Slovenskom, Českom, Maďarskom a Poľskom a posilňovanie vzájomných väzieb medzi týmito štátmi. Inými slovami, podporovanie regionálnej spolupráce medzi Vyšehradskými krajinami rozvíjaním prioritne štvorstranných kultúrnych, vedeckých, výskumných, vzdelávacích projektov, výmeny mladých ľudí, podpory turizmu a cezhraničnej spolupráce.

Dátum založenia: 9.6.2000, Štířín, Česká republika

Členské štáty: Česká republika, Maďarsko, Poľsko a Slovensko

Riadiaci orgán: Konferencia ministrov zahraničných vecí

Rada veľ'yslancov

Výkonný orgán: Výkonný riaditeľ (Kristóf Forrai), zástupkyňa výkonného riaditeľa (Linda Kapustová Helbichová)

Administratívny orgán: Sekretariát

Sídlo sekretariátu: Kráľovské údolie 8, 811 02 Bratislava, www.visegradfund.org

IVF Fact Sheet

The mission of the International Visegrad Fund (the "Fund") is to promote development of closer cooperation among the Visegrad Group countries (V4), i.e. the Czech Republic, Hungary, Poland and Slovakia, and to strengthen the ties between the member states. The Fund promotes regional cooperation among V4 countries through the support of common cultural, scientific research and educational projects, youth exchanges, promotion of tourism and cross-border cooperation.

Date of Establishment: 9 June 2000, Štířín (Czech Republic)

Member States: Czech Republic, Hungary, Poland and Slovakia

Governing Bodies: Conference of Ministers of Foreign Affairs

Council of Ambassadors

Executive Body: Executive Director (Kristóf Forrai)

Deputy Executive Director (Linda Kapustová Helbichová)

Administrative Body: Secretariat

Seat of the Secretariat: Kráľovské údolie 8, 811 02 Bratislava, Slovakia;
www.visegradfund.org

ÚVOD Tomáš Kozík	9	PROJEKTOVÉ VYUČOVANIE V TEMATICKOM CELKU VÝROBA ELEKTRICKEJ ENERGIE V PREDMETE SILNOPRÚDOVÉ ZARIADENIA NA SOŠE	78
AKO ĎALEJ S PREDMETOM TECHNIKA Gabriel Bánesz, SR	11	Ludovít Jendrichovský, Monika Olekšáková, SR	
ŽÁKOVO POJETÍ UČIVA O TECHNICE NA 1. STUPNI ŠKOLY V ČR Aleš Bartoň - Eva Roučová, ČR	16	VÝUKOVÝ POTENCIÁL SOCIÁLNÍCH SÍTÍ V KONTEXTU INOVATIVNÍCH PŘÍSTUPŮ V EDUKAČNÍM PROCESU Tomáš Jeřábek, ČR	87
METHODOLOGY OF COMPUTER SUPPORTED EDUCATION OF TECHNICAL DRAWING Zsolt Benkő, HU	21	TVORBA ELEKTRONICKÉHO KURZU PRE VÝUČBU TABUĽKOVÉHO PROCESORU MS EXCEL 2007 Štefan Koprda, Milan Maroš, SR	97
PROCES KONVERGENCIE MEDZI INTERNETOM A DIGITÁLNOU TELEVÍZIOU Peter Brečka – Štefan Koprda, SR	34	BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI V STAVEBNO-STOLÁRSKEJ DIELNI Martin Kučerka, SR	104
ELEKTRONICKÉ PORTFOLIO A JEHO UŽITÍ PŘI HODNOCENÍ ŽÁKA Viktor Fuglík, ČR	41	VÝUKA ICT NA VYBRANÝCH ZÁKLADNÍCH A STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH V MEXIKU Jakub Lapeš, CZ	110
DIŠTANČNÉ VZDELÁVANIE V PODNIKOVEJ PRAXI Eva Gergelová, Marianna Koňušíková, SR	49	VEDOMOSTNÁ ÚROVEŇ ŠTUDENTOV UČITEĽSTVA TECHNICKEJ VÝCHOVY Danka Lukáčová, SR	118
NÁZORY ŽIAKOV NA TRADIČNÉ VYUČOVANIE TECHNICKEJ VÝCHOVY Žaneta Gerhátová, SR	56	VEKTOROVÁ GRAFIKA V IT Stanislav Lustig, ČR	125
ÚJ TECHNOLOGIÁK A NÖVÉNYTERMESZTÉS Antal Hegedűs, HU	70	VYUŽITIE TABUĽKOVÝCH EDITOROV V ODBORNÝCH PREDMETOCH Milan Maroš - Peter Brečka, SR	131

OSOBNOST UČITELE A JEHO KOMPETENCE PRO
PRÁCI S INTERAKTIVNÍ TABULÍ
Anna Martinková, ČR 135

VZDELÁVANIE S PODPOROU SIMULAČNÝCH
EXPERIMENTOV V KOMBINÁCI S REÁLNYM
VZDIALENÝM EXPERIMENTOM
Miroslav Ölvecký - Martin Kuník, SR 143

APLIKÁCIA BLENDED LEARNINGU V
TECHNICKOM VZDELÁVANÍ
Miroslav Ölvecký, Silvia Šebenová, SR 154

MICROSOFT IMAGINE CUP - NAJWIĘKSZY
MIĘDZYKRAJOWY KONKURS DLA
STUDENTÓW ZWIĄZANYM Z NOWYMI
TECHNOLOGIAMI
Wojciech Pacholec, PL 168

EXPERIMENTÁLNE OVEROVANIE VLASTNOSTÍ
ELEKTRONICKÝCH OBVODOV NA POČÍTAČI
PROSTREDNÍCTVOM VÝUČBOVÉHO SYSTÉMU
rc2000
Ján Pavlovkin, SR 175

MOTIVÁCIA KOMPETENCIÍ V OBLASTI
TVORIVOSTI
Edita Pavúrová, SR 187

POZÍCIA ŠKOLY V OBLASTI ROZVOJA
TVORIVÝCH SCHOPNOSTÍ
Pavúrová Edita, Marianna Koňušíková, SR 195

O MOŻLIWOŚCI IMPLEMENTACJI SZTUCZNEJ
INTELIGENCJI W DYDAKTYCE
Aleksander Piecuch, PL 202

VERSENYEK A TECHNIKAI KULTÚRÁÉRT
József Pitrik - Katalin Dobos, HU 215

MIMOŠKOLSKÁ ČINNOST ŽIAKOV ZŠ
ZAMERANÁ NA TECHNICKY ORIENTOvané
KRÚŽKY
Zoltán Pomšár, SR 229

M-LEARNING VO VYUČOVANÍ INFORMATIKY
Ildikó Pšenáková, SR - Norbert Bátfaí, HU 243

KSZTAŁCENIE WSPOMAGANE TECHNOLOGIĄ
INFORMACYJNO-KOMUNIKACYJNĄ JAKO
ELEMENT WSPÓŁCZESNEJ EDUKACJI
Maria Raczyńska, PL 249

PRZYGOTOWANIE MERYTORYCZNE I
METODYCZNE STUDENTÓW EDUKACJI
TECHNICZNO-INFORMATYCZNEJ
Elżbieta Sałata, PL 259

MULTIMÉDIA NA 1. STUPNI ZŠ
Silvia Šebenová, Miroslav Ölvecký, SR 267

TECHNICKÁ OLYMPIÁDA
Ján Širka, SR 278

TECHNICKÉ VZDELÁVANIE NA NIŽŠOM SEKUNDÁRNOM STUPNI V PROCESE IMPLEMENTÁCIE ŠKOLSKEJ REFORMY DO PEDAGOGICKEJ PRAXE Jozef Stankovský - Marian Host'ovecký, SR	282
PODPORA VYUŽITÍ ROBOTIKY V KONSTRUKTIVISTICKY POJATÉ VÝUCE PROSTŘEDNICTVÍM REALIZACE KURZU MEZINÁRODNÍHO PROJEKTU TERECoP Daniel Tocháček, ČR	291
ROZVÍJANIE TECHNICKEJ PREDSTAVIVOSTI A TECHNICKEJ TVORIVOSTI V TECHNICKOM VZDELÁVANÍ Viera Tomková, SR	297
TVORBA UČEBNÉHO TEXTU V ODBORNÝCH PREDMETOCH Marián Valent, SR	305
PROJEKTOVÉ VYUČOVANIE AKO INOVAČNÝ TREND V TECHNICKOM VZDELÁVANÍ NA ZÁKLADNÝCH ŠKOLÁCH Mária Vargová, SR	316
MODEL OF MEDIA EDUCATION Wojciech Walat	324
AKTIVIZÁCIA POZNÁVACEJ ČINNOSTI ŽIAKOV S PODPOROU MULTIMEDIÁLNYCH PREZENTÁCIÍ Iveta Šebeňová, SR	331

ÚVOD

Koniec dvadsiateho a začiatok dvadsiateho prvého storočia je v znamení diskusie odbornej, ale aj širšej verejnosti takmer vo všetkých krajinách Európy, ktorých snahou a cieľom je definovať základný obsah a formy vzdelávania, ktoré budú zodpovedať zmeneným spoločenským a hospodársko – ekonomickým podmienkam a budú zohľadňovať požiadavky trhu práce.

V historicky veľmi krátkom časovom období pod vplyvom rozvoja informačných technológií vzniká kvalitatívne nové prostredie, ktoré sa vyznačuje produkciou a sprostredkovaním enormného množstva informácií z každej oblasti života človeka. Výpočtová technika a informačné technológie a ich využívanie v súčasnosti už nie sú výsadou ekonomicky silných výskumných a spoločenských inštitúcií, ale stali sa bežne dostupné každému jednotlivcovi spoločnosti a to už od najmladšieho veku.

Vzniká opodstatnená otázka, čo učiť a ako učiť v spoločnosti, v ktorej dominantným informačným prostriedkom je internet a jeho produkty. Je paradoxné, že súčasný stav vývoja informačných technológií a ich ďalší vývoj, ktorý je výsledkom pokrokov vedy a objavov prírodných a technických vied sa prejavuje znížením záujmu u súčasnej mladej generácie, absolventov základných a stredných škôl študovať technické odbory. Sme presvedčení, že mládež potrebuje pozitívne príklady a motivácie k rozhodnutiu sa k štúdiu technických vied a neskôr sa profesijne venovať práci v technickej oblasti.

Nemožno očakávať, že vzťah k technike nadobudne mladý človek až na vysokej škole. Tento ziskáva už v detstve na základnej škole a istým spôsobom už aj v predškolskom veku.

V krajinách Višegrádu do roku 1990 bol uplatňovaný jednotný, štátnej politike podriadený systém vzdelávania populácie. Od tohto roku sa v jednotlivých krajinách Višegrádu uskutočňujú zmeny vo vzdelávacích systémoch. Mení sa pohľad a prístup k technickej vzdelanosti mládeže. Obdobná situácia je aj v ostatných krajinách EÚ.

Je preto vhodné vytvárať priestor na výmenu odborných pohľadov na otázky technického vzdelávania v jednotlivých krajinách Višegrádu a to aj vo vzťahu k ostatným krajinám EÚ.

K tomu má slúžiť aj projekt s názvom Vzdelávanie a technika, ktorého cieľom je získanie poznatkov o spôsoboch prístupu jednotlivých krajín k rozvoju záujmu detí a mládeže o technické vzdelávanie.

Autori projektu pri zvyšovaní záujmu mládeže o technické vzdelávanie, kladú mimoriadny dôraz na rozvoj technickej záujmovej činnosti.

EXPERIMENTÁLNE OVEROVANIE VLASTNOSTÍ ELEKTRONICKÝCH OBVODOV NA POČÍTAČI PROSTREDNÍCTVOM VÝUČBOVÉHO SYSTÉMU rc2000

Ján Pavlovkin, SR

Abstract

Contribution is described experimental verification properties RC oscillator by the educational system RC2000. The system rc2000 representation educational microlaboratory, which is suitable for teaching electrotechnical subjects. Teaching with system rc2000 is based on real experiment with the support computer. Exploitation computing techniques at straight operate real experiment with electronic circuit acquired which-once bigger interest. Successful application computer to experimental parts teaching electronic come out first of all from decision sensing value measured parameters in running watched of the process real time and immediately interpretation and storage in this manner receives data.

Abstrakt

V príspevku je popísané experimentálne overovanie vlastností RC oscilátora pomocou výučbového systému rc2000. Výučbový systém rc2000 predstavuje mikrolaboratórium, ktoré je vhodné pre výučbu elektrotechnických predmetov. Výučba so systémom rc2000 je založená na reálnom experimente s podporou počítača. Využitie výpočtovej techniky pri priamom uskutočňovaní reálnych experimentov s elektronickými obvodmi nadobúda čoraz väčší význam. Úspešná aplikácia počítačov do experimentálnej časti vyučovania elektroniky vychádza predovšetkým z možnosti snímania hodnôt meraných veličín v priebehu sledovaného procesu v reálnom čase a okamžité vyhodnotenie a uchovanie takto získaných dát.

Úvod

Oscilátory sú elektronické obvody, ktoré vytvárajú periodicky sa meniace priebehy napätí a prúdov. Vo všeobecnosti sú priebehy napätí a prúdov funkciami času. Používajú sa v rádiatechnike, výpočtovej technike, meracej technike a v iných elektrotechnických odvetviach ako zdroje elektrického napätia s rôznym časovým priebehom. Tvoria samostatnú skupinu elektronických obvodov, ktoré

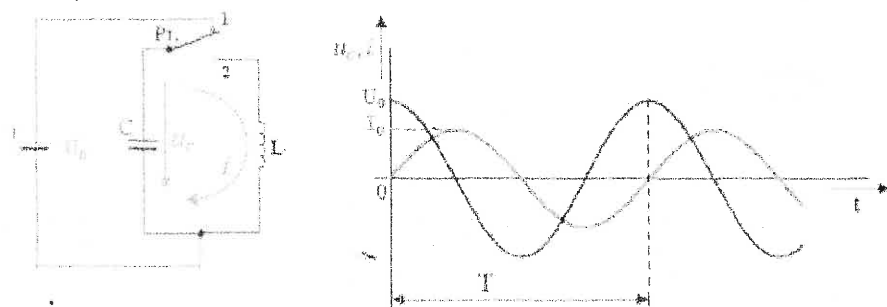
sa líšia od ostatných zásadne tým, že nespracovávajú žiadny vstupný signál, ale samy sú zdrojom striedavého elektrického signálu pre ďalšie elektrické obvody.

Podľa priebehu napätia s rôznou frekvenciou rozoznávame oscilátory so sínusovým (harmonické) a nesínusovým (neharmonické) priebehom. Nizkofrekvenčné oscilátory majú frekvenčný rozsah vytváraných kmitov od 10^{-2} Hz po 10^6 Hz. Významné miesto v tomto frekvenčnom pásme majú akustické signály, t.j. počuteľné, ktorých frekvencie sú od 16 Hz do 20 kHz. Vysokofrekvenčné oscilátory majú frekvenčný rozsah vytváraných kmitov od 10^6 Hz. Horná hranica nie je určená. Vysokofrekvenčné pásmo možno rozdeliť na viacero frekvenčných podpásim, napríklad na pásmo metrových až kilometrových vln, kde sa v oscilátoroch používajú klasické rezonančné obvody, na pásmo metrových a decimetrových vln, kde sa v oscilátoroch používajú rezonančné vedenia alebo dutinové rezonátory, alebo na pásmo centimetrových a milimetrových vln, kde sa v oscilátoroch používajú vlnovodové alebo dutinové rezonátory.

Vznik netlmených kmitov

Ak na paralelný rezonančný obvod, ktorý sa skladá z ideálnej indukčnosti L a kapacity C , privedieme elektrický impulz tak, že cievkou L prechádza prúd alebo nabíjame kondenzátor C , vznikajú v ňom kmity s konštantnou amplitúdou a frekvenciou. Rezonančný obvod zložený z ideálnej (bezstratovej) cievky L a ideálneho (bezstratového) kondenzátora C by kmital tak dlho, kým by sme jeho kmity neutlmili (obr. 1). Ak je prepínač $Pr.$ (obr. 1) prepnutý v polohe 1 kondenzátor C je pripojený ku zdroju napätia U_0 . Zo zdroja U_0 sa kondenzátor C nabije na napätie $u_C = U_0$. Energia náboja W_C nazhromaždená v kondenzátore C je daná vzťahom

$$W_C = \frac{1}{2} C U_0^2. \quad (1)$$



Obrázok 1 Vznik netlmených kmitov

Po prepnutí prepínača $Pr.$ (obr. 1) do polohy 2 sa ku kondenzátoru C pripojí cievka L , cez ktorú sa kondenzátor C začne vybíjať a obvodom začne tiecť prúd i , ktorý vytvára v okolí cievky L magnetické pole. Napätie na kondenzátore u_C sa bude znižovať a prúd i v obvode sa bude zvyšovať. To znamená, že energia elektrického poľa kondenzátora W_C sa bude znižovať a energia magnetického poľa cievky W_L sa bude zvyšovať. V okamihu, keď napätie u_C na kondenzátore sa bude rovnáť nule ($u_C = 0$ V), obvodom bude tiecť maximálny prúd $i = I_0$. V tomto okamihu bude aj energia magnetického poľa cievky W_L maximálna a bude rovná

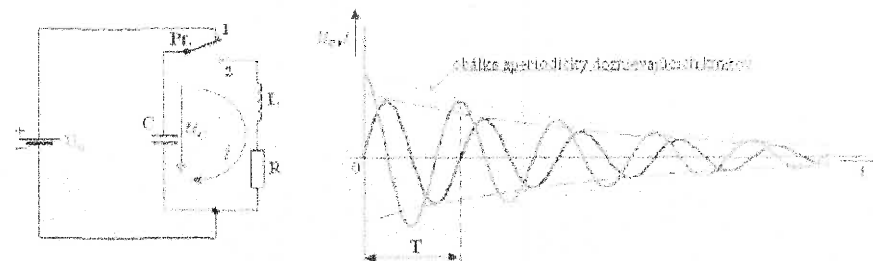
$$W_L = \frac{1}{2} L I_0^2 \quad (2)$$

Tým došlo k premene energie elektrického poľa kondenzátora W_C na energiu magnetického poľa cievky W_L . Ďalej sa bude prúd i v obvode znižovať, a tým aj energia magnetického poľa. Pritom sa bude v cievke indukovať podľa Lenzovho zákona napätie takej polarít, ktoré bude spomaľovať znižovanie prúdu. Toto napätie podľa Lenzovho zákona má opačnú polaritu ako napätie U_0 , ktoré prúd i v obvode vyvolalo. Kondenzátor C sa začne nabíjať týmto napätím až sa nabije na maximálnu hodnotu záporného napätia, t.j. $u_C = -U_0$. V okamihu, keď je $u_C = -U_0$ je prúd i v obvode nulový ($i = 0$ A). Tým došlo k premene energie magnetického poľa cievky W_L na energiu elektrického poľa kondenzátora W_C . Táto vzájomná zmena energií sa periodicky opakuje. Tento jav však nastáva len vtedy, keď sa celá energia W_C premení na energiu W_L a naopak, teda ak rezonančný obvod LC nemá odpor, na ktorom by sa časť energie premieňala na teplo. Len za tohto predpokladu môžu vzniknúť periodicky sa opakujúce

netlmené harmonické kmity napätia a prúdu s konštantnou amplitúdou. Prúd v obvode sa oneskoruje za napätím o 90° . Frekvenciu kmitov určíme zo vzťahu

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad (3)$$

V praxi však ideálne (bezstratové) prvky neexistujú a kondenzátor alebo cievka majú určité reálne stratové odpory. Pretože stratový odpor cievky je omnoho väčší ako stratový odpor kondenzátora, pri sledovaní vlastností reálneho rezonančného obvodu RLC stratový odpor kondenzátora zanedbáme. Zapojenie reálneho rezonančného obvodu je zobrazené na obrázku 2.

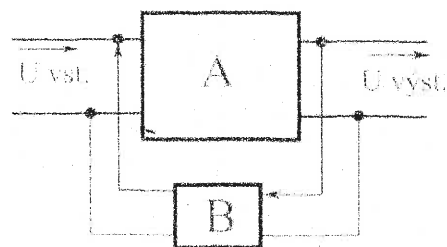


Obrázok 2 Vznik tlmených kmitov

Stratový rezistor R (obr. 2) je zapojený v sérii s cievkou L . Podobne, ako pri vzniku netlmených kmitov, aj tu dochádza k premene energie elektrického poľa kondenzátora W_C na energiu magnetického poľa cievky W_L ale aj na tepelnú energiu W_R na stratovom rezistore R , ktorá sa vyžiarí do okolitého prostredia. Tým amplitúda vzniknutých kmitov postupne klesá (*aperiodicky doznievajúce kmity*), až kmity úplne zaniknú. Aby rezonančný obvod kmital s konštantnou amplitúdou, treba vhodným prepojením rezonančného obvodu a aktívneho prvku sústavne v každom časovom okamihu kompenzovať účinky strát na rezistore R . Straty v rezistore R najčastejšie kompenzujeme pomocou zosilňovača, čím vznikne elektronický oscilátor, ktorý vytvára netlmené kmity.

Každý sínusový oscilátor (obr. 3) sa skladá z dvoch hlavných častí – v prvom rade obsahuje pasívny riadiaci obvod (*štvpól B*), ktorý určuje frekvenciu a aktívny obvod (*štvpól A*), ktorý vhodným spôsobom dopĺňa straty energie. Ak zavedieme v zosilňovači dostatočne veľkú kladnú spätnú väzbu, tak sa na výstupe

zosilňovača objaví striedavý signál aj vtedy, keď vstupný budiaci signál odpojíme. Zo zosilňovača sa stáva zdroj netlmených kmitov t. j. oscilátor.

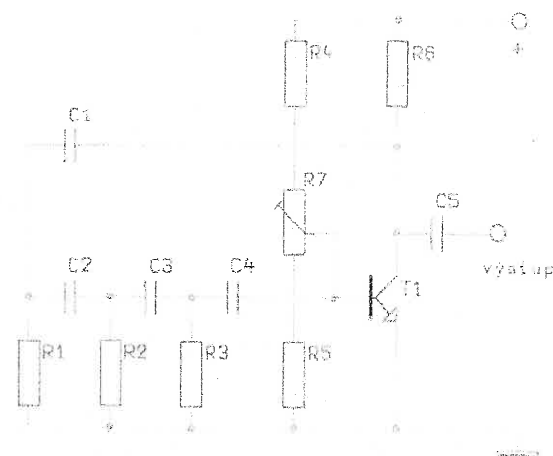


Obrázok 3 Bloková schéma oscilátora

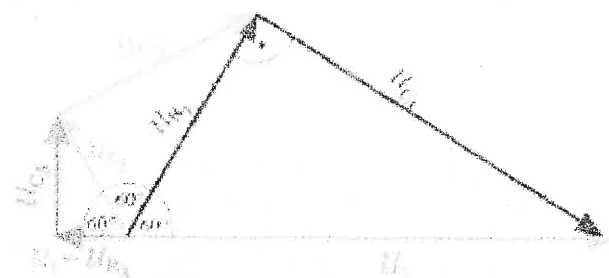
Oscilátor RC

RC oscilátory sa používajú pre veľmi nízke frekvencie. Aby vznikla v obvode stabilná spätná väzba, musí spätnoväzbový obvod vytvoriť fázový posun 180° . Aktivný štvorpól RC oscilátora je tvorený obvykle jedným zosilňovacím stupňom, ktorý v širokom frekvenčnom pásme má fázový posun 180° . Tranzistor v zapojení so spoločným emitorom mení fázu o 180° . Spätnú väzbu tvoria tri rovnaké RC obvody, zapojené do kaskády, ako vidieť z vektorového diagramu (obr.6). na každom článku RC vznikne fázový posun 60° . Vzhľadom na frekvenciu oscilátora f_0 sa články RC navrhujú tak, aby ich fázový posun bol 60° . Výsledný fázový posun celej spätnej väzby je potom 180° . Frekvencia RC oscilátora z rovnakých rezistorov je daná vzťahom (4), závisí od zapojenia RC, či tvorí integračný alebo derivačný člen. Nevýhodou RC oscilátora je, že pre zvolené hodnoty môže kmitať iba jednou frekvenciou. Zmenu frekvencie môžeme dosiahnuť zmenou rezistorov R , zmenou kapacít C a zmenou napájacieho napätia. Jednoduché oscilátory RC sa používajú iba pre jednu frekvenciu.

$$f_0 = \frac{\sqrt{6}}{2\pi \cdot R \cdot C}, \quad f_0 = \frac{1}{2\pi \cdot R \cdot C \cdot \sqrt{6}} \quad (4)$$



Obrázok 5 Oscilátor RC



Obrázok 6 Vektorový diagram väzbového člena RC

Výučbový systém rc2000

Výučbový systém rc2000 predstavuje mikrolaboratórium (obr. 7), ktoré je vhodné pre výučbu elektrotechnických predmetov. Výučba so systémom rc2000 je založená na reálnom experimente s podporou počítača. Moderná technológia, ochrana a presnosť jednotlivých komponentov systému vedie k zhode teoretickej výučby s výsledkami experimentu. Zabezpečuje vysokú názornosť, rýchlosť

merania, úspešnosť práce, spoľahlivosť a reprodukovateľnosť meraní (1). Systém rc2000 – μ LAB je modulový, skladá sa z jednotlivých vzájomne plne kompatibilných modulov. Základným modulom je počítačom riadená meracia jednotka ADDU (ANALOG&DIGITAL DATA UNIT), ktorá umožňuje merať a generovať analógové a číslicové signály. Meracia jednotka komunikuje s osobným počítačom pomocou sériovej linky (rozhranie RS 232). V spojení s programovým vybavením môže meracia jednotka pracovať v nasledovných meracích módoch:

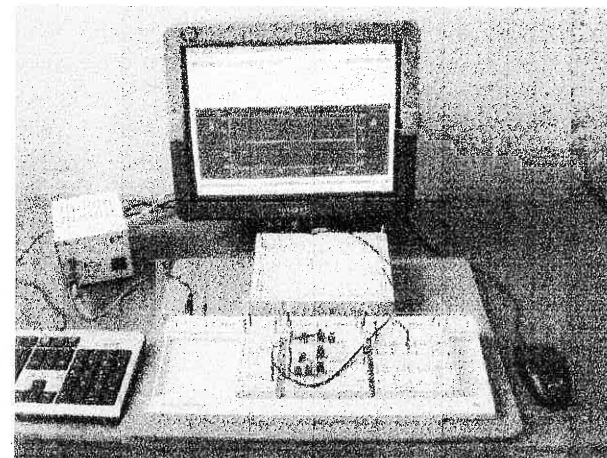
1. Dvojkanálový osciloskop (program *OSCILLOSCOPE*).
2. Jednkanálový osciloskop a analógový generátor (program *OSCILLOSCOPE + GEN*).
3. Voltamperové charakteristiky (program *V-A Characteristics*). Umožňuje merať a zobrazovať V-A charakteristiky lineárnych a nelineárnych prvkov.
4. Frekvenčné charakteristiky (program *FREQUENCY CHARACTERISTICS*).
5. Logický analyzátor (program *LOGIC ANALYZER*).
6. Logický analyzátor a logický generátor (program *LOGIC ANALYZER + GEN*).
7. Dvojkanálový čítač (program *COUNTER*).

Súčasťou systému rc2000 okrem modulu ADDU sú aj ďalšie prístrojové moduly:

1. Modul generátor funkcií (*FUNCTION GENERATOR*) je programovateľný generátor sínusového a obdĺžnikového napätia. Umožňuje veľmi presné a stabilné nastavenie frekvencie, amplitúdy a offsetu.
2. Modul programovateľný zdroj napätí (*PROGRAMMABLE DC SUPPLY*) je procesorom riadený zdroj vysoko stabilného jednosmerného napätia.
3. Modul voltmeter (*VOLTMETER DC & AC RMS*) umožňuje merať jednosmerné a striedavé napätia. Hodnoty jednosmerného napätia zobrazuje na 4,5 miestnom displeji a hodnoty striedavého prúdu zobrazuje na 3,5 miestnom displeji. Voľba meracieho rozsahu je automatická alebo manuálna.
4. Modul operačný zosilňovač (*OPERATIONAL AMPLIFIER*) slúži na vytvorenie rôznych zapojení s operačným zosilňovačom. Napätový vstupný offset je $< 50 \mu\text{V}$, zosilnenie otvorenej slučky je 120 dB, vstupný prúd je 100 pA, výstupné napätie je $\pm 10 \text{ V}$ na záťaži $R_L = 400 \Omega$, výstupný prúd je 25 mA.
5. Modul bipolárny tranzistor (*TRANSISTOR BIPOLAR*) umožňuje zapojiť jednostupňový tranzistorový stupeň s tranzistorom BC 546 alebo podobný NPN tranzistor pripojený na trojkoľkový konektor. Modul je vybavený systémom ochrán.

6. Modul prvkov (*COMPONENT BOARD*) tvorí univerzálne prepojovacie pole na zapojovanie pasívnych obvodov. Pre zapojovanie jednosmerných obvodov modul obsahuje vnútorný referenčný zdroj napätia +10 V s indikáciou preťaženia.

Súčasťou systému rc2000 sú dve odporové dekády (*R DECADE 1* - $20 \Omega - 1019 \Omega$ (krok 1Ω), *R DECADE 2* - $1 \text{ k}\Omega - 999 \text{ k}\Omega$ (krok $1 \text{ k}\Omega$)) a kapacitná dekáda (*C DECADE*), ktorá má rozsah od 1 nF do 999 nF s krokom 1 nF a ďalšie moduly.



Obrázok 7 Výučbový systém rc2000

Meranie vlastností RC oscilátora so systémom rc2000

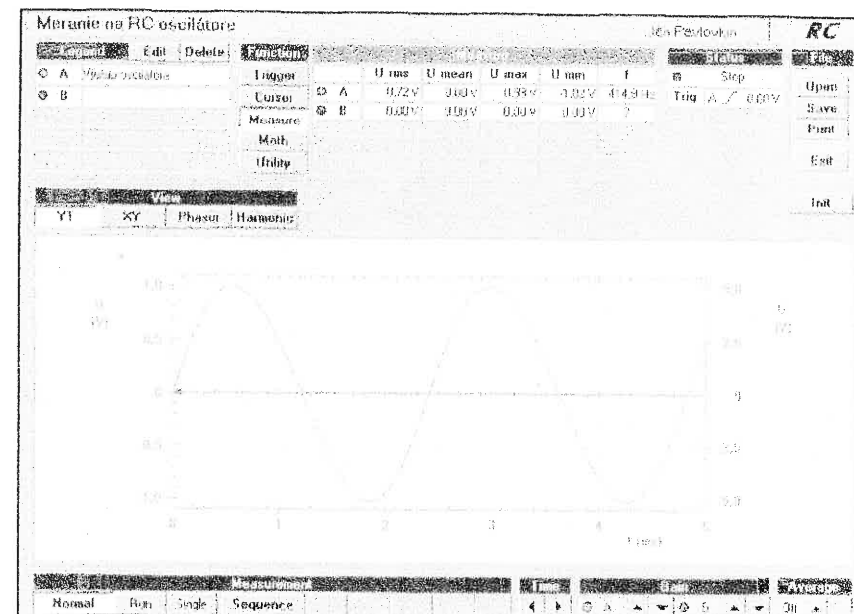
Systém rc2000 umožňuje jednoducho zostavovať schémy elektronických obvodov na pripravených moduloch a robiť merania prostredníctvom počítača. Technické parametre systému sú dané výberom kvalitných, presných a vysoko stabilných súčiastok a konštrukciou rešpektujúcou vysoké nároky na spoľahlivosť a odolnosť proti poškodeniu pri práci študentov v laboratóriách. Ku spoľahlivosti a odolnosti systému prispievajú mechanicky odolné pozlátené konektory, istenie modulov proti chybnému zapojeniu, vysoká presnosť komponentov a používanie iba jedného bezpečného napájacieho napätia +5 V. Nevýhodou je malý frekvenčný rozsah od 10 Hz až 10 kHz, malá rozšírenosť na školách a nedostatok študijnej literatúry (2).

Zostavovanie meracích zapojení je názorné, ovládanie mikrolaboratória prostredníctvom grafického používateľského rozhrania (GUI) a meranie je prezentované prehľadným spôsobom na obrázkovke monitora. Systém rc2000

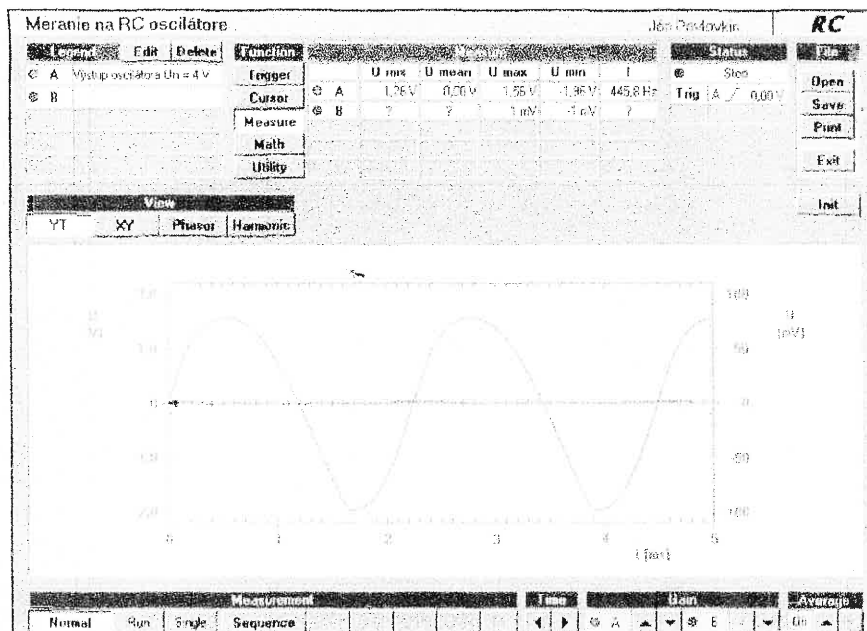
šetří čas a umožňuje tak hlbšie štúdium problémov. Hlavné oblasti využitia systému rc2000 sú: reálne merania pri teoretických prednáškach, praktická laboratórna výučba a overenie výsledkov výpočtových úloh meraním (3).

Na štúdium obvodov so striedavým napätím používame osciloskop, na ktorom môžeme sledovať celý priebeh napätia. Presnosť odčítania je menšia ako na voltmetri, no na osciloskope môžeme odčítať výšku a šírku impulzu, zvlnenie jednosmerného napätia a pod. Elektronický osciloskop umožňuje zrakom sledovať na obrazovke časovo rozvinutý priebeh elektrických veličín a merať ich jednotlivé hodnoty. U moderných osciloskopov je možné tieto priebehy zaznamenávať do vnútornej pamäte, prípadne v spolupráci s počítačom ukladať do súboru a opätovne ich použiť. Taktó máme možnosť získať informáciu o tvare amplitúdy a frekvencii sledovaného signálu. Na RC oscilátore zapojenie podľa (obr.5), vykonáme meranie frekvencie pomocou systému rc2000 použitím programu *OSCILLOSCOPE* a priebehu signálu na výstupe zaznamenáme a analyzujeme. Výsledky merania na RC oscilátore podľa zapojenia (obr. 5) sú zobrazené na obrázkoch 8 a 9.

Výpočtom podľa vzťahu 4 sme vypočítali pre konkrétne hodnoty R a C frekvenciu výstupného signálu RC oscilátora $f_0 = 400 \text{ Hz}$. Meraním klasickým osciloskopom v obvode zapojenom podľa obrázku 5, vypočítanú frekvenciu f_0 aj nameriame odčítaním periódy $T = 2,5 \text{ ms}$. Odčítanie hodnôt z klasického osciloskopu je veľmi náročné z hľadiska presnosti, tvar výstupného signálu RC oscilátora. Výstupný signál mal sínusový priebeh. Meraním výstupného signálu RC oscilátora pomocou výučbového systému rc2000 nameriame frekvenciu $f_0 = 414,9 \text{ Hz}$ (obr.8), napájacie napätie bolo 3 V , tvar výstupného signálu mal sínusový priebeh. Zvýšením napájacieho napätia z 3 V na 4 V sme vykonali meranie na tom istom zapojení. Zistili sme, že zvýšenie napájacieho napätia RC oscilátora má vplyv na zmenu frekvencie výstupného signálu, amplitúdu aj tvar priebehu. Frekvencia výstupného signálu sa zmenila na $f_0 = 445,8 \text{ Hz}$ (obr.9), amplitúda vzrástla z $U_{max} = 0,99 \text{ V}$ na $U_{max} = 1,56 \text{ V}$ a $U_{min} = -1,02 \text{ V}$ na $U_{min} = -1,96 \text{ V}$. Zmenu frekvencie, amplitúdy aj tvaru výstupného signálu sme si overili aj pomocou klasického osciloskopu a namerali sme $f_0 = 437 \text{ Hz}$, amplitúda sa zvýšila, aj tvar výstupného signálu už nemal sínusový priebeh, mal podobný priebeh ako na obrázku 9.



Obrázok 8 Namerané výsledky RC oscilátora pri $U_n = 3 \text{ V}$



Obrázok 9 Namerané výsledky RC oscilátora pri $U_n \approx 4 \text{ V}$

Záver

Uplatnenie experimentu ako vyučovacej metódy vo vyučovacom procese má svoje opodstatnenie. Pri výučbe elektronických obvodov je dôležité začať s reálnymi experimentmi, na ktorých študenti pochopia princípy činnosti a podstatu vzniku oscilácií. Výučbový systém rc2000 možno použiť až v tej fáze pedagogického procesu, keď si študenti osvojili základné metódy merania a získali už rutinu s meraním reálnych elektronických obvodov. Potom možno činnosť študentov upriamiť na riadenie merania s výučbovým systémom rc2000. Meranie so systémom rc2000 je spoľahlivé a bezpečné, nemôže dôjsť k úrazu elektrickým prúdom, pretože sa pracuje s bezpečným napätím a jednotlivé moduly sú konštruované tak, aby ich študenti nemohli nesprávnym zapojením poškodiť. Úspešná aplikácia systému rc2000 do experimentálnej časti vyučovania elektronických obvodov vychádza predovšetkým z možnosti snímania hodnôt meraných veličín v priebehu sledovaného procesu v reálnom čase, ako aj možnosť okamžitého vyhodnotenia a spracovania takto získaných údajov.

Zoznam bibliografických odkazov

- 1 Výukový systém rc2000 Moduly – prvky – programy. RC Didactic systems, Praha: 2002.
- 2 Výukový systém rc2000 Seminář - Regulace. RC Didactic systems, Praha: 2002.
- 3 PAVLOVKIN, J.: *Možnosti využitia výučbového systému rc2000*. In: Modernizace vysokoškolské výuky technických předmětů. Hradec Králové : UHK PdF, Gaudeamus, 2005, s.83-88. ISSN 1214-0554, ISBN 80-7041-954-7

Recenzent

doc. Mgr. Ing. Daniel Novák, CSc.

Fakulta prírodných vied UMB, Katedra techniky a technológií, Tajovského 40, 97401 Banská Bystrica

Kontaktná adresa

Fakulta prírodných vied UMB, Katedra techniky a technológií, Tajovského 40, 97401 Banská Bystrica

Telefón (fax): 048 446 72 18

e-mail: pavlov@fpv.umb.sk

EDUCATION AND TECHNICS

Zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie
Nitra, 23. jún 2009

Editor:	PaedDr. Danka Lukáčová, PhD. Mgr. Juraj Sitáš
Zostavovateľ zborníka:	PaedDr. Danka Lukáčová, PhD.
Grafická úprava:	Mgr. Juraj Sitáš
Autor obálky:	PaedDr. Marcela Duchovičová, PhD.
Recenzenti:	prof. Ing. Tomáš Kozík, DrSc. doc. PaedDr. Gabriel Bánesz, PhD. dr. inž. Elžbieta Salata Dr. József Pitrik, PhD.
Vydavateľ:	PF UF Nitra
Rok vydania:	2009
Počet strán:	336

Za obsahovú a jazykovú stránku príspevkov zodpovedajú autori.

ISBN 978-80-8094-520-6

©Pedagogická fakulta, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre