

Крім означених проблем, існують й інші. Наприклад, АЦП – здебільшого однополярні, а реальні об’єкти змінюють напрямок свого переміщення. Значить датчики повинні мати знакозмінний сигнал. Для підвищення точності перетворення, потрібно “розширювати” діапазон при малих значеннях вхідних сигналів.

Для вивчення всіх процесів, які лише коротко названі в цій роботі, використовується навчальна програма, яка розроблена на кафедрі інформатики. Розробка виконана в середовищі Delphi. Вона має дуже простий, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Перехід до будь-якого розділу “вверх” та “вниз” по структурі аналогового каналу здійснюється з використанням гіперпосилань. Вона може бути використана як школі (на факультативі) так і в вузі.

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСУ З РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ ТА АВТОМАТИКИ

В.О.Ківа, О.А.Коновал, В.О.Сова

м. Кривий Ріг Криворізький державний педагогічний університет

На сьогодні одним з найдинамічніших навчальних дисциплін фізико-математичних факультетів педагогічних вищих навчальних закладів є радіотехніка. Надзвичайно швидко змінюється навіть елементна база радіоелектронних пристроїв; електричні схеми на дискретних елементах майже повсюдно замінені спеціалізованими інтегральними мікросхемами, а останнім часом так званими ЧІП-ами - числовими інтегральними процесорами.

Проте, фізичні процеси, що протікають в їх структурах, зводяться традиційно до руху електронів та різноманітних фізичних явищ, що зумовлені цими рухами. Окрім цього сучасні іноваційні технології послужили розробці пристроїв, що посилюють усвідомлену діяльність студента при отриманні необхідних знань, стимулюють пошук оптимальних алгоритмів отримання конкретних результатів при розв'язанні багатогранних дидактичних завдань.

Як і раніше, основною задачею курсів електротехніки, радіотехніки, автоматики залишається засвоєння майбутніми вчителями загальноосвітніх шкіл фізичних основ сучасної електроніки, вміння креслення та читання принципових та монтажних схем, практичного користування електронним обладнанням, з яким об'єктивно має справу фізик, особливо в теперішній час, коли школи оснащуються мультимедійними системами, цифровими: радіоприймачами, комп'ютерами, камкордерами, відеомагнітофонами, фотопринтерами, фотоапаратами, та іншою новітньою електронною технікою.

Об'єктивно постала на чергу дня проблема необхідності підвищення продуктивності педагогічної праці, що потребує акцентування уваги на комп'ютерній підтримці процесу навчання з раціональним використанням сучасних систем телекомунікацій (E-mail, Internet, локальні комп'ютерні мережі).

Зважаючи на обмежений час, відведений навчальними планами на електро-радіотехніку та автоматику, вивчення цих курсів в основному раціонально базувати на аналізі та з'ясуванні фізичної суті процесів, що відбуваються в сучасних радіоелектронних пристроях, на їх будові та принципі дії, відводячи менше часу на розрахунково-конструкторську частину питань. Ця думка заслуговує на увагу тому, що вчителі в своїй практичній діяльності мають справу з уже готовим електронним обладнанням, а при необхідності розраховування окремих вузлів електронних пристроїв їм в нагоді будуть знання, отриманні при вивченні математичних дисциплін та відповідних розділів загальної та теоретичної фізики.

На жаль, на сьогодні немає підручників з радіотехніки та автоматики, в яких би висвітлювались на достатньому рівні питання фізичної суті процесів, на яких базується робота новітніх розробок (наприклад, плазменних панелей телевізійних систем, рідинно-кристалічних екранів моніторів, перетворювачів оптичних рухомих зображень в електричний сигнал відеокамер, цифрових фотоапаратів, лазерних кольорових принтерів, сканерів, систем мобільного зв'язку і багато інших пристроїв, які на сьогодні широко використовує земна цивілізація).

В сучасних підручниках поверхнево і однобоко висвітлені питання, пов'язані з фізичними процесами, наприклад, тих, які протікають в електронно-дірковому переході[7,8]. Основна увага звернута лише на односторонню провідність, хоча і це не зовсім так. А процеси, на яких базується робота фотодіоду, світлодіоду, варікапу, стабілітрону, оберненого діоду і ін. висвітлюються поверхово.

Сучасна комп'ютерна техніка з фантастичною швидкістю та різноманітним програмним забезпеченням дозволяє по новому підійти до навчально-виховного процесу, на більш продуктивному витку спіралі підготовки майбутніх вчителів фізики та основ інформатики[3, 4, 5, 6].

Відомо, що людина через зір сприймає близько 90% інформації з оточуючого простору, а комп'ютерна техніка сприяє більш ефективнішому використанню зорового аналізатора для отримання нових знань. В цьому аспекті лабораторні практикуми з електротехніки, радіотехніки,

автоматики потребують суттєвої модернізації. Широкі можливості для впровадження комп'ютерних систем навчання надає аналогова електронна комп'ютерна лабораторія **Electronics Workbench** [2].

Розглянемо, для прикладу, модернізацію деяких лабораторних робіт з застосуванням комп'ютерної техніки.

Лабораторна робота №1: “Вивчення електровимірювальних приладів”. На сьогодні широко використовується більше десяти різних систем (електромагнітна, магнітоелектрична, електродинамічна, індукційна, електростатична, електронна, цифрова та ін.). На комп'ютері є можливість змодельовати та візуально продемонструвати динаміку фізичних процесів, що протікають в кожній із систем, що буде мати значно ефективніший вплив на більш ґрунтовне засвоєння знань.

Лабораторна робота №2: “Дослідження кола гармонійного струму з послідовно з'єднаними активним, індуктивним і ємнісним опорами”. Комп'ютер дозволяє розглянути графічні зображення зсуву фаз між струмом і напругою на реактивних опорах, явище резонансу напруги та загальну картину динамічних процесів в послідовному коливному контурі[1]. (Див. нижче).

Лабораторна робота №3: “Дослідження трансформатора промислової частоти”. Для ефективного засвоєння теоретичного матеріалу раціонально розглянути на моніторі магнітні потоки в замкнутому осерді трансформатора, в осерді з повітряним зазором, в просторі, що оточує трансформатор. Комп'ютер значно прискорює проведення необхідних розрахунків при заданій потужності трансформатора.

Є можливість на комп'ютері розробити ряд інших лабораторних робіт:

- дослідження фізичних процесів при заряджанні акумуляторів;
- конденсатор в колі гармонійного струму;
- індуктивність в колі гармонійного струму;
- резонанс струмів;
- дослідження залежності зсуву фаз між струмом і напругою від частоти.

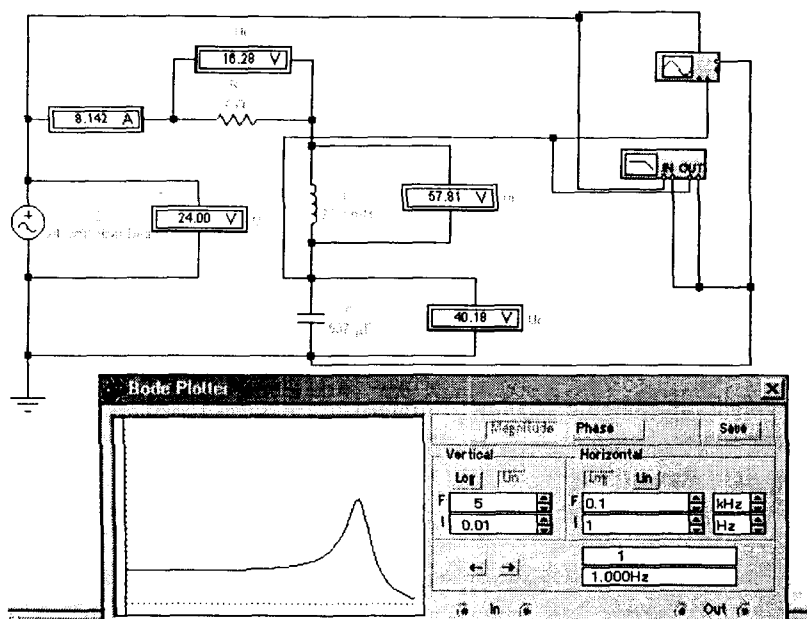


Рис. 1. Схема для дослідження резонансу напруги в колі змінного струму

Використання комп'ютера та відповідних програм дає можливість створення банку даних умовних позначень на електричних схемах згідно міжнародного стандарту та послідовного оперативного їх використання при розробці та аналізі принципів схем різноманітних електронних пристроїв, впроваджувати лабораторні роботи дослідницького характеру.

При послідовному резонансі напруга на активному опорі, конденсаторі, індуктивності відповідно дорівнюють:

$$U_R = R \cdot I_m \quad U_C = \frac{I_m}{\omega \cdot C} \quad U_L = \omega \cdot L \cdot I_m, \quad \text{де}$$

$$I_m = \frac{\varepsilon}{\sqrt{R^2 + \left(\omega \cdot L - \frac{1}{\omega \cdot C} \right)^2}}$$

На рис. 2 показані резонансні криві для амплітудного значення напруги на конденсаторі. Максимум амплітуди напруги (заряду) маємо при резонансній частоті

$\omega_q = \sqrt{\omega_0^2 - 2\beta^2}$, де $\omega_0^2 = \frac{1}{L \cdot C}$, $\beta = \frac{R}{2L}$ - коефіцієнт згасання, яка із зменшенням β наближається до ω_0 .

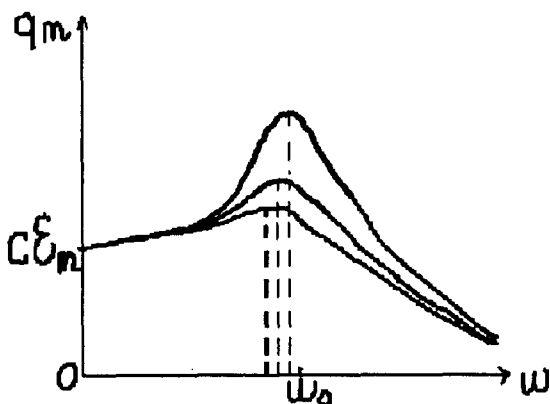


Рис. 2. Резонансні криві для напруги (заряду) на конденсаторі

Частотні залежності U_R , U_L , U_C показані на рис. 3. Резонансні частоти для U_R , U_L , U_C визначаються, відповідно, такими формулами:

$$\omega_R = \omega_0, \quad \omega_C = \omega_0 \cdot \sqrt{1 - 2\left(\frac{\beta}{\omega_0}\right)^2},$$

$$\omega_L = \omega_0 \cdot \sqrt{1 - 2\left(\frac{\beta}{\omega_0}\right)^2}$$

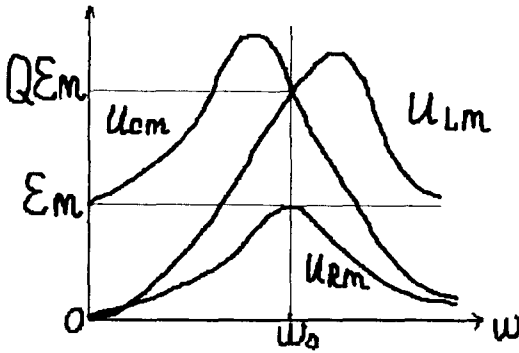


Рис. 3. Залежність амплітуди напруги на активному опорі U_{Rm} , на конденсаторі U_{Cm} , на індуктивності U_{Lm} від частоти зовнішньої е.р.с.

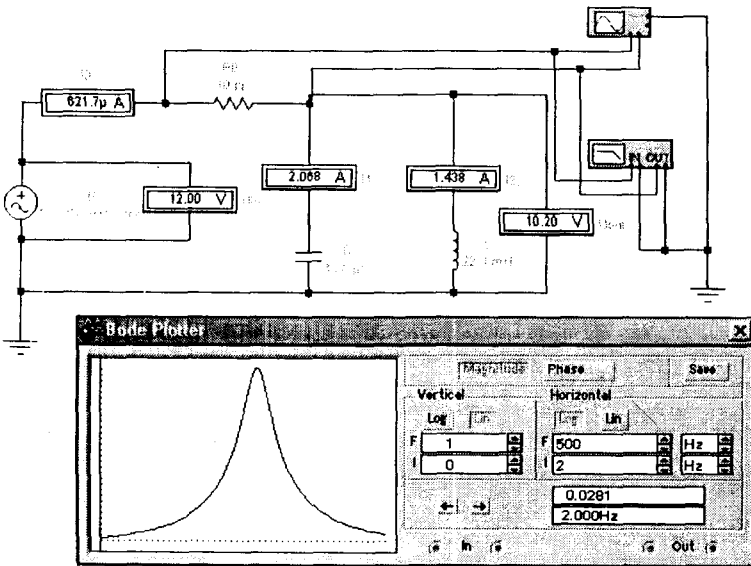


Рис.4. Схема для дослідження резонансу струмів в колі змінного струму

ЛІТЕРАТУРА

1. Четверухін Б.М., Колодінський О.М. Лабораторний практикум з дисципліни "Основи електротехніки і електроніки". Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. – К.: Вид-во Європ. ун-ту фінансів, інформ. систем, менедж. і бізнесу, 2000. – 59с.
2. Карлашук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Программа Electronics Workbench и её применение. – М.: 2001. – 726 с.
3. Яремчук В.Ф., Кравчук Н.С., Фальштинська О.Є. Використання комп'ютерної техніки на уроках фізики// Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки: Збірник. У 2-х т. - Чернігів: ЧДПУ, 2002. – Вип.13. - Т.1. - С.150-152.
4. Касперський А.В., Кучменко О.М. Суб'єктно-діяльнісний підхід до самостійного вивчення фізики студентами педуніверситетів// Наукові записки: Збірник наукових статей національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова / Укл. П.В. Дмитренко, Л.Л. Макаренко, В.П. Сергієнко. – К.: НПУ, 2002. – Випуск 48. – С.54-58.
5. Касперський А.В. Теоретичні і методичні особливості інформаційної технології вивчення радіоелектроніки//Дидактичні проблеми фізичної освіти в Україні: Матеріали науково-практичної конференції. – Чернігів: Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка, 1998. – С. 81-83.
6. Шут М.І., Касперський А.В. Дидактичні принципи впровадження сучасних технологій навчання//Удосконалення навчання фізики у вищій школі в умовах ступеневої освіти. Матеріали III Всеукраїнської наукової конференції "Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики", частина I. - К.: НПУ, 1998. - С. 15-19.
7. Ворсин Н.Н., Ляшко М.Н. Основы радиоэлектроники: Уч. пособие для студ. физ.-мат. ф-тов пед. институт.- Минск: Вышш.шк.1992. 381с.: ил.
8. Радіотехніка : Навч.посібник для студентів фіз.-мат. ф-тів пед.інститутів.-К: В.Ш.1969.334с.: іл.