

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ТЕОРІЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ КІЛ-2 ПРАКТИКУМ

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для студентів,
які навчаються за спеціальністю 171 «Електроніка»,
спеціалізацією «Електронні системи»»*

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2018

Теорія електричних кіл -2: Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка», спеціалізації «Електронні системи» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. Я. Ромашко, Л. М. Батрак, А. В. Заграничний. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,58 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 74 с.

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 9 від 24.05.2018 р.)
за поданням Вченої ради факультету (протокол № 5/2018 від 21.05.2018 р.)*

Електронне мережне навчальне видання

ТЕОРІЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ КІЛ-2

ПРАКТИКУМ

Укладачі: *Ромашко Володимир Якович, проф., д-р техн. наук, проф.
Батрак Лариса Миколаївна, доц., канд. техн. наук
Заграничний Артур Володимирович асистент*

Відповідальний редактор *Осипенко К.С., канд. техн. наук, доц.*

Рецензенти: *Гармаш О.В, канд. техн. наук, доц.*

У виданні подано методику проведення експерименту і обробки його результатів при виконанні циклу практикуму з курсу «Теорія електричних ланцюгів. Частина 2». Наведено основні розрахункові співвідношення, вимоги до підготовки та порядок виконання практикумів, а також рекомендації щодо оформлення звіту. З метою активізації самостійної роботи студентів до кожної роботи дані короткі методичні вказівки. Запропоновані роботи розвивають у студентів навички аналізу процесів в електричних ланцюгах постійного і гармонійного струмів. Посібник підготовлений на кафедрі "Промислова електроніка" і призначені для студентів спеціальності 171 «Електроніка», спеціалізації «Електронні системи».

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ОПИС УНІФІКОВАНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРНИХ СТЕНДІВ	5
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ХАРАКТЕРУ ЕЛЕМЕНТІВ ЕЛЕКТРИЧНОГО КОЛА НА ФОРМУ СТРУМУ ПРИ ДІЇ ДЖЕРЕЛА НАПРУГИ НЕСИНУСОЇДАЛЬНОЇ ФОРМИ	
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ФІЛЬТРІВ НА РЕАКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТАХ	
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3. ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЛІНІЙНИХ ЛАНЦЮГІВ СТАЛОГО СТРУМУ	
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4. ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЛІНІЙНИХ ЛАНЦЮГІВ ЗМІННОГО СТРУМУ.....	
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5. ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ У RC – ЛАНЦЮГАХ.....	
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6. ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ У RL – ЛАНЦЮГАХ.....	
ЛІТЕРАТУРА	

ВСТУП

Методичні вказівки містять опис шести лабораторних робіт другої частини курсу, порядок їх виконання та оформлення.

Виконання лабораторних робіт складається з наступних етапів: теоретична підготовка до роботи, робота в лабораторії, оформлення звіту, аналіз одержаних результатів та захист лабораторної роботи. При підготовці до роботи студент повинен вивчити відповідний теоретичний матеріал, виконати попередні розрахунки параметрів елементів схем, підготувати необхідні графіки та заготовити таблиці для занесення результатів вимірювань.

На початку заняття викладач перевіряє готовність студентів до роботи і дає дозвіл на її виконання. Студенти, що не вивчили в достатньому обсязі теоретичний матеріал або не виконали попередні розрахунки, до виконання роботи не допускаються.

Після закінчення експериментів результати вимірювань необхідно показати викладачу, після чого вимкнути прилади, розібрати електричний ланцюг і навести порядок на робочому місці.

До наступного заняття студент повинен оформити звіт про виконану роботу і підготуватися до її захисту.

Звіт з лабораторної роботи повинен містити: титульний аркуш, схеми вимірювань із зазначенням приладів, що використовуються, розрахункові формули, таблиці з результатами розрахунків і експериментальними даними вимірювань, графіки і осцилограми та висновки по роботі.

Під час захисту лабораторної роботи студент повинен пояснити та оцінити отримані в роботі результати, відповідати на контрольні запитання, а також вирішувати типові завдання за темою лабораторної роботи.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ХАРАКТЕРУ ЕЛЕМЕНТІВ ЕЛЕКТРИЧНОГО КОЛА НА ФОРМУ СТРУМУ ПРИ ДІЇ ДЖЕРЕЛА НАПРУГИ НЕСИНУСОЇДАЛЬНОЇ ФОРМИ

МЕТА РОБОТИ: Дослідити вплив характеру елемента (резистора, котушки індуктивності, конденсатора) на форму струму в електричному колі при дії джерела напруги несинусоїдальної форми. Оцінити вплив зміни параметрів елементів на форму струму. Провести гармонічний аналіз напруги або струму графоаналітичним методом.

ПОРЯДОК ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Основні форми запису ряду Фур'є.
2. Які функції можна розкласти у тригонометричний ряд Фур'є?
3. Види симетрії періодичних функцій та їх вплив на форму запису ряду Фур'є.
4. Частотний спектр періодичного сигналу.
5. Визначення діючого значення несинусоїдальної напруги і струму через діючі значення її гармонічних складових.
6. Як виміряти діюче значення змінної складової несинусоїдальної напруги? Приладами якої системи вимірюють діючі значення змінного струму та напруги?

7. Як розрахувати значення повної, активної та реактивної потужностей у колі несинусоїдного струму?
8. Коефіцієнт спотворення струму.
9. Коефіцієнт гармонік несинусоїдального струму.
10. Чому при синусоїдальній діючій напрузі форма струму та напруги в реактивних елементах співпадають, а при несинусоїдальній діючій напрузі - не співпадають?
11. Залежність опору індуктивності для змінного струму від частоти.
12. Залежність опору ємності для змінного струму від частоти.
13. Як розрахувати струми та напруги в лінійному електричному колі при дії джерел напруги несинусоїдальної форми?
14. Пояснити осцилограми струму у колі при активному, активно-ємнісному та активно-індуктивному навантаженні.
15. Побудувати спектр вхідної напруги.

КОРОТКІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

ЛІТЕРАТУРА

1. Конспект лекцій з дисципліни «Теорія електричних кіл». Частина II. – Нелінійні електричні кола.
2. Конспект лекцій з дисципліни «Теорія електричних кіл». Частина III. – Перехідні процеси.
3. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи: учебн. для электротехн., энерг., приборостроит. спец. вузов. / Л. А. Бессонов. – 9 – е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая шк., 1996. – 638 с. Библиогр.: с. 632. – На пер. Теоретические основы электротехники. – 10 000 экз. – ISBN 5-06-002160-2.
4. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи: учебник. / Л. А. Бессонов. – 11 - е изд., перераб. и доп. – М.: «Гардарики» 2007. – 701 с. Библиогр.: с. 695. – На пер. Теоретические основы электротехники. – 5 000 экз. – ISBN 5-8297 - 0046 - 8.
5. Нейман Л.В., Демирчян К.С. Теоретические основы электротехники: В 2-х т. учеб. для вузов. Том 1. - 3-е изд., перераб. и доп. / Л. В. Нейман, К. С. Демирчян. - Л.: Энергоиздат, Ленингр. Отд-ние, 1981. – 536 с. – На пер. Теоретические основы электротехники. – 60 000 экз.
6. Основы теории цепей / Г. В. Зевеке, П.А. Ионкин., А. В. Нетушил и др. – Изд. 5-е, перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1989. – 527 с. – Библиогр.: с. 513. – На пер. Основы теории цепей. 50 000 экз.
7. Попов В.П. Основы теории цепей / В. П. Попов. - М.: Высшая школа, 1985. - 496 с. – Библиогр.: с. 483. – На пер. Основы теории цепей. – 20 000 экз.
8. Данилов Л.В., Матханов П.Н., Филиппов Е.С. Теория нелинейных электрических цепей. – Л.: Энергоатомиздат. 1990.-

9. Жуйков В.Я. Перехідні процеси: навч. посіб. / В. Я Жуйков, В. Я. Ромашко. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 184 с. – Бібліогр.: с. 183 – 184. – 200 пр.

10. Сборник задач и упражнений по теоретическим основам электротехники / Под ред. П. А. Ионкина, - М.: Энергоиздат, 1982. – 767 с. – Библиогр.: с. 762. – На пер. Сборник задач и упражнений по ТОЭ. – 50 000 экз.

11. Сборник задач и упражнений по теоретическим основам электротехники / Под ред. Л. А. Бессонова, - М.: Высш. шк., 1980. - 472 с. – Библиогр.: с. 468. – На пер. Сборник задач по ТОЭ. – 67 000 экз.

12. Шебес М. Р. Задачник по теории линейных электрических цкпкй: учеб. пособ. для электротехнич., радиотехнич. спец. вузов / М. Р. Шебес, М. В. Каблукова.- Изд. 4-е, перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1990. - 544 с. – Библиогр.: с. 540. – На пер. Задачник по теории линейных электрических цепей. – 46 000 экз. – ISBN 5-06-000678-6.