

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА З ЕЛЕКТРОНІКИ №2

Виконали:

студент 2 курсу 5-А групи спеціальності
104 «Фізика та астрономія»
Свінтозельський Володимир
Ярославович

студентка 2 курсу 5-А групи
спеціальності
104 «Фізика та астрономія»
Бучинська Марія Євгенівна

студентка 2 курсу 5-А групи
спеціальності
104 «Фізика та астрономія»
Топчій Поліна Євгенівна

Науковий керівник:

викладач
Єрмоленко Руслан Вікторович

ЗМІСТ

Вступ	3
Розділ 1 Експериментальне дослідження чотирьохполіусників. .	4
1.1 Проба пера: дослідження перетворення прямокутних імпульсів	4
1.2 Дослідження амплітудно-частотних та фазо-частотних характе- ристик приборів.....	4
Висновки	8

ВСТУП

Чотириполюсники - елементи, що мають 4 ніжки, призначені для видозмінення вхідного сигналу відповідно до потреб автора. Тому надзвичайно корисно погратися з такою милою іграшкою як при моделюванні на комп'ютері, що дасть змогу дослідити різні режими його роботи, недоступні для прямих вимірів, так і спробувати скласти необхідну схему та зняти відповідні дані своїми багатофункціональними клешнями.

У даній роботі було експериментально досліджено властивості та поведінку чотирьохполюсника, що складається аж з двох елементів позаземної природи: резистор та конденсатор. Відповідно було доступно 2 конфігурації його роботи: інтегруюча та диференціююча.

Об'єктом проведеного дослідження є бідолага чотирьохполюсник, якому у якості заспокоючого припаяли резистор номіналом $200k\Omega$ та конденсатор $154nF$.

Предметом роботи є дослідження вихідного сигналу в залежності від параметрів вхідного. Фазо-частотна та амплітудно частотна характеристика.

Метою роботи ознайомлення жалких студентиків з чудом новітнього світу, провідним зразком надсучасної електроніки, неповторним чотирьохполюсником.

Поставлено наступні **задачі**:

1. Осягнути надскладну методитку підключення такої штуки
2. Подати на неї квадратний сигнал та наглядно зрозуміти, які перетворення відбуваються з ним
3. Подати синусоїдальний сигнал різної частоти на вхід та зняти перетворений сигнал на виході.
4. Навчитися творити дивовижні речі у неймовірній програмі для моделювання електричних схем ...
5. Повторити наш неосяжний результат у програмі для моделювання та порівняти отримані результати.

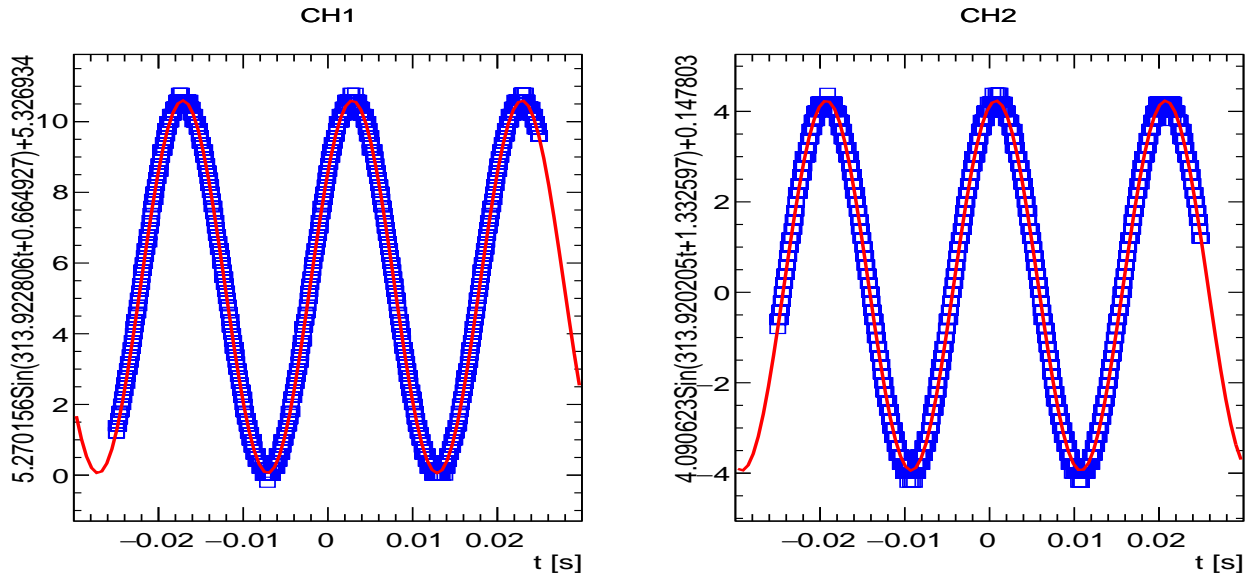


Рис. 1.2: Сигнал на вході (канал 1) та виході (канал 2) диферинційного чотирьохполюсника при $\omega = 50\text{Hz}$. Параметри апроксимації написані у підписі до вертикальної осі.

для диферинціюючих та інтегруючих чотирьохполюсників відповідно.

$$K = \frac{\omega RC}{\sqrt{1 + (\omega RC)^2}} \quad (1.1)$$

$$\phi = \arctg\left(\frac{1}{\omega RC}\right)$$

$$K = \frac{1}{\sqrt{1 + (\omega RC)^2}} \quad (1.2)$$

$$\phi = -\arctg(\omega RC)$$

Невідомим параметром при такій апроксимації виступає наглий добуток RC . Отримане значення (звісно за допомогою алгоритму MIGRAD/MINUIT) складало $RC = 0.0252943 \pm 0.000240748\text{s}$. Якщо тепер порахувати теоретичне значення даної величини ($R = 200\text{k}\Omega$, $C = 154\text{nF}$) отримаємо значення $RC = 0.0308\text{s}$ - от що робить паразитний опір та ємність з хорошими людьми чотирьохполюсниками.

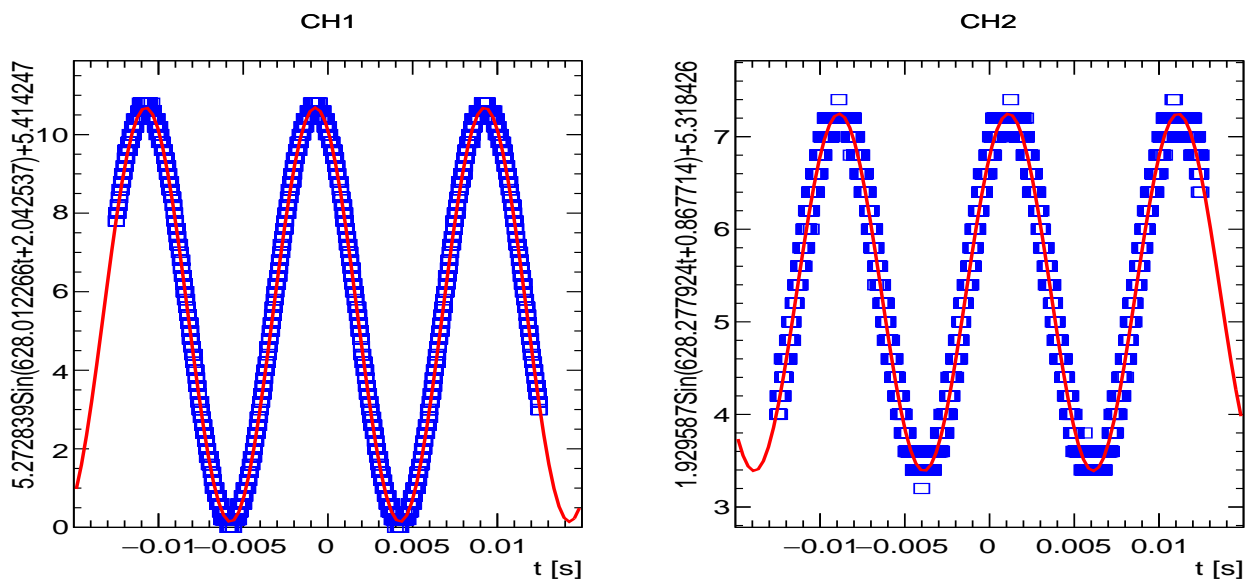
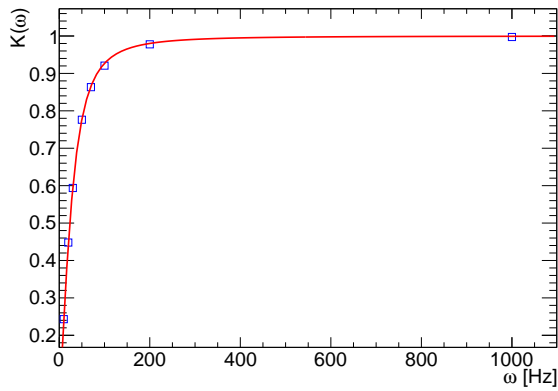
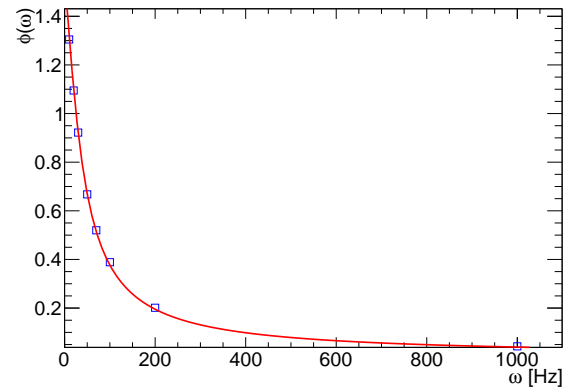


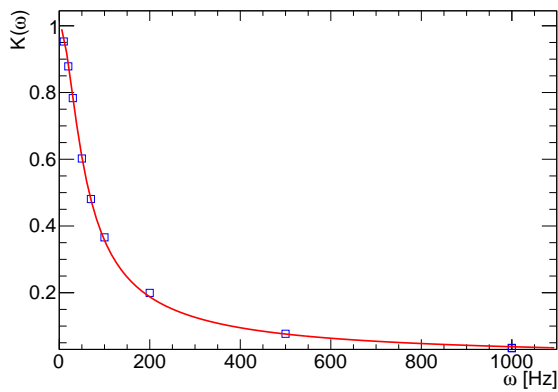
Рис. 1.3: Сигнал на вході (канал 1) та виході (канал 2) інтегруючого чотирьохполюсника при $\omega = 50\text{Hz}$. Параметри апроксимації написані у підписі до вертикальної осі.



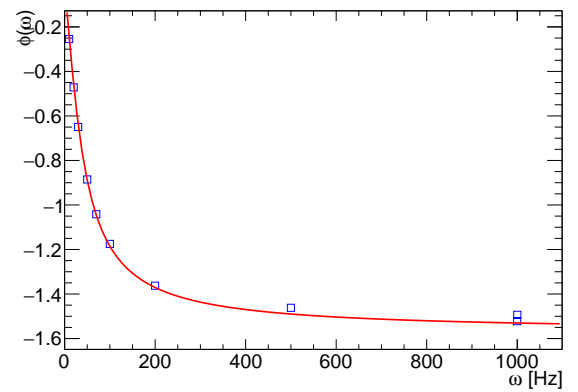
$K(\omega)$ для диференціюючого
чотирьохполієсника



$\phi(\omega)$ для диференціюючого
чотирьохполієсника



$K(\omega)$ для інтегруючого
чотирьохполієсника



$\phi(\omega)$ для інтегруючого
чотирьохполієсника

Рис. 1.4: Отримані залежності відношення амплітуд $K(\omega)$ та зсуву фаз $\phi(\omega)$.
Було апроксимовано відповідно до моделей 1.1 та 1.2

ВИСНОВКИ

В процесі розробки шаблону для студентських наукових робіт засобами системи \LaTeX розглянуто основні механізми роботи системи. Досліджено пакети, представлені на офіційному веб-ресурсі \LaTeX [?], зроблено огляд можливостей з реалізації та автоматизації роботи над документом, що надаються ними, обрано необхідні для реалізації шаблону пакети макросів.

Перед розробкою шаблону детально оглянуто вимоги ДСТУ 3008:2015 до оформлення звітів про наукову роботу в цілому та до окремих її частин, таких як «Зміст» та «Титульний аркуш». Їх було порівняно з вимогами, представленими на офіційному сайті Херсонського державного університету, при цьому було виявлено суттєві розбіжності з деяких питань.

За результатами проведеного порівняння було розроблено шаблон засобами системи \LaTeX , що задовільняє основним вимогам ДСТУ 3008:2015. При цьому окремо розглянуто додаткові рішення та недоліки, що вимагають доопрацювання.

Підготовлений шаблон для \LaTeX дозволяє автоматизувати значну кількість рутинних операцій при роботі над підготовкою звіту про результати студентської наукової роботи, а саме — курсової або випускної, серед яких форматування титульного аркушу, автоматична побудова змісту та списку використаної літератури, нумерація формул, таблиць, рисунків тощо. Для забезпечення доступу до завантаження шаблону його розміщено на популярному веб-сервісі `github.com` за наступною адресою:

<https://github.com/sen-den/latex-template/tree/publicTemplate>.

В реаліях, де \LaTeX являється стандартом де-факто для публікацій в технічних і фізико-математичних журналах, його використання в вищих навчальних закладах при оформленні результатів студентських наукових робіт, а саме — курсових та випускних робіт, має підготувати майбутнього науковця до масштабної наукової роботи у майбутньому.

Крім того, що \LaTeX надає студентам потужний інструмент для оформлення результатів власних наукових робіт, він розвиває абстрактне мислення завдяки якісно відміному від загальноприйнятого у текстових процесорах WYSI-

WYG-підходу до роботи з документом, адже написання и оформлення тексту і перегляд результату — це різні операції. Ще однією перевагою використання \LaTeX у повсякденній роботі є вивчення студентами базових прийомів програмування при написанні і використанні макросів.

В подальшому, можливою є розробка системи онлайн-роботи з документацією, до якої входить розроблений шаблон. Така система дозволить мінімізувати час для вивчення нових і пошуку існуючих вимог до оформлення документів шляхом забезпечення користувачів готовим файлом-шаблоном для системи \LaTeX , що надає актуальну версію оформлення.