

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ

(назва факультету)

КАФЕДРА ЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ І ФІЗИКИ

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
першого (бакалаврського) рівня освіти

(рівень вищої освіти)

на тему «Розробка лабораторної роботи в Matlab/Simulink з дослідження
параметрів термоелектричного генератора»

Виконав: студент 4 курсу, групи 4ЕЛ
спеціальності 141. Електроенергетика,

електротехніка та електромеханіка

(код і назва спеціальності)

освітньо-
професійної
програми

Електротехніка та
електротехнології

(назва ОПП)

Півень Ю.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доц. Андропова О.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент к.т.н., доц. Мешков Ю.Є.

(прізвище та ініціали)

Хмельницький – 2025 р.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему «Розробка лабораторної роботи в Matlab/Simulink з дослідження параметрів термоелектричного генератора» включає в собі пояснювальну записку та графічну частину. Пояснювальна записка містить 66 сторінок формату А4, 37 рисунків, 14 таблиць, 25 використаних джерел, 16 слайдів електронної презентації.

Ключові слова: термоелектричний генератор, Matlab/Simulink, ефект Зеебека, моделювання, лабораторний прилад.

Дана кваліфікаційна робота присвячена розробці в Matlab/Simulink моделі лабораторного приладу Алтек 7007, що використовується для проведення аудиторної лабораторної роботи з визначення параметрів та характеристик термоелектричного генератора. На основі запропонованої моделі проведено розробку методик виконання трьох лабораторних досліджень з визначення коефіцієнту Зеебека; максимальної потужності, внутрішнього опору та термоелектрорушійної сили; ефективності та добротності термоелектричного генератора. Проведене моделювання показало відповідність отриманих параметрів експериментальним даним.

Розділ, присвячений охороні праці, містить аналіз умов безпечної роботи з лабораторним обладнанням, що використовує джерела тепла та електроенергії, а також дотримання ергономічних вимог при роботі за комп'ютером.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1 ОГЛЯДОВА ЧАСТИНА	5
1.1 Термоелектричні ефекти та прилади	5
1.2 Види та параметри модулів термоелектричних генераторів	7
1.3 Термоелектричні генератори	11
1.4 Висновки	15
2 МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА.....	17
2.1 Методики визначення параметрів термоелектричного генератора ..	17
2.2 Методика моделювання лабораторного стенду в Matlab/Simulink...	28
2.3 Методика розрахунку параметрів термоелектричної збірки	38
2.4 Висновки	40
3 ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА	41
3.1 Моделювання роботи лабораторного стенду Алтек 7007.....	41
3.2 Визначення коефіцієнту Зеєбека термоелектричного генератора ...	46
3.3 Визначення максимальної потужності, внутрішнього опору та термоелектрорушійної сили термоелектричного генератора.....	49
3.4 Визначення ефективності та добротності термоелектричного генератора.....	52
3.5 Висновки	54
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	56
4.1 Безпека умов праці в лабораторії: електробезпека та мікроклімат.....	56
4.2 Локальна вібрація, шум та хімічні фактори на робочому місці...	59
4.3 Висновки	61
ВИСНОВКИ.....	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	63

ВСТУП

Розвиток і стан сучасної промисловості потребують охоплення різних видів та способів виробництва електроенергії. Від класичних методів добування енергії шляхом переробки корисних копалин – вугілля, нафти, газу – промисловість переходить до альтернативних джерел, так званих нетрадиційних: енергії вітру, сонця, припливів, відпливів тощо.

Паралельно з цим розширюється база експериментальних досліджень, у яких використовуються фізичні основи властивостей матеріалів для генерації електроенергії. Йдеться про перетворення енергії, що спостерігаються в таких явищах, як тензоефект, п'єзоефект, електроакустичні перетворення, хімічні реакції, термоперетворення.

Для досягнення найбільш продуктивного результату в процесі вивчення генерації електроенергії доцільно використовувати моделі, тренажери, програмне забезпечення та технології штучного інтелекту для апробації теоретичних розробок будь-яких технологічних процесів.

Метою роботи є розробка лабораторної роботи в Matlab/Simulink з дослідження параметрів термоелектричного генератора.

Для досягнення мети необхідно вирішити наступні задачі:

1. Розробити модель лабораторного стенду в Matlab/Simulink для визначення параметрів і характеристик термоелектричного генератора;
2. Розробити методики виконання лабораторних досліджень в Matlab/Simulink з визначення:
 - коефіцієнту Зеебека;
 - максимальної потужності, внутрішнього опору та термоелектрорушійної сили;
 - ефективності та добротності термоелектричного генератора;
3. Провести апробацію методик;
4. Розглянути питання охорони праці.

Об'єктом дослідження є модель лабораторного стенду з визначення

параметрів термоелектричного генератора в програмному середовищі Matlab/Simulink.

Предметом дослідження є параметри та характеристики термоелектричного генератора.

Методи дослідження включають в себе комп'ютерне моделювання, розрахунок та аналіз отриманих результатів.

У даній кваліфікаційній роботі застосовано програмний продукт для інженерних розрахунків Matlab та додаток для імітації роботи моделей у динамічному режимі Simulink. Таке поєднання інженерних засобів дозволило розробити модель лабораторного приладу Алтек 7007, за допомогою якої досліджено роботу термоелектричного генератора та проведено аналіз його параметрів і характеристик. На основі досліджень розроблено рекомендації щодо виконання лабораторної роботи в Matlab/Simulink. Оформлення досліджень у форматі лабораторної роботи дасть змогу використовувати їх у навчальному процесі. Розглянуто питання охорони праці на робочому місці.