

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 «Моделювання роботи понижувального імпульсного перетворювача
постійної напруги в Matlab/Simulink»

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

електротехніка та електромеханіка

(код і назва спеціальності)

освітньо-
професійної
програми

Електротехніка та
електротехнології

(назва ОПП)

Труш О.В.

(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

Дипломна робота на тему «Моделювання роботи понижувального імпульсного перетворювача постійної напруги в Matlab/Simulink» включає в собі пояснювальну записку та графічну частину. Пояснювальна записка містить 62 сторінки формату А4, 28 рисунків, 11 таблиць, 22 використаних джерела, 15 слайдів електронної презентації.

Ключові слова: понижувальний імпульсний перетворювач постійної напруги, Matlab/Simulink, безперервний струм, переривчастий струм, степінь регулювання, скважність сигналу, регулювальні характеристики, вихідні характеристики, моделювання, ефективність.

Кваліфікаційна робота присвячена моделюванню роботи понижувального імпульсного перетворювача постійної напруги в програмному середовищі Matlab/Simulink. Предметом дослідження є регулювальні та вихідні характеристики перетворювача в режимах безперервного та переривчастого струмів.

Визначено параметри компонентів схеми та розроблено модель перетворювача в програмі Matlab/Simulink. Шляхом моделювання та розрахунку досліджено регулювальні та вихідні характеристики перетворювача постійної напруги в режимах безперервного та переривчастого струмів. Проаналізовано розбіжність результатів моделювання та розрахунку параметрів і характеристик перетворювача. Оцінено ефективність його роботи в обох режимах. Визначено діапазон скважностей сигналу та опорів навантаження, при яких забезпечується висока ефективність роботи перетворювача.

Розглянуто питання охорони праці, наведено приклад робочого місця, яке відповідає державним стандартам охорони праці та його характеристика, проаналізовано небезпечні фактори під час роботи в офісі.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1 ОГЛЯДОВА ЧАСТИНА	
1.1 Класифікація перетворювачів постійної напруги	
1.2 Напрямки застосування перетворювачів постійної напруги.....	
1.3 Параметри імпульсних перетворювачів постійної напруги	
1.4 Висновки	
2 МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА.....	
2.1 Методика розрахунку параметрів компонентів понижувального імпульсного перетворювача постійної напруги.....	
2.2 Методика розрахунку характеристик нереверсивного підвищувального імпульсного перетворювача постійної напруги.....	
2.3 Методика моделювання перетворювача постійної напруги в Matlab/Simulink.....	
2.4 Висновки	
3 ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА.....	
3.1 Розрахунок компонентів понижувального імпульсного перетворювача постійної напруги.....	
3.2 Моделювання перетворювача постійної напруги в Matlab/Simulink	
3.2 Визначення регулювальних характеристик імпульсного понижувального перетворювача постійної напруги	
3.3 Вихідні характеристики імпульсного перетворювача постійної напруги	
3.4 Висновки	
4 ОХОНА ПРАЦІ	
4.1 Опис робочого місця.....	
4.2 Організаційно-технічні заходи з охорони праці	
4.3 Висновки	
ВИСНОВКИ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	

ВСТУП

Сучасні електронні та електроенергетичні системи потребують ефективних методів перетворення електричної енергії для забезпечення стабільного живлення різних пристроїв. Одним із найбільш поширених рішень у цій сфері є понижувальні імпульсні перетворювачі постійної напруги (Buck Converter), які дозволяють отримати напругу, меншу за вхідну, з високою ефективністю та мінімальними енергетичними втратами.

Застосування таких перетворювачів охоплює широке коло галузей, включаючи енергетичну промисловість, автомобільну електроніку, системи безперебійного живлення, альтернативну енергетику та побутові електронні пристрої. Високий коефіцієнт корисної дії та компактність роблять ці пристрої невід'ємною частиною сучасних енергетичних систем.

Одним із найбільш ефективних методів аналізу, проектування та оптимізації імпульсних перетворювачів є моделювання в середовищі Matlab/Simulink. Ця платформа дозволяє відтворювати реальні умови роботи пристрою, досліджувати його характеристики, змінювати параметри та аналізувати ефективність різних режимів роботи.

Метою даної роботи є моделювання роботи понижувального імпульсного перетворювача постійної напруги в Matlab/Simulink, аналіз його режимів роботи та оцінка впливу параметрів на ефективність перетворення енергії.

Для досягнення мети необхідно вирішити наступні задачі:

- розробити модель понижувального імпульсного перетворювача постійної напруги в Matlab/Simulink;
- визначити параметри компонентів перетворювача постійної напруги;
- дослідити регульовальні характеристики в режимах безперервного та переривчастого струмів шляхом моделювання;
- дослідити вихідні характеристики в режимах безперервного та

переривчастого струмів шляхом моделювання;

- розглянути питання охорони праці.

Об'єктом дослідження є нереверсивний понижувальний імпульсний перетворювач постійної напруги.

Предметом дослідження є регульовальні та вихідні характеристики перетворювача в режимах безперервного та переривчастого струмів.

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

У рамках дослідження проведено розробку моделі понижувального імпульсного перетворювача постійної напруги в Matlab/Simulink. Проведено моделювання та розрахунок характеристик перетворювача в режимах безперервного та переривчастого струмів. Розглянуто методи керування та оптимізації параметрів, а також виконано порівняння результатів моделювання з теоретичними розрахунками. Розглянуто питання охорони праці.