

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування закладу вищої освіти)

ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ

(назва факультету)

КАФЕДРА ЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ І ФІЗИКИ

(повна назва кафедри)

## **Пояснювальна записка**

до кваліфікаційної роботи бакалавра

першого (бакалаврського) рівня освіти

(рівень вищої освіти)

на тему **Моделювання роботи мережевої фотоелектричної станції**

**у 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)

Вишемирський К. В.

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доц. Баганов Є.О.  
(прізвище та ініціали)

Рецензент к.т.н., доц. Селіверстов І.А.  
(прізвище та ініціали)

Херсон – 2021 р.

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему: «Моделювання роботи мережевої фотоелектричної станції у Matlab/Simulink» включає в себе пояснювальну записку та графічну частину. Пояснювальна записка містить 68 сторінок формату А4, 41 рисунок, 3 таблиці, 42 використаних джерела, 1 додаток. Графічна частина містить 12 слайдів електронної презентації.

Об'єктом дослідження в роботі є мережева фотоелектрична станція.

Предметом дослідження в роботі є Matlab/Simulink модель мережевої фотоелектричної станції.

Мета роботи – аналіз особливостей роботи мережевої фотоелектричної станції на основі її моделі у графічному середовищі Matlab/Simulink.

У результаті виконання кваліфікаційної роботи розроблені моделі у Matlab/Simulink що дозволяють аналізувати вольт-амперні та вольт-ватні характеристики стрінга фотоелектричних модулів в умовах часткового затінення, а також мережевої фотоелектричної станції. Проведено аналіз роботи фотоелектричної станції в умовах часткового затінення та при різній частці її потужності в локальній електроенергетичній системі.

Розглянуто питання охорони праці під час проведення моделювання на персональному комп'ютері.

Ключові слова: Фотоелектричний модуль, Точка максимальної потужності, Мережева фотоелектрична станція, Моделювання, Часткове затінення.

## ЗМІСТ

	стор.
Перелік скорочень та умовних познач	4
Вступ	5
1 Оглядова частина	7
1.1 Особливості використання сонячної енергії для електропостачання	7
1.2 Склад фотоелектричної станції	10
1.3. Нормативні вимоги щодо організації мережевих фотоелектричних станцій	11
1.4 Моделювання фотоелектричних станцій	14
1.5 Висновки до оглядової частини	16
2 Методична частина	18
2.1 Засоби Matlab/Simulink для моделювання фотоелектричних модулів та роботи з ними	18
2.2 Пошук точки максимальної потужності	22
2.3 Організація підвищувального перетворювача постійного струму	23
2.4 Організація інвертора	26
2.5 Елементи для моделювання електроенергетичної мережі	27
2.6 Визначення температури фотоелектричного модуля	32
2.7 Висновки до методичної частини	33
3 Дослідницька частина	34
3.1 Модель для зняття вольт-амперних характеристик фотоелектричного модуля та групи модулів	34
3.2 Схема моделювання системи ФЕМ з частковим затіненням	37
3.3 Елементи для під'єднання фотоелектричної станції до електричної мережі	44
3.3.1 Контролер максимальної потужності	44
3.3.2 Інвертор, що керується мережею	44
3.4 Моделювання роботи фотоелектричної станції у складі електричної мережі	47

3.5 Висновки до дослідницької частини	52
4 Охорона праці	54
4.1 Загальні питання охорони праці	54
4.2 Організація робочого місця	55
4.3 Санітарно-гігієнічні норми при роботі за комп'ютером	57
4.4 Розрахунок освітлення для робочого місця при проведенні моделювання на персональному комп'ютері	59
4.5 Висновки з розділу охорони праці	61
Висновки	62
Список використаних джерел	64
Додаток А. Код функції користувача MRPT Control для пошуку точки максимальної потужності фотоелектричного модуля за методом «Збурення і спостереження»	69