

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**Факультет електроенерготехніки та автоматики**

**Кафедра автоматизації енергосистем**

До захисту допущено:

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Денис ДЕРЕВ'ЯНКО

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 р.

**Дипломний проект**

**на здобуття ступеня бакалавра**

**за освітньо-професійною програмою**

**«Управління, захист та автоматизація енергосистем»**

**спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та  
електромеханіка»**

**на тему: «Керування ефективністю сонячних станцій в розподільних  
мережах 110/10кВ»**

Виконав:

студент IV курсу, групи ЕК-21  
Брайко Володимир Віталійович

\_\_\_\_\_

Керівник:

к.т.н., ст. викл.  
Тимохін Олександр Вікторович

\_\_\_\_\_

Рецензент:

\_\_\_\_\_

Засвідчую, що у цьому дипломному  
проекті немає запозичень з праць інших  
авторів без відповідних посилань.

Студент \_\_\_\_\_

Київ – 2026 року

## РЕФЕРАТ

Дипломний проект виконаний на 75 аркушах та містить 35 рисунки, 14 таблиць, 3 листів графічної частини та 19 літературних посилань.

**Об'єкт дослідження** – процеси передачі та розподілу потужності сонячної електростанції в електричній мережі через розподільну підстанцію напругою 110/10 кВ.

**Предмет дослідження** – методи, алгоритми та технічні засоби керування ефективністю роботи обладнання, а також моделювання режимів роботи підстанції 110/10 кВ.

**Мета дослідження** – підвищення ефективності СЕС за рахунок впровадження технології одноосьових трекерів, обґрунтування вибору основного обладнання станції та аналіз нормального режиму роботи підстанції 110/10 кВ.

**Результати дослідження** – Здійснено проектування та моделювання технологічної частини СЕС. Обґрунтовано вибір та технічні характеристики фотоелектричних модулів, мережевих інверторів та підвищувальних трансформаторів блоків, а також розглянуто алгоритми автоматизованого керування одноосьовими трекерними установками. У розрахунковому програмному комплексі DIgSILENT PowerFactory розроблено математичну модель системи та проведено розрахунки розподілу потужності для оцінки параметрів нормального режиму роботи підстанції

**Ключові слова:** ВІДНОВЛЕННІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ, КЕРУВАННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ, СОНЯЧНА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ, ОДНООСЬОВИЙ ТРЕКЕР, ВИБІР ОБЛАДНАННЯ, МОДЕЛЮВАННЯ СЕС, НОРМАЛЬНИЙ РЕЖИМ.

					141.ЕК2102.002.ДБ	Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

## ABSTRACT

The diploma project consists of 75 pages and includes 35 figures, 14 tables, 3 sheets of graphical material, and 19 references.

**The object of the study** – the processes of transmission and distribution of solar power plant capacity within electrical grids via a 110/10 kV distribution substation.

**The subject of the study** – the methods, algorithms, and technical means for managing equipment performance, as well as the modeling of operating modes for a 110/10 kV substation.

**The objective of the study** – to improve the efficiency of the solar power plant by implementing single-axis tracker technology, justifying the selection of the plant's main equipment, and analyzing the normal operating mode of the 110/10 kV substation.

**Research results** – The design and modeling of the technological part of the solar power plant were carried out. The selection and technical characteristics of photovoltaic modules, grid-connected inverters, and step-up block transformers were justified, and the algorithms for the automated control of single-axis tracker systems were examined. A mathematical model of the system was developed in the DIgSILENT PowerFactory software package, and load flow calculations were performed to evaluate the parameters of the substation's normal operating mode.

**Keywords:** RENEWABLE ENERGY SOURCES, EFFICIENCY MANAGEMENT, SOLAR POWER PLANT, SINGLE-AXIS TRACKER, EQUIPMENT SELECTION, SOLAR POWER PLANT MODELING, NORMAL OPERATION.

					141.ЕК2102.002.ДБ	Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7