

РОЗРОБКА СТЕНДУ «ФОТОЕЛЕКТРИЧНА СТАНЦІЯ» ТА ВИКОНАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Остренко Д.О., аспірант, dmytro.ostrenko@gmail.com

Колларов О.Ю., к.т.н, доцент, kollarov@gmail.com

*Донецький національний технічний університет,
м. Покровськ, Україна.*

Актуальність теми. Сьогодні головним напрямком розвитку енергетики України є широке застосування енергоустановок на основі відновлюваних джерел енергії. Сонячна енергія є одним з перспективних видів відновлюваної енергії.

Наукові розробки набувають важливого значення в електроенергетиці, тому у зв'язку з цим вони спрямовані для корисного використання і для залучення цього потенціалу різними споживачами [1,2].

На сьогоднішній день, головною метою енергетики є знаходження та широке розповсюдження ефективних способів використання відновлюваних джерел енергії. Одним з найперспективніших видів таких джерел є енергія сонця та фотоелектричні панелі, які цю енергію перетворюють [1].

Саме тому на кафедрі «Електричної інженерії» було вирішено розробити стенд під назвою «Фотоелектрична станція». Основним **завданням**, яке було поставлено під час створення стенду є дослідження роботи реальної сонячної електростанції та розроблення математичної моделі для виконання прогнозування аварійних режимів в електромережі, тобто втрата передачі потужності або к.з., шляхом застосування нейронних мереж.

Фотоелектрична станція досліджуваної установки складається, окрім власне сонячних панелей з наступних додаткових комплектуючих:

- Акумулятор, який накопичує перетворену фотоелементами електричну енергію. Акумуляторна батарея необхідна для забезпечення постійного електропостачання об'єкта навіть у похмуру погоду та у нічний період;
- контролер заряду, що розподіляє потоки електроенергії та підтримує стабільну напругу на виході фотоелектричної станції (або на вході до інвертора);
- інвертор, який перетворює постійний струм, вироблений установкою, в змінний та підвищує значення напруги, для її зручного передавання в електромережі, тобто додатково виконує функцію трансформатора;
- стабілізатор напруги, який підтримує оптимальні показники напруги в системі.

Для того аби сонячні панелі працювали стабільно та на номінальних значеннях, компоненти системи повинні бути підібрані вірно та відповідати характеристикам один одного [3].

Перед тим початком побудову стенду було проведено моделювання та розрахунок усіх його комплектуючих.

Так, за допомогою використання програмного пакету Solidworks був зроблений висновок, що необхідно встановити фотоелектричні панелі на жорсткому каркасі який буде давати змогу змінювати її нахил відповідно до джерела світла (рисунок 1, А).

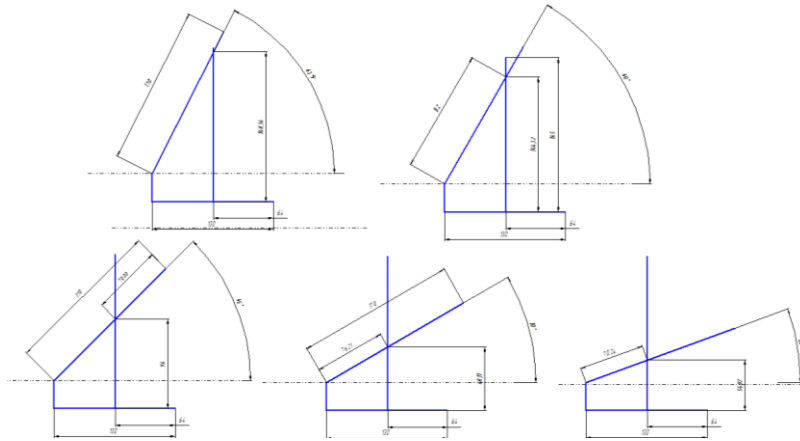


Рисунок 1.А - Креслення розрахунку кутів нахилу СП для стійок;

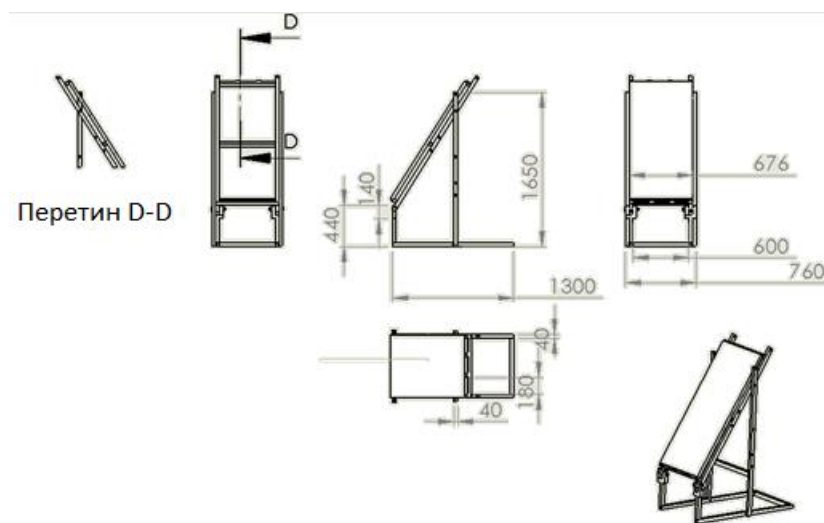


Рисунок 1.Б – Креслення з звиченням габаритних параметрів

Також було розроблено креслення для того, щоб мати змогу точно побудувати стенд з урахуванням зміни кутів нахилу (рисунок 1, Б).

Проектування в програмному пакеті SolidWorks дало змогу виконати моделювання навантаження, що припадає на установку. Результати моделювання свідчать про те, що конструкція надійна, та з легкістю дозволяє витримати фотоелектричну панель при будь-якому куті нахилу.

Для дослідження стану параметрів в фотоелектричній станції запропоновано на-

ступні компоненти та схему підключення їх до плати STM32 (рисунок 3). Завдяки такому рішенню планується перетворювати сигнал від датчиків в зручний для нейронної мережі та оператору формат, які стануть входними для математичної моделі. Саме плата STM32 буде видавати інформацію і про значення напруги та струмів, виконуючи функцію мультиметру.

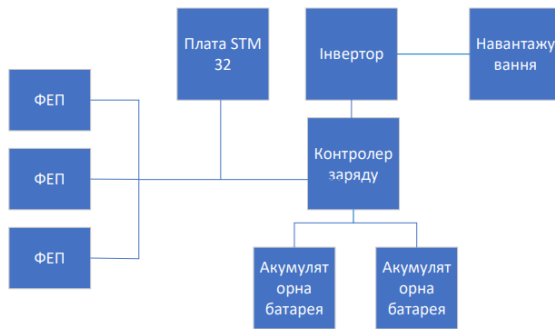


Рисунок 2 – Структурна схеми установки

Для дослідження стану параметрів в фотоелектричній станції запропоновано наступні компоненти та схему підключення їх до плати STM32 (рисунок 3). Завдяки такому рішенню планується перетворювати сигнал від датчиків в зручний для нейронної мережі та оператора формат, які стануть входними для математичної моделі. Саме плата STM32 буде видавати інформацію і про значення напруги

та струмів, виконуючи функцію мультиметру.

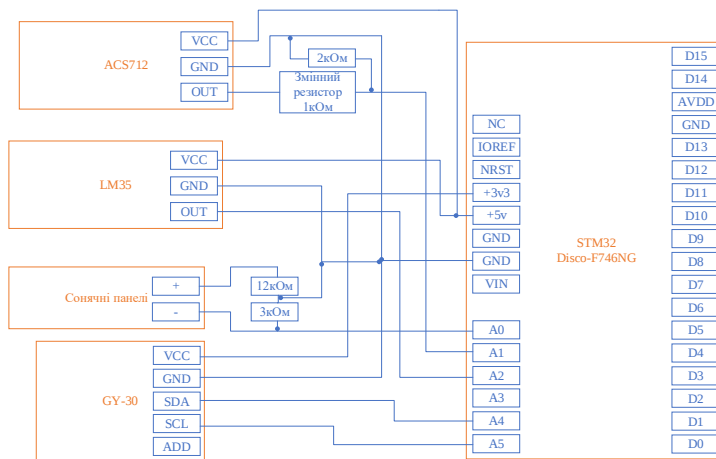


Рисунок 3 – Схема підключення усіх датчиків до налагоджувальної плати STM32F746G-Discovery

Власне повний стенд «Фотоелектрична станція», який збирався в лабораторії ДонНТУ представлений на рисунку 4, тут представлені: стенд керування на якому знаходяться автоматичні вимикачі, контролер заряду сонячних панелей, плата STM32; інвертор, прожектори, які виступають споживачами електричної енергії, але при підключенні їх в загальну електричну мережу(така можливість передбачена), прожектори стають джерелами генерації, тобто замінюють собою природні джерела(сонце); сонячні панелі

виконуючи функцію мультиметру.



Рисунок 4 – Фотографія розробленої установки

Висновки. В даній роботі виконаний опис побудованої установки, а саме фотоелектричного стенду. Представлені технічні рішення в конструкції каркасу для сонячних панелей. Також наведені структурні схеми, що дозволяють отримувати інформацію від сонячних панелей та перетворювати їх у зручний для оператора вигляд. А надалі цю інформацію можна використовувати і для тренування та роботи нейронних мереж, що і плануються виконати в наступних роботах.

Література

1. С. В. Нараєвський, "Порівняльний аналіз ефективності роботи сонячної енергетики у провідних країнах світу", Екон. вісник Нац. техн. університету України "КПІ", Вип. 12, с. 145-150, 2015.
2. С. О. Кудря, "Стан та перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні (за матеріалами наукової доповіді на засіданні Президії НАН України 7 жовтня 2015 р.)", Вісник НАН України, № 12, - с. 19-26, 2015.
3. І. З. Щур, В. І. Климко, "Прогнозування ефективності роботи фотоелектричних панелей у місті Львові", Вісник Нац. університету "Львів. політехніка", № 785, с. 88-94, 2014.

Анотація

В даній роботі наведені технологічні дослідження в області фотоенергетики. Розглянуто питання конструктивного виконання фотоелектричної станції та подальшої її експлуатації. Прогнозування процесів в досліджуваній енергосистемі відбувається з метою покращення якості передачі потужності, яка вироблена самими фотоелектричними панелями.

Ключові слова: сонячна енергетика, штучні нейронні мережі, сонячні елементи, фотоелектричні панелі.

Аннотация

В данной работе приведены технологические исследования в области солнечной электрики. Рассмотрены вопросы конструктивного выполнения фотоэлектрической станции и последующей ее эксплуатации. Прогнозирование процессов в исследуемой энергосистеме происходит с целью улучшения качества передачи мощности, произведенной самими фотоэлектрическими панелями.

Ключевые слова: солнечная энергетика, искусственные нейронные сети, солнечные элементы, фотоэлектрические панели.

Abstract

This paper presents technological research in the field of solar electricity. The issues of constructive execution of the photovoltaic station and its subsequent operation are considered. Forecasting of processes in the studied power system is done in order to improve the quality of power transmission produced by the photovoltaic panels themselves.

Keywords: solar energy, artificial neural networks, solar cells, photovoltaic panels.