

ДВОХВІСНИЙ СОНЯЧНИЙ ТРЕКЕР НА БАЗІ КРОКОВИХ ДВИГУНІВ. СИСТЕМА ЕЛЕКТРОПРИВОДА

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз сучасних тенденцій розвитку двохвісного сонячного трекера на базі крокових двигунів. Метою роботи є підвищення ефективності та надійності системи електроприводу для двохвісного сонячного трекера. Робота спрямована на визначення оптимальних параметрів системи електроприводу, включаючи тип і характеристики крокових двигунів, схему керування, використання алгоритмів для точного визначення положення сонячних панелей.

Ключові слова: електропривод, сонячний трекер, крокові двигуни, сонячна панель.

Abstract

An analysis of current trends in the development of dual-axis solar trackers based on stepper motors has been conducted. The objective of the work is to improve the efficiency and reliability of the electric drive system for a dual-axis solar tracker. The work aims to determine the optimal parameters of the electric drive system, including the type and characteristics of stepper motors, control scheme, and the use of algorithms for precise determination of the position of solar panels.

Keywords: electric drive, solar tracker, stepper motors, solar panel.

Вступ

Одна з ключових переваг двохвісного сонячного трекера на базі крокових двигунів полягає в тому, що вона забезпечує точне позиціонування панелей в будь-якому напрямку. Крокові двигуни здатні здійснювати крокові рухи з високою точністю, що дозволяє забезпечити максимальний збір сонячної енергії. Крім того, така система приводу дозволяє реалізувати незалежний контроль над кожною віссю трекера, що забезпечує гнучкість управління та можливість враховувати місцеві умови, такі як кліматичні зміни та тіньові зони [1].

Результати експериментів представлені для оцінки ефективності та переваг запропонованої системи.

Метою є підвищення ефективності та надійності системи електроприводу для двохвісного сонячного трекера. Робота спрямована на визначення оптимальних параметрів системи електроприводу, включаючи тип і характеристики крокових двигунів, схему керування, використання алгоритмів для точного визначення положення сонячних панелей.

Результати дослідження

У рамках дослідження був проведений процес розробки функціонального прототипу двохвісного сонячного трекера, який використовує крокові двигуни для керування рухом панелей [2].

На етапі розробки прототипу були визначені основні вимоги до системи, такі як точність слідування сонячному світлу, швидкість руху панелей, стійкість до зовнішніх впливів та інші. Ці вимоги дозволили встановити критерії для подальшого тестування та оцінки ефективності прототипу.

Після визначення вимог до системи був проведений аналіз різних типів двигунів, і крокові двигуни були обрані як найбільш підходящі для системи електропривода сонячного трекера. Враховуючи вимоги до кутової точності та можливість керування мікрокроками, крокові двигуни забезпечують достатню прецизію та контроль над рухом панелей.

Для прототипу була розроблена механічна система, яка включає крокові двигуни, редуктори, кріплення для сонячних панелей та інші компоненти [3]. Було враховано фактори, які впливають на стабільність, надійність та безпеку системи, забезпечуючи оптимальну конструкцію для максимально ефективного слідування сонячному світлу. На рисунку 1 зображена структурна схема пристрою.

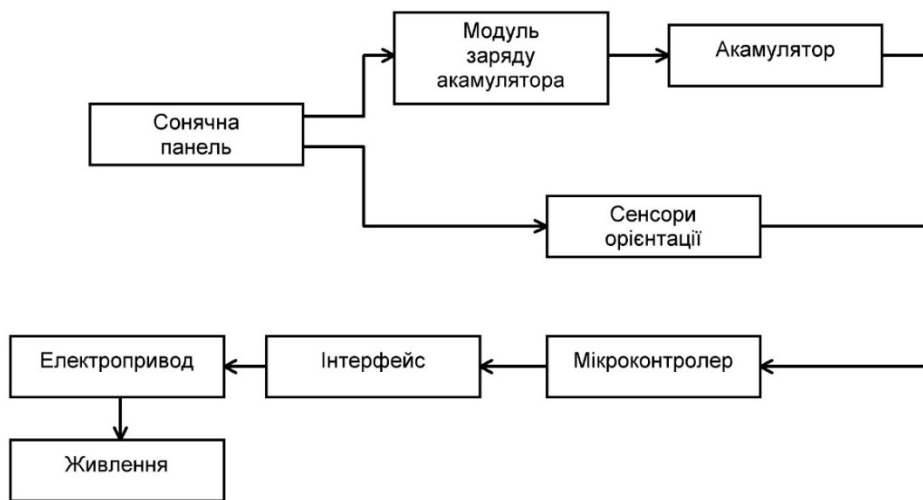


Рис. 1. Структурна схема пристрою

У прототипі було розроблено електронну систему керування, яка включає контролери крокових двигунів, сенсори для вимірювання позиції та орієнтації сонячних панелей. На рис. 2 зображений приклад схеми електричної принципової.

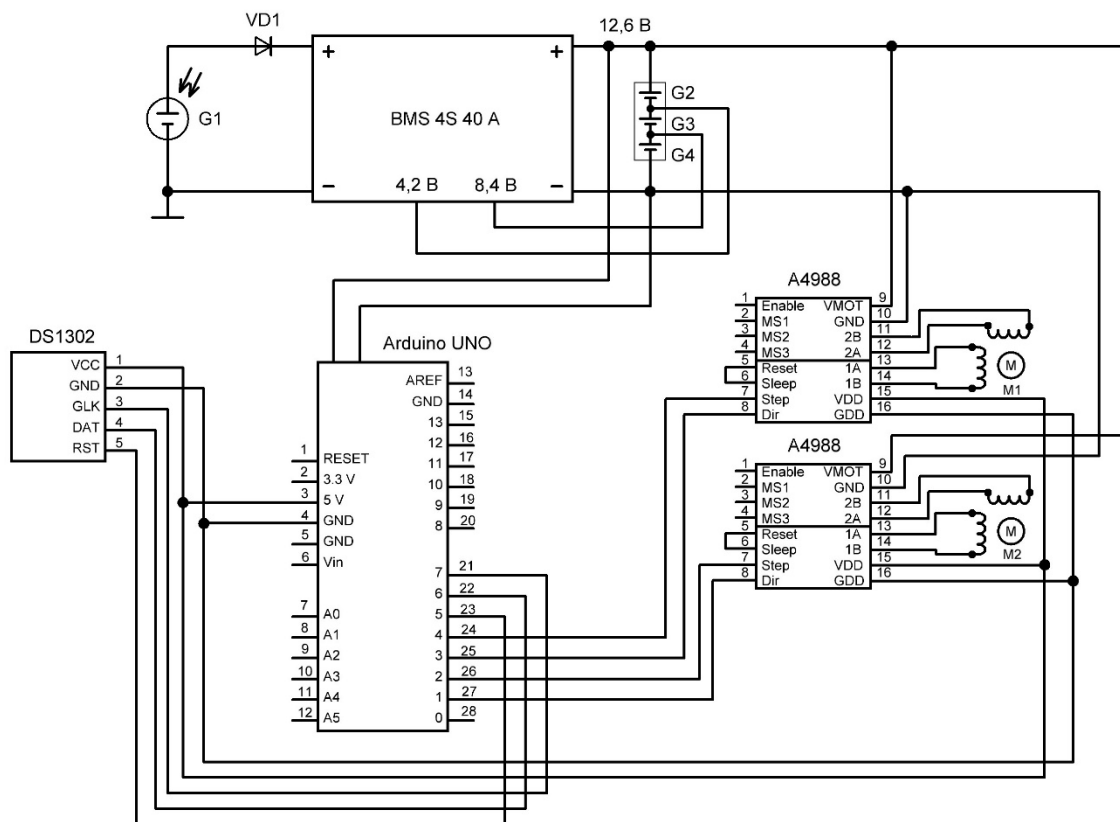


Рис. 2. Електрична принципова схема

На основі результатів дослідження були сформульовані рекомендації для подальшого вдоскона-

лення системи, включаючи можливі покращення в алгоритмах керування, використанні більш точних датчиків та встановленні захисних механізмів.

Висновки

Отже, результати даної роботи мають важливе значення для розвитку сонячних трекерів та впровадження ефективних систем електроприводу. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вдосконалення системи електроприводу, включаючи оптимізацію параметрів і розширення функціональності з метою забезпечення більшої продуктивності та енергоефективності сонячних трекерів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сміт, Джон (2021). "Розробка та випробування двохвісного сонячного трекера на базі крокових двигунів". Журнал сонячної енергетики, № 5, с. 45-62.
2. Johnson, A., Brown, M. (2019). "Efficiency Evaluation of a Stepper Motor-Based Dual-Axis Solar Tracker". International Journal of Sustainable Energy, Vol. 7, Issue 3, pp. 145-162.
3. Müller, F., Schmidt, H. (2020). "Modeling and Control of a Two-Axis Solar Tracker with Stepper Motor Drive". Proceedings of the International Conference on Renewable Energy Systems, pp. 230-245.

Прохорчук Денис Сергійович –ст.гр.ЕМ-21мс, Факультет електроенергетики та електромеханіки.

Науковий керівник: ***Дмитро Петрович Проценко*** –к.т.н., доцент кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Denys Serhiyovych Prokhorchuk – student of the group EM-21, Faculty of Electricity and Electromechanics.

Supervisor: ***Dmytro Petrovych Protsenko*** Cand., Sc., Assistant Professor at the Department of Computerized Electromechanical Systems and Complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine. Email: procenko.d.p@vntu.edu.ua.