

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Національний університет «Запорізька політехніка»
Одеський національний політехнічний університет
Приазовський Державний Технічний Університет
Львівський національний аграрний університет
Сумський національний аграрний університет
Лабораторія комплексних технологій

Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії



Матеріали

*II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції
5-25 квітня 2021 р.*

*Мелітополь
2021*

Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (Мелітополь, 05 - 25 квітня 2021 р.) / ТДАТУ: ред. кол. В. М. Кюрчев, О. А. Єременко, І. П. Назаренко [та ін.]. - Мелітополь: ТДАТУ, 2021. - 114 с.

У збірнику представлені матеріали всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції за результатами досліджень щодо сучасних проблем інноваційного розвитку електричної інженерії.

Збірник тез є частиною науково-дослідної теми Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного «Розробка електротехнологічного комплексу очищення рослинних олій та продуктів їх переробки» (номер держреєстрації 0121U109979).

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й аспірантів вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських та переробних підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить інноваційний розвиток електричної інженерії.

Відповідальність за зміст наданих матеріалів, точність наведених даних та відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

Редакційна колегія: Кюрчев В. М. д.т.н., професор, член-кореспондент НААН України, ректор ТДАТУ; Єременко О. А. д.с-г.н., професор, проректор з наукової роботи; Назаренко І. П. д.т.н., професор ТДАТУ; Діордієв В. Т. д.т.н., проф., академік МААО ТДАТУ; Постол Ю. О. к.т.н., доцент ТДАТУ; Червінський Л. С. д.т.н., професор НУБіП; Яковлев В. Ф. к.т.н., професор СНАУ; Сиротюк С. В. к.т.н., доцент ЛНАУ, завідувач кафедри енергетики; Кесарійський О. Г. к.т.н, завідувач лабораторією лазерно-голографічних досліджень ТОВ «Лабораторія комплексних технологій»; Азархов О. Ю. д.м.н., професор ПДТУ, завідувач кафедри «Біомедична інженерія»; Шрам О. А. к.т.н., доцент НУЗП, завідувач кафедри «Електропостачання промислових підприємств»; Баласанян Г.А. д.т.н., професор ОНПУ, завідувач кафедри теплових електростанцій та енергозберігаючих технологій.

Адреси для листування:

72310, Україна, Запорізька обл., м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18

E-mail: ettp.conference@gmail.com

Сайт конференції: <http://www.tsatu.edu.ua/ettp/internet-konferencia/>

© Колектив авторів, 2021

© Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2021

ВДОВІН Б. В., ПОСТОЛ Ю. О. ДЕТЕКТОР ПОЛОЖЕННЯ СОНЦЯ ДЛЯ ОРІЄНТАЦІЇ СОНЯЧНОЇ ПАНЕЛІ.....	90
КОВАЛЬ С. Д., ПОСТОЛ Ю. О. ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ І АВТОМАТИЗАЦІЇ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ БУДІВЕЛЬ	92

СЕКЦІЯ 4. ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ТА ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ



СТЬОПІН Ю. О. ПИТАННЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ТЕРМІНІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГАЛЬВАНІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ.....	93
СТЬОПІН Ю. О. ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ГЕЛЛОВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ З КОНЦЕНТРАТОРОМ СОНЯЧНОГО СВІТЛА.....	94
ГЛАЗИРІН І. М., ПОСТОЛ Ю. О. ВИКОРИСТАННЯ СОЛОМИ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЯК ПАЛИВА ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ.....	96
СІЛІ І. І. ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ ДОМАШНЬОГО СТАЦІОНАРНОГО ВЕРТИКАЛЬНОГО ВІТРОГЕНЕРАТОРА.....	98
ІКОННІКОВ В. Л., НАЗАРЕНКО І. П. ВИРОБНИЦТВО ПОНОВЛЮВАЛЬНОГО ПАЛИВА (ВОДНЮ) МЕТОДОМ ЕЛЕКТРОЛІЗУ.....	101
ЩЕРБАКОВ С. В., ПОСТОЛ Ю. О., СТРУЧАЄВ М. І. ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ.....	103
ІКОННІКОВ В. Л., НАЗАРЕНКО І. П. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ПАЛИВНИМ ЕЛЕМЕНТОМ.....	106
ДАНИЛЕВСЬКИЙ Б., КУШЛИК Р. Р. ВИРОБНИЦТВО ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ.....	108
СИРОТЮК С. В., СИРОТЮК В. М., КОРОБКА С. В., ЧИЖЕВСЬКИЙ Н. В., ВІЗНИЙ В. М. ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ГІБРИДНИХ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ.....	110
СИРОТЮК С. В., СИРОТЮК В. М., ЧИЖЕВСЬКИЙ Н. В., ЦАРЮК С. В., ВІЗНИЙ В. М. ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛОПАТЕЙ ТА РОТОРІВ ВІТРОЕЛЕКТРИЧНИХ УСТАНОВОК.....	112

УДК 621.311.243

ДЕТЕКТОР ПОЛОЖЕННЯ СОНЦЯ ДЛЯ ОРІЄНТАЦІЇ СОНЯЧНОЇ ПАНЕЛІ**Вдовін Б. В., магістрант****e-mail:** vdovinbogdan0@gmail.com**Постол Ю. О., к.т.н., доцент****e-mail:** yuliapostol111@gmail.com*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Актуальність та постановка проблеми. Розвиток альтернативних джерел енергії є необхідним чинником для підвищення енергетичної безпеки та екологічного стану України. Сонячна енергетика є перспективним напрямком розвитку у даній галузі. Підвищення ефективності виробництва енергії в сонячних енергоустановках досягається за рахунок розташування сонячних панелей у найбільш освітлених місцях або застосуванням більш досконалих фотоелементів. Широкого застосування набувають системи з можливістю орієнтації сонячних панелей у реальному часі, які дозволяють наблизити кут падіння сонячних променів на робочу поверхню панелі до 90° . В роботі представлено варіант технічного рішення системи відстеження положення Сонця.

Основні матеріали дослідження. Найбільш вигідною є двовісна орієнтація сонячної панелі. Тому детектор положення відповідно повинен мати можливість відстеження Сонця у двох координатах. На сьогоднішній день найбільшого поширення набули сонячні датчики на матричних елементах (CCD і CMOS) і фотодіодних елементах (рис. 1).

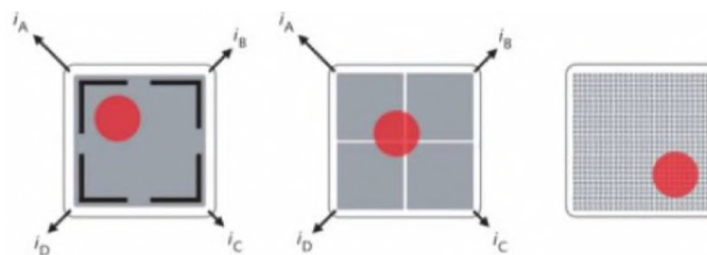


Рисунок 1. Датчики положення Сонця: позиційно чутливий фотодіод, квадратний фотодіод, та CCD/CMOS матриця

Датчики на фотодіодних елементах складаються з одного позиційно чутливого фотодіода або з чотирьох фотодіодів, розташованих на одній підкладці (так звані квадрантні фотодіоди). Незалежно від типу чутливого елемента у всіх сонячних датчиків є діафрагма з отвором заданої форми (квадрат, коло, набір отворів). Залежно від переміщення променя світла, що проходить через цей отвір по поверхні чутливого елемента, розраховується кут падіння світла. Серед недоліків таких приладів можна виділити складний алгоритм розрахунків, високу ціну, неможливість виготовлення у заводських умовах. Тому вирішено застосувати у якості чутливої поверхні детектора фотоелементи.

Пропонований прилад представляє собою чотири незалежних фотоелемента, симетрично розташованих на одній площині. Над нею розташовано квадратне віконце, крізь яке проникає світло. При переміщенні джерела світла, промінь проходячи через віконце, залишає на фото-чутливій площині світловий відбиток що переміщується відповідно джерела. Таким чином величина фотоструму буде пропорційна величині освітленої площі фотоелементів, та буде змінюватись залежно від кута падіння світла. Знаючи величини струмів або напруги з кожного фотоелемента, можна розрахувати значення кутів напрямку на Сонце. Принциповий вигляд детектора приведено на рис. 2

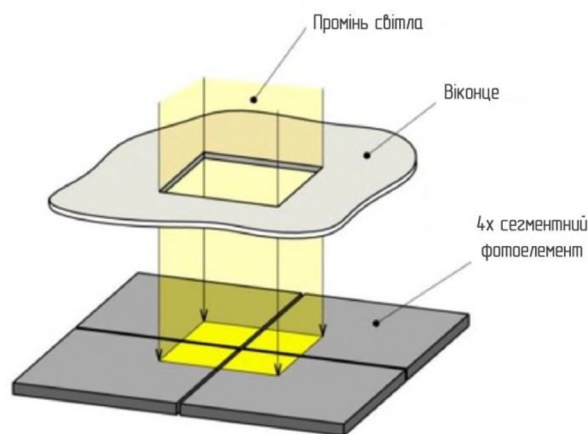


Рисунок 2. Детектор положення Сонця на 4-х сегментному фотоелементі

Перевага такого датчика в тому, що проекція від сонячного світла заздалегідь відома. Зокрема така конструкція дозволяє уникнути впливу паразитного засвічення та відблисків.

Знаючи величину електричного потенціалу на кожному елементі, кути падіння променя по двом вісям розраховуємо за формулою 1 і 2.

$$\alpha = \operatorname{atg} \left(\frac{E_2 + E_3 - E_1 - E_4}{E_1 + E_2 + E_3 + E_4} \right), \quad (1)$$

$$\beta = \operatorname{atg} \left(\frac{E_1 + E_2 - E_3 - E_4}{E_1 + E_2 + E_3 + E_4} \right). \quad (2)$$

Висновки. Даний спосіб орієнтації сонячної панелі є актуальним для портативних сонячних електростанцій. Головною перевагою запропонованого приладу є задовільна точність при загальній простоті конструктивного виконання та відносно дешевих матеріалів.

Список використаних джерел

1. Xie N., Theuwissen A. Low-power high-accuracy micro-digital sun sensor by means of a CMOS image sensor. *Journal of Electronic Imaging*. 2013. Vol. 22, № 3. DOI: 10.1117/1.JEI.22.3.033030.
2. Температурная калибровка солнечного датчика на четырехсегментном фотодиоде / А. О. Шумилин и др. *Труды МФТИ*. 2020. Т. 12, № 4. С. 155.