

Технічні науки

УДК 681.51

Мотрук Андрій Петрович

магістр кафедри комп'ютерних систем та мереж

Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

Мотрук Андрей Петрович

магістр кафедры компьютерных систем и сетей

Ивано-Франковского национального технического университета нефти и газа

Motruk Andriy

Master of Computer Systems and Networks of the

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

Воронич Артур Романович

кандидат технічних наук,

доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Воронич Артур Романович

кандидат технических наук,

доцент кафедры компьютерных систем и сетей

Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа

Voronich Arthur

PhD, Associate Professor of the

Department of Computer Systems and Networks

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

**РОЗРОБКА АВТОНОМНОГО ПРИСТРОЮ КОНТРОЛЮ
ПОЛОЖЕННЯ СОНЯЧНОЇ БАТАРЕЇ З ВИКОРИСТАННЯМ
ПЛАТФОРМИ ARDUINO
РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОГО УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ
ПОЛОЖЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ПЛАТФОРМЫ ARDUINO**

DEVELOPMENT OF AUTONOMOUS CONTROL OF THE SUN BATTERY CONDITIONS USING ARDUINO PLATFORMS

Анотація. В роботі розглядаються основні принципи і розробка автономного пристрою контролю положення сонячної батареї на платформі Arduino.

Ключові слова: Arduino, фоторезистор, серводвигун, сонячна енергія, мікропроцесор, Arduino IDE, ATmega328, C++, Wiring.

Аннотация. В работе рассматриваются основные принципы и разработка автономного устройства контроля положения солнечной батареи на платформе Arduino.

Ключевые слова: Arduino, фоторезистор, серводвигатель, солнечная энергия, микропроцессор, Arduino IDE, ATmega328, C ++, Wiring.

Summary. The paper considers the main principles and development of an autonomous device for monitoring the position of the solar array on the Arduino platform.

Key words: Arduino, photoresistor, servomotor, solar energy, microprocessor, Arduino IDE, ATmega328, C++, Wiring.

Вступ. Враховуючи дані споживання електроенергії очевидно, що зараз людство переживає енергетичну кризу: бажані потреби людства у електричній енергії у декілька разів перевищують виготовлення. Планета потребує джерел альтернативної енергії.

Сонячна енергія останнім часом стала досить популярна та доступна і так як по всьому світу існує ряд організацій які розроблюють сонячні батареї і також враховуючи стрімкий розвиток мікропроцесорних систем було вирішено розробити автономний пристрій контролю положення сонячної батареї з використанням платформи Arduino.

1. Вибір платформи для розробки автономного пристрою контролю

Переважна більшість сонячних панелей встановлюється на нерухомому опорі та орієнтується рівно на південь. Таке встановлення найбільш надійне, має мінімальну вартість та прискорює монтаж. Але Сонце на небосхилі не знаходиться постійно в одній точці.

Сонце рухається по дузі зі сходу на захід. Крім того влітку Сонце має значно більш високу траєкторію, ніж взимку. Очевидно, що при зміні кута між сонячними променями і площиною фотоелектричної панелі змінюватиметься і кількість сонячної енергії, що потрапляє на прямокутник з фотоелементами. Відповідно і кількість виробленої електроенергії буде змінюватись на протязі доби та при зміні пори року [1].

Внаслідок такого коливання міцності сонячного опромінювання при русі Сонця нерухома фотоелектрична панель отримує від 40 до 60% світла від максимально можливого. Але існує можливість за допомогою нескладного пристрою підвищити виробництво електроенергії майже до 100% від можливого. Це комп'ютерна система контролю положення сонячної батареї.

Система контролю положення сонячної батареї - це електромеханічний пристрій, що відслідковує переміщення Сонця на небосхилі та повертає фотоелектричну панель на потрібний кут вслід за його рухом. Джерелом живлення для роботи такої системи є сама сонячна панель, тому вона є повністю автономна.

Для моделювання даного пристрою потрібно вибрати мікропроцесорну платформу яка буде основним елементом пристрою. Arduino і Raspberry Pi – досить популярні платформи (одноплатні комп'ютери). Їх часто сприймають як аналоги і навіть як конкуруючі апаратні платформи, призначені для вирішення одних і тих же завдань.

Насправді, Arduino і Raspberry Pi мають багато відмінностей.

Тактова частота Raspberry Pi в 40 разів швидше, ніж Arduino. Ще більше розбіжність у оперативній пам'яті: Raspberry Pi має в 128000 разів більше оперативної пам'яті ніж Arduino. Raspberry Pi є комп'ютером, на якому може бути запущена операційна система Linux, що підтримує багатозадачність. До USB-портів можна підключати різні пристрої, наприклад для бездротового підключення до мережі Інтернет. Загалом ця крихітна плата є досить потужною і може функціонувати в якості повноцінного комп'ютера.

Може здатися, що Raspberry Pi перевершує Arduino. Але ця перевага скоріше в програмному забезпеченні. Для чисто апаратних проектів набагато краще підходить Arduino. Така перевага Arduino за рахунок своєї простоти. Arduino здатна краще ніж Raspberry Pi і дійсно в реальному часі зчитувати аналогові сигнали. Ця гнучкість дозволяє Arduino працювати практично з будь-яким видом датчиків або чіпів. Raspberry Pi не така гнучка, наприклад, для читання аналогових датчиків потрібні додаткові апаратні засоби [2].

Arduino менш вимоглива до живлення. Рекомендоване живлення для Arduino UNO 7-12 Вольт, напруга стабілізується до 5 Вольт. А плата Raspberry Pi вимагає строго 5 Вольт на вході, тому для роботи з нею не обійтися без фільтра живлення з струмом 1А.

Arduino IDE значно простіше у використанні, ніж Linux. Оскільки Arduino не призначений для запуску операційної системи або безлічі додатків, ви можете просто підключити плату і почати роботу.

Raspberry Pi дозволяє використовувати переваги багатозадачності, кілька програм у фоновому режимі можуть працювати одночасно. Наприклад, Raspberry Pi, може працювати і як сервер друку, і як сервер VPN одночасно.

З іншого боку, ви можете залишити Arduino, що виконує будь-який

процес підключеної протягом тривалого часу, і просто відключити плату потім, коли процес завершився. В цьому плані Arduino простіше, її складніше пошкодити.

Arduino працює з будь-яким комп'ютером і може працювати від батареї. Arduino можна включити і благополучно вимкнути в будь-який час. Операційна система на Raspberry Pi може бути пошкоджена, якщо відключити плату без належного завершення роботи [3].

Таким чином, в той час як Raspberry Pi має колосальну перевагу в можливостях програмного забезпечення, Arduino має перевагу в простоті реалізації апаратних проектів. Доцільність використання Raspberry Pi або Arduino залежить від проекту. Для даного проекту більше підійде платформа Arduino оскільки вона є простішою і доступнішою в користуванні.

2. Автономний пристрій контролю положення сонячної батареї

Отже, до складу системи входять такі елементи:

- arduino UNO – здійснює керування та зчитування даних з усіх елементів;
- фоторезистор VT935G – передає дані освітлення на мікроконтролер;
- серводвигун Tower Pro 9g MG90C» – виконує команди мікроконтролера в залежності від даних фоторезистрів;

З метою перевірки працездатності розробленої комп'ютерної системи контролю положення сонячної батареї було проведено її конструювання згідно структурної схеми (рис.1).

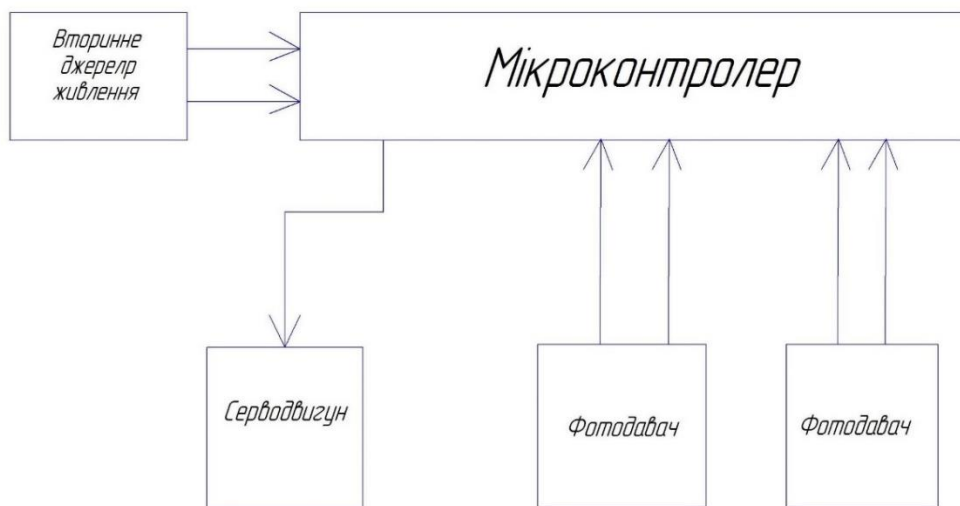


Рис. 1. Структурна схема комп'ютерної системи

Отже, після збору конструкції згідно схеми для її перевірки потрібно завантажити програму на процесор. Для завантаження програми було під'єднано пристрій до комп'ютера та завантажено на процесор програму Arduino IDE. Через декілька секунд програма завантажилася на процесор і пристрій почав працювати.

Два датчика фоторезистора, які направлені в різні боки від плоскої поверхні на 45° , тобто відносно один-одного фоторезистори зорієнтовані на 90° . Фоторезистори сприймають інформацію і передають на мікроконтролер. Мікроконтролер Arduino періодично зчитує їх значення з порівнює зчитане значення, і відповідно до значень дає команду серводвигуну змінити свій кут положення валу. Якщо значення з датчиків однакові, значить панель наведена на Сонце рівномірно і не потребує зміни повороту валу серводвигуна.

У випадку, якщо значення одного з датчиків відрізняється від іншого, контролер дає команду на серводвигун для повороту платформи. Команда на серводвигуні працює до тих пір, поки значення з датчиків не зрівняються.

3. Ефективність і працездатність автономного пристрою контролю положення сонячної батареї

Ефективність і працездатність даної комп'ютерної системи було перевірено та протестовано. Для тестування використано сонячну батарею 10Вт помістивши її на розроблену комп'ютерну систему. Тестування проводилося 12 годин з 8:00 до 20:00 в літні період часу. Також для порівняння показників було встановлено стаціонарно, сонячну батарею такої ж потужності. Дослідження показали що ефективність отримання сонячної енергії з використанням даної комп'ютерної системи переважає приблизно на 35-40% над стаціонарним розміщеній сонячної батареї (рис. 2).

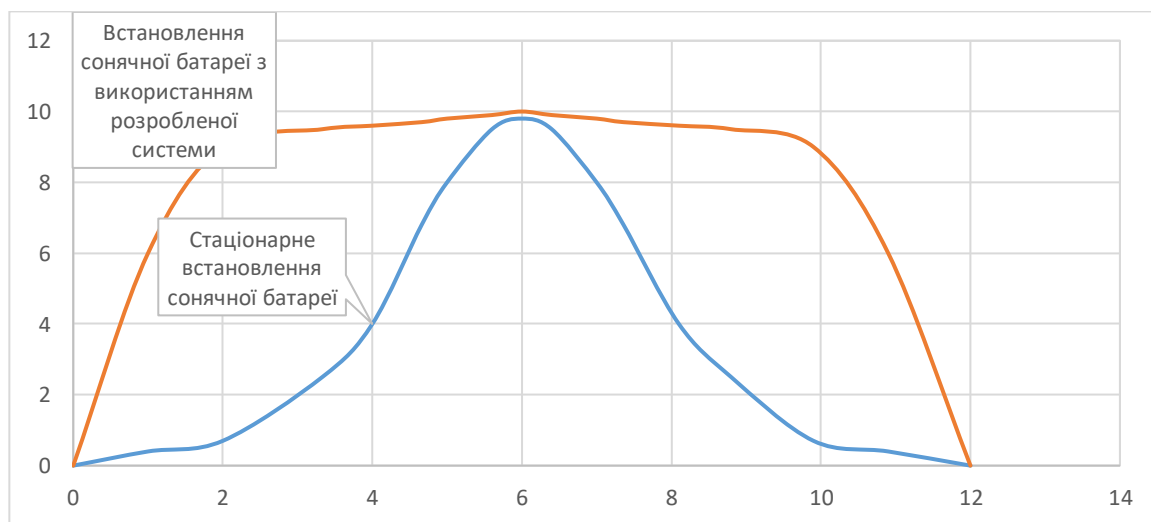


Рис. 2. Отримання сонячної енергії стаціонарно та з використанням розробленої системи

Висновки. Було розроблено структурну схему автономного пристрою контролю положення сонячної батареї. На її основі вибрано технічні засоби монтажу пристрою. Технічні засоби обирались з урахуванням переваг над аналогами. Також враховувалась доступність, вартість, доступ до інформації комплектуючих. Розроблену комп'ютерну систему перевірено на її працездатність та ефективність.

Література

1. Енергія природи [Електронний ресурс]. – 2013. – Режим доступу: <https://www.br.com.ua/referats/Ecologiya/58769.htm>.
2. Переваги Arduino [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу: <http://edurobots.ru/2014/09/arduino-ili-raspberry-pi-kakaya-platformaluchshe/>.
3. Arduino Uno [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno>.

References

1. Energy of nature [Electronic resource]. - 2013. - Resource access mode: <https://www.br.com.ua/referats/Ecologiya/58769.htm>.
2. Benefits of Arduino [Electronic resource]. - 2014. - Resource access mode: <http://edurobots.ru/2014/09/arduino-ili-raspberry-pi-kakaya-platformaluchshe/>.
3. Arduino Uno [Electronic resource]. - Resource access mode: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno>.