

СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕНЕРГОЖИВЛЕННЯ «РОЗУМНОГО БУДИНКУ» НА СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЯХ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі представлено покращений метод комбінованого енергоживлення «Розумного будинку» за рахунок використання автономного джерела електроенергії на сонячних батареях і автоматизованого перемикачів живлення будинку з загальної електромережі на автономне джерело і навпаки. Також для підвищення ефективності роботи автономного джерела розроблено підсистему автоматизації позиціонування сонячних панелей на Сонці.

Ключові слова: система автоматизації, «Розумний будинок», сонячні батареї, енергоживлення, позиціонування сонячних панелей.

Abstract

The work presents an improved method of combined power supply of the "Smart House" due to the use of an autonomous source of electricity on solar batteries and automated switching of the house's power supply from the general power grid to an autonomous source and vice versa. Also, to improve the efficiency of the autonomous source, a subsystem for automating the positioning of solar panels on the Sun has been developed.

Keywords: automation system, "Smart House", solar batteries, energy supply, positioning of solar panels.

Вступ

Починаючи з 70-тих років 20 століття почалася історія інтенсивної розробки систем автоматизації житла, яке отримало назву «Розумний будинок», по іншому «Розумне житло». З часом отримало воно таке визначення: «Будівля, що забезпечує продуктивне, ефективне й економне використання робочого простору завдяки оптимізації його чотирьох основних елементів: структури, систем, служб і керування, а також взаємин між ними» [1]. Така система автоматизації отримала скорочену назву АСУЖ.

З огляду на сучасні умови забезпечення житла централізованою електроенергією досить часто стає нестабільним, тому на порядку денному постала нагальна задача забезпечення нею будівель за рахунок використання альтернативних джерел, зокрема сонячних батарей в тандемі з джерелом безперервного живлення ДБЖ [2]. Її вирішення ще не було зроблено виробниками систем «Розумний будинок», оскільки така задача продиктована міжнародною ситуацією, пов'язаною з поширенням воєнних конфліктів, виникла в Україні вперше. Тому розробка системи автоматизації енергоживлення «Розумного будинку» на сонячних панелях є для дослідження актуальною темою.

В даній роботі наводяться результати розробки системи автоматизації енергоживлення розумного будинку з використанням сонячних панелей в програмних середовищах TIA Portal і Atmel Studio, які дозволили підвищити ефективність функціонування приміщення «Розумний будинок».

Результати дослідження

Метою даної роботи є підвищення надійності функціонування «Розумного будинку» шляхом розробки комбінованого енергоживлення «Розумного будинку» за рахунок використання автономного джерела електроенергії на сонячних батареях і автоматизованого перемикачів живлення будинку з загальної електромережі на автономне джерело і навпаки. Для досягнення даної мети було вирішено дві задачі:

- Задача автоматизації перемикання живлення «Розумного будинку» з централізованої електромережі на альтернативне джерело живлення;
- Задача автоматизації управління сонячними панелями для підвищення їх енерговіддачі.

Під час вирішення першої задачі було спроектовано структурну схему підсистеми автоматизованого управління енергоживленням розумного житла і вибрано обладнання для її реалізації. До складу обладнання було включено програмований логічний контролер типу Simatic S7 1214C фірми Siemens для реалізації функції контролю і підключення альтернативних джерел електроенергії на випадок відмов одного з них, багатофункціональний інвертор типу MUST PV18-1012 VPM, сонячні панелі типу Trina Solar TSM-DE19 540M. Вибраний тип інвертора поєднує функції автономного інвертора, сонячного зарядного пристрою MPPT і зарядного пристрою для акумуляторів. Він забезпечує безперебійне живлення та економію електроенергії, а також можливість підключення сонячних батарей потужністю до 3 кВт. Проект автоматизації функції контролю і перемикання альтернативних джерел електроенергії розроблений в середовищі TIA Portal з використанням стандартної мови програмування LAD.

Під час вирішення другої задачі було обрано обладнання для підсистеми автоматичного позиціонування сонячної батареї на Сонце у складі недорогого мікроконтролера типу AVR фірми Atmel і крокового двигуна ДШМ-200-2 в якості електропривода для обертання поворотної платформи. Були розроблені 3D-модель платформи для позиціонування сонячних панелей в оптимальному напрямі на сонце, структурна, функціональна і принципова електричні схеми підсистеми. Принцип роботи алгоритму управління енергоустановкою дуже простий – за двома фотодатчиками, закріпленими на верхній і нижній стороні сонячної панелі, контролер змушує двигун повертати платформу з сонячною батареєю в ту сторону, де більше світла. Програма, що реалізує вказаний алгоритм управління, розроблена в програмному середовищі Atmel Studio 6 і написана мовою Cі AVR.

Для зручності користування розробленою підсистемою автоматизації управління енергоживленням розумного житла в середовищі TIA Portal розроблено інтерфейсний екран для НМІ панелі з функціональними кнопками F1, F2 і F3, за допомогою яких користувач може контролювати і втручатися в роботу даної підсистеми.

Висновки

В даній роботі вирішена задача підвищення ефективності функціонування приміщення «Розумний будинок» шляхом вибору його оптимальної структури і розробки недорогої підсистеми автоматизованого управління енергоживленням від загальної електромережі і альтернативного джерела на сонячних батареях.

Розроблені в роботі методи і апаратно-програмні засоби дозволяють підвищити надійність забезпечення розумного житла електроенергією, і, таким чином, підвищити комфортність проживання в ньому його власників.

Список використаної літератури

1. Дужак І.О. «Розумний будинок» / І.О. Дужак // Автоматизація технологічних і бізнес-процесів. – 2013. – № 13,14. – С.31 – 33.
2. В. Коваль. Енергетична ефективність систем позиціонування плоских сонячних панелей / Р. Івасечко, К. Козак // Енергосбереження. – 2015. – випуск 134

Микола Максимович Биков — професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: mbykov123@ukr.net ;

Назар Едуардович Рибалко — студент групи 2 АКІТ-22м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ribalko29042001@gmail.com ;

Mykola M. Bykov — professor of Computer Control System Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mbykov123@ukr.net ;

Nazar E. Rybalko - student of AKIT-20ms group, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ribalko29042001@gmail.com.