

2.4.5 Энергетические системы и комплексы (технические науки)

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ОПЕРАТИВНОГО МОНИТОРИНГА
ХАРАКТЕРИСТИК И АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ОЧИСТКОЙ СОЛНЕЧНЫХ
ПАНЕЛЕЙ**

В.В. МАЛАХОВ, обучающийся
ma.vetal@yandex.ru

V.V. MALAKHOV, student

Н.И. ЛЕБЕДЬ, д-р техн. наук, профессор

N.I. LEBED', Dr. Sci. (Tech.), Professor

Волгоградский государственный аграрный университет, Российская Федерация, Волгоград
Volgograd State Agrarian University, Russian Federation, Volgograd

Аннотация. В статье представлено описание устройства оперативного контроля энергетических характеристик и системы автоматизированной очистки солнечных панелей. Перечислены функции устройства: измерение степени поляризации, очистка в разных режимах, управление на расстоянии, оповещение об аварийных режимах работы, мониторинг энергетических характеристик. Отдельное внимание уделено важности более эффективного использования солнечных панелей благодаря улучшению процесса их очистки и значимости применения автоматизированных систем контроля и очистки для солнечных панелей. Представлено обоснование системы гибкого мониторинга контроля параметров солнечных панелей и автоматического реагирования на изменения в системе.

Ключевые слова: автоматизация, солнечные панели, очистка, микроконтроллер, датчики, мониторинг, энергоэффективность

Список источников

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023611910 Российская Федерация. Автоматизированный мониторинг мобильных электрических объектов от перенапряжений на основе анализа показателей качества электроэнергии : № 2023610258 : заявл. 10.01.2023 : опубл. 26.01.2023 / Н. И. Лебедь, К. Е. Токарев, Д. В. Зеляковский, Г.Н. Синева; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет».

2. Лебедь, Н. И. Анализ устройств удаленного контроля и автоматизированного управления электрооборудованием для объектов АПК и социальной сферы на селе / Н. И. Лебедь, В. В. Малахов // Энергетика и цифровизация: теория и практика трансформации : Материалы II Международной научно-практической конференции, Волгоград, 25 ноября 2022 года / Под общей редакцией Р.Ю. Скокова. – Волгоград: Волгоградский центр научно-технической информации - филиал федерального государственного бюджетного учреждения "Российское энергетическое агентство" Министерства энергетики Российской Федерации, 2023 – С. 90-97.

3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023683905 Российская Федерация. Оперативный мониторинг состояния солнечных панелей и автоматизированное управление системой их очистки: № 2023681926 : заявл. 24.10.2023 : опубл. 10.11.2023 / Н. И. Лебедь, К. Е. Токарев, Д. В. Нехорошев Д.Д.; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет».

4. Зацепина, В. И. Модернизация и обновление функций микроконтроллерной релейной защиты на базе Arduino IDE / В.И. Зацепина, Н.А. Лыков, В.В. Климентьев // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №4/2021

5. Климентьев, В. В. Исследование возможностей реализации систем релейной защиты и автоматики на линейке микроконтроллеров AVR в рамках интегрированной среды разработки ArduinoDC / В. В. Климентьев, Н. А. Лыков, Е. Зацепин // Энергосбережение и эффективность в технических системах : Материалы VII Международной научно-технической конференции студентов, молодых учёных и специалистов, Тамбов, 09-11 ноября 2020 года. - Тамбов: Издательство Першина Р.В., 2020 - С. 167-168.

6. Лебедь, Н.И. Разработка и обоснование автоматизированной системы управления процессом резания плодовоощных материалов ломтиковым измельчителем / Н. И. Лебедь, Д. С. Ганич, С. Д. Фомин [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2022 - № 2(66). - С. 364-372. - DOI 10.32786/2071-9485-2022-02-45.

INTELLIGENT DEVICE FOR OPERATIONAL MONITORING OF CHARACTERISTICS AND AUTOMATED CONTROL OF SOLAR PANEL CLEANING

Abstract. *This article describes a device for operational monitoring of solar panel energy performance and an automated cleaning system. The device's functions include polarization measurement, cleaning in various modes, remote control, emergency alerts, and energy performance monitoring. Special attention is given to the importance of more efficient solar panel operation through improved cleaning processes and the significance of automated solar panel monitoring and cleaning systems. A rationale for a flexible solar panel monitoring system and automatic response to system changes is presented.*

Keywords: *automation, solar panels, cleaning, microcontroller, sensors, monitoring, energy efficiency*

References

1. Certificate of State Registration of a Computer Program No. 2023611910 Russian Federation. Automated monitoring of mobile electrical assets against overvoltages based on power quality indicators analysis: No. 2023610258: appl. 10.01.2023: publ. 26.01.2023 / N. I. Lebed, K. E. Tokarev, D. V. Zelyakovskiy, G. N. Sineva; applicant Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vologograd State Agrarian University".

2. Lebed, N. I. Analysis of remote control and automated management devices for electrical equipment for agro-industrial complex and rural social facilities / N. I. Lebed, V. V. Malakhov // Energy and Digitalization: Theory and Practice of Transformation: Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference, Volgograd, November 25, 2022 / Edited by R.Yu. Skokov. – Volgograd: Volgograd Center for Scientific and Technical Information - Branch of the Federal State Budgetary Institution "Russian Energy Agency" of the Ministry of Energy of the Russian Federation, 2023 – P. 90-97.

3. Certificate of State Registration of a Computer Program No. 2023683905 Russian Federation. Operational monitoring of the condition of solar panels and automated control of their cleaning system: No. 2023681926: appl. 24.10.2023: publ. 10.11.2023 / N. I. Lebed, K. E. Tokarev, D. V. Nekhoroshev D.D.; applicant Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vologograd State Agrarian University".

4. Zatepina, V. I. Modernization and updating of functions of microcontroller-based relay protection using Arduino IDE / V.I. Zatepina, N.A. Lykov, V.V. Klementyev // Scientific and Educational Journal for Students and Teachers "StudNet" No. 4/2021.

5. Klementyev, V. V. Investigation of the possibilities for implementing relay protection and automation systems on the AVR microcontroller series within the integrated development environment arduinoic / V. V. Klementyev, N. A. Lykov, E. Zatepin // Energy Saving and Efficiency in Technical Systems: Proceedings of the VII International Scientific and Technical Conference of Students, Young Scientists and Specialists, Tambov, November 09-11, 2020. - Tambov: Pershina R.V. Publishing House, 2020 - P. 167-168.

6. Lebed, N.I. Development and justification of an automated control system for the process of cutting fruit and vegetable materials with a slice shredder / N. I. Lebed, D. S. Ganich, S. D. Fomin [et al.] // News of the Lower Volga Interuniversity Academic Complex: Science and Higher Professional Education. - 2022 - No. 2(66). - P. 364-372. - DOI 10.32786/2071-9485-2022-02-45.

© Малахов В.В., Лебедь Н.И., 2025