

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0223U002019

Державний реєстраційний номер: 0122U001221

Відкрита

Дата реєстрації: 07-02-2023



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Аналіз типових параметрів та характеристик наявних сонячних батарей, які використовуються в енергоустановках, та визначення оптимальних параметрів варисторної кераміки для застосування в якості обмежувачів напруги у вигляді комбінованих двошарових структур варистор-позистор в тепловому контакті

Початок етапу: 01-2022

Закінчення етапу: 12-2022

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02066747

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: проспект Гагаріна, буд. 72, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, Україна

Телефон: 380563749800

Телефон: 380563749850

E-mail: cdep@dnua.dp.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02066747

Адреса: проспект Гагаріна, буд. 72, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380563749800

Телефон: 380563749850

E-mail: cdep@dnua.dp.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 2201040

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 761.102 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Технічні засоби на основі неоднорідних діелектриків для електротеплового захисту сонячних батарей в енергоустановках космічних апаратів

Назва роботи (англ)

Technical means based on inhomogeneous dielectrics for electrothermal protection of solar panels in spacecraft power plants

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження: процеси створення інноваційних технічних засобів електротеплового захисту фотоелектричних компонентів сонячних батарей для енергоустановок космічних літальних апаратів на основі твердотільних комбінованих структури з використанням неоднорідних діелектриків. Мета НДР - створення твердотільної комбінованої структури на основі неоднорідних діелектриків для технічних засобів захисту від електричних перенапруг фотоелектричних компонентів сонячних батарей придатних для застосування в енергоустановках космічних літальних апаратів. Розроблено технічні засоби захисту на основі нових твердотільних матеріалів та комбінованих структур із унікальними електротермічними властивостями. Проведено визначення оптимальних параметрів варисторних, позисторних і термісторних матеріалів сучасної електроніки та методології отримання структур на їх основі, придатних для застосування в якості технічних засобів обмеження перенапруги в сонячних батареях. Розроблено методичні рекомендації з побудови низьковольтних варисторних структур від 5 В до 6 В для обмежувачів напруги на основі двошарової структури. Проведено математичне моделювання функціонування та електричних і теплових характеристик таких технічних засобів, яке базуватися на загально прийнятих уявленнях щодо механізмів провідності варисторних, полімерних нанокompозитних позисторних та термісторних матеріалах із фазовим переходом напівпровідник-метал. Зокрема, наведені результати моделювання та аналізу впливу особливостей електричного та теплового режиму на функціонування обмежувача напруги на основі комбінованої структури із шарів металооксидної варисторної кераміки та позисторного полімерного нанокompозиту дозволили встановити такі закономірності. Результати НДР мають важливе значення для підвищення надійності функціонування енергоустановок космічних апаратів, економічної стабільності сфери енергогенерування, обороноздатності та національної безпеки держави, сприяють вирішенню енергетичної безпеки населення.

Реферат (англ)

Object of research: processes of creation of innovative technical means of electrothermal protection of photovoltaic components of solar cells for power plants of space aircraft based on solid-state combined structures using heterogeneous dielectrics. The purpose: creation of a solid-state combined structure based on heterogeneous dielectrics for technical means of protection against electrical overvoltages of photovoltaic components of solar batteries suitable for use in power plants of space aircraft. The novelty is that technical means of protection have been developed based on new solid-state materials and combined structures with unique electrothermal properties. At the first stage, the optimal parameters of varistor, posistor and thermistor materials of modern electronics and the methodology of obtaining structures based on them, suitable for use as technical means of limiting overvoltage in solar batteries, were determined. Methodical recommendations for the construction of low-voltage varistor structures from 5 V to 6 V for voltage limiters based on a two-layer structure have been developed. Mathematical modeling of the functioning and electrical and thermal characteristics of such technical devices was carried out, which is based on generally accepted ideas about the conduction mechanisms of varistors, polymer nanocomposite posistor and thermistor materials with a semiconductor-metal phase transition. In particular, the given results of modeling and analysis of the influence of electrical and thermal regime features on the operation of a voltage limiter based on a combined structure of layers of metal oxide varistor ceramics and a posistor polymer nanocomposite made it possible to establish the following

patterns. The results of the NDR are important for increasing the reliability of the functioning of power plants of space vehicles, the economic stability of the power generation sphere, the defense capability and national security of the state.

Індекс УДК: 621.311.243, 621.31:535.215

Коди тематичних рубрик НТІ: 44.37.31, 44.41.35

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Модель структури технічних засобів захисту сонячних батарей енергоустановок

Назва продукції (англ): Model of the structure of technical means of protection of solar batteries of power plants

Очікувані результати: Матеріали

Галузь застосування: 72.1 Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук

Опис продукції (укр): Модель структури технічних засобів захисту сонячних батарей енергоустановок, тобто модель обмежувача напруги побудована на основі комбінованої структури із шарів варисторної кераміки та позисторного нанокompозиту технології “PolySwitch”, які перебувають у тепловому контакті, розглядається останнім часом як перспективний елемент захисту від перенапруги компонентів фотоелектричної установки. Проблемним місцем у розробці такого пристрою є необхідність використання низьковольтних (5-12 В) варисторних шарів значної площі. Для цих цілей найбільш придатними по класифікаційній напрузі є багатошарові (чип) варистори, тому що дискові варистори, як правило, є більш високовольтними. У цьому випадку мініатюрність чип варисторів є основним недоліком, оскільки окремий такий варистор має малу поверхню та не може забезпечити достатню теплову енергію, необхідну для нагріву позисторного шару до температури його переходу в низькопровідний стан. Для реалізації розглянутого обмежувача напруги досліджені можливості використання паралельного електричного з’єднання декількох низьковольтних чип варисторів, які перебувають в тепловому контакті між собою і з позисторним шаром. Робочий елемент (шар діаметром 24 мм і товщиною ~ 3 мм) зібраний з 39 комерційних низьковольтних SMD варисторів SIOV-CT1206M4G (розміри 3,2 × 1,6 × 1,7 мм; класифікаційна напруга 8 В; коефіцієнт нелінійності 10-30, які використовувалися в якості великого низьковольтного варистора. В якості позистора – запобіжник PPTC типу FRX375-60F (діаметром 24 мм і товщиною ~ 1 мм; опір елемента в провідному стані становить 0,08 Ом; температура спрацьовування 125 °C). Тепловий контакт між ними забезпечувався використанням кремнійорганічної теплопровідної пасти КПТ-8.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: ДНУ

Споживачі продукції: Енергетична галузь

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: Подано заявку на видачу охоронного документу

Форми та умови передачі продукції: передача продукції за договорами

7. Бібліографічний опис

Hilorme T., Nakashidze L., Liashenko I. Enhancement of operational reliability of renewable energy conversion equipment within the framework of Smart Grid concept. The influence of the new generation of communication on the formation of the future economy: monograph / edited by I. Tatomyr, L. Kvasnii. Praha, Czech Republic : Oktan Print, 2022. pp. 107–118. <https://www.oktanprint.cz/p/the-influence-of-the-new-generation/> <https://doi.org/10.46489/TIOTNG-13>

Hilorme T., Nakashidze L., Liashenko I. Management of innovative energy efficient technologies in the conditions of sustainable development. Innovations for achieving the sustainable development goals: science, education and economics: collective monograph. Ljubljana, Slovenia : Ljubljana School of Business, 2022. pp. 114–130.

https://www.vspv.si/uploads/visoka_sola/datoteke/mono_2022_-_slovenia_13.06_cover_added3_final_1.pdf

Lyashkov A. Y., Makarov V. O., Plakhtii Y. G. Modeling of resettable fuses characteristics for protection of solar arrays from current overloads // Multidiscipline Modeling in Materials and Structures. – 2022. Vol. 18. – №. 2, pp. 328-338.

Drobnyazko S., Hilorme T. Methods for evaluating technical innovations in the implementation of energy-saving measures in enterprises. MethodsX. 2022, 101658. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2022.101658> URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2215016122000425?via%3Dihub>

Hilorme T., Nakashydz L., Mazyrik S., Gabrinets V., Kolbunov V., Gomilko I. (2022). Substantiation for the selection of parameters for ensuring electro-thermal protection of solar batteries in spacecraft power systems. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3 (8 (117)), 17-24. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.258480> <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/258480/256815>

Гільорме Т. В., Накашидзе Л. В. Техніко-економічне обґрунтування вибору способу електротеплового захисту сонячних батарей в енергоустановках космічних апаратів. Вісник Хмельницького національного університету: Технічні науки, 2022, №6. (1,5 др. акр.)

Колбунов В. Р., Тонкошкур О. С., Ваше рук О. В. Електропровідність термочутливої склокераміки на основі нанорозмірного діоксиду ванадія // Технология и конструирование в электронной аппаратуре – 2022. – № 1-3. – с. 39-43. <http://dx.doi.org/10.15222/TKEA2022.1-3.39>

Іванченко О. В., Тонкошкур О. С. Вплив температури навколишнього середовища на електричні властивості варисторно-позисторної структури. Технология и конструирование в электронной аппаратуре, 2022, № 1-3, с. 3-7.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 53

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Гільорме Тетяна Вікторівна (доктор економічних наук, доц.)

Колбунов Вадим Радиславович (к. ф.-м. н., доц.)

Ляшков Олександр Юрійович (к. ф.-м. н., доц.)

Мазурик Станіслав Васильович

Накашидзе Лілія Валентинівна (д. т. н., с.н.с.)

Стаценко Володимир Іванович

Тонкошкур Олександр Сергійович (д. ф.-м. н., проф.)

Керівник організації:

Оковитий Сергій Іванович (д. х. н., професор)

Керівники роботи:

Колбунов Вадим Радиславович (к. ф.-м. н., доц.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.