

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0221U103709

Державний реєстраційний номер: 0118U003865

Відкрита

Дата реєстрації: 24-02-2021



1. Етапи виконання

Номер етапу: 3

Назва етапу: Порівняльний аналіз та експериментальні дослідження

Початок етапу: 01-2020

Закінчення етапу: 12-2020

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний університет "Чернігівська політехніка"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05460798

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Шевченка, буд. 95, м. Чернігів, Чернігівський р-н., Чернігівська обл., 14035, Україна

Телефон: 380462665103

E-mail: cstn@stu.cn.ua

WWW: <http://www.stu.cn.ua/>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національний університет "Чернігівська політехніка"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05460798

Адреса: вул. Шевченка, буд. 95, м. Чернігів, Чернігівський р-н., Чернігівська обл., 14035, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380462665103

E-mail: cstn@stu.cn.ua

WWW: <http://www.stu.cn.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: 304.974 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Високоєфективні системи бездротової передачі електричної енергії на основі нових топологій напівпровідникових перетворювачів

Назва роботи (англ)

High-efficient wireless power transfer systems based on new semiconductor convertors topologies

Реферат (укр)

Загальний обсяг звіту: 143 сторінки. Кількість частин звіту: 15 розділів. Кількість таблиць: 21 таблиця. Кількість рисунків: 63 рисунки. Кількість джерел згідно з переліком посилань: 117 джерел. Ключові слова: безпроводна передача енергії, накопичувачі електроенергії, пристрої силової електроніки, силова електроніка, індуктивний зв'язок. Характер НДР: прикладне дослідження/розробка Секція: Енергетика та енергоефективність. Пріоритетний напрям: Енергетика та енергоефективність. Назва пріоритетного тематичного напрямку організації-виконавця: 1. Науково-технічні проблеми дослідження електротехнічних і електромеханічних комплексів та систем. 1.5 Обґрунтування, розроблення і дослідження електротехнологій, електрообладнання та систем керування ними в галузях промислового виробництва, зокрема методів і засобів математичного та фізичного моделювання. Строк виконання: I етапу – початок 01.01.2018, закінчення 31.12.2018, II етапу – початок 01.01.2019, закінчення 31.12.2019, III етапу – початок 01.01.2020, закінчення 31.12.2020. Обсяг коштів, виділених на виконання розробки (згідно із запитом/ фактичний): 1 етап – 350,0/300,0 тис. гривень, 2 етап – 350,0/300,0 тис. гривень, 3 етап – 352,213/352,213 тис. грн.

Реферат (англ)

The total volume of the report: 143 pages. Number of parts of the report: 15 sections. Number of tables: 21 tables. Number of drawings: 63 figures. Number of sources according to the list of references: 117 sources. Key words: wireless energy transfer, electric power storage devices, power electronics devices, power electronics, inductive coupling. Nature of research work: applied research / development Section: Energy and Energy Efficiency. Priority Area: Energy and Energy Efficiency. Name of the priority thematic direction of the executing organization: 1. Scientific and technical problems of research of electrotechnical and electromechanical complexes and systems. 1.5 Substantiation, development and research of electrotechnologies, electrical equipment and their control systems in the branches of industrial production, in particular methods and means of mathematical and physical modeling. Duration of the project: I stage – beginning 01.01.2018, finishing 31.12.2018, II stage – beginning 01.01.2019, finishing 31.12.2019, III stage – beginning 01.01.2020, finishing 31.12.2020. The amount of funds allocated for implementation of the project (as requested / actual): 1 stage – 350,0/300,0 thousand UAH\$; 2 stage – 350,0/300,0 thousand UAH; 3 stage – 352,213/352,213 thousand UAH

Індекс УДК: 621.314, 621.314

Коди тематичних рубрик НТІ: 45.37.01

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Нові напівпровідникові перетворювачі зі збільшеною ефективністю для використання в системах бездротової передачі електричної енергії, зокрема – для зарядки акумуляторних батарей.

Назва продукції (англ): New high-efficiency semiconductor converters for use in wireless power transmission systems, in particular for battery charging.

Очікувані результати: Вироби технічні, Методи, теорії, Програмні продукти

Галузь застосування: 35.12 "Передача електроенергії" 72.19 "Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук" 27.90 "Виробництво іншого електричного устаткування"

Опис продукції (укр): В рамках виконання проекту запропоновано низку нових топологій напівпровідникових перетворювачів електричної енергії та методів модуляції, для яких отримано патенти України на корисну модель. Зокрема, нова запропонована розгортаюча топологія напівпровідникового перетворювача електричної енергії для використання в системах бездротової передачі електричної енергії на базі схеми чередування (interleaved circuit), на відміну від класичної розгортаючої топології, забезпечує менші на 42% втрати в індукторах перетворювача, а також менші до 77% статичні втрати в силових напівпровідникових ключах перетворювача. Дані переваги дозволяють досягти вищого значення ККД перетворювача, або ж використовувати таку топологію на більш високих робочих частотах без втрати ефективності. Запропонований вдосконалений метод модуляції сигналів для систем бездротової передачі енергії – модуляція зі зміною частоти та з подвійним нахилом модуляційної характеристики, на відміну від існуючих, забезпечує на 2.75 дБ менший рівень електромагнітного випромінювання під час передачі енергії у порівнянні з класичною модуляцією зі зміною частоти, що дозволяє покращити електромагнітну сумісність систем передачі енергії. Зазначені топології та методи були перевірені експериментально на розроблених експериментальних зразках високовольтної системи для бездротової зарядки акумулятора електромобілю з потужністю до 1 кВт, для якого було розроблено комплект конструкторської документації а також вбудоване програмне забезпечення.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР, Експериментальний (макетний зразок), Конструкторська та технологічна документація

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 01.202012.2020

Виробник продукції: НУ "Чернігівська політехніка"

Споживачі продукції: Підприємства, які виготовлять електронну продукцію

Перспективні ринки: Україна, країни ЄС

Права інтелектуальної власності: Отримано патент, В Україні

Форми та умови передачі продукції: Продаж патента, Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. B. Pakhaliuk, O.Husev, V. Shevchenko, O. Veligorskyi, K. Kroics Novel Inductive Power Transfer Approach Based on Z-Source Network with Compensation Circuit 2018 // IEEE 38th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO). – Kyiv, Ukraine. – April 2018. – pp. 699-704
2. V. Shevchenko, O. Husev, B. Pakhaliuk, I. Kondratenko, Design and Simulation Verification of Low Power Wireless Charging Battery System for Electric Bicycle // 2018 IEEE 3rd International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS). – Kharkiv, Ukraine. – September 2018. – pp. 1-6
3. K. Kroics, O. Husev, B. Pakhaliuk, J. Zakis, O. Velihorskyi, R. Strzelecki, Single Switch Multi-Winding Wireless Power Transfer System Based On Z-Source Network // 2018 20th European Conference on Power Electronics and Applications (EPE'18 ECCE Europe). – Riga, Latvia. – September 2018. – pp. 1-10
4. A. Fesenko, O. Matiushkin, O. Husev, K. Khandakji, O. Velihorskyi, "Feasibility study of interleaving approach for buck-boost inverter with unfolding circuit", 2019 IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON). – Lviv, Ukraine. – 2019. – pp. 415-419
5. V. Shevchenko, O. Husev, B. Pakhaliuk, O. Karlov, I. Kondratenko, "Coil design for wireless power transfer with series-parallel compensation", 2019 IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON). – Lviv, Ukraine. – 2019. – pp. 401-407
6. D. Stepins, J. Zakis, O. Husev, J. Audze, V. Shevchenko and B. Pakhaliuk "Effect of double-slope modulation signals on

conducted emissions and efficiency of strongly coupled magnetic resonance WPT systems“, The 60th International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTU CON2019). – Riga, Latvia. – 2019

7. V. Shevchenko, O. Husev, O. Veligorskyi, B. Pakhaliuk, R. Strzelecki, “Losses Model of the WPT System with Single-Phase T-Type Inverter”, 2020 IEEE 4th International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS). – Istanbul, Turkey. – 2020. – pp. 107-112

8. V. Shevchenko, B. Pakhaliuk, O. Husev, O. Veligorskyi, D. Stepins, R. Strzelecki, “Feasibility Study GaN Transistors Application in the Novel Split-Coils Inductive Power Transfer System with T-Type Inverter”, Energies. – 2020. – 13(17) . – p. 4535

9. D. Stepins; N. Kathari; J. Zakis; O. Husev; B. Pakhaljuk; V. Shevchenko, “Inductive-Resonant Wireless Power Transfer System with Hybrid Modulation”, 2020 17th Biennial Baltic Electronics Conference (BEC) . – 2020. – pp.1-6

10. Гусев Олександр Олександрович (UA); Пахалюк Богдан Петрович (UA); Шевченко Віктор Олександрович (UA); Велігорський Олександр Анатолійович (UA), ІНДУКТИВНИЙ СПОСІБ ПЕРЕДАЧІ ЕНЕРГІЇ НА ОСНОВІ БАГАТОКОТУШКОВИХ РІШЕНЬ В ПЕРЕДАВАЛЬНИЙ ЧАСТИНІ З МАСИВОМ КОМПЕНСУЮЧИХ ЄМНОСТЕЙ, Патент на корисну модель, номер патенту 143602, номер заявки u201912094, набуття чинності 10.08.2020

11. Шевченко Віктор Олександрович (UA); Гусев Олександр Олександрович (UA); Велігорський Олександр Анатолійович (UA), СИСТЕМА БЕЗДРОТОВОЇ ПЕРЕДАЧІ ЕНЕРГІЇ НА ОСНОВІ ТРИРІВНЕВОГО ІНВЕРТОРА ІЗ Т-ПОДІБНИМ МОСТОМ ТА ДВОМА СПАРЕНИМИ ПЕРЕДАВАЛЬНИМИ КОТУШКАМИ, Патент на корисну модель, номер патенту 142050, номер заявки u201911165, набуття чинності 12.05.2020

12. Bohdan Pakhaliuk; Oleksandr Husev; Viktor Shevchenko; Janis Zakis; Maksym Khomenko; Ryszard Strzelecki, “Modified Inductive Multi-Coil Wireless Power Transfer Approach Based On Z-Source Network”, IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics. – 2020. – pp. 1-12.

13. D. Stepins, J. Zakis, J. Audze, O. Husev, B. Pakhaliuk, V. Shevchenko, “Reduction of Conducted Emissions Generated by WPT Systems with Multilevel Inverters using Spread Spectrum Approach”, IECON 2020 The 46th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society. – 2020. – pp. 3924-3929.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 143

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Велігорський Олександр Анатолійович (к.т.н., доц.)

Гусев Олександр Олександрович (к.т.н., доц.)

Кондратенко Ігор Петрович (д. т. н., проф.)

Пахалюк Богдан Петрович

Приступа Анатолій Леонідович (к.т.н., доц.)

Хоменко Максим Анатолійович (к.т.н., доц.)

Шевченко Віктор Олександрович

Керівник організації:

Новомлинець Олег Олександрович (д. т. н., професор)

Керівники роботи:

Велігорський Олександр Анатолійович (доц.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.