

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U005291

Державний реєстраційний номер: 0123U103724

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-12-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка наукової концепції та принципових схем мобільної системи

Початок етапу: 08.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут електродинаміки
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417236

Місцезнаходження: пр., Берестейський, буд. 56, м. Київ, 03680, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380443662686, 380443662625, 380443662401

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний фонд досліджень України

Код за ЄДРПОУ: 42734019

Місцезнаходження: вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, 01001, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442981622, 380442981622

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

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

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201300

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 875.748
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка мобільної системи формування напруги зі змінними параметрами для моніторингу безпеки і надійності високовольтного електрообладнання енергетичних об'єктів критичної інфраструктури України.

Назва роботи англійською:

Development of a mobile voltage generation system with variable parameters for monitoring the safety and reliability of high-voltage electrical equipment of energy facilities of critical infrastructure of Ukraine.

Реферат українською:

Результатом роботи є наукова концепція, принципові схеми і математичні моделі для дослідження усталених і перехідних електромагнітних процесів у блоках мобільної системи формування напруги до 70 кВ зі змінними параметрами для моніторингу високовольтної електроізоляції енергетичних об'єктів. Концепція полягає в реалізації багатократного підвищення частоти перетворення параметрів електроенергії, добротності резонансного контуру та швидкості регулювання і стабілізації сукупності характеристик мобільної системи, що зменшує її споживану потужність, масу і габарити. Об'єкт дослідження: усталені і перехідні електромагнітні процеси у математичних моделях створених принципових схем мобільної електротехнічної системи (ЕТС) формування високої напруги з одночасно регульованою її величиною (амплітудою), частотою і формою. Новизною концепції є формування напруги з регульованими амплітудою, частотою і формою для моніторингу їх впливу на змінення струмів витоку і рівня часткових розрядів у високовольтній ізоляції енергооб'єктів та реалізація швидкодіючого (за 10–25 мкс) параметричного захисту таких мобільних систем від аварійних режимів, виникаючих при пробі ізоляції досліджуваних об'єктів.

Реферат англійською:

The result of the work is a scientific concept, schematic diagrams and mathematical models for the study of stable and transient electromagnetic processes in mobile system blocks for generating voltage up to 70 kV with variable parameters for monitoring high-voltage electrical insulation of power facilities. The concept consists in the implementation of a multiple increase in the frequency of conversion of electricity parameters, the Q-factor of the resonant circuit and the speed of regulation and stabilization of the set of characteristics of the mobile system, which reduces its power consumption, mass and dimensions. Object of research: stable and transient electromagnetic processes in the mathematical models of the created schematic diagrams of the mobile electro-technical system (ETS) of high voltage generation with simultaneously regulated magnitude (amplitude), frequency and shape. The novelty of the concept is the formation of voltage with adjustable amplitude, frequency and shape for monitoring their influence on changes in leakage currents and the level of partial discharges in high-voltage insulation of power facilities and the implementation of fast-acting (in 10–25 μ s) parametric protection of such mobile systems against emergency modes arising in the event of a breakdown of the insulation of the studied power facilities.

Індекс УДК: 621.31, 621.314, 621.315.2.016.2, 621.317

Коди тематичних рубрик: 44.29, 45.37, 45.47.33, 90.27.34

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Щерба Анатолій Андрійович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Наукова концепція створення високовольтних електротехнічних систем (ЕТС) резонансного типу з швидкодіючими керуванням і параметричною стабілізацією режимів навантаження для моніторингу високовольтної електроізоляції енергетичних об'єктів.

Назва НТП англійською: The scientific concept of creating high-voltage electro-technical systems (ETS) of resonance type with fast-acting control and parametric stabilization of load modes for monitoring high-voltage electrical insulation of power facilities.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

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

Галузь застосування: Електроенергетика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Концепція полягає у створенні в ЕТС послідовного високодобротного (> 200) індуктивно-ємнісного контуру (ІЕК) для формування височастотного резонансного струму та підключенні навантаження до одного з реактивних елементів ІЕК. Для цього виготовлялися дроселі з секційними обмотками з багатожильних мідних проводів типу "літцентрат" та керамічні конденсатори з незначним активним опором та індуктивністю. Особливістю ЕТС є висока вихідна напруга (70 кВ) та швидка параметрична стабілізація струму при пробі ізоляції навантаження енергооб'єктів (високовольтних кабелів, електричних машин, тощо).

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Зменшення зносу обладнання

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Підприємства енергетичної галузі

Перспективні ринки: Україна і зарубіжні країни

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

ІХ. Бібліографічний опис

1. Shahsavarian T., Yue Pan, Zhang Z. Review of Knowledge-Based Defect Identification via PRPD Patterns in High Voltage Apparatus. IEEE Access, V.9, 2021, pp. 77705-77728.
2. Hartlein R. Diagnostic testing of underground cable systems (cable diagnostic focused initiative). NEETRAC, Atlanta, GA, USA, Tech. Rep. DOE DE-FC02-04CH11237, NEETRAC 04-211/04-212/09-166, 2010.
3. Densley J. Ageing mechanisms and diagnostics for power cables – An overview. IEEE Electrical Insulation Magazine, vol. 17, no. 1, pp. 14–22, Jan. 2001.
4. Eigner A., Rethmeier K. An overview on the current status of partial discharge measurements on AC high voltage cable accessories. IEEE Electrical Insulation Magazine, vol. 32, no. 2, pp. 48–55, Mar. 2016.
5. Shahsavarian T., Shahrtash S.M. Modelling of aged cavities for partial discharge in power cable insulation. IET Sciences, Measurement and Technology, vol. 9, no. 6, pp. 661–670, Sep. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1049/iet-smt.2014.0222>
6. Титко А.И., Васьковский Ю.Н. Научные основы, методы и средства диагностики асинхронных двигателей. Київ, Інститут електродинаміки НАН України, 2015. 300 с.
7. Tavner P., Ran L., Penman J., Sedding H. Condition monitoring of rotating electrical machines. Institution of Engineering and Technology: 2nd Revised edition, 2008. 304p.
8. Danikas M.G., Sarathi R. Electrical machine insulation: Traditional insulating material, nanocomposite polymers and the question of electrical trees. Funktechnikplus J. 2014. Vol. 1. Pp. 7-32.
9. Warren V.G. Partial discharge testing: a progress report stator winding insulation thermal class, Iris Power, 2015.
10. Шидловский А.К., Щерба А.А., Золотарев В.М., Подольцев А.Д., Кучерявая И.Н. Кабели с полимерной изоляцией на сверхвысокие напряжения. Киев: "Наш Формат", 2013. 550 с.
11. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники: учебник вузов: в 3 т. Т.1. 5-е изд. СПб.: Питер, 2009. 512 с.
12. Shi L., Shan C., Wu X., Zhao N. Comparison of solid-state frequency converter and rotary frequency converter in 400Hz power system. International Conference on Electrical Machines and Systems, 2011. Pp. 1-5. doi: 10.1109/ICEMS.2011.6073791.
13. Карлов Б., Есин Е. Современные преобразователи частоты: методы управления и аппаратная реализация. Силовая электроника, 2004. № 1. С. 50–54.
14. . Pressman A.I., Billings K., Morey T. Switching power supply design. New York: McGraw-Hill, 2009. 841 p.
15. Мелешин В.И. Транзисторная преобразовательная техника. Москва: Техносфера, 2005. 632с.
16. Земан С., Осипов А., Глушков А. Анализ импульсно-модуляционных способов регулирования последовательного резонансного инвертора. Силовая электроника, 2007. № 4. С. 88 – 91.
17. Зиновьев Г. С. Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники (электроэнергетический аспект). Учеб. пособие. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 1998. 91 с.
18. Кухтецкий С.В. Цифровой модулятор плотности импульсов для регулирования мощности инвертора Режим доступа: <http://www.icct.ru/sites/default/files/Invertor-03.pdf>
19. Ланин В., Томаль В. Технология и оборудование ультразвуковой очистки изделий электроники. Технологии в электронной промышленности, 2007. № 8. С. 60–64.
20. Павлов Г.В., Обрубов А.В., Никитина Е.В., Щербинин Т.В. Сравнение характеристик резонансных преобразователей при различных способах регулирования с использованием имитационных моделей Технічна електродинаміка. тем. вип. «Силова електроніка та енергоефективність» ч.1. 2010. С. 97-102.

21. Четти П. Проектирование ключевых источников питания. М.: Энергоатомиздат, 1990. 240 с.
22. Drobniak J. High frequency alternating current power distribution. Proc. IEEE INTELEC'94, Vancouver, BC, Canada, 1994, pp. 292–296.
23. . Fujita H., Akagi H. Pulse-density-modulated power control of a 4kW, 450 kHz voltage-source inverter for induction melting applications. IEEE Transactions on Industry Applications, 1996. Vol. 32. №2. Pp. 279 – 286.
24. Jain P., St-Martin A., Edwards G. Asymmetrical pulse-width-modulated resonant dc/dc converter topologies. IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 11, May 1996, pp.413–422.
25. Boglietti A., Carpaneto E. An accurate high frequency model of ac PWM drive systems for EMC analysis. Available at: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=955619>.
26. Dujic D., Levi E., Jones M. Harmonic losses of multi-phase PWM inverter-fed drives. IEEE Energy Conversion Congress and Exposition. 2009. Pp. 861-868.
27. Keeping S. The Advantages of Pulse Frequency Modulation for DC/DC Switching Voltage Converters. 2014. Available at <http://www.digikey.ca/en/articles/techzone/2014/mar/the-advantages-of-pulse-frequency-modulation-for-dc-dc-switching-voltage-converters>
28. Rubavathy J., Murugesan P. Class D Series Resonant Inverter with PDM Scheme For Induction Heating Application. International Journal of Applied Engineering Research, 2016. Vol. 11(6). Pp 3819-3827.
29. Bonaldo J.P., Pomilio J.A. Spectral Analysis of Square-wave Pulse Density Modulation: An Analytical Approach. International Journal of Engineering Research and Applications, 2013. Vol. 3(2). Pp.385-391.
30. Singh N., Agarwal V. Delta-Modulated AC-AC Converter for PM WECS. IEEE Transactions on Industrial Informatics, 2015. Vol. 11, no. 6. Pp. 1422-1434. doi: 10.1109/TII.2015.2489161.
31. Шейкин М. Минимум компонентов, максимум качества интегрированные решения для источников питания. Электроника: наука, технология, бизнес, 2011. № 7. С. 48 – 56.
32. Павлов Г.В., Винниченко И.Л., Покровский М.В. Адаптивная система управления преобразователем частоты на основе резонансного инвертора с нелинейным регулированием. Технічна електродинаміка. 2018. № 5. С. 39–43.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Кириленко Олександр Васильович

Д. Т. Н.

Перелік осіб-виконавців

Вінниченко Ірина Леонідівна

(К. Т. Н., С.Н.С.)

Вінниченко Дмитро Валерійович

(К. Т. Н., С.Н.С.)

Подольцев Олександр Дмитрович

(Д. Т. Н., 05.09.05)

Супруновська Наталія Ігорівна

(Д. Т. Н., 05.09.05)

Щерба Анатолій Андрійович

(Д. Т. Н., 05.09.03)

Щерба Максим Анатолійович

(Д. Т. Н., С.Н.С., 05.09.05)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

А. Шелепанова

Телефон

+38 (044) 366-26-84

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

