Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0217U002052

Державний реєстраційний номер: 0111U010332

Відкрита

Дата реєстрації: 16-01-2017

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розвиток методів моделювання та нормалізації зовнішнього магнітного поля ліній електропередач

Початок етапу: 01-2012

Закінчення етапу: 12-2016

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Державна установа "Інститут технічних проблем магнетизму НАН України"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00216881

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: 61106, м. Харків, вул. Індустріальна, 19, а/с 72

Телефон: (0572) 99-21-62

E-mail: office.ntcmto@nas.gov.ua

WWW: www.itpm.org.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380442350981

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: http://nas.gov.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: 6541030

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 1541.48 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розвиток методів моделювання та нормалізації зовнішнього магнітного поля ліній електропередач

Назва роботи (англ)

The development of methods of modelling and normalization of the external magnetic field of power lines

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження - магнітне поле повітряних і кабельних ліній електропередачі. Мета роботи - розвиток теоретичних основ моделювання, вимірювання, розрахунку та зменшення до безпечного рівня зовнішнього магнітного поля високовольтних електромереж змінного струму для вирішення проблем електромагнітної екології. Методи дослідження - математичне, комп'ютерне та фізичне моделювання зовнішнього магнітного поля ліній електропередачі. Проведено аналіз відомих в світі методів моделювання, вимірювання, розрахунку та зменшення зовнішнього магнітного поля (МП) повітряних і кабельних (КЛ) ліній електропередачі (ЛЕП). Запропоновані математичні моделі високовольтних ЛЕП і КЛ як джерел МП з урахуванням їх конструктивних особливостей. Проведено експериментальні польові та лабораторні дослідження МП ЛЕП. Запропоновано конструктивно-технологічні методи зменшення МП повітряних ЛЕП і КЛ, методи пасивного і активного екранування МП. Створено наукові та методичні основи розрахунку МП ЛЕП, методичні основи проектування високовольтних повітряних ЛЕП і КЛ змінного струму зі зменшеним рівнем МП, наукові основи створення ефективних пасивних і активних електромагнітних екранів. Розроблено і впроваджено в енергетичну галузь України методичні рекомендації з розрахунку МП ЛЕП, методичні основи створення ЛЕП з безпечним рівнем МП.

Реферат (англ)

Object of study - the magnetic field of overhead and cable power lines. Purpose of the work - the development of the theoretical foundations of the modeling, measurement, calculation and reduction to a safe level of an external magnetic field of high-voltage AC power lines to solve electromagnetic problems of ecology. Methods - mathematical, computer and physical simulation of an external magnetic field of power lines. The world's known methods of modeling, measurement, calculation and reduction of the external magnetic field of overhead and cable power lines were analyzed. Proposed the mathematical model of high-voltage transmission lines and cable lines as the magnetic field sources with regard to their design features. The experimental field and laboratory studies of the magnetic field of power lines were done. Offered constructive-technological methods of reducing the magnetic field of overhead power lines and cable lines, methods of passive and active shielding magnetic field. The scientific and methodological bases of calculation of the magnetic field of power lines, methodical bases of designing of high voltage overhead transmission lines and cable lines alternating current with a reduced level of the magnetic field, the scientific basis for the creation of effective passive and active electromagnetic screens were elaborated. Developed and implemented in the energy sector of Ukraine recommendations for the calculation of the magnetic field of power lines, teaching the basics of transmission lines with a safe level of the magnetic field.

Індекс УДК: 621.315; 621.316.1, 577.47:621.3.013

Коди тематичних рубрик НТІ: 44.29.37

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Методи моделювання та нормалізації зовнішнього магнітного поля ліній електропередач

Назва продукції (англ): The development of methods of modelling and normalization of the external magnetic field of power lines

Очікувані результати: методи моделювання

Галузь застосування: 73.10.2 - Дослідження і розробки в галузі технічних наук

Опис продукції (укр): Створено наукові засади захисту соціального середовища (населення) від шкідливого для здоров'я електромагнітного поля промислової частоти високовольтних ліній електропередачі (ЛЕП) та розроблено наукові і методичні основи технологій проектування повітряних і кабельних ЛЕП зі зменшеним до безпечного рівня магнітним полем. Ці технології ґрунтуються на запропонованих методах оптимізації просторово-го розташування проводів ЛЕП та методах векторної компенсації магнітного поля, а також на методах активного та пасивного екранування магнітного поля.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: -

Виробник продукції: -

Споживачі продукції: -

Перспективні ринки: -

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. А.А. Щерба, О.Л. Резинкин, М.М. Резинкина Электрофизические процессы в диэлектрических и магнитных средах Киев: "Наукова думка". - 2016. - с. 191; 2. Розов Ю., Реуцкий С.Ю., Пелевин Д.Е., Яковенко В.Н. Исследование магнитного поля высоковольтных линий электропередачи переменного тока // Технічна електродинаміка. - 2012. - № 1. - С. 3-9; 3. Резинкина М.М., Щерба А.А., Гринченко В.С., Резинкина К.О. Расчетный выбор параметров электромагнитных экранов сложной пространственной конфигурации // Технічна електродинаміка. - 2012. - № 1. - С. 10-16; 4. Розов В.Ю.,Реуцкий С.Ю., Пелевин Д.Е., Пилюгина О.Ю. Магнитное поле линий электропередачи и методы его снижения до безопасного уровня // Технічна електродинаміка. - 2012. - № 2. - С. 21-22; 5. Кузнецов Б.И., Пелевин Д.Е., Бовдуй И.В., Котляров Д.А. Синтез системы активного экранирования магнитного поля промышленной частоты // Технічна електродинаміка. - 2012. - № 2. - С. 131-132; 6. Резинкина М.М., Гринченко В.С. Электромагнитные экраны для снижения индукции магнитного поля промышленной частоты на объектах энергетики // Технічна електродинаміка. - 2012. - № 3. - С. 15-16; 7. Розов В.Ю., Пелевин Д.Е. Дипольная модель магнитного поля трехфазной электрической цепи // Технічна електродинаміка. - 2012. - № 4. - С. 3-7; 8. Резинкина М.М., Гринченко В.С. Снижение уровня магнитного поля подземных токопроводов электромагнитными экранами, состоящими из u-образных элементов // Вестник НТУ "ХПИ". Тематический выпуск "Проблемы совершенствования электрических машин и аппаратов". - Харьков: НТУ "ХПИ", 2012. - № 49. - С. 73-78; 9. Резинкина М.М., Гринченко В.С. Экспериментальное исследование распределения магнитной индукции трехфазного токопровода при наличии электропроводных пластин // Вестник НТУ "ХПИ". Тематический выпуск "Проблемы совершенствования электрических машин и аппаратов". - Харьков: НТУ "ХПИ", 2012. - № 61. - С. 75-81; 10. Кузнецов Б.И., Пелевин Д.Е., Бовдуй И.В., Коломиец В.В., Котляров Д.А. Компенсация искажений магнитного поля промышленной частоты // Електротехнічні і енергозберігаючі системи. Тематичний випуск "Проблеми автоматизованого електропривода. Теорія і практика". - №03(19) - 2012 - С. 135-136; 11. Reutskiy S.Y. The method of approximate fundamental solutions // (MAFS) for Stefan problems Engineering Analysis with Boundary Elements. - 2012. - Vol. 36. - Issue 3. - P. 281-292; 12. Розов В.Ю.,Реуцкий С.Ю., Пелевин Д.Е., Пилюгина О.Ю. Магнитное поле линий электропередачи и методы его снижения до безопасного уровня // Технічна електродинаміка. - 2013. - № 2. - С. 3-9; 13. Резинкина М.М., Гринченко В.С. Выбор параметров многослойных плоских электромагнитных экранов для трехфазных токопроводов кабельных линий электропередачи Вісник НТУ "ХПІ". Зб. наук. праць. Тем. вип. "Автоматика та приладобудування". - Харків: НТУ "ХПІ". - 2013. - № 8. - С. 97-103; 14. Кузнецов Б.И., Пелевин Д.Е., Бовдуй И.В., Волошко А.В., Виниченко Е.В., Котляров Д.А. Экспериментальное исследование макета системы активного экранирования магнитного поля вблизи токопроводов электростанций // Наукові праці Донецького Національного технічного університету. Серія "Електротехніка і енергетика". - 2013. - №1(14). - С. 134-137; 15. Кузнецов Б.И., Пелевин Д.Е., Бовдуй И.В.,Волошко А.В., Виниченко Е.В., Котляров Д.А. Исследование эффективности системы активного экранирования магнитного поля вблизи токопроводов электростанций // Вестник НТУ "ХПИ" Тематический выпуск "Проблемы автоматизированного электропривода. Теория

и практика". - Харків: НТУ "ХПІ". - 2013. - №36. - С. 349-350; 16. Кузнецов Б.И., Бовдуй И.В., Волошко А.В., Виниченко Е.В., Котляров Д.А. Замкнутая система активного экранирования магнитного поля вблизи токопроводов электростанций // Вестник НТУ "ХПИ" Тематический выпуск "Проблемы автоматизированного электропривода. Теория и практика". - Харків: НТУ "ХПІ". - 2013. - №36. - С. 347-348; 17. Кузнецов Б.И., Никитина Т.Б., Бовдуй И.В., Волошко А.В., Виниченко Е.В., Котляров Д.А. Активное экранирование магнитного поля вблизи генераторных токопроводов электростанций // Електротехніка і електромеханіка - 2013. - №6. С. 66-71; 18. Reutskiy S.Yu. Method of particular solutions for solving PDEs of the second and fourth orders with variable coefficients // Engineering Analysis with Boundary Elements. - 2013. - Vol. 37, Issue 10. - P.1305-1310; 19. Розов В.Ю., Реуцкий С.Ю., Пилюгина О.Ю. Метод расчета магнитного поля трехфазных линий электропередачи // Технічна електродинаміка. - 2014. - № 5. - С. 11-13; 20. Пелевин Д.Е. Метод снижения магнитного поля воздушных линий электропередачи за пределами охранных зон // Технічна електродинаміка. - 2014. - № 5. - С. 14-16; 21. Грінченко В.С. Підвищення ефективності екранування техногенного магнітного поля високовольтних кабельних ліній // Вісник Національної академії наук України. - 2014. - № 8. - С. 71-76; 22. Grinchenko V.S. Alpha-beta transformation approach for the active shielding of flat power line // Технічна електродинаміка. - 2014. - № 4. - С. 11-13; 23. Бовдуй И.В., Волошко А.В., Виниченко Е.В., Котляров Д.А. Экспериментальные исследования эффективности системы активного экранирования магнитного поля вблизи генераторных токопроводов электростанций // Технічна електродинаміка. - 2014. - №5. - С. 17-19; 24. Кузнецов Б.И., Никитина Т.Б., Волошко А.В. Синтез систем активного экранирования внешнего техногенного магнитного поля промышленной частоты внутри заданной области пространства // Технічна електродинаміка. - 2014. - №5. - С. 20-22; 25. Кузнецов Б.И., Бовдуй И.В., Волошко А.В., Виниченко Е.В., Котляров Д.А. Синтез комбинированных систем активного экранирования техногенного магнитного поля промышленной частоты // Електротехнічні та комп'ютерні системи. Тематичний випуск "Проблеми автоматизованого електропривода. Теорія і практика". - 2014. - №15 (91). - С. 412 - 414; 26. Reutskiy S.Yu. A Novel Semi-Analytic Meshless Method for Solving Two and Three-Dimensional Elliptic Equations of General Form with Variable Coefficients in Irregular Domains // CMES Computer Modeling in Engineering & Sciences. - 2014. - Vol. 99. - No. 4. - Pp. 327-349; 27. Reutskiy S.Yu. A method of particular solutions for multi-point boundary value problems // Applied Mathematics and Computation. - 2014. -Volume 243. - Pp. 559-569; 28. Резинкина М.М. Выбор параметров тонких электромагнитных экранов для снижения уровней магнитной индукции // Журнал технической физики. - 2014. - т. 84, № 2. - С. 1-7. (DOI) 10.1134/S1063784214020194; 29. Кузнецов Б.И., Никитина Т.Б., Татарченко М.О., Хоменко В.В. Многокритериальный синтез робастных комбинированных систем управления // Всеукраїнська науково-практична конференція "Проблеми інформатики та комп'ютерної техніки". Тези доповідей. - Чернівці: Видавничий дім "Родовід", 2014. - С. 29-31; 30. Кузнецов Б.И., Никитина Т.Б., Татарченко М.О., Хоменко В.В. Многокритериальный синтез динамических систем на основе стохастических мультиагентных алгоритмов оптимизации роем частиц // Інформаційні технології в металургії та машинобудуванні (ІТММ). Матеріали науково-технічної конференції. - Дніпропетровськ: НМетАУ, 2014. - С.48-49; 31. Кузнецов Б.И., Никитина Т.Б., Татарченко М.О., Хоменко В.В. Многокритериальный синтез комбинированных систем стохастического робастного управления // Автоматика - 2014. Матеріали XXI міжнародної конференції з автоматичного керування. - Київ: НТУУ "КПІ", 2014. - С. 124-125; 32. Гринченко В.С., Чунихин К.В. Экранирование однородного переменного магнитного поля электропроводящим кольцом // Електротехніка і електромеханіка. - 2015. - № 2. - С. 31-34; 33. Розов В.Ю., Квицинский А.А., Добродеев П.Н., Гринченко В.С., Ерисов А.В., Ткаченко А.О. Исследование магнитного поля трехфазных кабельных линий из одножильных кабелей при двустороннем заземлении их экранов // Електротехніка і електромеханіка. - 2015. - № 4. - С. 56-61; 34. Кузнецов Б.И., Никитина Т.Б., Бовдуй И.В., Волошко А.В., Виниченко Е.В., Котляров Д.А. Экспериментальные исследования системы активного экранирования техногенного магнитного поля промышленной частоты с различными алгоритмами управления с помощью одной обмотки // Електротехніка і електромеханіка. - №2. - 2015. - С. 21-25; 35. Кузнецов Б.И., Никитина Т.Б., Волошко А.В. Снижение уровня техногенного магнитного поля промышленной частоты внутри заданной области пространства методами активного экранирования на основе алгоритмов стохастической мультиагентной оптимизации // Електротехніка і електромеханіка. - №3. - 2015. - С. 41-47; 36. Резинкина М.М. Моделирование электрических полей при наличии стержней со скругленными вершинами // Журнал технической физики. - 2015. - т. 85, № 3. - С. 21-27. DOI 10.1134/S1063784215030238; 37. Гринченко В.С. Численное исследование экранирования магнитного поля высоковольтных кабельных линий при двустороннем заземлении экранов кабелей // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: Тези доповідей XXIII міжнародної науково-практичної конференції, Ч.II (20-22 травня 2015 р., Харків) / за ред. проф. Сокола Є.І. - Харків, НТУ "ХПІ". - 315 с. - С. 9; 38. Кузнецов Б.И., Никитина Т.Б., Коломиец В.В., Хоменко В.В. Экспериментальные исследования динамических характеристик макета двухмассовой электромеханической системы с анизотропийными регуляторами // Інформаційні технології в металургії та машинобудуванні (ІТММ). Матеріали науково-технічної конференції. - Дніпропетровськ: НМетАУ, 2015. - С. 41; 39. Кузнецов Б.И., Никитина Т.Б., Коломиец В.В., Хоменко В.В. Парето - оптимальные решения многокритериальной задачи синтеза комбинированных систем стохастического робастного управления // Всеукраїнська науково-практична конференція "Проблеми інформатики та комп'ютерної техніки". Тези доповідей. - Чернівці: Видавничий дім "Родовід", 2015. - С. 40-42; 40. Сокол Е.И., Резинкина М.М., Гриб О.Г.,

Васильченко В.И., Зуев А.А., Бортников А.В., Сосина Е.В. Методика комплексного автоматизированного мониторинга объектов энергетической системы Украины с целью повышения безопасности ее функционирования // Електротехніка і електромеханіка. - 2016. - № 2. - С. 65-70; 41. Grinchenko V.S., Chunikhin K.V., Grinchenko N.V. Low-frequency magnetic field shielding by a circular passive loop and closed shells // Електротехніка і електромеханіка. - 2016. - № 2. - С. 20-23; 42. Ерисов А.В., Пелевина К.Д., Пелевин Д.Е.. Метод расчета индукции магнитного поля линий электропередачи на основе цилиндрических пространственных гармоник // Електротехніка і електромеханіка. - 2016. - № 2. - С. 24-27; 43. Розов В.Ю., Добродеев П.Н., Ерисов А.В., Ткаченко А.О. Повышение эффективности контурного экранирования магнитного поля высоковольтных кабельных линий // Технічна електродинаміка. - 2016. - № 4. - С. 5-7; 44. Кузнецов Б.И., Туренко А.Н., Никитина Т.Б., Волошко А.В., Коломиец В.В. Метод синтеза замкнутых систем активного экранирования магнитного поля воздушных линий электропередачи // Технічна електродинаміка. - 2016. - №4. - С. 8 - 10; 45. Кузнецов Б.И., Никитина Т.Б., Бовдуй И.В., Волошко А.В., Виниченко Е.В. Экспериментальные исследования макета замкнутой системы активного экранирования магнитного поля трехфазной линии электропередачи // Збірник наукових праць інституту електродинаміки НАН України. - Київ: ІЕД НАНУ. - №44. - 2016. - С. 26-29; 46. Кузнецов Б.И., Никитина Т.Б., Волошко А.В., Бовдуй И.В., Виниченко Е.В., Кобылянский Б.Б. Синтез систем активного экранирования магнитного поля воздушных линий электропередачи на основе многокритериальной оптимизации // Електротехніка і електромеханіка. - №6. - 2016. - С. 26-30; 47. Reutskiy S.Yu. A meshless radial basis function method for 2D steady-state heat conduction problems in anisotropic and inhomogeneous media // Engineering Analysis with Boundary Elements. - 2016. - т. 66. - С. 1-11; 48. Гринченко В.С., Чунихин К.В., Ткаченко А.О. Расчет экранных токов в трехфазных кабельных линиях с треугольным расположением фаз // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: Тези доповідей XXIV міжнародної науково-практичної конференції, Ч.II / за ред. проф. Сокола Є.І. - Харків, НТУ "ХПІ". - 343 с. - С. 12; 49. Кузнецов Б.И., Никитина Т.Б., Коломиец В.В., Кобылянский Б.Б. Синтез комбинированных систем активного экранирования магнитного поля на основе многокритериального похода // Матеріали XXIII Міжнародної конференції з автоматичного керування "Автоматика 2016". - Суми: СДУ, 2016 - С. 67-69.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 215

Мова звіту: Російська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Гетьман Андрій Володимирович

Грінченко Володимир Сергійович

Грецких Світлана Володимирівна

Добродєєв Павло Миколайович

Кузнецов Борис Іванович

Пєлєвін Дмитро Євгенович

Реуцький Сергій Юрійович

Розов Володимир Юрійович

Ткаченко Наталля Іванівна

Ткаченко Олександр Олегович

Керівник організації:

Розов Володимир Юрійович

Керівники роботи:

Розов Володимир Юрійович

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.