Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U101146

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 06-11-2023

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Міністерство освіти і науки України Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут". Наказ про видачу дипломів докторів філософії. від 08 січня 2024 р. № 11СТ.

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кундіус Катерина Дмитрівна
2. Kateryna D. Kundius

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9624-0572

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 141

Назва наукової спеціальності: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Галузь / галузі знань: електрична інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: ОП 28989 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Дата захисту: 22-12-2023

Спеціальність за освітою: Автоматизоване управління технологічними процесами

Місце роботи здобувача: Інститут проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534570

Місцезнаходження: вул. Пожарського, буд. 2/10, Харків, Харківський р-н., 61046, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 64.050.101-3006

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 44.29, 44.29.33, 45.03

Тема дисертації:

1. Системи активного екранування зовнішнього магнітного поля вбудованих трансформаторних підстанцій

2. Active shielding system of magnetic field for built-in transformer substation

Реферат/анотація:

1. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 141 – Електротехніка, електроенергетика та електромеханіка (14 – Електрична інженерія).– Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, 2023. Об'єктом дослідження є зовнішнє магнітне поле міських трансформаторних підстанцій. Предметом досліджень є системи активного екранування зовнішнього магнітного поля вбудованих трансформаторних підстанцій. В дисертаційній роботі вирішена науково-практична задача синтезу систем активного екранування зовнішнього магнітного поля вбудованих у житлові будинки міських трансформаторних підстанцій потужністю 100 –1260кВА для зменшення індукції їх магнітного поля до безпечного для населення рівня в прилеглих житлових приміщеннях. Дослідження виконано на основі фундаментальних положень теоретичної електротехніки, методах математичного та

фізичного моделювання джерел магнітного поля, аналітичних та чисельних методів аналізу та сучасних інформаційних технологіях. В дисертації отримані наступні наукові результати: 1. Запропонована та експериментально обґрунтована удосконалена мультидипольна математична модель зовнішнього магнітного поля трифазного струмопроводу, яка ґрунтується на двофазній дипольній моделі трифазного електричного кола. Запропонована модель в порівнянні із відомою трифазною мультидипольною моделлю дозволяє без збільшення похибки вдвічі наблизити розрахункову область, та забезпечує розрахунок магнітного поля від вбудованої трансформаторної підстанції для всіх наближених до неї житлових приміщень будинку, які розташовані на відстані від одного метра. 2. Вперше розроблена та експериментально обґрунтована методика синтезу систем активного екранування магнітного поля вбудованих трансформаторних підстанцій потужністю 100–1260кВА. Методика ґрунтується на удосконаленій двофазній мультидипольній математичній моделі магнітного поля струмопроводу, законі Біо-Савара для визначення магнітного поля системи екранування, а також методі оптимізації елементів системи мультироєм частинок з множини Парето-оптимальних рішень з урахуванням бінарних відносин переваги і дозволяє синтезувати системи із теоретичною ефективністю 6–16 одиниць, які зменшують магнітне поле в наближених житлових приміщеннях до рівня санітарних норм. 3. Вперше запропоновано здійснювати синтез систем активного екранування потенційного магнітного поля вбудованих трансформаторних підстанцій із визначенням магнітного поля не у всьому об'ємі житлового приміщення, а на контрольній площині D, яка максимально наближена до підстанції, і розташовується у приміщенні паралельно підлозі (стіни), і це дозволяє істотно зменшити обсяг обчислень при гарантованому зменшенні потенційного магнітного поля у всьому об'ємі приміщення за площиною D. 4. Набули подальшого розвитку методи розрахунку зовнішнього магнітного поля активних конструктивних елементів трансформаторної підстанції. Методи реалізовані на основі удосконаленої мультидипольної моделі магнітного поля струмопроводів, циліндричних просторових гармонік магнітного поля кабелів, та ймовірнісно-статистичного методу прогнозування магнітного поля трансформатора, що дозволило виявити та експериментально обґрунтувати основне джерело магнітного поля підстанції – її низьковольтний струмопровід, вклад якого в загальний рівень магнітного поля на відстані 2 м складає більше 90%, що дозволяє в інженерних розрахунках не враховувати інші джерела магнітного поля. Достовірність теоретичних результатів, отриманих у дисертації, підтверджено експериментальною перевіркою удосконаленої математичної моделі магнітного поля підстанції ТП 100 кВА та синтезованої для неї системи активного екранування на лабораторній установці із повномасштабними фізичними макетами струмопроводу підстанції 100 кВА та синтезованої системи активного екранування, результати якого показали співпадіння отриманих в дисертації теоретичних положень та експерименту із похибкою менше 10%. Результати досліджень використано при виконанні наукових досліджень за наступними плановими темами: 1. «Розвиток наукових засад нормалізації геомагнітного поля в приміщеннях сучасних житлових будинків» (№ ДР 0116U005462), де здобувач була відповідальним виконавцем; 2. «Розвиток методів та засобів нормалізації магнітного поля промислової частоти у приміщеннях житлових будинків, що створюється вбудованими трансформаторними підстанціями та побутовим електрообладнанням» (ДР 0122U001772) де здобувач є виконавцем окремих розділів. Результати дисертаційних досліджень передані до впровадження ТОВ «КиївПромЕлектроПроект».

2. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 141 "Electrical Engineering, Power Engineering and Electromechanics" (14 – Electrical engineering). – National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, 2023. The object of the study is the external magnetic field urban transformer substation. The subject of the study is the active shielding system of external magnetic fields for built-in transformer substations. In the dissertation the scientific and practical task of the synthesis of an active shielding system of external magnetic field for built-in urban transformer substation power 100–1260 kVA in residential buildings is solved, to reduce they magnetic flux density to a level safe for the population in nearby residential premises. The research was performed based on the fundamental principles of the theoretical electrical engineering, on methods of mathematical and physical modeling of magnetic field sources, on analytical and numerical methods of analysis, and modern information technologies. The scientific results obtained in the dissertation: 1. The improved multi-

dipole mathematical model of the external magnetic field of the three-phase current conductor is proposed and experimentally proved, which based on a two-phase dipole model of a three-phase electric circuit. The proposed model in comparison with the well-known three-phase multi-dipole model, allowing to double bring closer the calculation zone, without increasing the error, the provides calculation of the magnetic field of the built-in transformer substation for all spaces of the building close to it, which are located at a distance of 1 meter. 2. For the first time the method of synthesis of active magnetic field shielding systems of built-in transformer substations power 100-1260 kVA was developed and experimentally substantiated. It is based on the improved two-phase multi-dipole mathematical model of the magnetic field of the current conductor, on the Biot-Savart law for determining the magnetic field of the shielding system, as well as on the system elements optimization method of the multiswarm of particles from the Pareto set of optimal solutions considering binary preference relations, which allowing made it possible to synthesize systems with a shielding factor of 6–16 units, which reduce the magnetic field in nearby residential premises to the level of sanitary standards. 3. For the first time, it was proposed to carry out the synthesis of systems of active shielding of the potential magnetic field of built-in transformer substations with the determination of the magnetic field not in the entire volume of the residential premise, but on the control plane D, which is as close as possible to the substation, and located in the living room parallel to the floor (wall), allowing you to significantly reduce the amount of the calculations with a guaranteed reduction of the potential magnetic field in the entire volume of the living room along the plane D. 4. The methods of calculating the external magnetic field of active structural elements of a transformer substation was further developed. The methods are implemented on the multi-dipole model of the magnetic field of current conductors, on cylindrical spatial harmonics of the magnetic field of cables, and on the probabilistic-statistical method of predicting the transformer magnetic field, which allowed revealing and experimentally substantiating the low-voltage current conductor as the main source of the substation's magnetic field, whose contribution to the total magnetic field at the distance of 2 m is more than 90%, this allows in engineering calculations to ignore other sources of the magnetic field. The reliability of the theoretical results obtained in the dissertation was confirmed by experimental verification of the improved mathematical model of the magnetic field 100 kVA substations and by constructing the active shielding system on laboratory installation with full-scale physical models of current conductor substations 100 kVA and synthesized active shielding system, the results of which showed the coincidence of the theoretical provisions obtained in the dissertation and the experiment with an error of less than 10%. The research results were used in the following planned topics: 1. «Rozvytok naukovykh zasad normalizatsii heomahnitnoho polia v prymishchenniakh suchasnykh zhytlovykh budynkiv» (№ DR 0116U005462), where the researcher was the responsible executor Researcher; 2. « Rozvytok metodiv ta zasobiv normalizatsii mahnitnoho polia promyslovoi chastoty u prymishchenniakh zhytlovykh budynkiv, shcho stvoriuietsia vbudovanymy transformatornymy pidstantsiiamy ta pobutovym elektroobladnanniam (№ DR 0122U001772), where the researcher is the executor of certain sections. The results of dissertation research are submitted for implementation of TOV «KievPromElectroProject».

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Ерисов А.В., Пелевин Д.Е., Пелевина (Кундиус) Е.Д. Метод расчета индукции магнитного поля линий электропередачи на основе цилиндрических пространственных гармоник. Електротехніка і електромеханіка, 2016. № 2. С. 24-27. (Web of science, A)
- Розов В.Ю. Пелевин Д.Е., Пелевина (Кундиус) Е.Д. Внешнее магнитное поле городских трансформаторных подстанций и методы его нормализации. Електротехніка і електромеханіка, 2017. №5. С. 60-66. (Web of science, A)
- Розов В.Ю., Кундиус Е.Д., Пелевин Д.Е. Активное экранирование внешнего магнитного поля трансформаторных подстанций, встроенных в жилые дома. Електротехніка і електромеханіка, 2020. №3. С. 24-30. (Web of science, A)
- Кундіус. К.Д. Аналіз ефективності активного екранування зовнішнього магнітного поля вбудованих трансформаторних підстанцій потужністю до 1260 кВА. Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит, 2022. №11-12. С. 50-62. (Б)
- Розов В.Ю., Пєлєвін Д.Е., Кундіус К.Д. Моделювання магнітного поля у житлових будинках із вбудованими трансформаторними підстанціями на основі двофазної мультидипольної моделі трифазного струмопроводу. Електротехніка і електромеханіка, 2023. № 5. С. 87-93. (Scopus (Q3), A)
- Розов В.Ю., Пєлєвін Д.Е., Кундіус К.Д. Вплив на житлове середовище електромагнітного поля міських трансформаторних підстанцій. Збірка тез доповідей Науково-практичної конференції «Фізичні фактори довкілля та їх вплив на формування здоров'я населення», м. Київ, 12–13 листопада 2020 р. Київ: ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України», 2020 р. Вип. 20. С. 24-26.
- Розов В.Ю., Пєлєвін Д.Е., Кундіус К.Д. Методи нормалізації магнітного поля в житлових будинках з вбудованими трансформаторними підстанція. Збірка тез доповідей Науково-практичної конференції (17 Марзєєвські читання) «Актуальні питання громадського здоров'я та екологічної безпеки України», м. Київ, 21-22 жовтня 2021 р. Київ: ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України», 2021 р. Вип. 21 С. 329-331.
- Pelevin D., Kundius K., Sokol O., Grinchenko V. Mitigation of urban substation magnetic field by active loop. Book of Abstracts 2nd Workshop on Engineering Optimization – WEO 2021, Warsaw, Poland, 7-8 October 2021. Warsaw: Institute of Fundamental Technological Research Polish Academy of Sciences, 2021. pp. 81-82.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0116U005462, 0122U001772

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Розов Володимир Юрійович

2. Volodymyr Y. Rozov

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.09.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7265-2030

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55327982600; https://www.webofscience.com/wos/author/record/1229799;

https://scholar.google.com.ua/citations?user=mTpXQWcAAAAJ&hl=ru

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534570

Місцезнаходження: вул. Пожарського, буд. 2/10, Харків, Харківський р-н., 61046, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Клепіков Володимир Борисович
2. Volodymyr B. Klepikov

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.09.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація: https://scholar.google.com.ua/citations?user=-iC6EcIAAAAJ&hl=ru

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мазуренко Леонід Іванович
2. Leonid I. Mazurenko

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.09.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7059-249X

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55328175200; https://www.webofscience.com/wos/author/record/P-1479-2017; https://scholar.google.com.ua/citations?hl=ru&user=DE2LoXkAAAAJ&view_op=list_works&sortby=pubdate&gmla=AJsN-F7WsvnkaTaKWg3TZvM---2KQaAez22RC3mYNJHOLn-MAJkM5bY-NI9K24GeKOcThVFZWRpG70Qft-D3ouAdYDfKKJSbatSwbJ6I-h6euJeQWmAoyQS1Q1EWfoJ2XrE4GQ2NTbYe_w_LdONfbRhdWRJdar3YnA&sciund=3280453074275070155&gmla=AJsN-

F4yItcdr4X51UsV9VBWKNMM7ax8KIbi9QAgL_SlRouPkgQLAlWH1XQus5nenm88o5CODIIrUWBcfmwRHZH95DBo5S3eqsQOIJ0W7MDUcNnNu90ZZmRzMkKfBrJ6h4rtqM0oQbjg&sciund=11489612601095545299&gmla=AJsN-F6tv-lPK2faD1sNsMfsq-Quq9jUoEVfSt5svd5AJx0bVDMAlmhvyW0qB_MPhqxJYjsvtdViAaaeyBexx8argLBH6aMQH2uqG391Yw4wvKp4Ggre_DSxpX0lOgRccCyhqViae3rZ&gmla=AJsN-F70Jkp5xQG_vtskPRlrYtxEfylaZIw0SJ5hAskLThZdKOKrj5tbbwf7KUV20FU7B16x-Pd0tu8v-Tb-MDRGVLqsGca4p_uNSHGgaqGQizru0bf6mRD8iOkrztn2Y78miFH0_Jre&sciund=16041819900142218214&gmla=AJsN-F5b8-A8XGuqn_K3IfjyzvaoSCo8_1jiF_yfTmvw1TEvBBmqEuua1FEuUlOQ2c8Di7BUZUycoD0xP9LoBkYwrDMwJuohn0Sq-HyhIEhPByQBYr_V-Vmpi0p8FS5v_cMpvQ4UluVa7yR6eo5_JBJgRnc8ksAt3Q&sciund=4040042100431077534

Повне найменування юридичної особи: Інститут електродинаміки Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417236

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кузнецов Борис Іванович
2. Boris I. Kuznetsov

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1100-095X

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7102807762; https://www.webofscience.com/wos/author/record/209447; https://scholar.google.com/citations?user=Zx8_ww4AAAAJ&hl=ru

Повне найменування юридичної особи: Українська інженерно-педагогічна академія

Код за ЄДРПОУ: 02071228

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 16, Харків, Харківський р-н., 61003, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Середа Олександр Григорійович
2. Oleksandr H. Sereda

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.09.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація: https://scholar.google.com.ua/citations?user=OYYZN4oAAAAJ&hl=ru

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шевченко Сергій Юрійович
2. Serhiy Y. Shevchenko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.09.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9658-7787

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57190441281; https://www.webofscience.com/wos/author/record/2046398

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Болюх Володимир Федорович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Болюх Володимир Федорович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Кундіус Катерина Дмитрівна
Реєстратор	УкрІНТЕІ

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна