Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0417U004424

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-11-2017

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шпак Олександр Леонідович
2. Shpak Oleksandr Leonidovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.14.02

Назва наукової спеціальності: Електричні станції, мережі і системи

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 27-10-2017

Спеціальність за освітою: 7.090603

Місце роботи здобувача: Хмельницький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071234

Місцезнаходження: 29016, м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): К 05.052.05

Повне найменування юридичної особи: Вінницький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070693

Місцезнаходження: вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, Вінницький р-н., Вінницька обл., 21021, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Хмельницький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071234

Місцезнаходження: 29016, м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 45.51.35

Тема дисертації:

1. Моделювання періодичних електромагнітних процесів в силових трансформаторах електроенергетичних систем

2. Modelling of periodic electromagnetic processes in power transformer of power systems

Реферат/анотація:

1. Об'єкт дослідження - періодичні електромагнітні процеси в силових трансформаторів як елементів електроенергетичної системи. Предмет дослідження - моделі і методи аналізу періодичних процесів в силових трансформаторах електроенергетичної системи. Методи дослідження. Теоретичною і методологічною основою дисертаційної роботи стали положення теоретичної електротехніки, теорії електромагнітних перетворювачів енергії, на основі яких отримані математичні моделі одно- та трифазних силових трансформаторів, теорії нелінійних диференціальних рівнянь, методів чисельного інтегрування, що дозволило вдосконалити метод Ньютона для розв'язання отриманих систем диференціальних рівнянь і розширити можливості оцінювання параметричної чутливості в рамках теорії чутливості. Наукова новизна одержаних результатів полягає у створенні математичних моделей силових трансформаторів як елементів електроенергетичних систем для дослідження в них періодичних електромагнітних процесів і покращення

їх техніко-економічних характеристик. Зокрема: вдосконалено математичні моделі одно- і трифазного трансформаторів, що ґрунтуються на системі диференціальних рівнянь, представлених у нормальній формі Коші, і дозволяють на єдиній методологічній основі аналізувати як перехідні, так і усталені періодичні електромагнітні процеси в силових трансформаторах; вперше розроблено метод оцінювання впливу силового трансформаторного обладнання на енергоефективність систем електропостачання, що ґрунтується на застосуванні розроблених математичних моделей для створення силових трансформаторів з просторовим магнітопроводом, використання яких створює умови для зменшення втрат електроенергії під час її транспортування та покращання якості напруги в електричних мережах; розвинуто метод оцінювання чутливості до початкових умов за рахунок представлення матриці чутливості добутком двох інших матриць, перша з яких є матрицею коефіцієнтів вихідної системи рівнянь стану, яка відтворює перехідну реакцію системи на періоді, а друга - матрицею, елементи якої обчислюються з варіаційних рівнянь і є експоненціальною вільною складовою, яка гасить вимушену перехідну реакцію. Це дає змогу на основі єдиного алгоритму досліджувати перехідні, періодичні (стаціонарні) процеси та статичну стійкість електричних мереж, елементами яких є трансформатори. Практичне значення отриманих результатів. Запропоновані в роботі моделі і методи доведені до рівня прикладних положень і рекомендацій та можуть бути використані в організаціях, які проводять дослідження і аналіз електромагнітних процесів, формують стратегію розвитку електроенергетичних систем, оптимізують плани інвестування в розвиток елементної бази енергетичних систем. В результаті впровадження розробок даної роботи як окремих модулів і стандартних підпрограм розширюються функціональні можливості проектних організацій. Основні результати дослідження впроваджено в практичну діяльність ПАТ "Хмельницькобленерго", на основі яких у науковій лабораторії виготовлено трифазний трансформатор потужністю 100 кВА напругою 10/0,4 кВ з монолітною магнітною системою і груповий трансформатор потужністю 25 кВА напругою 10/0,4 кВ з просторовою магнітною системою. Методи і засоби аналізу електромагнітних процесів використовуються при розробці енергоефективної системи опалення та кондиціювання промислових приміщень з використанням трансформаторів нового типу, універсального тепло акумулятора та комбінованих систем компенсації пікового навантаження електромереж на базі суперконденсаторів. Галузь використання - електроенергетика.

2. Object of research - periodic electromagnetic processes in power transformers as elements of the electric power system. Subject of research - models and methods of analysis of periodic processes in power transformers of the electric power system. Research methods - The theoretical and methodological basis of the dissertation work were the positions of theoretical electrical engineering, the theory of electromagnetic energy converters, on the basis of which mathematical models of single- and three-phase power transformers were obtained, the theory of nonlinear differential equations, numerical integration methods, which allowed to improve Newton's method for solving the systems of differential equations equations and extend the possibility of evaluating parametric sensitivity within the theory of sensitivity. Scientific novelty of the obtained results consists in the creation of mathematical models of power transformers as elements of electric power systems for the study of periodic electromagnetic processes in them and improvement of their technical and economic characteristics. In particular: the mathematical models of single- and three-phase transformers based on the system of differential equations presented in the normal form of the Cauchy have been improved and allow one and the same methodological basis to analyze both transient and periodic periodic electromagnetic processes in power transformers; For the first time, a method for assessing the impact of power transformer equipment on the energy efficiency of power supply systems has been developed, based on the application of developed mathematical models for the creation of power transformers with spatial magnet, the use of which creates conditions for reducing power losses during its transportation and improving the quality of voltage in electric networks; the method of estimating the sensitivity to the initial conditions is developed due to the presentation of the matrix of sensitivity by the product of two other matrices, the first of which is the matrix of the coefficients of the initial system of equations of state that reproduces the transient reaction of the system on the period, and the second is a matrix whose elements are calculated from the variational equations and are exponential free component, which

suppresses the forced transient reaction. This allows us to investigate transient, periodic (stationary) processes and static stability of electric networks, the elements of which are transformers, based on a single algorithm. The practical value of the results. The proposed models and methods are brought to the level of applied regulations and recommendations and can be used in organizations conducting research and analysis of electromagnetic processes, forming a strategy for the development of electric power systems, optimizing investment plans for the development of elemental basis of power systems. As a result of the development of this work as separate modules and standard subroutines, the functional capabilities of design organizations are expanding. The main results of the research were introduced into the practical activities of PJSC "Khmelnytskoblenergo", based on which a three-phase transformer with a power of 100 kVA with a voltage of 10 / 0.4 kV with a monolithic magnetic system and a group of 25 kVA voltage transformers of 10 / 0.4 kV with spatial magnetic system. Methods and means of analysis of electromagnetic processes are used in the development of energy-efficient heating and air conditioning systems of industrial premises using new types of transformers, universal heat accumulator and combined systems for compensation of peak load of electric networks based on super-capacitors. Branch of application – electrical energy industry.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Білий Леонід Адамович
2. Bilyy Leonid Adamovych

Кваліфікація: д.т.н., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Варецький Юрій Омелянович

2. Варецький Юрій Омелянович

Кваліфікація: д.т.н., 05.14.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гребченко Микола Васильович

2. Гребченко Микола Васильович

Кваліфікація: д.т.н., 05.14.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Лежнюк Петро Дем'янович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні

Лежнюк Петро Дем'янович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.