Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0420U102170

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-12-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. ДІВЧУК Тетяна Євгеніївна
2. Divchuk Tetiana

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.09.01

Назва наукової спеціальності: Електричні машини і апарати

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 12-11-2020

Спеціальність за освітою: 8.05070201 Електричні машини та апарати

Місце роботи здобувача: Національний університет "Запорізька політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02070849

Місцезнаходження: вул. Жуковського, 64, м. Запоріжжя, Запорізький р-н., Запорізька обл., 69063, Україна

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): Д 45.052.01

Повне найменування юридичної особи: Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

Код за ЄДРПОУ: 05385631

Місцезнаходження: вул. Першотравнева, буд. 20, м. Кременчук, Кременчуцький р-н., Полтавська обл., 39600, 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: Національний університет "Запорізька політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02070849

Місцезнаходження: вул. Жуковського, 64, м. Запоріжжя, Запорізький р-н., Запорізька обл., 69063, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 45.33.29

Тема дисертації:

1. Вдосконалення методів визначення параметрів неробочого ходу силових трифазних трансформаторів I – III габаритів.

2. The improvement of determination methods of no-load parameters in power transformers I-III dimensions.

Реферат:

1. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 05.09.01 «Електричні машини й апарати» (141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка). – Кременчуцький національний технічний університет імені Михайла Остроградського Міністерства освіти і науки України, Кременчук, 2019. Дисертаційна робота направлена на вирішення актуального наукового завдання, спрямованого на вдосконалення методів моделювання електромагнітних процесів і покращення точності визначення параметрів силових трифазних трансформаторів у режимах з несиметричними несинусоїдними струмами неробочого ходу. Виконано аналіз конструктивних особливостей трансформаторів I-III габаритів та запропоновано перетворення структур геометричних параметрів

багатокомпонентних активних частин трансформаторів у кортежі фізико-геометричних структур, які доповнені множинами параметрів і характеристик механічних, електричних і магнітних властивостей їх матеріалів, що дозволило сформувати з кортежів локальних структур силових трансформаторів унітарну структуру для виробничої програми підприємства. Набули подальшого розвитку методи схемно-польових розрахунків електромагнітних процесів в активних частинах силових трифазних трансформаторів I-III габаритів. Вперше запропоновано спряжену схемно-польову модель електромагнітних процесів, яка поєднує інтегро-диференціальні рівняння схемної моделі для фазних струмів і потокозчеплень із диференціальними рівняннями у частинних похідних для векторних магнітних потенціалів. Запропоновано новий метод «вільного» зсуву обмоток у вікнах магнітної системи і введення додаткових площин симетрії активної частини, що дозволяє в чотири рази зменшити об'єм 3D області моделювання. Засобами конформного відображення ступінчастих стрижнів і ярм магнітної системи 3D області моделювання перетворюються у 2D підобласті, що скорочує час чисельної реалізації на два порядки і забезпечує високу точність розрахунків проектних параметрів. Запропоновано новий функціональний базис із функціями Гаусса і додатковими функціями похибок для побудови рівнянь нелінійної регресії та вдосконалено методику опису явищ гістерезисного і безгістерезисного намагнічування, що забезпечує підвищення точності математичного опису магнітних характеристик анізотропних холоднокатаних електротехнічних сталей. Визначено вплив несиметричного розподілу і гармонійного складу фазних струмів намагнічування на енергію магнітного поля в області активної частини, що дозволило уточнити параметри трифазного силового трансформатора і обґрунтувати напрями для зменшення струмів і втрат неробочого ходу. Розроблено уточнену методику розрахунку електромагнітних параметрів силового трансформатора на основі даних сумісного схемного і польового моделювання, отриманих із застосуванням сучасних спеціалізованих програм для чисельної реалізації 3D моделі магнітного поля з урахуванням особливостей конструктивної будови активної частини та нелінійних властивостей активних матеріалів. Запропоновано нову методику для корегування значень струмів намагнічування при роботі силових трансформаторів на різних ступенях РПН на основі методів лінійної та поліноміальної регресії, що значно покращує точність розрахунків і суттєво скорочує витрати часу на етапі конструкторської підготовки виробництва. На основі порівняння даних випробувань 19 трифазних силових трансформаторів I–III габаритів із розрахунковими параметрами неробочого ходу, що визначаються за коригуючою методикою і даними схемно-польового моделювання, доводиться істотне зниження похибок розрахунку параметрів неробочого ходу (на 12–14 % – для струму і на 9–11% – для втрат неробочого ходу). Запропоновано нові конструктивні рішення для компенсації третіх гармонійних складових струмів намагнічування і складових струмів намагнічування зворотної послідовності фаз, які полягають у диференціації площ перерізу стрижнів і кількості витків обмоток по фазах трансформатора. Це дозволило без збільшення маси магнітної системи і маси його обмоток скоротити відхилення фазних струмів намагнічування по амплітуді до 3,2%, зменшити діюче значення струму та втрати неробочого ходу трансформатора на 6,8% і 16,4% відповідно. Запропоновані у дисертації підходи, методики і нові технічні рішення можна розповсюдити для інших типів виконання силових трансформаторів I-III габаритів. Ключові слова: трансформатор силовий, магнітна система, активна частина, неробочий хід, магнітне поле, чисельне моделювання, електромагнітні процеси, гармонійний склад струмів.

2. Thesis for a Candidate Degree in Engineering (Doctor of Philosophy), specialty 05.09.01 "Electric Machines and Appliances" (141 – Electricity, Electrical Engineering and Electromechanics). – Kremenchuk National Technical University named after Mykhailo Ostrogradsky Ministry of Education and Science of Ukraine, Kremenchug, 2019. In the dissertation work the circuit-field calculations methods of parameters in no-load operation of power three-phase transformers I-III dimensions are further developed. New circuit-field models of electromagnetic processes in the active part of power transformer are proposed. The parameters of the external network, design features of active parts and nonlinear properties of active materials are taken into account. Approaches to improve the accuracy and efficiency of numerical implementation are substantiated. The influence of the asymmetric distribution and harmonic composition of phase magnetizing currents on the magnetic field energy in the active part region and the parameters of a three-phase power transformer is determined. Constructive solutions for

reducing currents and no-load losses are proposed and substantiated. Key words: power transformer, magnetic system, active part, no-load, magnetic field, numerical simulation, electromagnetic processes, harmonic composition of currents.

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. Яримбаш Дмитро Сергійович
2. Yarymbash Dmytro

Кваліфікація: д. т. н., 05.09.03

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. Прус В’ячеслав В’ячеславович
2. Prus Viacheslav

Кваліфікація: к. т. н., 05.09.01

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. Ставинський Андрій Андрійович
2. Stavynskiy Andriu

Кваліфікація: д.т.н., 05.09.01

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	Загірняк Михайло Васильович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Загірняк Михайло Васильович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Т.А.