Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0523U100150

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-09-2023

Статус: Підтверджена МОН

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ МОН № 582 від 24.04.2024 р.

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Костюков Іван Олександрович
2. Ivan Kostiukov

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.11.13

Назва наукової спеціальності: Прилади і методи контролю та визначення складу речовин

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 28-09-2023

Спеціальність за освітою: Техніка і електрофізика високих напруг

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д64.050.09

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: 59.29.31

Тема дисертації:

1. Розвиток методів контролю технічного стану електричної ізоляції за параметрами ємності та тангенса кута діелектричних втрат

2. Development of methods of controling the technical condition of electrical insulation by the parameters of capacitance and dielectric dissipation fector

Реферат/анотація:

1. Дисертацію присвячено розвитку методів контролю технічного стану електричної ізоляції електроенергетичного та телекомунікаційного обладнання за параметрами її електричної ємності та тангенса кута діелектричних втрат за рахунок зменшення впливу паразитних індуктивних та ємнісних параметрів досліджуваних об'єктів контролю на результати вимірювання а також вдосконалення алгоритмів обробки кривих струму та напруги і числових рядів результатів вимірювань. В дисертації розроблено модифікацію кореляційного методу вимірювання фазового зсуву, що дозволило збільшити завадостійкість розрахунку тангенса кута діелектричних втрат в діапазоні значень від 0° до 45°. Розроблено метод вимірювання електричної ємності та тангенса кута діелектричних втрат трьохжильних силових кабелів з

паперовою імпрегнованою ізоляцією. Розроблений метод передбачає резистивно-ємнісне заземлення досліджуваного фазного шару ізоляції із наступним вимірюванням напруги на досліджуваному шарі ізоляції та між однією із жил кабелю та його заземленою оболонкою для формування системи рівнянь, вирішення якої дозволяє визначити невідомі значення ємності та тангенса кута діелектричних втрат. Також в дисертації проаналізовано специфічні особливості часових рядів та амплітудних спектрів результатів вимірювання електричної ємності та тангенса кута діелектричних втрат екранованих та неекранованих телекомунікаційних кабелів на основі витих пар, наведено схемотехнічні рішення по побудові елементів вимірювачів електричної ємності, побудованих на застосуванні перетворювачів напруги в струм, розроблено метод вимірювання паразитної індуктивності ємнісних об'єктів контролю для їх аперіодичного режиму розряду.

2. The dissertation work is devoted to the solution of the problem of development of methods of monitoring the technical condition of electrical insulation according to the parameters of its electrical capacity and tangent of the dielectric loss angle. In the first chapter of the dissertation, based on a critical analysis of physical models of aging of electrical insulation under the influence of adverse operating fac-tors, the most common methods of controlling the insulation of power cables by ap-plying high voltage pulses, measuring the level of partial discharges, absorption methods of control, measuring its electrical capacity and the tangent of the angle of dielectric losses, as well as methods of the theory of digital signal processing, which are used both in the analysis of numerical series of the obtained measurement results and directly in the systems for measuring the capacitance and tangent of the dielectric loss angle, the main tasks of the dissertation research are formulated. In the second chapter, using the example of the analysis of the numerical series of the results of the measurement of the electric capacity and the tangent of the dielectric loss angle, it is shown that the physical interpretation of the results obtained by analyzing the C-tg□ diagrams can be complicated due to the simultaneous growth of these parameters, which contradicts the functional dependence between these parameters for the case of electrical insulation application of a parallel scheme for replacing the investigated capacitive object of control with dielectric losses. Taking into account the mentioned difficulties, in order to identify the presence of hidden oscillations in the obtained results, it is proposed to carry out a spectral analysis of numerical series. Using the example of harmonic signals, a method of interval estimation of the frequency of such hidden oscillations has been developed, which allows to reduce the influence of the spread of the spectrum of signals on the accuracy of estimation of their parameters. A spectral analysis of numerical series of the results of measuring the tangent of the dielectric loss angle was carried out and it was shown that the application of the proposed selection of frequencies of auxiliary trigonometric functions by which the investigated signal is decomposed allows to double the resolution of the Fourier transform without the traditional addition of zeros to the investigated numerical sequence and to halve the number of necessary calculations. by refusing to decompose the investigated signal using a complete system of orthogonal trigonometric functions. In the third section, a modification of the correlation method for measuring the phase shift was developed in order to improve the interference resistance of measurements of the tangent of the dielectric loss angle for control objects with a relatively low Q level. The fourth chapter analyzes the peculiarities of measuring the individual parameters of the dielectrics of each layer of insulation in three-core power cables with paper-impregnated insulation. . In the fifth chapter, based on the modified connection schemes of the conductive elements of the construction of the three-wire power cable in a common metal sheath, a method of measuring the electrical capacity and tg□ of each of its insulation layers is developed. In the sixth chapter, a theoretical analysis of the effect of the parasitic induct-ance of the investigated capacitive control object on the results of measuring the electric capacity and the tangent of the dielectric loss angle for the measurement circuit based on a voltage-to-current converter and a phase detector is carried out.

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: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Kostiukov I. Estimation of capacitors stray inductance by the analysis of overdamped discharge current curves. Przeglad Elektrotechniczny. 2021. No. 4. P. 175 - 179.
- Kostiukov I. Sine Fourier transform-based frequency estimation. IEIE Transactions on Smart Processing and Computing. 2022. No. 1. P. 14 - 23.
- Костюков И. А., Гурин А. Г. Влияние активного сопротивления обмоток импульсного трансформатора на параметры формируемых на емкостной на-грузке импульсов напряжения. Електротехніка і Електромеханіка. 2019. № 5. С. 45 - 49.
- Костюков И. А., Беспрозванных А. В., Рогинский А. В. Характеристики кор-пусной электроизоляционной системы асинхронных электрических машин на резонансной частоте. Технічна Електродинаміка. 2019. № 4. С. 48 - 55.
- Костюков И. А. Беспрозванных А. В. Погрешность контроля электроизоляционных конструкций по параметрам диэлектрической абсорбции в соответствии с концепцией неопределенности измерений. Електротехніка і Електромеханіка. 2020. № 1. С. 47-51.
- Костюков И. А., Беспрозванных А. В. Метод вейвлет анализа временных рядов параметров диэлектрической абсорбции электроизоляционных конструкций. Електротехніка і Електромеханіка. 2020. № 2. С. 52-57.
- Костюков І.О. Особливості оцінювання часткових ємностей ізоляції трьохжильних силових кабелів із застосуванням сукупних вимірювань Український метрологічний журнал. 2021. № 1. С. 41 – 46.
- Костюков І. О. Безпрозванних Г. В., Пушкар О. А. Синтез конструктивно-технологічних рішень регулювання робочої ємності кабелів промислових мереж. Електротехніка і Електромеханіка. 2021. № 1. С. 44-49.
- Костюков І. О., Безпрозванних Г. В. Розрахункова модель для визначення комплексного опору силових високовольтних одножильних кабелів з полімерною ізоляцією. Електротехніка і Електромеханіка. 2021. № 3. С. 47-51.
- Костюков І. О. Безпрозванних Г. В., Москвітін Є. С. Розділення абсорбційних процесів в неоднорідній ізоляції за кривими відновлюваної напруги силових високовольтних кабелів. Технічна Електродинаміка. 2021. № 6. С. 13-19
- Костюков И. А., Гурин А. Г., Москвитин Е. С., Скибин В. П., Гонтарь Ю. Г. Неразрушающий метод определения неоднородностей в изоляционном материале линейных изоляторов и концевых разделках силовых кабелей. Вісник Національного технічного університету “ХПІ”. 2017. № 31 (1253). С. 25 - 28.
- Kostiukov I. O. Deterioration of XLPE insulation in high voltage cable systems and testing of quality by applying pulses of high voltage. Вісник Національного технічного університету“ ХПІ”. 2019. №. 1. P. 36 - 41.
- Костюков И. А. Особенности преобразования некоторых сигналов с использованием RC цепочек. Вісник Національного технічного університету “ХПІ”. 2019. № 29 (1354). С. 87 - 90.
- Kostiukov I. O. The influence of stray inductance of tested object on technical performance of electrical capacitance meters with phase detectors. Вісник Національного технічного університету “ХПІ”. 2019. № 2. P. 64 - 69.
- Kostiukov I. O. The influence of stray inductance of storage capacitor and load capacitance on transients in high voltage facilities with pulse transformers. Вісник Національного технічного університету “ХПІ” Серія: Проблеми удосконалювання електричних машин і апаратів. Теорія і практика. 2020. № 1. P. 43 - 46.

- Kostiukov I. Electrical capacitance measurement by scatter ellipse approximation. Вимірювальна техніка та метрологія. 2020. № 3. P. 41 – 46.
- Kostiukov I. O. Estimation of sine signals amplitude by the least squares method: a comparative analysis of accuracy of ellipse fitting algorithms. Метрологія та прилади. 2020. № 4. P. 56 – 62.
- Костюков І. О., Гонтар Ю.Г. Аналіз моделей для оцінювання впливу поверхневого ефекту на величину активного опору суцільних та багатопроволочних жил силових кабелів. Вісник Національного технічного університету “ХПІ” Серія: Проблеми удосконалювання електричних машин і апаратів. Теорія і практика. 2020. № 2. С. 43 - 46.
- Костюков І.О. Особливості розрахунку дисперсії результатів визначення часткових ємностей ізоляції трьохжильних силових кабелів із застосуванням сукупних вимірювань. Метрологія та прилади. 2021. № 1. P. 65 – 71.
- Костюков І. О., Москвитин Е.С. Зменшення впливу паразитної індуктивності досліджуваного об’єкта контролю на точність вимірювання його електричної ємності. Вісник Національного технічного університету “ХПІ” Серія: Проблеми удосконалювання електричних машин і апаратів. Теорія і практика. 2021. № 1. С. 52 - 57.
- Костюков І. О. Абсорбційні методи контролю технічного стану електричної ізоляції. Вісник Національного технічного університету “ХПІ” Серія: Проблеми удосконалювання електричних машин і апаратів. Теорія і практика. 2021. № 2. С. 45 - 50.
- Kostiukov I. Dielectric dissipation factor in three-core power cables. Вимірювальна техніка та метрологія. 2021. № 2. С. 50 – 56.
- Kostiukov I. Measurement of dissipation factor of inner layers of insulation in three-core belted cables. Lighting engineering and power Engineering. 2021. No. 1. P. 23 – 30.
- Kostiukov I The evaluation of electric power by separate analysis of Fourier transform components Lighting engineering and power Engineering. 2021. No. 3. P. 133 - 139.
- Kostiukov I. Quadrature phase shifter for the measurement systems of testing of electrical insulation. Вісник Національного технічного університету “ХПІ” Серія: Проблеми удосконалювання електричних машин і апаратів. Теорія і практика. 2022. № 1. С. 42 - 45.
- Костюков І.О., Кубрик Б.І. Методика вимірювання часткових ємностей для об’єктів контролю із трьома електродами. Вісник Національного технічного університету “ХПІ” Серія: Проблеми удосконалювання електричних машин і апаратів. Теорія і практика. 2023. № 1. С. 67 - 70.
- Kostiukov I. Estimation of Dissipation Factor by Applying Cross-Correlation Method. Proc. of 2020 IEEE KhPI Week, Kharkiv, 2020. P. 333–338.
- Kostiukov I. The analysis of some results of electrical capacitance and dissipation factor measurements. Proc. of 2021 IEEE International Conference on Robotics, Electrical and Signal Processing Techniques (ICREST) DHAKA, P. 510 – 514.
- Kostiukov I. Interval frequency estimation by cross-correlation analysis Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol.1878. P. 012011.
- Kostiukov I. Decreasing of bias of modified cross-correlation method for phase shift measurement. Proc. of 2022 IEEE KhPI Week, Kharkiv, 2022. P. 267–272.
- Костюков І. О. Лабораторний стенд для вимірювання електричної ємності ізоляції електроенергетичного обладнання. Матеріали XXVI Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології: наука, техніка тех-нологія здоров’я освіта MicroCAD 2018р.».– Харків: НТУ «ХПИ», 2018. С. 150
- Костюков І. О. Модель для визначення впливу втрат потужності в первинній та вторинній обмотках імпульсного трансформатору на параметри напруги на ємнісному навантаженні. Матеріали XXVII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології: наука, техніка технологія здоров’я освіта MicroCAD 2019р.».– Харків: НТУ «ХПІ», 2019. С. 153

- Костюков І. О. Підвищення точності вимірювання електричної ємності шляхом визначення постійної часу розряду конденсатора. Матеріали III Міжнародної науково-технічної конференції «Енергоефективність та енергетична безпека електроенергетичних систем».– Харків: НТУ «ХПІ», 2019. С. 110–111
- Костюков І. О. Вимірювання паразитної індуктивності ємнісних об'єктів контролю в режимі їх аперіодичного розряду. Матеріали XXIX Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології: наука, техніка технологія здоров'я освіта MicroCAD 2021р».– Харків: НТУ «ХПІ», 2021. – С. 124.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0122U001297

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Безпрозванних Ганна Вікторівна

2. Hanna V. Bezprozvannych

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.09.13

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

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. Плюгін Владислав Євгенович

2. Vladyslav Pliuhin

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

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

Код за ЄДРПОУ: 02071151

Місцезнаходження: вул. Маршала Бажанова, буд. 17, 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. Зайцев Євген Олександрович
2. Ievgen Zaitsev

Кваліфікація: д. т. н., старший науковий співробітник, 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

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. Заболотний Олександр Віталійович
2. Oleksandr Zabolotnyi

Кваліфікація: д. т. н., доцент, 05.11.13

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Горкунов Борис Митрофанович

2. Boris Gorkunov

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.11.13

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

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. Плєснецов Сергій Юрійович

2. Sergii Plesnetsov

Кваліфікація: д.т.н., 05.11.13

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

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. Ноздрачова Катерина Леонідівна

2. Kateryna Nozdrachova

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.11.13

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

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	Мигущенко Руслан Павлович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Мигущенко Руслан Павлович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Зайцев Ю.І.
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна