Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0521U101218

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-05-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Середа Олександр Григорійович

2. Sereda Oleksandr Hr

Кваліфікація: к.т.н., 05.09.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.09.03

Назва наукової спеціальності: Електротехнічні комплекси та системи

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 06-05-2021

Спеціальність за освітою: інженер електронної техніки

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, 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 64.050.04

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

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, 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 технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

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

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 44.29.37

Тема дисертації:

1. Теоретичні основи розвитку цифрових технологій в системах автоматизації, діагностики, контролю та захисту електротехнічних комплексів.

2. Theoretical bases of development of digital technologies in systems of automation, diagnostics, control and protection of electrotechnical complexes.

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена розвитку теорії електромагнітних перехідних процесів в електротехнічних комплексах і системах низької напруги при несиметричних режимах роботи розподільних мереж електропостачання, а саме розробці теоретично обґрунтованого системного комплексу наукових методів застосування цифрових технологій для вдосконалення захисних характеристик апаратів релейного захисту та протиаварійної автоматики електричних мереж напругою 0,4 кВ. Теоретично обґрунтована та доведена доцільність розкладання сигналів, що являють собою складні коливання, на гармонійні складові, шляхом їх дискретизації множенням на ґратчасту дельта-функцію з частотою меншою за подвоєну частоту Найквіста, що дало можливість розширити перелік діагностованих аварійних режимів роботи розподільних мереж

електропостачання напругою 0,4 кВ. Здобули подальший розвиток методи цифрової обробки аналогових сигналів шляхом їх множення на гратчасті дельта-функції з різними інтервалами дискретизації, що дозволило прискорити аналіз гармонійного спектру фазних струмів і струму в нейтральному провіднику за наявності нелінійних спотворень їх синусоїдальної форми внаслідок присутності нелінійних навантажень. Теоретично обґрунтована доцільність застосування методів цифрової обробки сигналів отриманих від датчиків струму для формування комплексних критеріїв спрацьовування апаратів максимальних струмових захистів при міжфазних коротких замиканнях з метою ідентифікації аварійних режимів роботи електричної мережі за ступенем спотворень середньоквадратичних значень фазних струмів. Встановлені процедури цифрової обробки отриманих від датчиків струму сигналів з метою вилучення інформації про такі параметри електричного кола, як коефіцієнт потужності й гармонійний спектр фазних струмів, виходячи з аналізу спотворених під впливом нелінійних навантажень й аперіодичної складової їх середньоквадратичних значень, обчислених в перехідному режимі зміни струму. Науково обґрунтована та доведена доцільність формування критерію спрацьовування захисту нейтрального провідника від струмів перевантаження та струмів однофазних коротких замикань без залучення гармонійного аналізу спектру несинусоїдального струму.

2. Expediency of decomposition of signals representing complex oscillations into harmonic components by their discretization by multiplication by a lattice delta function with frequency less than twice the Nyquist frequency is theoretically substantiated and proved, which made it possible to expand the list of diagnosed emergency modes of distribution networks with voltage of 0.4 kV of trunk configuration. The theory of digital processing of analog signals by multiplying them by lattice delta functions with different discretization intervals is further developed, which allowed to accelerate the analysis of the harmonic spectrum of phase currents and currents in a neutral conductor in the presence of nonlinear distortions of their sinusoidal shape due to different load characteristics. The expediency of application of methods of digital processing of signals received from current sensors for formation of complex criteria of operation of the maximum current protections at interphase short circuits for the purpose of identification of emergency modes of operation of an electric network on degree of distortions of average square phase current values during transient mode is theoretically substantiated which allowed to reduce the sensitivity threshold of the maximum current protection to the level of currents of short circuits, the values of which are less than the starting currents of induction motors connected at the beginning of the power line. Procedures for digital processing of signals received from current sensors are established in order to extract information about such parameters of electric circuit as power factor and harmonic spectrum of phase currents, based on analysis of distorted under the influence of nonlinear loads and aperiodic component of rms values calculated in transient mode which does not exceed one period of change of phase electromotive force. Expediency of formation of criterion of operation of protection of neutral conductor against overload currents and currents of single-phase short circuits without involvement of harmonic analysis of spectrum of non-sinusoidal current, when purposeful distortion of rms value by selecting the appropriate discretization frequency of the output analog dependence allows not to take into account the value of the current of the third harmonic when constructing protection against single-phase short circuits and to take into account when constructing overcurrent protection. Is scientifically substantiated and proved Taking into account the development of the existing methodology in the field of digital signal processing theory, a set of scientific methods and research approaches to solving the topical scientific and applied problem of improving the protective characteristics of maximum current protection devices is developed, namely: • methods for determining the power factor of an electric circuit in the transient mode of overcurrent occurrence for the formation of a complex criterion for identifying the type of perturbation: remote short-circuit current or starting current of an induction motor; • a method of analysis of the harmonic composition of phase currents of non-sinusoidal shape for rapid identification of emergency modes of operation of power distribution networks in the presence of nonlinear loads; • a method of sliding monitoring of the rms value of current by applying a mathematical apparatus for integrating the squares of its instantaneous values obtained with determined discretization frequency of the output analog current dependence in time; • methods for diagnosing the thermal state of induction motors operating in repeated short-

term operation mode by direct control of the temperature of the stator windings at start-up; • a method of thermal protection of induction motors at nonlinear distortions of sinusoidal shape of phase currents. Algorithms for digital processing of analog signals received from current sensors to ensure the operation of microcontroller control units for relay protection devices and emergency automation are developed, namely: • algorithms for rapid identification of the type of overcurrent, in particular starting currents of induction motors, for a time not exceeding one period of change of phase electromotive force after arising of perturbation of the electric circuit; • algorithms of circuit breakers microcontroller releases operation in case of neutral conductor break in any place of branched network with load distributed along the power line; • an algorithm of circuit breakers microcontroller releases operation in protection of neutral conductor from overload currents and single-phase short-circuit currents; • algorithms for diagnosing the thermal state of induction electric motors in the transient start-up; • an algorithm of operation of the relay of thermal protection of induction motors taking into account the higher harmonic components in phase 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. Шевченко Сергій Юрійович
2. Shevchenko Serhii Yu

Кваліфікація: д.т.н., 05.09.03, 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. Шевченко Сергій Юрійович

2. Shevchenko Serhii Yu

Кваліфікація: д.т.н., 05.09.03, 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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тугай Юрій Іванович

2. Tugai Yurii I

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. Назаренко Ігор Петрович

2. Nazarenko Ihor P

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кривоносов Валерій Єгорович

2. Krivonosov Valeriy Ye

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

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради — Клепіков Володимир Борисович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні — Клепіков Володимир Борисович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності — Юрченко Т.А.