

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U000238

Державний реєстраційний номер: 0121U110719

Відкрита

Дата реєстрації: 04-01-2024



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Математичне моделювання електричних кіл та електротехнічних систем із зосередженими та розподіленими параметрами

Початок етапу: 04-2021

Закінчення етапу: 12-2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний університет "Львівська політехніка"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071010

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. С. Бандери, буд. 12, м. Львів, Львівська обл., 79013, Україна

Телефон: 380322582111

E-mail: coffice@lp.edu.ua

WWW: <http://lp.edu.ua>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національний університет "Львівська політехніка"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071010

Адреса: вул. Степана Бандери, буд. 12, м. Львів, Львівська обл., 79013, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380322582111

E-mail: coffice@lp.edu.ua

WWW: <http://lp.edu.ua>

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

КПКВК:

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7704 - власні кошти, кошти підприємств, установ, організацій, фізичної особи на виконання ініціативних робіт

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 0.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Математичне моделювання електричних кіл та електротехнічних систем із зосередженими та розподіленими параметрами

Назва роботи (англ)

Mathematical modeling of electric circuits and electrotechnical systems with lumped and distributed parameters

Реферат (укр)

Вирішено проблему вдосконалення та прикладного застосування методів побудови математичних моделей, електричних кіл, електротехнічних систем і пристроїв із зосередженими та розподіленими параметрами для покращення якості аналізу їхніх динамічних режимів і процесів. Проаналізовано сучасний стан прогнозування енергоспоживання, запропоновано використовувати підхід автономного макромоделювання для побудови математичних моделей прогнозування навантаження на основі методу напрямного конуса Растрігіна. Удосконалено підходи для моделювання асинхронних двигунів, створено модель для розрахунку їх усталених режимів шляхом розв'язування задачі як крайової для системи диференціальних рівнянь (ДР) електромагнітної рівноваги контурів двигуна. Запропоновано алгоритми розрахунку, які дають змогу методами математичного моделювання здійснювати аналіз перехідних процесів і статичних характеристик асинхронних двигунів з фазним ротором з урахуванням насичення з метою визначення опору пускового реостата для забезпечення необхідного закону зміни електромагнітного моменту. Розроблено методи і алгоритми для аналізу роботи асинхронних двигунів з короткозамкненим ротором з урахуванням насичення та витіснення струмів у стержнях ротора при різних законах циклічно-змінного навантаження. Запропоновано математичні моделі для аналізу режимів групового пуску асинхронних двигунів (АД) з короткозамкненим ротором на основі записаних у d-q осях диференціальних рівнянь електромеханічної рівноваги і методу розрахунку статичних характеристик. Розроблено математичні моделі для проектування та дослідження режимів пристроїв на основі використання магнітних кіл з котушками індуктивності з магнітними зв'язками. Визначено критеріїв, за якими можна прогнозувати стійкість обчислювального процесу під час розрахунку електротехнічних систем. Розроблено структурну схему системи технічної діагностики повітряних ліній на базі БПЛА, що дозволяє реалізувати процедури функціонального діагностування повітряних ліній.

Реферат (англ)

The problem of improving and applying methods for constructing mathematical models, electrical circuits, electrical systems and devices with lumped and distributed parameters to improve the quality of analysis of their dynamic modes and processes was solved. The current state of energy consumption forecasting is analyzed, and it is proposed to use an autonomous macromodeling approach to build mathematical models of load forecasting based on the Rastrygin guide cone method. The approaches to modeling induction motors have been improved, and a model for calculating their steady-state modes has been created by solving the problem as a boundary value problem for the system of electromagnetic equilibrium of motor circuits. Calculation algorithms have been proposed that allow mathematical modeling methods to analyze the transient processes and static characteristics of induction motors with a phase rotor with regard to saturation in order to determine the resistance of the starting rheostat to ensure the required law of change of electromagnetic torque. The methods and algorithms for analyzing the operation of squirrel-cage induction motors with regard to saturation and displacement of currents in the rotor cores under different laws of cyclic-variable load are developed. Mathematical models for analyzing the group starting modes of squirrel-cage motors based on the differential equations of electromechanical equilibrium written in the d-q axes and the method of calculating static characteristics are proposed. Mathematical models for designing and studying the modes of devices based on the use of magnetic circuits with inductors with magnetic connections are developed. The criteria for predicting the stability of the computational process in the calculation of electrical systems are determined. A block diagram of the system of technical diagnostics of overhead lines based on UAVs has been developed, which allows implementing procedures for functional

diagnostics of it.

Індекс УДК: 621.311, 621.313, 621.3

Коди тематичних рубрик НТІ: 44.29.29, 45.29, 45.01

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Математичні моделі та алгоритми для аналізу перехідних процесів електротехнічних систем та їх елементів із зосередженими та розподіленими параметрами

Назва продукції (англ): Mathematical models and algorithms for the analysis of transients of electrical systems and their elements with lumped and distributed parameters

Очікувані результати: Методи, теорії, Аналітичні матеріали

Галузь застосування: 35.1 Виробництво, передача та розподілення електроенергії

Опис продукції (укр): Розроблено макромоделі для короткотермінового прогнозування енергоспоживання на основі оптимізаційного підходу з використанням методу напрямного конуса Растрігіна. Запропоновано модель для розрахунку усталеного режиму асинхронних двигунів шляхом розв'язування задачі як крайової для системи ДР електромагнітної рівноваги контурів двигуна. Запропоновано алгоритми розрахунку, які дають змогу методами математичного моделювання здійснювати аналіз перехідних процесів і статичних характеристик асинхронних двигунів з фазним ротором з урахуванням насичення з метою визначення опору пускового реостата для забезпечення необхідного закону зміни електромагнітного моменту. Розроблено алгоритми, які дають змогу шляхом математичного моделювання здійснювати аналіз роботи асинхронних двигунів з короткозамкненим ротором з урахуванням насичення та витіснення струмів у стержнях ротора при різних законах циклічно-змінного навантаження. Запропоновано математичні моделі для аналізу режимів групового пуску АД з короткозамкненим ротором на основі записаних у d-q осях диференціальних рівнянь електромеханічної рівноваги і методу розрахунку статичних характеристик. На їх основі розроблені алгоритм і комп'ютерна модель для визначення черговості пуску групи двигунів. Запропоновано метод розрахунку, який дає змогу методами математичного моделювання здійснювати аналіз статичних пускових характеристик асинхронних двигунів з фазним ротором при різних законах регулювання параметрів реактора в обмотці ротора з метою забезпечення необхідного закону зміни електромагнітного моменту. Розроблено структурну схему системи технічної діагностики повітряних ліній на базі БпЛА, що дозволяє реалізувати процедури функціонального діагностування повітряних ліній.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Підвищення автоматизації виробничих процесів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 04.2021-12.2023

Виробник продукції: Національний університет "Львівська політехніка"

Споживачі продукції: Енергетичні компанії, ЗВО, НДІ Національної академії наук України

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Навчання персоналу

7. Бібліографічний опис

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 136

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Васильчишин Іванна Іванівна (к. т. н.)

Гамола Орест Євгенович (к. т. н., доц.)

Горячко Всеволод Іванович (к. т. н., доц.)

Коруд Василь Іванович (к. т. н., доц.)

Мадай Володимир Степанович (к. т. н., доц.)

Маланчак Ольга Романівна

Маляр Василь Сафронович (д. т. н., професор)

Рендзіняк Сергій Йосипович (д. т. н., професор)

Рижий Тарас-Олег Іванович

Самойлова Світлана Герасимівна

Стахів Петро Григорович (д. т. н., професор)

Керівник організації:

Демидов Іван Васильович (д. т. н., доц.)

Керівники роботи:

Гоголюк Оксана Петрівна (д. т. н., доц.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.