

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0225U003703

Державний реєстраційний номер: 0123U100710

Відкрита

Дата реєстрації: 05-08-2025



1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Розробити уточнені математичні моделі асинхронних двигунів як елементів систем генерування, накопичення і використання енергії відновлюваних джерел для урахування особливостей режимів роботи.

Початок етапу: 01-2024

Закінчення етапу: 12-2024

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут електродинаміки Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417236

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: пр. Перемоги, буд. 56, м. Київ, 03680, Україна

Телефон: 380443662686

Телефон: 380443662625

Телефон: 380443662401

E-mail: ied1@ied.org.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Інститут електродинаміки Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417236

Адреса: пр. Берестейський, буд. 56, м. Київ, 03057, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380443662686

Телефон: 380443662625

Телефон: 380443662401

E-mail: ied1@ied.org.ua

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Підпорядкованість:

Телефон: 380442343243

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: <http://nas.gov.ua>

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 0541030

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 1244.056 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Наукові засади та засоби комплексного проектного синтезу інтегрованих асинхронних машин систем генерування, накопичування і використання енергії відновлюваних джерел підвищеної ефективності (шифр: Аселма-В)

Назва роботи (англ)

Scientific foundations and means of complex design synthesis of integrated induction machines of systems for generating, accumulating and using energy from renewable sources of increased efficiency (code: Aselma-V).

Реферат (укр)

В напрямку наукових досліджень з розробки заходів і засобів підвищення корисно використаного енергетичного виходу джерел відновлюваної енергії за рахунок підходів до проектування електромеханічного обладнання системи за комплексним критерієм ефективності із визначенням оптимальних структур і режимів систем накопичення енергії, а також інтегрованих асинхронних машин і систем виконано: 1) Розроблено нову двоконтурну систему частотного керування асинхронних електроприводів поршневих компресорів із статичним пропорційно-диференціюючим регулятором у зовнішньому контурі регулювання швидкості, що компенсує нелінійні властивості об'єкта керування, та астатичним пропорційно-інтегруючим регулятором у внутрішньому контурі регулювання струму, що зменшує несинусоїдність струмів статора; 2) Розроблено математичне і програмне забезпечення уточненого урахування втрат у сталі статора електричних генераторів і двигунів змінного струму для дослідження складових частин комплексної моделі частотерегульованих електромеханічних систем відновлюваної енергетики; 3) Вперше розроблено математичне і програмне забезпечення проектного синтезу асинхронних машин з порошковим статором і масивними роторами із уточненим врахуванням додаткових втрат за результатами польового аналізу; 4) Розроблено математичну модель дослідження квазісталих режимів асинхронного приводу поршневого компресора холодильної машини, яка враховує зміну моментів навантаження і інерції на валу асинхронного двигуна відповідно до кінематичної схеми і конструктивних параметрів, а також зміну параметрів системи циркуляції холодоносія. Наукова новизна. Встановлено, що для частотно-регульованих електроприводів поршневих компресорів, чий момент навантаження нелінійно залежить від кута повороту ротора, мінімізація коливань швидкості призводить до зменшення ККД за рахунок збільшення несинусоїдності струмів на

відміну від електроприводів, чий момент навантаження не залежить від координат електроприводу. Запропоновано метод параметричної

Реферат (англ)

In the direction of research on the development of measures and means to increase the useful energy output of renewable energy sources by means of approaches to the design of electromechanical equipment of the system according to a comprehensive efficiency criterion with the definition of optimal structures and modes of energy storage systems, as well as integrated induction machines and systems, the following was performed: 1) A new two-circuit frequency control system for induction electric drives of reciprocating compressors with a static proportional-differential controller in the external speed control loop, which compensates for the nonlinear properties of the control object, and an astatic proportional-integrating controller in the internal current control loop, which reduces the non-sinusoidality of stator currents, was developed; 2) Mathematical and software for the refined accounting of losses in the stator steel of electric generators and AC motors for the study of components of the complex model of frequency-controlled electromechanical systems of renewable energy; 3) For the first time, mathematical and software for the design synthesis of induction machines with powder stator and massive rotors with refined accounting of additional losses based on the results of field analysis; 4) A mathematical model for studying the quasi-steady-state modes of the induction drive of a reciprocating compressor of a refrigeration machine has been developed, which takes into account the change in load moments and inertia on the induction motor shaft in accordance with the kinematic scheme and design parameters, as well as changes in the parameters of the coolant circulation system. Scientific novelty. It has been established that for variable-frequency electric drives of reciprocating compressors, whose load torque depends nonlinearly on the rotor angle, minimising speed fluctuations leads to a decrease in efficiency due to an increase in the non-sinusoidality of curr

Індекс УДК: 621.31, 621.311.24; 621.548, 621.313.3, 621.313.5/.8, 62-83::621.313.3, 681.511; 681.513.3

Коди тематичних рубрик НТІ: 44.29, 44.39.29, 45.29.31, 45.29.33, 45.41.31, 28.15.23

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Математичне і програмне забезпечення уточненого урахування втрат у сталі статора електричних генераторів і двигунів змінного струму для дослідження складових частин комплексної моделі частоторегульованих електромеханічних систем відновлюваної енергетики.

Назва продукції (англ): Mathematical and software for the refined accounting of losses in the stator steel of electric generators and AC motors to study the components of a complex model of frequency-controlled electromechanical systems of renewable energy.

Очікувані результати: Методи, теорії, Методичні документи

Галузь застосування: Виробництво електроенергії

Опис продукції (укр): Підвищення ефективності результатів проектування електричних машин для систем із напівпровідниковими перетворювачами. Результати використовуються для розробки рекомендацій з вдосконалення електромеханічних систем відновлюваної енергетики.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено у процесі досліджень у ІЕД НАНУ та навчальний процес у висших навчальних закладах

Строки впровадження: 01.2024-12.2024

Виробник продукції: ІЕД НАН України

Споживачі продукції: Науково-дослідні, проектні організації та ВНЗ; підприємства-експлуатаційники систем відновлюваних джерел енергії

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: Подано заявку на видачу охоронного документу

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

НТП 2

Назва продукції (укр): Математичне і програмне забезпечення проектного синтезу асинхронних машин з порошковим статором і масивними роторами із уточненим врахуванням додаткових втрат за результатами польового аналізу.

Назва продукції (англ): Mathematical and software for design synthesis of asynchronous machines with powdered stator and massive rotors with refined consideration of additional losses based on the results of field analysis.

Очікувані результати: Методи, теорії, Методичні документи

Галузь застосування: Виробництво електроенергії

Опис продукції (укр): Збільшення енергетичної ефективності АД призначених для роботи з підвищеними швидкостями і для інтегрованого виконання.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено у процесі досліджень у ІЕД НАНУ та навчальний процес у висших навчальних закладах

Строки впровадження: 01.202412.2024

Виробник продукції: ІЕД НАН України

Споживачі продукції: Науково-дослідні, проектні організації та ВНЗ; підприємства-експлуатаційники систем відновлюваних джерел енергії

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: Подано заявку на видачу охоронного документу

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

НТП 3

Назва продукції (укр): Математична модель дослідження квазісталих режимів асинхронного приводу поршневого компресора холодильної машини, яка враховує зміну моментів навантаження і інерції на валу асинхронного двигуна відповідно до кінематичної схеми і конструктивних параметрів, а також зміну параметрів системи циркуляції холодоносія.

Назва продукції (англ): A mathematical model for studying the quasi-steady-state modes of the induction drive of a reciprocating compressor of a refrigeration machine, which takes into account the change in load moments and inertia on the induction motor shaft in accordance with the kinematic scheme and design parameters, as well as the change in parameters of the coolant circulation system.

Очікувані результати: Методи, теорії, Методичні документи

Галузь застосування: Виробництво електроенергії

Опис продукції (укр): Врахування особливостей перехідних процесів при уточненні розрахунків енергетичних показників у квазісталих режимах асинхронних двигунів у складі холодильних машин за зміни кінематичної схеми, конструктивних параметрів, а також параметрів системи циркуляції холодоносія.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено у процесі досліджень у ІЕД НАНУ та навчальний процес у висших навчальних закладах

Строки впровадження: 01.202412.2024

Виробник продукції: ІЕД НАН України

Споживачі продукції: Науково-дослідні, проектні організації та ВНЗ; підприємства-експлуатаційники систем

відновлюваних джерел енергії

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: Подано заявку на видачу охоронного документу

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

НТП 4

Назва продукції (укр): Математичні і програмні засоби параметричної та структурної оптимізації регуляторів частотно-регульованих електроприводів поршневих компресорів.

Назва продукції (англ): Mathematical and software tools for parametric and structural optimisation of controllers of variable frequency drives for reciprocating compressors.

Очікувані результати: Методи, теорії, Методичні документи

Галузь застосування: Виробництво електроенергії

Опис продукції (укр): Підвищення ККД асинхронних двигунів електроприводів поршневих компресорів за періодичного навантаження, порівняно із сталим.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено у процесі досліджень у ІЕД НАНУ та навчальний процес у висших навчальних закладах

Строки впровадження: 01.2024-12.2024

Виробник продукції: ІЕД НАН України

Споживачі продукції: Науково-дослідні, проектні організації та ВНЗ; підприємства-експлуатаційники систем відновлюваних джерел енергії

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: Подано заявку на видачу охоронного документу

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Шуруб Ю.В., Дудник А.О., Руденський А.А. Синтез типових цифрових астатичних регуляторів промислових електроприводів. - Технічна електродинаміка. - 2024. - № 3. - С. 54-60. <https://doi.org/10.15407/techned2024.03.054> Scopus
2. Шуруб Ю.В., Попович О.М., Бібік О.В. Підвищення енергетичної ефективності регульованого електроприводу одноциліндрового поршневого компресора. - Технічна електродинаміка. - 2024. - № 4. - С. 63-72. <https://doi.org/10.15407/techned2024.04.063> Scopus
3. Bibik O.V., Mazurenko L.I., Popovych O.M., Golovan I.V., Shykhnenko M.O. Calculation of Magnetic Losses with Non-Uniform Distribution of Magnetic Induction in the Stator Tooth of a Switched Reluctance Motor // PROBLEMELE ENERGETICII REGIONALE 1 (61) 2024, pp.17-25. <https://doi.org/10.52254/1857-0070.2024.1-61.02> Scopus
4. Попович О.М., Головань І.В. Моделювання асинхронних машин у складі електромеханічних систем з урахуванням втрат у сталі статора. - Технічна електродинаміка. - 2024. - № 5. - С. 24-29. <https://doi.org/10.15407/techned2024.05.024> Scopus
5. Попович О.М., Головань І.В. Дослідження енергетичної ефективності електромеханічної системи малих ГЕС у маневрових режимах роботи засобами комплексного моделювання // Відновлювана енергетика. - 2024. - № 3. - С. 122-131. [https://doi.org/10.36296/1819-8058.2024.3\(78\).122-131](https://doi.org/10.36296/1819-8058.2024.3(78).122-131) Scopus
6. Попович О.М., Головань І.В. Порівняльне дослідження енергетичних систем з сезонними тепловими акумуляторами із кристалізацією теплоносія // Відновлювана енергетика. - 2024. - № 4. - С. 36-45. <https://doi.org/10.36296/1819->

7. Шуруб Ю.В., Цицюрський Ю.Л. Алгоритми програмної реалізації цифрових статистично оптимальних регуляторів асинхронних електроприводів із стохастичним навантаженням. – Праці Інституту електродинаміки НАН України. – 2024. – № 69. – С. 105-112. <https://doi.org/10.15407/publishing2024.69.105>

8. Shurub Yu. V. Power distribution of an induction machine in motor and generator modes of operation. – The latest science and technology achievements and their significance for society (International scientific conference, Czestochowa, the Republic of Poland). Riga, Latvia : Baltija Publishing. – Published 18/1/2024. – Pp. 43-47. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-388-0-10>

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 5

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Бібік Олена Василівна (д. т. н., с.н.с.)

Головань Іван Васильович (к. т. н., ст.н.с.)

Попович Олександр Миколайович (д. т. н., ст.н.с.)

Шуруб Юрій Вікторович (к. т. н., ст.н.с.)

Керівник організації:

Кириленко Олександр Васильович (д. т. н., академік НАНУ)

Керівники роботи:

Попович Олександр Миколайович (д. т. н., пров.н.с., ст. наук .співр.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.