Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U032728

Державний реєстраційний номер: 0123U103734

Відкрита

Дата реєстрації: 03-12-2024

1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Розроблення математичних моделей розв'язання задач оптимізації використання гідроресурсів для виробництва і продажу електричної енергії та засобів вимірювання контрольно-діагностичних параметрів обладнання ГЕС і ГАЕС

Початок етапу: 03-2024

Закінчення етапу: 11-2024

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут електродинаміки Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417236

Підпорядкованість: Національна академія наук України

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

Телефон: 380443662686

Телефон: 380443662625

Телефон: 380443662401

E-mail: ied1@ied.org.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національний фонд досліджень України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 42734019

Адреса: вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, 01001, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380442981622

Телефон: 380442981622

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: 2201300

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 1629.707 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Моделі і засоби підвищення ефективності роботи гідро- та гідроакумулюючих електростанцій для балансування ОЕС України в умовах ринку електричної енергії та особливих технологічних обмежень

Назва роботи (англ)

Models and means for improving operational efficiency of hydroelectric and hydroelectric pumped-storage power plants for IPS of Ukraine power balancing in the conditions of the electricity market and special technical constraints.

Реферат (укр)

Мета роботи – розроблення моделей та засобів оптимального розподілу наявних гідроресурсів каскадом ГЕС та ГАЕС під час відпуску електричної енергії в ринкових сегментах за особливих режимних обмежень ОЕС України з урахуванням фактичного технічного стану енергетичного устаткування об'єктів гідроенергетики, а також методів та засобів вимірювання контрольно-діагностичних параметрів генеруючого обладнання ГЕС і ГАЕС. В роботі визначено основні чинники та критерії оцінки, необхідні для побудови моделі функціонування каскаду ГЕС та ГАЕС з використання гідроресурсів для виробництва і відпуску електричної енергії. Формалізовано задачі оптимізації та розроблено моделі оптимального розподілу гідроресурсів по каскаду ГЕС та ГАЕС для виробництва і продажу електричної енергії на ринку електричної енергії України, на які отримано авторські свідоцтва. Виконано розрахунок та дослідження засобів вимірювання контрольно-діагностичних параметрів обладнання ГЕС і ГАЕС для систем моніторингу та діагностування шляхом комп'ютерного та фізичного моделювання. З використанням запропонованого методу розрахунку ємнісного датчика вимірювача створено ємнісний вимірювач амплітуди радіальної вібрація стрижня обмотки в пазу осердя статора. Проведені натурні експериментально-дослідні випробування розроблених засобів вимірювання показали, що їхні технічні характеристики знаходяться на рівні кращих світових зразків. Результати робіт впроваджено в ПрАТ «Укргідроенерго».

Реферат (англ)

The purpose of the work is to develop models and means of optimal distribution of available hydro resources by the cascade of HPS and HAPS during the release of electric energy in market segments under special regime restrictions of IPS of Ukraine, taking into account the actual technical condition of the energy equipment of hydropower facilities, as well as methods and means of measuring control and diagnostics parameters of generating equipment of hydroelectric power stations and hydroelectric power stations. The work defines the main factors and evaluation criteria necessary for building a model of the functioning of the cascade of hydro- and hydroaccumulation power station for the use of hydro resources for the production and release of electric energy. Optimization tasks were formalized and models of optimal distribution of hydro resources along the cascade of HPSs and HAPSs for the production and sale of electricity on the electricity market of Ukraine were developed, for which copyright certificates were obtained. The calculation and research of the means of measuring the control and diagnostic parameters of the HPS and HAPS equipment for the monitoring and diagnosis systems by means of computer and physical modeling has been carried out. Using the proposed method of calculating the capacitive sensor of the meter, a capacitive meter of the amplitude of the radial vibration of the winding rod in the groove of the stator core was created. Real-time experimental and research tests of the developed measuring devices showed that their technical characteristics are at the level of the best world samples. The results of the works have been implemented in Ukrhydroenergo PrJSC.

Індекс УДК: 621.311, 621.311.21

Коди тематичних рубрик НТІ: 44.29.29, 44.35.29

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Комп’ютерна програма "Розподіл гідроресурсів генеруючої компанії для пропозиції електроенергії на ринку «на добу наперед»"

Назва продукції (англ): Computer program “Distribution of hydro resources of a generating company for the supply of electricity on the “day-ahead” market”

Очікувані результати: Програмні продукти

Галузь застосування: Електроенергетика

Опис продукції (укр): Комп’ютерна програма призначена для планування графіків завантаження окремих гідротехнічних вузлів, а також каскаду гідроелектростанцій.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Зменшення зносу обладнання

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР, Дослідний зразок

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 03.202411.2024

Виробник продукції: Інститут електродинаміки НАН України

Споживачі продукції: Прат "Укргідроенерго*

Перспективні ринки: ГЕС, ГАЕС

Права інтелектуальної власності: Отримано авторське право на твір

Форми та умови передачі продукції: Продаж продукції, Інвестиції, Спільні НДДКР

НТП 2

Назва продукції (укр): Комп'ютерна програма "Розподіл гідроресурсів ГЕС для пропозиції електроенергії на ринку "на добу наперед"

Назва продукції (англ): Computer program “Distribution of hydroresources of HPP for the supply of electricity on the “day-ahead” market”

Очікувані результати: Програмні продукти

Галузь застосування: Електроенергетика

Опис продукції (укр): Для формування графіків розподілу гідроресурсі ГЕС для пропозиції електричної енергії для продажу у сегменті на ринку "на добу наперед"

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР, Авторське право на двір

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 03.202411.2024

Виробник продукції: Інститут електродинаміки НАН України

Споживачі продукції: Прат "Укргідроенерго*

Перспективні ринки: ГЕС, ГАЕС

Права інтелектуальної власності: Отримано авторське право на твір

Форми та умови передачі продукції: Продаж продукції, Інвестиції, Спільні НДДКР

НТП 3

Назва продукції (укр): Ємнісний сенсор для вимірювання повітряного зазору в гідрогенераторах

Назва продукції (англ): Capacitive sensor for measuring air gap in hydrogenerators

Очікувані результати: Вироби технічні

Галузь застосування: Електроенергетика

Опис продукції (укр): Розроблені ємнісні сенсори дозволяють визначати контрольно-діагностичні параметри з достатньою точністю і роздільною здатністю, яка відповідає вимогам стандарту ISO 19283:2020 “Condition monitoring and diagnostics of machines – Hydroelectric generating units”. Можуть бути використанні як в складі систем безперервного контролю та діагностування гідрогенераторів, так і застосовуватися як окремі контрольно-вимірювальні засоби.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Зменшення зносу обладнання

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР, Дослідний зразок

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 03.202411.2024

Виробник продукції: Інститут електродинаміки НАН України

Споживачі продукції: Виробники електротехнічного обладнання

Перспективні ринки: ГЕС, ГАЕС

Права інтелектуальної власності: Подано заявку на видачу охоронного документу

Форми та умови передачі продукції: Продаж продукції, Інвестиції, Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Парус Є.В. , Блінов І.В., Мірошник В.О., Рибіна О.Б., Олефір Д.О., Сичова В.В. Модель оптимального розподілу гідроресурсів ГЕС з резервуванням потужностей для надання допоміжних послуг автоматичного відновлення частоти. 2024. Технічна електродинаміка. 2023. № 6. С.71-80. DOI: https://doi.org/10.15407/techned2024.03.073

2. Blinov I., Parus E., Olefir D., Rybina. O., Zaitsev Ie, Rassovskyi V. Approaches to the Cascade Hydropower Plants Optimum Operation for Forming the Day-Ahead Electricity Market Schedule. Systems, Decision and Control in Energy VI. 2024, p. 445-472. Springer, Cham. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-67091-6_20

3. Підвищення ефективності роботи гідроелектростанцій в умовах ринку електричної енергії України та особливих технологічних обмежень / І.В. Блінов, О.В. Кириленко, Є.О. Зайцев, А.С. Левицький, Є.В. Парус, С.П. Денисюк, О.Б. Рибіна, В. О. Березниченко, В. О. Мірошник, П. В. Шиманюк, В. В. Сичова, Д.О. Олефір / Інститут електродинаміки НАН України. – Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2024. – 96 с. ISBN 978-617-554-320-7.

4. Березниченко В.О., Закусило С.А, Рассовский В.Л. Теоретично-експериментальне дослідження ємнісного сенсору систем контролю повітряного проміжку потужних гідрогенераторів з системою компланарних електродів. Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. 2024. № 2 - с. 117 – 124. https://doi.org/10.31891/2219-9365-2024-78-14.

5. Левицький А.С., Зайцев Є.О., Рассовський В.Л., Закусило С.А. Розрахунок похибки ємнісного сенсора повітряного проміжку в гідрогенераторах з системою компланарних електродів, зумовленої перекосом. Праці інституту електродинаміки НАН України. 2024 № 69. С.119-125 https://prc.ied.org.ua/index.php/proceedings

6. Олефір Д.О., Парус Є.В., Рибіна О.Б., Мірошник В.О. Оптимізація добового графіку роботи гідроелектростанції із врахуванням нелінійної функції витрат на власні потреби. Праці інституту електродинаміки НАН України.2024 № 69. С. 36-45: https://prc.ied.org.ua/index.php/proceedings

7. Левицький А.С., Зайцев Є.О., Торжевський П.К. Спосіб контролю вібрації стержнів обмотки статора потужного генератора Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті: матеріали XXV ювілейної міжнародної науково-практичної конференції, 22-24 травня 2024 р., Київ, Україна. С.334–335. https://www.ive.org.ua/?page_id=4895&lang=uk

8. Сичова В.В. Застосування ймовірнісних нейронних мереж для прогнозування обсягу попиту на послугу балансування. Збірник матеріалів XLII Науково-технічної конференції молодих вчених та спеціалістів Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України, м. Київ, 15 травня 2024 р. / ІПМЕ ім. Г.Є. Пухова НАН України. – 2024. – 171 с.

https://ipme.kiev.ua/konferencii/konferenciya-molodix-vchenix-2024/

9. Zaitsev I., Levytskyi A., Bereznychenko V., Zakusilo S., Rassovskyi V. Development of capacitive distance sensors with parallel coplanar electrodes for control airgap in capsule hydrogenerator. In: 2024 IEEE 5th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES): Proc. of international conference. September 18-21. 2024, Kremenchuk, Ukraine (прийнято до публікації).

10. Авторське свідоцтво. Комп'ютерна програма «Розподіл гідроресурсів генеруючої компанії для пропозиції електроенергії на ринку «на добу наперед». (Автори: Парус Є.В., Блінов І.В., Олефір Д.О.). № 126842. Дата реєстрації 28.05.2024

11. Авторське свідоцтво. Комп'ютерна програма «Розподіл гідроресурсів ГЕС для пропозиції електроенергії на ринку «на добу наперед» (Автори: Парус Є.В., Блінов І.В.). № 127187. Дата реєстрації 06.06.2024

12. Заявка на патент України, МКИ G01B7/14. Ємнісний сенсор для вимірювання повітряного зазору в гідрогенераторах / Анатолій Левицький, Вадим Рассовський, Євген Зайцев; заявл. Інститут електродинаміки НАН України. – № a202404557; заявл. 20.09.2024.

13. Parus, E., Olefir, D., Kyrylenko, O., Blinov, I. Constrained Multi-Criteria Optimization of the Hydroelectric Power Plant Schedule for Participation in the Day-Ahead Market of Ukraine. In: Kyrylenko, O., Denysiuk, S., Strzelecki, R., Blinov, I., Zaitsev, I., Zaporozhets, A. (eds) 2024. Power Systems Research and Operation. Studies in Systems, Decision and Control, vol 512. Springer, Cham. pp 49–68. https://doi.org/10.1007/978-3-031-44772-3_3.

14. Zaitsev I., Levytskyi A., Bereznychenko V., Rassovskyi V. Air gap sensors for hydro generators and techniques for air-gap eccentricity fault detection and estimation. In: Power systems research and operation: Selected problems III / editors: Kyrylenko O. and other., 2024. vol 512. Springer, Cham. pp 111–131. DOI:10.1007/978-3-031-44772-3_16.

15. Zaitsev I., Levytskyi A., Bereznychenko V., Zakusilo S., Rassovskyi V. Application of air gap sensor for improved fault detection and diagnostics tools for hydro generators condition monitoring systems. 2023 IEEE KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek-2023): Proc. of international conference. 7 – 10 Oct. 2024, Kharkiv, Ukraine. pp. 1-6, doi: 10.1109/KhPIWeek61412.2023.10312877.

16. Левицький А.С, Зайцев Є.О, Торжевський П.К. Контроль якості закріплення стержнів обмотки в пазах осердя статора гідрогенератора автоматичними пристроями. Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті: матеріали XXV ювілейної міжнародної науково-практичної конференції, 22-24 травня 2024 р., Київ, Україна. С.336–337.

17. Зайцев Є.О., Левицький А.С., Рассовский В. Л. Метод визначення ексцентриситету ротора гідрогенератора у циліндричній системі координат. Інтегровані інтелектуальні робототехнічні комплекси (ІІРТК-2024): Матеріали сімнадцятої міжнародної науково-практичної конференції. 21-22 травня 2024 р. Київ, Україна. С. 176-177.

18. Левицький А.С., Зайцев Є.О., Рассовський В.Л. Напівдиференціальний ємнісний сенсор повітряного проміжку в гідрогенераторах. Відновлювальна енергетика, № 3(78), pp. 132-139. https://doi.org/10.36296/1819-8058.2024.3(78).132-139.

19. Закусило С. А., Березниченко В. О. Аналіз впливу перекосу електродів ємнісного сенсора биття системи моніторингу стану гідрогенераторів на його функцію перетворення, Вісник ВПІ, вип. 4, с. 7–14, Серп. 2024. DOI: https://doi.org/10.31649/1997-9266-2024-175-4-7-14.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 105

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Березниченко Вікторія Олександрівна (д.філософ)

Блінов Ігор Вікторович (д. т. н., професор)

Денисюк Сергій Петрович (д. т. н., професор)

Зайцев Євген Олександрович (д. т. н., ст.н.с.)

Кириленко Олександр Васильович (д. т. н., академік НАН України)

Левицький Анатолій Станіславович (д.т.н., с.н.с.)

Мірошник Володимир Олександрович (к. т. н.)

Олефір Дмитро Олександрович

Парус Євген Володимирович (к. т. н.)

Рибіна Оксана Борисівна (к. т. н.)

Сичова Вікторія Вікторівна (пров.інж)

Шиманюк Павло Вячеславович (д.філософ)

Керівник організації:

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

Керівники роботи:

Блінов Ігор Вікторович (д. т. н., пров.н.с., ст.н.с.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.