

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U001978

Державний реєстраційний номер: 0122U001577

Відкрита

Дата реєстрації: 03-02-2024



1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Розроблення системи автоматизованого керування для компенсації нестабільності генерування ФЕС в системі балансування режимів ЕЕС.

Початок етапу: 01-2023

Закінчення етапу: 12-2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Вінницький національний технічний університет

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070693

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Хмельницьке шосе, буд. 95, м. Вінниця, Вінницький р-н., Вінницька обл., 21021, Україна

Телефон: 380432560848

Телефон: 380432465772

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Вінницький національний технічний університет

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070693

Адреса: вул. Хмельницьке шосе, буд. 95, м. Вінниця, Вінницький р-н., Вінницька обл., 21021, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380432560848

Телефон: 380432465772

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: 220 1040

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Система методів і засобів балансування режимів електроенергетичних систем з відновлювальними джерелами енергії з використанням Smart Grid технологій

Назва роботи (англ)

A system of methods and measurements of the balance mode of electric power systems with controlled energy sources with verified Smart Grid technologies

Реферат (укр)

Для аналізу та розв'язання поставлених задач використано узагальнюючі методи теорії подібності й моделювання, методи статистичного аналізу, методи лінійного й нелінійного програмування. За критерій оптимальності під час розгляду способів і засобів урівноваження графіків генерування електроенергії ВДЕ прийнято мінімум витрат. Запропоновано метод визначення найефективніших способів і засобів су-місного впливу на графіки генерування ВДЕ для успішної їх участі в процесі балансування режимів ЕЕС. Розглянуто можливість використання маневреної потужності ЕЕС, а також додаткових засобів, таких як електрохімічні накопичувачі, водневі та біогазові технології, узгодження графіків генерування ВДЕ та навантаження споживачів. Показано перспективність водневих технологій і водню як енергоносія. «Зелений» водень, отриманий в результаті електролізу, може використовуватися для вироблення електроенергії і урівноваження графіків генерування ВДЕ, а також в інших галузях промисловості. Для цього удосконалюється структура АСК станціями, які використовують ВДЕ для узгодження графіків видачі енергії та її споживання. Результати НДР можуть бути використані у НЕК "Укренерго", НДПІ "Укрсіленергопроект" та Інституті відновлюваної енергетики НАН України у проектній практиці та для розроблення нормативної і методичної документації створення системи автоматичного керування балансуванням режимів ЕЕС з ВДЕ. В результаті впровадження методів та засобів оптимізації функціонування ВДЕ може бути забезпечена їх ефективна участь в балансуванні режимів ЕЕС, що дозволить покращати енергоефективність як ВДЕ, так і електричних мереж енергосистеми.

Реферат (англ)

Generalizing methods of similarity theory and modeling, methods of statistical analysis, methods of linear and non-linear programming were used to analyze and solve the set problems. The criterion of optimality during the consideration of methods and means of balancing RES electricity generation schedules is the minimum cost. A method of determining the most effective methods and means of joint influence on RES generation schedules for their successful participation in the process of balancing the UES modes is proposed. The possibility of using the maneuverable power of the UES, as well as additional means, such as electrochemical storage, hydrogen and biogas technologies, coordination of RES generation schedules and consumer loads, was considered. The perspective of hydrogen technologies and hydrogen as an energy carrier is shown. "Green" hydrogen obtained as a result of electrolysis can be used to generate electricity and balance RES generation schedules, as well as in other industries. For this purpose, the structure of ACS is being improved by stations that use renewable energy sources to coordinate schedules of energy production and consumption. The results of the NDR can be used in NEC "Ukrenergo", NDPI "Ukrsilenergoprojekt" and the Institute of Renewable Energy of the National Academy of Sciences of Ukraine in project practice and for the development of normative and methodical documentation for the creation of a system of automatic control of the balancing of EES modes with RES. As a result of the implementation of methods and means of optimizing the functioning of RES, their effective participation in the balancing of EES modes can be ensured, which will allow improving the energy efficiency of both RES and electrical networks of the power system.

Індекс УДК: 621.31

Коди тематичних рубрик НТІ: 44.29

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Спосіб використання натурно-імітаційної моделі процесу оцінювання відповідності прогнозу і фактичного генерування ФЕС

Назва продукції (англ): The method of using a real-life simulation model of the process of assessing the conformity of the forecast and the actual generation of PVP

Очікувані результати: Методичні документи

Галузь застосування: Постачання електроенергії

Опис продукції (укр): Спосіб використання натурно-імітаційної моделі процесу оцінювання відповідності прогнозу і фактичного генерування ФЕС, що дає можливість в реальному часі оцінювати наслідки невиконання балансу потужності окремими балансуючими групами. Це враховується для вдосконалення існуючого оперативно-інформаційного комплексу ФЕС з засобами компенсації нестабільності їх генерування. В результаті підвищується ефективність функціонування розподільних електричних мереж, вдосконалюється оперативне керування режимами роботи розосередженого генерування на основі принципів SMART Grid та покращуються показники якості електроенергії.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 11.2023-12.2023

Виробник продукції: Вінницький національний технічний університет

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Stepan Kudria, Petro Lezhniuk, Oleksandr Riepin, Olena Rubanenko. Hydrogen technologies as a method of compensation for inequality of power generation by renewable energy sources // przegląd elektrotechniczny, issn 0033-2097, r. 98 nr 10/2022.DOI: 10.15199/48.2022.10.01

Petro Lezhniuk, Oleksandr Burykin, Volodymyr Kulyk, Juliya Malogulko, Andriy Polishchuk, Artur Sytnyk. Devising a Method for Estimating the Share of Electricity Consumption by a Given Consumer, Which is Provided From Renewable Energy Sources // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, ISSN 1729-3774 5/8, 2022. Pp. 21-30. DOI: 10.15587/1729-4061.2022.265749

M. Belik and O. Rubanenko, "Optimisation of passive solar systems seasonal operation in conditions of central Europe," Renewable Energy and Power Quality Journal, Article vol. 20, pp. 746-750, 2022.

Lezhniuk P., Komar V., Hunko I., Jarykbassov D. (2022). Natural-simulation Model of Photovoltaic Station Generation in Process of Electricity Balancing in Electrical Power System. Informatyka, Automatyka, Pomiary W Gospodarce I Ochronie Środowiska, 12(3), 40-45. <https://doi.org/10.35784/iapgos.3030>

Andrzej Smolarz, Petro Lezhniuk, Stepan Kudrya, Viacheslav Komar, Vladyslav Lysiak, Iryna Hunko, Saltanat Amirgaliyeva, Saule Smailova and Zhassulan Orazbekov. Increasing Technical Efficiency of Renewable Energy Sources in Power Systems // Energies 2023, 16, 2828. DOI: <https://doi.org/10.3390/en16062828>

Petro Lezhniuk, Oleh Kozachuk, Natalia Komenda, Juliya Malogulko. Electrical power and energy balance in the local electrical system by using reconciliation of the generation and consumption schedules // Przegląd Elektrotechniczny. – 2023. – №9. – pp. 57–63. DOI:10.15199/48.2023.09.10

Лежнюк П.Д., Гунько І.О., Козачук О.І., Лисий В.М. Втрати електроенергії, викликані перетоками відновлюваних джерел енергії, в балансі електричних мереж // Технічна електродинаміка. – 2023. – №6. – С. 60–70.

Daniyar Jarykbassov, Petr Lezhniuk, Iryna Hunko, Vladyslav Lysyi, Lubov Dobrovolska. Macromodeling of local power supply system balance forecasting using fractal properties of load and generation schedules // Informatyka, Automatyka, Pomiary W Gospodarce I Ochronie Środowiska, 2023.– №3. – pp. 79–82. <https://doi.org/10.35784/iapgos.4457>

P. Lezhniuk, M. Belik, V. Komar, O. Rubanenko, Olena Rubanenko, I. Smaglo. Analysis of technical conditions influencing the operation of PV power stations cooperating with controlled power grids // 2022 IEEE 4th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES). 979–8–3503–4683–1/22/\$31.00 ©2022 IEEE. doi: 10.1109/MEES58014.2022.10005686

Petro Lezhniuk, Artur Sytnyk, Volodymyr Kulyk, Juliya Malogulko, Andriy Polishchuk. Method of estimating the share of electricity consumption of a given consumer, which is provided from renewable energy sources. 2022 IEEE 8th International Conference on Energy Smart Systems (ESS), Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute. pp. 85–88.

Olena Rubanenko and Milan Belik, "PV system for emergency power supply of cattle-farm in war conditions" 2023 IEEE 64th International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCON) RTUCON 2023.

Milan Belik and Olena Rubanenko "Digital Twin of PV system for Ukrainian thermal power plant flue gas cleaning unit" 2023 IEEE 64th International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCON) RTUCON 2023

Olena Rubanenko. Energy Consumption Optimisation of Emergency Shelters for Ukrainian War Refugees // 21th International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPQ'23) Madrid (Spain), 24th to 26th May 2023. ISSN 2172-038 X, Volume No.21, July 2023.

M. Belik, O. Rubanenko Energetická studie využití budovy kalcinační linky pro instalaci FV panelů pro energetické účely. p.15-19

M. Belik, O. Rubanenko and O. Rubanenko, "Optimization of PV-system design for household," 2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek), Kharkiv, Ukraine, 2023, pp. 1-6, doi: 10.1109/KhPIWeek61412.2023.10312893.

V. Vostriakova, O. Rubanenko, N. Burennikova, M. Belik and O. Lesko, "Prosuming Business Models in Transition to a Sustainable Bioeconomy," 2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek), Kharkiv, Ukraine, 2023, pp. 1-6, doi: 10.1109/KhPIWeek61412.2023.10312899.

M. Belik, J. Timr and O. Rubanenko, "Prediction of the degradation process of mono-Si photovoltaic panels in Ukrainian and Czech conditions," 2023 23rd International Scientific Conference on Electric Power Engineering (EPE), Brno, Czech Republic, 2023, pp. 1-6, doi: 10.1109/EPE58302.2023.10149312.

П. Д. Лежнюк, В. О. Комар, Л. Н. Добровольська, К. О. Повстянко. Відносне оцінювання засобів балансування режимів електроенергетичних систем з відновлюваними джерелами енергії // Вісник ВПІ. – № 3. – 2022. – С. 24–30. <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2022-162-3-24-30>

Комар В. О., Лежнюк П. Д., Лесько В. О., Гунько І. О., Смагло І. І. Програмно-апаратний комплекс діагностування технічного стану обладнання фотоелектричних станцій // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Енергетика: надійність та енергоефективність. – № 2. – 2022. – С. 43–50. doi: 10.20998/2224-0349.2022.02.05

Комар В. О., Кудря С. О., Лежнюк П. Д., Гунько І. О. Водневі технології для вирівнювання графіків генерування вітрових електростанцій під час балансування режимів електроенергетичних систем // Відновлювана енергетика. №4. – 2022. С. 64–70. [https://doi.org/10.36296/1819-8058.2022.4\(71\).64-70](https://doi.org/10.36296/1819-8058.2022.4(71).64-70)

Комар В.О., Лежнюк П.Д., Гунько І.О., Смагло І.І. Оцінювання технічного стану обладнання фотоелектричних станцій програмно-апаратними засобами // Відновлювана енергетика. – 2023. – №1. – С. 19–26. [https://doi.org/10.36296/1819-8058.2023.1\(72\)19-26](https://doi.org/10.36296/1819-8058.2023.1(72)19-26).

Лежнюк П.Д., Комар В.О., Повстянко К.О. Відносне оцінювання вартості засобів резервування відновлюваних джерел енергії // Енергетика: економіка, технології, екології. – 2023. – №1. – С. 39–45. DOI: 10.20535/1813-5420.1.2023.275958

Лежнюк Петро, Козачук Олег, Галузінський Олександр. Використання активних споживачів для балансування електроенергії в електричній мережі // Вісник Хмельницького національного університету (Технічні науки). – 2023. – №3. – С. 214–221. DOI 10.31891/2307-5732-2023-321-3-214-221

Гунько І. О., Лежнюк П. Д., Лисий В. М. Макромодельовання прогнозування балансу локальних систем електропостачання

з використанням фрактальних властивостей графіків навантаження та генерування // Наукові праці ВНТУ. – 2023. – №3. – С. 1–8.

Лежнюк П.Д., Комар В.О., Гунько І.О., Повстянко К.О. Гарантійне походження електроенергії в локальній електроенергетичній системі з відновлюваними джерелами енергії // Енергетика: економіка, технології, екології

Petro Lezhniuk, Vyacheslav Komar, Vladyslav Lesko, Volodymyr Netrebskyi, Yuliya Malogulko, Olena Sikorska. Electricity Consumption and Renewable Energy Sources Generation Schedules Coordination in Electric Networks for Balance Reliability Increasing // Energy Facilities: Management and Design and Technological Innovations, Collective monograph. – Published in 2022 by PC Technology Center, Kharkiv, Ukraine. DOI: 10.15587/978-617-7319-63-3.CH2.

Лежнюк П.Д., Комар В.О., Сікорська О.В. Розосереджене генерування в задачах підвищення енергоефективності розподільних електричних мереж: монографія. – Вінниця: ВНТУ, 2023. – 195 с.

Вітроенергетика / За заг. ред. С. О. Кудрі. – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2023. – 230 с. Розділ 7. Кудря С.О., Лежнюк П.Д., Рубаненко О.О. Характеристика водневих технологій для сумісного використання з вітроелектростанціями. С. 86–116.

П. Д. Лежнюк, О. Є. Рубаненко, Ю. В. Малогулко Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір Літературний письмовий твір наукового характеру "Оптимізація функціонування розосереджених джерел енергії в локальних електричних системах". ДП «Український інститут інтелектуальної власності». №116495 від 22.02.2023.

О. Б. Бурикін, О. Є. Рубаненко, Ю. В. Малогулко Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір Літературний письмовий твір наукового характеру "Вдосконалення математичного забезпечення комп'ютерних систем оптимізації режимів локальних електричних систем з відновлювальними джерелами енергії". ДП «Український інститут інтелектуальної власності». №116496 від 22.02.2023.

Патент України на корисну модель G01R 31/00. № 153886 МПК (2023/01). Спосіб оптимального керування режимами розподільних електричних мереж з розосередженим генеруванням. І. І. Смагло, П. Д. Лежнюк, О. Є. Рубаненко. 14.09.2023. Бюл. № 37.

Патент України на корисну модель G02J 3/24. № 154159 МПК (2006/01). Спосіб оптимального керування режимами розподільних електричних мереж з розосередженим генеруванням. П. Д. Лежнюк, О. Є. Рубаненко, О. О. Рубаненко, І. О. Гунько. 19.10.2023. Бюл. № 42.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 180

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Гунько Ірина Олександрівна (к. т. н., доц.)

Комар Вячеслав Олександрович (д. т. н., професор)

Кульматицька Анна Сергіївна

Лесько Владислав Олександрович (к. т. н., доц.)

Малогулко Юлія Володимирівна (к.т.н., доц.)

Мовчанюк Максим Іванович

Повстянко Катерина Олександрівна

Рубаненко Олександр Євгенійович (к. т. н., професор)

Рубаненко Олена Олександрівна (д. т. н., професор)

Семенюк Юрій Васильович

Керівник організації:

Єпіфанова Ірина Юріївна (д. е. н., професор)

Керівники роботи:

Лежнюк Петро Дем'янович (д.т.н., професор)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.