

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0221U102956

Державний реєстраційний номер: 0118U000206

Відкрита

Дата реєстрації: 12-02-2021



1. Етапи виконання

Номер етапу: 3

Назва етапу: Прогнозування режимів функціонування фотовольтаїчних електричних станцій під час їх роботи за графіком, заданим системним оператором

Початок етапу: 01-2020

Закінчення етапу: 12-2020

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, 95, м. Вінниця, Вінницький р-н., Вінницька обл., 21021, Україна

Телефон: 380432560848

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Вінницький національний технічний університет

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070693

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

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380432560848

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: 2201040

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 429.855 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Інтегрування нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії в електричні мережі для підвищення їх енергоефективності з використанням Smart Grid технологій

Назва роботи (англ)

Non-traditional and renewable energy sources integration's into electric grids for the increasing their energy efficiency using Smart Grid technologies

Реферат (укр)

Мета роботи - створення методів та засобів сприяння розбудови нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії в електричних мережах, впровадження яких забезпечить покращання якості електропостачання споживачів, зменшення втрат електроенергії під час її транспортування та підвищення надійності. Методи дослідження - для аналізу та розв'язання поставлених задач використано узагальнюючі методи теорії подібності й моделювання, теорію марковських, методи статистичного аналізу на основі Гауссових сумішей, методи лінійного й нелінійного програмування. Усталені режими ЕМ моделювалися на базі методу вузлових напруг. Для опису математичних моделей та формування обчислювальних алгоритмів використано матричну алгебру, теорію графів, декомпозицію та об'єктно-орієнтований аналіз. Для вдосконалення автоматизованої системи керування (АСК) ВДЕ використано положення теорії автоматичного керування та теорії мікропроцесорних систем. Запропоновано метод визначення інтегрального показника якості функціонування електричних мереж з ВДЕ, який ґрунтується на поєднанні теорій марковських процесів та теорії подібності та враховує надійність електропостачання, якість електричної енергії та економічність її передачі. Запропоновано метод коригування потоків потужності в локальній електричній системі з різнотипними ВДЕ шляхом оптимального керування потужністю генерування малих гідроелектростанцій. Розроблено алгоритми і програми коригування потоків потужності з урахуванням надійності РЕМ шляхом зміни генерування потужності керованих РДЕ. Вдосконалено структурну схему АСК станціями, які використовують ВДЕ для узгодження графіків видачі енергії та її споживання.

Реферат (англ)

The purpose of the work is to create methods and means to promote the development of non-traditional and renewable energy sources in electricity networks, the introduction of which will improve the quality of electricity supply to consumers, reduce electricity losses during transportation and increase reliability. Research methods - generalizing methods of similarity theory and modeling, Markov theory, methods of statistical analysis based on Gaussian mixtures, methods of linear and nonlinear programming are used for analysis and solution of the set problems. Steady-state EM modes were modeled on the basis of the method of nodal voltages. Matrix algebra, graph theory, decomposition and object-oriented analysis are used to describe mathematical models and to form computational algorithms. The provisions of the theory of automatic control and the theory of microprocessor systems have been used to improve the automated control system (ACS). A method for determining the integrated indicator of the quality of electrical networks with RES, which is based on a combination of theories of Markov processes and the theory of similarity and takes into account the reliability of power supply, quality of electricity and cost-effectiveness of its transmission. A method for adjusting power flows in a local electrical system with different types of RES by optimal control of generating power of small hydropower plants is proposed. Algorithms and programs for adjusting power flows taking into account the reliability of SEM by changing the power generation of controlled IDEs have been developed. The structural scheme of ASA has been improved by stations that use RES to coordinate energy supply and consumption schedules.

Індекс УДК: 621.311, 621.311:621.316.9

Коди тематичних рубрик НТІ: 44.29.29

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Математичні моделі та методи оптимізації режимів електричних мереж з відновлюваними

джерелами енергії на основі Smart Grid технологій.

Назва продукції (англ): Mathematical models and methods for optimizing the modes of electrical networks with renewable energy sources based on Smart Grid technologies.

Очікувані результати: Економія енергоресурсів

Галузь застосування: 35.1 Виробництво, передача та розподілення електроенергії

Опис продукції (укр): Розроблено аналітичні умови оптимальності схем транспортування електроенергії в локальних електричних системах за критерієм мінімуму втрат електроенергії, що дозволило узгоджувати використання керованих та умовно-керованих джерел. Розроблення методу оптимізації добових графіків роботи відновлюваних джерел енергії, дозволяє отримувати максимальний прибуток від експлуатації ВДЕ за заданий період часу. Вдосконалено метод визначення оптимальної встановленої потужності для заданого місця приєднання відновлюваного джерела енергії в локальній електричній системі, що реалізовано шляхом використання комплексного критерію оптимальності, який враховує показники якості та втрати електроенергії. Цей метод ґрунтується на застосуванні коефіцієнтів розподілу втрат потужності і дозволяє ранжувати потенційні вузли приєднання джерел і дозволяє отримати рішення, які забезпечують зменшення втрат електроенергії й підвищення її якості для множини ймовірних режимів електричних мереж.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 01.2020-12.2020

Виробник продукції: Вінницький національний технічний університет

Споживачі продукції: АТ "Вінницяобленерго", Вінницький національний технічний університет

Перспективні ринки: НЕК "Укренерго", ВАТ "Укргідроенерго", НДПІ "Укрсільенергопроект", Інститут відновлюваної енергетики НАН України

Права інтелектуальної власності: За договорами, Подано заявку на видачу охоронного документу, В Україні

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Лежнюк П.Д. Узгодження графіків генерування відновлюваних джерел енергії та електричного навантаження в локальній електричній системі// П.Д. Лежнюк, В.О. Комар, С.В. Кравчук/ Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка. Технічні науки. "Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України". – Харків: ХНТУСГ. №2.– 2016. – С.30 –37. ISSN 2311-0767
2. Лежнюк П. Д. Визначення оптимальної потужності резерву для забезпечення балансової надійності локальної електричної системи/ П. Д. Лежнюк, В. О. Комар, С. В. Кравчук // Вісник НТУ «ХПІ», Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2016. – № 42 (1214). – С. 69-75. – doi: 10.20998/2413-4295.2016.42.11
3. Лежнюк П.Д. Вплив інверторів СЕС на показники якості електричної енергії в ЛЕС / П.Д. Лежнюк , О.Є. Рубаненко , І.О. Гунько // Вісник ХНУ «Технічні науки» – 2015. – №2. – С. 134-145
4. Лежнюк П. Д. Вплив сонячних електричних станцій на напругу споживачів 0,4 кВ /Лежнюк П.Д., Рубаненко О.Є., Гунько І.О.// Науковий журнал «Енергетика: економіка технології, екологія».– 2015.– №3(51). – С.7-13
5. Лежнюк П. Д. Оптимізація потужності гідроелектростанцій в локальній електричній системі з урахуванням чутливості втрат потужності в ній / П. Д. Лежнюк, І. О. Гунько, О. Є. Рубаненко, О. І. Казьмірук // SciencesofEurope. Technicalscience (Praha). – 2016. – no. 6 (6) – pp. 28-38
6. В. В. Кулик та В. М. Пірняк, "Оптимізація перетікань реактивної енергії в розподільних електричних мережах з використанням принципу найменшої дії," Вісник Вінницького політехнічного інституту, №6, с. 71-79, 2017
7. V. Kulyk, O. Burykin, and V. Pirnyak, "Optimizationoftheplacementofreactivepowersourcesintheelectricgridbasedonmodelingofitsidealmodes," Technologyauditandproductionreserves, vol. 40, no. 2/1, pp. 59-65, 2018

8. В.В. Кулик, В. М.Піряк, "Оптимізація розміщення джерел реактивної потужності в електричній мережі з урахуванням активних обмежень," Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки, Том 29(68), Ч. 2, № 5, с. 108-112, 2018
9. Rubanenko O.E. Study of the impact of the technical state of the transformers with the LYC on the parameters of the EES modes optimal control: collective monograph/ O.E. Rubanenko, O.I. Kazmiruk, T. Zyska, K. Gromaszek, M. Junisbekov // Recent Advances in Information Technology. Editors: Waldemar Wojcik & Jan Sicora. Chapter 7. Taylor & Francis Group, London, UK. - 2018, - P.P. 173 - 192. ISBN: 978-0-8153-7387-2 (HBk), ISBN: 978-1-351-24317-9 (eBook). In the Scopus - 2019
10. Rubanenko Olena. Developmen to fvibration equipment for the production of polycomponent phytomixtures/ Vitalii Yanovych, Daniel Duda, Olena Rubanenko, V Uruba // Abstracts of International conference 6th Danubia Adria Symposium on Advances in Experimental Mechanics Extended Abstracts September 24-27, 2019, Plzen, Czech Republic. - p.141-142
11. Лежнюк П.Д., Бондарчук А.С., Гоголюк О.П. Застосування методу макромодельовання як основи для прогнозування електроспоживання багатоквартирних будинків // Технічна електродинаміка. - 2019. - №6. - С. 74-80. DOI: <https://doi.org/10.15407/techned.2019.06.074>
12. Petro Lezhniuk, Vyacheslav Komar, Serhii Kravchuk, Volodymyr Netrebskiy, Vladyslav Lesko. Optimal Integration of Photoelectric Stations in Electric Networks. - LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019. - 209 p
13. P. Lezhniuk, S. Kravchuk, O. Buslavets. Selfoptimization Modes of Electric Grids with Renewable Energy Sources Using the Principle of Least Action // 2019 IEEE 6th International Conference on Energy Smart Systems (ESS). 2019. DOI: 10.1109/ESS.2019.8764181
14. Petro Lezhniuk, Vira Teptya, Vyacheslav Komar, Olena Rubanenko. Principle of Least Action in Models and Algorithms of Optimisation States Power System // III International Scientific and Practical Conference. Modeling, Control and Information Technologies. - Rivne, Ukraine. - pp. 173-176
15. Lezhniuk P. D., Komar V. O., Sobchuk D. S. Method for Determination of Optimal Installed Capacity of Renewable Sources of Energy by the Criterion of Minimum Losses of Active Power in Distribution System. Energy and Power Engineering, (Scientific Research Publishing Inc.). 2014. № 6. P. 37 - 46
16. Лежнюк П. Д., Комар В. О., Кравчук С. В. Оцінювання імовірнісних характеристик генерування сонячних електростанцій в задачі інтелектуалізації локальних електричних систем. Вісник НТУ «ХПІ», Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. Харків: НТУ «ХПІ», 2016. № 18 (1190). С. 92 - 100. DOI:10.20998/2413-4295.2016.18.14
17. Лежнюк П. Д., Ковальчук О. А., Комар В. О., Кравчук С. В. Оцінювання балансової надійності в мережах з сонячними електричними станціями шляхом аналізу імовірнісних характеристик генерування. Матеріали XVII міжнародної науково-практичної конференції «Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті». 2016. С. 300 - 304
18. Лежнюк П. Д., Комар В. О., Кравчук С. В. Оцінювання стабільності генерування сонячних електростанцій в задачі забезпечення балансової надійності. Електронний журнал "Наукові праці ВНТУ". 2016. № 2. URL: <https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/471/469>
19. Petro Lezhniuk, Olexander Rubanenko, Olena Rubanenko, "Determination of Optimal Transformation Ratios of Power System Transformers in Conditions of Incomplete Information Regarding the Values of Diagnostic Parameters". - Chapter of book: "Fuzzy Logic". - 2019. - p. 1-29 doi: 10.5772/intechopen.84959
20. Комар В. О., Остра Н. В., Кузьмик О. В., Гуцол С. В. Оцінка впливу розосередженого генерування на режим розподільних електричних мереж. Наукові праці Донецького національного технічного університету. 2013 № 1 (14). С. 104 - 107
21. Lezhnyuk P., Buslavets O., Komar V. Impact of renewables our cesoenergy on the level of active power losses in distribution networks. 2016 2nd International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS). 2016. P. 73 - 78
22. Lezhnyuk P. D., Komar V. O., Petrushenko O. Yu. Criterial modeling of Markov processes in the problems of automatic control systems functioning quality evaluation. Nauka i Studia. 2014. № 3 (113). P. 42 - 48
23. Лежнюк П. Д., Комар В. О., Кравчук С. В. Врахування нестабільності генерування енергії відновлюваними джерелами в задачі вирівнювання добового графіка електричних навантажень. Вісник Харківського Національного Технічного

Університету Сільського Господарства Імені Петра Василенка. Технічні науки. Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. Харків : ХНТУСГ, 2016. Випуск 176. С. 15 – 18

24. Лежнюк П.Д., Комар В.О., Кравчук С.В., Київський В.В. Щодо можливості прогнозу генерування фотоелектричними станціями на наступну добу // Матеріали наук.-практ. конф. «Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті». – Київ, 2018. – С. 263–267

25. P. Lezhniuk, A. Bondarchuk, Iu. Shullie. Investigation and Implementation of the Fractal Properties of Electric Load on Civilian Objects in Order to Efficiently Predict and Control Electrical Consumption // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2019, Vol 3, №5, pp 6–12. DOI: 10.15587/1729-4061.2019.168182

26. Petro D. Lezhniuk, Vyacheslav O. Komar, Sergiy V. Kravchuk, Vladyslav O. Lesko, Volodymyr V. Netrebskiy “ Meteorological Parameters Analysis for Hourly Forecast of electricity Generation by Photovoltaic Power Station on the Day Ahead” 2018 IEEE 3rd International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS), pp. 235-239, 2018

27. Лежнюк П.Д., Комар В.О., Кравчук С.В., Лесько В.О., Нетребський В.В. Програмне забезпечення погодинного прогнозу виробітку електроенергії фотоелектричними станціями // Матеріали VII міжнародної наук.-техн. конф. «Підвищення рівня ефективності енергоспоживання в електротехнічних пристроях і системах». – Луцьк: Вежа-Друк, 2018. – С. 214–217

28. Буславець О. А., Лежнюк П. Д. Застосування SmartGrid технологій для балансування режимів в локальних електричних системах // Вісник кінського національного технічного університету сільського господарства. Серія «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». – №195. – 2018. – С. 3–6

29. Балансова надійність електричної мережі з фотоелектричними станціями: монографія // Лежнюк П.Д., Комар В.О., Кравчук С.В., Лесько В.О., Нетребський В.В. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 136 с.

30. П. Д. Лежнюк, В. О. Комар, С. В. Кравчук, В. О. Лесько, В. В. Нетребський, та А. С. Кульматицька, Свідectво про реєстрацію авторського права на твір № 83729 Комп'ютерна програма «Програма прогнозування виробітку електроенергії фотоелектричними станціями», Державна служба інтелектуальної власності України. 17.12.2018

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 274

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Керівник організації:

Павлов Сергій Володимирович (д. т. н., професор)

Керівники роботи:

Лежнюк Петро Дем'янович

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ



Юрченко Т.А.