

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U032022

Державний реєстраційний номер: 0122U200817

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-07-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Комп'ютерне моделювання методів керування напівпровідниковими перетворювачами у складі інтелектуальної енергетичної мережі

Початок етапу: 09.2022

Закінчення етапу: 06.2024

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442367989, 380442044862

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442367989

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

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

Напрямок фінансування: 2.3 - виконання робіт за державними цільовими програмами

Джерела фінансування

7706 - безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Комп'ютерне моделювання методів керування напівпровідниковими перетворювачами у складі інтелектуальної енергетичної мережі

Назва роботи англійською:

Computer modeling of control methods of semiconductor converters as part of an intelligent energy network

Реферат українською:

В ініціативній науково-дослідній роботі отримала подальший розвиток теорія керування напівпровідниковими перетворювачами у складі відновлювальних джерел електроенергії інтелектуальної енергетичної мережі для покращення якості електроенергії в точках загального підключення. Показано, що коректне розв'язання задачі визначення повної потужності багатозафазної системи електропостачання супроводжується знаходженням взаємопов'язаних значень мінімально можливих лінійних втрат та активного струму. Розроблені та верифіковані стратегії активної фільтрації в системі координат методу двох ватметрів, що мінімізують потужність втрат трифазної трипровідної лінії передачі з різними значеннями її опорів. Запропоновано метод визначення двох складових інтегральної потужності небалансу шляхом здійснення в реальному часі алгебраїчних операцій над коливними складовими миттєвої потужності та по-координатами напруги, синхронізованих із трифазною мережею. Обґрунтовано нові формули розрахунку чотирьох складових потужності небалансу трифазних чотирипровідних систем електроживлення на основі вимірювання активних та реактивних потужностей окремих фаз, що можуть бути використані для формування компенсаційних сигналів в розподіленій активній фільтрації з централізованим керуванням. Запропоновано нову структурну схему керування ПАФ з розширеними функціональними можливостями та підвищеною швидкодією. Дослідження імпульсних регуляторів підвищувально-понижувального типу, що працюють на акумулятор, показало, що за наявності акумулятора на виході, імпульсні регулятори напруги працюватимуть у режимі регулятора струму; характер регулювальної характеристики і діапазон регулювання залежить від типу регулятора та значення напруги на акумуляторі; максимальна потужність від джерела відбиратиметься за певного значення коефіцієнта заповнення імпульсів керування силовим транзистором, яке визначається типом регулятора та значенням напруги на акумуляторі.

Реферат англійською:

In the initiative research work, the theory of controlling semiconductor converters as part of renewable sources of electricity of the intelligent energy network for improving the quality of electricity at common connection points was further developed. It is shown that the correct solution of the problem of determining the full power of a multiphase power supply system is accompanied by finding the interrelated values of the minimum possible linear losses and active current. Developed and verified active filtering strategies in the coordinate system of the two wattmeter method that minimize power losses of a three-phase three-wire transmission line with different values of its resistances. A method of determining two components of the integral power of the unbalance by performing real-time algebraic operations on the oscillating components of the instantaneous power and α -coordinates of the voltage synchronized with the three-phase network is proposed. New formulas for calculating the four power components of the unbalance of three-phase, four-wire power supply systems based on the measurement of active and reactive powers of individual phases, which can be used to form compensation signals in distributed active filtering with centralized control, are substantiated. A new structural scheme of PAF control with extended functionality and increased speed is proposed. A study of step-up and step-down type pulse regulators operating on a battery showed that with the presence of a battery at the output, pulse voltage regulators will work in the current regulator mode; the nature of the adjustment characteristic and the adjustment range depends on the type of regulator and the value of the voltage on the battery; the maximum power from the

source will be selected at a certain value of the duty cycle of the power transistor control pulses, which is determined by the type of regulator and the value of the battery voltage.

Індекс УДК: 621.314, 621.314

Коди тематичних рубрик: 45.37

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Артеменко Михайло Юхимович

Науковий ступінь: д.т.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Комп'ютерне моделювання методів керування напівпровідниковими перетворювачами у складі інтелектуальної енергетичної мережі

Назва НТП англійською: Computer modeling of control methods of semiconductor converters as part of an intelligent energy network

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Вироби технічні, Методи, теорії, Програмні продукти

Галузь застосування: Електроніка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: В ініціативній науково-дослідній роботі отримала подальший розвиток теорія керування напівпровідниковими перетворювачами у складі відновлювальних джерел електроенергії інтелектуальної енергетичної мережі для покращення якості електроенергії в точках загального підключення. Показано, що коректне розв'язання задачі визначення повної потужності багатофазної системи електропостачання супроводжується знаходженням взаємопов'язаних значень мінімально можливих лінійних втрат та активного струму. Наведено три формули визначення повної потужності багатофазної системи електропостачання в скороченому координатному базисі: як середнє геометричне значення втрат потужності, зумовлених мережевими струмами та напругами в режимі короткого замикання, та як добуток ефективних значень векторів напруги та струму для випадків рівних і різних опорів лінії. Розроблені та верифіковані віртуальним експериментом стратегії активної фільтрації в системі координат методу двох ватметрів, що мінімізують потужність втрат трифазної трипровідної лінії передачі з різними значеннями її опорів, в тому числі за додаткової вимоги збереження симетричної синусоїдної форми споживаних струмів. Запропоновано метод визначення двох складових інтегральної потужності небалансу шляхом здійснення в реальному часі алгебраїчних операцій над коливними складовими миттєвої потужності та pp-координатами напруги, синхронізованих із трифазною мережею. Обґрунтовано нові формули розрахунку чотирьох складових потужності небалансу трифазних чотирипровідних систем електроживлення на основі вимірювання активних та реактивних потужностей окремих фаз, що можуть бути використані для формування компенсаційних сигналів в розподіленій активній фільтрації з централізованим керуванням.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

- M. Yu. Artemenko, Yu. V. Kutafin, Strategies of Energy-Efficient Active Filtering in the Two Wattmeter Reference Frame, Microsystems, electronics and acoustics, т. 28, № 1(123), 2023. DOI: <https://doi.org/10.20535/2523-4455.me.274813>
- Михайло Артеменко, Юрій Кутафін, Вимірювання та компенсація потужностей небаласу в системі координат методу двох ватметрів, Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, № 6(137), р. 74, 2022. DOI: <https://doi.org/10.32782/1995-0519.2022.6.2>
- Artemenko M.Yu., Kutafin Yu.V., Mykhalskyi V.M., Chopyk V.V., Shapoval I.A., Polishchuk S.Y. Identification of unbalanced power in a three-phase three-wire power system under linear loading. IEEE 8th International Conference on ENERGY SMART SYSTEMS (2022 IEEE ESS). Kyiv (Ukraine). 2022, pp. 69-72, DOI: <https://doi.org/10.1109/ess57819.2022.9969240>
- Artemenko M.Yu., Kutafin Yu.V., Mykhalskyi V.M., Chopyk V.V., Shapoval I.A., Polishchuk S.Y. Measuring of Inactive Powers in Three-Phase Power Supply System. IEEE 4th International Conference on MODERN ELECTRICAL AND ENERGY SYSTEMS (2022 IEEE MEES). (Ukraine) DOI: <https://doi.org/10.1109/mees58014.2022.10005681>
- М.Артеменко, В.Чопик, В.Михальський, С.Поліщук, і І.Шаповал. Показники якості електроенергії та їхнє поліпшення активними фільтрами, Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України, вип. 65, Серпень 2023, с. 099, doi: <https://doi.org/10.15407/publishing2023.65.099>
- M.Yu. Artemenko, S.Y. Polishchuk, V.V. Chopyk, V.M. Mikhalsky, I.A. Shapoval. Integral power theory and active filtering using the π - π reference frame. IEEE Access (Volume: 12). 2024. Page(s): 60004 – 60014. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3393767>
- M.Yu. Artemenko, V.V. Chopyk, S.Y. Polishchuk, V.M. Mykhalskyi, I.A. Shapoval, Apparent power and energy characteristics of multiphase power supply systems, Proceedings of the IEEE 5th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES) 2023. Kremenchuk (Ukraine), Sept. 27-30, 2023, pp. 1-4. DOI: <https://doi.org/10.1109/MEES61502.2023.10402496>
- Артеменко М.Ю., Кутафін Ю.В. Фільтрація струмів трифазних систем електроживлення за потужностями окремих фаз / Праці Міжнародної науково-практичної конференції "Інформаційні технології та комп'ютерне моделювання", м. Івано-Франківськ, 21 – 24 травня 2024 року. https://journal.comp-sc.if.ua/test/public/journals/zbirnyk_2024.pdf
- Romashko V.Y., Batrak L.M., Abakumova O.O. Obtaining the maximum power from the source using step-up and step-down type pulse regulators that work on battery. Electrical Engineering & Electromechanics, 2024, no. 3, pp. 44-47. doi: <https://doi.org/10.20998/2074-272X.2024.3.06>
- Romashko V.Y., Batrak L.M., Abakumova O.O. Features of the work of pulse regulators in the maximum power transmission mode, with the presence of an accumulator at their output. Electrical Engineering & Electromechanics, 2023, no. 6, pp. 63-66. doi: <https://doi.org/10.20998/2074-272X.2023.6.11>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Татарчук Дмитро Дмитрович

д. т. н., 05.27.01

Перелік осіб-виконавців

Абакумова Олена Олегівна

(к. філос. н., 09.00.10)

Батрак Лариса Миколаївна

(к.т.н., 05.09.12)

Кутафін Юрій Володимирович

(д-р філос.наук, 171)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Батрак Лариса Миколаївна

Телефон

+38 (095) 304-67-48

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

