

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Кутафіна Юрія Володимировича

на тему «Способи керування паралельним фільтром в системі координат методу двох ватметрів», представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації за спеціальністю 171 Електроніка.

Актуальність теми дисертації.

Напівпровідникові силові фільтри встановлюють в трифазних трипровідних системах живлення для поліпшення якості електроенергії шляхом покращення гармонічного складу споживаних струмів та мінімізації потужності втрат в лінії передачі. Здебільшого застосовуються паралельні активні фільтри (ПАФ), оскільки вони переважають послідовні за власними втратами енергії.

Паралельні активні фільтри багатофазних систем електроживлення покращують якість електроенергії за декількома показниками, основними з яких є коефіцієнт потужності та коефіцієнт загальних гармонічних спотворень струму. Саме в цьому напрямку виконані дослідження здобувачем Ю.В. Кутафіним.

Актуальність виконання такої наукової роботи підтверджено дослідженнями, які проводились протягом 2019-2021 рр. в рамках ініціативних НДР «Комп'ютерне моделювання засобів підвищення енергоефективності процесів електроспоживання в багатофазних системах живлення» (номер державної реєстрації № ДР 0118U002263), «Комп'ютерне моделювання методів керування напівпровідниковими перетворювачами у складі відновлювальних джерел електроенергії інтелектуальної енергетичної мережі» (№ держреєстрації: 0120U000420).

Таким чином, актуальність запропонованої тематики дисертаційної роботи Кутафіна Ю.В. не викликає сумнівів.

Оцінка обгрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

Набула подальшого розвитку теорія потужності трифазних трипровідних систем електроживлення шляхом визначення в системі координат методом двох ватметрів (СКМДВ) її базових понять. Запропоновано чотири нові способи керування ПАФ в СКМДВ. Вперше встановлено в СКМДВ залежності повної потужності, активного струму та мінімальної потужності втрат в лінії передачі

трифазної трипровідної системи живлення від співвідношення опорів лінії передачі. Вперше визначений та верифікований віртуальним експериментом коригувальний коефіцієнт для формули повної потужності трифазної трипровідної системи електроживлення за наявності обмежень на симетричну синусоїдну форму споживаних струмів. Вперше запропоновано ідентифікувати потужність небалансу трифазної трипровідної системи електроживлення двома окремими ортогональними складовими. Запропоновано новий спосіб керування ПАФ в СКМДВ з вибірковою компенсацією неактивних потужностей.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Кутафіна Ю.В. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 171 Електроніка та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми Електроніка.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям активної фільтрації трифазних трипровідних систем електроживлення.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Кутафіна Юрія Володимировича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота написана українською мовою.

Автор дисертаційної роботи дотримується загальноприйнятої термінології, що відповідає науковим стандартам та є доречним. Викладення матеріалу в дисертації є послідовним та логічним, що робить зміст дослідження та його внесок у світову науку зрозумілими для читача. Стиль мовлення автора є аргументованим та науково-обґрунтованим, що забезпечує чіткість та точність викладення матеріалу в дисертаційній роботі.

Дисертаційна робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел із 125 позицій та 1 додатку. Загальний обсяг дисертації 172 сторінки. Обсяг основного тексту дисертації складає 119 сторінок друкованого тексту.

У вступі представлена актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовані мета, об'єкт, предмет, задачі та методи досліджень, визначені наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.

У першому розділі розглянуто паралельні активні фільтри багатофазних систем електроживлення та показники покращення якості електроенергії, які вони покращують. Проведено аналіз способів керування паралельними активними фільтрами трифазної трипровідної системи живлення.

У другому розділі набула розвитку теорія потужності багатофазних систем електроживлення та вперше в СКМДВ визначені такі базові поняття теорії потужності трифазної трипровідної системи як миттєві активний та неактивні струми, неактивна миттєва потужність, активний інтегральний струм. Запропоновано функціональну схему комбінованої системи керування ПАФ в СКМДВ. Запропоновано методику та здійснено розрахунки енергозберігаючих ефектів від застосування інтегральних способів керування ПАФ. Розроблена стратегія активної фільтрації в СКМДВ для підвищення якості електричної енергії в точках загального підключення. Все це детально проаналізовано та розглянуто у даному розділі.

У третьому розділі запропоновано функціональну схему детектора прямої послідовності лінійних напруг, що застосовуються в СКМДВ. Запропоновано ідентифікувати потужність небалансу трифазної трипровідної системи електроживлення в симетричному синусоїдному режимі джерела двома ортогональними складовими. Отримано інтегральні формули для визначення ортогональних складових потужності небалансу та встановлено зв'язок між неактивними складовими потужності та параметрами лінійного несиметричного навантаження. Установлені інтегральні формули для визначення чотирьох зазначених скалярних потужностей трифазної трипровідної системи в СКМДВ. Запропоновано новий спосіб керування ПАФ в СКМДВ з вибірковою компенсацією неактивних потужностей.

Четвертий розділ дисертації присвячений верифікації запропонованих способів керування ПАФ в СКМДВ шляхом комп'ютерного моделювання. Підтверджена ефективність модифікації способу компенсації в СКМДВ неактивних струмів моделі трифазної трипровідної залізничної електромережі. Верифіковані віртуальними експериментами дві енергоефективні стратегії активної фільтрації в СКМДВ в трифазній трипровідній мережі з різними опорами лінії передачі. Ефективність дії способу компенсації складових потужності небалансу підтверджена відсутністю пульсацій миттєвої потужності трифазного джерела при комутації активного навантаження однієї з фаз.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати дисертації висвітлені у 12 публікаціях наукових робіт, у тому числі в 5 статтях у наукових періодичних фахових виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз, з них 3 статті входить до наукометричної бази SCOPUS Q3; 7 тез доповідей у збірниках матеріалів конференцій (з них 5 публікацій входить до наукометричної бази SCOPUS).

Також результати дисертації були апробовані на 7 наукових фахових конференціях.

Оцінка високого наукового рівня публікацій дослідника та дотримання академічної доброчесності може бути здійснена на підставі публікацій дослідника в наукових виданнях, які включені до переліку наукових фахових видань України, що свідчить про дотримання наукових стандартів та етичних вимог у науковій діяльності.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

До недоліків, які не знижують загальної високої оцінки роботи, слід віднести:

1. Незважаючи на те, що дисертаційна робота виконана на високому теоретичному рівні, висновки якої підтверджено комп'ютерним моделюванням, практична реалізація запропонованих способів керування наведена лише на рівні функціональних схем.

2. В роботі потужність небалансу трифазної трипровідної системи електроживлення запропоновано ідентифікувати двома ортогональними складовими, квадрат кожної з яких визначає окремий внесок у квадрат повної потужності, проте залишається незрозумілим їх фізичний зміст.

3. В роботі запропоновані способи керування ПАФ в СКМДВ з використанням інтегральних величин, кожний з яких забезпечує екстремальне значення одного з параметрів якості споживання електроенергії, проте зовсім не згадується про величини часових затримок, що вносяться в контур регулювання інтеграторами, та не оцінюється величина ємності конденсаторного накопичувача ПАФ, яка дозволить практично реалізувати зазначені способи керування.

4. В дисертації стверджується, що запропоновані способи керування ПАФ в СКМДВ відрізняються від відомих підвищеною точністю та швидкістю, однак це не підтверджено ні аналітично, ні експериментально.

5. В списку літератури недостатній бібліографічний опис джерел 49, 65, 101.

6. В тексті дисертації наявні орфографічні помилки та неузгодженості відмінків і множин, повтори словосполучень в межах одного речення, рис. 4.13 не має назви.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну й практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Кутафіна Юрія Володимировича на тему «Способи керування паралельним фільтром в системі координат методу двох ватметрів» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для 17 Електроніка та телекомунікації. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.6 – 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Кутафін Юрій Володимирович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації за спеціальністю 171 Електроніка.

Офіційний опонент:

Доцент кафедри електротехніки,
електромеханіки та електротехнологій
Національного університету біоресурсів
та природокористування України,
кандидат технічних наук, доцент

Віталій САВЧЕНКО

М.П.

« 20 » грудня 2023 року

