

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Яценка Дмитра Валерійовича
на тему «Динамічне керування режимами розподільних мереж з локальними
джерелами енергії»,
представлену на здобуття ступеня доктора філософії
в галузі знань 14 - Електрична інженерія
за спеціальністю 141 - Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Актуальність теми дисертації.

Дисертаційна робота Д.В. Яценка присвячена розв'язанню важливої та актуальної задачі – розробці та дослідженню методики та алгоритмів динамічного керування режимами роботи розподільних електричних мереж (РМ) у добовому розрізі, які можна використовувати при впровадженні концепції Smart Grid в Україні, що дозволить реалізувати активне керування режимами дистанційно та у режимі реального часу. У сучасних РМ зміна характеру електричного навантаження та поява локальних джерел енергії (ЛДЕ), вихідні характеристики яких залежать від погодних умов, часу доби, сезону року, суттєво впливають на струморозподіл.

Для досягнення зазначеної мети й реалізації ідеї динамічного керування режимами РМ в режимі реального часу необхідно забезпечити можливість оперативної зміни топології мережі у продовж розрахункового періоду. Перспектива широкого впровадження результатів досліджень пов'язана з розвитком елементів концепції Smart grid у вітчизняних енергосистемах, що забезпечує можливість отримання нової та актуальної інформації у реальному часі.

Тому, поставлена в дисертаційній роботі мета є актуальною для вітчизняної електроенергетики.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій забезпечується шляхом застосування коректних методик обробки даних, що моделюють процеси у запропонованому методі динамічного керування режимами роботи розподільних електричних мереж; результати математичного моделювання узгоджені з теоретичними результатами. Важливість і вагомість результатів виконаних досліджень підтверджуються їх обговореннями на міжнародних конференціях, публікаціями у фахових виданнях. Отримані результати без сумнівів є достовірними. Висновки дисертаційної роботи повні, логічні і відображають її сутність.

В дисертаційній роботі Яценко Д.В. запропоновано новий метод динамічного керування режимами роботи РМ на основі використання

індикативного показника, застосованого для визначення доцільності зміни топології мережі. Вперше прогнозування електричного споживання та генерації потужності локальними джерелами енергії здійснюється за допомогою декількох алгоритмів на основі адаптивної моделі прогнозування, що дозволило зменшити похибку у порівнянні з іншими методами прогнозування. Розроблено новий метод техніко-економічної оцінки доцільності зміни топології електричної мережі, що дозволило обґрунтовувати встановлення обладнання для реалізації метода динамічного регулювання топології мережі та, як наслідок, зменшити втрати активної потужності в електричній мережі.

Автором отримано важливий науковий висновок, який показав, що загалом використання метода динамічного керування режимами роботи РМ шляхом зміни топології дозволяє ефективно зменшити втрати електричної енергії в мережі, що відображає інтегральну ефективність їх роботи.

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

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

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Яценка Д.В. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми «Системи забезпечення споживачів електричною енергією».

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрямок, спрямований на підвищення ефективності режимів роботи розподільних мереж.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Яценка Дмитра Валерійовича 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.

Дисертація складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 200 сторінок.

У вступній частині міститься загальна інформація про визначення та обґрунтування теми дисертаційної роботи. Автором сформульовано мету, об'єкт і предмет досліджень та наукову новизну, а також наведено відомості про публікації по темі дисертації, визначено особистий внесок здобувача та викладено основні одержані результати.

В першому розділі представлено огляд публікацій пов'язаних з особливостями застосування методики динамічного керування режимами роботи РМ у добовому розрізі. Проведено огляд результатів впровадження

"розумних" мереж, що сприяло скороченню перебоїв у роботі мережі й зменшенню втрат активної потужності та енергії. Розглянуто можливості використання сучасних методів забезпечення інформаційної складової для вирішення поточних та майбутніх задач в процесі реалізації smart-grid РМ. В результаті проведених досліджень зроблено важливий висновок, що для реалізації ідеї динамічного керування режимами РМ в режимі реального часу необхідно забезпечити можливість оперативної зміни топології мережі.

Виконано аналіз та порівняння класичних методів пошуку оптимальної топології мережі для мінімізації втрат енергії

В другому розділі за результатами здійсненого аналізу було запропоновано метод експрес визначення доцільності зміни топології мережі з метою мінімізації втрат енергії на основі використання розробленого відповідного індикативного показника.

В результаті математичного моделювання на основі залучення індикативного показника для визначення доцільності зміни топології мережі автором розроблено відповідні алгоритми для усіх варіантів побудови мереж.

При цьому, розглянуто використання розробленого метода реконфігурації РМ на основі індикативного показника як для простих радіальних так і складних замкнених мереж з кількома джерелами живлення. Запропоновано три варіанти оцінки економічного ефекту від впровадження технічного заходу та вибрано показники для оцінювання ефективності прийнятих рішень.

В третьому розділі проведено ретельний аналіз методів прогнозу споживання та генерації потужності локальними джерелами енергії. Автором було розроблено нову комп'ютерну адаптивну модель прогнозування електричного вантаження та генерації активної потужності з боку локальних джерел енергії. Особливістю побудованої автором архітектури моделі прогнозу є паралельне використання декількох методів прогнозу, які об'єднані в адаптивну модель. На основі математичного моделювання прогнозу автором було отримано оцінку похибки прогнозу. Адаптивну модель використано для прогнозування навантажень та є складовою динамічного керування режимами РМ у реальному часі з метою забезпечення динамічної зміни топології мережі. На основі математичного моделювання адаптивної моделі прогнозування автором було отримано оцінку похибки прогнозу, яка може бути врахована при динамічному керуванні режимами роботи РМ шляхом зміни топології мережі.

В четвертому розділі вперше розроблено реалізовано динамічне керування режимами роботи розподільної мережі на типовій схемі розподільної мережі IEEE з 33 вузлами.

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 7 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 5 статей у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 1 стаття у

періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, з яких 1 стаття у виданнях, віднесених до першого — третього квартилів (Q1—Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports; 1 колективна монографія проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus.

Також результати дисертації були апробовані на 7 наукових фахових конференціях.

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

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

В цілому, дисертаційна робота Яценка Д.В. складає позитивне враження, хоча є низка зауважень, які варто відмітити:

1. У висновках до розділу 1 автор стверджує наступне “ Встановлено, що ефективне керування в РМ можливо реалізувати за умови наявності потрібної вихідної інформації, а саме: інформація щодо електричних навантажень.” Але в розділі 1 не було надане пояснення наскільки різняться реальні добові графіки навантажень від використаних погодинних даних, які використовуються в роботі при прийнятті рішень щодо зміни топології мережі. Також відсутній навіть бібліографічний аналіз цього питання.

2. Автор пропонує лише один крок між сусідніми вузлами для зміни конфігурації РМ і не надає пояснення, чому не розглядався варіант оптимізації з більшим кроком, тобто для варіанту реконфігурації РМ, де одночасно переміщуються декілька вузлів.

3. У дисертації розроблено метод динамічного керування режимами роботи розподільних мереж, який включає в себе три етапи. Було б доцільно розробити автоматизований розрахунок, який би одночасно включав у себе і перевірку доцільності зміни топології і оцінку техніко-економічного ефекту та впливу похибки прогнозування.

4. Автором не пояснюється чому саме вибрано чотири методи, що включаються у адаптивну модель. Можливо це забагато чи замало.

5. З тексту дисертації не зрозуміло, яким чином може бути здійснено сценарний метод техніко-економічного аналізу, оскільки не запропоновано будь-який механізм визначення відповідних сценаріїв.

6. Варто було б більш чітко сформулювати вимоги до інформаційного забезпечення, необхідного для здійснення ефективного та дієвого керування топологією мережі у реальному часі, оскільки адекватність інформації у даному випадку є принциповою вимогою.

7. Зазвичай лістинг розрахунків, які реалізовані у програмному середовищі наводять у додатках.

Вважаю, що наведені зауваження не є принциповими і тому не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи в цілому.

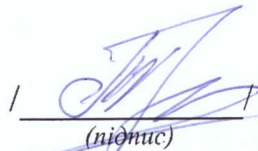
Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Яценко Дмитра Валерійовича на тему «Динамічне керування режимами розподільних мереж з локальними джерелами енергії» 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 галузі знань 14 «Електрична інженерія». 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 Яценко Дмитра Валерійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка".

Офіційний опонент:


Старший науковий співробітник
Інститут електродинаміки
НАН України
к.т.н., с.н.с.

/ 
(підпис)

Ігор ТРАЧ

М.П.

«28» листопада 2023 року

підпис  засвідчую:
Інституту електродинаміки
Нац. Академії наук України

ст. інженер В.
Савченко
