

Рішення спеціалізованої вченої ради про присудження ступеня доктора філософії

Спеціалізована вчена рада ДФ 64.050.162 Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» Міністерства освіти і науки України, м. Харків прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії галузі знань 14 – Електрична інженерія, на підставі прилюдного захисту дисертації «Підвищення якості електричної енергії в мережі з сонячними електростанціями в режимі зниження генерованої потужності» за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, «23» вересня 2024 року.

Шелест Дмитро Андрійович 1987 року народження, громадянин України. Освіта вища: закінчив у 2010 році Українську державну академію залізничного транспорту.

Навчається в аспірантурі (вечірня форма навчання) з жовтня 2020 року по січень 2021 року та з лютого 2021 (денна форма навчання) по теперішній час на кафедрі «Передача електричної енергії» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» Міністерства освіти і науки України, м. Харків.

Дисертацію виконано на кафедрі «Передача електричної енергії» у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» Міністерства освіти і науки України, м. Харків.

Науковий керівник:

Хоменко Ігор Васильович, кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри передачі електричної енергії Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Здобувач має 16 наукових публікацій за темою дисертації, з них 6 статей у періодичних наукових фахових виданнях України:

1. Шелест Д. Дослідження впливу скін-ефекту на втрати потужності в системах тягового електропостачання постійного струму / О. Плахтій, В. Нерубацький, Д. Шелест, В. Цибульник // *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. Харків, 2021. №4. С. 3-14. (Б)

2. Шелест Д. А. Дослідження системи керування пристрою плавного пуску асинхронного двигуна / О.А. Плахтій, В.П. Нерубацький, Д.А. Гордієнко, Д.А. Шелест, А.В. Синявський // *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. Харків, 2022. №202. С. 62-77. (Б)

3. Шелест Д.А. Динаміка, концепції та перспективи розвитку вітрової енергетики / О.А. Плахтій, В.П. Нерубацький, Д.А. Гордієнко, Д.А. Шелест, А.В. Синявський // *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. Харків, 2022. № 4. С. 3-14. (Б)

4. Шелест Д.А. Огляд конфігурації і стратегії керування мікромережами на основі силової електроніки / В.П. Нерубацький, О.А. Плахтій, Д.А. Гордієнко, А.В. Синявський, Д.А. Шелест // *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. Харків, 2023. Вип. 204. С. 101-115. (Б)

5. Шелест Д. Дослідження передачі електроенергії сонячної електростанції в трифазну електричну мережу / О. Плахтій, І. Хоменко, Д. Шелест, А. Синявський // *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: *Проблеми удосконалювання електричних машин і апаратів. Теорія і практика*. Харків, 2023. Вип. 2(10), С. 38-44. (Б)

6. Шелест Д.А. Аналіз режимів роботи електричних мереж з урахуванням впливу зубцевих гармонік / І.В. Хоменко, О.А. Плахтій, Д.А. Шелест // *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: *Енергетика: надійність та енергоефективність*. Харків, 2023. Вип. 2(7). С. 77-84. (Б).

У дискусії взяли участь голова і члени спеціалізованої вченої ради та присутні на захисті фахівці:

Члени спеціалізованої вченої ради:

1. Голова спеціалізованої вченої ради – Шевченко С.Ю., д.т.н., професор, НТУ «ХПІ», завідувач кафедри передачі електричної енергії.

Зауваження:

– особливістю методу розрахунку LC-фільтра для мережевого інвертора, запропонованого у п'ятому розділі дисертації, є застосування підходу, що вирізняється серед інших методик розрахунку фільтрів;

– у дисертації описано гармонійний спектр та аналіз вищих гармонік, проте методологія проведення гармонійного аналізу сигналів та отримані значення вищих гармонік не описані детально;

– дисертація насичена такими висловами як: проводиться гармонійний спектр, гармонійних аналіз, представлено значення вищих гармонік. Проте не представлено і не описано яким чином проведено гармонійний аналіз сигналів та отримані значення вищих гармонік.

2. Рецензент – Довгалюк О.М., к.т.н., доцент, НТУ «ХПІ», професор кафедри передачі електричної енергії.

Зауваження:

– при аналізі вимог українських і міжнародних стандартів щодо якості електричної енергії доцільно було розглянути стандарти ГОСТ 13109-97 та ДСТУ EN 50160:2023, які діють в Україні і регламентують вимоги до якості електричної енергії у системах електропостачання загального призначення, до яких безпосередньо можуть видавати генеровану потужність досліджувані СЕС;

– в дисертації проводиться дослідження роботи досить потужних СЕС, які потребують використання великих площ для встановлення сонячних панелей. В умовах складностей з виділенням земельних ділянок під забудову СЕС можливі умови експлуатації панелей з частковим затемнення. З врахуванням цього факту доцільним було б виконати в роботі оцінку впливу часткового затемнення сонячних панелей на роботу алгоритму відбору їх максимальної потужності;

– в якості узгоджувачів перетворювачів СЕС доцільно було б розглянути двоступеневі перетворювачі з м'якою комутацією, в зв'язку з тим, що вони мають менші динамічні втрати потужності та кращий ККД.

3. Рецензент – Данильченко Д.О., к.т.н., доцент, НТУ «ХПІ», доцент кафедри передачі електричної енергії.

Зауваження:

– алгоритм керування узгоджувальним перетворювачем описаний недостатньо детально, що ускладнює розуміння його роботи та можливу реалізацію на практиці;

– відсутнє порівняння розробленого алгоритму керування мережевим інвертором струму сонячної електростанції з вже існуючими алгоритмами.

4. Офіційний опонент – Гнатов А.В., д.т.н., професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет (м. Харків), завідувач кафедри автомобільної електроніки.

Зауваження:

– при розрахунках передавальних функції силової частини мережевих інверторів ФЕС було б доцільно врахувати похибки і відхилення значень індуктивностей та ємностей в силовій схемі перетворювальної частини;

– в роботі було б доцільно провести аналіз втрат потужності в силовій перетворювальній частині ФЕС та провести аналіз її ККД.

5. Офіційний опонент – Кулик В.В., д.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет (м. Вінниця), професор кафедри електричних станцій та систем.

Зауваження:

– у пункті 1.3.3, що присвячений опису МРР-трекерів наведено лише один алгоритм пошуку точки максимальної потужності, який є найпоширенішим, але має суттєвий недолік (періодично відключає панель для уточнення характеристики потужності). Існує ще, принаймні 2 поширених алгоритми, які не мають такої необхідності, але автор про них не згадав;

– на стор. 88 наведено результати апроксимації ВАХ сонячних панелей за допомогою поліномів 5-го, 6-го ступеня. Зазначено, що «Ступінь поліномів в рівняннях (2.26) – (2.29) була обрана за критерієм максимальної відносної похибки апроксимації <3%». Однак практика показує, що застосування поліномів вище 4-го ступеня погіршує стійкість отриманих моделей та підвищує вимоги до точності вимірювання вихідних параметрів (в даному випадку - напруги);

– не до кінця зрозуміло для яких саме ФЕС (за кількістю панелей та DC/DC-перетворювачів) призначено запропонований автором метод компенсації пульсацій напруги в ланці постійного струму шляхом синхронізації опорних ШІМ сигналів. Згідно (2.33) якщо кількість DC/DC-перетворювачів буде в межах 100, то їх системи контролю необхідно буде синхронізувати з точністю до мікросекунд, що може бути складно використовуючи незалежні таймери та враховуючи умови роботи обладнання. Якщо для панелей промислових ФЕС використовуються індивідуальні МРРТ, то їх синхронізація додатково ускладнюється.

Результати відкритого голосування:

"За" 5 членів ради,

"Проти" 0 членів ради,

"Утрималось" 0 .

Здобувач та дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів 6, 7, 8 і 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 КМУ від 12.01.2022 р. №44 (із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 341 від 21.03.2022 та № 502 від 19.05.2023).

На підставі результатів відкритого голосування спеціалізована вчена рада присуджує Шелесту Дмитру Андрійовичу ступінь доктора філософії з галузі знань 14 – Електрична інженерія, за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Голова разової спеціалізованої
вченої ради

«24» вересня 2024 р.



Сергій ШЕВЧЕНКО