



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор
Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»
Євген СОКОЛ

« 30 » жовтня 2023 р.

ВИТЯГ

з протоколу № 12 від « 19 » жовтня 2023 р.
засідання кафедри «Автоматизовані електромеханічні системи»
Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»
про наукову новизну, теоретичне та практичне значення
результатів дисертації

Кундіус Катерини Дмитрівни «Системи активного екранування зовнішнього магнітного поля вбудованих трансформаторних підстанцій», яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

ГОЛОВУЮЧИЙ НА ЗАСІДАННІ:

Завідувач кафедри «Автоматизовані електромеханічні системи», доктор філософії Воробйов Б.В.

ПРИСУТНІ:

співробітники кафедри «Автоматизовані електромеханічні системи»:
науковий керівник здобувача професор кафедри д.т.н., проф., Клепиков В.Б.; заступник зав. каф., к.т.н., доц. Кунченко Т.Ю.; д.т.н., проф. Щербак Я.В., д.т.н., проф. Аніщенко М.В.; к.т.н., проф. Кутовий Ю.М.; к.т.н., проф. Осичев О.В., к.т.н., проф. Шамардіна В.М.; к.т.н., доц. Асмолова Л.В.; к.т.н., доц. Обруч І.В.; к.т.н., доц. Ковальов В.М.; к.т.н., доц. Котляров В.О.; к.т.н., доц. Тукалов І.О.; ст.наук.співр., к.т.н., доц. Коліушко Д.Г.; ст.наук.співр., к.т.н., доц. Пшеничников Д.О.; к.т.н., асистент Семіков О.В.; ст.вик. Тимошенко А.В.; ст.вик. Тищенко Л.В.; аспірант Сенченко С.О.; аспірант Кириленко Я.О.; аспірант Собченко В.В.; аспірант Земцова К.О.; аспірант Луценко Г.А.

ЕКСПЕРТИ:

Завідувач кафедри «Передача електричної енергії», д.т.н., проф. Шевченко С.Ю.; Професор кафедри «Електричні апарати», д.т.н., доц., Серeda О.Г.

ЗАПРОШЕНІ:

Науковий керівник, д.т.н., проф. Розов В.Ю., головний науковий співробітник Інституту проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України; Професор кафедри «Загальна електротехніка», д.т.н., проф. Болюх В.Ф.

СЛУХАЛИ:

Доповідь здобувача кафедри «Автоматизовані електромеханічні системи» НТУ «ХП» Кундіус Катерини Дмитрівни щодо дисертаційної роботи: «Системи активного екранування зовнішнього магнітного поля вбудованих трансформаторних підстанцій», що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Тема дисертації затверджена вченою радою Електромашинобудівного факультету Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» 22 листопада 2017 року, протокол № 3.

Дисертаційна робота виконана на кафедрі «Автоматизовані електромеханічні системи» у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут».

Наукові керівники:

Головний науковий співробітник Інституту проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України, доктор технічних наук, професор Розов В.Ю;

Професор кафедри «Автоматизовані електромеханічні системи» доктор технічних наук, професор Клепиков В.Б.

У доповіді Кундіус Катерина Дмитрівна обґрунтувала мету роботи; гіпотези, покладені в основу дослідження; виклала основний зміст, сформулювала наукову новизну одержаних результатів, підкреслила наукову та практичну значущість здобутків.

ПИТАННЯ ЗАДАВАЛИ: проф. кафедри «Загальна електротехніка», д.т.н., проф. Болюх В.Ф.; зав. каф. «Передача електричної енергії», д.т.н., проф. Шевченко С. Ю.; к.т.н., доц. Ковальов В.М.; проф. каф. «Електричні апарати», д.т.н., доц., Серета О. Г.; к.т.н., проф. Осичев О.В.;

Здобувач Кундіус Катерина Дмитрівна дала відповіді на поставлені питання.

З ОЦІНКОЮ РОБОТИ ВИСТУПИЛИ:

– експерт, завідувач кафедри «Передача електричної енергії», д.т.н., проф. Шевченко С.Ю., відзначив актуальність, наукову новизну дисертаційної роботи, та практичну цінність, яка полягає у тому, що отримано механізм який дозволяє зменшувати вплив магнітного поля вбудованих підстанцій на людину;

– експерт, професор кафедри «Електричні апарати», д.т.н., доц., Серета О.Г., відзначив, що дослідження виконані в роботі актуальні та мають важливе практичне значення для зменшення впливу магнітного поля промислової частоти на людину, що створюється вбудованими трансформаторними підстанціями;

– науковий керівник, головний науковий співробітник Інституту проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України, доктор технічних наук, професор Розов В.Ю. відзначив, що за час роботи над дисертацією Кундіус К.Д. показала себе як цілеспрямований, відповідальний, кваліфікований і організований науковець, звернув увагу на високий теоретичний рівень дисертації, який добре узгоджується з великим обсягом виконаних

експериментальних досліджень, що підтверджують достовірність запропонованих теоретичних положень;

– науковий керівник, професор кафедри «Автоматизовані електромеханічні системи» доктор технічних наук, професор Клепиков В.Б. відзначив, що здобувач проявила себе як наполегливий, відповідальний, науковець здатний самостійно виконувати наукові дослідження.

УХВАЛИЛИ:

1. Дисертація Кундіус Катерини Дмитрівни на тему «Системи активного екранування зовнішнього магнітного поля вбудованих трансформаторних підстанцій», є завершеною науково-дослідною роботою, яка полягає у розробці систем активного екранування зовнішнього магнітного поля вбудованих у житлові будинки міських трансформаторних підстанцій потужністю 100–1260 кВА для зменшення індукції їх магнітного поля до безпечного для населення рівня в прилеглих житлових приміщеннях.

2. Науковий рівень дисертації відповідає діючим вимогам до атестації здобувачів ступеня доктора філософії, а саме вимогам 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, а саме:

щодо пунктів 6 і 7 – дисертація подана у вигляді спеціально підготовленого рукопису, виконана державною мовою, є кваліфікаційною науковою працею, виконаною особисто здобувачем, характеризується єдністю змісту, має встановлену вимогами структуру: анотацію, вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел, додатки, містить нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, які виконують конкретне наукове завдання, що має істотне значення для галузі електричної інженерії.

3. Актуальність досліджень.

Проблема зменшення негативного електромагнітного впливу об'єктів електроенергетики на довкілля та людину є однією з найбільш значущих проблем людства. Тому в світі вводяться жорсткі санітарні норми з допустимого рівня індукції магнітного поля 50-60 Гц в житлових приміщеннях для населення на рівні 0,2-0,5 мкТл, які рекомендовані Всесвітньою організацією охорони здоров'я для зменшення вірогідності онкологічних захворювань. Одним із найбільш потужних джерел магнітного поля промислової частоти у житлових будинках є вбудовані в них міські трансформаторні підстанції 10(6)/0,4 кВ. Вони створюють в наближених житлових приміщеннях магнітне поле з індукцією більше 5 мкТл, що на порядок перевищує безпечний рівень. Тому в провідних країнах світу все більше уваги приділяється зменшенню магнітного поля у житлових приміщеннях будинків від вбудованих трансформаторних підстанцій.

В Україні до останнього часу дослідженню зовнішнього магнітного поля міських трансформаторних підстанцій та створенню методів і засобів його екранування достатньої уваги не приділялось.

Тому тема дисертації, що спрямована на створення систем активного екранування зовнішнього магнітного поля вбудованих трансформаторних підстанцій для його зменшення до безпечного для населення рівня є безсумнівно актуальною. Дослідження за темою дисертації виконується в Україні вперше.

Актуальність роботи підтверджується також її зв'язком з наступними науковими дослідженнями:

1. «Розвиток наукових засад нормалізації геомагнітного поля в приміщеннях сучасних житлових будинків» (шифр «БІОМАГ 2», № ДР 0116U005462, 2017 – 2021 рр.), участь здобувача – відповідальний виконавець.

2. «Розвиток методів та засобів нормалізації магнітного поля промислової частоти у приміщеннях житлових будинків, що створюється вбудованими трансформаторними підстанціями та побутовим електрообладнанням» (шифр «ЕКОМ», № ДР 0122U001772, 2022 – 2026 рр.), участь здобувача – виконавець окремих розділів.

4. Наукова новизна результатів, отриманих особисто здобувачем:

1. Запропонована та експериментально обґрунтована удосконалена мультидипольна математична модель зовнішнього магнітного поля трифазного струмопроводу, яка ґрунтується на двофазній дипольній моделі трифазного електричного кола. Запропонована модель в порівнянні із відомою трифазною мультидипольною моделлю дозволяє без збільшення похибки вдвічі наблизити розрахункову область, та забезпечує розрахунок магнітного поля від вбудованої трансформаторної підстанції для всіх наближених до неї житлових приміщень будинку, які розташовані на відстані від одного метра.

2. Вперше розроблена та експериментально обґрунтована методика синтезу систем активного екранування магнітного поля вбудованих трансформаторних підстанцій потужністю 100–1260 кВА. Методика ґрунтується на удосконаленій двофазній мультидипольній математичній моделі магнітного поля струмопроводу, законі Біо-Савара для визначення магнітного поля системи екранування, а також методі оптимізації елементів системи мультироєм частинок з множини Парето-оптимальних рішень з урахуванням бінарних відносин переваги і дозволяє синтезувати системи із теоретичною ефективністю 6–16 одиниць, які зменшують магнітне поле в наближених житлових приміщеннях до рівня санітарних норм.

3. Вперше запропоновано здійснювати синтез систем активного екранування потенційного магнітного поля вбудованих трансформаторних підстанцій із визначенням магнітного поля не у всьому об'ємі житлового приміщення, а на контрольній площині D , яка максимально наближена до підстанції, і розташовується у приміщенні паралельно підлозі (стіни), і це дозволяє істотно зменшити обсяг обчислень при гарантованому зменшенні потенційного магнітного поля у всьому об'ємі приміщення за площиною D .

4. Набули подальшого розвитку методи розрахунку зовнішнього магнітного поля активних конструктивних елементів трансформаторної підстанції. Методи реалізовані на основі удосконаленої мультидипольної моделі магнітного поля

струмопроводів, циліндричних просторових гармонік магнітного поля кабелів, та ймовірно-статистичного методу прогнозування магнітного поля трансформатора, що дозволило виявити та експериментально обґрунтувати основне джерело магнітного поля підстанції – її низьковольтний струмопровід, вклад якого в загальний рівень магнітного поля на відстані 2 м складає більше 90%, що дозволяє в інженерних розрахунках не враховувати інші джерела магнітного поля.

5. Практична цінність роботи полягає в наступному:

1. Визначені основні джерела та фактичні рівні зовнішнього магнітного поля міських трансформаторних підстанцій в прилеглих житлових приміщеннях, що необхідно для створення систем активного екранування магнітного поля трансформаторних підстанцій;

2. Створено методуку синтезу систем активного екранування магнітного поля трансформаторних підстанцій для зменшення магнітного поля в житлових приміщеннях і розроблено системи активного екранування, використання яких дозволяє зменшити рівень магнітного поля у житлових приміщеннях до безпечного рівня, та ефективно вирішити задачу захисту здоров'я населення житлових будинків з вбудованими трансформаторними підстанціями від негативної дії магнітного поля промислової частоти.

3. Розроблено практичні рекомендації з побудови систем активного екранування зовнішнього магнітного поля вбудованих трансформаторних підстанцій.

Основні теоретичні положення та результати експериментальних досліджень дисертації використано в Державній установі «Інститут технічних проблем магнетизму Національної академії наук України» при виконанні фундаментальних і прикладних досліджень в рамках тематичного плану за бюджетною тематикою, про що складено відповідний акт.

Результати дисертаційних досліджень передані до впровадження ТОВ «КиївПромЕлектроПроект» для розробки нормативних документів з проектування міських трансформаторних підстанцій із екологічно безпечним для населення рівнем електромагнітного поля промислової частоти.

6. Оформлення дисертації відповідає діючим вимогам, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40. Робота виконана в науковому стилі, її зміст викладено в логічній послідовності розв'язування завдань дослідження.

7. Структура й обсяг дисертації відповідають вимогам виконаної освітньо-наукової програми. Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг становить 136 сторінок машинописного тексту (5,67 авт. арк.). Дисертація містить 57 ілюстрації по тексту, 17 таблиць по тексту (з них 1 займає 1 повну сторінку). Список використаних джерел містить 107 найменувань на 14 сторінках, 3 додатків – на 4-х сторінках. Обсяг основного тексту дисертації – 117 сторінок (4,88 авт. арк.).

8. Перелік наукових праць за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача.

Всі наукові результати дисертації опубліковані, апробація результатів є достатньою, отже вимоги пунктів 8 і Постанови КМУ від 12.01.2022 р. №44 виконані.

За темою дисертації опубліковано 8 наукових праць, у тому числі: 1 стаття у науковому виданні, включеного до переліку наукових фахових видань України, 3 статті в наукових фахових виданнях України, які включені до міжнародної наукометричної бази Web of Science, та 1 стаття в наукових фахових виданнях України, які включені до міжнародної наукометричної бази Scopus (Q3) та 3 тез доповідей та матеріалів конференцій.

Публікації, що відтворюють наукові результати дисертації:

Статті у наукових фахових виданнях України, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus:

1. Пелевина (Кундиус) Е.Д. Метод расчета индукции магнитного поля линий электропередачи на основе цилиндрических пространственных гармоник / А.В. Ерисов, Д.Е. Пелевин, Е.Д. Пелевина (Кундиус) // *Електротехніка і електромеханіка*. 2016. № 2. С.24-27. DOI: <https://doi.org/10.20998/2074-272X.2016.2.04>.

(Наказ МОН України № 1328 від 21.12.2015, журнал Україна, входить до наукометричної бази Web of Science).

Особистий внесок здобувача: розрахункове співвідношення індукції магнітного поля трифазного струмопроводу на основі циліндричних просторових гармонік. (Web of Science, Україна).

2. Пелевина (Кундиус) Е.Д. Внешнее магнитное поле городских трансформаторных подстанций и методы его нормализации / В.Ю. Розов, Д.Е. Пелевин, Е.Д. Пелевина (Кундиус) // *Електротехніка і електромеханіка*. 2017. №5. С. 60-66. DOI: <https://doi.org/10.20998/2074-272X.2017.5.10>.

(Наказ МОН України № 1328 від 21.12.2015, журнал Україна, входить до наукометричної бази Web of Science).

Особистий внесок здобувача: результати комплексних експериментальних досліджень розподілу індукції зовнішнього магнітного поля поблизу трансформаторних підстанцій та висновки про необхідність його зменшення, мультидипольна математична модель зовнішнього магнітного поля вбудованих трансформаторних підстанцій, обґрунтування перспективності розвитку методів активного екранування зовнішнього магнітного поля вбудованих трансформаторних підстанцій. (Web of Science, Україна).

3. Кундиус Е.Д. Активное экранирование внешнего магнитного поля трансформаторных подстанций, встроенных в жилые дома / В.Ю. Розов, Е.Д. Кундиус, Д.Е. Пелевин // *Електротехніка і електромеханіка*. 2020. №3. С. 24-30. DOI: <https://doi.org/10.20998/2074-272X.2020.3.04>

(Наказ МОН України № 1412 від 18.12.2018, журнал категорії «А», входить до наукометричної бази Web of Science, Україна).

Особистий внесок здобувача: запропоновано методикау синтезу систем активного екранування МП вбудованих ТП та виконано синтез системи активного екранування МП ТП з двома плоскими компенсаційними обмотками. (Web of Science, Україна).

4. Кундіус К.Д. Моделювання магнітного поля у житлових будинках із вбудованими трансформаторними підстанціями на основі двофазної мультидипольної моделі трифазного струмопроводу / В.Ю. Розов, Д.Е. Пелевін, К.Д. Кундіус // *Електротехніка і електромеханіка*. 2023. № 5. С. 87-93. DOI: <https://doi.org/10.20998/2074-272X.2023.5.13>.

(Наказ МОН України № 1412 від 18.12.2018, журнал категорії «А», входить до наукометричної бази Scopus, Україна).

Особистий внесок здобувача: запропоновано удосконалену двофазну мультидипольну математичну модель зовнішнього МП основного джерела магнітного поля ТП – його трифазного струмопроводу. (Scopus Q3, Україна).

Статті у періодичних наукових виданнях, що увійшли до переліку наукових фахових видань України:

5. Кундіус К.Д. Аналіз ефективності активного екранування зовнішнього магнітного поля вбудованих трансформаторних підстанцій потужністю до 1260 кВА. *Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит*. 2022. № 11-12. С. 50-62. DOI: <https://doi.org/10.20998/2313-8890.2022.11.05>.

(Наказ МОН України № 886 від 02.07.2020, журнал категорії «Б», Україна).

Публікації за матеріалами конференцій:

6. Кундіус К.Д. Вплив на житлове середовище електромагнітного поля міських трансформаторних підстанцій/ В.Ю. Розов, Д.Е. Пелевін, К.Д. Кундіус // Збірка тез доповідей Науково-практичної конференції «Фізичні фактори довкілля та їх вплив на формування здоров'я населення», м. Київ, 12–13 листопада 2020 р. – Київ: ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України». – 2020 р. – Вип. 20. – С. 24-26.

Особистий внесок здобувача: визначено залежність індукції зовнішнього магнітного поля міських трансформаторних підстанцій різної потужності від відстані. (Україна)

7. Кундіус К.Д. Методи нормалізації магнітного поля в житлових будинках з вбудованими трансформаторними підстанціями / В.Ю. Розов, Д.Е. Пелевін, К.Д. Кундіус // Збірка тез доповідей Науково-практичної конференції (17 Марзєєвські читання) «Актуальні питання громадського здоров'я та екологічної безпеки України», м. Київ, 21-22 жовтня 2021 р. – Київ: ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України». – 2021 р. – Вип. 21. – С. 329-331.

Особистий внесок здобувача: запропонована система активного екранування магнітного поля трансформаторних підстанцій КТП (100/10/0,4). (Україна)

8. Kundius K. Mitigation of urban substation magnetic field by active loop / D. Pelevin, K. Kundius, O. Sokol, V. Grinchenko //Book of Abstracts 2nd Workshop on Engineering Optimization – WEO 2021, Warsaw, Poland, 7-8 October 2021. – Warsaw: Institute of Fundamental Technological Research Polish Academy of Sciences. – 2021. – pp. 81-82.

Особистий внесок здобувача: отримані результати експериментальних досліджень систем активного екранування магнітного поля трансформаторної підстанції 10/0,4 кВ, 100 кВА, які підтверджують теоретичні дослідження. (Польща).

Наведені публікації містять результати безпосередньої роботи здобувача на окремих етапах дослідження, повною мірою відображають основні положення та висновки роботи. Авторська участь здобувача в опублікованих наукових працях погоджена зі співавторами.

9. Апробація результатів дисертації. Основні положення та результати дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на: науково-практичних конференціях «Фізичні фактори довкілля та їх вплив на формування здоров'я населення» (м. Київ, 2020 р.), «Актуальні питання громадського здоров'я та екологічної безпеки України» (Київ, 2021 р.); семінарі з інженерної оптимізації (WEO 2021), Інституту фундаментальних технологічних досліджень Польської академії наук, (Польща, Варшава, 2021 р.); 4-х міжнародних симпозіумах «Проблеми електроенергетики, електротехніки та електромеханіки» (SIEMA), НТУ ХПІ, (Харків, 2017 – 2021 рр.); і 8-ми семінарах «Магнітне поле технічних об'єктів. Проблеми моделювання та вимірювання» Наукової Ради з проблеми «Наукові основи електроенергетики» НАН України, ДУ «ІТМП НАН України», (Харків, 2018 – 2023 р.).

10. Дисертація «Системи активного екранування зовнішнього магнітного поля вбудованих трансформаторних підстанцій» Кундіус К.Д. виконана із дотриманням принципів академічної доброчесності. Усі результати, які винесено здобувачем на захист, отримані самостійно і містяться в опублікованих роботах. У роботах, опублікованих у співавторстві, використані тільки ті ідеї, положення та розрахунки, які є результатом особистих наукових пошуків. Особистий внесок здобувача у колективні наукові роботи конкретизовано у списку праць, наведеному вище.

11. Загальний висновок. Дисертація Кундіус К.Д. є завершеною кваліфікаційною науковою працею, має теоретичну та практичну цінність, в якій викладено авторський підхід до розробки теоретичних і методичних положень та практичних рекомендацій з розробки систем екранування зовнішнього магнітного поля вбудованих трансформаторних підстанцій. Проведені дослідження характеризують Кундіус К.Д., як кваліфікованого та зрілого наукового працівника, здатного проводити теоретичні та практичні дослідження в галузі електричної інженерії на високому рівні. Здобувач володіє методологією наукового пошуку, має широкий науковий кругозір.

Подана дисертаційна робота «Системи активного екранування зовнішнього магнітного поля вбудованих трансформаторних підстанцій» Кундіус К.Д., відповідає спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», відповідає вимогам до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії, а саме 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.

Враховуючи актуальність, теоретичну та практичну цінність роботи, наукову значущість результатів досліджень, рівень та самостійність досліджень здобувача, рекомендувати дисертацію Кундіус Катерини Дмитрівни «Системи активного екранування зовнішнього магнітного поля вбудованих трансформаторних підстанцій», що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 14 «Електрична інженерія» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», до публічного захисту у разовій спеціалізованій вченій раді в галузі знань 14 «Електрична інженерія» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» після її утворення рішенням вченої ради НТУ «ХП» та введення в дію відповідного наказу.

Рішення про наукову і практичну цінність дисертації прийнято одностайно.

12. Рекомендуємо наступний склад разової спеціалізованої вченої ради:

Голова ради:

Прізвище ім'я по батькові	Болюх Володимир Федорович
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Доктор технічних наук, 05.09.01 – електричні машини і апарати, 2004 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	Професор кафедри загальної електротехніки, 2005 р.
Місце основної роботи, посада	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», МОН України, професор кафедри «Загальна електротехніка»

Перший рецензент:

Прізвище ім'я по батькові	Шевченко Сергій Юрійович
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Доктор технічних наук, 05.09.03 – електротехнічні комплекси та системи, 2016 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	Професор кафедри «Передача електричної енергії», 2019 р.
Місце основної роботи, посада	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», МОН України, Завідувач кафедри «Передача електричної енергії»

Другий рецензент:

Прізвище ім'я по батькові	Серета Олександр Григорійович
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Доктор технічних наук, 05.09.03 – електротехнічні комплекси та системи, 2021 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	Доцент кафедри «Електричні апарати», 2005 р.
Місце основної роботи, посада	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», МОН України, Професор кафедри «Електричні апарати»

Офіційний опонент:

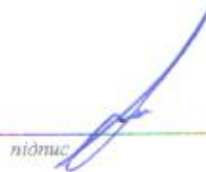
Прізвище ім'я по батькові	Кузнецов Борис Іванович
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Доктор технічних наук, 05.13.07 – автоматизація процесів керування, 1991
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	Професор кафедри систем управління та автоматизації промислових установок, 1991
Місце основної роботи, посада	Навчально-науковий професійно-педагогічний інститут Української інженерно-педагогічної академії (м. Бахмут), професор кафедри «Електромеханічних та комп'ютерних систем» (Сумісництво)

Офіційний опонент:

Прізвище ім'я по батькові	Мазуренко Леонід Іванович
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Доктор технічних наук, 05.09.01 – електричні машини й апарати, 2001 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	Професор кафедри електротехніки та електроприводу, 2008 р.
Місце основної роботи, посада	Інститут електродинаміки НАН України, Завідувач відділу електромеханічних систем

Головуючий на засіданні:
Завідувач кафедри «Автоматизовані електромеханічні системи»,
доктор філософії

посада, науковий ступінь, вчене звання


підпис

Богдан ВОРОБІЙОВ

ПІБ

Секретар кафедри
«Автоматизовані електромеханічні системи»

посада, науковий ступінь, вчене звання


підпис

Ірина СРМАКОВА

ПІБ