Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U002397

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-07-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Семеніхін Валерій Сергійович
2. Semenikhin Valerii S

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 152

Назва наукової спеціальності: Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Галузь / галузі знань: автоматизація та приладобудування

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Дата захисту: 15-06-2024

Спеціальність за освітою: Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ID5737_Семеніхін

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 14, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 14, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 90.27.34, 90.03.03

Тема дисертації:

1. Удосконалення методик калібрувань засобів вимірювання та відтворення електричного опору

2. Improving calibration procedures of instruments for electrical resistance measurement and reproduction

Реферат/анотація:

1. Семеніхін В.С. Удосконалення методик калібрувань засобів вимірювання та відтворення електричного опору. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 152 – Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка. – Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, 2024. Дисертаційна робота присвячена удосконаленню методик калібрувань засобів вимірювання та відтворення електричного опору шляхом розробки процедур оцінювання невизначеності вимірювань на основі методу ексцесів та загалом підвищенню якості і ефективності результатів калібрування засобів вимірювання та відтворення електричного опору, що є важливим науковим і практичним завданням. Об'єкт дослідження – процес калібрування засобів вимірювання та відтворення електричного опору. Предмет дослідження – методи калібрування засобів вимірювання та відтворення електричного опору. Метою дисертаційної роботи є розробка процедур оцінювання невизначеності вимірювань при калібруванні засобів вимірювання та відтворення електричного опору на основі методу ексцесів. У вступі обґрунтовано актуальність теми дослідження, сформульовано

мету, завдання, об'єкт, предмет, розкрито наукову новизну, практичну значущість одержаних результатів, визначено особистий внесок здобувача, наведено дані стосовно апробації та впровадження в практику результатів дослідження, представлені етапи дослідження, наведено кількість публікацій за темою роботи. У першому розділі проаналізовано існуючі методи калібрування засобів вимірювання та відтворення електричного опору, розглянуто класифікацію цих засобів вимірювання та відтворення, наведено основні етапи калібрування, проаналізовано методи оцінювання невизначеності вимірювань, розглянуто базовий алгоритм GUM та його недоліки, реалізацію методу Монте-Карло для оцінювання невизначеності вимірювань і застосування методу ексцесів для отримання достовірних оцінок невизначеності вимірювань під час калібрувань ЗВТ. У другому розділі представлено розроблені процедури оцінювання невизначеності вимірювань при калібруванні мір електричного опору (далі – МЕО) розроблені на основі методу ексцесів, а саме: процедура оцінювання невизначеності прямих вимірювань значення МЕО, що калібрується за допомогою еталонного омметру; процедура оцінювання невизначеності при звіренні значення МЕО, що калібрується зі значенням еталонної МЕО за допомогою компаратора; процедура оцінювання невизначеності непрямих вимірювань значення МЕО за допомогою потенціометра. Для кожної процедури складено бюджет невизначеності, проведено експериментальне дослідження невизначеності вимірювань, яка оцінювалась при калібрування МЕО на основі методу ексцесів, проведено порівняння отриманих результатів з оцінками розширеної невизначеності, які отримують методом Монте-Карло. Розглянуто валідацію методик калібрування МЕО. У третьому розділі представлено процедури оцінювання невизначеності вимірювань при калібруванні омметрів постійного струму розроблені на основі методу ексцесів, а саме: процедура оцінювання невизначеності прямих вимірювань омметром, що калібрується еталонною МЕО. Розглянуті особливості калібрування аналогових омметрів з нелінійною шкалою, ідентифікація неполіноміальної калібрувальної залежності з урахуванням інструментальних невизначеностей вимірювальних приладів електричного опору, валідація методик калібрувань омметрів постійного струму. У четвертому розділі розглянуто відтворення одиниць електричного опору за допомогою еталона Ома на квантовому ефекті Холла, масштабування одиниці електричного опору у державному первинному еталоні України, оцінювання відповідності ЗВТ електричного опору метрологічним вимогам за результатами їх калібрування. Запропоновано методику корекції міжкалібрувальних інтервалів ЗВТ електричного опору. У висновках показано, що вирішена важлива науково-практична задача удосконалення методик калібрування засобів вимірювання та відтворення електричного опору шляхом розробки процедур оцінювання невизначеності вимірювань на основі методу ексцесів, підвищення якості і ефективності виконання процесу калібрування засобів вимірювання та відтворення електричного опору шляхом врахування особливостей калібрування цих ЗВТ.

2. Semenikhin V.S. Improving calibration procedures of instruments for electrical resistance measurement and reproduction. – Qualifying scientific work on manuscript rights. Dissertation for obtaining the scientific degree of Doctor of Philosophy in specialty 152 – Metrology and information-measuring technology. - Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, 2024. The dissertation is devoted to the improvement of calibration procedures of instruments for electrical resistance measurement and reproduction by developing measurement uncertainty evaluation procedures based on the kurtosis method and generally improving the quality and efficiency of the results of calibrating insruments for measuring and reproducing electrical resistance, which is an important scientific and practical task. The object of research is the process of calibrating instruments for measuring and reproducing electrical resistance. The subject of research is procedures of calibrating instruments for measuring and reproducing electrical resistance. The purpose of the dissertation is to develop procedures for the measurement uncertainty evaluation at calibrating instruments for measuring and reproducing electrical resistance based on the kurtosis method. The introduction substantiates the relevance of the research topic, formulates the purpose, tasks, object, subject, reveals the scientific novelty, the practical significance of the results obtained, identifies the personal contribution of the applicant, provides data on testing and implementation of the research results into practice, presents the stages of the research, and lists the number of publications on the topic work. The first section analyzes existing methods for calibrating instruments for measuring and reproducing

electrical resistance, considers the classification of these instruments for measuring and reproducing, provides the main stages of calibration, analyzes methods for measurement uncertainty evaluation, considers the basic GUM algorithm and its shortcomings, the implementation of the Monte Carlo method for measurement uncertainty evaluation and application kurtosis method to obtain reliable estimates of measurement uncertainty in measuring instruments (MI) calibrations. The second section presents developed procedures for measurement uncertainty evaluation at calibrating electrical resistance measures (hereinafter referred to as ERM) on the basis of the kurtosis method, namely: a procedure for uncertainty evaluation of direct measurements of the value of a ERM to be calibrated using a reference ohmmeter; procedure for uncertainty uncertainty when comparing the value of a ERM to be calibrated with the value of a reference ERM using a comparator; procedure for uncertainty evaluation of indirect measurements of the value of a ERM using a potentiometer. For each procedure, an uncertainty budget was compiled, an experimental study of measurement uncertainty at the calibration of ERM based on the kurtosis method was carried out, and the results obtained were compared with estimates of expanded uncertainty obtained by the Monte Carlo method. Validation of methods for calibrating ERM is considered. The third section presents procedures for measurement uncertainty evaluation at calibrating DC ohmmeters developed on the basis of the kurtosis method, namely: a procedure for uncertainty evaluation of direct measurements with an ohmmeter to be calibrated by a ERM. The features of calibration of analog ohmmeters whis a nonlinear scale, identification of a non-polynomial calibration dependence taking into account instrumental uncertainties of electrical resistance measuring instruments, validation of calibration methods for DC ohmmeters are considered. The fourth section discusses the reproduction of units of electrical resistance using the Ohm standard on the quantum Hall effect, the scaling of the unit of electrical resistance in the state primary standard of Ukraine, and the assessment of the compliance of electrical resistance MIs with metrological requirements based on the results of their calibration. A method for correcting the calibration intervals of the electrical resistance MIs is proposed.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- 1. Zaharov I., Botsiura O., Semenikhin V. Study of reading errors at calibrating analog ohmmeters // Ukrainian Metrological Journal. 2024. No. 1. P. 17–22, doi: https://doi.org/10.24027/2306-7039.1.2024.300870.
- 2. Igor Zakharov, Olesia Botsiura, Oleksandr Zakharov, Iryna Zadorozhna, Valerii Semenikhin, Oleg Novoselov. Main stages of calibration of measuring instruments // Ukrainian Metrological Journal. 2023. No. 3. P. 9–15, doi: https://doi.org/10.24027/2306-7039.3.2023.291862 .
- 3. Igor Zakharov, Valerii Semenikhin, Oleksandr Zakharov, Svitlana Shevchenko. Features of measurement uncertainty evaluation during calibration of digital ohmmeters // Ukrainian Metrological Journal. 2023. No. 2. P. 22–27, doi: https://doi.org/10.24027/2306-7039.2.2023.286713
- 4. Zakharov I., Neyezhmakov P., Semenikhin V., Warsza Z. Measurement Uncertainty Evaluation of Parameters Describing the Calibrated Curves // USA, Philadelphia, May 23-27, 2022. In book “Advances in Intelligent Systems and Computing”, Vol. 1427, Springer, 2022, pp. 391-398, doi: https://doi.org/10.1007/978-3-031-03502-9_38 .
- 5. Zakharov I., Botsyura O., Semenikhin V. Method of kurtosis in estimating the measurement uncertainty during calibration of the electrical resistance measures using a potentiometer //Ukrainian Metrological

Journal, 2021, No 2, 30-34, doi: https://doi.org/10.24027/2306-7039.2.2021.236078 .
- 6. Zakharov I., Botsiura O., Semenikhin V., Fomenko V. Considering of the input quantities distributions in the procedure for measurements uncertainty evaluating on the example of resistance box calibration // Ukrainian Metrological Journal, 2020, No 4, c. 3-8, doi: https://doi.org/10.24027/2306-7039.4.2020.224189 .
- 7. Zaharov I., Botsiura O., Semenikhin V. Measurement uncertainty evaluation by kurtosis method at calibration of electrical resistance standards using a comparator // Ukrainian Metrological Journal. 2020. No. 1. P. 12–16, doi: https://doi.org/10.24027/2306-7039.1.2020.204166 .

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0121U107763

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Захаров Ігор Петрович

2. Igor Zaharov

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.11.15

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 14, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дорожовець Михайло Миронович

2. Mykhailo M. Dorozhovets'

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.11.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Григоренко Ігор Володимирович
2. Ihor Hryhorenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.11.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4905-3053

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мощенко Інна Олексіївна
2. Inna A. Moshchenko

Кваліфікація: к.т.н., 05.11.15

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 14, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Штефан Наталя Володимирівна

2. Natalya V. Shtefan

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.11.15

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 14, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Карташов Володимир Михайлович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Карташов Володимир Михайлович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Іванова Олена Олександрівна
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна

