Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U000347

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-01-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Єлісєєва Ганна Сергіївна
2. Hanna S. Yelisieieva

Кваліфікація: 123

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 123

Назва наукової спеціальності: Комп’ютерна інженерія

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Комп'ютерна інженерія

Дата захисту: 22-12-2023

Спеціальність за освітою: Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

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): ID 3255

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:

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

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:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 50.09.49

Тема дисертації:

1. Рекурентні логарифмічні аналого-цифрові перетворювачі
2. Recurrent logarithmic analog-to-digital converters

Реферат:

1. Дисертація присвячена вирішенню актуальної науково-технічної задачі розроблення та дослідження принципів побудови та створення рекурентних логарифмічних аналого-цифрових перетворювачів для підвищення метрологічних характеристик. Перетворення у сучасних ЛАЦП на комутованих конденсаторах здійснюють зі сталою або змінною основою логарифму. Серед множини таких ЛАЦП, - зокрема, послідовних, порозрядних, паралельних, з імпульсними зворотними зв‘язками та рекурентних, - на даний момент найменш вивченими є рекурентні. У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційних досліджень, сформульовано мету дослідження та науково-технічні завдання, необхідні для її досягнення, показано зв’язок дослідження з науковими програмами та темами, наведено наукову новизну отриманих результатів, їх практичну цінність та особистий внесок здобувача. У першому розділі проведено аналіз сучасного стану логарифмічних аналого-цифрових перетворювачів. Зроблено класифікацію логарифмічних аналого-цифрових перетворювачів, здійснено аналіз властивостей інтегральних логарифмічних аналого-цифрових перетворювачів, при розробці інтегральних ЛАЦП надають перевагу використанню однакових структурних

блоків в їх перетворювачах. Тому більшість інтегральних ЛАЦП є конвеєрними, забезпечуючи середню точність, еквівалентну 8 двійковим розрядам. Розглянуто перспективи розвитку інтегральних логарифмічних аналого-цифрових перетворювачів. У другому розділі розроблено загальні принципи побудови рекурентних ЛАЦП, розглянуто реалізацію рекурентних ЛАЦП зі сталою та змінною в процесі перетворення основою логарифму і створено їх узагальнені структурні схеми, дано оцінку точності та швидкодії в залежності від основи логарифму для спрощення проектування і практичної реалізації перетворювачів із заданими параметрами. У третьому розділі розроблено фізичні моделі рекурентних ЛАЦП, встановлено джерела похибок, створено математичні моделі похибок рекурентних ЛАЦП, дано оцінку похибок з урахуванням параметрів сучасних компонентів і показано, що домінуючою похибкою є похибка від впливу паразитних міжелектродних ємностей. Запропоновано математичні моделі похибок рекурентних ЛАЦП, які дають змогу аналітично оцінити точність ЛАЦП. Похибки від впливу паразитних ємностей ЛАЦП збільшуються за абсолютними значеннями разом із збільшенням кількості тактів перетворення. Найбільший приріст похибок є на перших 2-3 тактах перетворення, а після 10-и тактів прирости мізерно малі. Похибки від впливу паразитних ємностей ЛАЦП зменшуються за абсолютними значеннями зі збільшенням ємності накопичуючих конденсаторів (C1 і C2) конденсаторної комірки та зменшенням кількості бітів ЛАЦП. Похибки від перенесення паразитного заряду є додатними, а похибки від передачі керуючої напруги є від'ємні, внаслідок чого має місце їх часткова взаємна компенсація у результуючій похибці, яка стає додатною. У четвертому розділі проведено фізичне моделювання розроблених рекурентних ЛАЦП зі сталою та зі змінною основою логарифма. Наведено принципові схеми рекурентних ЛАЦП, при розробці яких особливу увагу звернуто на перспективність їх для виготовлення за технологією інтегральних схем. Запропоновано нові технічні рішення рекурентних ЛАЦП як зі сталою, так і зі змінною основою логарифма. Новим є виконання дільника опорної напруги з однакових Г-подібних блоків з двох резисторів. Дільник опорної напруги для рекурентних ЛАЦП послідовного перетворення зі сталою основою є простішим і містить лише 8 блоків. Для реалізації дільника опорної напруги для рекурентних ЛАЦП порозрядного перетворення зі змінною основою кількість блоків значно зростає і для 8-розрядного ЛАЦП їх потрібно 64. Проведені дослідження підтвердили, що для забезпечення збільшення точності рекурентних ЛАЦП вище їх номінальної розрядності, необхідно вибирати основу логарифму як для ЛАЦП цієї вищої розрядності.

2. The dissertation is devoted to solving the actual scientific and technical problem of developing and researching the principles of construction and creation of recurrent logarithmic analogue-to-digital converters for improving metrological characteristics. Conversion in modern LDCs on switched capacitors is carried out with a fixed or variable base of the logarithm. Among the multitude of such LDCs, in particular, serial, bit-by-bit, parallel, with pulse feedback and recurrent, at the moment the least studied are recurrent. The introduction substantiates the relevance of the topic of dissertation research, formulates the purpose of the research and the scientific and technical tasks necessary for its achievement, shows the connection of the research with scientific programs and topics, indicates the scientific novelty of the obtained results, their practical value and the personal contribution of the recipient. In the first chapter, an analysis of the current state of logarithmic analog-to-digital converters is carried out. The classification of logarithmic analogue-to-digital converters has been made, and the properties of integral logarithmic analogue-to-digital converters have been analyzed, when developing integral LACs, preference is given to using the same structural blocks in their converters. Therefore, most integrated LDCs are pipelined, providing an average accuracy equivalent to 8 binary digits. Prospects for the development of integral logarithmic analog-to-digital converters are considered. In the second chapter, the general principles of the construction of recurrent LDCs are developed, the implementation of recurrent LDCs with a constant and variable in the transformation process with a logarithm base is considered and their generalized structural diagrams are created, an assessment of accuracy and speed is given depending on the logarithm base to simplify the design and practical implementation of converters with given parameters. In the third chapter, physical models of recurrent LDCs are developed, sources of errors are established, mathematical models of recurrent LDCs errors are created, errors are estimated taking into account the parameters of modern components and it is shown that the dominant error is the error due to the influence of parasitic interelectrode capacitances. Mathematical models of the errors

of recurrent LCPs are proposed, which make it possible to analytically assess the accuracy of LCPs. Errors due to the influence of parasitic capacitances of the LDC increase in absolute values along with the increase in the number of conversion cycles. The biggest increase in errors is in the first 2-3 beats of the conversion, and after 10 beats, the increases are negligible. Errors due to the influence of parasitic capacitances of the LACP decrease in absolute values with an increase in the capacity of the storage capacitors (C1 and C2) of the capacitor cell and a decrease in the number of LACP bits. Errors from parasitic charge transfer are positive, and errors from control voltage transfer are negative, as a result of which their partial mutual compensation takes place in the resulting error, which becomes positive. In the fourth chapter, the physical simulation of the developed recurrent LACP with a constant and a variable base of the logarithm is carried out. The principle schemes of recurrent LDCs are presented, during the development of which special attention was paid to their prospects for manufacturing using the technology of integrated circuits. New technical solutions for recurrent LDCs with both a constant and a variable logarithm base are proposed. What is new is the implementation of the reference voltage divider from the same L-shaped blocks of two resistors. The reference voltage divider for recurrent LDCs of series conversion with a constant base is simpler and contains only 8 blocks. To implement the reference voltage divider for recurrent LDCs of bit-by-bit conversion with a variable base, the number of blocks increases significantly, and for an 8-bit LDC, 64 of them are needed. The conducted studies confirmed that to ensure an increase in the accuracy of recurrent LDCs above their nominal bit rate, it is necessary to choose the base of the logarithm for LDCs of this higher bit rate.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

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

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Мичуда З. Р., Мичуда Л. З., Єлісєєва Г. С. Спрощення реалізації та підвищення точності рекурентних логарифмічних АЦП // Комп'ютерні технології друкарства. 2021. № 1 (45). С. 33–43.
- Mathematical modelling of the influence of parasitic capacitances of the components of the logarithmic analogue-to-digital converter (LADC) with a successive approximation on switched capacitors for increasing accuracy of conversion / Z. Mychuda, L. Mychuda, I. Zhuravel, Z. Szcześniak, A. Szcześniak, H. Yelisieieva // Electronics (Switzerland). 2022. Vol. 11, iss. 9. P. 1485-1–1485-16.
- Mychuda Z., Yelisieieva H. Features of implementation of recurrent logarithmic ADCs // Вимірювальна техніка та метрологія : міжвідомчий науково-технічний збірник. 2022. Вип. 83, № 4. С. 5–10.
- Мичуда З. Р., Мичуда Л. З., Єлісєєва Г. С. Логарифмічні аналого-цифрові перетворювачі. Основа логарифма // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія "Автоматика, вимірювання та керування". 2019. № 907. С. 19-27.
- Мичуда З. Р., Мичуда Л. З., Єлісєєва Г. С. Інтегральні аналого-цифрові перетворювачі з логарифмічною характеристикою перетворення. Огляд // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія "Автоматика, вимірювання та керування". 2017. № 880. С. 31–40.

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої

Соціально-економічна спрямованість: підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мичуда Зиновій Романович
2. Zinoviy R. Mychuda

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.05

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:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Петришин Любомир Богданович
2. Lyubomyr B. Petryshyn

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.13.08

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: ДВНЗ "Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника"

Код за ЄДРПОУ: 02125264

Місцезнаходження: вулиця Шевченка, 57, Івано-Франківськ, Івано-Франківська область, Івано-Франківськ, 76008, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Возна Наталія Ярославівна

2. Nataliia Y. Vozna

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8856-1720

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Західноукраїнський національний університет

Код за ЄДРПОУ: 33680120

Місцезнаходження: вул. Львівська, буд. 11, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46009, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дунець Роман Богданович
2. Roman B. Dunets

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.05.02

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. Стахів Роман Іванович
2. Roman Stakhiv

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.13.05

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:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Івахів Орест Васильович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Івахів Орест Васильович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Гонсьор Оксана Йосипівна
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна