

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0822U100754

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-03-2022

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Обертюх Максим Романович

2. Obertyukh Maxim R.

Кваліфікація:

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:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 24-02-2022

Спеціальність за освітою: Комп'ютерні та інтелектуальні системи та мережі

Місце роботи здобувача: Вінницький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070693

Місцезнаходження: вул. Хмельницьке шосе, буд. 95, м. Вінниця, Вінницький р-н., Вінницька обл., 21021, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 05.052.010

Повне найменування юридичної особи: Вінницький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070693

Місцезнаходження: вул. Хмельницьке шосе, буд. 95, м. Вінниця, Вінницький р-н., Вінницька обл., 21021, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Вінницький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070693

Місцезнаходження: вул. Хмельницьке шосе, буд. 95, м. Вінниця, Вінницький р-н., Вінницька обл., 21021, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 28.21.27, 50.09.49

Тема дисертації:

1. Метод і апаратні засоби високолінійного надлишкового цифроаналогового перетворення на основі генераторів однакових струмів.
2. Method and hardware for high-linear redundant digital-to-analog conversion based on generators of equal currents.

Реферат:

1. Об'єктом дисертаційного дослідження є процеси перетворення сигналів в струмових ЦАП в яких застосовуються генератори однакових розрядних струмів, що комутуються у вузли резистивних матриць. Мета дисертаційного дослідження полягає у підвищенні лінійності багаторозрядних надлишкових ЦАП на базі генераторів однакових струмів за рахунок дотримання принципу суперпозиції ваг розрядів у діапазоні вихідного сигналу, а також використання інших аналогових вузлів з підвищеною лінійністю. Під час роботи над дисертацією використовувались методи досліджень, які базувалися: на теорії АЦП і ЦАП, теорії лінійних інтегральних схем, теорії електричних кіл і сигналів, методах введення вагової надлишковості у перетворювачі форми інформації, методах побудови двотактних буферів напруги, двотактних підсилювачів

постійного струму, методах побудови термостабільних джерел постійного струму і напруги. Теоретичні результати: вперше запропоновано метод побудови багаторозрядних ЦАП із ваговою надлишковістю з комутацією однакових струмів у вузли резистивної матриці, в яких застосовуються генератори розрядних струмів із високими та надвисокими вихідними опорами, що дозволяє дотримуватися принципу суперпозиції ваг розрядів в діапазоні вихідного сигналу та істотно зменшити похибку диференційної нелінійності характеристики перетворення. Удосконалено математичну модель для розрахунку секційних резистивних матриць ЦАП залежно від типу конфігурації та характеристик надлишкової системи числення, яка використовується, що дозволяє проводити розрахунки секційних матриць для довільних надлишкових систем числення. Отримали подальшого розвитку методи підвищення точності широкосмугових високолінійних двотактних підсилювачів постійного струму за рахунок застосування складених транзисторів, принципу підсилення струмів та зворотних зв'язків по струму, що дозволяє збільшити їх лінійність та навантажувальну здатність і двотактних буферів напруги за рахунок застосування складених транзисторів та внутрішніх балансних зворотних зв'язків, що дозволяє збільшити їх вхідний опір. Отримали подальшого розвитку методи побудови термостабільних генераторів постійного струму і напруги із використанням напруги ширини забороненої зони напівпровідника за рахунок застосування складених транзисторів, відбивачів струму і додаткових зворотних зв'язків, що дозволяє збільшити їх термостабільність на 2-3 порядки. Практичні результати полягають у розробці структурних та принципових електричних схем: багаторозрядних (14-20 двійкових розрядів) струмових ЦАП із ваговою надлишковістю, що використовуються для генерування високолінійних сигналів; високоомних генераторів розрядних струмів (вихідний опір 107-109 Ом) для надлишкових ЦАП, завдяки чому зберігається принцип суперпозиції ваг розрядів в діапазоні вихідного сигналу під час їх перемикання; широкосмугових високолінійних двотактних підсилювачів постійного струму з балансними зворотними зв'язками (нелінійність вихідного струму 10-8 А в діапазоні вихідного сигналу ± 1 мА), а також структурні та принципові електричні схеми двотактних буферів напруги (вхідний опір 1-10 ГОм); термостабільних джерел постійного струму і напруги із використанням напруги ширини забороненої зони напівпровідника (температурний коефіцієнт 0,006-0,3ppm/°C). Отримані результати доповнили також програми таких навчальних дисциплін, як «Лінійні інтегральні схеми», що викладається студентам бакалаврату, «Аналого-цифрові системи», що викладається студентам магістерської підготовки, та «Аналого-цифрові пристрої комп'ютерних систем», що викладається підготовки докторів філософії напряму 123 «Комп'ютерна інженерія». Саме ці результати дисертаційного дослідження, що націлені на розв'язання конкретних задач розроблення та використання інформаційно-вимірювальних систем, передані для впровадження у ТОВ МАЙТЕК ПЛЮС.

2. The object of the dissertation research are the processes of signal conversion into current DACs in which generators of the same bit currents are used, which are switched to the nodes of resistive matrices. The purpose of the dissertation research is to increase the linearity of multi-bit redundant DACs based on generators of the same currents by adhering to the principle of superposition of discharge weights in the output signal range, as well as the use of other analog nodes with increased linearity. During the dissertation research methods were used, which were based on: ADC and DAC theory, theory of linear integrated circuits, theory of electric circuits and signals, methods of introducing excess weight in the form converter, methods of constructing two-stroke voltage buffers, two-stroke DC amplifiers construction of thermostable sources of direct current and voltage. Theoretical results: for the first time a method of constructing multi-bit DACs with weight redundancy with switching of identical currents in resistive matrix nodes is used, which use discharge current generators with high and ultrahigh output resistances. nonlinearity characteristics of the transformation. The mathematical model for calculation of sectional resistive matrices of DAC depending on the type of configuration and characteristics of the redundant number system used is improved, which allows to perform sectional matrix calculations for arbitrary redundant number systems. Methods for improving the accuracy of broadband high-line two-stroke DC amplifiers through the use of folded transistors, the principle of amplification of currents and current feedback, which allows to increase their linearity and load capacity and two-stroke voltage buffers through the use of folded transistors and internal transistors connections, which increases their input resistance. Methods for constructing

thermostable DC and voltage generators using the voltage of the band gap of the semiconductor through the use of folded transistors, current reflectors and additional feedback have been further developed, which allows to increase their thermal stability by 2-3 orders of magnitude. The practical results are the development of structural and basic electrical circuits: multi-bit (14-20 binary discharges) current DACs with excess weight, used to generate high-line signals; high-resistance generators of discharge currents (output resistance 107-109 Ohms) for excess DACs, thus maintaining the principle of superposition of the weights of the discharges in the range of the output signal during their switching; broadband high-line two-stroke DC amplifiers with balanced feedback (nonlinearity of 10-8 A output current in the output signal range ± 1 mA), as well as structural and basic electrical circuits of two-stroke voltage buffers (input resistance 1-10 G Ω); thermostable sources of direct current and voltage using the voltage of the band gap of the semiconductor (temperature coefficient 0.006-0.3ppm / $^{\circ}$ C). The results also complemented the programs of such disciplines as "Linear integrated circuits" taught to undergraduate students, "Analog-digital systems" taught to master's students, and "Analog-digital devices of computer systems" taught by doctoral students philosophy of direction 123 "Computer Engineering". It is these results of the dissertation research, which are aimed at solving specific problems of development and use of information and measuring systems, transferred for implementation to LLC MATEK PLUS.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Азаров Олексій Дмитрович

2. Azarov Oleksiy

Кваліфікація: д. т. н., 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Романов Володимир Олександрович
2. Romanov Volodymyr O.

Кваліфікація: д. т. н., 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мичуда Леся Зиновіївна
2. Mychuda Lesya Z.

Кваліфікація: д. т. н., 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бортник Геннадій Григорович
2. Bortnyk Gennadiy H.

Кваліфікація: к. т. н., 05.11.16

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кичак Василь Мартинович

2. Kychak Vasyi M.

Кваліфікація: д. т. н., 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Мартинюк Тетяна Борисівна

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Мартинюк Тетяна Борисівна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Реєстратор

