

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U100363

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-06-2023

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



## II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Стахов Олексій Ярославович

2. Stakhov Oleksii Yaroslavovych

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: 09-06-2023

Спеціальність за освітою: «Консолідована інформація» (магістр)

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):** ДФ 05.052.017

**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:** 50.09, 50.09.49

**Тема дисертації:**

1. Метод побудови високопродуктивних АЦП із ваговою надлишковістю
2. The method of building high-performance ADCs with weight redundancy

**Реферат:**

1. Об'єкт дослідження – процес перетворення електричних сигналів у електронних колах аналогових пристроїв на базі двотактних широкосмугових підсилювачів постійного струму. Метою дисертаційної роботи є підвищення продуктивності АЦП порозрядно-слідкувального врівноваження шляхом введення інформаційної надлишковості. До основних методів дослідження належать: метод побудови багаторозрядних АЦП порозрядного врівноваження та слідкувального типу, метод евристичного синтезу електронних схем; метод створення АЦ-систем; схемотехнічні методи побудови аналогових пристроїв; метод комп'ютерного моделювання електронних схем із використанням сучасних інтегрованих пакетів прикладних програм схемотехнічного аналізу. Теоретичні результати: уперше запропоновано метод підвищення продуктивності АЦП із ваговою надлишковістю шляхом застосування порозрядного та слідкувального врівноваження з ваговою надлишковістю; удосконалено метод побудови високолінійних

двотактних буферів напруги, що, на відміну від існуючих підходів, за рахунок двотактної організації дозволяє суттєво знизити адитивну похибку схеми та у рамках вихідного діапазону виділити й оцінити потенційні рівні статичних похибок, зокрема, похибку лінійності як у режимі малого, так і великого сигналів; дістали подальшого розвитку: моделі АЧХ і ФЧХ широкосмугових високолінійних двотактних підсилювачів постійного струму, а також аналогових вузлів на їхній основі із застосуванням комп'ютерного схемотехнічного аналізу, що уможливило прогнозування характеристик каналу АЦ-перетворення; аналітичні вирази для передатних характеристик перетворювачів струм-напруга та напруга-напруга, у яких враховано вхідні опори двотактних підсилювачів струму, а також інші чинники, що впливають на режими роботи схем. Практичні результати: 1) запропоновано рекомендації щодо проектування високо-продуктивних АЦП порозрядно-слідкувального врівноваження, а також їхніх аналогових вузлів на базі двотактних структур, статичні і динамічні характеристики яких дозволяють використовувати їх у багаторозрядних аналого-цифрових системах, зокрема, в аналізаторі параметрів звукових трактів; 2) розроблено низку практичних рішень, захищених патентами України, зокрема, функціональних і принципових схем двотактних підсилювачів постійного струму, вхідний опір яких можна вибирати відповідно до системних вимог, а також блоків параметричного і компенсаційного коригування зсуву і дрейфу струму нуля, які в комплексі застосовуються для побудови високолінійних аналогових пристроїв; 3) розроблено практичні схеми високолінійних буферних пристроїв на базі двотактних структур, побудованих на транзисторах різного типу провідності, статичні характеристики яких можуть бути неідентичними і не вимагають припасування, а також параметричного коригування струму зсуву нуля; 4) запропоновано систему цифрової реєстрації аналогових сигналів із підвищеною стабільністю метрологічних характеристик, яка забезпечує мінімізацію похибок АЦ-перетворення, незалежно від впливу чинників навколишнього середовища; 5) запропоновано широкосмуговий двотактний підсилювач постійного струму з низьким температурним дрейфом на базі перетворювачів струм-струм, що може використовуватися як підсилювач потужності для високолінійних аналогових пристроїв; 6) розроблено високошвидкісний буферний пристрій на базі двотактного підсилювача струму, який має високу лінійність передатної характеристики в широкому діапазоні частот. Основні наукові результати та практичні рекомендації впроваджено у Вінницькій та Хмельницькій філіях ТОВ «Метал Холдинг Трейд», а також у навчальний процес на кафедрі обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету.

2. The object of research is the process of converting electrical signals in electronic circuits of analog devices based on broad-band push-pull DC amplifier. The aim of the dissertation is to increase the performance of the successive approximation ADCs by introducing of information redundancy. The main methods of research are: the method of building of successive approximation ADCs and tracking type ADCs, the method of heuristic synthesis of electronic circuits; method of creating AC systems; schematic engineering methods of analog device's building; a method of computer modeling of electronic circuits using modern integrated packages of applied programs for circuit analysis. Theoretical results: for the first time, a method of increasing the performance of an ADC with a weight redundancy by using successive approximation and tracking balancing with a weight redundancy was proposed; the method of building highly linear push-pull voltage buffers has been improved which, unlike existing approaches, due to the push-pull organization allows you to significantly reduce the additive error of the circuit and within the output range to identify and evaluate the potential levels of static errors, in particular, the linearity error as in the mode of small and large signals; received further development: the amplitude-frequency characteristic and phase-frequency characteristic models of broadband high-linear push-pull direct current amplifiers as well as analog nodes based on them with the use of computer circuit analysis which made it possible to predict the characteristics of the analog-digital conversion channel; analytical expressions for the transfer characteristics of current-to-voltage and voltage-to-voltage converters which take into account the input resistances of push-pull current amplifiers as well as other factors affecting the operating modes of the circuits. Practical results: 1) recommendations for the design of high-performance successive approximation ADCs as well as their analog units based on push-pull structures are proposed. The static and dynamic characteristics of such structures allows use them in designing of multi-bit analog-digital systems; 2) a number of practical solutions have

been developed in particular functional and principle schemes of push-pull DC amplifiers, the input resistance of which can be selected in accordance with system requirements, as well as blocks of parametric and compensatory correction of zero current shift and drift which are used in a complex for construction of high-linear analog devices; 3) practical schemes of highly linear buffer devices based on push-pull structures built on transistors of different types of conductivity whose static characteristics may not be identical and will not require matching and devices for parametric adjustment of the zero offset current, have been developed; 4) a system of digital registration of analog signals with increased stability of metrological characteristics is proposed. It ensures minimization of analog-digital conversion errors regardless of the influence of the environment; 5) a broadband push-pull direct current amplifier with low temperature drift based on current-current converters was built. It is used as a power amplifier for highly linear analog circuits; 6) a high-speed buffer device based on a push-pull current amplifier which has a high linearity of the transfer characteristic in a wide frequency range has been developed. The main scientific results and practical recommendations were implemented at the Vinnytsia branch and Khmelnytskyi branch of LTD «Metal Holding Trade», as well as in the educational process at the Department of Computer Engineering of the Vinnytsia National Technical University.

**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 ОПІВ:**

**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 Oleksii Dmytrovych

**Кваліфікація:** д.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

## **VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів**

### **Офіційні опоненти**

#### **Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Багацький Валентин Олексійович
2. Bahatskyi Valentyn Oleksiiovych

**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. Петришин Любомир Богданович
2. Petryshyn Liubomyr Bohdanovych

**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 Hennadii Hryhorovych

**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. Захарченко Сергій Михайлович
2. Zakharchenko Serhii Mykhailovych

**Кваліфікація:** к.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**

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є  
відповідальним за реєстрацію наукової  
діяльності**



Юрченко Т.А.