

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0215U006149

Державний реєстраційний номер: 0113U003137

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-02-2015

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Розробка базових компонентів системних багаторозрядних ПФІ, їх комп'ютерне моделювання, створення та дослідження макетних зразків.

Початок етапу: 01.2014

Закінчення етапу: 12.2014

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Вінницький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070693

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: (0432)51-15-81, (0432)51-15-81

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки

Код за ЄДРПОУ: 37536162

Місцезнаходження: пр-т Перемоги, 10, м. Київ, Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 406-82-00, 406-83-80

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 268
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Компоненти та пристрої системних багаторозрядних перетворювачів форми інформації з ваговою надлишковістю

Назва роботи англійською:

Components and devices of system multibit information form converters with weight redundancy

Реферат українською:

Об'єкт дослідження - процес функціонування системних багаторозрядних перетворювачів форми інформації з ваговою надлишковістю, а також функціонування компонентів системних багаторозрядних перетворювачів форми інформації. Мета роботи - розробка базових компонентів системних багаторозрядних перетворювачів форми інформації, їх комп'ютерне моделювання, створення та дослідження макетних зразків. Розроблено та досліджено математичні моделі низки компонентів системних багаторозрядних перетворювачів форми інформації, зокрема базових аналогових компонентів: підсилювачів постійного струму, буферних елементів, перетворювачів струм-напруга тощо. Математичні моделі було досліджено засобами математичного моделювання, зокрема в середовищі MathCAD, а адекватність перевірено шляхом схеми технічного моделювання в середовищі MicroCAP. Доведено, що застосування у проміжних і вихідному каскадах спеціалізованих відбивачів струму дозволяє значно зменшити коефіцієнт нелінійних спотворень до рівня $\approx 0,001\%$ та підвищити швидкодію. Розроблено набір структурних та принципових схем базових компонентів багаторозрядних перетворювачів форми інформації з ваговою надлишковістю, зокрема: підсилювача постійного струму, буферного підсилювача, перетворювача струм-напруга. Запропоновані методи схемної організації ядер високолінійних буферних пристроїв, які є схемотехнічною основою для побудови буферних пристроїв із заданими характеристиками. Запропоновано оригінальні рішення підвищення навантажувальної здатності буферних пристроїв та зменшення струму зсуву нуля. Запропоновано оригінальну схемно-функціональну організацію диференційного підсилювача постійного струму, що дозволяє реалізувати пристрої відповідно до системних вимог. Проведено комп'ютерне моделювання базових аналогових компонентів: підсилювачів постійного струму, буферних елементів, перетворювачів струм-напруга тощо. Моделювання виконувалось в середовищі MicroCAP. За результатами моделювання отримано характеристики базових компонентів АЦП послідовного наближення, які не поступаються закордонним аналогам. Розроблено та досліджено макетні зразки згаданих пристроїв. Створено та досліджено макети системних багаторозрядних АЦП з ваговою надлишковістю, зокрема системного багаторозрядного АЦП з ваговою надлишковістю зі змінними тривалостями тактів та багаторозрядного високолінійного АЦП слідкувального типу. Результати НДР дозволяють суттєво зменшити вартість та збільшити надійність і швидкодію як безпосередньо пристроїв аналого-цифрового перетворення, так і систем в цілому без додаткових капіталовкладень. ВАГОВА НАДЛИШКОВІСТЬ, СИСТЕМНИЙ АЦП, ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ФОРМИ ІНФОРМАЦІЇ, АЦП СЛІДКУВАЛЬНОГО ТИПУ, АЦП ЗІ ЗМІННИМИ ТРИВАЛОСТЯМИ ТАКТУ.

Реферат англійською:

Object of research - the process of functioning of system multibit information converters with weight redundancy, as well as operating components of the system multibit information converters. Purpose - to create a theoretical framework and practical guidelines for the development of components and devices of system multibit information converters using weight redundancy, implementation of the developed structures as models. The analysis of the current state of the art multi-bit system PFI is held. The requirements for the analog - digital device measurement systems, recording and signal processing are studied. The structural implementation and operation of modern high-linearity converters is analyzed. The components of conversion errors are analyzed. Categorization of analog devices for analog - digital and the requirements to their static and dynamic

characteristics are taken. Principles of construction of analog devices with high bandwidth based on current conveyors are studied. The ways of constructing of the analog nodes ADC and DAC using two-stroke structures are analyzed and advantages and disadvantages of this approach are identified. Approaches to the construction of the base element analog nodes information converters - DC amplifier are reviewed. The circuit arrangement and the peculiarities of the inverter amplifier resistances are analyzed. The theoretical basis of improving of the accuracy and speed of multibit PFI system through the use of weight redundancy is studied. Generalized structures of the channel of the multibit self-calibrating measurement, recording and signals processing system are considered. A number of structures using ADC weight redundancy, in particular ADC with charge redistribution, cyclic ADC and tracking type ADC are proposed. Calibration algorithms of the converters with weight redundancy are proposed also. Software to simulate the operation and evaluation of the static and dynamic characteristics of the proposed structures of the ADC was developed.

Індекс УДК: 681.3.06:004.92, 681.325

Коди тематичних рубрик: 81.14.11.05

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Азаров Олексій Дмитрович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Макет АЦП із ваговою надлишковістю, побудованого із застосуванням двотактних симетричних підсилювачів постійного струму. Методи побудови та програмні продукти моделювання відмовостійких високопродуктивних багаторозрядних АЦП порозрядного наближення, що самокалібруються.

Назва НТП англійською: Methods of designing and a software products for modeling a fault-tolerant high-performance multi-bit self-calibrating SAR ADC. ADC with weight redundancy built on the base of a push-pull symmetric current amplifiers development board.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 26.20 Виробництво комп'ютерів і периферійного устаткування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Запропоновані АЦП забезпечують роздільну здатність на рівні 14-16 двійкових розрядів, а час перетворення на рівні 1мкс, що відповідає світовому рівню. Крім того, метрологічні характеристики вказаних пристроїв не погіршуються під час змінення умов навколишнього середовища, а також старіння. Спеціалізоване програмне забезпечення, що дозволяє виконувати емуляцію процесів, що відбуваються в реальних АЦП даного класу.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2014

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: ТОВ "Раритет" м.Вінниця

Перспективні ринки: ринок електронного обладнання для оброблення інформації

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Азаров О. Д. Аналіз передатної характеристики двотактного симетричного підсилювача постійного струму : [Електронний ресурс] / О. Д. Азаров, С. В. Богомолов, В. А. Гарнага, О. О. Решетнік. // Наукові праці ВНТУ. - 2007. - №1. - С. 1-8. - Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/VNTU/2007-1/vyp1.html>; Азаров О.Д. Двотактні підсилювачі постійного струму із симетричною структурою / О. Д. Азаров, С. В. Богомолов, В. А. Гарнага. // Вісник Хмельницького національного університету. - 2008. - №4. - С. 20-24. - ISSN 2226-9150; Уин Палмер. Быстродействующий прецизионный усилитель-преобразователь сопротивлений / Уин Палмер // Электроника. Серия : методы, схемы, аппаратура. - 1988. - №1. - С. 77-82; Богомолов С. В. Високолінійні аналогові пристрої для багаторозрядних аналого-цифрових систем / Азаров О. Д., Богомолов С. В. // Проблеми інформатизації та управління. Національний авіаційний університет. - 2011. - №4(36). - С. 6-18. - ISSN 2073-4751; Азаров О. Д. Багаторозрядні АЦП і ЦАП із ваговою надлишковістю, стійкі до параметричних відмов : монографія / О.Д. Азаров, О. В. Кадук. - Вінниця., 2010. - 150 с. - ISBN 978-966-641-369-0; Бахтиаров Г. Д. Аналого-цифровые преобразователи / Бахтиаров Г. Д., Малинин В. В., Школин В. П. - М. : Советское радио, 1980. - 280 с., ил.; Орнатский П. П. Теоретические основы информационно-измерительной техники / Орнатский П. П. - [2-е изд., перераб. и доп.]. - К. : Вища школа, 1983. - 455 с. - ISBN 5-1388927-A; Walter G. Jong, Op Amp applications handbook / Walter G. Jong - Analog Devices series, 2004, - 895 p; Patent 6734720 USA, H03F 3/45, Operational amplifier in which the idle current of its output push-pull transistors is substantially zero / Hiroshi Imai, assignor to Denso Corporation. - № 10/223702, filed 20.08.2002, issued 11.03.2004. Азаров О. Д. Двотактні підсилювачі постійного струму для багаторозрядних перетворювачів інформації, що самокалібруються : монографія / О. Д. Азаров, В. А. Гарнага. - Вінниця: ВНТУ, 2011. - 156 с; Азаров О.Д. Модель передатної характеристики двотактного підсилювача струму з вибіркоким зворотним зв'язком / О.Д. Азаров, М.Ю. Теплицький // Наукові Праці Вінницького Національного Технічного Університету - В. ВНТУ, 2012 - №3. С. 1-11. Режим доступу: http://archive.nbu.gov.ua/e-journals/VNTU/2012_3/2012-3.files/uk/12odawsf_ua.pdf; Азаров О.Д. Спеціалізовані відбивачі струму з парафазними входами для двотактних підсилювальних схем/ О.Д. Азаров, М.Ю. Теплицький, В.Є. Яцик // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія - В. ВНТУ, 2013 - №1. - С. 45-54; Азаров О.Д. Методи розширення смуги пропускання двотактних підсилювачів постійного струму / О.Д. Азаров, М.Ю. Теплицький // Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції "Методи та засоби кодування, захисту й ущільнення інформації" (Вінниця, 23-25 квітня 2013 р.). - Вінниця:ВНТУ. - 2013. - С. 225-226. Азаров О.Д. Динамічні характеристики двотактних підсилювачів постійного струму із роздільними каналами перетворення сигналів / О.Д. Азаров, М.Ю. Теплицький // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - Вінниця, 2013. - № 4. - С. 89-96; Азаров О.Д. Двотактні підсилювачі постійного струму із покращеними динамічними характеристиками / О.Д. Азаров, М.Ю. Теплицький // Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції "Методи та засоби кодування, захисту й ущільнення інформації" (Вінниця, 23-25 квітня 2013 р.). - Вінниця:ВНТУ. - 2013. - С. 98-100. Амелина М. А. Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap 8. / М. А. Амелина, С.А. Амелин - М.: Горячая линия-Телеком, 2007. - 464 с. Технічний опис HFA3046/3096/3127/3128 Transistor Array SPICE Models: Application Note, Intersil, 1994. - 5 р; Захарченко С.М. Исследование и разработка самокалибрующихся АЦП с накопителем заряда на основе избыточных позиционных систем счисления. Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.13.08 / Винниц. гос. техн. ун-т. - Винниця, 1997. - 16 с; Патент України на корисну модель № 76520, МПК: H03K 3/01(2006.01). Генератор компенсуючого сигналу / О.Д. Азаров, О.В. Дудник, М. В. Пономарьова; заявник і патентовласник Вінницький національний технічний університет. - № 201206585; заявл. 30.05.2012р.; опубл. 10.01.2013, Бюл. № 1; Патент України на корисну модель № 76632, МПК (2013.01): H03K 5/22(2006.01), G05B 1/00. Відбивач струму / О.Д. Азаров, В.Є. Яцик, В.А. Гарнага; заявник і патентовласник Вінницький національний технічний університет. - № 201207769; заявл. 25.06.2012р.; опубл. 10.01.2013, Бюл. № 1; Патент України на корисну модель № 76634, МПК (2013.01): H03K 5/22(2006.01), G05B 1/00. Відбивач струму / О.Д. Азаров, В.Є. Яцик, Л.В. Крупельницький; заявник і патентовласник Вінницький національний технічний університет. - № 201207771; заявл. 25.06.2012р.; опубл. 10.01.2013, Бюл. № 1; Азаров О. Д. Аналого-цифрове порозрядне перетворення на основі надлишкових систем числення з ваговою надлишковістю: монографія / О.Д. Азаров. - Вінниця:

УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2010. - 232 с. - ISBN 978-966-641-354-6; Грушвицкий Р. И. Аналого-цифровые периферийные устройства микропро-цессорных систем / Р. И. Грушвицкий, А. Х. Мурсаев, В. Б. Смолов. - Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1989. - 160 с; Стахов А. П. Коды золотой пропорции / А. П. Стахов. - М.: Радио и связь, 1984. - 152 с; Азаров О. Д. Метод лінеаризації характеристики перетворення АЦП слідкувального типу з ваговою надлишковістю / Азаров О. Д., Дудник О. В., Кириленко Д. О. // Проблеми інформатизації та управління - К.: НАУ, 2011 - №1. С. 5 - 15; Азаров О. Д. Двотактні підсилювачі постійного струму для багаторозрядних перетворювачів форми інформації, що самокалібруються. Монографія / О.Д. Азаров, В.А. Гарнага. - Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2010. - 156 с; Патент України на корисну модель №84381, МПК : H03K 5/22(2006.01), G05B 1/00(2006.01). Підсилювач постійного струму / О.Д. Азаров, С.В. Павлов, М.Ю. Теплицький, В.М. Попенко; заявник і патентовласник Вінницький національний технічний університет. - № 201301362; заявл. 05.02.2013р.; опубл. 25.10.2013, Бюл. № 20; Стешенко В.Б. ПЛИС фирмы ALTERA: проектирование устройств обработки сигналов. - М: ДОДЭКА, 2000 - 128 с; Дудник О.В. Багаторозрядні високолінійні АЦП слідкувального типу з ваговою надлишковістю, що самокалібруються. Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.13.05 / Вінниц. нац. техн. ун-т. - Вінниця, 2013. - 16 с; Азаров О. Д. Високопродуктивні АЦП із ваговою надлишковістю зі змінними тривалостями тактів порозрядного кодування: монографія / О. Д. Азаров, О. О. Решетнік, В. А. Гарнага. - Вінниця : ВНТУ, 2012. - 154 с; Захарченко С. М. Метод оперативного контролю відхилень ваг розрядів АЦП послідовного наближення / С.М. Захарченко, Є.І. Зеленська, А.В. Росощук // Матеріали II Міжнародної наукової конференції "Вимірювання, контроль та діагностика в технічних системах(ВКДТС-2013)" (Вінниця, 29-31 жовтня 2013 р.). - Вінниця: ВНТУ, 2013. - 155 с; Захарченко С. М. Метод оперативного контролю лінійності АЦП послідовного наближення / С.М. Захарченко, А.В. Росощук // Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції "Методи та засоби кодування, захисту й ущільнення інформації" (Вінниця, 23-25 квітня 2013 р.). - Вінниця: ВНТУ, 2013. - С. 384-385; Azarov O. D. Static and dynamic characteristics of the self-calibrating multibit ADC analog components / O. D. Azarov, O. V. Dudnyk, M. Duk, D. Porubov // Proc. SPIE 8698, Optical Fibers and Their Applications 2012, 86980N (January 11, 2013); doi: 10.1117/12.2019737; Азаров О. Д. Багаторозрядні АЦП слідкувального типу з ваговою надлишковістю, що самокалібруються / О. Д. Азаров, О. В. Дудник, Л. В. Крупельницький // Вісник вінницького політехнічного інституту - В.ВНТУ, 2013 - №2. С. 66 - 72; Азаров О. Д. Основи теорії високолінійних аналогових пристроїв на базі двотактних підсилювальних схем: монографія / О. Д. Азаров, С. В. Богомолів. - Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2013. - 142 с.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Павлов Сергій Володимирович

Перелік осіб-виконавців

Азаров Олексій Дмитрович

Богомолів Сергій Віталійович

Гарнага Володимир Анатолійович

Гуменюк Роман Сергійович

Дудник Олександр Вікторович

Діденко Михайло Володимирович

Захарченко Сергій Михайлович

Кадук Олександр Володимирович

Колесник Ірина Сергіївна

Кривогубенко

Павлович Сергій Ігорович

Попенко Володимир Михайлович

Роптанов Володимир Ілліч

Росошук Анастасія Володимирівна

Семеренко Василь Петрович

Тарасова Ольга Миколаївна

Теплицький Михайло Юхимович

Черняк Олександр Іванович

Яцик Володимир Євгенійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

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

