Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U101791

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-12-2023

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Хільчук Микола Олександрович

2. Mykola O. Khilchuk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 172

Назва наукової спеціальності: Електронні комунікації та радіотехніка

Галузь / галузі знань: електроніка та телекомунікації

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Телекомунікації та радіотехніка

Дата захисту: 22-12-2023

Спеціальність за освітою: Телекомунікації та радіотехніка

Місце роботи здобувача: 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:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ID 2877

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: 47.01, 49.01.85, 49.03.05

Тема дисертації:

1. Функціональне інтегрування в сигнальних перетворювачах фотовольтаїчних сенсорних пристроїв з оптичною телекомунікацією

2. Functional integration in signal transducers of photovoltaic sensor devices with optical telecommunications

Реферат/анотація:

1. В дисертаційній роботі розв'язано науково-практичне завдання розширення функціональності та підвищення ефективності функціонування фотоелектроних сенсорних пристроїв з оптичною телекомунікацією, що передбачає структурно-схемний синтез та параметричний аналіз базових вузлів фронт-енду змішаного сигнального перетворення (Mixed Signal Fron-end). Такі сенсорні пристрої відповідають критеріям сумісності з фотовольтаїчними колами живлення та керування; мікропотужного споживання та Rail-to-Rail функціонування, програмованого конфігурування та керування, мультифункціональності та реалізації в базисі систем на кристалі.Основною відмінністю розглянутих в дисертаційній роботі засобів сигнального перетворення є функціональне інтегрування кіл фотоперетворювачів у відповідності до концепції злиття даних (Data Fusion). Іншими, спорідненими, термінами цієї концепції є злиття даних в сенсорних пристроях (Sensor Data Fusion), чи в більш короткому формулюванні злиття сенсорів (Sensor Fusion). В контексті дисертаційної роботи таке функціональне

інтегрування передбачає використання єдиного фотоперетворювача, зокрема фотовольтаїчної панелі в поєднанні з відповідними мультифункціональними сигнальними перетворювачами, для реалізації декількох функцій – фотоосенсорики, фотовольтаїчного живлення та оптичної телекомунікації. З метою розширення функціональності фотоелектронних сенсорних пристроїв розроблено та апробовано сигнальний перетворювач PIT (Programmable Impedance Transducer), в якому синтезуються програмовані вузькосмуговий NBT (Narrow Band Transducer) та широкосмуговий WBT (Wide Band Transducer) сигнальні тракти трансімпедансного типу. Вузькосмуговими трактами забезпечуються вимоги частотної селективності інформативного сигналу, а відтак, високої завадостійкості. Широкосмуговими трактами забезпечуються висока лінійність перетворення в широкій смузі частот, що вирішує такі задачі, як дослідження спектральних характеристик досліджуваних речовин, калібрування сенсорів чи інтегрування в такі сенсори інтелектуальних функцій самодіагностики. З метою підвищення роздільної здатності та точності аналого-цифрового перетворення розроблено та апробовано фронт-енд змішаного сигнального перетворення PTIC (Programmable Trans-Impedance Convertor), що поєднує функції трансімпедансного підсилення та програмно керованого інтегрування. У відповідності до концепції злиття даних (Data Fussion) забезпечується формування масиву результатів вимірювального перетворення при перемиканні режимів роботи PTIC з інверсією напруги на інтегруючому конденсаторі. Використовуючи цей масив та відповідні алгоритми корекції паразитних дрейфів схеми інтегрування, відділяють корисну та паразитну складові сигналу. На відміну від схеми елементарного інтегратора, відбувається модуляція вихідної напруги у всьому діапазоні напруг джерела живлення, що забезпечує підвищення роздільної здатності та точності подальшого аналого-цифрове перетворення.

2. In the dissertation work, the scientific and practical task of expanding the functionality and increasing the efficiency of the operation of photoelectronic sensor devices with optical telecommunication is solved, which involves the structural-schematic synthesis and parametric analysis of the basic nodes of the front-end of the mixed signal transformation (Mixed Signal Front-end). Such sensor devices meet the criteria for compatibility with photovoltaic power and control circuits, micropower consumption and Rail-to-Rail operation, programmable configuration and control, multi-functionality and implementation in the basis of systems on a crystal. The main difference between the means of signal conversion considered in the dissertation is the functional integration of photoconverter circuits in accordance with the concept of data fusion (Data Fusion). Other, related, terms of this concept are data fusion in sensor devices (Sensor Data Fusion), or in a shorter formulation sensor fusion (Sensor Fusion). In the context of the dissertation work, such functional integration involves the use of a single photoconverter, in particular a photovoltaic panel in combination with the corresponding multifunctional signal transducers. In order to expand the functionality of photoelectronic sensor devices, a PIT (Programmable Impedance Transducer) signal converter was developed and tested, in which programmable narrow-band NBT (Narrow Band Transducer) and wide-band WBT (Wide Band Transducer) signal paths of the transimpedance type are synthesized. Narrowband paths meet the requirements of frequency selectivity of the informative signal, and therefore, high immunity. Broadband paths provide high linearity of conversion in a wide frequency band, which solves such tasks as researching the spectral characteristics of the substances under investigation, calibrating sensors, or integrating intelligent self-diagnostic functions. In order to increase the resolution and accuracy of analog-to-digital conversion, a PTIC (Programmable Trans-Impedance Convertor) front-end of mixed signal conversion, which combines the functions of transimpedance amplification and program-controlled integration, was developed and tested. In accordance with the concept of data fusion (Data Fussion), the formation of an array of measurement conversion results is ensured when switching PTIC operating modes with voltage inversion on the integrating capacitor. Using this array and the corresponding algorithms for the correction of parasitic drifts of the integration scheme, the useful and parasitic components of the signal are separated. The output voltage is modulated in the entire voltage range of the power source, which provides an increase in the resolution and accuracy of the subsequent analog-to-digital conversion.

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: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Gryhoriy Barylo, Oksana Boyko, Ihor Helzhynskyy, Roman Holyaka, Mykola Khilchuk, Tetyana Marusenkova. Embedded system for supply voltage converter of organic lightemitting diode with extended functionality // Przegląd elektrotechniczny. – 2021. No. 12. PP. 68-72. doi:10.15199/48.2021.12.11. http://pe.org.pl/abstract_pl.php?nid=12792&lang=1 (Scopus)
- Роман Голяка, Микола Хільчук, Ольга Шпур. Сигнальні перетворювачі сенсорних пристроїв із функціональним поєднанням фотовольтаїчного живлення та оптичного зв'язку // Інфокомунікаційні технології та електронна інженерія. – 2023, Випуск 3, Номер 1: 132-145. https://doi.org/10.23939/ictee2023.01.132
- Г.І. Барило, І.І. Гельжинський, Р.Л. Голяка, Т.А. Марусенкова, М.О. Хільчук. Вбудована система конвертера напруги живлення органічних світлодіодів // Вісник Хмельницького національного університету, №2, 2021 (295). – С. 151-155. http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2021/06/VKNU-TS-2021-N2-295.pdf
- Барило Г.І., Гельжинський І.І., Марусенкова Т.А., Кривенчук Ю.П., Хільчук М.О., Голяка Р.Л., Оксана Бойко. Апаратно-програмна вбудована система частотної селекції сигналу на основі гіратора // Вимірювальна техніка та метрологія. Вип. 82, №1, 2021. С. 37-42. https://doi.org/10.23939/istcmtm2021.01.037
- Grygoriy Barylo, Oksana Boyko, Ihor Gelzynskyy, Roman Holyaka, Zenon Hotra, Tetyana Marusenkova, Mykola Khilchuk, Magdalena Michalska. Hardware and software means for electronic components and sensors research // IAPGOŚ Informatyka, Automatyka, Pomiary W Gospodarce I Ochronie Środowiska – 2020. No. 10(1). – PP. 66-71. http://doi.org/10.35784/iapgos.1513 (журнал EU)
- Голяка Р. Л., Марусенкова Т. А., Хільчук М. О. Пристрої та моделі магнітного трекінгу для систем доповненої реальності // Інфокомунікаційні технології та електронна інженерія (Information and communication technologies, electronic engineering). Том 1. № 2 – 2021. http://ictee.arleons.com/?journal=ictee&page=issue&op=view&path%5B%5D=ictee-1-2&path%5B%5D=ictee-1-2-21-st9
- Roman Holyaka, Gryhoriy Barylo, Tetyana Marusenkova, Mykola Khilchuk, Oksana Boyko. Programmable Mixed Signal Front-End for Sensor Applications // IEEE 16th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET). Lviv. 2022. DOI: 10.1109/TCSET55632.2022.9766863. (Scopus)
- Grygoriy I. Barylo, Oksana V. Boyko, Ihor I. Gelzynskyy, Roman L. Holyaka, Zenon Y. Hotra, Oleksandra Z. Hotra, Tetyana A. Marusenkova, and Mykola O. Khilchuk. Software complex for optoelectronic-electronic components and sensors research. Proc. SPIE 12126, Fifteenth International Conference on Correlation Optics, 121262K (20 December 2021). https://doi.org/10.1117/12.2617390 (Scopus)
- Голяка Р.Л., Марусенкова Т.А., Хільчук М. О. Програмований аналоговий фронт-енд сенсорних мереж в концепції злиття даних // XII Міжнародна науково-технічна конференція "Інформаційно-комп'ютерні технології – 2021 (ІКТ-2021)" 01-03 квітня 2021 р. м. Житомир. Тези конференції. С. 103-104
- Голяка Р.Л., Марусенкова Т.А., Хільчук М.О. Фронт-енд сенсорних пристроїв Інтернету Речей на основі програмованих систем // Розвиток наукової думки постіндустріального суспільства: сучасний дискурс:

матеріали міжнародної наукової конференції (Т. 2), 13 листопада, 2020 рік. Миколаїв, Україна: МЦНД. ISBN 978-617-7171-46-0. https://doi.org/10.36074/13.11.2020.v2.04

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої; методи, теорії, гіпотези; програмні продукти, програмно-технологічна документація

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

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0121U109618

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Голяка Роман Любомирович

2. Roman L. Holyaka

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.27.01

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. Жураковський Богдан Юрійович

2. Bohdan Y. Zhurakovskyi

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.12.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Політанський Руслан Леонідович

2. Ruslan L. Politanskyi

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.12.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Код за ЄДРПОУ: 02071240

Місцезнаходження: вул. Коцюбинського, буд. 2, Чернівці, 58012, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бешлей Микола Іванович

2. Mykola I. Beshley

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.12.02

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. Пиріг Юлія Володимирівна

2. Yulia V. Pyrih

Кваліфікація: к. т. н., 05.12.02

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:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Климаш Михайло Миколайович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Климаш Михайло Миколайович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Бешлей М.І.
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна