Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0519U001862

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-12-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бойко Оксана Василівна

2. Boyko Oksana V.

Кваліфікація: к. т. н., 05.11.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.27.01

Назва наукової спеціальності: Твердотільна електроніка

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 28-11-2019

Спеціальність за освітою: Прикладна математика

Місце роботи здобувача: Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

Код за ЄДРПОУ: 02010793

Місцезнаходження: вул. Пекарська, 69, м. Львів, Львівська обл., 79010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство охорони здоров`я України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 35.052.13

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. С. Бандери, 12, м. Львів, Львівська обл., 79013, 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: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. С. Бандери, 12, м. Львів, Львівська обл., 79013, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 47.14.07, 50.09.37

Тема дисертації:

1. Функціонально-інтегровані сенсори термічного аналізу на структурах твердотільної електроніки

2. Functionally integrated sensors of thermal analysis based on solid state electronics structures

Реферат/анотація:

1. Дисертація спрямована на розроблення наукових і практичних засад побудови та дослідження функціонально-інтегрованих сенсорів термічного аналізу на основі компонентів твердотільної мікроелектроніки та багатофункціональних сигнальних перетворювачів. Враховуючи динаміку розвитку сенсорів термічного аналізу, які широко використовуються в галузях матеріалознавства, фізики, біофізики, медицини, виникає потреба у створенні нових функціонально-інтегрованих, закінчених аналогових фронт-енд пристроїв з підтримкою Інтернету речей. Розроблено нові підходи до побудови мікроелектронних сенсорів термічного аналізу на основі структур твердотільної електроніки (зокрема транзисторних), новизною якої є функціональне інтегрування – використання єдиної мікроелектронної структури перетворювача для керованого нагріву досліджуваного зразка чи середовища згідно заданого алгоритму модуляції теплового потоку, вимірювання температури чи різниці температур між досліджуваним та опорним зразками, а також вимірювання зміни магнітних, механічних, оптичних чи імпедансних характеристик досліджуваного зразка в процесі модуляції його температури. Запропоновано подальший

розвиток методів електротеплової аналогії для синтезу схем заміщення SPICE моделей сенсорів термічного аналізу, інформативними величинами яких є температура фазових переходів (плавлення, склування, кристалізації тощо) досліджуваної речовини та кількість теплової енергії, яка поглинається чи виділяється в процесі такого переходу. Метод реалізовано на новому універсальному SPICE компоненті – Thermicap, який моделює фазовий перехід досліджуваної сенсором речовини з можливістю акумуляції теплової енергії. Встановлено критерії оцінки точності функціонування сенсорів різницевої температури на транзисторних каскадах на основі мінімізації похибки лінійної апроксимації та розроблено методи оптимізації режиму роботи таких сенсорів. Вперше синтезовано структуру функціонально-інтегрованого сенсора температури на основі органічних світловипромінювальних та фоточутливих матеріалів, що поєднує джерело випромінювання, оптично-активне середовище та детектор випромінювання і характеризується високою температурною чутливістю (30 нм/°С). Розроблено нові функціонально-інтегровані сенсори термічного аналізу, що поєднують дослідження термічних і магнітних чи механічних властивостей досліджуваних об'єктів. Пристрої характеризуються високими значеннями роздільної здатності вимірювання температури (менше 0,001□С) та відповідають критеріям та вимогам мікроелектронних пристроїв Інтернету речей: однополярне низьковольтне живлення, мінімальне енергоспоживання, функціонування в широкому діапазоні вхідних та вихідних напруг (rail-to-rail режими роботи), універсальність та стабільність функціонування при зміні зовнішніх впливів.

2. The thesis is aimed at the development of scientific and practical principles of construction and research of functionally integrated sensors of thermal analysis on the basis of solid - state microelectronic components and multifunctional signal converters. Considering the dynamics of thermal analysis sensors' development that are widely used in the fields of materials science, physics, biophysics, medicine, there is a need to create new functionally integrated, complete analogue front-end devices with Internet of Things support. New approaches to the construction of microelectronic sensors of thermal analysis based on structures of solid-state electronics (in particular transistor ones) have been developed. The novelty is the functional integration – the usage of a single microelectronic structure of a converter for the controlled heating of the sample or medium, according to the given algorithm of modulation of a heat flow, the measurement of temperature or temperature difference between the sample and the reference, as well as measurement of changes in magnetic, mechanical, optical and impedance characteristics of the sample during its temperature modulation. The further development of the method of thermal analogy is proposed for the synthesis of substitution schemes of SPICE models of thermal analysis sensors, whose informative quantities are the temperature of phase transitions (melting, glass transition, crystallization, etc.) of the investigated substance and the amount of thermal energy that is absorbed or released during such transition. The method is implemented on a new universal SPICE component - Thermicap, which simulates the phase transition of the investigated substance with the possibility of thermal energy accumulation. The criteria of accuracy estimation of differential temperature sensors' functioning on transistor cascades are established on the basis of minimization of a linear approximation error, and methods of optimization of an operation mode of such sensors are developed. For the first time, the structure of a functionally integrated temperature sensor, based on organic light-emitting and photosensitive materials, is synthesized. It combines a radiation source, an optically active medium and a radiation detector, and is characterized by high temperature sensitivity (30 nm/°C). New functionally integrated thermal analysis sensors that combine the research of thermal and magnetic or mechanical properties of the investigated objects have been developed. The devices are characterized by high values of the resolution of temperature difference measurement (less than 0,001□C), and meet the criteria and requirements of microelectronic devices of the Internet of Things: unipolar low-voltage power supply, minimum energy consumption, functioning in a wide range of input and output voltages (rail-to-rail modes), versatility and stability of operation while changing the external influences.

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. Готра Зенон Юрійович
2. Hotra Zenon Yu.

Кваліфікація: 05.27.01

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. Готра Зенон Юрійович
2. Hotra Zenon Yu.

Кваліфікація: 05.27.01

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. Політанський Леонід Францович

2. Politansky Leonid F.

Кваліфікація: д. т. н., 05.27.01

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. Осадчук Олександр Володимирович

2. Osadchuk Oleksandr V.

Кваліфікація: д. т. н., 05.11.08

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. Вербицький Володимир Григорович

2. Verbitskii Volodymyr G.

Кваліфікація: д. т. н., 05.27.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Заячук Дмитро Михайлович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Микитюк Зіновій Матвійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.