Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0223U004765

Державний реєстраційний номер: 0123U102635

Відкрита

Дата реєстрації: 02-12-2023

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Обґрунтування вибору матеріалів для створення резонансних структур з метаматеріальними властивостями та розробка методики моделювання їх характеристик в мікрохвильовому діапазоні. Моделювання характеристик резонансних структур мікрохвильового діапазону з метаматеріальними властивостями та синтезування відповідних матеріалів для їх створення

Початок етапу: 05-2023

Закінчення етапу: 12-2023

Вид звітного документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070921

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

Телефон: 380442367989

Телефон: 380442044862

Телефон: +38 (044) 204-82-82

E-mail: mail@kpi.ua

WWW: https://kpi.ua/

Інше: kpi.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070921

Адреса: проспект Берестейський, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380442367989

Телефон: 380442044862

Телефон: 380442049494

E-mail: mail@kpi.ua

WWW: https://kpi.ua/

4. Джерела та напрями фінансування

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

КПКВК: 2201300

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 2440.200 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Мікрохвильові пристрої на основі резонансних структур з метаматеріальними властивостями для захисту життєдіяльності та інформаційної безпеки України

Назва роботи (англ)

Microwave devices based on resonant structures with metamaterial properties for the life protection and information security of Ukraine

Реферат (укр)

Об’єкт дослідження – мікрохвильові пристрої на основі високодобротних діелектричних і мікросмужкових резонансних структур з метаматеріальними властивостями для застосування в радіоелектронних засобах військового та цивільного призначення з метою забезпечення захисту інформаційних каналів зв’язку та захисту життєдіяльності цивільних та військових людей. Предмет дослідження – резонансні структури з метаматеріальними властивостями на основі комбінацій мікросмужкових та діелектричних резонаторів. Результати та їх новизна: – запропоновано на основі аналітичного огляду перспективні конструкції резонансних структур з метаматеріальними властивостями для створення різних пристроїв мікрохвильового діапазону; – запропоновано нову математичну модель оцінювання основних параметрів комірок метаматеріалів на основі мікросмужкових та діелектричних резонаторів, що базується на використанні мостових резонансних кіл із зосередженими параметрами; – проведено електродинамічне моделювання, фізичне макетування та вимірювання параметрів резонансних структур з метаматеріальними властивостями, результати якого підтвердили можливість використання мостових резонансних кіл із зосередженими параметрами для опису таких структур. – розроблено в середовищі LABVIEW програму для дослідження ефектів резонансу Фано, електромагнітно індукованої прозорості, яка дозволяє цілеспрямовано формувати полюси загасання в мікрохвильових фільтрах на основі резонансних структур з метаматеріальними властивостями.

Реферат (англ)

Research object – Microwave devices based on high-Q dielectric and microstrip resonant structures with metamaterial properties for use in military and civilian radio-electronic devices in order to ensure the protection of information communication channels and the protection of the vital activities of civilians and military personnel Research subject – Resonant structures with metamaterial properties based on combinations of microstrip and dielectric resonators. Results and novelty: – on the basis of an analytical review, promising designs of resonant structures with metamaterial properties for the creation of various devices in the microwave range are proposed; – a new mathematical model for estimating the main parameters of metamaterial cells based on microstrip and dielectric resonators is proposed, which is based on the use of bridge resonant circuits with concentrated parameters; – electrodynamic modeling, physical modeling and measurement of the parameters of some resonant structures with metamaterial properties were carried out, the results of which confirmed the possibility of using bridge resonant circuits with concentrated parameters to describe such structures; – a program was developed in the LABVIEW environment to study the effects of Fano resonance, electromagnetically induced transparency, which allows purposeful formation of attenuation poles in microwave filters based on resonant structures with metamaterial properties.

Індекс УДК: 621.382.029.6, 621.38.049.77.001.63; 621.375.82.001.63; 621.38.049.77.001.66; 621.375.82.001.66, 621.315.61, 621.002.3:666.3:66.094

Коди тематичних рубрик НТІ: 29.35.47, 47.14.13, 47.09.31, 55.09.35.23

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Проміжний звіт. Мікрохвильові пристрої на основі резонансних структур з метаматеріальними властивостями для захисту життєдіяльності та інформаційної безпеки України

Назва продукції (англ): Interim report. Microwave devices based on resonant structures with metamaterial properties for the life protection and information security of Ukraine

Очікувані результати: Проміжний звіт

Галузь застосування: Електронні комунікації та радіотехніка

Опис продукції (укр): На основі аналітичного огляду запропоновано перспективні конструкції резонансних структур з метаматеріальними властивостями для створення різних пристроїв мікрохвильового діапазону. Також запропоновано нову математичну модель оцінювання основних параметрів комірок метаматеріалів на основі мікросмужкових та діелектричних резонаторів, що базується на використанні мостових резонансних кіл із зосередженими параметрами. Проведено електродинамічне моделювання, фізичне макетування та вимірювання параметрів резонансних структур з метаматеріальними властивостями, результати якого підтвердили можливість використання мостових резонансних кіл із зосередженими параметрами для опису таких структур. Розроблено в середовищі LABVIEW програму для дослідження ефектів резонансу Фано, електромагнітно індукованої прозорості, яка дозволяє цілеспрямовано формувати полюси загасання в мікрохвильових фільтрах на основі резонансних структур з метаматеріальними властивостями.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 05.202311.2023

Виробник продукції: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Споживачі продукції: Національний фонд досліджень України

Перспективні ринки: Розробники та виробники телекомунікаційних, радіолокаційних, навігаційних, телерадіомовних пристроїв та систем

Права інтелектуальної власності: Отримано патент

Форми та умови передачі продукції: За договорами

7. Бібліографічний опис

1. Avdieienko, H., Ilchenko, M., Kamaraly, R., Zhivkov, A. (2023). Microwave Resonant Structures with Metamaterial Properties as Models of Some Quantum Interference Processes. In: Ilchenko, M., Uryvsky, L., Globa, L. (eds) Progress in Advanced Information and Communication Technology and Systems. MCiT 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 548. Springer, Cham.

2. Ilchenko, M. Y., Zhivkov, O. P., Kamarali, R. V., Lutchak, O. V., Fedorchuk, O. P., V'yunov, O. I., Belous, A. G., Plutenko, T. O. & Avdeyenko, G. L. (2023). Modeling of Electromagnetically Induced Transparency With RLC Circuits and Metamaterial Cell. IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques.

3. Наритник, Т., Кузьмичов, І., Авдєєнко, Г., Музичишин, Б., Май, О., Алісов, А. (2023). Суматор потужностей на базі квазіоптичного відкритого резонатора як високостабильний генератор терагерцевого діапазону.

4. Патент на корисну модель № 153192 (Україна) «Смугопропускний фільтр з функцією перестройки частоти» H01P 1/203 // Наритник Т. М., Захаров О. В., Авдєєнко Г. Л., Розенко С. О., Пінчук Л. С., Пром. Власність № 22 (31.05.2023)

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 76

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік організацій-співвиконавців

Назва організації: Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417383

Адреса: проспект академіка Палладіна, буд. 32/34, м. Київ, 03142, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380442251516

Телефон: 380442253071

E-mail: office@ionc.kiev.ua

WWW: http://ionc.com.ua

Перелік осіб-виконавців

Ільченко Михайло Юхимович (д.т.н., професор, академік НАНУ)

Авдєєнко Гліб Леонідович (к.т.н.)

Камаралі Роман Вадимович

Наритник Теодор Миколайович (к.т.н.)

Степаненко Володимир Михайлович

Керівник організації:

Пасічник Віталій Анатолійович (д. т. н., професор)

Керівники роботи:

Ільченко Михайло Юхимович (д.т.н., професор, академік НАНУ)

В'юнов Олег Іванович (к. х. н., с.н.с.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.