

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U003738

Державний реєстраційний номер: 0120U101526

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-06-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Фільтри нижніх частот на основі тривимірних шлейфів

Початок етапу: 03.2020

Закінчення етапу: 03.2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, 37, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442367989, 380442044862

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, 37, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442367989, 380442044862

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7706 - безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Фільтри нижніх частот на основі тривимірних шлейфів

Назва роботи англійською:

Low-pass filters based on three-dimensional stubs

Реферат українською:

РЕФЕРАТ Звіт про НДР: 31 с., 18 рис., 2 табл., 12 джерел посилання. ФІЛЬТРИ НИЖНІХ ЧАСТОТ, ТРИВИМІРНИЙ ШЛЕЙФ. Об'єкт дослідження — характеристики тривимірних шлейфів і фільтрів нижніх частот. Мета роботи — підвищення вибірності частотних фільтрів нижніх частот використанням тривимірних шлейфів. Методи дослідження — розробка моделей та зразків, комп'ютерне одно- та тривимірне моделювання мікросмушкових структур та фільтрів нижніх частот на їхній основі, експериментальні дослідження зразків структур та фільтрів. Запропоновано конструкції тривимірних шлейфів та фільтрів нижніх частот на їхній основі. Виконано порівняння параметрів традиційного двовимірного та тривимірного шлейфів. Запропоновано одновимірну модель тривимірного шлейфа, що характеризує шлейф еквівалентними хвильовим імпедансом та відносною діелектричною проникністю. Одновимірну модель доцільно використовувати як модель першого наближення під час проектування та комп'ютерного моделювання мікросмушкових фільтрів на основі ємнісних тривимірних шлейфів. Виконано тривимірне моделювання структур та фільтрів, що свідчить про помітне покращення характеристик, як порівняти з традиційними структурами. Оптимізовано конструкцію фільтра нижніх частот на основі тривимірних шлейфів. Виконано експериментальне дослідження зразків тривимірного шлейфа та фільтра нижніх частот на основі тривимірних шлейфів. Результати НДР упроваджено в навчальний процес в навчальних дисциплінах, при підготовці дисертаційних та атестаційних робіт на радіотехнічному факультеті КПІ ім. Ігоря Сікорського. Результати роботи можуть бути реалізовані на підприємствах радіоелектронного профілю, у відповідних навчальних закладах України.

Реферат англійською:

ABSTRACT Scientific research work (SRW) report: 31 pages, 18 figures, 2 tables, 12 reference sources. LOW-PASS FILTERS, THREE-DIMENSIONAL STUB. The object of research is the characteristics of three-dimensional stubs and low-pass filters. The purpose of the work is to increase the selectivity of low-pass frequency filters using three-dimensional stubs. Research methods — development of models and samples, one- and three-dimensional computer modeling of microstrip structures and low-pass filters based on them, experimental studies of structures and filters samples. Designs of three-dimensional stubs and low-pass filters based on them are proposed. A comparison of the parameters of traditional two-dimensional and three-dimensional stubs was made. A one-dimensional model of a three-dimensional stub is proposed, which characterizes the stub by equivalent wave impedance and relative permittivity. It is advisable to use the one-dimensional model as a first approximation model during the design and computer simulation of microstrip filters based on capacitive three-dimensional stubs. Three-dimensional modeling of structures and filters has been performed, which indicates a noticeable improvement the characteristics compared to traditional structures. The design of the low-pass filter based on three-dimensional stubs has been optimized. An experimental study of a three-dimensional stub samples and a low-pass filter based on three-dimensional stubs was performed. The results of the SRW are implemented in the educational process in education disciplines, during the preparation of dissertation and attestation works at the Radioengineering Faculty Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute. The results of the work can be implemented at enterprises of the radio-electronic profile, in the relevant educational institutions of Ukraine.

Індекс УДК: 621.382.037.37, 621.372.542

Коди тематичних рубрик:47.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Нелін Євгеній Андрійович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Звіт про НДР: Фільтри нижніх частот на основі тривимірних шлейфів

Назва НТП англійською: Scientific research work (SRW) report: Low-pass filters based on three-dimensional stubs

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Виробництво комп'ютерів, електронної та оптичної продукції

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Запропоновано конструкції тривимірних шлейфів та фільтрів нижніх частот на їхній основі. Виконано порівняння параметрів традиційного двовимірного та тривимірного шлейфів. Запропоновано одновимірну модель тривимірного шлейфа, що характеризує шлейф еквівалентними хвильовим імпедансом та відносною діелектричною проникністю. Одновимірну модель доцільно використовувати як модель першого наближення під час проектування та комп'ютерного моделювання мікросмужкових фільтрів на основі ємнісних тривимірних шлейфів. Виконано тривимірне моделювання структур та фільтрів, що свідчить про помітне покращення характеристик, як порівняти з традиційними структурами. Оптимізовано конструкцію фільтра нижніх частот на основі тривимірних шлейфів. Виконано експериментальне дослідження зразків тривимірного шлейфа та фільтра нижніх частот на основі тривимірних шлейфів. Результати НДР упроваджено в навчальний процес в навчальних дисциплінах, при підготовці дисертаційних та атестаційних робіт на радіотехнічному факультеті КПІ ім. Ігоря Сікорського. Результати роботи можуть бути реалізовані на підприємствах радіоелектронного профілю, у відповідних навчальних закладах України.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Удосконалення пристроїв частотної обробки сигналів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською:Стаття: Нелін Є. А. Резонанс Фано в довгій лінії / Є. А. Нелін, Ю. В. Непочатих // Вісник НТУУ «КПІ». Серія — Радіотехніка. Радіоапаратобудування. — 2021. — Вип. 84, с. 88 – 94.

Назва НТП англійською: Article: Nelin E. A. Fano Resonance in Transmission Line / E. A. Nelin, Yu. V. Nepochatykh // Bulletin of NTUU KPI. Series Radiotechnique. Radioapparatus building. — 2021. — vol. 84, pp. 88 – 94.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Виробництво комп'ютерів, електронної та оптичної продукції

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Виконано порівняння асиметричної резонансної характеристики Фано та симетричної універсальної резонансної кривої. Проаналізовано імпедансні умови повного відбиття, необхідного для формування нуля характеристики Фано. Теоретично обґрунтовано можливість резонансу Фано в довгих лініях (ДЛ) зі шлейфами. Розглянуто структури на основі розімкнутого або короткозамкнутого шлейфа та відрізка ДЛ, а також на основі двох розімкнутих або розімкнутого та короткозамкнутого шлейфів. Виконано математичний аналіз показників структур. Наведено параметри ДЛ та розраховані частотні характеристики коефіцієнта проходження ДЛ. Виконано порівняння отриманих частотних характеристик з аналітичною характеристикою Фано, а також з характеристикою класичного півхвильового резонатора. У порівнянні з півхвильовим резонатором ДЛ з характеристикою Фано дозволяють помітно підвищити добротність, подавити відгуки на частотах найближчих гармонік і зменшити розміри. Показано можливість реалізації надвузкосмугових частотних характеристик структурою на основі розімкнутого та короткозамкнутого шлейфів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Удосконалення пристроїв частотної обробки сигналів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: Стаття: Нелін Є. А. Поліпшення параметрів резонатора на основі розімкнутого та короткозамкнутого шлейфів / Є. А. Нелін, Ю. В. Непочатих // Вісник НТУУ «КПІ». Серія — Радіотехніка. Радіоапаратуобудування. — 2022. — Вип. 89, с. 48 – 53.

Назва НТП англійською: Article: Nelin E. A. Improving Parameters of Resonator on Open- and Short-Circuited Stubs / E. A. Nelin, Yu. V. Nepochatykh // Bulletin of NTUU KPI. Series Radiotechnique. Radioapparatus building. — 2022. — vol. 89, pp. 48 – 53.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Виробництво комп'ютерів, електронної та оптичної продукції

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розглянуто особливості амплітудно-частотної характеристики (АЧХ) резонатора на основі розімкнутого та короткозамкнутого шлейфів. Частотна залежність еквівалентної ємності розімкнутого шлейфа призводить до значного її збільшення за резонансу. У результаті досягається висока добротність. Однак, такій ємності відповідає мала індуктивність і, відповідно, неприйнятно мала довжина короткозамкнутого шлейфа. Недолік традиційного резонатора ще й у низькому значенні характеристичного імпедансу шлейфів. У статті запропоновано два конструктивних рішення для подолання цих недоліків. Показано, що на відміну від традиційного рішення з однаковими імпедансами шлейфів, у разі різноімпедансних шлейфів (високоімпедансного розімкнутого й низькоімпедансного короткозамкнутого) короткозамкнутий шлейф помітно довший. Наведено АЧХ двох варіантів резонатора на основі різноімпедансних шлейфів, що відрізняються значеннями їх характеристичних імпедансів. Значення характеристичних імпедансів шлейфів першого варіанта задовольняють межах значень для двовимірних мікросмужкових елементів, а другого варіанта — тривимірних. У другому варіанті короткозамкнутий шлейф довший й більш високе подавлення сигналів у смугах подавлення. Як порівняти з традиційним рішенням, довжина короткозамкнутого шлейфа у першому і другому варіантах більша у 2,2 і 3,2 рази відповідно. Друге з запропонованих рішень — введення в конструкцію резонатора відрізка основної лінії передачі. Показано, що у випадку високоімпедансного відрізка добротність резонатора збільшується. Наведено АЧХ резонатора з чвертьхвильовим та півхвильовим відрізками, що підвищують добротність у 3 та 4 рази, як порівняти з випадком без відрізків. Отримано формули для добротності, що дають змогу у першому наближенні вибрати необхідні значення конструктивних параметрів резонатора запропонованої конструкції. Наведено АЧХ резонатора на основі обох запропонованих рішень та виконано порівняння конструктивних параметрів запропонованого і традиційного резонаторів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Удосконалення пристроїв частотної обробки сигналів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: Стаття: Нелін Є. А. Смугові фільтри на основі ортогональних резонаторів / Є. А. Нелін, Ю. В. Непочатих // Вісник НТУУ «КПІ». Серія — Радіотехніка. Радіоапаратобудування. — 2022. — Вип. 90, с. 31 – 36.

Назва НТП англійською: Article: Nelin E. A. Bandpass Filters on Orthogonal Resonators / E. A. Nelin, Yu. V. Nepochatykh // Bulletin of NTUU KPI. Series Radiotechnique. Radioapparatus building. — 2022. — vol. 90, pp. 31 – 36.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Виробництво комп'ютерів, електронної та оптичної продукції

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Частотні фільтри, особливо смугові, необхідні для радіотехнічних систем різного призначення. Бурхливий розвиток телекомунікаційних систем зумовлює постійне посилення вимог до смугових фільтрів, і пошук нових, більш ефективних конструктивних рішень. Тенденції останніх років ґрунтуються на підвищенні крутості амплітудно-частотної характеристики (АЧХ) фільтра формуванням нулів поблизу смуги пропускання. Ці нулі зумовлені додатковими зв'язками між елементами фільтра або, за безпосереднього зв'язку, — шлейфами. У досліджуваних конструкціях як базові структури смугового фільтра використовують різні модифікації поодиноких резонаторів. У статті як базову запропоновано структуру на основі двох резонаторів, розташованих ортогонально. Подовжній (відносно напрямку поширення хвилі) резонатор утворено півхвильовим відрізком довгої лінії, а поперечний — двома розімкнутими або розімкнутим та короткозамкнутим шлейфами. Для моделювання використано модель довгої лінії без втрат. Досліджено АЧХ структури на основі ортогональних резонаторів (ОР). Зі зменшенням характеристичного імпедансу подовжного резонатора смуга пропускання розширюється. Оскільки нулі АЧХ поблизу смуги пропускання зафіксовані шлейфами, у цьому випадку зростає прямокутність характеристики. Для формування високопрямокутної АЧХ фільтра достатньо 2 – 3 структур. Введення двох додаткових чвертьхвильових відрізків основної лінії, що прилягають до ОР-структури, призводить до зниження рівня бокових пелюсток АЧХ. Параметри розглянутої ОР-структури з відрізками достатні для її застосування як простого фільтра. Досліджено АЧХ фільтрів на основі двох та трьох зв'язаних ОР-структур. Зв'язок виконано чвертьхвильовим відрізком основної лінії. Параметри АЧХ фільтрів відповідають еліптичній характеристиці відповідно шостого і восьмого порядків. Розглянуто фільтр на основі двох зв'язаних ОР-структур з розімкнутим та короткозамкнутим шлейфами. Амплітудно-частотна характеристика такого фільтра має розширені смуги подавлення.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Удосконалення пристроїв частотної обробки сигналів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: Тези доповіді: Нелін Є. А. Підвищення селективності резонатора на розімкнутих шлейфах / Є. А. Нелін, Ю. В. Непочатих // 41-а Міжнародна науково-технічна конференція IEEE "ELECTRONICS AND NANOTECHNOLOGY" ("Електроніка і нанотехнології") (ELNANO-2022). Київ, Україна, 10 – 14 жовтня 2022 р.: матеріали конференції, с. 558 – 561.

Назва НТП англійською: Theses of the report: Nelin E. A. Selectivity increasing of resonator on open-circuited stubs / E. A. Nelin, Yu. V. Nepochatykh // 2022 IEEE 41st International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO), Kyiv, Ukraine, 2022, pp. 558 – 561.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Виробництво комп'ютерів, електронної та оптичної продукції

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розглянуто особливості частотно-імпедансної характеристики, а також характеристики пропускання резонатора на основі двох розімкнутих шлейфів. Перевага такого резонатора — висока крутизна АЧХ і наявність двох нулів поблизу резонансної частоти. Помітне погіршення селективності в смугах подавлення при відстроюванні від резонансної частоти резонатора обмежує його використання. Запропоновано та проаналізовано рішення на основі відрізків довгої лінії, що дозволяють покращити подавлення в смугах подавлення та підвищити добротність такого резонатора.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Удосконалення пристроїв частотної обробки сигналів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: Тези доповіді: Нелін Є. А. Мікросмушковий резонатор на шлейфі та відрізка / Є. А. Нелін, Ю. В. Непочатих // 2023 17-та міжнародна IEEE конференція з досвіду проектування та застосування систем САПР (CADSM). Ярослав, Польща, 22 – 25 лютого 2023 р.: матеріали конференції, с. 32 – 35.

Назва НТП англійською: Theses of the report: Nelin E. A. Microstrip resonator on stub and section / E. A. Nelin, Yu. V. Nepochatykh // 2023 IEEE 17th International Conference on the Experience of Designing and Application of CAD Systems (CADSM), Jaroslaw, Poland, 2023, pp. 32 – 35.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Виробництво комп'ютерів, електронної та оптичної продукції

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: У звичайних шлейфових резонаторах використовуються два шлейфи — обидва розімкнуті або розімкнутий і короткозамкнутий. У представленій роботі запропонований резонатор на одному шлейфі і відрізка лінії передачі. Таке конструктивне рішення спрощує конструкцію резонатора і зменшує його поперечні (відносно напрямку поширення хвилі) розміри. Розглянуто адмітансні характеристики відрізка як реактивного і трансформуючого елемента резонатора. Запропоновано відрізок, який складається з кількох сегментів. Наведено характеристики передачі резонаторів на розімкнутому і короткозамкнутому шлейфах і відрізка лінії передачі.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Удосконалення пристроїв частотної обробки сигналів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: Тези доповіді: Нелін Є. А. Формування смугового відгуку ортогональними резонаторами / Є. А. Нелін, Ю. В. Непочатих // 2023 17-та міжнародна IEEE конференція з досвіду проектування та застосування систем САПР (CADSM). Ярослав, Польща, 22 – 25 лютого 2023 р.: матеріали конференції, с. 51 – 54.

Назва НТП англійською: Theses of the report: Nelin E. A. Formation of Bandpass Response by Orthogonal Resonators / E. A. Nelin, Yu. V. Nepochatykh // 2023 IEEE 17th International Conference on the Experience of Designing and Application of CAD Systems (CADSM), Jaroslaw, Poland, 2023, pp. 51 – 54.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Виробництво комп'ютерів, електронної та оптичної продукції

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Звичайні смугові фільтри використовують поодинокі резонатори з зовнішнім зв'язком. У представлений роботі розглянуто структуру на основі двох ортогональних резонаторів — подовжньому і поперечному (щодо напрямку поширення хвилі) — з внутрішнім зв'язком. Подовжній резонатор утворений півхвильовим відрізком лінії передачі. Поперечний резонатор виконано на основі двох розімкнутих шлейфів або розімкнутого і короткозамкнутого шлейфів. Проаналізовано особливості формування смугового відгуку такою структурою. Запропоновано рішення для зниження рівня бокових пелюсток и подавлення паразитних відгуків. Наведено характеристики передачі структур.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Удосконалення пристроїв частотної обробки сигналів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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

Стаття: Нелін Є. А. Резонанс Фано в довгій лінії / Є. А. Нелін, Ю. В. Непочатих // Вісник НТУУ «КПІ». Серія — Радіотехніка. Радіоапаратобудування. — 2021. — Вип. 84, с. 88–94.

Стаття: Нелін Є. А. Поліпшення параметрів резонатора на основі розімкнутого та короткозамкнутого шлейфів / Є. А. Нелін, Ю. В. Непочатих // Вісник НТУУ «КПІ». Серія — Радіотехніка. Радіоапаратобудування. — 2022. — Вип. 89. — с. 48–53.

Стаття: Нелін Є. А. Смугові фільтри на основі ортогональних резонаторів / Є. А. Нелін, Ю. В. Непочатих // Вісник НТУУ «КПІ». Серія — Радіотехніка. Радіоапаратобудування, — 2022. — Вип. 90. — с. 31–36.

Тези доповіді: Нелін Є. А. Підвищення селективності резонатора на розімкнутих шлейфах / Є. А. Нелін, Ю. В. Непочатих // 41-а Міжнародна науково-технічна конференція IEEE "ELECTRONICS AND NANOTECHNOLOGY" ("Електроніка і нанотехнології") (ELNANO-2022). Київ, Україна, 10 – 14 жовтня 2022 р.: матеріали конференції, с. 558 – 561.

Тези доповіді: Нелін Є. А. Мікросмужковий резонатор на шлейфі та відрізка / Є. А. Нелін, Ю. В. Непочатих // 2023 17-та міжнародна IEEE конференція з досвіду проектування та застосування систем САПР (CADSM). Ярослав, Польща, 22 – 25 лютого 2023 р.: матеріали конференції, с. 32 – 35.

Тези доповіді: Нелін Є. А. Формування смугового відгуку ортогональними резонаторами / Є. А. Нелін, Ю. В. Непочатих // 2023 17-та міжнародна IEEE конференція з досвіду проектування та застосування систем САПР (CADSM). Ярослав, Польща, 22 – 25 лютого 2023 р.: матеріали конференції, с. 51 – 54.

X. Заклучні відомості

Керівник юридичної особи

Антипенко Руслан Володимирович
к. т. н., 05.12.07

Перелік осіб-виконавців

Нелін Євгеній Андрійович
(д. т. н., 05.12.17)

Непочатих Юрій Васильович

Попсуй Володимир Ілліч

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Непочатих Ю. В.

Телефон

+38 (097) 004-49-09

Реєстратор

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

