

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U001379

Державний реєстраційний номер: 0121U109883

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-01-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Математичні моделі приймально-передавальних електродинамічних структур

Початок етапу: 04.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, буд. 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577051247

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

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

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: просп. Перемоги, буд. 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

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.): 1483.936

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження приймально-передавальних електродинамічних структур радіоелектронних систем багатоцільового призначення

Назва роботи англійською:

Investigation of the transmitting and receiving electrodynamic structures of multipurpose radio-electronic systems

Реферат українською:

Мета етапу: побудова математичної моделі і розв'язання задачі збудження електромагнітних хвиль імпедансним вібратором в необмеженому просторі, над плоским і кутовим екранами кінцевих розмірів, розробка підходу до дослідження та математичного моделювання ректен. Отримано числово-аналітичний розв'язок задачі в тонкодротяній постановці для імпедансного вібратора з локальним несиметричним збудженням, розташованого в специфічних електродинамічних об'ємах. На підставі оптимізаційного моделювання буде встановлено дизайн імпедансної антени, яка характеризується трьома резонансними частотами, розташованими в стандартних діапазонах для мобільного бездротового зв'язку (GSM 900, GSM 1800 і WiMAX). На основі нових розв'язків нелінійних електродинамічних задач був створений системний підхід до проектування ректен при якому приймання енергії електромагнітних випромінювань та перетворення її в енергію постійного струму розглядається як єдиний процес. Це дозволяє провадити всебічний аналіз нелінійних ефектів, що виникають у таких структурах та створювати антени-перетворювачі (ректени) з оптимальними характеристиками в залежності від умов та режимів їх функціонування. Скомплектовано два підходи до створення НШС імпульсної приймальної феритової антени і на цій основі розроблено експериментальний зразок антени, яку оптимізовано за параметрами чутливість і ширина смуги частот для використання в радіолокаторах підповерхневого зондування з імпульсними зондуючими сигналами наносекундного діапазону тривалостей. На відміну від існуючих НШС імпульсних приймальних антен, феритові антени матимуть значно менші габарити, вагу, а також значно кращі можливості для інтеграції їх у антенні системи радіолокаторів і застосування цифрової обробки сигналів з використанням додаткових просторово часових фільтрів і перспективних алгоритмів виділення цільових даних.

Реферат англійською:

The purpose of the stage: the construction of a mathematical model and solving the problem of excitation of electromagnetic waves by the impedance vibrator in unlimited space, over flat and angular screens of finite size, development of the approach to research and mathematical modeling of rectennas. The numerical-analytical solution of the problem in a thin-wire statement for the impedance vibrator with local asymmetric excitation located in specific electrodynamic volumes is obtained. Based on the optimization modeling, the design of the impedance antenna will be carried out, which is characterized by three resonant frequencies located in the standard bands for mobile wireless communication (GSM 900, GSM 1800 and WiMAX). Based on the new solutions of nonlinear electrodynamic problems a systematic approach to rectenna design was created in which the reception of energy of electromagnetic radiation and its conversion into DC energy is considered as a single process. This allows a comprehensive analysis of nonlinear effects that occur in such structures and create antennas-converters (rectennas) with optimal characteristics depending on the conditions and modes of their operation. Two approaches to the creation of the ultrawideband impulse receiving ferrite antenna have been developed, and on this basis the experimental antenna sample has been developed, which is optimized in terms of sensitivity and bandwidth for use in subsurface probing radars with nanosecond pulsed probing signals. Unlike existing ultrawideband impulse receiving antennas, ferrite antennas will have much smaller dimensions and weight, as well as much better opportunities for their integration into the antenna system of the radar and the use

of digital signal processing using additional spatio-temporal filters and advanced algorithms for extracting target data.

Індекс УДК: 621.37/.39.002.2; 621.37/.39.002.5, 537.87, 621.3.051

Коди тематичних рубрик: 47.13

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Нестеренко Михайло Васильович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Математичні моделі приймально-передавальних електродинамічних структур

Назва НТП англійською: Mathematical models of receiving and transmitting electrodynamic structures

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Вироби технічні, Технології, Методи, теорії, Програмні продукти

Галузь застосування: наукове приладобудування, електроніка, технології розробки елементів і пристроїв міліметрового та субміліметрового (терагерцового) діапазонів, НВЧ технології, біомедицина, зв'язок, інформаційні системи, радіоастрономія, радіолокація, навігація тощо

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Побудована математична модель і проведено рішення задачі збудження електромагнітних хвиль імпедансним вібратором в необмеженому просторі, над плоским і кутовим екранами кінцевих розмірів. Розроблено підхід до дослідження та побудована нелінійна математичної модель ректен. Проведено моделювання ректен мікрохвильового діапазону при різних режимах їх збудження. Проведено моделювання варіантів побудови НШС імпульсної феритової приймальної антени із застосуванням методу кінцевих різниць у часовій області. Визначені перехідні характеристики конструктивних елементів антен.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: ІРЕ ім. О.Я. Усикова НАН України, РІ НАН України, ХНУРЕ, НАУ ім. Н. Є. Жуковського «ХАІ», НДІ Радіовимірювань, підприємства «Укроборонпрому» (ДП «Протон»), ДП «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля», ДП ХКБМ імені О.О. Морозова, Ганноверський університет імені Готфріда Вільгельма Лейбніца (Германія), ТОВ «НВО «Контур», ТОВ «НВП Харківська антенна компанія», підприємства з розробки і створення сучасних РЛС, радіотехнічних комплексів та ін

Перспективні ринки: Україна, Європа, Китай, США

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):

ІХ. Бібліографічний опис

Asymmetric impedance vibrator for multi-band communication systems / M. V. Nesterenko, V. A. Katrich, S. L. Berdnik, O. M. Dumin, Y. O. Antonenko // Progress In Electromagnetics Research M, Vol. 102 - 2021. - P. 81-89. doi:10.2528/PIERM21031207

Transient response of UWB multi-lop ferrite antenna for receiving pulses of nanosecond duration / T. M. Ogurtsova, G. P. Pochanin, P. V. Kholod, N. K. Blinova. - Telecommunications and Radio Engineering, Vol. 80(2) - 2021. - P. 47-60. doi: 10.1615/TelecomRadEng.2021037520

Approximate boundary conditions for electromagnetic fields in electrodynamics / M. V. Nesterenko, V. A. Katrich, S. L. Berdnik, D. V. Gretsikh, A. V. Gomofov // Telecommunications and Radio Engineering, Vol. - 2021. - P. . (y друці)

Математична модель антени з нелінійними характеристиками для розрахунку електромагнітного поля у зоні Френеля / Д. В. Грецьких, А. В. Гомозов, В. О. Алексєєв, В. О. Катрич, М. В. Нестеренко // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. Збірка наукових праць. Випуск ... - Харків: ХАІ, 2021. - С. (y друці).

Triple-band dipole antenna for wireless communication systems / S. Berdnik, V. Katrich, M. Nesterenko, O. Dumin // Proc. IIIth Ukraine Conf. on Electrical and Computer Engineering UKRCON'2021. - Lviv (Ukraine). - 2021. - P. 147-150.

Theory of systems with thin impedance dipoles and narrow slots / M. Nesterenko, V. Katrich, S. Berdnik, S. Pshenichnaya // Proc. XXVIth Intern. Seminar on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory DIPED'2021. - Tbilisi (Georgia). - 2021. - P. 103-108. doi: 10.1109/DIPED53165.2021.9552271

Applying the electrodynamic approach to modeling wireless power transmission systems / V. Aliksieiev, D. Gretsikh, A. Luchaninov, V. Lykhograi, A. Shcherbina // Proc. XXVIth Intern. Seminar on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory DIPED'2021. - Tbilisi (Georgia). - 2021. - P. 111-115. doi: 10.1109/DIPED53165.2021.9552254

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Катрич Віктор Олександрович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Антоненко Євгеній Олександрович

(к. ф.-м. н.)

Бердник Сергій Леонідович

(д. ф.-м. н.)

Гомозов Андрій Володимирович

(к.т.н., 05.12.17)

Грецьких Дмитро Вячеславович

(д. т. н., 05.12.07)

Думін Олександр Миколайович

(д. ф.-м. н., 01.04.03)

Катрич Віктор Олександрович

(д. ф.-м. н.)

Огурцова Тетяна Миколаївна

(к. ф.-м. н.)

Почанін Геннадій Петрович

(к. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Козир О.В.

Телефон

+38 (057) 707-52-96

Реєстратор

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

