

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U101696

Державний реєстраційний номер: 0118U002021

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-01-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Випромінювання і приймання гармонічних та імпульсних електромагнітних полів антенами магнітного і електричного типу з локальними магнітними і діелектричними неоднорідностями

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітнього документа: Остаточний 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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 4190.565

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Випромінювання і приймання гармонічних та імпульсних електромагнітних полів антенами магнітного і електричного типу з локальними магнітними і діелектричними неоднорідностями

Назва роботи англійською:

Radiation and receiving of the harmonic and pulsed electromagnetic fields by the antennas of magnetic and electric types with local magnetic and dielectric inhomogeneities.

Реферат українською:

Мета роботи – розробка математичних моделей процесів збудження, розсіяння щілинними і щілинно-вібраторними випромінювачами, що містять локальні діелектричні неоднорідності, поліпшення характеристик дифракційних полів випромінювачів і створення їх нових типів та систем з регульованими енергетичними характеристиками. Розробка методу вимірювання ефективної магнітної проникності феритових стрижнів та оптимізація усіх параметрів приймальної антени НШС імпульсних радіоелектронних систем. Розв'язано задачі збудження і розсіяння електромагнітного поля: повздовжньою щілиною, прорізаною в широкій стінці прямокутного хвилеводу, яка має багат шарове заповнення діелектриком та їх системами, системами з магніто-діелектричним заповненням щілин; поперечною щілиною в торці хвилеводу, який має діелектричну вставку, та зв'язує електродинамічні об'єми – хвилевід-зовнішнє діелектричне середовище; комбінованими щілинно-вібраторними випромінювачами з монополями, що мають розподілений поверхневий імпеданс і розташовані як поза, так і всередині хвилеводу та їх системами. Розв'язано задачу збудження магнітним струмом хвилеводу, заповненого анізотропним діелектриком для випадку поперечної анізотропії; задачу про зв'язок електродинамічних об'ємів (хвилевід-хвилевід, хвилевід-резонатор, хвилевід-зовнішнє середовище) через вузьку поперечну щілину, яка має часткове заповнення діелектриком; задачу взаємодії НШС імпульсів електромагнітних полів без несучої з феритовим циліндром. Розроблено новий спосіб вимірювання ефективної магнітної проникності феритових стрижнів довільних розмірів та довільного перерізу. Створено установку для її вимірювання новим способом. На основі розв'язаних задач створено методи та алгоритми розрахунку, проведено числові та експериментальні дослідження характеристик випромінюючих структур.

Реферат англійською:

The purpose of the work is to develop mathematical models of excitation, scattering by slot and slot-vibrator radiators containing local dielectric inhomogeneities, to improve the characteristics of diffraction fields of radiators and to create new types and systems with adjustable energy characteristics. Development of a method for measuring the effective magnetic permittivity of ferrite rods and optimization of all parameters of the receiving antenna of pulsed radio electronic systems. The problems of excitation and scattering of the electromagnetic field are solved: by a longitudinal slot cut in the wide wall of a rectangular waveguide, which has a multilayer filling with dielectrics and their systems, systems with magneto-dielectric filling of slots; a transverse slot at the end of the waveguide, which has a dielectric insert and connects the electrodynamic volumes – the waveguide-external dielectric medium; combined slot-vibrator emitters with monopoles having a distributed surface impedance and located both outside and inside the waveguide and their systems. The problem of excitation by a magnetic current of a waveguide filled with an anisotropic dielectric for the case of transverse anisotropy is solved; the problem of connection of electrodynamic volumes (waveguide-waveguide, waveguide-resonator, waveguide-external environment) through a narrow transverse slot, which has a partial filling with dielectric; the problem of the interaction of NSS pulses of electromagnetic fields without a carrier with a ferrite cylinder. A new method for measuring the effective magnetic permittivity of ferrite rods of arbitrary size and arbitrary cross section has been developed. An installation for its measurement in a new way has been created. On the basis of the solved problems

methods and algorithms of calculation are created, numerical and experimental researches of characteristics of radiating structures are carried out.

Індекс УДК: 621.385.001.63; 621.385.001.66; 621.387.001.63; 621.387.001.66, 538.3:621.396.671

Коди тематичних рубрик: 47.14.03

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Ляховський Анатолій Федорович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Математичні моделі та електродинамічні характеристики випромінюючих структур: щілинних випромінювачів з неоднорідним діелектричним заповненням та їх систем; щілинних елементів зв'язку електродинамічних об'ємів з локальними діелектричними неоднорідностями, як у щілині, так і у хвилеводі; комбінованих вібраторно-щілинних випромінювачей з імпедансними керувальними елементами та їх систем. Математична модель збудження магнітним струмом хвилеводу, заповненого анізотропним діелектриком у випадку поперечної анізотропії. Спосіб та установка для вимірювання магнітної проникності феритових стрижнів.

Назва НТП англійською: Mathematical models and electrodynamic characteristics of radiating structures: slot radiators with inhomogeneous dielectric filling and their systems; slot elements of connection of electrodynamic volumes with local dielectric inhomogeneities both in the slot and in the waveguide; combined vibrating-slot emitters with impedance control elements and their systems. Mathematical model of magnetic current excitation of a waveguide filled with an anisotropic dielectric in the case of transverse anisotropy. Method and installation for measuring magnetic permittivity of ferrite rods.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: радіофізика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Побудовано математичні моделі, розроблено алгоритми й програми розрахунку та досліджено електродинамічні характеристики щілинних випромінювачів і комбінованих вібраторно-щілинних випромінювачів з імпедансними керувальними елементами та їх систем. Розв'язано задачі збудження і розсіяння електромагнітного поля поздовжньою і поперечною щілинами, прорізними в стінках прямокутного хвилеводу. У загальному випадку порожнини щілин можуть мати неоднорідне діелектричне заповнення. Уперше отримано внутрішні власні і взаємні провідності поздовжньої щілини з тришаровим діелектричним заповненням. Отримано аналітичні вирази для власних і взаємних внутрішніх і зовнішніх провідностей вузької поперечної щілини з неоднорідним шаруватим заповненням, яка прорізана в торцевій стінці прямокутного хвилеводу та випромінює в електродинамічний об'єм у вигляді хвилеводу або резонатору, або зовнішнє середовище з діелектричним заповненням, також розв'язано задачу збудження, розсіяння та випромінювання поля поперечною щілиною в торці хвилеводу, який має узгоджуючу діелектричну вставку, та зв'язує електродинамічні об'єми – хвилевід-зовнішнє діелектричне середовище. Virішено задачу визначення струмів в елементах комбінованих вібраторно-щілинних випромінювачів з поздовжньою і поперечною щілинами, особливістю яких є наявність імпедансних вібраторних елементів, два з яких знаходяться поза хвилеводом, а один всередині хвилеводного тракту. Розв'язано задачу збудження магнітним струмом хвилеводу з анізотропним діелектриком. Отримано вирази для полів, що збуджуються поперечною щілиною у хвилеводі з анізотропним діелектричним заповненням для випадку поперечної анізотропії. Розроблено новий метод вимірювання частотної залежності магнітної проникності феритових стрижнів. На корисну модель «Спосіб вимірювання частотної залежності магнітної проникності феритових стрижнів» отримано патент. Створено установку для вимірювання ефективної магнітної проникності феритових стрижнів

Соціально-економічна спрямованість НТП: поліпшення якості продукції, що випускається

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2020

Споживачі продукції: Інститут радіофізики і електроніки НАНУ, Радіоастрономічний інститут НАНУ, НАУ ім. Н. Є. Жуковського «ХАІ», НДІ Радіовимірювань, Національне космічне агентство України, підприємства з розробки і створення сучасних РЛС, надширокопasmових імпульсних радіолокаційних систем та засобів радіоінтроскопії, радіотехнічних комплексів, організації та установи Міноборони України

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

- Electromagnetic Fields Excited in Volumes with Spherical Boundaries // Yuriy M. Penkin,•Victor A. Katrich,•Mikhail V. Nesterenko,•Sergey L. Berdnik,•Victor M. Dakhov. – Springer Nature Switzerland AG, Cham, Switzerland. – 2019. – 198 p.
- Combined Vibrator-Slot Structures: Theory and Applications / M. V. Nesterenko, V. A. Katrich, Yu. M. Penkin, S. L. Berdnik, O. M. Dumin. – Springer, Cham, Switzerland, 2020. – 344 p.
- Тонкодротяний елемент зв'язку електродинамічних об'ємів / Н. К. Блинова, Л. П. Яцук, А. В. Селютин, А. О. Вусик // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, Серія "Радіофізика та електроніка". – 2018. – Випуск 28. – С. 53-59.
- Development of impact-resistant glass-ceramic materials for radio-transparent armor elements / O. V. Savvova, A. F. Lyahovskiy, N. K. Blinova, G. K. Voronov, S. A. Ryabinin, V. L. Topchyi // Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii. – 2019. – No. 3, P. 151-157.
- Internal partial conductances of a longitudinal slot with partial dielectric filling / A. F. Lyakhovskiy, L. P. Yatsuk, V. A. Katrich, A. A. Lyakhovskiy, S. L. Berdnik // Telecommunications and Radio Engineering. – 2019. – Vol. 78(4). – P. 281-293.
- Penkin Yu. M., Two-frequency operating mode of antenna arrays with radiators of Clavin type and switching vibrator and slot elements / Yu. M. Penkin, V. A. Katrich, M. V. Nesterenko // Progress In Electromagnetics Research L. – 2019. – Vol. 81. – P. 171-178.
- Impedance synthesis of plane diffraction vibrator arrays / Yu. M. Penkin, V. A. Katrich, M. V. Nesterenko, S. L. Berdnik, S. V. Pshenichnaya // Progress In Electromagnetics Research M. – 2020. – Vol. 89. – P. 31-41.
- Analysis of resonant characteristics of E- and H-plane waveguide junctions with local dielectric inclusions / Yu. M. Penkin, V. A. Katrich, M. V. Nesterenko, S. L. Berdnik, N. K. Blinova // Progress In Electromagnetics Research L. –

2020. – Vol. 91. – P. 17-24.

Yagi-Uda combined radiating structures of centimeter and millimeter wave bands / S. L. Berdnik, V. A. Katrich, M. V. Nesterenko, Yu. M. Penkin, O. M. Dumin // Progress In Electromagnetics Research M. – 2020. – Vol. 93. – P. 89-97.

Blinova N. K. Radiation from a narrow slot in the end face wall of a semi-infinite rectangular waveguide with a dielectric insertion inside. Part 2. Calculations and experiment / N. K. Blinova, L. P. Yatsuk // Telecommunications and Radio Engineering. – 2020. – Vol.79(8). – P. 637-647.

Slotted spherical antenna with a multi-element diaphragm in the waveguide / S. L. Berdnik, V. A. Katrich, V. I. Kijko, M. V. Nesterenko, Yu. M. Penkin // Progress In Electromagnetics Research M. – 2020. – Vol. 95. – P. 1-12.

Waveguide radiation of the combined vibrator-slot structures / S. L. Berdnik, V. A. Katrich, M. V. Nesterenko, Yu. M. Penkin // Progress In Electromagnetics Research B. – 2020. – Vol. 87. – P. 151-170.

Ultrawideband combined monopole-slot radiator of Clavin type / O. Dumin, P. Fomin, V. Plakhtii, M. Nesterenko // Proc. of the XXVth International Seminar on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory DIPED'2020. – Tbilisi (Georgia). – 2020. – P. 32-36.

Impedance synthesis of flat slot antenna arrays / Yu. Penkin, V. Katrich, M. Nesterenko, S. Berdnik // Proceedings of the 2020 IEEE Ukrainian Microwave Week. Kharkiv, Ukraine. – 2020. – P. 89-92.

Blinova N. Energy characteristics of a compact waveguide-slot irradiator of a dielectric medium in the microwave range / N. Blinova, A. Selutin // Proc. of the 2020 IEEE Ukrainian Microwave Week. – Kharkiv (Ukraine). – 2020.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Катрич Віктор Олександрович

Перелік осіб-виконавців

Бердник Сергій Леонідович

(к. ф.-м. н.)

Блинова Наталія Костянтинівна

(к. ф.-м. н.)

Думін Олександр Миколайович

(к. ф.-м. н.)

Катрич Віктор Олександрович

(д.ф.-м.н., 01.04.03)

Кийко Віктор Іванович

(к. ф.-м. н.)

Ляховський Андрій Анатолійович

(к. ф.-м. н.)

Масалов Сергій Олександрович

(д. ф.-м. н.)

Нестеренко Михайло Васильович

(д. ф.-м. н.)

Огурцова Тетяна Миколаївна

Пшенична Світлана Вікторівна

Селютин Андрій Вікторович

Яцук Людмила Прокопівна

(д.ф.-м.н., 01.04.03)

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

