

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U103841

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-10-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Медведєв Микола Володимирович

2. Medvedev Mykola Volodymyrovich

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.03

Назва наукової спеціальності: Радіофізика

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 30-09-2021

Спеціальність за освітою: Радіофізика і електроніка

Місце роботи здобувача: 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

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.051.02

Повне найменування юридичної 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

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної 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

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.35.19, 47.45

Тема дисертації:

1. Збудження та випромінювання електромагнітних хвиль системою щілин, прорізаних у зовнішньому провіднику коаксіальної лінії
2. Excitation and radiation of electromagnetic waves by a system of slots cut in the external conductor of a coaxial line

Реферат:

1. У роботі із застосуванням методів розв'язання інтегральних рівнянь (метод моментів, метод Гальоркіна, метод наведених магніторушійних сил) розв'язано низку крайових задач електродинаміки щодо збудження та випромінювання електромагнітних хвиль поодинокими та системами вузьких поперечних кільцевих і дугових щілин, прорізаних у зовнішньому провіднику навантаженої коаксіальної лінії за умови довільних геометричних параметрів фідера та випромінювачів, а також електрофізичних характеристик внутрішнього та зовнішнього об'ємів коаксіальної лінії. Дослідження проведені у багатопараметричній постановці задачі із широким діапазоном варіювання усіх геометричних та електрофізичних параметрів структур у широкому діапазоні довжин хвиль. Встановлена можливість створення ефективного ширококутового надмініатюрного щілинного випромінювача в екрані коаксіальної лінії та способи керування його характеристиками. Показані способи узгодження випромінювача із зовнішнім матеріальним середовищем, у тому числі з великими

діелектричними проникностями та втратами. Запропоновані способи керування та поліпшення електродинамічних характеристик систем щілин у зовнішньому провіднику коаксіальної лінії шляхом створення неоднорідних лінійних щілинних решіток.

2. Several internal and external problems of electrodynamics on excitation and radiation of electromagnetic waves by a single slot and systems of narrow transversal circumferential and arc slot cut in the outer conductor of the coaxial line have been solved by induced magnetomotive forces method, Galyorkin method, and method of moments. The problems have been solved under the conditions of arbitrary geometric parameters of the feeder and radiators, the final termination of the coaxial line, and the electrophysical characteristics of the inner and outer spaces of the coaxial line. Electromagnetic characteristics of the following structures are studied: single transversal arc slot, single transversal circumferential slot, system of transversal arc slots, and system of transversal circumferential slots, cut in the outer conductor of the coaxial line with an arbitrary end load. The research was carried out in a multiparameter formulation of the problem with a wide range of variations of all geometric and electrophysical parameters of structures in a wide range of wavelengths. Physical laws connecting the coefficients of radiation and reflection, slot conductivity, amplitude-phase distributions of the field of the radiating aperture, and radiation patterns of these coaxial-slot structures with the sizes of slot elements, radii of feeder conductors, dielectric characteristics of inner and outer volumes, the positions of the slots in the system, and the parameters of the end-load of the cable in a wide range of wavelengths are determined. It is shown that the range of wavelengths at the half power level of the arc slot radiation coefficient in the infinite coaxial line reaches 50% : 60%, depending on the slot length. It is established for the first time that if the resonant wavelength of the arc slot is in the multimode range of feeder wavelengths, this leads to decreasing of the radiation coefficient and distortion of the dependence curve of the radiation coefficient on the wavelength. To avoid this effect, approximate relations connecting the radii of the coaxial line to the length of the radiator have been obtained. Also, it is established that the nature of the radiation of a single circumferential slot in the outer conductor of an infinite coaxial line is nonresonant, so the level of the radiation coefficient cannot reach 0.5 on any conditions. It is shown that a narrow circumferential slot in the shield of a coaxial line is able to radiate efficiently at any wavelength, and its radiation coefficient is limited only by the parameters of the feeder and media. It has been found that in the case of radiation in a material medium with high dielectric constants, the radiation pattern of the slot array has a frequency-independent main lobe whose shape and direction are constant. It is established that in certain cases of calculating the energy characteristics of the coaxial-slot system radiating into the medium with a large loss, it is possible to neglect the interaction between the radiators located at distances greater than a quarter wavelength which significantly decreases the calculation time. For the first time, a method of controlling the characteristics of a coaxial-slot antenna array is realized: the forming a system of arc slots with nonregular radiator lengths, whose radiation coefficient is more than 0.95 in a wide range of operating wavelengths (44%), amplitude distribution, being constant or decreasing to both ends of the array, and the level of the side lobes of pattern does not exceed 0.15. It has been found that in a semi-infinite coaxial line, the range of working wavelengths of a single arc slot above the level of the radiation coefficient 0.9 can achieve 42%. Supertiny circumferential slot (length 3.8 mm) in relation to the wavelength keeps a high radiation coefficient (above 0.9) for wavelengths from 130 mm up to 300 mm when the distance from the slot to the end wall less than 0.1 of wavelength. Mathematical models of coaxial-slot radiating structures and computing programs that allow a multiparametric analysis of physical properties of fields in structures of this kind, as well as identified patterns of frequency-spatial and frequency-energy characteristics of these fields are the basis for creating radiating devices of high-quality new electrodynamic characteristics. The results of the dissertation can be applied in the creation of new or improving current wireless communication systems, including those in hard-to-reach places, detection systems, diagnostic and medical equipment, in particular, such as irradiators for interstitial hyperthermia.

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 ОПВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Катрич Віктор Олександрович

2. Katrych Viktor Oleksandrovysh

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.03

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. Чурюмов Геннадій Іванович

2. Churyumov Gennadiy Ivanovych

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.04

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. Свеженцев Олександр Євгенович
2. Svezhentsev Oleksandr Yevgenovych

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Горобець Микола Миколайович
2. Gorobets Mykola Mykolayovych

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.03

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. Блинова Наталія Костянтинівна
2. Blynova Nataliia K.

Кваліфікація: к. ф.-м. н.

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

