

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0219U000776

Державний реєстраційний номер: 0117U001668

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-02-2019

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Теорія взаємодії пучка із електромагнітними модами у циліндричному резонаторі із розподіленими поздовжніми гофрами. Вплив гофрів на стартові струми конкуруючих мод, ККД та потужність терагерцового гіротрона на другій циклотронній гармоніці

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2018

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" НАН України

Код за ЄДРПОУ: 14312223

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: +380 (57) 3353530 , +380 (57) 3351688

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 50

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Оптимізація циліндричного резонатора з розподіленими поздовжніми гофрами для терагерцевого гіротрона на другій гармоніці циклотронної частоти

Назва роботи англійською:

Optimization of cylindrical cavity with distributed longitudinal corrugations for second-harmonic terahertz gyrotron

Реферат українською:

Розроблено нелінійну стаціонарну теорію взаємодії пучка із електромагнітними модами у резонаторі із розподіленими поздовжніми гофрами для гіротрона на другій циклотронній гармоніці з метою визначення стартових струмів мод резонатора та ККД гіротрона. В якості чисельного приклада розглянуто резонатор для 0.4-ТГц гіротрона із ККД 22% та потужністю 97 кВт. Гофрування у резонаторі було нанесене на вхідну секцію та частину центральної секції. Глибину гофрів було обрано таким чином, щоб вони мали мінімальний вплив на обрану робочу моду гіротрона. Показано, що на відміну від робочої моди, фундаментальні конкуруючі моди зазнають істотного відбиття від обраної неоднорідності розподілу гофрів. Встановлено, що стартові струми цих мод при цьому помітно збільшуються. Визначено, що це збільшення може складати понад 1000% в залежності від розподілу гофрів.

Реферат англійською:

A nonlinear stationary theory of the interaction of a beam with electromagnetic modes in the cavity with distributed longitudinal corrugations for the gyrotron at the second cyclotron harmonic was developed in order to determine the starting currents of the cavity modes and the gyrotron efficiency. As a numerical example, we considered a cavity for a 0.4-THz gyrotron with an efficiency of 22% and a power of 97 kW. The corrugations in the cavity were applied to the input section and part of the central section. The depth of the corrugations was chosen so that they had a minimal effect on the chosen working mode of the gyrotron. It is shown that, in contrast to the working mode, the fundamental competing modes experience a significant reflection from the selected inhomogeneity of the corrugations distribution. It has been established that the starting currents of such modes, herewith, increase significantly. It is determined that this increase may be more than 1000%, depending on the corrugations distribution.

Індекс УДК: 537.86;621.38.01:53, 537.862, 621.385.69

Коди тематичних рубрик: 29.35

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Щербінін Віталій Ігорович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Оптимізація циліндричного резонатора з розподіленими поздовжніми гофрами для терагерцевого гіротрона на другій гармоніці циклотронної частоти

Назва НТП англійською: Optimization of cylindrical cavity with distributed longitudinal corrugations for second-harmonic terahertz gyrotron

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: Дослідження та розробки в галузі природничих та технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено нелінійну стаціонарну теорію взаємодії пучка із електромагнітними модами у резонаторі із розподіленими поздовжніми гофрами для гіротрона на другій циклотронній гармоніці з метою визначення стартових струмів мод резонатора та ККД гіротрона. В якості чисельного приклада розглянуто резонатор для 0.4-ТГц гіротрона із ККД 22% та потужністю 97 кВт. Гофрування у резонаторі було нанесене на вхідну секцію та частину центральної секції. Глибину гофрів було обрано таким чином, щоб вони мали мінімальний вплив на обрану робочу моду гіротрона. Показано, що на відміну від робочої моди, фундаментальні конкуруючі моди зазнають істотного відбиття від обраної неоднорідності розподілу гофрів. Встановлено, що стартові струми цих мод при цьому помітно збільшуються. Визначено, що це збільшення може складати понад 1000% в залежності від розподілу гофрів.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: Не визначені

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Університет м. Фукуї (Японія), Массачусетський технологічний інститут (США), Дослідницький центр з

Перспективні ринки: Наукові дослідження та прикладні розробки в галузі фізики терагерцевих гіротронів

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 0

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 0

Очікуваний термін окупності (років): Не визначений

Додаткова інформація: Не визначені

IX. Бібліографічний опис

1) V.I. Shcherbinin, T.I. Tkachova, and V.I. Tkachenko, "Improved cavity for broadband frequency tunable gyrotron," IEEE Trans. Electron Devices, vol. 65, no. 1, pp. 257-262, Jan. 2018. 2) T.I. Tkachova, V.I. Shcherbinin, and V.I. Tkachenko, "Efficient approach to analysis of TM modes in coaxial gyrotron cavity with corrugated insert," Problems of Atomic Science and Technology. Ser.: Plasma Electronics and New Methods of Acceleration, vol. 4 (116), pp. 62-66, Aug. 2018. 3) T.I. Tkachova, V.I. Shcherbinin, and V.I. Tkachenko, "Eigenvalues and eigenfields of a corrugated gyrotron cavity with conducting walls," Problems of Atomic Science and Technology. Ser.: Plasma Physics, 2018 (submitted). 4) V.I. Shcherbinin, B.A. Kochetov, A.V. Hlushchenko, and V.I. Tkachenko, "Cutoff frequencies of a dielectric-loaded rectangular waveguide with arbitrary anisotropic surface impedance," IEEE Trans. Microw. Theory Techn, 2018 (accepted). 5) В.И. Щербинин, и В.И. Ткаченко, "Коаксиальный резонатор гиротрона для работы на второй циклотронной гармонике с широкой перестройкой частоты," у Збірці тез доповідей XVI конф. з фізики високих енергій, ядерної фізики та прискорювачів, Харків, Україна, Березень 2018, с. 67. 6) А.В. Максименко, В.И. Щербинин, А.В. Глущенко и В.И. Ткаченко, "Стартовые токи резонатора гиротрона при учете конверсии мод," Там же, с. 99. 7) V.I. Shcherbinin, and V.I. Tkachenko, "Coaxial cavity with stepped inner conductor for sub-terahertz second-harmonic gyrotron," in Proc. Int. Conf. on Mathematical Methods in Electromagnetic Theory, Kyiv, Ukraine, July 2018, pp. 242-245. 8) T.I. Tkachova, V.I. Shcherbinin, and V.I. Tkachenko, "Validity of surface impedance model for electromagnetic analysis of a corrugated gyrotron cavity," Ibid, pp. 238-241. 9) T.I. Tkachova, V.I. Shcherbinin, and V.I. Tkachenko, "Eigenvalues and eigenfields of a corrugated gyrotron cavity with conducting walls," in Proc. Int. Conf. International Conference and School on Plasma Physics and Controlled Fusion, Kharkiv, Ukraine, Sep. 2018, p. 56. 10) A.V. Maksimenko, V.I. Shcherbinin, A.V. Hlushchenko, V.I. Tkachenko, K.A. Avramidis, and J. Jelonnek, "Starting currents for eigenmodes of a gyrotron cavity with mode conversion," IEEE Trans. Electron Devices, 2018 (submitted).

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Микола Федорович

Перелік осіб-виконавців

Ткачова Тетяна Іванівна

Щербінін Віталій Ігорович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Телефон

Реєстратор

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

