Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0215U003758

Державний реєстраційний номер: 0113U001534

Відкрита

Дата реєстрації: 23-03-2015

1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження характеристик схем просторово-розвинених підсилювачів, нових конструкцій фільтрів та фазообертачів, характеристик кільцевих автогенераторів класів E та F

Початок етапу: 01-2014

Закінчення етапу: 12-2014

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Донецький національний університет імені Василя Стуса

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070803

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: 21021, м.Вінниця, вул. 600-річчя, 21

Телефон: (063) 477-76-20

E-mail: radio@donnu.edu.ua

WWW: www.donnu.edu.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Донецький національний університет імені Василя Стуса

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070803

Адреса: вул. 600-річчя, 21, м. Вінниця, Вінницький р-н., Вінницька обл., 21021, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380432508930

E-mail: rector@donnu.edu.ua

WWW: http://www.donnu.edu.ua/

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 2201040

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 300 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розробка просторово-розвинених схем підсилення та перетворення сигналів на базі високоефективних активних пристроїв

Назва роботи (англ)

Development of spatially-advanced circuits of amplification and conversion of signals based on highly efficiency active devices

Реферат (укр)

Методом поперечного резонансу проведено аналіз неоднорідності у вигляді двох щілинних резонаторів прямокутної форми, що взаємодіють, у заземлюючій площині мікросмужкової лінії передачі. Виконано аналіз неоднорідності у вигляді симетричного Н-подібного щілинного резонатора із поздовжнім розташуванням у заземлюючій площині мікросмужкової лінії передачі. На основі алгоритму аналізу східчастих неоднорідностей у мікросмужковій лінії передачі спроектований широкосмуговий чверть-хвильовий ступінчастий перехід із Чебишовською характеристикою, що узгодить мікросмужкові лінії передачі із співвідношенням хвильових опорів R = 2.1. Проаналізовано вплив рівня вхідного сигналу на затворі польового транзистора та елементів вихідної ланки підсилювача потужності на спектральний склад струмів і напруг насиченого підсилювача потужності класу F. Розроблено методику побудови навантажувальної ланки для надвисокочастотного підсилювача потужності класу F з додаванням третьої і п'ятої гармоніки напруги, яка дозволяє компенсувати негативний вплив вихідної ємності та індуктивності транзистора на роботу підсилювача. Побудовано частотну модель підсилювача класу Е в режимі стокової модуляції для опису проходження через нього НЧ сигналу. Розроблено нову конструкцію потужного автогенератора класу Е, що має в смузі перебудови частоти генерації постійну вихідну потужність і постійне високе значення ККД, чого не спостерігалося в існуючих конструкціях. Розвинений та апробований метод вимірювання характеристик нестабільності автогенератора у часовій області.

Реферат (англ)

The analysis of discontinuity in the form of two interacting rectangular slot resonators in the microstrip line ground plane by transverse resonance method was performed. The discontinuity in the form of a symmetric H-shaped slot resonator with a longitudinal arrangement in the ground plane of a microstrip line was analyzed. On the basis of the step discontinuities analysis algorithm in the microstrip transmission line a broadband quarter-wave step transition from Chebyshev characteristic was designed, that matched microstrip transmission line with a characteristic impedance ratio R = 2.1. Analyzed the influence of the level of the input signal to the gate of the FET and the elements of the output circuit of the power amplifier on the spectral composition of the currents and voltages of saturated class F power amplifier. The method of load circuit design for microwave class F power amplifier with the addition of the third and fifth harmonic voltage was developed, which can compensate for the negative effect of the output capacitance and the inductance of the amplifier transistor. The Class E amplifier frequency model mode with drain modulation was built to describe the passage through the LF signal. A new design of a powerful class E oscillator having a band frequency tuning constant power output and constant high efficiency, which was not observed in existing designs. Method of measuring the characteristics of the instability of the oscillator in the time domain was developed and tested.

Індекс УДК: 621.376; 621.372.632, 621.375.122 : 537.86.42

Коди тематичних рубрик НТІ: 47.41.33

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Підсилювач класу F

Назва продукції (англ): Class F power amplifier

Очікувані результати: економія енергоресурсів

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Опис продукції (укр): Розробка відноситься до галузі радіотехніки, конкретно до твердотільних надвисокочастотних (НВЧ) підсилювачів потужності класу F, які застосовуються у якості радіотехнічних пристроїв з високим ККД. Створена вихідна навантажувальна ланка для підсилювача класу F з врахуванням трьох гармонік, яка дає змогу враховуючи вихідну ємність та послідовну індуктивність транзистору, змінювати значення імпедансів на кристалі транзистору на першій та третій гармоніках незалежно один від одного та без істотної зміни імпедансу на другій гармоніці. Макет виготовлений на частоту 400 МГц.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Експериментальний (макетний зразок)

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 1 рік

Виробник продукції: виробники радіотехнічної та радіоелектронної продукції

Споживачі продукції: підприємства радіо- та мобільного зв'язку, силова електроніка та ін.

Перспективні ринки: Україна, далеке зарубіжжя

Права інтелектуальної власності: Отримано патент

Форми та умови передачі продукції: Продаж патента

НТП 2

Назва продукції (укр): МОДУЛЯТОР ДЛЯ ПІДСИЛЮВАЧА КЛАСУ S З УСУНЕННЯМ І ВІДНОВЛЕННЯМ НЕСУЧОЇ ЧАСТОТИ ЗА СХЕМОЮ КАНА

Назва продукції (англ): Modulator for class S amplifier with the removal and recovery of the carrier frequency by the Kahn's scheme

Очікувані результати: економія енергоресурсів

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Опис продукції (укр): Розроблено методику вибору та розрахунку ланки корекції фази в ВЧ підсилювачі потужності класу S, що підсилює та відновлює сигнал за схемою Кана. Отримані графічні залежності АЧХ та ФЧХ задовольняють умовам стабільності, та фазовий набіг в робочому діапазоні 0..4 кГц зберігається близьким до нуля

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Промисловий зразок

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 1 рік

Виробник продукції: виробники радіотехнічної та радіоелектронної продукції

Споживачі продукції: підприємства радіо зв'язку, силової електроніки та ін. Виготовлений та досліджений макет; переданий на апробування ТОВ "Донбас Енергосервіс".

Перспективні ринки: Україна, далеке зарубіжжя

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

НТП 3

Назва продукції (укр): ПІДСИЛЮВАЧА ПОТУЖНОСТІ КЛАСУ F ІЗ ДОДАВАННЯМ ТРЕТЬОЇ ТА П'ЯТОЇ ГАРМОНІКИ НАПРУГИ (НАДВИСОКОЧАСТОТНИЙ)

Назва продукції (англ): The microwave power class F amplifier with the addition of the third and fifth voltage harmonic

Очікувані результати: економія енергоресурсів

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Опис продукції (укр): Розробка відноситься до галузі радіотехніки, конкретно до твердотільних надвисокочастотних (НВЧ) підсилювачів потужності класу F, що застосовуються у якості радіотехнічних пристроїв з високим ККД. Запропоновано методику побудови навантажувальної ланки для надвисокочастотного підсилювача потужності класу F з додаванням третьої і п'ятої гармоніки напруги, яка дозволяє компенсувати негативний вплив вихідної ємності та індуктивності транзистора на роботу підсилювача. Запропонована ланка має перевагу незалежного настроювання импедансів на непарних гармоніках

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Експериментальний (макетний зразок)

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 1 рік

Виробник продукції: виробники радіотехнічної та радіоелектронної продукції

Споживачі продукції: підприємства радіо- та мобільного зв'язку, силова електроніка та ін.

Перспективні ринки: Україна, далеке зарубіжжя

Права інтелектуальної власності: Yefymovych A.P., Krizhanovski V. G., Giofr? R., Colantonio P. Load network design technique for microwave class-F amplifier / MIKON 2014, 20th International Conference on Mi-crowaves, Radar and Wireless Communications, June 16-18, Gdansk, Poland. - June 16-18, 2014. - P.439-441.

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

НТП 4

Назва продукції (укр): МЕТОДИКА АНАЛІЗУ СХІДЧАСТИХ НЕОДНОРІДНОСТЕЙ У МІКРОСМУЖКОВІЙ ЛІНІЇ ПЕРЕДАЧІ З УРАХУВАННЯМ ВЗАЄМНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Назва продукції (англ): The technique of analysis of step discontinuity in microstrip transmission line in view of mutual coupling

Очікувані результати:

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Опис продукції (укр): Розроблена методика є удосконаленням методу поперечного резонансу для неоднорідностей східчастого типу у смужкових лініях передачі. Розроблені алгоритми дозволяють враховувати також взаємний зв'язок між неоднорідностями, що розташовані, в загальному випадку, у різних площинах багатошарової планарної структури.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Ідея, концепція

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 1 рік

Виробник продукції: радіотехнічна галузь

Споживачі продукції: відділи розробок підприємства радіо- та мобільного зв'язку та ін.

Перспективні ринки: Україна, далеке зарубіжжя

Права інтелектуальної власності: матеріали кнференції: Rassokhina Yu.V., Krizhanovski V. G. Microstrip Line Transformator Design by Transverse Resonanse Technique / MIKON 2014, 20th International Conference on Microwaves, Radar and Wireless Communications, June 16-18, Gdansk, Poland. - June 16-18, 2014. - P.206-208.

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

НТП 5

Назва продукції (укр): Автогенератор класу Е

Назва продукції (англ): HF Class E oscillator

Очікувані результати: економія енергоресурсів

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Опис продукції (укр): Розробка відноситься до високочастотних і надвисокочастотних автогенераторів, що працюють в ключовому режимі - автогенераторів класу Е. У основу корисної моделі поставлена задача розширення діапазону частот автогенератора, у якому зберігаються високий ККД та постійна вихідна потужність шляхом удосконалення автогенератору класу Е - зміни конструкції вихідної ланки та кола зворотного зв'язку

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Експериментальний (макетний зразок)

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 1 рік

Виробник продукції: виробники радіотехнічної продукції

Споживачі продукції: підприємства радіо- та мобільного зв'язку, силова електроніка та ін.

Перспективні ринки: Україна, далеке зарубіжжя

Права інтелектуальної власності: Отримано патент

Форми та умови передачі продукції: Продаж патента

7. Бібліографічний опис

1. Крижановський В.Г. Мікросмужковий фільтр з щілинними резонаторами в екрануючому шарі // Вісник "Радіоелектроніка та телекомунікації" Національного університету "Львівська політехніка", №766. - 2013. - С. 46-50. 2. Rassokhina Yu., Krizhanovski V. Analysis of Distributed Slot Discontinuity in Microstrip Line Ground Plane // Computational Problems of Electrical Engineering. - 2013. - vol. 3, №1. - p. 101-108. 3. Крыжановский В.Г. Расширение полосы частот усилителя мощности путем двукрат-ного выполнения условий класса Е // Изв. ВУЗов "Радиоэлектроника. - 2013. - Т.56, №12. - С.35-46. 4. Крыжановский В.Г. Автогенератор класса Е с расширенной полосой перестройки // Радиотехника. Межвед. науч.-техн. сб. - 2013. - Вып. 175. - С. 184-188. 5. Крыжановский В.Г. Охрименко Ю.Г., Чернов Д.В. Анализ области устойчивой работы кольцевого автогенератора класса Е // Радиотехника. Межвед. науч.-техн. сб. - 2013. - Вып. 175. - С.189-194. 6. Ефимович А. П., Крыжановский В. Г. Компенсация паразитных элементов транзисто-ра с настройкой импедансов на гармониках в усилителе класса F // Технология и конструи-рование в электронной аппаратуре. - 2014. - №1. - С. 3-10. 7. Rassokhina Yu.V., Krizhanovski V. G., Colantonio P., Giofre R. Inverse Class-F Power Amplifier Using Slot Resonators as a Harmonic Filter // International Journal of Microwave And Optical Technology. - 2014. - Vol.9, No.1. - P.49-53. 8. Ю. В. Рассохина, В. Г. Крыжановский, В. А. Коваленко, P. Colantonio, R. Giofre. Ис-пользование щелевых резонаторов для проектирования усилителя мощности с манипуляцией гармоник // Технология и конструирование в электронной аппаратуре. - 2014. - №2. - С. 18-23.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 61

Мова звіту: Російська

Умови поширення в Україні: Не заборонено

Умови передачі іншим країнам: Не заборонено

Кількість файлів у звіті: 7

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Єфимович Андрій Павлович

Крижановський Володимир Володимирович

Макаров Денис Григорович

Рассохіна Юлія Валентинівна

Чернов Дмитро Вікторович

Чупіс Ганна Сергіївна

Керівник організації:

Гринюк Роман Федорович

Керівники роботи:

Крижановський Володимир Григорович

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ



Юрченко Т.А.