



26.11.2018

№ А-11.4/10105

УТВЕРЖДАЮ



Генеральный директор,
Председатель Ученого совета,
доктор технических наук, профессор

Г.И. Андреев
2018 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Дроздова Алексея Викторовича на тему «Интегральные широкополосные умножители и смесители СВЧ на основе GaAs диодов Шоттки», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии

Представленная работа посвящена актуальной задаче, разработке преобразователей и умножителей частоты на основе интегральных технологий. Важность исследований подтверждается необходимостью расширения рабочего диапазона частот таких устройств, вследствие усложнения сигналов, используемых в радиотехнических системах, и освоения новых частотных диапазонов, включая диапазон миллиметровых волн.

Целью работы являлась разработка балансных преобразователей частоты диапазонов СВЧ и КВЧ с использованием в качестве нелинейных элементов диодов Шоттки, а также исследование возможности расширения диапазона частот МИС на основе планарной монокристаллической технологии для решения задач производства контрольно-измерительной аппаратуры.

028155

Основные научные результаты диссертационной работы, судя по автореферату, заключаются в следующем:

1) Разработаны и изготовлены новые топологии смесителей, проведено моделирование и экспериментальное исследование их основных параметров, позволяющие оценить потери преобразования и амплитуду внеполосных колебаний.

2) Разработан интегральный фильтр низких частот для применения в тракте ПЧ смесителей с расширенной полосой заграждения, фильтр позволяет получить ослабление нежелательных спектральных составляющих до минус 40 дБ.

3) Разработаны и экспериментально исследованы МИС умножителей частоты диапазона 20 – 50 ГГц с высоким уровнем подавления паразитных составляющих.

4) Предложена новая топология и проведено исследование симметрирующего трансформатора с расширенным рабочим диапазоном, использованная при разработке смесителей частоты диапазона 13 – 50 ГГц.

5) Разработаны и экспериментально исследованы МИС смесителей частоты диапазона 5 – 26 ГГц и 13 – 50 ГГц, имеющие характеристики сравнимые с зарубежными аналогами.

Поставленные в работе задачи решались с помощью теоретических и экспериментальных методов исследований. Теоретические исследования основаны на теории линейных и нелинейных электрических цепей, математического анализа и компьютерного моделирования проектирования, численных методов синтеза пассивных корректирующих и согласующих цепей.

Практическая значимость полученных автором результатов диссертации заключается в том, что:

1) Предложенные модели трансформаторов и компонентов позволяют упростить разработку преобразовательных устройств на основе собственной технологии монолитных интегральных схем АО «НПФ «Микран».

2) На основе технологии арсенида галлия разработана в планарном исполнении нагрузка с рабочим диапазоном до 50 ГГц и коэффициентом отражения не хуже минус 25 дБ.

3) В диапазоне до 50 ГГц разработан фильтр нижних частот с расширенной полосой заграждения с частотой среза 2 ГГц и потерями в полосе заграждения не менее 30 дБ.

4) Спроектированы и изготовлены МИС пассивного двойного балансного умножителя частоты диапазона частот 20 – 50 ГГц с коэффициентом

преобразования не хуже минус 12 дБ, получено подавление основной и третьей гармоник не хуже 30 дБ, подавление четвертой гармоники не хуже 15 дБ.

5) Спроектированы и изготовлены МИС пассивного двойного балансного смесителя частоты диапазонов 5 – 26 ГГц и 13 – 50 ГГц с коэффициентом преобразования не хуже минус 10 дБ.

6) Полученные в диссертации результаты легли в основу разработок приемных трактов радиолокационной и измерительной аппаратуры, выполненных по проектам ФЦП «Создание на основе собственной СВЧ элементной базы системы мониторинга верхней полусферы охраняемых объектов для предотвращения несанкционированного проникновения сверхмалоразмерных летательных аппаратов (типа "дрон") в охраняемую зону» (Соглашение о предоставлении субсидии от 27.10.2014 г. №14.577.21.0188) и «Прикладные исследования и экспериментальная разработка многочастотных радиолокационных станций дистанционного зондирования Земли на платформах легкомоторной и беспилотной авиации для решения задач мониторинга и противодействия техногенным и биогенным угрозам» (Соглашение с Минобрнауки России от «26» сентября 2017 г. №14.577.21.0279), а также в проектной части ГЗ (уникальные идентификаторы проектов 8.4029.2017/4.6 и 8.3423.2017/4.6).

Представленные результаты исследований опубликованы в журналах из перечня ВАК, докладывались на всероссийских и международных конференциях.

Как некоторый недостаток автореферата можно отметить то, что из него не ясно, какие именно численные методы синтеза пассивных корректирующих и согласующих цепей применены автором при практической реализации устройств, разработанных в ходе выполнения диссертационной работы.

Однако, отмеченный недостаток не снижает практической значимости результатов диссертационных исследований.

Работа имеет научное и практическое применение, выполнена на высоком профессиональном уровне.

Судя по автореферату, диссертация Дроздова А.В. является самостоятельной завершенной научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной научно-технической задачи.

По содержанию представленная работа соответствует паспорту специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии.

По степени новизны, своей научной значимости и практической ценности

работа удовлетворяет требованиям п. 9 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «Положение о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Дроздов Алексей Викторович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Начальник лаборатории, с.н.с.,
кандидат технических наук



Владимир Васильевич Радченко

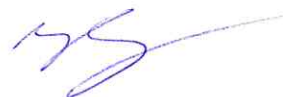
Место работы: АО «ЦНИРТИ им. академика А.И. Берга»

Адрес: ул. Новая Басманная, д. 20, стр. 9, г. Москва, 107078.

Тел.: 499-267-43-93, E-mail: post@cnirti.ru

Подпись Начальника лаборатории, с.н.с., кандидата технических наук, Владимира Васильевича Радченко, заверяю:

Учёный секретарь Учёного совета,
кандидат технических наук



Е.В. Калябин