

Разработка модельного ряда миниатюрных высокостабильных СВЧ генераторов С и Х диапазонов на отечественной элементной базе

Работа проведена в 2019 г. в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы » в период с 18 декабря 2019 г. по 31 декабря 2019 г.

Соглашение о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидии № 075-15-2019-1947 от 18 декабря 2019 г. (номер 05.607.21.0324) (этап 1)

Уникальный идентификатор соглашения: RFMEFI60719X0324.

Научный руководитель проекта: профессор каф ВМСС, к.т.н., профессор
Геворкян Владимир Мушегович

Ответственный исполнитель: доцент каф. ВМСС, к.т.н., доцент
Михалин Сергей Николаевич

1 Цели выполнения ПНИЭР

Разработка миниатюрных высокостабильных СВЧ генераторов С и Х диапазонов на отечественной элементной базе для обеспечения импортозамещения генераторных устройств СВЧ диапазона, предназначенных для комплектации изделий специального назначения.

2. Основные результаты ПНИЭР

В 2019 г. в рамках 1 этапа в период с 18 декабря 2019 г. по 31 декабря 2019 г. выполнены следующие работы.

За счет средств субсидии:

2.1 Аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, которая исследуется в рамках ПНИЭР.

2.2 Проведение патентных исследований по тематике ПНИЭР.

2.3 Выбор и обоснование направления исследований в области разработки генераторных устройств СВЧ диапазона.

2.4 Разработка алгоритма решения задачи синтеза топологии автогенератора.

2.5 Разработка программы автоматизированного проектирования топологии автогенератора в цепи с параллельной обратной связью на заданную частоту генерации с применением известных S-параметров активного элемента..

2.6 Разработка методики расчета конфигурации резонансной системы автогенератора с применением твердотельных (диэлектрических) резонаторов.

2.7 Разработка Программы и методик экспериментальных исследований активного четырехполюсника с внутренней обратной связью.

2.8 Экспериментальные исследования активного четырехполюсника с внутренней обратной связью.

2.9 Разработка методики проектирования топологии генератора с активным четырехполюсником в варианте внутренней обратной связи.

2.10 Разработка рекомендаций по термокомпенсации уходов частоты генерации в диапазоне температур от минус 60 до +60 °С.

За счет средств промышленного партнера:

2.11. Создание экспериментального участка для отработки сборки и отладки генераторных модулей, закупка элементной базы, изготовление макетов.

При этом были получены следующие результаты.

2.12 Проведен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, которая исследуется в рамках ПНИЭР.

2.13 Проведены патентные исследования по тематике ПНИЭР. Подготовлена заявка на патент на изобретение.

2.14 На основе аналитического обзора научно-технической, нормативной, методической литературы, патентного поиска, сделаны выводы о целесообразности построения генераторов на отечественной элементной базе транзисторных микросборок, произведены выбор и обоснование направления исследований в области разработки генераторных устройств СВЧ диапазона.

2.15 Предложен алгоритм синтеза топологии автогенератора.

2.16 На основе предложенного алгоритма разработана программа автоматизированного проектирования топологии автогенератора в цепи с параллельной обратной связью на заданную частоту генерации с применением известных S-параметров активного элемента, подготовлено руководство оператора к программе.

2.17 Разработана методика расчета конфигурации резонансной системы автогенератора с применением твердотельных (диэлектрических) резонаторов, методика реализована в виде программного обеспечения, подготовлено руководство оператора к программе.

2.18 Разработаны программа и методики экспериментальных исследований активного четырехполюсника с внутренней обратной связью.

2.19 По разработанным методикам проведены экспериментальные исследования активного четырехполюсника с внутренней обратной связью.

2.20 На основе проведенных исследований разработана методика проектирования топологии генератора с активным четырехполюсником в варианте внутренней обратной связи.

2.21 Разработаны рекомендации по термокомпенсации уходов частоты генерации в диапазоне температур от минус 60 до +60 °С.

3. Область применения результатов ПНИЭР. Оценка элементов новизны полученных результатов работ по этапу

Результаты 1 этапа проекта предназначены для применения при разработке миниатюрных высокостабильных генераторов с низким уровнем фазовых шумов (на уровне лучших зарубежных аналогов) на основе применения системы фазовой подстройки частоты, на отечественной элементной базе.

Предлагаемое техническое решение генератора СВЧ, управляемого напряжением, характеризуется новизной и существенными отличиями от известных аналогов. Разрабатываемые изделия, по совокупности технических характеристик, могут найти применение при создании специальной техники.

4. Оценка перспектив продолжения работ по проекту

Результаты, полученные на первом этапе выполнения Соглашения, дают основание полагать, что продолжение работы позволит выполнить все поставленные задачи и результаты выполняемого на первом этапе работы исследования (проекта) найдут применение при создании отечественных СВЧ генераторов с ФАПЧ в устройствах гражданского и специального назначения.

Комиссия Минобрнауки России признала обязательства по Соглашению на отчетном этапе исполненными надлежащим образом.

