

Исследование и создание объемного частотно-селективного детектора перестраиваемого по частоте и устойчивого к перегрузкам для регистрации и измерения мощных детерминированных и случайных СВЧ колебаний повышенной интенсивности в широкой полосе частот

Работа проводилась в 2010 - 2012 г.г. в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы

Государственный контракт № П1011

Научный руководитель проекта: профессор, к.т.н., доц. Ф.Н. Шакирзянов

Ответственный исполнитель: к.т.н., с.н.с. А.Е. Ханамиров

Описание разработки.

Большинство задач радиоэлектроники сверхвысоких частот (СВЧ), а именно: преобразование частоты и спектра, детектирование, смещение, прием сигналов, измерение их параметров требуют применения нелинейного элемента с комплексом свойств, отличных от свойств полупроводниковых детекторных элементов. В рамках работы проведена разработка объемного частотно-селективного магнитного детектора, перестраиваемого по частоте, устойчивого к перегрузкам для регистрации и измерения мощных детерминированных и случайных СВЧ колебаний повышенной интенсивности в широкой полосе частот. Разработанный объемный магнитный детектор (ОМД) исследован в режимах смещения, детектирования, автогенерации и кроссумножения. Разработаны и исследованы измерители мощности, спектральной плотности мощности, безгетеродинного приемника на базе ОМД в диапазоне частот 1 - 12 ГГц. Проведено обобщение и оценка результатов исследований; разработаны рекомендации по использованию ОМД и нового метода преобразования - кроссумножения частоты в радиотехнической аппаратуре, а также рекомендации по использованию ОМД и его режимов работы в научно-образовательных курсах. Разработаны технические требования по созданию и построению радиоприемной аппаратуры на основе ОМД в различных режимах. Составлены схема построения радиоприемного устройства на базе ОМД и рекомендации по его использованию в научном и учебном процессах.

Область применения результатов проекта.

Результаты выполненных исследований отражены в лекционных курсах, находят самое широкое применение в учебном процессе в НИУ «МЭИ» в рамках лабораторных работ при подготовке бакалаврских и магистерских работ студентами направления 210400 «Радиотехника» и дипломных работ по специальности 210601 «Радиоэлектронные системы и комплексы». Итогом выполнения поисковой НИР являются результаты научных исследований процессов в ОМД при воздействии на него детерминированных и шумовых сигналов. Уровень и глубина проведенных в НИУ «МЭИ» исследований объемных магнитных детекторов (ОМД) в режимах детектирования, смещения, кроссумножения, автогенерации являются уникальными и превосходят мировой уровень. Эти исследования открывают широкую перспективу использования ОМД в измерителях мощности, анализаторах спектра, приемниках СВЧ сигналов с простыми и сложными спектрами. Созданы образцы ОМД проходного и оконечного типа с магнитными системами для диапазона частот 1 - 18 ГГц.