

Кравцов Р.А.

НЕЛИНЕЙНЫЕ ЭФФЕКТЫ В ЭЛЕМЕНТАХ МИКРОПОЛОСКОВОГО ТРАКТА НА ОСНОВЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СВЕРХПРОВОДИМОСТИ

Не секрет, что развитие современной радиоаппаратуры идет по пути микроминиатюризации. За последние годы резко возрос уровень требований, предъявляемых к мобильности радиотехнических устройств, что в первую очередь привело к необходимости улучшения массогабаритных характеристик аппаратуры. Соответственно росту требований повысился интерес к возможности применения в радиотехнических системах микрополосковых устройств на основе высокотемпературных сверхпроводников (ВТСП) [1]. Резкое уменьшение потерь позволило повысить чувствительность приемных трактов за счет снижения уровня внутренних шумов. Появилась возможность улучшить избирательность резонансных устройств. Снижение уровня потерь привело к увеличению КПД передающей аппаратуры [2].

В результате выполнения исследовательской работы были получены следующие результаты.

1. Рассмотрены характеристики таких СВЧ устройств, как микрополосковые линии, резонаторы, фильтры, антенны и другие. Показано, что нелинейные свойства поверхностного импеданса сверхпроводников являются причиной возникновения разнообразных нелинейных эффектов в элементах микрополоскового тракта.

2. Получены нелинейные интегральные уравнения для СВЧ устройств, выполненных на основе микрополосковых линий произвольной конфигурации. Показано, что схему замещения исследуемого устройства можно явным образом разделить на две подсхемы – линейную и нелинейную.

3. Разработана методика анализа электродинамических устройств с распределенной нелинейностью.

4. Разработана методика анализа электродинамических устройств с распределенными параметрами. Исследованы нелинейные эффекты при одно- и двухчастотном воздействии.

Проведена проверка достоверности предложенной методики и алгоритма путём сравнения полученных на их основе результатов анализа микрополосковой линии с соответствующими экспериментальными или расчётными данными различных литературных источников.

Литература

1. Alex I. Braginski Superconducting electronics coming to market // IEEE TRANS. ON APPLIED SUPERCONDUCTIVITY.- 1999.- No2.- С. 2825 – 2836.

2. Kenneth K. Mei, Guo-chun Liang Electromagnetics of superconductors // IEEE TRANS. OF MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES.- 1991.- No9.- С. 1545 – 1552.

Робота виконана під керівництвом проф. кафедри РКС Коняхіна Г.Ф.