

ОТЗЫВ
на автореферат диссертационной работы
«Стабильность характеристик модифицированных микрополосковых
линий»

Сагиевой Индиры Ериковны
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.2.14 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Одним из важных компонентов радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) являются микрополосковые линии (МПЛ). Их непрерывно модифицируют, поскольку они определяют многие важные характеристики устройств и систем, такие как быстродействие, стабильность и надежность. В настоящее время с ростом требований к характеристикам РЭА возникает необходимость воспроизведения линий со стабильными значениями погонной задержки (τ) и волнового сопротивления (Z), и в целом актуально уменьшение чувствительности электрических характеристик линий к изменению их физических параметров (т.е. геометрических параметров, а также параметров диэлектриков). При этом важен учет влияний температуры, поскольку она является внешним эксплуатационным фактором, меняющим одновременно все физические параметры линий.

В данной работе представляет интерес то, что практически всё проведенное моделирование выполнено в программном обеспечении TALGAT, которое является собственной разработкой кафедры, на которой работает соискатель.

Достоверность полученных результатов подтверждается с хорошей согласованностью при сравнении: τ и Z экранированной МПЛ, вычисленных 4 программами на основе двух методов; временных откликов МФ, вычисленных по алгоритмической и аналитической моделям; временных и частотных характеристик, полученных моделированием и экспериментом, в т.ч. при влиянии температуры.

Научная новизна

1. Получены зависимости погонной задержки и волнового сопротивления различных модифицированных микрополосковых линий от высоты, ширины и разнесения проводников, показывающие возможности уменьшения чувствительности, вплоть до нулевой.

2. Теоретически и экспериментально исследовано распространение импульсного сигнала в микрополосковых линиях с дополнительно введенными одним и двумя проводниками, выявляющее изменения сигнала за счёт различия задержек его поперечных волн.

3. Предложен и экспериментально проверен способ построения модальных фильтров, путем введения в микрополосковую линию одного или двух проводников, заземленных на концах.

4. Теоретически и экспериментально исследованы тепловые свойства погонной задержки, волнового сопротивления и частотных и временных характеристик модифицированных микрополосковых линий.

Теоретическая значимость

1. Применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования, в т.ч. многовариантный квазистатистический анализ, метод моментов, метод конечных элементов и модифицированный узловой метод.

2. Раскрыты особенности влияния параметров модифицированных МПЛ на погонные задержки мод и отклик на воздействие сверхкороткого импульса (СКИ).

3. Изложен сравнительный анализ МПЛ с одним и двумя дополнительными проводниками, заземлёнными полностью и только на концах.

Практическая значимость

1. Создана система практических рекомендаций (методики, модели, их программная реализация) для оценки чувствительности погонной задержки, волнового сопротивления и характеристик модифицированных МПЛ к изменению их параметров.

2. Результаты использованы при подготовке бакалавров и магистров ТУСУРа, г. Томск, а также школьников, студентов и аспирантов в образовательном центре «Сириус», г. Сочи.

3. Показаны возможности использования исследуемых структур для защиты от СКИ (поданы три заявки на изобретения, на одну из которых получено положительное решение).

По содержанию автореферата можно сделать следующие замечания:

1. Из автореферата непонятно, из какого материала выполнены проводники МПЛ.

2. Теоретическое обоснование представлено только выражением 2.1, что затрудняет понимание некоторого материала изложенного в автореферате.

Следует отметить, что указанные выше замечания не снижают общий высокий уровень диссертационной работы.

Считаю, что диссертационная работа Сагиевой Индиры Ериковны является законченным научным исследованием, содержит решение актуальной научно-технической проблемы. Диссертация полностью удовлетворяет требованиям п.3 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденным постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

К.т.н., PhD, ст. преподаватель кафедры

«Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

НАО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина»,

010000, Республика Казахстан, г. Нур-Султан, пр. Женис 62

тел. 8-707-732-43-66,

e-mail: dunayev.kz@mail.ru

Дунаев Павел Александрович

Подпись Дунаева П.А. удостоверяю

