



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ТУСУР

д.т.н., профессор

А.А. Шелупанов

2016 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР).

Диссертация «Методика конформных отображений для моделирования полосковых линий передачи и проектирование устройств на их основе» выполнена в ТУСУРе на кафедре компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП).

В период подготовки диссертации соискатель Стручков Сергей Михайлович работал в ТУСУРе в качестве аспиранта кафедры КСУП, обучаясь в заочной аспирантуре ТУСУРа.

В 2011 г. окончил ТУСУР по специальности «Системы автоматизированного проектирования».

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2016 г. ТУСУРОм.

Научный руководитель – доктор технических наук, Сычев Александр Николаевич работает профессором в ТУСУРе на кафедре КСУП.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Оценка выполненной соискателем работы

Диссертация Стручкова Сергея Михайловича является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение важных и актуальных задач: разработка методик, алгоритмов, пассивных СВЧ-устройств и программного обеспечения для моделирования сложных волноведущих структур.

Личное участие автора в получении результатов.

При конформном отображении грибообразной структуры на внутренность круга было выявлено оптимальное расположение конформного центра в исходной области на конечную для равномерного распределения угловых точек первой на окружности второй.

Все представленные в диссертации результаты исследований получены лично автором либо при его непосредственном участии. В работах, опубликованных в соавторстве, автором получены существенные теоретические и практические результаты.

Постановка задач выполнена научным руководителем Сычевым А.Н.

Степень достоверности результатов работы.

Достоверность полученных результатов и положений диссертационной работы обеспечиваются качественным сопоставлением полученных результатов с имеющимися современными теоретическими и экспериментальными данными, выполнением моделирования на ЭВМ и экспериментального исследования разработанных устройств.

Научная новизна диссертации.

1. Впервые предложен алгоритм численного моделирования микрополосковых и других проводящих структур с помощью конформных отображений, путем введения редуцирующих разрезов для преобразование многосвязной области в односвязную.
2. Отличительной особенностью описанного выше алгоритма является учет неоднородности диэлектрического заполнения многосвязных волноведущих структур.
3. На основе данной методики предложена программная реализация для вычисления сложных волноведущих структур на базе пакетов SCPACK и SC ToolBox.
4. С использованием полученных программных пакетов разработаны пассивные распределенные компоненты на связанных линиях: импульсный расщепитель и транснаправленный ответвитель.

Практическая и теоретическая значимость заключается в следующем:

1. Разработанная новая методика модифицированных конформных отображений с использованием интеграла Кристоффеля–Шварца позволяет моделировать волноведущие структуры со сложным поперечным сечением с преобразованием многосвязной области в односвязную.
2. Введение разрезов подразумевает понимание физического смысла процесса проектирования с применением эвристического подхода.
3. Разработанная обобщенная методика частичных емкостей позволяет учитывать неоднородность диэлектрического заполнения в микрополосковых структурах при их моделировании.
4. Развитие предложенного альтернативного подхода расчета волноведущих структур со сложным поперечным сечением позволяет уменьшить зависимость процесса моделирования от мощности вычислительных систем.
5. Использование новой методики позволяет физически осмысливать процесс моделирования микрополосковых и других проводящих структур.
6. Интеграция различных вычислительных приложений на базе предложенной методики расширяет инструментарий разработчиков СВЧ устройств, что в свою очередь способствует появлению новых устройств на пассивных компонентах.
7. Предложенная методика разработки СВЧ устройств на связанных линиях позволяет решить проблему моделирования новых более сложных СВЧ модулей и переосмыслить подходы к их проектированию.

Ценность научных работ заключается в разработке методик, алгоритмов и программного обеспечения для моделирования волноведущих структур со сложным поперечным сечением с помощью конформных отображений с использованием интеграла Кристоффеля–Шварца.

Соответствие требованиям пункта 14 Положения ВАК

Требования, установленные пунктом 14 Положения ВАК, выполнены: в диссертации автор ссылается на источники заимствования материалов, во

Введении отметил, что «часть результатов получена совместно с соавторами публикаций» и в каждой оригинальной главе диссертации привел ссылки на работы, выполненные лично и в соавторстве.

Специальность, которой соответствует диссертация

Диссертация Стручкова Сергея Михайловича соответствует специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии в областях исследования «Разработка методов проектирования и оптимизации антенных систем и СВЧ устройств широкого применения.» и «Исследование и разработка новых антенных систем, активных и пассивных устройств СВЧ, в том числе управляющих, фазирующих, экранирующих и других, с существенно улучшенными параметрами.».

Полнота изложенных материалов в печатных работах, опубликованных автором.

По результатам исследований опубликовано 22 научных работы из них: 7 статей в журналах, индексируемых в Scopus (индекс Хирша – 1), 1 статья в журнале, индексируемом в Web of Science; 3 статьи в журналах, входящих в перечень ВАК; 2 патента на изобретение; 1 патент на полезную модель; 2 свидетельства о регистрации программы для ЭВМ.

1. Сычев А.Н., Шестаков В.А., Путилов В.Н., Чекалин М.А., Стручков С.М. Новый импульсный расщепитель на связанных. КрыМиКо'2012. Севастополь, 10-14 сентября 2012 г.: материалы конф. в 2 т. – Севастополь: Вебер, 2012. – С. 520-521.
2. Сычев А.Н., Стручков С.М. Искажения импульсных сигналов в высокоскоростных многопроводных межсоединениях цифровых микроэлектронных устройств. Доклады ТУСУР. – 2011. – № 2(24). – Ч. 3.– С. 77–84.
3. Сычев А.Н., Стручков С.М. Вычисление погонных параметров и частотных характеристик микрополосковых линий передач различных видов. // ЭСиСУ. 2012. – Ч.2 – С. 28-31.
4. Стручков С.М., Сычев А.Н. Система автоматизированного вычисления частотных характеристик микрополосковых линий передач различных видов. Научная сессия ТУСУР. 2013. – Ч.3. – С. 45-48.
5. Сычев А.Н., Шестаков В.А., Чекалин М.А., Стручков С.М. Новая аналитическая модель многопроводных связанных микрополосковых линий. КрыМиКо'2013. Севастополь, 9-13 сентября 2013 г.: материалы конф. в 2 т. – Севастополь: Вебер, 2013. – Т.1. – С. 701-702
6. Стручков С.М., Сычев А.Н. Программная система вычисления погонных параметров и частотных характеристик микрополосковых линий передач различных видов. КрыМиКо'2013. Севастополь, 9-13 сентября 2013 г.: материалы конф. в 2 т. – Севастополь: Вебер, 2013. – Т.1. – С. 683-684.
7. Sychev A.N., Chekalin M.A., Struchkov S.M., Shestakov V.A. Modeling of the coupled microstrip lines with using numerical conformal. European Microwave Week 2013 Conf. Proc. – Eur. MC 2013. – 6–11 Oct. 2013, Nuremberg, Germany. – P. 1107–1110.
8. Стручков С.М. Многоязычное приложение для моделирования многомодовых полосковых структур методом комфортных отображений. Научная сессия ТУСУР–2014. Материалы Всероссийской научно-технической конференции

- студентов, аспирантов и молодых учёных, Томск, 14-16 мая 2014 г. – Томск: В-Спектр, 2014: В 5 частях. – Ч.4. – С. 107-19.
9. Сычев А.Н., Стручков С.М. Системы параметров одинаковых связанных линий с неуравновешенной электромагнитной связью. Доклады ТУСУР. – 2014. – № 1(31). – С. 39–50.
 10. Сычев А.Н., Путилов В.Н., Чекалин М.А., Стручков С.М. Численные конформные преобразования для моделирования связанных круглых проводников со смещением в круглом экране. КрыМиКо'2014. Севастополь, 7-13 сентября 2014 г.: материалы конф. в 2 т. – Севастополь: Вебер, 2014. – Т.1. – С. 125-126
 11. Sychev A.N., Chekalin M.A., Struchkov S.M. Combining the Partial-Capacitance and the Conformal Mapping Techniques for Analysis of the Multiconductor Microstrip Lines. European Microwave Week 2014 Conf. Proc. – Eur. MC 2014. – 6–9 Oct. 2013, Rome, Italy. – P. 410–413.
 12. Стручков С.М. Программные средства для расчета частотных характеристик отрезка микрополосковых линий передач различных типов // ЭСиСУ. 2014. – Ч.2 – С. 121-124.
 13. Стручков С. М., Сычев А. Н. Вычислительные особенности моделирования структур МПЛ методом отображений Кристоффеля – Шварца на различные канонические области. КрыМиКо'2015. материалы конф. в 2 т. — Севастополь, 2015. – Т. 1. – С. 127-128
 14. Сычев А. Н., Стручков С. М., Рудый Н. Ю. Транснаправленный ответвитель на связанных линиях с вертикальной вставкой. КрыМиКо'2015. материалы конф. в 2 т. – Севастополь, 2015. – Т. 1. – С. 547-549
 15. Сычев А.Н., Стручков С.М., Рудый Н. Ю. Трехкаскадный транснаправленный ответвитель X-диапазона. Доклады ТУСУР. – 2015.– № 4(38). – С. 12-16.
 16. Стручков С. М., Сычев А. Н. Методика измерения погонных параметров симметричных связанных линий // ЭСиСУ. 2015. – Ч.2 – С. 159-163.
 17. Sychev A.N., Struchkov S.M., Putilov V. N., Rudyi N. Yu. A Novel Trans-Directional Coupler Based on Vertically Installed Planar Circuit. European Microwave Week 2015 Conf. Proc. – Eur. MC 2015. – 7-10 Sept 2015, Paris, France. – P. 283–286.

Диссертация «Методика конформных отображений для моделирования полосковых линий передачи и проектирование устройств на их основе» Стручкова Сергея Михайловича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 «Антенны, СВЧ устройства и их технологии».

Заключение принято на заседании семинара кафедры КСУП.

Присутствовало на заседании 9 чел. Результаты голосования: «за» – 9 чел., «против» – 0, «воздержалось» – 0 чел., протокол № 1 от «17» 03 2016 г.

Председатель,

д.т.н., проф. каф. КСУП


Л.И. Бабак

Секретарь,

к.т.н., доцент каф. КСУП


М.В. Черкашин