

выполнен автором единолично. Часть работ выполнена с соавторами публикаций. Разработка макетов и их измерения выполнены совместно с С. Карри.

Степень достоверности результатов работы

Достоверность результатов основана на корректном применении теории линий передачи, совпадении результатов аналитического и квазистатического моделирования и их согласованностью с результатами электродинамического моделирования и измерений, использовании для проведения измерений сертифицированных аппаратно-программных комплексов.

Научная новизна диссертации

1. Разработан комплекс аналитических моделей временного отклика двух- и трехпроводного модальных фильтров и витка меандровой линии на произвольное воздействие, отличающихся возможностью учёта асимметрии поперечного сечения и окончаний этих устройств.

2. Впервые получены аналитические модели нормированных амплитуд и условия равенства составляющих отклика на выходе двухпроводного модального фильтра для общего и ряда частных случаев выбора окончаний его пассивного проводника и трехпроводного модального фильтра на основе модифицированной микрополосковой линии с двумя заземленными на концах пассивными проводниками.

3. Впервые выполнено аналитическое, численное и экспериментальное исследование отклика полосковых устройств с модальными явлениями на типовые формы помеховых воздействий: гауссов импульс, затухающую синусоиду и синусоиду, модулированную гауссовым импульсом.

Практическая значимость

1. Доказана применимость аналитических моделей временного отклика для предварительного вычисления формы напряжения на выходе полосковых устройств с модальными явлениями.

2. Предложена методика синтеза пассивных полосковых устройств защиты от импульсных воздействий на основе витка меандровой линии с асимметричным поперечным сечением.

3. Результаты использованы в АО «РЕШЕТНЁВ», НИР по грантам РНФ, РФФИ, Президента РФ и учебном процессе ТУСУРа (три акта внедрения).

Ценность научных работ соискателя

Научные работы соискателя имеют высокую ценность. Она подтверждается публикациями их результатов в рецензируемых журналах и материалах конференций, а также их широким использованием.

Использование результатов исследований:

1. ПНИ «Теоретические и экспериментальные исследования по синтезу оптимальной сети высоковольтного электропитания для космических аппаратов» в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы», проект RFMEFI57417X0172, 2017–2020 г.

2. НИР «Комплекс фундаментальных исследований по электромагнитной совместимости» в рамках конкурса научных проектов, выполняемых коллективами исследовательских центров и (или) научных лабораторий образовательных организаций высшего образования. Научно-исследовательская лаборатория фундаментальных исследований по электромагнитной совместимости (НИЛ ФИЭМС), проект FEWM-2020-0041, 2020–2021 г.

3. НИР «Многокритериальная оптимизация порядка переключения после отказов при многократном модальном резервировании цепей», грант РФФ 20-19-00446, 2020–2022 г.

4. НИР «Моделирование распространения сверхкоротких импульсов в многопроводных линиях передачи для решения задач проектирования радиоэлектронной аппаратуры с учётом электромагнитной совместимости», грант РФФИ «Научное наставничество» 19-37-51017, 2019–2021 гг.

5. НИР «Теоретические основы создания перспективных систем автоматизированного проектирования радиоэлектронной аппаратуры, работающей в экстремальных условиях», проект FEWM-2022-0001, 2022–2023 г.

6. НИР «Математический аппарат для синтеза пассивных помехоподавляющих полосковых устройств с асимметричной структурой на основе модальных технологий», грант РФФ 21-79-00161, 2021–2023 г.

7. НИР «Разработка математического, алгоритмического и программного обеспечения для задач моделирования помехового синусоидального воздействия на печатные устройства защиты при проектировании радиоэлектронных средств с учетом электромагнитной совместимости» по гранту Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых, проект № МК-396.2022.4, 2022–2023 г.

8. Учебный процесс радиотехнического факультета ТУСУР.

Специальность, которой соответствует диссертация

Диссертационная работа Кенжешуловой Зарины Муратбековны по своему содержанию соответствует специальности 2.2.13 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения по п.15 – Разработка и исследование физических, математических и гибридных имитационных моделей радиотехнических устройств и систем, включая системы и устройства аналогового и цифрового телевидения и оптикоэлектронных устройств.

Полнота изложенных материалов в печатных работах, опубликованных автором

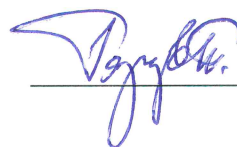
Основные результаты исследований отражены в 12 публикациях (1 без соавторов): 1 монографии, 2 статьях в журнале из перечня ВАК, 1 статье в журнале, индексируемом Scopus, 3 докладах в трудах конференций, индексируемых WoS и Scopus, 5 докладах в трудах отечественных конференций.

Диссертация «Аналитические модели защитных полосковых устройств на основе метода модального разложения во временной области» Кенжегуловой Зарины Муратбековны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Заключение принято на заседании кафедры ТУ.

Присутствовало на заседании 25 чел. Результаты голосования: «за» – 25 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол № 9 от 24 апреля 2023 г.

Председатель,
д.т.н., заведующий кафедрой ТУ



Т.Р. Газизов

Секретарь,
д.т.н., профессор кафедры ТУ



С.П. Куксенко

Список публикаций соискателя Жечева Евгения

Монография

1. Суровцев Р.С., **Кенжегулова З.М.** Аналитические модели временного отклика полосковых устройств с модальными явлениями // моногр. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2023. – 155 с.

Статьи в журналах из перечня ВАК

2. **Кенжегулова З.М.** Сравнение временных откликов асимметричного модального фильтра, полученных разными подходами / З.М. Кенжегулова, Р.С. Суровцев, Р.Р. Хажибеков // Доклады ТУСУР. – 2022. – № 2 (25). – С. 53–58.

3. Карри С. Методика синтеза пассивных полосковых устройств защиты от импульсных воздействий на основе витка меандровой линии с асимметричным поперечным сечением / С. Карри, **З.М. Кенжегулова**, Р.С. Суровцев // Системы управления, связи и безопасности. – 2023. – № 1. – С. 90-109.

Статьи в журнале, индексируемом Scopus

4. Mikola P.V. Analysis of the pulse signal propagation in a turn of a meander line of two segments based on lattice diagrams / P.V. Mikola, **Z.M. Kenzhegulova**, R.S. Surovtsev // Journal of Physics: Conference Series. – 2022. – Vol. 2291. – P. 1–7.

Доклады в трудах конференций, индексируемых WoS и Scopus

5. Sagiyeva I.Y. Modal filters based on a microstrip line with overhead conductors grounded at both ends / I.Y. Sagiyeva, **Z.M. Kenzhegulova**, T.R. Gazizov, R.S. Surovtsev // 22nd Int. conf. of young professionals in electron devices and materials (EDM). – Altai (Russia), June 30 – July 4, 2021. – P. 176–179.

6. Sagiyeva I.Y. Analytical models for the time response of a modal filter having a symmetrical pair of passive conductors with grounded ends / I.Y. Sagiyeva, **Z.M. Kenzhegulova**, R.S. Surovtsev // 2022 IEEE Int. multi-conf. on engineering, computer and information sciences (SIBIRCON). – Novosibirsk, 11–13 November, 2022. – P. 1080–1084.

7. **Kenzhegulova Z.M.** Analytical models for calculating the time response in a turn of a meander line of two segments / Z.M. Kenzhegulova, R.S. Surovtsev // 23th Int. conf. of young specialists on micro/nanotechnologies and electron materials (EDM). – June 29 – July 3, 2022. – pp. 129–134.

Доклады в трудах отечественных конференций

8. **Кенжегулова З.М.** Анализ коэффициентов отражения мод при согласовании по выходу связанной линии с помощью П- и Т- образных схем /

З.М. Кенжегулова, Рыжова М.В. // Межд. научно-технич. конф. «Научная сессия ТУСУР», Томск. – 22–24 мая 2019. – Ч. 2. – С. 17–20.

9. **Кенжегулова, З.М.** Аналитические модели для вычисления временного отклика витка меандровой линии с асимметричным поперечным сечением // З.М. Кенжегулова, Р.С. Суровцев // Материалы докладов Межд. научно-практич. конф. «Электронные средства и системы управления», Томск. – 2020. – Ч. 1. – С. 286–289.

10. **Кенжегулова З.М.** Аналитические выражения для вычисления временного отклика двух последовательно соединенных отрезков связанных линий при согласовании по выходу / З.М. Кенжегулова, Е.Б. Черникова // VI Всерос. научно-практич. конф. «Информационные технологии и когнитивная электросвязь», Екатеринбург. – 23 апреля 2020. – С. 1–5.

11. Микола П.В. Анализ распространения импульсного сигнала в одиночной линии передачи из двух отрезков на основе диаграммы координата-время / П.В. Микола, **З.М. Кенжегулова**, Р.С. Суровцев // XVII Межд. научно-технич. конф. «Электронные средства и системы управления», Томск. – 2021. – С. 37–40.

12. **Кенжегулова З.М.** Обзор аналитических моделей для вычисления временного отклика в полосковых устройствах защиты // Межд. научно-технич. конф. «Научная сессия ТУСУР – 2021». – г. Томск, 19–21 мая 2021. – Ч. 2. – С. 61–64.