

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Соркина Александра Анатольевича

«Компактные волноводные фильтры», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии

Актуальность темы диссертационной работы. В системах спутниковой тропосферной связи, радиолокации и ряде других широко применяются фильтры СВЧ. В системах, требующих излучения высокого уровня мощности, альтернативы использованию волноводных линий передачи и фильтров на их основе нет. Автор рассматривает задачу построения волноводных фильтров для систем спутниковой связи X-диапазона. Разработка способов, позволяющих уменьшить размер фильтров, используемых в таких системах, с учетом особых требований к форме их частотной характеристики, а также обеспечение ими высоких частотно-селективных свойств является актуальной задачей.

В первой главе представлен подробный обзор известных технических решений позволяющих уменьшить продольный размер фильтров при обеспечении ими заданных частотно-селективных свойств. Выделены основные направления, позволяющие уменьшить длину фильтров и управлять местоположением нулей их частотной характеристики.

Во второй главе осуществляется исследование полосно-пропускающих фильтров с резонаторами на диафрагмах. Рассмотрены различные типы волноводных трансформаторов сопротивлений на квазисосредоточенных элементах, имеющих полосы подавления, сформированные нулями коэффициента передачи. Приведены результаты исследования ряда разработанных и изготовленных фильтров и сравнение их характеристик с известными техническими решениями. Показано, что конструкция на сосредоточенных реактивных элементах позволяет значительно уменьшить продольный размер фильтра.

Третья глава посвящена рассмотрению многосекционных резонаторов для построения полосно-пропускающих фильтров. Предложены принципы создания сверхкомпактных фильтров и исследованы их частотные характеристики. Рассмотрены возможности каскадного соединения многосекционных резонаторов и особенности построения полосно-пропускающих фильтров на их основе.

Приведены результаты математического моделирования и исследования ряда разработанных и изготовленных экспериментальных образцов. Осуществлено сравнение с известными техническими решениями. Показано, что при существенном сокращении размера фильтра удастся обеспечить не худшие, а в ряде случаев заметно лучшие технические характеристики, чем у известных аналогов.

В четвертой главе приведено описание различных типов волноводных полуволновых резонаторов, содержащих четвертьволновый шлейф и полосно-пропускающих фильтров на их основе. Показано, что установка четвертьволнового шлейфа в центре волноводного полуволнового резонатора позволяет сформировать второй резонанс в полосе прозрачности и один ноль частотной характеристики, расположенный выше или ниже полосы пропускания. Приведены результаты моделирования и исследования разработанных двух дуплексеров и ряда фильтров.

В заключении обсуждены результаты диссертационной работы и ее дальнейшие перспективы.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Автор корректно использует известные методы теоретических и экспериментальных исследований. Обоснованность научных положений и выводов работы подтверждается тем, что для получения результатов эффективно использованы аналитические оценки, математическое моделирование численными методами в различных программных средах, экспериментальным подтверждением результатов моделирования.

К наиболее существенным результатам диссертации, обладающим **научным новизной**, следует отнести:

Предложены новые типы волноводных трансформаторов сопротивлений, содержащие подводящие прямоугольные волноводы различных поперечных сечений, между которыми располагаются диафрагмы и отрезки волноводов, отличающиеся тем, что трансформаторы состоят из чередования диафрагм и односторонних или двухсторонних шлейфов.

Предложены новые типы волноводных полосовых фильтров на полуволновых резонаторах со шлейфом, отличающиеся тем, что резонаторы могут быть как объемными Т-образными, так и гребневыми Тили Y-образной формы.

Значимость результатов для науки. Диссертация представляет собой завершенную научную работу, выполненную на актуальную тему. В работе получены важные научные и практические результаты, дополняющие знания о способах построения компактных полосно-пропускающих фильтров, выполненных на волноводных линиях передачи.

Практическая значимость полученных результатов состоит в том, что полученные знания можно применять при разработке компактных полосно-пропускающих фильтров, выполненных на волноводных линиях передачи и обеспечивающих высокие частотно-селективные свойства.

Разработанные фильтры использованы в серийных изделиях на предприятии АО «НПП Радиосвязь».

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы. Общий объем диссертации – 165 страниц. Работа содержит 47 таблиц и 117 рисунков. Список литературы включает 82 наименования.

По теме диссертации автором опубликовано 9 работ, в том числе 3 статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, получено 2 патента на изобретение РФ и 3 патента на полезную модель РФ.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

В качестве недостатков диссертации необходимо выделить следующие.

1. Обзор раздела 1 выполнен в основном по зарубежным источникам. Вклад отечественных ученых не рассмотрен.

2. Как изменится электрическая прочность фильтров при введении в него диафрагм? В частности, на рисунке 2.2 видно, что рассматривались диафрагмы, зазор которых составлял всего 0.5 мм. Какую мощность допустимо подводить к такому фильтру?

3. В положении 2 осуществляется оценка крутизны по уровню, отличном от уровня, используемого в положении 1 и 3. Это затрудняет сравнение полученных характеристик. В тексте работы пояснений этому нет.

4. Непонятно выражение 2.7. В пояснениях к нему сказано, что есть различные способы определения параметра «А». Получается, что в зависимости от

выбранного способа, величина волнового сопротивления может измениться почти в два раза.

В целом, вышеуказанные недостатки не снижают ценность работы. Диссертация соискателя Соркина А.А., направлена на решение актуальной задачи, содержит новые научные результаты, имеет значение для развития теории и практики современной теории фильтрации. Автор диссертационной работы показывал высокую квалификацию и опубликовал ряд новых и важных научных результатов.

Диссертационная работа «Компактные волноводные фильтры» соответствует требованиям действующего Положения о порядке присуждения ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук ВАК РФ, ее автор, Соркин Александр Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14. Антенны, СВЧ устройства и их технологии

Официальный оппонент:

заведующий кафедрой Радиоприемных и радиопередающих устройств
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Новосибирский государственный технический
университет», 630073, г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20,
8-383-346-15-46,

m.stepanov@corp.nstu.ru,

доктор технических наук (05.12.14 – Радиолокация и радионавигация), доцент
Степанов Максим Андреевич


20.05.2015

Подпись Степанова Максима Андреевича удостоверяю
начальник отдела кадров

О.К. Пустовалова

