

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор-

Главный конструктор АО «УПКБ «Деталь»

Д. И. Пономарев

«20» 09 2021 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Д. А. Летавина на тему
«Методика структурного синтеза шлейфных мостов УВЧ диапазона с
уменьшенными габаритными размерами», представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 –
«Антенны, СВЧ устройства и их технологии»

Диссертация Летавина Д.А. посвящена вопросам миниатюризации шлейфных квадратурных мостов (ШКМ) получаемых за счет замены четвертьволновых отрезков на фильтры нижних частот. Такие устройства широко используются в качестве базовых элементов диаграммообразующих схем антенных решеток. Рабочая частота ШКМ влияет на их массу и габариты, и в УВЧ диапазоне они могут достигать существенных размеров. Поэтому исследования, направленные на поиск способов миниатюризации шлейфных мостов, являются актуальным и перспективным направлением науки и техники.

В диссертации получены следующие результаты, характеризующиеся научной новизной:

1. Разработана методика структурного синтеза шлейфных мостов с уменьшенными габаритными размерами относительно традиционных конструкций, основанная на применении Т-образных звеньев эквивалентных фильтров. Она отличается от существующих методик построения компактных мостов наличием компромиссного решения между уменьшением

габаритных размеров устройства и ухудшением его частотных характеристик при условии замены лишь двух идентичных отрезков МПЛ на Т-образные звенья.

2. Впервые исследованы допустимые пределы миниатюризации ШКМ. Показано, что Т-образные звенья с индуктивными элементами в виде высокоомных отрезков и емкостными элементами в виде низкоомных отрезков позволяют уменьшить площадь микрополосковых устройств на ~80–90% с уменьшением полосы развязки и согласования не более, чем на ~30–40%. Показано, что наибольшую степень миниатюризации удастся достичь при использовании тонких подложек с небольшой диэлектрической проницаемостью.

3. Разработано новое схемно-конструктивное решение по реализации шлейфного квадратурного моста с коммутируемым типом направленности, которое отличается от известных тем, что вместо исключительно фильтров нижних частот в состав моста добавлен фильтр верхних частот.

4. Разработаны компактные мосты, отличающиеся от существующих аналогов тем, что для изменения волновых сопротивлений подводящих линий устройства вместо традиционных четвертьволновых отрезков используются Т-образные звенья фильтров с разными сопротивлениями входов/выходов.

Достоверность и обоснованность теоретических положений не вызывают сомнений.

Результаты диссертационной работы опубликованы в 23 статьях и тезисах, в том числе 5 статей в рецензируемых научных журналах, определенных ВАК РФ и 2 статьи в международных журналах, индексируемых в базах научного цитирования WoS и Scopus. Автором получены 13 патентов РФ на полезную модель.

Практическая значимость проведенных исследований состоит в разработке Летавиным Д.А. новых и оригинальных схемно-конструктивных

решений по реализации шлейфных мостов с расширенными функциональными возможностями.

По диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. Возможно ли использовать предложенную методику по реализации компактных шлейфных квадратурных мостов в других диапазонах?

2. Чем определяются пределы миниатюризации ШКМ в случае их реализации на распределенных элементах, расположенных в одном слое и можно ли повысить степень миниатюризации ШКМ на рисунке 7в (страница 11) автореферата?

Диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, выполненную на высоком научно-техническом уровне, отличается научной и практической ценностью. Работа отвечает требованиям п.9 Положения о присуждении учёных степеней в УрФУ, предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата технических наук, а ее автор, Летавин Денис Александрович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии».

Начальник о. 130, ученый секретарь
НТС, д.т.н. (специальность 05.12.14 –
Радиолокация и радионавигация)

Нестеров
Михаил
Юрьевич

АО «УПКБ «Деталь»

Адрес: 623409, г. Каменск-Уральский, ул. Пионерская, 8,

Тел. 8(3439)375850, e-mail: upkb@nexcom.ru