

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ
по диссертации Билинского Кирилла Владимировича
«Разработка преобразователей частоты КВЧ-диапазона»,
по специальности 2.2.13 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»
на соискание ученой степени кандидата технических наук

На сегодняшний день подавляющее большинство используемых в нашей стране преобразователей частоты либо произведены зарубежом, либо изготовлены с использованием иностранной компонентной базы. В настоящее время их дальнейшее применение связано с такими сложностями как высокая стоимость, нестабильность поставок, ограничения на их технические характеристики и зависимость от санкционной политики. Поэтому разработка преобразователей частоты КВЧ-диапазона на основе ответственной электронной компонентной базы является актуальной задачей.

Диссертационная работа Билинского Кирилла Владимировича посвящена разработке пассивных преобразователей частоты КВЧ-диапазона на отечественной компонентной базе, нелинейными элементами которых выступают диоды с барьером Шоттки. В рамках реализации данной работы непосредственно К.В. Билинским выполнены ряд этапов. Проведен анализ существующих микроволновых преобразователей частоты и особенностей их разработки. Получен адаптированный метод расчета для широкополосных преобразователей частоты КВЧ-диапазон, отличающийся учетом электрофизических свойств НЭ (на основе ДБШ), производимого предприятием АО «НИИПП». Экспериментально доказана применимость адаптированного метода расчета и методик разработки широкополосных преобразователей в диапазоне (40 – 170) ГГц. Предложен и реализован переход на диэлектрические подложки из полиимида при создании преобразователей частоты КВЧ-диапазона, что позволило решить технологические проблемы получения подложек малой толщины с высоким аспектным соотношением. Предложен и реализован новый способ согласования гармоникового смесителя, отличающийся размещением согласованной нагрузки в отдельном отрезке волноводной линии, соединенной с входным радиосигнальным волноводом микрополосковой линией посредством микрополоскового-волноводных переходов. Данный способ позволяет снизить неравномерность коэффициента преобразования на 3–5 дБ и улучшить КСВН не менее чем в 1,7 раза. В результате выполнения диссертационной работы на основе отечественных компонентов разработаны и изготовлены десять пассивных преобразователей частоты (смесители, умножитель, детектор) КВЧ-диапазона с электрическими параметрами не хуже, чем у иностранных аналогов.

Содержание диссертационной работы соответствует научной специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения (технические науки) по направлениям исследований «Разработка и исследование устройств преобразования и синтеза радиосигналов в радиотехнических системах различного назначения. Создание эффективных методов их расчета и основ проектирования» (п. 4 паспорта специальности), «Разработка и исследование методов моделирования радиотехнических устройств» (п. 14 паспорта специальности), «Разработка радиотехнических устройств для их использования в промышленности, робототехнике, авиации, космонавтике, астрономии, метрологии, информационно-измерительной технике, а также для подземных, подводных и других применений» (п. 18 паспорта специальности).

Основные результаты диссертации представлены в 7 опубликованных научных работах: 4 статьи в профильных журналах из перечня ВАК (1 из которых в российском

журнале, входящем в Web of Science), 1 статья в прочих изданиях, 2 доклада в сборнике трудов всероссийских и международных конференций, а также подана заявка на государственную регистрацию полезной модели. В опубликованных работах достаточно полно отражены материалы диссертации.

Практическая значимость работы подтверждена актами использования разработанных пассивных преобразователей частоты при выполнении государственных контрактов по трем опытно-конструкторским работам, а также запуском разработанных устройств в мелкосерийное производство.

Во время обучения в аспирантуре Билинский Кирилл Владимирович также участвовал в учебно-педагогической и научной работе на кафедре радиоэлектроники РФФ ТГУ. Он проявил себя грамотным и компетентным специалистом при выполнении всех порученных ему работ. Отдельно стоит отметить высокую степень самостоятельности, инициативность, широкие теоретические знания и практические умения. Он способен проводить самостоятельные исследования, а также решать возникающие научные и технические задачи.

Считаю, что диссертационная работа «Разработка преобразователей частоты КВЧ-диапазона» соответствует всем требованиям действующего Положения о порядке присуждения учёной степени, а ее автор, Билинский Кирилл Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Научный руководитель
доцент каф. радиоэлектроники РФФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский
государственный университет (НИ ТГУ)»
исследовательского Томского государственного
университета (634050, Томск, пр. Ленина, 36;
+8 (3822) 529 585, rector@tsu.ru, https://www.tsu.ru),
кандидат физ.-мат. наук (01.04.03 – Радиофизика),
доцент

Кулешов

Кулешов Григорий Евгеньевич

22 октября 2024 г.



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ВЕДУЩИЙ ДОКУМЕНТОВЕД
АНДРИЕНКО И. В.

Андреев