

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальностям 2.2.14 «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии»

Чинь То Тхань «Модели и конструкции неотражающих фильтров СВЧ на основе связанных полосковых линий и сосредоточенных RLC-элементов»

Частотные фильтры широко используются в СВЧ-технике. Несмотря на значительные различия в их практической реализации для различных частотных диапазонов, их принцип работы в основном заключается в частотно-избирательном отражении части мощности обратно к генератору в полосе запирания и пропусканию с малым уровнем отражения и вносимого затухания в полосе прозрачности. Это часто приводит к нарушению оптимального режима работы генератора, если между его выходом и входом фильтра отсутствует элемент развязки, такой как аттенуатор или вентиль. Этот эффект отсутствует в фильтрах поглощающего типа или неотражающих фильтрах, где мощность в полосе заграждения направляется в поглощающую согласованную нагрузку, не возвращаясь к генератору. Таким образом, обеспечивается хорошее согласование с генератором как в полосе пропускания, так и в полосе заграждения. В диссертации Чинь То Тхань были проанализированы модели и конструкции неотражающих СВЧ-фильтров. Автор представил несложное, но эффективное решение для разработки неотражающих фильтров. Работа актуальна и выполнена на высоком научном и техническом уровне.

Следует отметить представленные в диссертационной работе решения, имеющие научную новизну:

1. Предложена обобщенная эквивалентная схема неотражающих фильтров, которая позволяет проводить анализ частотных характеристик НПФ по известным параметрам конструкции СПЛ и значениям номиналов сосредоточенных элементов.

- 1 Построены аналитические модели неотражающих фильтров как результат решения обратной задачи отыскания частотной зависимости импеданса *RLC*-цепей, входящих в состав НПФ при известных параметрах *RLC*-цепи и фильтров.

- 2 Определена зависимость частотных свойств базового варианта неотражающего полосно-пропускающего фильтра от первичных и модальных параметров связанных линий, а также от согласованности характеристического импеданса *RLC*-цепи и среднего геометрического характеристических сопротивлений синфазного и противофазного возбуждения СПЛ.

3 Разработан и запатентован способ определения отношения фазовых скоростей синфазных и противофазных волн в связанных полосковых линиях.

4 Предложен и реализован способ уменьшения габаритов неотражающих фильтров

Достоверность выдвигаемых на защиту положений основана на корректно построенных моделях и экспериментальны исследований различных конструкций неотражающих фильтров.

По материалам исследований опубликовано 23 работы (3 без соавторов): 8 статей в журналах из перечня ВАК, 4 доклада в трудах конференций, индексируемых в WoS и Scopus, 2 патента на изобретение, 3 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ, 5 докладов в трудах международных конференций, 1 монография.

К работе имеется замечание: в диссертации, как следует из автореферата, не рассмотрены различные варианты конструкций неотражающих фильтров, выполненные на различных материалах. Использование в качестве подложки материала FR-4 – не лучшее решение.

Указанное замечание не снижает общей положительной оценки работы.

Анализируя автореферат считаю, что диссертационная работа Чинь То Тхань удовлетворяет требованиям пунктам 9-14 «О порядке присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, и её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации.

Бичурин Мирза Имамович,  
доктор физ.-мат. наук, профессор  
(1.3.12 физико-математические науки),  
заслуженный деятель науки РФ,  
заведующий кафедрой ПТР НовГУ  
Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, д. 41,  
novsu@novsu.ru

М.И. Бичурин

Подпись Бичурина М.М. заверяю

