

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Литовченко В.А. «Совершенствование методов и средств имитационного моделирования усилителей и автогенераторов СВЧ и измерения S-параметров их активного компонента», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии

Современные средства электромагнитного моделирования СВЧ устройств даже при использовании самых высокопроизводительных вычислителей не способны провести расчеты с достаточной точностью. Выполненная работа посвящена актуальной теме – совершенствованию методов и средств, обеспечивающих измерение электрических параметров активного элемента усилителей и автогенераторов СВЧ в зависимости от напряжения питания, входной мощности, импедансов на входе и выходе тестируемого изделия, а также на разных частотах.

Основным инструментом, применяемым в настоящее время для измерения параметров СВЧ устройств, является векторный анализатор цепей (ВАЦ). Это прибор не предназначен для имитации условий работы, подключаемых к нему изделий, и, в частности, усилителей и автогенераторов СВЧ. Однако, конечно, всех интересуют только «адекватные» параметры этих устройств. Поэтому для обеспечения режима работы тестируемых изделий в ВАЦ опционально может быть установлена схема смещения для питания подключенного устройства. В схемах измерений применяются внешние тюнеры импедансов на входе и выходе устройства. При необходимости выполнения измерений в тракте, отличном от тракта ВАЦ, используются всевозможные тестовые оснастки и т.д.

Автор диссертации справедливо отмечает высокую стоимость зарубежных современных прецизионных ВАЦ, которая в значительной степени продиктована затратами компаний на разработку новых технологий и компонентной базы, выполнением работ на опережающее развитие. От указанного недостатка, путем ведения более строгой финансовой политики на отечественных предприятиях, свободны измерители, выпускаемые АО «НПФ «Микран», ООО «НПК ТАИР» (г. Томск), ООО «ПЛАНАР» (г. Челябинск). Но, несмотря на наличие отечественных приборов, перечень их опциональных возможностей и номенклатура доступных отечественных аксессуаров для выполнения сложных типов измерений на сегодняшний день сильно ограничены. Разработка схемы измерений параметров рассеяния активных компонентов усилителей и автогенераторов СВЧ, устройств для ее построения и анализ метрологии являются важными задачами, решаемыми в диссертационном исследовании. В связи с этим диссертация Литовченко В.А. представляет большой практический интерес в области разработки устройств и приборов для обеспечения и выполнения прецизионных СВЧ измерений.

Анализ содержательной части автореферата и диссертации Литовченко В.А. показывает, что автором выполнен большой объем теоретических и практических исследований, направленных на разработку специализированной измерительной системы, являющейся аналогом системы на базе ВАЦ с тюнерами и тестовой оснасткой. Неотъемлемой частью подобной работы всегда является детальная проработка вопросов калибровки системы и расчета результирующей погрешности измерений. Следует отметить, что в диссертации использованы собственные подходы

к калибровке, обладающие научной новизной и находящиеся в соответствии с другими современными подходами. Несомненно, результаты работы окажут положительное влияние на развитие отечественного приборостроения.

Вопросы и замечания:

1) В работе делается акцент на высокую стоимость, но не приводятся даже ориентировочные цены на ВАЦ. При этом схема на рисунке 1 автореферата отчасти повторяет структурную схему современного ВАЦ. Фраза о реализации данной схемы «на базе недорогих отечественных серийных измерительных приборов» оставляет двойное впечатление. Комплект качественных СВЧ контрольно-измерительных приборов вряд ли может быть дешевым. Кроме этого, применение большего числа приборов снижает скорость работы комплекса и усложняет процедуру автоматизации измерений.

2) Предложенный подход, обеспечивает передачу результатов измерений S-параметров из коаксиального тракта в микрополосковый, но не может распространять действие Государственной системы обеспечения единства измерений на микрополосковый тракт, о чем декларирует автор в п. 3 научной новизны. Ссылки на необходимый для этого утвержденный нормативный документ в автореферате нет.

3) Отсутствуют результаты измерений и их сравнение с другими способами по значениям S-параметров. Получение альтернативных результатов измерений очень дорогостоящая процедура, но их наличие существенным образом повысило бы качество и достоверность диссертационного исследования.

Сделанные замечания не снижают общего положительного впечатления от проведенного исследования. Диссертационная работа по актуальности, научной новизне результатов и практической значимости отвечает требованиям ВАК и, в частности, требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Литовченко В.А., заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии.

Ведущий научный сотрудник
ООО фирма «СВИП»,
доктор технических наук



Александр Александрович Савин

Подпись Савина А.А. удостоверяю
Заместитель директора по НИОКР
ООО фирма «СВИП»



Алексей Сергеевич Сурков

Общество с ограниченной ответственностью фирма «СВИП»
Адрес: 454091, Челябинская область, г. Челябинск, ул. Елькина, д. 32, лит. В
Сайт: <https://coppermountaintech.com/>
E-mail: firmasvip@mail.ru
Тел.: +7-351-263-26-82