

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Литовченко Владимира Анатольевича  
**«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

Процесс разработки микрополосковых устройств СВЧ, например усилителей, автогенераторов, умножителей частоты и др. невозможно представить без использования современных систем автоматизированного проектирования (САПР). Исходными данными для проектирования таких устройств являются S-параметры транзисторов, определенные относительно их физических границ. Диссертационная работа Литовченко В. А., посвящена разработке лабораторного имитатора-анализатора усилителей и автогенераторов СВЧ, обеспечивающего имитационное моделирование этих устройств в соответствии с техническим заданием в реальном режиме эксплуатации. В связи с этим, диссертационная работа Литовченко В.А., посвященная разработке методов и средств имитационного моделирования усилителей и автогенераторов СВЧ и измерения S-параметров транзисторов относительно их физических границ является актуальной.

К основным научным и практическим результатам диссертационной работы следует отнести:

– метод адекватного измерения  $S = f(U_{\text{пи}}, P_{\text{вх}}, f, \Gamma_i, \Gamma_{\text{нj}}, T_{ij})$ -параметров транзисторов имитируемых усилителей и автогенераторов СВЧ в режиме усиления и генерации на большом сигнале, развивающий метод удаленной нагрузки;

– усовершенствованные контактные узлы имитатора-анализатора для подключения к нему исследуемых компонентов и способ дополнительной калибровки этих узлов, обеспечивающий перенос измерительных плоскостей из коаксиального тракта имитатора-анализатора в микрополосковую линию.

– методика оценки предельной суммарной погрешности измерения комплексного отражения, обеспечивающая при ограничении этой погрешности по ее предельному допуску определить метрологические характеристики имитатора-анализатора при его проектировании.

Решение поставленных научно-технических задач обеспечило достижение цели диссертации – разработка усовершенствованного лабораторного имитатора-анализатора для точного автоматизированного измерения S-параметров активного компонента в режиме реальной работы представляет собой решение проблемы, имеющей важное значение в радиотехнической промышленности.

К наиболее значимым практическим результатам работы можно отнести:

– сокращение времени автоматизированного проектирования усилителей и автогенераторов СВЧ и качества производства этих устройств. Последнее обеспечивается тем, что при адекватном и точном измерении S-параметров



опытный образец проектируемых устройств, в пределах его технологических подстроек удовлетворяет техническому заданию. Это исключает необходимость многократной технологической коррекции опытного образца, для его повторного воспроизводства.

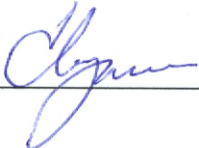
– конструктивные решения и способы калибровки имитатора-анализатора, обеспечивающие перенос плоскостей измерения из коаксиального тракта анализатора в микрополосковую линию, что важно для проектирования устройств СВЧ в интегральном исполнении.

Идея имитатора-анализатора актуальна и плодотворна, однако считаю более важным не создание лабораторного макета, а адаптацию предлагаемых решений к современным техническим средствам СВЧ измерений: - анализаторам цепей, однотоновым и гармониковым тюнерам импеданса, средствам адаптивного питания транзистора, управляемых входным или генерируемым сигналом, которые направлены, в частности, на проектирование устройств, обладающих максимально высоким к.п.д.

Материалы диссертации в полном объеме опубликованы в печати и представлены, на международных и всероссийских научно-технических конференциях. Используемые термины и понятия являются общепринятыми в радиоизмерительной технике. Внедрение результатов подтверждено официальными документами, что подтверждает их существенное значение для науки, приборостроения и радиопромышленности РФ.

**Заключение.** Считаю, что диссертация Литовченко Владимира Анатольевича удовлетворяет требованиям п 9. Положения о порядке присуждения ученых степеней и соответствует специальности 05.12.07 - «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии», а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по данной специальности.

Заслуженный работник высшей школы РФ,  
профессор, д.т.н., профессор кафедры  
«Компьютерные технологии в проектировании и производстве»  
Нижегородского государственного технического университета  
им. Р.Е. Алексеева  
г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24.

 С.М. Никулин

Подпись Никулина Сергея Михайловича  
заверяю.

Учёный секретарь Ученого совета

«\_6\_»\_ноября\_2020 г.

603950, ГСП-41, г. Нижний Новгород, ул. Минина 24  
Телефон 436-78-40.

Адрес электронной почты: nikulin-serg2006@yandex.ru



 И.Н. Мерзляков