

## 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 в диссертационный совет Д 212.268.01 при Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии»

Работа посвящена усовершенствованию методов и прецизионных средств измерения, обеспечивающих имитационное моделирование усилителей и автогенераторов сверхвысоких частот (СВЧ), а также адекватное и точное измерение  $S$ -параметров активного компонента (транзистора) этих имитируемых устройств для их последующего проектирования и производства.

Под адекватным измерением  $S$ -параметров активного компонента предполагается их измерение при заданных эксплуатационных характеристиках активного компонента, выбранных из условия удовлетворения технических характеристик имитируемого устройства техническому заданию на его последующее проектирование.

Адекватное и точное измерение  $S$ -параметров активных компонентов повышает эффективность систем автоматизированного проектирования (САПР) усилителей и автогенераторов СВЧ за счет исключения необходимости многократной технологической коррекции их опытного образца. В связи с чем актуальность темы диссертации очевидна.

В диссертационной работе решены следующие научно-технические задачи:

1. Разработан метод адекватного измерения  $S$ -параметров активных компонентов имитируемых усилителей и автогенераторов СВЧ для их последующего проектирования, при котором опытный образец этих устройств в пределах его технологических подстроек удовлетворяет техническому заданию.

2. Разработана математическая модель перестраиваемых согласующих трансформаторов (ПСТ) и методика анализа устойчивости активного компонента, облегчающих выбор (задаваемых ПСТ) комплексных отражений его нагрузок при имитационном моделировании усилителей и автогенераторов СВЧ.

3. Разработан способ дополнительной калибровки имитатора-анализатора, обеспечивающий передачу результатов измерения  $S$ -параметров активного компонента из коаксиального тракта имитатора-анализатора в микрополосковый тракт, что распространяет область действия Государственной системы обеспечения единства измерений на микрополосковый тракт.

4. Разработана методика оценки предельной суммарной погрешности измерения комплексных отражений, позволяющая при ограничении этой погрешности по ее предельному допуску определить требуемые метрологические характеристики имитатора-анализатора при его проектировании.

Решение комплекса перечисленных научно-технических задач обеспечивает достижение цели диссертации – разработка усовершенствованного лабораторного имитатора-анализатора для точного и адекватного автоматизированного измерения  $S$ -параметров их активного компонента и представляет собой решение проблемы, имеющей важное значение в радиотехнической промышленности.

К наиболее значимым практическим результатам работы можно отнести:

1. Усовершенствованный имитатор-анализатор усилителей и автогенераторов, обеспечивающий адекватное и точное измерение  $S$ -параметров их активных компонентов, что способствует повышению экономической эффективности САПР и производства этих устройств

за счет исключения необходимости многократной технологической коррекции их опытного образца.

2. Методику измерения  $S$ -параметров активного компонента и способ передачи результатов их измерения из коаксиального тракта имитатора-анализатора в микрополосковый тракт, что распространяет область действия Государственной системы обеспечения единства измерений на последний.

По автореферату имеются следующее замечания:

1. Рассмотрен узкий спектр имитируемых СВЧ устройств, который можно было бы расширить, например, умножителями частоты.

2. Отсутствие патентов по теме диссертации, что автор компенсирует большим количеством публикаций перечня ВАК.

3. Большой удельный вес публикаций в соавторстве с научным руководителем.

Указанное замечание не нарушают целостность диссертационной работы и не снижают ее научное и практическое значения.

Подводя итог изложенному выше анализу работы, можно отметить достаточно большой объём выполненных исследований, новизну полученных результатов и их значение для радиоизмерительной практики.

Материалы диссертации в полном объеме опубликованы в печати и доложены на международных и всероссийских научно-технических конференциях и опубликованы в печати. Работа написана в хорошем стиле, используемые термины и понятия являются общепринятыми в радиоизмерительной тематике.

Считаю, что диссертация Литовченко В. А. «Совершенствование методов и средств имитационного моделирования усилителей и автогенераторов СВЧ и измерения  $S$ -параметров их активного компонента» является актуальной научной работой, выполненной на современном уровне. Её результаты имеют существенное значение для науки, приборостроения и радиопромышленности РФ.

Работа соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии».

Доктор технических наук, профессор кафедры  
стандартизации Новосибирского филиала Федерального  
государственного автономного образовательного учреждения  
«Академия стандартизации, метрологии и сертификации»,  
профессор Новосибирского государственного  
технического университета

*С.Дан*

Данилевич Сергей Борисович

«\_\_\_» 2020 г.

*Годчиков  
Директор Новосибирского филиала АСМУ*



*Годчиков заверяю  
документов*

*Минова И.В.*