

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Зебека Станислава Евгеньевича
на тему: «Измерительные микроволновые устройства на основе
метода прямого преобразования частоты», представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.11.13 — Приборы и методы контроля природной среды, веществ, ма-
териалов и изделий

Не подлежит сомнению, что совершенствование метрологических и эксплуатационных характеристик измерителей комплексных параметров микроволновых узлов является стратегической задачей, стоящей перед радиоэлектронной отраслью. Поэтому диссертационные исследования соискателя С.Е. Зебека являются актуальными.

В диссертационной работе представлено теоретическое и практическое решение актуальной задачи создания измерительных микроволновых устройств на основе метода прямого преобразования частоты, ориентированных на применение в условиях встроенного контроля параметров СВЧ трактов радиотехнических систем и технологических процессов.

Судя по автореферату, в первом разделе диссертации проанализированы известные методы определения параметров микроволновых узлов с целью выбора направления исследований. Сделано заключение, что наиболее полно требованиям, встроенного микроволнового контроля, удовлетворяет интерференционный метод измерения, поскольку на его основе можно построить малогабаритные измерительные устройства и достичь полной автоматизация измерительного процесса. Также в разделе описаны основные недостатки известных технических решений.

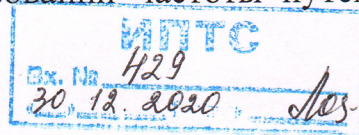
Второй раздел диссертации посвящен разработке и исследованию квадратурного способа измерения комплексного коэффициента отражения, определены структурные схемы измерительного устройства для случая однозондового и двухзондового анализа. Проведен анализ методической погрешности измерения, которая вызывается разбалансом амплитуд и разбалансом фаз каналов квадратурного демодулятора. В разделе выполнено обоснование реализации автоматизированного прибора встроенного контроля.

В третьем разделе приведены результаты разработки алгоритмов обработки измерительной информации. Показана целесообразность применения спектрометрического метода в случае реализации автоматического измерительного устройства.

В четвертом разделе представлены результаты экспериментальных исследований и проверки новых методик измерения на двух изготовленных автором работы стендах, реализующих однозондовый и двухзондовый принципы анализа.

При выполнении работы решены такие научно-практические задачи:

1. Предложен новый способ измерения комплексного коэффициента отражения (ККО), основанный на прямом преобразовании частоты путем



квадратурного синхронного детектирования, и разработана математическая модель нового способа измерений.

2. Разработаны новые измерительные устройства для определения модуля и аргумента ККО, которые обеспечивают малую методическую погрешность измерения модуля и аргумента ККО, а также дополнительное повышение точности измерения из-за усреднения оценок за счет избыточности.

3. Разработаны и изготовлены макетные образцы измерительных установок, в которых реализованы однозондовый и двухзондовый анализ амплитудного и фазового распределений электромагнитной волны в линии передачи. Экспериментальные исследования подтверждают корректность разработанного метода и математической модели нового способа измерений.

Работа выполнена на хорошем научном уровне с применением апробированного математического аппарата, а поставленные в ней задачи в целом решены. Материал диссертации изложен последовательно и логично.

Основные результаты работы апробированы и доказаны экспериментальными работами и практическим внедрением. Полнота освещения основных результатов диссертации в печатных работах и личный вклад автора не вызывают сомнений.

К недостаткам автореферата можно отнести следующее:

- не ясно, каким образом выполняется практическая реализация двухзондового метода измерений при проведении измерений в диапазоне частот;
- не ясно, по какой причине экспериментальные исследования проводились в диапазоне частот 0,7 – 2,5 ГГц (указано на стр. 13), а не в диапазоне рабочих частот квадратурного детектора (выполненного на интегральной схеме ADL5382) 0,5 – 2,7 ГГц.

ВЫВОД. Исходя из анализа автореферата, считаю, что диссертационная работа является завершенным научным исследованием, которое имеет научную и практическую значимость в отрасли прикладных наук, отвечает специальности 05.11.13 — Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий и удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Считаю, что соискатель Зебек Станислав Евгеньевич достоин присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 - Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Доктор технических наук, профессор
кафедры антенн и радиопередающих устройств
Южного федерального университета
347928, г. Таганрог, пер Некрасовский, 44
Тел. +7 928 213 5104

В.А. Обуховец

Подпись профессора Обуховца В.А. удостоверяю
Директор Института радиотехнических систем
и управления Южного федерального университет

А.С. Болдырев

С стилизованной подписью

30.12.2020

— /Зебек С.Е./