



ООО «Бюро 1440»
123022, г. Москва, Столярный пер.,
д. 3, к.14, помещение 1Н
ИНН 7707446530 / КПП 770301001
Т: +7 495 445 33 01 /
E: info@1440.space

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Матвеева Алексея Игоревича**
**«Разработка методов уменьшения погрешности передачи единицы мощности
электромагнитных колебаний в волноводных трактах СВЧ-диапазона и средств их
реализации»,**

представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 2.2.10 — Метрология и метрологическое обеспечение

Разработка новых методов и средств повышения точности измерений мощности электромагнитных колебаний в волноводных трактах диапазона частот от 5,64 до 37,50 ГГц представляет собой значимую задачу для развития современных радиоэлектронных систем. Данный диапазон является рабочим для перспективных систем связи, радиолокационных комплексов и спутниковой аппаратуры, где требования к точности измерений мощности определяют основные тактико-технические характеристики оборудования.

Для государственной системы обеспечения единства измерений решение подобных задач имеет стратегическое значение в условиях достижения технологического суверенитета страны.

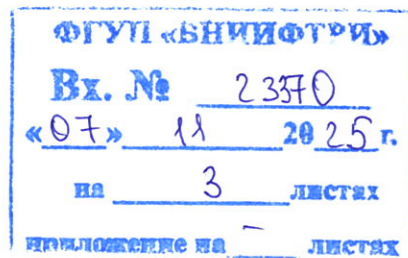
Результаты диссертационной работы Матвеева А.И. имеют практическую значимость как для метрологических институтов, так и для предприятий радиоэлектронной промышленности, занимающихся разработкой и производством современной аппаратуры СВЧ-диапазона.

Научная новизна и основные результаты работы:

Научная новизна работы заключается в разработке комплекса методов и средств, обеспечивающих уменьшение погрешности передачи единицы мощности СВЧ в волноводных трактах.

К основным научным и практическим результатам, представленным в автореферате, относятся:

1. Разработан метод измерений S-параметров термисторов в рабочих условиях их применения в волноводных трактах. Определена зависимость коэффициентов отражения и передачи СВЧ-термистора от электрического сопротивления в диапазоне частот волноводного тракта.



2. Разработан и опробован многозондовый преобразователь мощности окончного типа с модулем коэффициента отражения входа не более 0,03 во всем рабочем диапазоне частот стандартных волноводов.
3. Разработана методика измерения модуля эффективного коэффициента отражения выхода ваттметра проходного типа и средства её реализации, позволяющие повысить точность измерений в 2,5 раза по сравнению с применяемыми средствами, указанными в ГОСТ 8.392-80.
4. Экспериментально подтверждена возможность передачи единицы мощности от вторичного эталона рабочему эталону 1-го разряда с погрешностью не более $\pm 0,8\%$ посредством комплексного применения разработанных средств измерений.

Полученные результаты защищены патентами на полезные модели и представляют существенный вклад в развитие методов и средств измерений мощности СВЧ-диапазона.

Достоинства работы

Особую ценность представляет комплексный подход, сочетающий разработку методов и средств измерений с их практической реализацией в виде средств измерений.

Практическая значимость подтверждена внедрением в метрологические комплексы и созданием серийных образцов ваттметров поглощаемой и проходящей мощности.

Замечания по тексту автореферата:

1. Автор подробно раскрывает задачу по уменьшению погрешности рассогласования, зависящей от $|\Gamma_{\text{вх}}(f)|$ и $|\Gamma_{\text{э}}(f)|$, и обоснованно выбирает путь снижения данной составляющей погрешности передачи единицы мощности ЭМК. Вместе с тем, в автореферате не обоснован выбор метода минимизации погрешности рассогласования. Целесообразным представляется рассмотрение альтернативных подходов, в частности, возможности применения Г-коррекции с использованием комплексных коэффициентов отражения сличаемых ваттметров.

2. В автореферате недостаточно четко освещено, что модуль коэффициента отражения входа ваттметра может быть настроен как на работу в согласованном режиме ($|\Gamma_{\text{вх}}(f)|$ менее 0,03), так и в рассогласованном режиме ($|\Gamma_{\text{вх}}(f)|$ более 0,2). Данная функция ваттметра может применяться для контроля стабильности модуля эффективного коэффициента отражения выхода калибраторов мощности.

3. На рис. 10 автореферата вероятно неправильно подобрана шкала для отображения доверительных границ суммарной относительной погрешности.

Замечания носят частный характер и не влияют на общую положительную оценку работы.

Закключение

Анализ автореферата свидетельствует о его соответствии содержанию диссертационной работы. Материал изложен системно и последовательно, с соблюдением требований к научному стилю. В работе нашли отражение основные теоретические положения, методические подходы и экспериментальные данные, подтвержденные публикациями в рецензируемых изданиях, патентами на полезные модели и свидетельствами на программы ЭВМ.

Представленные в автореферате результаты демонстрируют научную зрелость автора и его способность к проведению самостоятельных исследований. Практическая ценность работы подтверждается использованием разработанных методов и средств в производственной деятельности ФГУП «ВНИИФТРИ».

На основании представленных в автореферате материалов можно заключить, что диссертационная работа Матвеева А.И. соответствует критериям, и её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 – «Метрология и метрологическое обеспечение».

Иванов Алексей Иванович

Ведущий инженер

ООО «Бюро 1440»



Иванов А.И.

Репин Александр Вячеславович

К.т.н., доцент, ведущий инженер

ООО «Бюро 1440»



Репин А.В.

Подпись удостоверяю

Печать организации

