

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Веретенникова Николая Юрьевича на тему «Методика моделирования высокочастотных потерь в импульсных источниках питания», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.2.13. Радиотехника в том числе системы и устройства телевидения

Текст автореферата Веретенникова Н.Ю. соответствует содержанию диссертации, посвященной решению актуальной задачи современного радиотехнического приборостроения – разработке и внедрению эффективных методик расчета и моделирования высокочастотных потерь в магнитных компонентах импульсных источников питания. В условиях стремительной миниатюризации радиоэлектронных устройств, роста плотности упаковки и степени интеграции схем, а также увеличения рабочих частот проблема снижения энергетических потерь становится ключевой для обеспечения надежности, долговечности и конкурентоспособности изделий.

Импульсные источники питания широко применяются во всех областях радиоэлектроники, включая телекоммуникационные системы, компьютерную технику, бытовую электронику и специальную аппаратуру. Их эффективность напрямую определяется параметрами силовых трансформаторов и дросселей, в которых на высоких частотах проявляются скин-эффект и эффект близости. Традиционные методы расчета потерь либо недостаточно точны, либо требуют ресурсоемкого численного моделирования с использованием специализированных САПР. Предложенные в диссертации методики позволяют существенно сократить трудоемкость проектирования, сохраняя приемлемую точность результатов. В этом заключается их актуальность и значимость для современной радиотехнической науки и практики.

В автореферате проведен обстоятельный анализ существующих подходов к расчету высокочастотных потерь: от классических формул П. Доуэлла до модификаций Б. Карстена и методов конечных элементов. Отмечены их сильные и слабые стороны, показана ограниченность применимости при моделировании трансформаторов с чередующимися обмотками и при несинусоидальных токах. На этой основе обоснована необходимость создания новых методик, учитывающих специфику работы импульсных преобразователей.

В работе Веретенникова Н.Ю. получены результаты, обладающие несомненной научной новизной:

1. Разработана методика аппроксимации эффекта близости во временной области с использованием эквивалентной схемы замещения, обеспечивающая высокую точность моделирования при минимальных вычислительных затратах.

2. Предложена методика аналитического расчета потерь в трансформаторах с чередующимися обмотками при произвольной конфигурации поля на границах слоев.

3. Разработан подход к моделированию потерь в трансформаторах с поочередно протекающими токами, что особенно важно для обратных преобразователей.

Результаты апробированы на ряде международных и всероссийских конференций, по теме опубликовано 11 научных работ, включая статьи в журналах, рекомендованных ВАК, и материалы в изданиях, индексируемых в Scopus. Наличие двух зарегистрированных программ для ЭВМ подтверждает прикладную значимость исследований.

К сильным сторонам работы можно отнести четкую постановку задачи, гармоничное сочетание теоретических разработок и экспериментальной верификации, обоснованность и доказательность выводов.

Тем не менее автореферат имеет следующие недостатки:

1. Отсутствие анализа влияния материала сердечника и зазора. Как отмечено в тексте, влияние зазора сердечника на распределение магнитного поля и, соответственно, на высокочастотные потери, является важным фактором. Однако этот вопрос остался недостаточно проработанным.

2. Хотя автор заявляет о применимости разработанных методик к различным типам импульсных источников питания, в работе не рассматриваются многофазные топологии, где распределение токов и потерь может существенно отличаться от приведённых примеров. Дополнительные исследования в этом направлении могли бы расширить сферу применения предложенных подходов.

Указанные замечания носят уточняющий характер и не снижают общего положительного впечатления от работы.

Автореферат Веретенникова Н. Ю. отражает результаты значимого научного исследования, направленного на решение актуальной проблемы радиотехнической отрасли. Работа отличается высокой степенью научной новизны, практической значимости, широкой апробацией результатов.

Диссертационная работа Веретенникова Николая Юрьевича соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры радиоэлектронных систем ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва».

Адрес организации: 443086, г. Самара, Московское шоссе, 34;

Тел. раб. +7(846)267-45-40; e-mail: kipres@ssau.ru



Пиганов Михаил Николаевич

