

Отзыв

на автореферат диссертации Веретенникова Николая Юрьевича на тему «Методика моделирования высокочастотных потерь в импульсных источниках питания», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Автореферат отражает результаты научно-исследовательской работы, направленной на решение актуальной проблемы уменьшения высокочастотных потерь в обмотках магнитных компонентов: трансформаторов и дросселей. Достаточно хорошо известны приближенные методики расчета высокочастотных потерь в обмотках магнитных компонентов, которые не нашли широкого применения среди разработчиков и исследователей. Автор работы достаточно обоснованно указывает, что главная причина подобного явления заключается в ограниченных возможностях известных методик по выявлению потерь в многослойных проводниковых структурах. Практика показывает, что при проектировании трансформаторов используется ряд приемов, позволяющих существенно снизить высокочастотные потери, таких как чередование слоев или сегментация первичной и вторичной обмоток. При этом может быть достигнут значительный эффект в виде снижения потерь, который совершенно не может быть описан в рамках известного математического аппарата, а по сути, в доступной литературе отсутствует описание полноценных методик, позволяющих оценивать высокочастотные потери в трансформаторах с учетом указанных конструктивных особенностей.

Исследование, выполненное соискателем, имеет четкую структуру и последовательное изложение основных теоретических положений, выносимых на защиту. Проведено изучение механизмов возникновения скин-эффекта и эффекта близости в обмотках магнитных компонентов. Подробно рассмотрены классические аналитические методы оценки потерь, выявлены их сильные и слабые места. Особое внимание уделено разработке оригинального подхода к оценке высокочастотных потерь, который предполагает использование аналитических методов для минимизации эффекта близости в многослойных обмотках трансформаторов и дросселей. Метод обладает рядом преимуществ перед существующими численными

моделями, поскольку снижает потребность в дорогостоящих компьютерных ресурсах и ускоряет процесс проектирования. Экспериментально подтверждено, что предложенные алгоритмы обеспечивают приемлемую точность и высокую скорость обработки данных, что делает их полезными инструментами для инженеров-разработчиков. Примененный автором подход сочетает теорию электромагнетизма, численное моделирование и программное обеспечение, демонстрируя интеграцию разных областей науки и техники. Такой метод повышает ценность выводов и расширяет область применения полученных в работе результатов.

Практическое применение предлагаемых методов продемонстрировано на конкретных примерах, включая разработку программных инструментов, прошедших государственную регистрацию. Работа имеет значительный потенциал для внедрения в промышленность, способна повысить надежность и экономичность производимой продукции.

Судя по автореферату, можно указать на некоторые недостатки изложения научного материала.

1. Требуется более глубокая детализация этапов расчета коэффициентов напряженности поля на границах обмоток для полноценного понимания механизма взаимодействия полей и внести ясность в определение критериев оптимального распределения слоев обмоток.

2. Одним из ключевых моментов работы является сокращение временных ресурсов, необходимых для проектирования и моделирования в предметной области и предложенные подходы позволяют минимизировать количество операций моделирования, однако из автореферата не ясно, насколько в количественном отношении сокращается общее время разработки продукта поскольку в выводах отсутствуют такие показатели.

3. Одним из заявленных приоритетов работы является снижение производственных расходов, желательно провести расчет экономической выгоды от применения предложенных методов и сравнить полученные результаты с аналогичными показателями в традиционных технологиях.

4. Методика верификации, основанная на сравнении экспериментальных данных и результатов моделирования, выглядит убедительно. Однако степень применимости разработанных алгоритмов для широкого спектра реальных приложений нуждается в дополнительном анализе. Оценка возможности масштабируемости предложенных решений и их совместимость с промышленными стандартами проектирования в работе отсутствует.

Отмеченные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы и не затрагивают положений, выносимых на защиту. Считаю, что автореферат отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, при этом выполненная научно-квалификационная работа имеет научную новизну и практическую значимость, а автор работы Веретенников Николай Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Радиотехника, телекоммуникации и защита информации»

А.А. Гладких

«28» августа 2025 г.

Подпись А.А. Гладких заверяю



Гладких Анатолий Афанасьевич доктор технических наук профессор, профессор кафедры радиотехника, телекоммуникации и защита информации ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», специальность 05.12.13 – системы, сети и устройства телекоммуникаций

Россия 433025, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, д. 32, тел. 8 (8422) 43-02-37,
e-mail: rector@ulstu.ru