

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 содержание диссертационной работы, направленной на решение актуальной научно-технической задачи — создание методического аппарата для моделирования и оптимизации высокочастотных потерь в магнитных компонентах импульсных источников питания. Учитывая современные тенденции миниатюризации радиоэлектронной аппаратуры и повышение частотных характеристик преобразователей, тема исследования обладает высокой актуальностью и значимостью для радиоэлектроники и энергетики.

В диссертации предложены новые аналитические подходы к расчету потерь в многослойных обмотках трансформаторов и дросселей, учитывающие чередование слоев и поочередное протекание токов. Разработаны алгоритмы аппроксимации эффекта близости во временной области с использованием метода эквивалентной схемы, что позволило повысить точность моделирования по сравнению с классическими методами и одновременно снизить вычислительные затраты. Существенным вкладом является возможность применения предложенных методик для анализа магнитных компонентов с произвольной топологией обмоток, что ранее представляло значительную проблему для традиционных аналитических моделей.

Теоретическая значимость работы определяется расширением аппарата аналитического расчета электромагнитных процессов в обмотках трансформаторов. Автор опирается на фундаментальные уравнения Максвелла и классическую теорию трансформаторов, одновременно предлагая модифицированные алгоритмы, позволяющие объединить достоинства аналитических и численных методов. Это обеспечивает воспроизводимость и адаптируемость подхода к различным схемотехническим задачам.

Предложенные алгоритмы реализованы в виде программных решений, получивших государственную регистрацию. Экспериментальная проверка на примере понижающего и обратноходового преобразователей показала, что использование чередующихся обмоток позволяет снизить суммарные потери до 12 %, а точность разработанных методик находится в пределах 16 % по сравнению с экспериментальными данными. Это свидетельствует о высокой инженерной ценности работы. Полученные результаты применимы в проектировании промышленных источников питания и могут способствовать сокращению сроков разработки, снижению энергопотерь и повышению эффективности изделий.

При высокой научной ценности работы автореферат оставляет ряд вопросов, требующих дополнительного освещения:

1. Отсутствует апробация методики для планарных трансформаторов, что ограничивает универсальность предлагаемого подхода.

2. Отсутствует количественная оценка влияния воздушного зазора в сердечнике на распределение магнитного поля и, соответственно, на потери в обмотках. Также не учтено влияние насыщения материала магнитопровода.

3. В аспекте практического внедрения, несмотря на то, что в автореферате упоминаются разработанные программы для ЭВМ, в нём не приведена информация о степени удобства их использования, требованиях к вычислительным ресурсам пользователя и, что наиболее важно, о сравнении трудоемкости работы с предлагаемым инструментарием по сравнению с существующими САПР.

4. Тезис о существенном сокращении времени (из первого положения, выносимого на защиту) требует более конкретного количественного подтверждения.

Указанные замечания не снижают общей научной и практической ценности диссертационного исследования, а лишь подчеркивают направления его возможного развития.

В целом автореферат позволяет сделать вывод, что диссертационная работа Веретенникова Н.Ю. является завершённым научным исследованием, обладающим высокой актуальностью, научной новизной и значительным практическим потенциалом.

Считаю, что работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям по критериям новизны, достоверности, теоретической и практической значимости, а её автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Согласен на обработку и включение в аттестационное дело соискателя моих персональных данных.

Кандидат технических наук по специальности 05.12.14 «Радиолокация и радионавигация», доцент, заведующий кафедрой конструирования и производства радиоаппаратуры ФГАОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР)

Адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, офис 412
Телефон: 8 (3822) 90-71-51
E-mail: nikolai.n.krivin@tusur.ru

«2» 09 2025 г.



Кривин Николай Николаевич

Подпись Кривина Николая Николаевича заверяю

Учёный секретарь ТУ



Прокопчук Е.В.