

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Веретенникова Николая Юрьевича

«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»

Диссертационная работа Веретенникова Н. Ю. посвящена разработке методик моделирования и расчета потерь в импульсных источниках питания для радиотехнических устройств. В частности, соискателем разработаны способы оценки потерь с учетом скин-эффекта и эффекта близости в обмотках магнитных элементов вторичных источников питания, работающих на высоких частотах. Существующие на сегодняшний день методики расчета потерь на основе метода конечных элементов являются трудоемкими и ресурсозатратными в плане вычислительной мощности, другие же способы, такие как формула Дуоуэлла и метод Карстена имеют ограничения в применимости. Задача снижения потерь в высокочастотных трансформаторах и дросселях актуальна не только для источников питания радиотехнической аппаратуры, но и для промежуточных преобразователей напряжения в мощных вычислительных системах, так называемых «околонагрузочных» (*Point-of-Load*) преобразователях для серверов, дата-центров, систем искусственного интеллекта и т. п. Поэтому поставленные автором в диссертации задачи являются актуальными в настоящее время.

В автореферате диссертационной работы кратко описаны имеющиеся на сегодняшний день способы расчета потерь в магнитных элементах вторичных источников питания радиотехнической аппаратуры, учитывающие эффект распределения тока высокой частоты по поверхности проводника (скин-эффект) и эффект близости. Отмечены преимущества и недостатки всех перечисленных методов. Представлен алгоритм расчета потерь и способ их уменьшения на основе оптимального подбора толщины или диаметра проводника. Представленные автором теоретические выкладки подкреплены примером и программной реализацией, а также экспериментальной верификацией полученных результатов.

Стоит отметить, что полученные автором результаты являются значимыми не только для радиотехники, но и специалистов в области силовой электроники, поскольку разработка современных импульсных источников вторичного питания, работающих на частотах до единиц мегагерц, выполненных на современных полевых транзисторах с сопротивлением канала в несколько мОм, предваряется жесткими требованиями к КПД.

По тексту автореферата имеется ряд вопросов:

1) Из описания алгоритма методики расчета и минимизации потерь в магнитных элементах не ясно, подходит ли она для трансформаторов планарного и интегрального исполнения, что свойственно современным источникам вторичного питания и преобразователям, работающим на высоких частотах.

2) Из описания экспериментальной верификации расчета потерь не понятно на какой частоте работал преобразователь.

3) Не описан вариант с чередованием обмоток P-S-P-S. Не будет ли он иметь преимущества?

4) Ошибка в нумерации формул - две формулы 4.

Отмеченные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы, а скорее относятся к формулировкам. Диссертация «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» удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – Веретенников Николай Юрьевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Канд. техн. наук, доцент кафедры Электроники и электротехники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет»,
Дыбко Максим Александрович.

630073, Новосибирск, пр-т К. Маркса, 20 к4.
E-mail: Dybko@corp.nstu.ru, +7 (383) 346-08-66

28.08.2025

/ М.А. Дыбко

Канд. техн. наук, доцент кафедры Электроники и электротехники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет»,
Кучак Сергей Викторович.

630073, Новосибирск, пр-т К. Маркса, 20 к4.
E-mail: kuchak.2012@corp.nstu.ru,

28.08.2025

/ С.В. Кучак

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Начальник отдела кадров
ФГБОУ ВО НГТУ

О. К. Пустовалова