

Отзыв

на автореферат диссертации Лакозы Александра Михайловича
«Модели, методики и технические решения для защиты радиоэлектронных средств от сверхкоротких импульсов в синфазном и дифференциальном режимах»,
представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Диссертационная работа Лакозы А.М. посвящена актуальной научно-технической задаче обеспечения защиты низковольтной электроники от импульсных электромагнитных помех (ЭМП), включая сверхкороткие импульсы (СКИ). **Актуальность** работы определяется необходимостью разработки средств защиты от помеховых СКИ, обеспечивающих защиту радиоэлектронных средств (РЭС) одновременно в двух режимах: синфазном и дифференциальном. В работе представлены новые технические решения, направленные на улучшение защиты РЭС от ЭМП. Проведен анализ этих решений с помощью математического моделирования и экспериментальных исследований опытных образцов устройств защиты.

В работе получены важные **теоретические результаты**, касающиеся влияния на эффективность подавления ЭМП устройствами защиты (УЗ) в синфазном и дифференциальном режимах: 1) числа и схемы соединения проводников на максимальный уровень напряжения на выходе УЗ; 2) параметров поперечного сечения на задержки мод и коэффициенты затухания УЗ; 3) материала диэлектрической подложки на максимальное напряжение на выходе УЗ; 4) взаимного расположения каскадов устройства на коэффициент затухания и погонные задержки УЗ.

Практическая значимость работы состоит: 1) в разработке схемной математической модели и прототипа помехоподавляющего фильтра; 2) во внедрении результатов моделирования и экспериментальных исследований в учебный процесс ТУСУРа; 3) в формулировке методики проектирования гибридных планарных устройств защиты и рекомендаций по выбору топологии, геометрических параметров, расположения каскадов и др. Практическая значимость работы подтверждается актами внедрения результатов на предприятие, в учебный процесс и в НИР.

Основные результаты диссертации представлены на международных и отечественных конференциях, отражены в публикациях в научных журналах (в т.ч. из перечня ВАК), оформлены в виде патентов и свидетельств о регистрации программ для ЭВМ (подробная информация отражена в тексте автореферата).

Замечания:

1. В тексте автореферата многие сокращения используются без расшифровки и пояснений. Такие как, например, ХХ и КЗ понятны, наверное, каждому; а некоторые, только узким специалистам.
2. В пояснениях к подразделу 3.3 говорится о том, что «наибольшее влияние на коэффициент затухания оказывают ширина проводника и толщина диэлектрика». Объяснения к этому в автореферате отсутствуют. Хотя далее в пояснениях к подразделу 4.1 упоминается о формуле для электроемкости плоского конденсатора. Эта формула объясняет упомянутые выше зависимости: шире проводник, больше площадь пластины конденсатора, больше его электроемкость, соответственно, больше его влияние на характеристики фильтра (ПФ). Толще диэлектрик, больше расстояние между пластинами, меньше электроемкость и, соответственно, меньше коэффициент затухания. В связи с

этим, возможно, исследования, описанные в подразделе 3.3, могут быть несколько избыточными.

3. В пояснениях к подразделу 4.1. говорится о нелинейном характере зависимости индуктивности L и емкости C от линейного размера элемента. Автор не отметил (или не заметил) характер этой нелинейности. По данным таблицы 4.1 можно видеть, что зависимость емкости от размера носит квадратичный характер (емкость прямо пропорциональна квадрату размера элемента). Это опять же объясняется с помощью формулы для емкости плоского конденсатора. Увеличение размера, например, в два раза приводит к увеличению площади в четыре раза и, соответственно, величины емкости тоже в четыре раза. Зависимость же индуктивности – кубическая (индуктивность прямо пропорциональна кубу линейного размера). Например, увеличение размера в два раза, приводит к увеличению индуктивности в 8 раз (см. табл. 4.1). Это объясняется тем, что индуктивность катушки прямо пропорциональна ее объему и, соответственно, третьей степени линейного размера.

4. В автореферате описание некоторых подразделов очень лаконично (в одно-два предложения), что не позволяет произвести какой-то оценки их значимости. Например, описание подраздела 3.4 выполнено в одно предложение, с выводом о выборе наилучшего материала (FSD1020T) для диэлектрической подложки (с определенной диэлектрической проницаемостью и толщиной). Однако ничего не сказано о том, на основании каких критериев сделан этот выбор. Об этом остается только догадываться (или обратиться к полному тексту диссертации). Скорее всего, при наличии альтернативы, выбор падет на тот материал, для которого отношение проницаемости к толщине будет максимальным (следует из формулы для емкости плоского конденсатора).

5. В пункте «Рекомендации» пункты 2 и 3 с одинаковым содержанием.

Тем не менее, работа характеризуется высокой степенью научной новизны, теоретической и практической значимостью. Тема работы имеет перспективы дальнейшей разработки.

Считаю, что диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Лакоза Александр Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации.

Доцент Сочинского государственного университета,
кандидат физико-математических наук
Специальность - Радиофизика 01.04.03

ФГБОУ ВО «Сочинский государственный университет»
354003, Краснодарский край, г. Сочи, ул. Пластунская, д. 94

Подпись Кириллова А.М. заверяю

Начальник управления кадров СочиГУ



Кириллов Андрей Михайлович
«08» февраля 2026 г.

подпись заверяю
подпись у
О. / Оудман /

«16» февраля 2026 г.