



8 Марта ул., д. 10, стр. 1, Москва, 127083
Тел.: +7 (495) 788-09-48, факс: +7 (495) 614-22-62
Эл. почта: kantselariya@oaorti.ru

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

www.oaorti.ru

25.10.2016 № 712/РТЧ
на № _____ от _____

«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
доктор технических наук,
доктор экономических наук

Боев С.Ф.



« _____ » _____ 2016 г.

ОТЗЫВ

ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию Фам Вьет Ань «Допусковые методы прогнозирования и контроля показателей надежности прецизионных печатных плат радиотехнических устройств» на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности: 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения (технические науки)

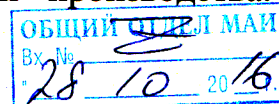
Основные положения

Работа выполнена в Московском авиационном институте (Национальном исследовательском университете) (МАИ (НИУ)).

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованных литературных источников и приложений, содержащих результаты исследований предлагаемых в диссертации методов.

Актуальность работы

Выбранная автором тема посвящена вопросам повышения надежности радиотехнических устройств путем прогнозирования и контроля погрешностей параметров печатных плат на стадиях проектирования и производства. Для



радиотехнических предприятий рассмотренные в диссертации вопросы представляют несомненный интерес, а тема является *актуальной*, поскольку печатные платы остаются одним из основных конструктивных элементов радиоаппаратуры, оказывающим значительное влияние на ее надежность. В условиях повышения быстродействия цифровых устройств и ужесточения требований к конструктивно-технологическим параметрам особенно сильное влияние на надежность печатных плат оказывают погрешности производства. Их необходимо учитывать на всех этапах разработки и изготовления устройств, т.к. эмпирические методы тестирования образцов на производстве приводят к увеличению времени проектирования, удорожанию изделий и снижению надежности радиотехнических устройств.

Решение задачи учета технологических погрешностей печатных плат позволит при создании узла радиоэлектронной аппаратуры повысить надежность за счет прогнозирования влияния производственного процесса на параметры устройств и оперативного контроля качества изготовления изделий.

Новизна результатов, представленных автором в работе, определяется разработанными методиками и алгоритмами прогнозирования надежности с учетом производственных факторов и допускового контроля погрешностей. Представленный в диссертации подход позволяет дополнить процесс проектирования устройств на прецизионных печатных платах прогнозированием и контролем влияния производственных погрешностей на надежность изделия, что открывает новые возможности верификации конструкции устройств.

Новыми результатами являются метод прогнозирования надежности печатных плат, способы неразрушающего контроля смещения слоев многослойных печатных плат и погрешности ширины печатных проводников.

Несомненный интерес представляют предложенные автором алгоритмы решения задачи прогнозирования вероятности дефектов при сборке компонентов на поверхности прецизионных печатных плат, которые позволяют в отличие от существующих методик выполнять программную оптимизацию конструкции печатных плат по критериям плотности и надежности монтажа SMD компонентов.

Особо следует отметить инновационную направленность работы, которая подтверждается оформлением ряда заявок на изобретения.

Обоснованность результатов диссертационной работы определяется использованием современного математического аппарата, детальным анализом физических процессов, экспериментальными данными, использованием фундаментальных положений теории параметрической надежности и математического программирования, применением методов электрофизических измерений параметров высокочастотных линий связи. Точность и адекватность предложенных математических моделей и методов подтверждены проверкой с помощью промышленных автоматизированных систем моделирования высокочастотных радиотехнических устройств и приведенными расчетами.

К *практически значимым результатам* можно отнести повышение уровня надежности конструкций узлов радиоэлектронной аппаратуры при росте плотности монтажа, а также снижение временных и стоимостных затрат контроля дефектов печатных плат за счет применения предложенных технологических способов.

Основные результаты работы *целесообразно использовать* на предприятиях радиоэлектронной промышленности при разработке и производстве радиотехнических и СВЧ устройств, являющихся компонентами радиотехнических информационных систем гражданского и двойного назначения.

Результаты исследования рекомендованы для внедрения на предприятиях группы компаний «РТИ» (ОАО «РТИ») при проектировании, изготовлении и контроле качества быстродействующих радиотехнических устройств на печатных платах. Применение разработанной методики проектирования прецизионных печатных плат может способствовать снижению рисков изготовления некачественных узлов радиоаппаратуры, имеющих труднодиагностируемые скрытые дефекты.

Материал диссертации и автореферата изложен логически стройно и грамотно. Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации. Выводы, методы, теоретические положения, выносимые на защиту, достаточно обоснованы, подкреплены результатами экспериментальных исследований и

соответствуют паспорту специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения (технические науки).

Следует отметить ряд замечаний по результатам рассмотрения представленной диссертационной работы:

1. Внедрение разработанных и предлагаемых в диссертации методов потребует пересмотра сложившихся методик проектирования печатных плат с применением промышленных САПР. В диссертации не рассмотрены вопросы методологии включения предложенных подходов в существующие производственные процессы изготовления узлов и компонентов радиотехнического оборудования.

2. Предлагаемые методы и алгоритмы требуют получения исходной информации о погрешностях параметров печатных проводников и контролируемых допусках. Остаются открытыми вопросы: откуда эти данные будут поступать и каким образом они будут обрабатываться «на входе» алгоритмов?

3. Требуется более глубокое изучение вопросов оценки алгоритмической сложности при решении задачи оптимизации схем печатных плат. Необходимо поставить ограничения на применимость предложенных алгоритмов в рассматриваемой задаче.

Данные замечания не снижают ценность представленной работы, которая является законченным научным исследованием и, несомненно, заслуживает положительной оценки.

В целом, диссертационная работа соискателя Фам Вьет Ань, выполненная на тему: «Допусковые методы прогнозирования и контроля показателей надежности прецизионных печатных плат радиотехнических устройств» характеризуется внутренним единством, новизной и достоверностью результатов, практической значимостью выводов и рекомендаций. Диссертационная работа соответствует требованиям п.п. 9, 10 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Фам Вьет Ань, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства

телевидения (технические науки).

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании секции № 4 НТС ОАО «РТИ»
(решение от 26.10.2016 г. № 2610).

Заместитель генерального конструктора
Первый заместитель председателя НТС
ОАО «РТИ», кандидат технических наук,
доцент

Рабочий адрес: 8 марта ул., д. 10, стр. 1, Москва, 127083

Рабочий телефон: +7 (495) 788-00-07, доб. 36-82

Адрес электронной почты: dstupin@oaorti.ru

Ступин Дмитрий Дмитриевич

Руководитель Комплекса планирования,
координации и обеспечения разработок
ОАО «РТИ», кандидат технических наук,
доцент

Рабочий адрес: 8 марта ул., д. 10, стр. 1, Москва, 127083

Рабочий телефон: +7 (495) 788-00-07, доб. 37-21

Адрес электронной почты: alinkevichius@oaorti.ru

Линкевичиус Александр Павиласа

Руководитель проектов ОАО «РТИ»,
доктор технических наук, профессор

Рабочий адрес: 8 марта ул., д. 10, стр. 1, Москва, 127083

Рабочий телефон: +7 (495) 612-99-99, доб. 17-53

Адрес электронной почты: atimoshenko@rti-mints.ru

Тимошенко Александр Васильевич

Заместитель директора НТЦ,
заместитель председателя секции № 4
Научно-технического совета
ОАО «РТИ», кандидат физико-
математических наук

Рабочий адрес: 8 марта ул., д. 10, стр. 1, Москва, 127083

Рабочий телефон: +7 (495) 788-00-07, доб. 36-89

Адрес электронной почты: akochkarov@oaorti.ru

Кочкаров Азрет Ахматович

Исп. Тимошенко А.В.

Тел. +7 (495) 612-99-99, доб. 17-53