

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.277.01 НА БАЗЕ ФГБОУ
ВО «УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 28.12.2016 № 13

О присуждении Тетенькину Ярославу Геннадьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Методы и средства измерения тепловых параметров цифровых интегральных схем с использованием температурной зависимости времени задержки распространения сигнала» по специальности 05.11.01 «Приборы и методы измерения по видам измерения (электрические измерения)» принята к защите 24.10.2016 г. протокол № 10 диссертационным советом Д 212.277.01 на базе ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», 432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32, приказ № 847-в от 08.12.2000 г.

Соискатель Тетенькин Ярослав Геннадьевич 1961 года рождения, в 1983 году окончил Ульяновский политехнический институт; с 2013 по 2016 год был прикреплен соискателем к ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет»; работает в Ульяновском филиале ФГБУН Института радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова Российской академии наук в должности ведущего инженера.

Диссертация выполнена в ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет» на кафедре «Радиотехника, опто- и наноэлектроника».

Научный руководитель – доктор технических наук, Сергеев Вячеслав Андреевич, директор Ульяновского филиала ФГБУН Института радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова Российской академии наук.

Официальные оппоненты: Пиганов Михаил Николаевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Конструирование и технология электронных систем и устройств» ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева»;

Новиков Сергей Геннадьевич, кандидат технических наук, начальник Лаборатории твердотельной электроники Научно-исследовательского

технологического института им. С.П. Капицы Ульяновского государственного университета дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» в своем положительном заключении, подписанном Гавриловым С.А., д.т.н., профессором, заведующим кафедрой «Материалы функциональной электроники», Крупкиной Т.Ю., д.т.н., профессором, заведующим кафедрой «Интегральная электроника и микросхемы» и Штерном Ю.И., д.т.н., профессором кафедры «Материалы функциональной электроники» указала, что диссертация является законченным научным исследованием, которая по актуальности, научным и практическим результатам и их значимости соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Соискатель имеет 18 опубликованных работ по теме диссертации, из них опубликованных в изданиях их перечня ВАК – 3 статьи и 7 авторских свидетельств и патентов на изобретения. Общий объем опубликованных работ 5,8 п. л. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Сергеев, В. А. Определение тепловых параметров цифровых микросхем по температурным зависимостям времени задержки сигнала / В.А. Сергеев, Я.Г. Тетенькин // Автоматизация процессов управления. – 2015. – № 3 (41). – С. 89-96.

2. Сергеев, В. А. Алгоритм определения тепловых параметров цифровых интегральных схем по переходным тепловым характеристикам / В. А. Сергеев, Я.Г. Тетенькин // Автоматизация процессов управления. – 2016. – № 1 (43). – С. 112-119.

3. Сергеев В.А. Кольцевые генераторы: принципы построения, характеристики и применение / В.А. Сергеев, Я.Г. Тетенькин // Успехи современной радиоэлектроники – 2015 – №12. – С. 77-92.

На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы:

1. Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук (г. Москва). Отзыв подписан заведующим отделом Математического моделирования тепловых процессов в сложных технических системах, д.т.н., профессором А. Г. Мадерой. Замечаний нет.

2. ФНПЦ АО «НПО «Марс» (г. Ульяновск). Отзыв подписан ведущим инженером-исследователем, к.т.н. Н. В. Лучковым и утвержден Генеральным директором, председателем НТС, к.т.н. В.А. Маклаевым. Замечаний нет.

3. Институт сферы обслуживания и предпринимательства Донского государственного технического университета. Отзыв подписан заведующим кафедрой «Радиотехнические и электромеханические системы и комплексы» д.т.н., профессором В.И. Марчуком. Замечания: отсутствуют оценки инструментальной погрешности устройства измерения ТП ЦИС с использованием времени задержки распространения сигнала, приведенного на рис. 8; в автореферате имеются орфографические, пунктуационные ошибки и опечатки.

4. Воронежский государственный технический университет. Отзыв подписан Заслуженным конструктором РСФСР, д.т.н., профессором, профессором кафедры полупроводниковой электроники и наноэлектроники М.И. Горловым. Замечания: в научной новизне работы приводится способ измерения теплового импеданса ИС с использованием импульсной модуляции частоты колебаний кольцевого генератора, однако по тексту автореферата не ясно, какое из приведенных в автореферате устройств реализует указанный способ; в пятой главе по результатам измерений получено, что среднеквадратическое отклонение после 100 секунд нагрева увеличивается до 0,05 К/Вт и объясняется это нестабильностью температуры окружающей среды и условиями теплообмена, при этом отсутствует экспериментальное подтверждение этого утверждения.

5. ФБГОУ ВО «Пензенский государственный университет». Отзыв подписан к.т.н., доцентом кафедры «Информационно-измерительная техника и метрология» С.Б. Шаховым. Замечания: в четвертой главе исследованы и приведены метрологические характеристики разработанного аппаратно-программного комплекса, однако отсутствуют конкретные числовые данные характеристик (диапазон измерения напряжений питания, потребляемого тока, частоты кварцевого генератора, температуры и погрешности измерения этих величин).

6. НТЦ микроэлектроники РАН (г. Санкт-Петербург). Отзыв подписан ученым секретарем, к.ф.-м.н. А.Л. Закгеймом. Замечания: в автореферате недостаточно обоснована точность измерения тепловых параметров ЦИС в начале разогрева ЦИС с эффективностью диагностики качества ЦИС; в тексте авторефе-

рата имеются пунктуационные ошибки (п. 3 научной новизны на стр. 5), использование англоязычных надписей на рисунках (рис. 2, рис. 7).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области исследования по теме диссертации, подтверждаемой публикациями в рецензируемых научных изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований **разработаны:**

- экспериментальный образец аппаратно-программного комплекса для измерения переходных тепловых характеристик (ПТХ) цифровых интегральных схем (ЦИС) с использованием температурной зависимости частоты кольцевого генератора, построенного на логических элементах ЦИС;

- установка для измерения температурных зависимостей частоты кольцевого генератора, построенного на логических элементах ЦИС в различных режимах его работы;

предложены:

- способ измерения ПТХ ЦИС с использованием температурной зависимости частоты кольцевого генератора, построенного на логических элементах ЦИС, позволяющий существенно снизить погрешность измерения ПТХ в начале нагрева ЦИС по сравнению с известными стандартными способами;

- способ измерения теплового сопротивления переход-корпус ЦИС по изменению частоты кольцевого генератора;

- способ и устройство измерения теплового импеданса ЦИС с использованием импульсной модуляции частоты генерации кольцевого генератора;

- способ измерения ПТХ ЦИС с логическими элементами триггерного типа путем формирования последовательности импульсов длительностью, равной времени задержки распространения сигнала, и последующего ее преобразования в напряжение;

- более простой по сравнению с известными алгоритм расчета тепловых параметров ЦИС по характерным точкам ПТХ, соответствующим корням ее второй производной в полулогарифмическом масштабе;

доказана:

- возможность применения разработанных способов и средств для измерения ПТХ и определения тепловых параметров ЦИС различных типов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- получены аналитические выражения и численные оценки температурной зависимости времени задержки распространения сигнала КМОП ЦИС при различных напряжениях питания, температуре окружающей среды и нагрузке;

- впервые показана возможность использования для измерения ПТХ ЦИС температурной зависимости времени задержки распространения сигнала, что позволяет обеспечить режим нагрева ЦИС, более близкий к режиму нагрева ЦИС в условиях эксплуатации, и устранить источники погрешностей измерения, присущие известным способам измерения ПТХ;

- исследована разрешающая способность алгоритма расчета тепловых параметров ЦИС по характерным точкам ПТХ, соответствующих корням ее второй производной в полулогарифмическом масштабе;

- получены оценки методической погрешности измерения ПТХ ЦИС в начале разогрева по изменению частоты кольцевого генератора и определена оптимальная длительность стробирующего импульса при измерении частоты методом дискретного счета.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- способ и экспериментальный образец аппаратно-программного комплекса для измерения тепловых параметров ЦИС использованы в исследовательской практике УФИРЭ им. В. А. Котельникова РАН и при выполнении НИР по договору с НТЦ микроэлектроники РАН в рамках проекта ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и технологий в Российской Федерации на 2013-2020 годы»;

- разработанные способ измерения ПТХ ЦИС и алгоритм расчета тепловых параметров ЦИС по их ПТХ использованы при выполнении проекта №1514 госзадания 2014/232 Минобрнауки России УлГТУ.

Оценка достоверности результатов исследования подтверждается повторяемостью результатов при многократных измерениях, совпадением

результатов измерений с теоретическими расчетами и результатами моделирования; достоверность результатов подтверждается также их хорошим согласием с результатами, полученными другими исследователями.

Личный вклад соискателя состоит в его непосредственном участии в проведении исследований, включая моделирование, разработку и изготовление экспериментальных установок; получение и систематизацию экспериментальных данных, апробацию результатов исследования, подготовку публикаций.

На заседании 28.12.2016 диссертационный совет принял решение присудить Тетенькину Я.Г. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 14, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Ярушкина Надежда Глебовна

Смирнов Виталий Иванович

28.12.2016 г.