

СЕКЦИЯ 3
СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ КОМПОНЕНТНАЯ БАЗА

DOI: 10.58168/MIST2026_1271-1275

УДК 004

**РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ**

А.В. Алфимов¹, О.А. Авилова¹, И.Е. Ягодкина¹, Г.И. Будовская¹

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова»

Аннотация. В работе рассматривается разработка информационной системы для определения и верификации рабочих характеристик электронных компонентов на основе результатов схемотехнического, функционального и временного моделирования. Актуальность работы обусловлена необходимостью формализованной и воспроизводимой проверки параметров электронной компонентной базы в условиях ограниченного доступа к зарубежной технической документации и возрастанием трудоёмкости ручного анализа результатов моделирования. Предлагаемое решение ориентировано на извлечение параметров из данных симуляции, их сопоставление с заданными требованиями и формирование структурированных отчётов для анализа, подбора и замены компонентов при проектировании электронных устройств.

Ключевые слова: информационная система, электронные компоненты, рабочие характеристики, моделирование и симуляция, параметрическая верификация.

**DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM
FOR DETERMINING OPERATING CHARACTERISTICS
OF ELECTRONIC COMPONENTS**

A.V. Alfimov¹, O.A. Avilova¹, I.E. Yagodkina¹, G.I. Budovskaya¹

¹Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov

Abstract. The paper addresses the development of an information system for determining and verifying the operating characteristics of electronic components based on the results of circuit-level, functional, and timing modeling. The relevance of the work is driven by the need for a formalized and reproducible verification of electronic component base parameters under limited access to foreign technical documentation, as well as by the increasing labor intensity of manual analysis of simulation

results. The proposed solution focuses on extracting parameters from simulation data, comparing them with specified requirements, and generating structured reports for the analysis, selection, and replacement of components in electronic device design.

Keywords: information system, electronic components, operating characteristics, modeling and simulation, parametric verification.

Развитие современной электронной промышленности сопровождается усложнением процессов проектирования и анализа электронных устройств, что связано с ростом номенклатуры используемых электронных компонентов и повышением требований к надёжности принимаемых инженерных решений. В условиях ограниченного доступа к зарубежной электронной компонентной базе и сопровождающей её технической документации особую значимость приобретает задача подтверждения параметров компонентов при их подборе, замене и применении в конкретных схемотехнических условиях. Одним из ключевых источников информации для такого анализа становятся результаты схемотехнического, функционального и временного моделирования.

Современные CAD- и EDA-среды предоставляют развитые средства моделирования электронных устройств, однако получаемые в ходе симуляции данные, как правило, используются фрагментарно и требуют значительных трудозатрат на ручной анализ и интерпретацию. Процедуры извлечения параметров компонентов и проверки их соответствия требованиям проекта часто выполняются неформализованно, что снижает воспроизводимость результатов и повышает риск принятия субъективных инженерных решений.

На практике анализ результатов моделирования одного электронного компонента может включать десятки параметров и множество значений, полученных в различных режимах симуляции. Для цифровых компонентов это, как правило, временные задержки, уровни логических сигналов и потребляемая мощность, для аналоговых – вольтамперные характеристики, коэффициенты усиления и частотные параметры. При отсутствии специализированных средств значительная часть работы по отбору, сопоставлению и интерпретации таких данных выполняется вручную, что увеличивает трудоёмкость анализа и затрудняет повторное использование полученных результатов.

При выполнении измерений и оценке параметров электронных компонентов в инженерной практике используются нормативные документы, регламентирующие требования к обеспечению и контролю качества изделий электронной техники. В частности, в ГОСТ Р 55753-2013 акцентируется необходимость доку-

ментирования процедур контроля, фиксации используемых методик и обеспечения воспроизводимости результатов проверок на этапах разработки и производства.

При использовании моделирования и симуляции выполнение данных требований на практике связано с обработкой значительных массивов расчётных данных и необходимостью их привязки к конкретным условиям анализа. Отсутствие формализованных инструментов приводит к тому, что документирование параметров и результатов проверки выполняется вручную и не всегда обеспечивает требуемую прослеживаемость. Это определяет потребность в программных средствах, позволяющих структурировать перечень параметров, условия их определения и результаты сопоставления с заданными требованиями.

В этих условиях актуальной становится разработка специализированного программного инструмента, ориентированного не на моделирование как таковое, а на последующую параметрическую верификацию электронных компонентов по результатам уже выполненных расчётов и симуляций. Такой инструмент должен обеспечивать структурированный подход к извлечению параметров компонентов, их сопоставлению с заданными критериями и фиксации результатов в виде отчётов, пригодных для повторного анализа и документального сопровождения проектных решений. Это особенно важно при работе с альтернативными или отечественными компонентами, для которых справочные данные могут быть неполными или не учитывающими конкретные режимы применения.

В рамках данной работы под рабочими характеристиками электронного компонента понимается набор параметров, определяемых по результатам моделирования в заданных схемотехнических условиях и используемых для оценки его применимости в составе электронной схемы. Верификация параметров рассматривается как формализованная процедура сопоставления вычисленных значений этих характеристик с допустимыми диапазонами, заданными требованиями проекта или методикой анализа.

Разрабатываемый в рамках проекта программный продукт *Parameter Verification Layer (PVL)* ориентирован на реализацию формализованной процедуры параметрической верификации. С точки зрения организации вычислительного процесса PVL рассматривается как информационная система постобработки результатов моделирования, включающая подсистемы загрузки и интерпретации входных данных, формирования параметрических профилей компонентов и генерации отчётов о соответствии. Такой подход позволяет перенести

значительную часть рутинных аналитических операций из области индивидуальной инженерной интерпретации в программно формализованную среду.

Особенностью предлагаемого решения является ориентация на использование универсальных форматов представления данных моделирования, что обеспечивает независимость PVL от конкретных CAD- и EDA-платформ. Это позволяет включать продукт в существующие рабочие процессы в качестве дополнительного этапа анализа без необходимости замены используемых средств проектирования. Взаимодействие с вышеупомянутыми средами осуществляется опосредованно – через импорт результатов симуляции в универсальных форматах, что позволяет использовать систему в составе существующих рабочих процессов без прямой интеграции в средства моделирования.

Ожидаемый эффект от применения PVL заключается в снижении трудоёмкости анализа результатов моделирования, повышении воспроизводимости принимаемых инженерных решений и уменьшении зависимости от неформализованных процедур проверки параметров. Формирование структурированных отчётов о соответствии параметров компонентов заданным требованиям упрощает как внутреннюю инженерную экспертизу, так и документирование результатов проектирования, обеспечивая более управляемый процесс разработки электронных устройств в условиях модернизации и замещения компонентной базы.

Список литературы

1. Гребнев, Я. В. Разработка методов, моделей и алгоритмов интеллектуальной поддержки системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на северных и арктических территориях / Я. В. Гребнев : дис. ... канд. техн. наук ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого". – Санкт-Петербург, 2023.
2. Мутусханов, И. С. Формирование готовности будущих менеджеров к участию в управлении проектами / И. С. Мутусханов : дис. ... канд. пед. наук ; Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова (Грозный). – Грозный, 2023.
3. Чугунов, А. В. Электронное участие как фактор динамики политического процесса и процесса принятия государственных решений. Отчет о НИР № 18-18-00360. Российский научный фонд. 2020.

4. Разработка концепции, модели и архитектуры киберфизического окружения палат в стационарных учреждениях социального и медицинского обслуживания. Отчет о НИР № 22-71-10092. Российский научный фонд. 2022.

5. Интеграция программного продукта Calibre в среду Cadence Virtuoso и повышение интеллектуальных свойств САПР проектировании микросхем / А. В. Полуэктов, Д. В. Шеховцов, И. В. Скоркин, П. А. Чубунов // Моделирование систем и процессов. – 2023. – Т. 16, № 4. – С. 71–80. – DOI 10.12737/2219-0767-2023-16-4-71-80. – EDN PBUJZO.

References

1. Grebnev Ya. V. Development of Methods, Models, and Algorithms for Intelligent Support of the Emergency Prevention and Response System in the Northern and Arctic Territories : Dissertation for the Degree of Candidate of Technical Sciences ; Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University". – Saint Petersburg, 2023.

2. Mutuskhonov I. S. Developing the Readiness of Future Managers to Participate in Project Management : Dissertation for the Degree of Candidate of Pedagogical Sciences ; Chechen State University named after A. A. Kadyrov (Grozny). – Grozny, 2023.

3. Chugunov A. V. Electronic Participation as a Factor in the Dynamics of the Political Process and the Process of Public Decision-Making. Research Report No. 18-18-00360. Russian Science Foundation. 2020.

4. Development of the Concept, Model, and Architecture of the Cyber-Physical Environment of Wards in Inpatient Social and Medical Care Institutions. Research Report No. 22-71-10092. Russian Science Foundation. 2022.

5. Integration of the Calibre software product into the Cadence Virtuoso environment and improving the intellectual properties of the CAD system for microcircuit design / A. V. Poluektov, D. V. Shekhovtsov, I. V. Skorkin, P. A. Chubunov // Modeling of systems and processes. – 2023. – Vol. 16, No. 4. – P. 71-80. – DOI 10.12737/2219-0767-2023-16-4-71-80. – EDN PBUJZO.