

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 621.382.8

Корженевич
Андрей Викторович

Моделирование и анализ точности формирования параметров аппроксимации
характеристик нелинейных элементов

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра техники и технологии

по специальности 1-39 80 02 "Радиотехника, в том числе системы и устройства
радионавигации, радиолокации и телевидения»

Научный руководитель
Свирид Владимир Лукич
канд. техн. наук, доцент

Минск 2018

Нормоконтроль

ВВЕДЕНИЕ

Отсутствие в настоящее время математического описания и высокоэффективных методов формирования параметров аппроксимации характеристик нелинейных элементов не позволяет достоверно моделировать и оценивать точность с производной степенью нелинейности их характеристик, является *актуальной задачей*.

Для повышения точности анализа и улучшения схемотехнической реализации параметров аппроксимации характеристик нелинейных элементов необходимо обобщить существующие методы аппроксимации и предложить достоверный метод описания характеристик с эффективной методикой экспериментального моделирования.

Целью исследований является моделирование с оценкой точности формирования параметров аппроксимации характеристик нелинейных элементов на основе дифференциального метода представлений данных характеристик.

Задачами проводимых *исследований* являются математическое моделирование, анализ точности и экспериментальная проверка формирования параметров аппроксимации характеристик нелинейных элементов.

В связи с этим изначально необходимо изучить уровень знаний в данной области, а затем перейти непосредственно к изложению материала по существу рассматриваемой проблемы.

На заключительном этапе следует выработать рекомендации по интеграции формирователя параметров аппроксимации и его экспериментальной проверки. Результаты выполненных исследований планируется для использования в учебном процессе кафедры ИРТ УО «БГУИР» по дисциплине «Проектирование аналоговых интегральных устройств.»

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель работы: моделирование с оценкой точности формирования параметров аппроксимации характеристик нелинейных элементов на основе дифференциального метода представлений данных характеристик.

Задачи исследования: математическое моделирование, анализ точности и экспериментальная проверка формирования параметров аппроксимации характеристик нелинейных элементов.

Объект исследования: нелинейных элементы, как составные части микроэлектронной аппаратуры.

Предмет исследования: формирование параметров аппроксимации характеристик нелинейных элементов с произвольной степенью нелинейности.

Личный вклад автора выражен в самостоятельном исследовании:

- анализ возможных методов измерения параметров аппроксимации нелинейных элементов при расчете параметров;
- проектирование основных функциональных блоков формирователя параметров аппроксимации.

Социальная значимость результатов диссертации состоит во внедрении результатов диссертации в учебный процесс кафедры «Информационных радиотехнологий» для студентов по дисциплине: «Проектирование аналоговых микроэлектронных устройств».

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении показано, в чём заключается научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы.

Отсутствие в настоящее время математического описания и высокоэффективных методов формирования параметров аппроксимации характеристик нелинейных элементов не позволяет достоверно моделировать и оценивать точность с производной степенью нелинейности их характеристик

В главе 1 описываются нелинейные элементы, такие как биполярные и полевые транзисторы, их структура и характеристика, способы аппроксимации характеристик нелинейных элементов и их недостатки и даны рекомендации по усовершенствованию методов аппроксимации.

В главе 2 описывается дифференциальный метод измерения параметров аппроксимации характеристик нелинейных элементов, особенности его реализации, приведена схемотехническая реализация дифференциального метода, показаны диаграммы, поясняющие принцип действия устройства, произведена оценка точности и эффективности дифференциального метода измерения параметров аппроксимации и даны рекомендации по интегрализации метода.

В главе 3 описывается расчет основных блоков формирователя, проведено экспериментальное исследование формирователя, получены результаты исследования, выработаны рекомендации по миниатюризации спроектированного устройства.

В приложении приложена презентация работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных диссертационных исследований получены следующие результаты.

Задачами данных исследований являлся анализ точности и экспериментальная проверка формирования параметров аппроксимации характеристик нелинейных элементов и математическое моделирование.

Для выполнения поставленной задачи исследования были изучены и проанализированы основные методы аппроксимации характеристик нелинейных элементов. На основе изученных материалов был предложен дифференциальный метод измерения аппроксимации, приведена схемотехническая реализация этого метода и произведен расчет точности и эффективности формирования параметров аппроксимации. Приведены расчеты основных блоков формирователя параметров аппроксимации и проведен анализ основных характеристик формирователя.

Графический материал представлен и подготовлен с помощью программы для быстрого черчения электрических и структурных схем Microsoft Visio. Расчеты были выполнены с помощью пакета компьютерной математики MathCAD 15 и Microsoft Excel.

Результаты выполненных исследований планируется для использования в учебном процессе кафедры ИРТ УО «БГУИР» по дисциплине «Проектирование аналоговых интегральных устройств.»