

АППАРАТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ БЛОКИ ДАТЧИКОВ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН»

Аксинчиц П.В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Хорошко Л.С. – канд. физ.-мат. наук

Целью данной работы является разработка лабораторных заданий с применением современного программного обеспечения для обеспечения понимания и формирования знаний о работе функциональных блоков датчиков физических величин.

Датчик – это преобразователь измеряемой физической величины в другую величину, которую можно удобно преобразовать либо измерить. На сегодняшний день датчики окружают человека повсюду, многие приборы содержат в себе датчики для преобразования и измерения различных физических величин, их используют во многих отраслях экономики: промышленности, транспорте, коммуникациях, строительстве и т. д. Они входят в состав таких нами известных приборов как выключатели, термометры, барометры, смартфоны, посудомоечные машины и др.

Электронные устройства, в которых осуществляется преобразование различных сигналов, содержат в себе комбинации функциональных узлов: усилители переменного и постоянного тока, преобразователи на базе операционных усилителей, вторичные источники питания (рисунок 1). Все перечисленное относится к основным функциональным узлам, которые применяются в схемотехнике современных аналоговых электронных устройств, используемых в измерительной технике. Для понимания работы устройства в целом важно иметь представление об особенностях функционирования отдельных его составляющих и взаимодействия между ними.



Рисунок 1 – Перечень основных функциональных узлов устройств измерительной техники

Целью данной работы является компоновка электрических схем функциональных узлов датчиков физических величин, исследование характеристик, зависимостей, анализ функциональных узлов для создания аппаратно-методического комплекса «Функциональные блоки датчиков физических величин».

Проектирование функциональных узлов будет осуществляться с помощью программного комплекса *Cadence Virtuoso Schematic*. В данной среде аналогового проектирования (САПР) будет производиться компоновка электрических схем различных функциональных узлов: усилителей, делителей и т. д и будут исследоваться их характеристики с помощью инструмента аналогового моделирования *Virtuoso Analog Design Environment*.

Данный программный комплекс является промышленно-стандартизированным инструментарием для анализа и моделирования заказных сверхбольших интегральных схем (СБИС), аналоговых и высокочастотных блоков СБИС.

Основными особенностями САПР *Virtuoso* является:

- дружественный графический интерфейс пользователя;
- интегрированный волновой дисплей (оригинальный вариант представления среды);
- развитые средства анализа;
- распределенная обработка и интерфейсы с популярными симуляторами сторонних производителей;
- и др.

САПР *Virtuoso* обладает следующими преимуществами:

- сокращает изучение кривых и их характеристик за счет удобной и интуитивной рабочей среды;
- обеспечивает максимум гибкости и независимую от симулятора среду;
- максимизирует эффективность режимов работы благодаря управляемым сценариям;
- дает возможность пользователю быстро обнаружить ошибки схемы с помощью окна визуализации;
- и др.

Алгоритм проектирования СБИС в САПР *Virtuoso* представлен на рисунке 2.

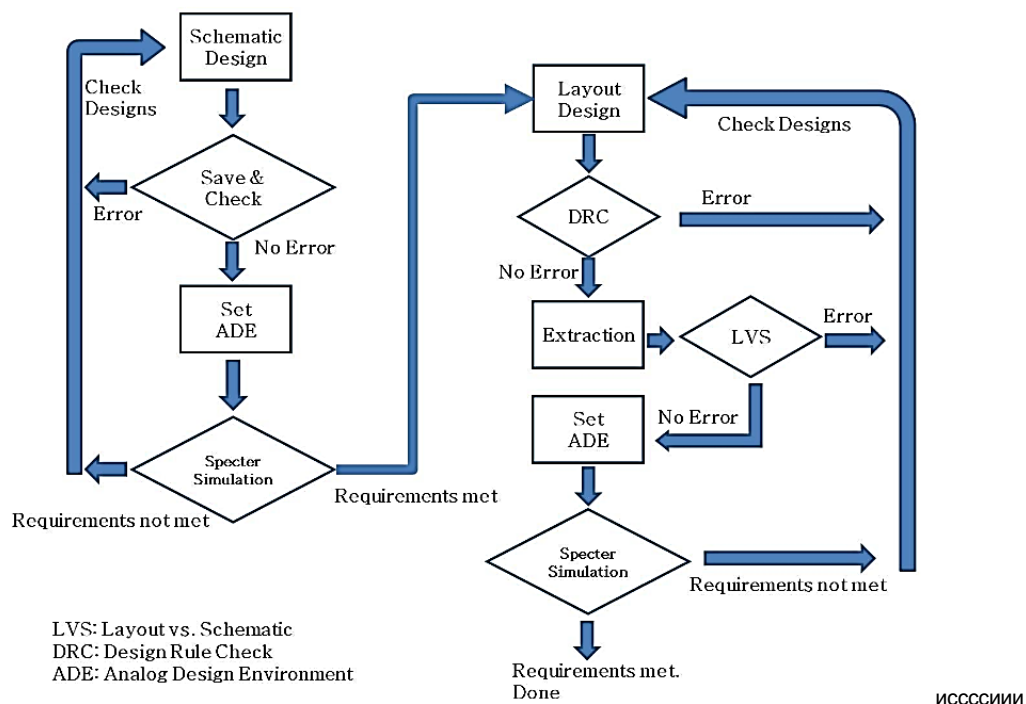


Рисунок 2 – Алгоритм проектирования СБИС в САПР *Virtuoso* [3]

В начале проектирования СБИС моделируют ее аналоговую электрическую схему, после чего она проверяется на наличие ошибок, далее запускается среда аналогового проектирования (ADE) и производятся требуемые анализы электрической схемы. Далее проводят моделирование топологии СБИС, после ее окончания производят проверку на правила проектирования (DRC), при отсутствии ошибок проводится экстракция и после нее топология СБИС сравнивается с ее аналоговой схемой (LVS).

Среды аналогового проектирования необходимы для повышения точности моделирования интегральных микросхем; сокращения трудоемкости и сроков проектирования, а также оптимизации схмотехнических решений. Исследование функциональных узлов датчиков физических величин применением САПР важно для понимания специфики их работы а также для оптимизации схмотехнических, технологических и конструкторских решений создания новых улучшенных датчиков.

Список использованных источников:

1. Мир электроники : справочное пособие / В. М. Шарапов [и др.]. – М. : Техносфера, 2012. – 58 с.
2. Шерстобитова, А. С. Датчики физических величин / А. С. Шерстобитова. – СПб. : Университет ИТМО, 2017. – 625 с.
3. Cadence Virtuoso Tutorial : Handbook / University of Southern California. – Los Angeles, Ca, 2015.