

датчиков [1] и позволяют повысить надежность получаемых с их помощью данных.

Список использованных источников

1. Зеленский А.В., Ляченков Н.В. Моделирование процессов при проектировании РЭС. – М.: Машиностроение, 2000. – 252 с.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

И.А. Соколов, А.И. Меркулов

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Выбор конструкций и определение размеров пассивных элементов тонкопленочных интегральных микросхем (резисторов, конденсаторов, индуктивностей) определяется требованиями к их электрическим характеристикам, условиям эксплуатации и точностью параметров технологических процессов изготовления. Большое количество исходных данных затрудняет интерпретацию их влияния на конструктивные параметры элементов проектируемых ИМС.

Нами разработана методика, блок-схема программы и сама программа исследования влияния электрических, технологических и эксплуатационных характеристик на конструктивные параметры тонкопленочных элементов ИМС. Предусмотрена возможность проектирования шести различных типов конструкций тонкопленочных резисторов: линейного, линейного со ступенчатой подгонкой, «меандра», «меандра» со ступенчатой подгонкой, с плавной подгонкой (с трапецевидной и прямоугольной подстраиваемыми секциями). Число типов тонкопленочных конденсаторов – четыре: однослойный, однослойный с подгонкой, гребенчатый и компланарный. Тонкопленочные индуктивности представлены двумя типами конструкций: спиральная круглая и спиральная прямоугольная. При изменении любой из исходных характеристик определяются тип и конструктивные параметры элементов. Конструктивные параметры выдаются в виде таблицы значений с соответствующими размерностями, а вид конструкции представлен на экране компьютера в виде цветного изображения. Для возможности непрерывного анализа влияния исходных характеристик на конструктивные параметры элементов на экран компьютера выдаются не только конструктивные параметры элементов, но и данные промежуточных вычислений, что позволяет оценить динамику изменения размеров элементов конструкции.

Предусмотрен выбор резистивных, диэлектрических и проводящих материалов для ИМС и ввод их характеристик, а также выбор метода изготовления элементов: фотолитография или метод съемной маски. При расчете гребенчатых конденсаторов и тонкопленочных индуктивностей осуществляется оптимизация конструктивных параметров. Все расчеты осуществляются вероятностным методом. Программа предназначена для использования в учебном процессе при изучении курса «Конструирование интегральных микросхем».

Для написания программы использовалась среда разработки Visual Studio.NET, которая может одинаково работать с кодом C++, C#, VB.NET и ASP.NET. Программа написана на простом, созданном специально для платформы .NET объектно-ориентированном языке C#. Программа запускается в ОС Windows NT 4.0 Workstation, Windows NT 4.0 Server, Windows 2000 Professional, Windows 2000 Server, Windows XP Professional, Windows Vista.

АНАЛИЗ ТЕХПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОВОДНИКОВЫХ СЛОЕВ ТОЛСТОПЛЕНОЧНЫХ МИКРОПЛАТ

Столбиков А.В., Севрюков А.С.

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Наиболее сложной задачей при изготовлении толстопленочных микроплат является задача получения резисторов с сопротивлением, соответствующим полю допуска, указанному разработчиком. Для рутениевых паст серии Пру-Вэ стабильность резисторов, указанная в технических условиях, равна $\pm 4\%$, что позволяет изготавливать резисторы с допуском не менее $\pm 5\%$, для паст серии Пру-П стабильность равняется $\pm 2\%$. Такой допуск назначается при использовании в качестве подложки керамики ВК-94 или ВК-96. В случае применения подложек из того же материала, произведенных на других заводах или отклонения в технологическом режиме, возможны существенные отличия в итоговом результате. Они состоят в 90-95% случаев в занижении сопротивления квадрата до 50-60% от номинала пасты.

В связи с тем, что толстопленочные материалы являются сложносоставными композициями, свойства которых могут изменяться в зависимости от партии, большую роль перед принятием пасты в производство играет входной контроль. Для инженера-технолога, принимающего пасту, наиболее важными ее характеристиками являются сопротивление квадрата на подложках типа ВК-94, ВК-96, ВК-100, а также вид изменения сопротивления квадрата при повторной термообработке.

Как показали тесты, повторная термообработка толстопленочных резисторов с температурой менее 600°C на параметры уже готовых