

интервалах принятия решения, показал следующие результаты максимальных ошибок:

- для ИНС с 5 нейронами в слое – более 53%;
- для ИНС с 10 нейронами в слое – менее 8%;
- для ИНС с 20 нейронами в слое – более 15%.

Сеть с 10 нейронами в скрытом слое оказалась более устойчива к воздействию аддитивной помехи.

Таким образом, применение нейронных сетей в системах передачи информации возможно с некоторыми ограничениями: ИНС можно использовать в качестве декодера квадратурного сигнала при этом диапазон частот будет зависеть от аппаратной реализации, так же для каждого вида сигнала необходимо использовать свою нейронную сеть из-за ошибок при декодировании.

При проведении моделирования и обработки материалов экспериментальных исследований активное участие принимал студент радиотехнического факультета Самарского университета группы 6661-110501 «Радиоэлектронные системы и комплексы» Гусаков А.А.

Список использованных источников

1. Хайкин, С. Нейронные сети: полный курс. [Текст]: / С. Хайкин. – 2-е изд., исправ.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2019. – 1104 с.

Капустин Александр Степанович, доцент кафедры радиотехники. E-mail: alstepan45@mail.ru

УДК 681.5.043

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ВЕРИФИКАЦИИ ПАРАМЕТРИЗОВАННОЙ ЦИФРОВОЙ ЯЧЕЙКИ ПОСТОЯННОГО ЗАПОМИНАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

М.А.Коновалов

«Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: ВССТ, методы верификации ЗУ.

Микросхема памяти является важной частью любой вычислительной системы, в общем случае микросхему памяти можно представить как законченный модуль выполняющий определенные функции, и состоящий из комбинации матриц памяти и устройств управления ими. Матрицы памяти состоят из регулярной структуры, что затрудняет использование традиционных методов верификации, а также вынуждает разрабатывать

новые методы верификации и ВССТ (встроенные системы самотестирования). В результате данную микросхему памяти наиболее оптимально тестировать как единое целое.

Целью работы является оптимизация метода верификации микросхем ПЗУ.

Для достижения поставленной цели верификацию следует осуществлять тестовыми воздействиями, которые строятся на функциональной модели неисправностей - математической модели физических дефектов. Тестовые воздействия выполняются ВССТ и определяются типом используемой модели. Наибольшее распространение получили методы верификации, основанные на использовании маршевых алгоритмов тестирования, которые обладают такими преимуществами как: высокое тестовое покрытие, простота реализации и приемлемое время выполнения. Маршевые тесты состоят из последовательности маршевых элементов. Маршевый элемент – есть последовательность операций чтения и/или записи, применяемой к каждой ячейки матрицы памяти перед тем, как будет осуществлен переход к следующей ячейке. В качестве метода для оптимизации был выбран тестовый метод Disturb, который предназначен для тестирования надежности хранения данных в ячейках флэш-памяти, при изменении состояния соседней ячейки. При тестировании методом Disturb, ячейки памяти инициализируются нулями, далее происходит считывание ожидаемых нулей с последующей записью единиц, затем в соответствии с шаблоном тестовый вектор записывается во весь массив. Тестирование повторяется до тех пор, пока не будет записана вся память. Как только вся память записана, память считывается и сравнивается с первоначально записанным шаблоном со смещением влево.

В результате проделанной работы были сделаны и получены следующие выводы и результаты. 1. Исследованы методы верификации ПЗУ с последующим выбором метода disturb как наиболее оптимального по критерию время тестирования. 2. Проведена модернизация метода по критерию время тестирования, с 6.15 мин до 2.75 мин. 3. Создана поведенческая модель ВССТ, с последующим синтезом на уровне стандартных ячеек. 4. Получены отчёты по занимаемой площади, быстродействию и потребляемой мощности, которые составили 156 мкм², 4.6 нс, 44мкВт соответственно.

Список использованных источников

1 **Charles, E.S.** A Designer's Guide to Built-in Self-Test[Text]/ Vishwani D.A. // University of North Carolina at Charlotte – 2014.

2 **Выборнов, П.В.** Диагностика параллельных магистралей и памяти бортовых ЦВМ [текст] / Гаврилин Б.Н – 2012.

Коновалов Максим Алексеевич, студент группы 6282-030401D, email: maalexkon@yandex.ru