

ЛАВИННЫЕ СВЕТОДИОДЫ НА ОСНОВЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО КРЕМНИЯ ДЛЯ ОПТОЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

С.К. Лазарук, А.А. Лешок, Ле Динь Ви, А.И. Мацкевич,
Н.А. Григорук, С.Л. Перко, А.Ю. Ключкий

Оптоэлектронная обработка информации по сравнению с традиционной электронной позволяет значительно повысить быстродействие всей системы. Помимо высокой производительности важным моментом является высокая степень защиты передаваемой информации за счет локализации информационного потока внутри микросистемы источник света – волновод – фотоприемник. Для кремниевой оптоэлектроники главные сложности связаны с преобразованием электрического сигнала в оптический. Лавинные светодиоды на основе наноструктурированного кремния позволяют решить данную проблему. Авторами разработаны конструкция и технология изготовления лавинных светодиодов, использующих наноструктурированный кремний в качестве активного материала, преобразующего электрический сигнал в оптический на длинах волн видимого диапазона с эффективностью 0,1-1 %. Оптимизация геометрии формируемых структур обеспечила их быстродействие, позволяющее работать в гигагерцовом диапазоне частот. Высокая надежность светоизлучения (более 1000 ч непрерывного функционирования) достигается за счет эффективной защиты наноструктурированного кремния от контакта с атмосферой. Разработанная технология совместима с технологией КМОП ИС, что позволило интегрировать лавинные светодиоды площадью 100 мкм² на одном кристалле с КМОП транзисторами. Данная разработка открывает новые возможности для развития кремниевой оптоэлектроники, способной работать на частотах гигагерцового диапазона.

ЗАРЯДОВЫЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОК АНОДНЫХ ОКСИДОВ ВЕНТИЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В МЕМРИСТОРНЫХ УСТРОЙСТВАХ

Ле Динь Ви, В.В. Дудич, Г.Г. Рабатуев, А.С. Хиневич, С.Л. Перко, В.В. Фиалковский,
Н.А. Григорук, Н.А. Казимиров, Л.П. Томашевич, Р.С. Макаров, С.К. Лазарук

Для развития современной электроники необходима разработка новых технологий и принципов формирования устройств обработки, хранения и защиты информации. В связи с этим последние десять лет особое внимание уделяется использованию мемристорных устройств (энергонезависимых ячеек памяти) для хранения информации. Мемристоры демонстрируют эффект переключения сопротивления между высокоомным и низкоомным состояниями под действием внешнего электрического поля. На эффект переключения влияют зарядовые свойства используемых пленок.

В работе проведено исследование влияния режимов анодирования на зарядовые свойства анодных пленок вентильных металлов ряда Al, Ti, Ta. Показано, это за счет выбора электролита и электрических режимов формовки можно формировать анодные оксиды как с положительным, так и с отрицательным электрическим зарядом. При этом плотность электрического заряда может достигать от 10^{-7} до $2 \cdot 10^{-6}$ (Кл/см²).

Увеличение плотности электрического заряда позволило увеличить коэффициент переключения в мемристорных устройствах более чем на порядок, это открывает новые возможности для их практического применения при хранении и защите информации.

ВРЕМЕННЫЕ ОТКАЗЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ УСТРОЙСТВ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ И ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

Л.В. Майоров, С.М. Боровиков

К временным отказам (сбоям) устройств систем безопасности на основе микропроцессоров чаще всего приводят электромагнитные воздействия внешней среды, остальные виды воздействий обычно приводят к необратимым повреждениям в структуре электронных компонентов, в связи с чем устройство полностью теряет свои функции, частично

или полностью. Временные отказы микропроцессорных устройств являются следствием проблем электромагнитной помехозащищенности как по линиям питания, так и по средам распространения полезных сигналов (провода, радиоэфир).

Источники электромагнитных помех могут быть как внешними, так и внутренними. Внутренними источниками помех являются влияющие друг на друга электронные компоненты и элементы конструкции электронного устройства. Внешние источники электромагнитных помех являются одним из видов воздействия окружающей среды и могут быть естественными (атмосферный разряды, разряды статического электричества) или искусственными (электромагнитные процессы в технических системах, работа промышленных установок) [1]. Электромагнитные помехи от внешних источников в микропроцессорное устройство могут поступать в виде наводок на линии связи и дорожки печатной платы, выступающие в роли паразитных антенн. Влияние внутренних источников учитывается производителем и считается приемлемым для устройств, прошедших соответствующую сертификацию и технический контроль в условиях производства.

Основное влияние на вероятность временного отказа микропроцессорного устройства оказывает среда. Актуальным является вопрос об оценке возможности возникновения временного отказа микропроцессорного устройства в реальной ситуации. Для оценки вероятности временного отказа предлагается вначале выполнить анализ среды и оценить вероятность появления источника воздействия, а интересующую вероятность временного отказа далее получать, используя статистические данные о влиянии источников воздействий на возникновение временных отказов микропроцессорных устройств.

Список литературы

1. Хабигер Э. Электромагнитная совместимость. Основы ее обеспечения в технике. М.: Энергоатомиздат, 1995. 304 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СПЕКТРОВ СЛОЖНЫХ СИГНАЛОВ В БАЗИСЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МЕЛЛИНА

А.М. Макаров, Е.А. Писаренко

Классическая теория обнаружения сигналов на фоне шумов хорошо разработана целым рядом российских и зарубежных ученых [1–10]. В их работах, в основном, рассматриваются сигналы, имеющие базу порядка единиц. Для сигналов с большой базой разработаны теоретические основы обнаружителей сигналов, носящих название сложных. Теория обнаружения сложных сигналов на фоне помех развита в работах В. Б. Пестрякова, Я. Д. Ширмана, Ю. С. Лезина, Д. Б. Вакмана, Г. Ван-Триса.

Все методы обнаружения сигналов на фоне шумов объединяет единая методология обнаружения – нахождение путем синтеза и анализа информативных признаков контраста, отличающих сигналы от шума. В качестве контраста может служить максимум отношения сигнал/шум или различия в автокорреляционных функциях сигналов [2, 4, 5, 6].

Наиболее широкое применение на практике нашли спектральные методы основанные на интегральном преобразовании Фурье (ПФ) анализируемых сигналов. Если структура сложного сигнала неизвестна, то ПФ малоэффективно для измерения таких излучений, но можно использовать другие базисы, например, базис интегрального преобразования Меллина (ПМ) [11, 12].

Целью работы явилось исследование свойств амплитудных спектров широкополосных сигналов (фазоманипулированных) в базисе ПМ для нахождения информативных признаков, позволяющих обнаружить фазоманипулированный сигнала на фоне шума. Доказана теорема об узкополосности амплитудного спектра фазоманипулированных сигналов в базисе ПМ. Предложена структурная схема двухбазисного обнаружения фазоманипулированных сигналов.

Список литературы

1. Обнаружение радиосигналов / П.С. Акимов [и др.]. М.: Радио и связь, 1989. 288 с.