

Физика

КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ВБЛИЗИ СВЕРХПРОВОДЯЩЕГО ТОРА

А.А. Кудряш, Г.Е. Шунин

Сообщаются результаты трёхмерного конечно-элементного анализа распределения вектора индукции магнитного поля вблизи сверхпроводящего тора в мейсснеровском состоянии, помещённого во внешнее однородное магнитное поле при различных направлениях поля относительно оси тора. Определены координаты точек локальных минимумов модуля вектора индукции магнитного поля и моменты сил, действующих на тор

Ключевые слова: сверхпроводящий тор, магнитное поле, конечно-элементный анализ

МАГНИТНЫЙ ИМПЕДАНС В АМОРФНОМ СПЛАВЕ $Fe_{74}P_{18}Mn_5V_3$ НА ЧАСТОТАХ 0,5÷100 МГц

В.В. Кондусов, В.А. Кондусов

Проведено исследование зависимости эффекта магнитного импеданса от напряженности внешнего постоянного магнитного поля для аморфного металлического сплава $Fe_{74}P_{18}Mn_5V_3$ в диапазоне частот 0,5-100 МГц

Ключевые слова: магнитный импеданс, скин-эффект, высокочастотные измерения, вихревые токи, магнитная проницаемость

ВЛИЯНИЕ ХРОМА И ВАНАДИЯ НА СТРУКТУРУ МАЛОУГЛЕРОДИСТЫХ БЕЛЫХ ЧУГУНОВ

Л.С. Печенкина, Г.И. Сильман, А.А. Рукавицына

На основе данных рентгено-спектрального и карбидного анализа с помощью термодинамических расчетов получена зависимость, характеризующая влияние углерода и хрома на критическое содержание ванадия применительно к малоуглеродистым чугунам и заэвтектоидным сталям. Проведена оценка необходимого содержания ванадия в комплексно – легированных белых чугунах

Ключевые слова: белый чугун, хром, ванадий, легирование, композиционная структура

ТЕПЛОРАСПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СВОЙСТВА ЭПОКСИДНЫХ МАТРИЦ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ УГЛЕРОДНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ

А.О. Камаев, О.Н. Шорникова, А.В. Солопченко, А.В. Кепман, А.П. Малахо

Композиты, в которых матрицей служит полимерный материал, являются одним из самых многочисленных и разнообразных видов материалов. Их применение в различных областях дает значительный экономический эффект. Варьируя состав матрицы и наполнителя, их соотношение, ориентацию наполнителя, можно получить материал с требуемым набором свойств. В работе было показано, что добавление углеродного наполнителя увеличивает температурный интервал отверждения смолы и уменьшает температуру расстекловывания уже отвержденного связующего. Обнаружено, что теплопроводящие свойства улучшаются при добавлении даже малого количества наполнителя. Наиболее высокие значения наблюдаются для диспергированного пенографита и графитовой фольги

Ключевые слова: эпоксидная матрица, углеродные наполнители, теплораспределение

ПОЛЯ НАПРЯЖЕНИЙ В МЕТАЛЛИЧЕСКОМ СТЕКЛЕ У ПОЛОС СДВИГА ТИПА ВОЛНИСТЫХ ЛУЧЕЙ

А.А. Рюмцев, О.М. Остриков

Предложена методика расчета полей напряжений у полос сдвига типа изогнутых лучей формы с гармонической составляющей, формирующихся у поверхности металлического стекла. Представлен схематически вид полосы в трехмерном пространстве. Получены и описаны поля напряжений у полосы сдвига в различных плоскостях. Выявлены места, где сконцентрированы наибольшие напряжения и, соответственно, с наибольшей вероятностью дальнейшего развития в них трещин

Ключевые слова: металлические стекла, полоса сдвига, дислокационный подход

ВЛИЯНИЕ МЕЛКОДИСПЕРСНОГО УГЛЕРОДНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭПОКСИДНЫХ МАТРИЦ

А.О. Камаев, О.Н. Шорникова, А.В. Солопченко, А.В. Кепман, А.П. Малахо

Полимерные матрицы для композиционных материалов обладают рядом уникальных свойств, и всегда актуальна задача по их улучшению. Варьируя состав самой матрицы и подбирая наполнители, можно получить материал с требуемым набором свойств. Известно, что углеродные наполнители улучшают электро- и теплопроводящие свойства, однако их влияние на механические свойства неоднозначно. В работе было показано, что прочность и трещиностойкость модифицированных матриц ухудшаются, зато увеличивается модуль упругости при растяжении и изгибе. Обнаружено, что водопоглощение образцов увеличивается при добавлении наполнителя и не зависит от его природы и концентрации

Ключевые слова: эпоксидная матрица, углеродные наполнители, физико-механические свойства

КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ АЛЮМИНИЕВОЙ МЕТАЛЛИЗАЦИИ КРИСТАЛЛОВ И КОРПУСОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

В.В. Зенин, Б.А. Спиридонов, А.И. Землянский, Д.И. Бокарев

Потенциодинамическим методом исследована коррозионная стойкость в различных средах алюминиевой металлизации, полученной термическим вакуумным напылением на SiO₂ кремниевого кристалла и гальваническим осаждением на корпус из кобальта. Установлено заметное различие коррозионной стойкости Al-металлизации в кислой среде в сравнении с нейтральной

Ключевые слова: коррозионная стойкость, алюминиевая металлизация, кристаллы, корпуса, полупроводниковые изделия

Информатика, вычислительная техника и управление

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ АЛГОРИТМОВ ИММУННЫХ СИСТЕМ

Ю.И. Еременко, И.В. Мельникова, А.А. Шаталов

В статье представлено исследование возможности применения иммунного алгоритма клонального отбора для построения системы идентификации объектов на примере установления автора русскоязычного рукописного

текста по образцу его почерка. Разработаны комплекс программ, позволяющий тестировать различные модификации алгоритма, и база данных образцов почерков

Ключевые слова: интеллектуальная система, распознавание, экспертиза, рукописный текст, алгоритм клонального отбора, идентификация личности по почерку

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СВЯЗНОЙ СТРУННО-ПРУЖИННОЙ СИСТЕМЫ

М.Г. Завгородний, С.П. Майорова

Моделирование процессов в разветвленных инженерных сетях требует разработки новых подходов к построению моделей без декомпозиций, которые описывали бы инженерную сеть как единое целое. В данной работе построена математическая модель деформаций связанной струнно-пружинной системы в виде краевой задачи, заданной на геометрическом графе (сети). Доказана однозначная разрешимость полученной краевой задачи

Ключевые слова: математическая модель, граф, краевая задача

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВЫБОРА КОМПОНЕНТОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ЖРД

А.С. Колесников, Я.Е. Львович

В статье приводятся этапы оптимального выбора компонентов системы измерения ЖРД с использованием многокритериальной оптимизационной модели, рассматриваются математическая постановка задачи оптимального выбора, а также выбор оптимальной алгоритмической структуры

Ключевые слова: система измерения, многокритериальная оптимизация, алгоритмическая структура, датчики, оптимальный выбор проектного решения

АЛГОРИТМ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА РАЗМЕЩЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ИС ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ АВТОНОМНЫМИ МОБИЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

А.А. Рындин, С.В. Сапегин, Д.В. Долгих

Рассматриваются особенности оптимального размещения компонентов программного обеспечения между автономными мобильными устройствами и станциями их поддержки, соединенными беспроводной сетью и выполняющими различные действия, необходимые с точки зрения корпоративной ИС, включающей в себя АМУ

Ключевые слова: автономные мобильные устройства, дроны, беспилотные устройства, корпоративные ИС

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ДИНАМИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЕЙ

Д.Э. Елизаров, В.Л. Бурковский

В статье описывается постановка задачи оптимизации структуры развивающихся мультисервисных сетей в условиях фиксированной потребности в услугах. Предлагаются алгоритмы ее решения с применением эвристических алгоритмов и аппарата динамического программирования

Ключевые слова: динамическое программирование, дискретное программирование, мультисервисные сети

Радиотехника и связь

СПОСОБ ОРГАНИЗАЦИИ АДРЕСНОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ В СИСТЕМАХ РАДИОКОНТРОЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БУФЕРА ДАННЫХ

Д.А. Алексеев, В.А. Козьмин, А.Б. Токарев

Анализируется проблема выявления и выделения системами радиоконтроля отдельных радиосигналов для последующей обработки. Показано, что рост ширины контролируемого диапазона частот и объема передаваемой информации, всё более активное использование кратковременных пакетных сигналов и необходимость выделения конкретной группы радиосигналов из множества им подобных требуют новых подходов к хранению и обработке данных. Обсуждаются преимущества и недостатки различных вариантов буферизации обрабатываемых потоков данных

Ключевые слова: радиоконтроль, буферизация сигналов, адресная обработка сигналов

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ АНТЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕЛЕНГАТОРНЫХ РЕШЕТОК

К.О. Волков, Ю.Г. Пастернак, К.А. Разинкин, С.М. Фёдоров

Рассмотрены характеристики и особенности конструкции различных антенн, по своим параметрам подходящих

для использования в качестве элементов в пеленгаторных решетках

Ключевые слова: радиопеленгаторы, широкополосные антенны

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА ГЕРЦЕЛЯ ПРИ ПЕЛЕНГОВАНИИ ПАКЕТНЫХ СИГНАЛОВ

М.И. Спажакин, А.Б. Токарев

В статье анализируется проблема быстрого энергетического обнаружения узкополосных импульсных радиосигналов для их последующего пеленгования. При наличии мощных помех, близких по частоте к обнаруживаемым сигналам, непременным условием эффективной обработки является высокая частотная избирательность аппаратуры по соседнему каналу. Для её обеспечения предлагается разделять широкую полосу частот на поддиапазоны с помощью блока фильтров с конечной импульсной характеристикой, а затем в каждом из них осуществлять узкополосную фильтрацию на основе скользящего алгоритма Герцеля. Приведены рекомендуемая схема обработки и структура фильтров на основе алгоритма Герцеля. Представлены результаты сравнения статической и динамической избирательности для фильтра на основе алгоритма Герцеля

Ключевые слова: радиомониторинг, пеленгование коротких радиоимпульсов, алгоритм Герцеля

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПОМЕХОЗАЩИЩЕННОСТИ ЦИФРОВЫХ СРЕДСТВ РАДИОСВЯЗИ

С.Н. Панычев, Е.Н. Глушенко, Н.А. Самоцвет, С.В. Суровцев

Приводится описание методического и аппаратного обеспечения оценки эффективности и помехозащищенности цифровых средств радиосвязи, на основе которого создан специализированный программно-аппаратный комплекс (ПАК). Дано краткое описание принципов построения ПАК

Ключевые слова: ПАК, помехозащищенность, проектирование

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНАЯ АНТЕННА ВЫТЕКАЮЩЕЙ ВОЛНЫ НА ОСНОВЕ ДИФРАКЦИОННОЙ РЕШЕТКИ С ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ГРЕБЕНЧАТОЙ СТРУКТУРОЙ

Д.Ю. Крюков, А.В. Останков, Ю.Г. Пастернак, В.И. Юдин

Рассмотрена антенна вытекающей волны на основе однопроводной коаксиальной линии передачи, экранированной дифракционной отражательной решеткой с периодической гребенчатой структурой. Проведено электродинамическое моделирование синтезированной дифракционной антенны и представлены наиболее значимые результаты

Ключевые слова: периодическая гребенка, поверхностная волна, направленное излучение, моделирование

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ ОТНОШЕНИЙ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВАХ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ФАЗО- И ЧАСТОТНО-МАНИПУЛИРОВАННЫЕ СИГНАЛЫ

И.С. Бобылкин, И.В. Остроумов, А.Ю. Савинков

В статье представлена разработанная методика определения защитного отношения, которая позволяет без проведения высокочастотных испытаний определять защитное отношение по высокочастотному тракту и промежуточной частоте для радиоэлектронных средств, использующих фазо- и частотно- манипулированные сигналы, относительно разных видов импульсных и непрерывных радиопомех на основе фазоманипулированных сигналов, частотно-модулированных сигналов и сигналов, модулированных по частоте гармоническим или пилообразным напряжением

Ключевые слова: модуляция, значение защитного отношения, системы связи, промежуточная частота

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВЕРХШИРОКОПОЛОСНЫХ АНТЕНН НА ОСНОВЕ ЛИНЗЫ ЛЮНЕБЕРГА

Ю.Е. Калинин, Ю.Г. Пастернак, С.М. Фёдоров

Данная статья посвящена анализу существующих перспективных технических решений в области проектирования сверхширокополосных антенн на основе планарной линзы Люнеберга

Ключевые слова: диаграммообразующая схема, сверхширокополосные антенны

РЕАЛИЗАЦИЯ LDPC-ДЕКОДЕРА НА МАССИВНО-ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ

А.В. Башкиров, А.Ю. Савинков, М.В. Хорошайлова

Представлены архитектуры LDPC- кодера и декодера. Приведены сравнительные результаты моделирования LDPC-кода в параллельных и последовательных гетерогенных системах с применением CPU и GPU. Показан выигрыш во времени декодирования и сложности аппаратной реализации

Ключевые слова: архитектура, кодирование, LDPC- код

ОБЗОР ПЕРСПЕКТИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ШИРОКОПОЛОСНЫХ РАДИОПЕЛЕНГАТОРНЫХ АНТЕННЫХ РЕШЕТОК

К.О. Волков, Ю.Е. Калинин, Ю.А. Рембовский, С.М. Фёдоров

В данной работе приведен обзор различных типов антенных элементов и решеток, подходящих для использования в радиопеленгаторах. Выделяются и описываются значимые для решения задач радиопеленгации характеристики антенн

Ключевые слова: радиопеленгаторы, широкополосные антенны

ОПТИМИЗАЦИЯ АППАРАТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ LDPC-ДЕКОДЕРА, ПРИМЕНЯЕМОГО В СТАНДАРТЕ РАДИОСВЯЗИ IEEE 802.11n

А.В. Башкиров, А.В. Ситников, М.В. Хорошайлова

В статье рассмотрена структурная схема декодера систематического LDPC-кода, представлены классы архитектур, приведены их описание и сравнение. Проводятся анализ и выбор оптимального алгоритма с точки зрения его аппаратной реализации

Ключевые слова: архитектура, кодирование LDPC-код, стандарт IEEE 802.11n, Sum-product алгоритм, Min-sum алгоритм

КОМПЛЕКСНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ХАРАКТЕРИСТИК В ПРОЦЕССЕ КОНСТРУКТОРСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

О.Ю. Макаров, А.В. Турецкий, Н.В. Ципина, В.А. Шуваев

Рассматривается комплексный подход к процессу анализа и оптимизации характеристик конструкций радиоэлектронных средств, охватывающий такие виды характеристик, как тепловые, механические, электромагнитной совместимости, надежность. Предлагается структура решаемых задач моделирования и оптимизации, соответствующих моделей и методик, необходимых для реализации этого подхода

Ключевые слова: радиоэлектронные средства, конструкторское проектирование, комплексное моделирование, оптимизация

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ОГРАНИЧИТЕЛЬНОЙ ЛИНИИ ВНЕПОЛОСНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ СИСТЕМ СВЯЗИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФАЗОМАНИПУЛИРОВАННЫХ СИГНАЛОВ

А.В. Муратов, И.В. Остроумов, М.А. Ромащенко, А.В. Ситников

В статье представлена разработанная методика формирования ограничительной линии внеполосных излучений фазо- и частотно- манипулированных сигналов, которая позволяет с помощью аппарата быстрого преобразования Фурье получить спектральные характеристики фазоманипулированных сигналов, имеющих сложную форму представления на оси времени и сложную форму СПМИ. Поблочное построение разработанной программы в виде набора последовательных процедур позволяет легко модифицировать ее для рассмотрения других видов сигналов или дополнительных воздействий на излучаемый сигнал

Ключевые слова: модуляция, имитационная модель, фазоманипулированный сигнал, системы связи

АЛГОРИТМЫ ДЕКОДИРОВАНИЯ ДВОИЧНЫХ КОДОВ С МАЛОЙ ПЛОТНОСТЬЮ ПРОВЕРОК НА ЧЕТНОСТЬ С ЖЕСТКИМ ВХОДОМ

Л.Н. Коротков, И.В. Свиридова

В данной статье рассматриваются алгоритмы декодирования с «мягким» и «жестким» входами для системы с «жестким» приемом. Проводится моделирование следующих алгоритмов декодирования при передаче кодового слова МПСШ кода по двоичному каналу с аддитивным белым гауссовским шумом (АБГШ)

Ключевые слова: мажоритарное декодирование, декодирование с введением стираний, Sum-Product, Min-Sum

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДИСПЕРСИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СТРУКТУР ВЫТЕКАЮЩЕЙ ВОЛНЫ

С.А. Антипов, Д.А. Ерошенко, А.И. Климов

Представлены упрощенные математические модели для приближенного расчета дисперсионных характеристик плоских бесконечно-протяженных структур вытекающей волны с Н- и Е-поляризацией, содержащих двухслойный диэлектрический волновод на металлическом экране и одномерно-периодическую решетку из металлических полос. Модели не предполагают решения интегральных уравнений, но обеспечивают, однако, точный расчет дисперсионных характеристик, в том числе на частотах открытой полосы запираания, и могут быть использованы при проектировании плоских антенных решеток вытекающей волны СВЧ и КВЧ диапазонов

Ключевые слова: математическая модель, дисперсионная характеристика, вытекающие волны, решетка из металлических полосок

ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ LDPC-КОДОВ ДЛЯ КАНАЛОВ С АДДИТИВНЫМ БЕЛЫМ ГАУССОВСКИМ ШУМОМ

С.А. Акулинин, И.В. Свиридова

В данной статье проанализирована модель помехоустойчивого кодирования с малой плотностью проверок на четность. Получены результаты характеристик кода при различных методах формирования порождающей матрицы, при изменении количества итераций декодирования и для входных данных переменной длины

Ключевые слова: помехоустойчивое кодирование, вероятность декодирования, проверочная матрица

МИКРОПОЛОСКОВАЯ АНТЕННАЯ РЕШЕТКА МИЛЛИМЕТРОВЫХ ВОЛН С КРУГОВОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

С.А. Антипов, А.И. Климов, В.И. Юдин

Представлены результаты разработки микрополосковой антенны вертикальной поляризации с круговой диаграммой направленности для систем ближней радиосвязи миллиметровых волн. Коэффициент усиления антенны в полосе частот 36-37,5 ГГц составляет не менее 7,5 дБ, уровень боковых лепестков диаграммы направленности в вертикальной плоскости не превышает –19 дБ

Ключевые слова: миллиметровые волны, микрополосковая антенная решетка, круговая диаграмма направленности

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПСЕВДОСПЛАВА ЗОЛОТО-КРЕМНИЙ ПРИ МОНТАЖЕ КРИСТАЛЛОВ МОЩНЫХ СВЧ-ТРАНЗИСТОРОВ

Т.И. Бражникова, О.В. Марченко, В.А. Кожевников, А.Е. Борментов

Предложен новый способ монтажа кристаллов мощных СВЧ-транзисторов. Технический эффект предлагаемого способа монтажа кристаллов – обеспечение равномерного распределения теплового поля, снижение теплового и электрического сопротивления, повышение теплофизических характеристик приборов и их надежности

Ключевые слова: мощный СВЧ-транзистор, монтаж кристаллов, золото-кремний

ВЛИЯНИЕ ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ ПОЗОЛОЧЕННЫХ КОРПУСОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ПРОЧНОСТЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

А.А. Стоянов, В.В. Побединский, Л.Н. Владимирова, Н.В. Рогозин, С.И. Рембеза

Рассмотрены процесс плазменной обработки в среде инертного газа (Ar) позолоченных металлокерамических корпусов интегральных микросхем (ИМС) и его влияние на чистоту обрабатываемой поверхности, а также на прочность внутренних сварных соединений

Ключевые слова: плазменная обработка, металлокерамические корпуса ИМС, анализ состояния поверхности, прочность соединений

РАЗРАБОТКА ПЕЛЕНГАЦИОННОЙ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ, РАСПОЛОЖЕННОЙ НА БОРТУ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

И.С. Бобылкин, А.В. Муратов, Л.А. Носова, А.С. Самодуров

Предлагается использовать антенную решетку, состоящую из девяти вертикальных вибраторов в качестве мобильной пеленгационной. Размещение малоразмерной решетки возможно, например, на беспилотных летательных аппаратах. Представлена 3D модель такого аппарата с антенной решеткой, проведен анализ пеленгационных характеристик

Ключевые слова: вибратор, антенная решетка, беспилотный летательный аппарат