

СОДЕРЖАНИЕ № 1, 2011

Сапронов А.А., Филиппенко В.И., Никуличев А.Ю. Об уменьшении погрешности квантования в рекурсивных алгоритмах целочисленной арифметики

Кирпиченкова Н.В. Влияние периодических возмущений срединной поверхности проводящего рельса на динамику вертикальных колебаний электродинамического подвеса

Гречихин В.В., Грекова А.Н. Определение параметров математических моделей потенциальных полей натурно-модельным методом

Бахвалов А.Ю., Щербаков А.А. Математическое моделирование электростатических полей свободных поверхностных электрических зарядов методом точечных источников

Первухин М.В., Головенко Е.А., Хацаюк М.Ю. Магнитогидродинамические процессы в жидкой фазе слитка, формирующегося в магнитном поле

Климов Е.А. Моделирование электромеханических процессов в синхронных микромашинах при внешних колебаниях корпуса

Кукса Н.Н., Тамадаев В. Г., Азаренков А.А. Электронный регистратор режимов работы автомобиля

Пятибратов Г.Я., Сухенко Н.А. Применение электропривода переменного тока при создании перспективных систем сбалансированных манипуляторов

Батищев Д.В., Павленко А.В. Проектирование электромагнитных приводов с заданной виброустойчивостью. Часть 2

Шпрехер Д.М. Автоматизированный контроль электромеханических систем в нейросетевом базисе

Тушканов Н.Б., Кузнецова А.В., Назаров В.А., Тушканова О.Н., Любвин Д.А. Построение мультисенсорных систем коллективного управления и распознавания

Нагай И.В. О совершенствовании защит от неполнофазных режимов электрических сетей

Савиных В.В., Тропин В.В. Условия токовой коммутации при подключении силового конденсатора к электрической сети

Герасименко А.А., Нешатаев В.Б., Шульгин И.В. Расчёт потерь электроэнергии в распределительных электрических сетях на основе вероятностно-статистического моделирования нагрузок

Учебно-методические вопросы

Елисеев И.Н., Шрайфель И.С. Существование и единственность оценок максимального правдоподобия латентных параметров дихотомической модели Раша

Сообщения

Болдырев В.Т. Устройство для измерения напряженности магнитного поля

ОБ УМЕНЬШЕНИИ ПОГРЕШНОСТИ КВАНТОВАНИЯ В РЕКУРСИВНЫХ АЛГОРИТМАХ ЦЕЛОЧИСЛЕННОЙ АРИФМЕТИКИ

А.А. Сапронов, В.И. Филиппенко, А.Ю. Никуличев

Рассмотрен способ уменьшения погрешности квантования, возникающей в рекурсивных алгоритмах, использующих операцию целочисленного деления, при их реализации в целочисленной арифметике.

Ключевые слова: квантование, погрешность, целочисленное деление.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брюханов Ю.А. Эффекты квантования в цифровых рекурсивных фильтрах первого порядка с представлением чисел в дополнительном коде и округлением после сложения // Изв. вузов. Радиофизика. 2005. Т.48, № 12. С. 1067 – 1076.
2. Рабинер Л., Голд Б. Теория и практика цифровой обработки сигналов. М.: Мир, 1978. 848 с.
3. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Элементы дискретной математики. М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002. 280 с.
4. Фаддеев Д.К., Вулих Б.З., Уральцева Н.Н. и др. Избранные главы анализа и высшей алгебры. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1981. 200 с.
5. Козицина Н.И., Шапиро Ю.М. Рекурсивный цифровой фильтр: а.с. СССР: SU 1626335 А1. МПК H03H 17/04; Приор. 20.09.88, опубл. 07.02.91, Бюл. № 5.

Поступила в редакцию

16 декабря 2010 г.

Сапронов Андрей Анатольевич – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Энергетика и безопасность жизнедеятельности» Южно-Российского государственного университета экономики и сервиса. Тел. (8636) 22-30-31. E-mail: sapronov@inbox.ru

Филиппенко Виктор Игнатьевич – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Математика» Южно-Российского государственного университета экономики и сервиса. Тел. (8636) 22-30-31. E-mail: elis2000@inbox.ru

Никуличев Александр Юрьевич – аспирант Южно-Российского государственного университета экономики и сервиса. Тел. (8636) 22-30-31. E-mail: nikulichev@list.ru

УДК 621.3

ВЛИЯНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ВОЗМУЩЕНИЙ СРЕДИННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРОВОДЯЩЕГО РЕЛЬСА НА ДИНАМИКУ ВЕРТИКАЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКОГО ПОДВЕСА

Н.В. Кирпиченкова

Рассмотрено влияние малых и плавных периодических вертикальных флуктуаций срединной поверхности проводящего рельса на динамику вертикальных колебаний электродинамически подвешенного экипажа. Развита теория возмущений для вычисления силы левитации, являющейся функционалом нестационарного скалярного поля флуктуаций срединной поверхности рельса, на основе которой получено дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Показано, что в зависимости от величины переносной скорости реализуются три различных режима колебаний, выяснены условия существования резонансных режимов.

Ключевые слова: электродинамический подвес, периодические флуктуации поверхности рельса, функционал силы левитации, оператор функционального сдвига, теория возмущений, вынужденные колебания, неустойчивость, резонанс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирпиченкова Н.В. Резонансы амплитуды вертикальных колебаний электродинамически подвешенного экипажа, вызванные малыми периодическими флуктуациями тока в катушке магнитной опоры // Изв. вузов. Электромеханика. 2005. № 3. С. 19 – 26.
2. Кирпиченкова Н.В. Стохастическая накачка энергии вертикальных колебаний электродинамического подвеса // Изв. вузов. Электромеханика. 2008. № 4. С. 9 – 14.
3. Кирпиченкова Н.В. Критическая скорость самовозбуждения вертикальных колебаний при стационарном переносном движении электродинамического подвеса // Изв. вузов. Электромеханика. 2004. № 3. С. 17 – 20.
4. Астахов В.И. Математическое моделирование инженерных задач в электротехнике. Новочеркасск: НГТУ, 1994. 192 с.
5. Рытов С.М., Кравцов Ю.А., Татарский В.И. Введение в статистическую радиофизику. Ч. II. Случайные поля. М.: Наука, 1978. 463 с.

Поступила в редакцию после доработки

17 января 2011 г.

УДК 517.958; 536.2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПОЛЕЙ НАТУРНО-МОДЕЛЬНЫМ МЕТОДОМ

В.В. Гречихин, А.Н. Грекова

Предложены вариант натурно-модельного метода и алгоритм определения параметров математических моделей потенциальных полей. Рассмотрена реализация метода на примере определения теплофизических параметров уравнений теплопроводности.

Ключевые слова: математическое моделирование, потенциальное поле, натурно-модельный метод, обратные задачи, уравнение теплопроводности, теплофизические параметры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Структурные свойства динамических систем и обратные задачи математической физики / В.Т. Борухов [и др.] // ИФЖ. 2005. Т. 78. № 2. С. 3 – 15.
2. Алифанов О.М., Артюхин Е.А., Румянцев С.В. Экстремальные методы решения некорректных задач. М.: Наука, 1988. 288 с.
3. Бахвалов Н.С. Численные методы. М.: Физматлит, 1973. 632 с.
4. Ватульян А.О. Обратные задачи в механике деформируемого твердого тела. М.: Физатлит, 2007. 224 с.

Поступила в редакцию

19 декабря 2010 г.

Гречихин Валерий Викторович – канд. техн. наук, доцент кафедры «Информационные и измерительные системы и технологии» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. (8635) 255-214. E-mail: vgrech@mail.ru

Грекова Анна Николаевна – аспирант кафедры «Прикладная математика» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. (8635) 255-326.

УДК 004.942:621.319.7

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ СВОБОДНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ МЕТОДОМ ТОЧЕЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ

А.Ю. Бахвалов, А.А. Щербаков

Предложена методика применения метода точечных источников для расчета электростатических полей свободных поверхностных электрических зарядов, возникающих в многослойном диэлектрике при трении слоев. Погрешность расчета оценена сравнением результатов аналитического и численного решений тестовой задачи.

Ключевые слова: математическое моделирование, свободные заряды на границе, метод точечных источников, погрешность, практическое применение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шимони К. Теоретическая электротехника. М.: Мир, 1964. 775 с.
2. Леб Л. Статическая электризация. М. – Л.: Госэнергоиздат, 1963. 408 с.
3. Алексидзе М.А. Решение граничных задач методом разложения по неортогональным функциям. М.: Наука, 1978. 352 с.
4. Бахвалов Ю.А., Князев С.Ю., Щербаков А.А. Расчет двумерных полей методом интегрированных фундаментальных решений // Вестн. ВГУ / Воронеж. гос. ун-т. 2007. Т.3, № 8. С. 39 – 41.

Поступила в редакцию после доработки

20 декабря 2010 г.

Бахвалов Алексей Юрьевич – канд. техн. наук, заведующий лабораторией Всероссийского научно-исследовательского и проектно-конструкторского института электровозостроения. Тел. (8635) 22-67-05.

Щербаков Антон Андреевич – аспирант кафедры «Прикладная математика» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). E-mail: AnSherbakov@mail.ru

УДК 004.942; 532.54

МАГНИТОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЖИДКОЙ ФАЗЕ СЛИТКА, ФОРМИРУЮЩЕГОСЯ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

М.В. Первухин, Е.А. Головенко, М.Ю. Хацаюк

Построены математические модели магнитогидродинамических процессов в жидкой фазе кристаллизующейся слитка и проведен анализ их влияния на микроструктуру и физико-механические характеристики непрерывно литой заготовки.

Ключевые слова: кристаллизация в магнитном поле, электромагнитный кристаллизатор, высоколегированные алюминиевые сплавы, математическое моделирование, непрерывное литье в магнитном поле, магнитогидродинамические процессы в жидкой фазе слитка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарев Б.И., Шмаков Ю.В. Технология производства быстрозакристаллизованных алюминиевых сплавов. М.: ВИЛС, 1997. 23 с.
2. Добаткин В.И., Елагин В.И., Федоров В.М. Быстрозакристаллизованные алюминиевые сплавы. М.: ВИЛС, 1995. 341 с.
3. Непрерывное литье в электромагнитный кристаллизатор / З.Н. Гецелев, Г.А. Балахонцев, Ф.И. Квасов, Г.В. Черепок, И.И. Варга, Г.И. Мартынов. М.: Металлургия, 1983. 152 с.
4. Кравченко А.Н. Краевые характеристики в задачах электродинамики. АН УССР. Ин-т электродинамики. Киев: Наук. Думка, 1989. 224 с.

Поступила в редакцию

21 июня 2010 г.

Первухин Михаил Викторович – канд. техн. наук, докторант, доцент кафедры «Электротехнология и электротехника» политехнического института Сибирского федерального университета. Тел. (391)298-39-58. E-mail: pmv_75@mail.ru
Головенко Евгений Анатольевич – канд. техн. наук, докторант кафедры «Электротехнология и электротехника» политехнического института Сибирского федерального университета. Тел. (391)249-82-91. E-mail: golovenko_ea@mail.ru
Хацаюк Максим Юрьевич – студент кафедры «Электротехнология и электротехника» политехнического института Сибирского федерального университета. E-mail: maxhac@ya.ru

УДК 621.313.823.3

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СИНХРОННЫХ МИКРОМАШИНАХ ПРИ ВНЕШНИХ КОЛЕБАНИЯХ КОРПУСА

Е.А. Климов

Описывается синхронная микромашина, используемая в качестве высокоскоростного двигателя в аппаратуре с повышенными требованиями к стабильности угловой скорости. Предложен способ расчета угла между осями поля ротора и статора при внешних колебаниях корпуса двигателя. Изложена реализация способа.

Ключевые слова: синхронная микромашина, стабильность скорости, внешние колебания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Штёлтинг Г., Байссе А. Электрические микромашины: пер с нем. М.: Энергоатомиздат, 1991.
2. Володин Г.И., Климов Е.А. Моделирование электромагнитных процессов в линейной асинхронной машине с малым числом полюсов // Изв. вузов. Электромеханика. 2005. № 1. С. 5 – 7.
3. David Meeker. Finite Element Method Magnetics. Version 4.2 User's Manual. URL: <http://dmeeker@ieee.org>. 2008.
4. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. М., 1971.

Поступила в редакцию

17 декабря 2010 г.

Климов Евгений Анатольевич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Электромеханика» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. (8635)255-215. E-mail: klimov_ea@mail.ru

УДК 656.13.017:004.891.3

ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГИСТРАТОР РЕЖИМОВ РАБОТЫ АВТОМОБИЛЯ

Н.Н. Кукса, В. Г. Тамадаев, А.А. Азаренков

Предложена схема и описано функционирование электронного регистратора режимов работы автомобиля непосредственно перед ДТП, действующего как «черный ящик» и позволяющего сохранить информацию для последующего экспертного анализа.

Ключевые слова: электронное устройство, регистратор, счетчик сигналов, потенциал, импульс, автомобиль, датчик удара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лозовой В.Н. Что делать, когда произошло ДТП? / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). Новочеркасск, 2002.
2. Применение интегральных микросхем памяти: справочник / А.А. Дерюгин, В.В. Циркин, В.Е. Красовский [и др.]; под ред. А.Ю. Гордонова. М.: Радио и связь, 1994.
3. Самойлов В.Ф., Маковеев В.Г. Импульсная техника. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Связь, 1991
4. Бузин А. Лимузин без «черного ящика» - деньги на ветер // Комсомольская правда. 2002. 11 декабря.

Поступила в редакцию

17 января 2011 г.

Кукса Николай Николаевич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Автомобильный транспорт и организация дорожного движения» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. (8635)255-326.

Тамадаев Вячеслав Гаранович – канд. техн. наук, доцент кафедры «Автомобильный транспорт и организация дорожного движения» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. (8635)255-326.

Азаренков Андрей Александрович – канд. техн. наук, доцент кафедры «Автомобильный транспорт и организация дорожного движения» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. (8635)255-326.

УДК 681.515+62–83

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ПРИ СОЗДАНИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СИСТЕМ СБАЛАНСИРОВАННЫХ МАНИПУЛЯТОРОВ

Г.Я. Пятибратов, Н.А. Сухенко

Проанализированы возможности применения регулируемых электроприводов постоянного и переменного тока при создании систем сбалансированных манипуляторов. Определены области применения перспективных электромеханических систем сбалансированных манипуляторов в зависимости от требований технологического процесса.

Ключевые слова: сбалансированный манипулятор, электропривод, система управления, перспективы развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сбалансированные манипуляторы / И.Л. Владов, В.Н. Данилевский, П.Б. Ионов [и др.]; под ред. П.Н. Белянина. М.: Машиностроение, 1988. 264 с.
2. Сухенко Н.А., Пятибратов Г.Я. Совершенствование систем управления сбалансированных манипуляторов. // Изв. вузов. Электромеханика. 2010. № 5. С. 77 – 81.
3. Пятибратов Г.Я. Принципы построения и реализации систем управления усилиями в упругих передачах электромеханических комплексов // Изв. вузов. Электромеханика. 1998. № 5–6. С. 73 – 83.
4. Пятибратов Г.Я. Возможности применения электроприводов для активного ограничения колебаний упругих механических передач // Изв. вузов. Электромеханика. 1990. № 10. С. 89 – 93.
5. Терехов В.М., Осипов О.И. Системы управления электроприводов. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 304 с.

Поступила в редакцию

3 декабря 2010 г.

Пятибратов Георгий Яковлевич – д-р техн. наук, профессор кафедры «Электропривод и автоматика» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. (86352) 55-2-10.

Сухенко Николай Александрович – ст. преподаватель кафедры «Электропривод и автоматика» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. (86352) 55-2-10.

УДК 621.318.3

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПРИВОДОВ С ЗАДАННОЙ ВИБРОУСТОЙЧИВОСТЬЮ. Часть 2

Д.В. Батищев, А.В. Павленко

Рассмотрены вопросы проектирования электромагнитных приводов с заданной виброустойчивостью. Предложены математические модели для расчета характеристик приводов с учетом воздействия вибрации. Исследовано влияние вибрации на динамические характеристики электромагнитного привода.

Ключевые слова: виброустойчивость, вибрация, электромагнитный привод, математические модели, динамические характеристики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Батищев Д.В., Павленко А.В. Проектирование электромагнитных приводов с заданной виброустойчивостью // Изв. вузов. Электромеханика. 2010. № 6. С. 40 – 42.
2. Любчик М.А. Расчет и проектирование электромагнитов постоянного и переменного тока. М.-Л.: Госэнергоиздат, 1959. 223 с.
3. Сахаров П.В. Проектирование электрических аппаратов (Общие вопросы проектирования). М.: Энергия, 1971. 560 с.
4. Казаков Л.А. Электромагнитные устройства РЭА: справочник. М.: Радио и связь, 1991. 352 с.
5. Семенов М. В. Кинематические и динамические расчеты исполнительных механизмов. М.: Сов. радио, 1972.
6. Ряшенцев Н.П., Ряшенцев В.Н. Электромагнитный привод линейных машин / Новосибирск: Наука. СО, 1985. 152 с.
7. Ануриев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. 8-е изд., перераб. и доп. под ред. И.Н. Жестковой. М.: Машиностроение, 2001. Т.1. 902 с.
8. Тер-Акопов А.К. Динамика быстродействующих электромагнитов. М.: Энергия, 1965. 165 с.
9. Щучинский С.Х. Электромагнитные приводы исполнительных механизмов. М.: Энергоатомиздат, 1984. 152 с.
10. Батищев Д.В., Медведев В.В., Земцова И.Н. Привод блокировки выбора линии заднего хода коробки передач автомобиля // Студенческая научная весна – 2005: материалы 54-й науч.-техн. конф. студентов и аспирантов ЮРГТУ (НПИ)/ Юж.-Рос. гос. техн. ун.-т. Новочеркасск, 2005. С.200 – 201.
11. Любчик М.А. Оптимальное проектирование силовых электромагнитных механизмов. М.: Энергия, 1974. 392 с.
12. Kallenbach E., Eick R., Quendt P., Ströhma T., Feindt K., Kallenbach M. Elektromagnete: Grundlagen, Berechnung, Entwurf und Anwendung. 2. Aufl. Wiesbaden: V.G. Teubner 2003.
13. Пеккер И.И., Комиссаров В.М. Броневой электромагнит постоянного тока с регулируемым конечным тяговым усилием // Изв. вузов. Электромеханика. 1980. № 2. С. 194 – 196.
14. Любчик М.А. Силовые электромагниты аппаратов и устройств автоматики постоянного тока. М.: Энергия, 1968. 150 с.
15. Никитенко А.Г. Разработка математических моделей и автоматизация проектирования электрических аппаратов: дис. ... докт. техн. наук. Новочеркасск, 1987. 377 с.

Поступила в редакцию

6 декабря 2010 г.

Павленко Александр Валентинович – д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Электрические и электронные аппараты» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института) Тел. (86352) 55-1-13.

Батищев Денис Владимирович – инженер-программист кафедры «Электрические и электронные аппараты» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. (86352) 55-1-13. E-mail: skifden@mail.ru

УДК 519.1: 621

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В НЕЙРОСЕТЕВОМ БАЗИСЕ

Д.М. Шпрехер

Перечислены преимущества от применения нейросетевых технологий в электромеханике, представлены основные положения и этапы нейросетевой диагностики электромеханических систем. В основе диагностической модели лежит многослойная нейронная сеть прямого распространения, обучаемая по методу обратного распространения ошибки.

Ключевые слова: электромеханическая система, контроль работоспособности, нейросетевая модель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс: пер. с англ. 2-е изд. М.: Вильямс, 2006. 1104 с.
2. Лисс А.А., Степанов М.В. Нейронные сети и нейрокомпьютеры: учеб. пособие / ГЭТУ. СПб., 1997. 64 с.
3. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / пер с польского. М.: Финансы и статистика, 2002. 344 с.
4. Калан Р. Основные концепции нейронных сетей / пер с англ. М.: Вильямс, 2001. 288.

Поступила в редакцию

22 октября 2010 г.

Шпрехер Дмитрий Маркович – канд. техн. наук, доцент кафедры «Электротехника» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева. Тел. (48762) 6-13-83. E-mail: shpreher-d@yandex.ru

УДК 004.932.2. 004.89+004

ПОСТРОЕНИЕ МУЛЬТИСЕНСОРНЫХ СИСТЕМ КОЛЛЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ И РАСПОЗНАВАНИЯ

Н.Б. Тушканов, А.В. Кузнецова, В.А. Назаров, О.Н. Тушканова, Д.А. Любвин

Рассмотрены вопросы построения гетерогенных мультисенсорных систем распознавания и управления. Приведен аналитический обзор современного состояния проблемы, подходов к построению многоуровневых систем и методов слияния данных. Предложен оригинальный подход к построению и алгоритмы функционирования робо-

тотехнической системы на основе идеи взаимообучения сенсорных каналов. Описана разработанная авторами SCADA-система для визуального конструирования сложных систем управления и распознавания предложены принципы построения на ее основе адаптивных интеллектуальных нейросетевых структур, функционирующих в режиме реального времени.

Ключевые слова: мультисенсорные системы, слияние данных, коллективное распознавание образов, обучение, адаптация, нейросети, робототехника, имитационные системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hall D., McMullen S.A.H. *Mathematical Techniques in Multisensor Data Fusion*, Artech House Inc. Boston, MA, 2004.
2. Sundic T., Marco S., Samitier J., Wide P. Electronic tongue and electronic nose data fusion in classification with neural networks and fuzzy logic based models, *IEEE*, 3. 2000. 1474–1480.
3. Hall D.L., Steinberg A. Dirty secrets in multisensor data fusion, *Proceedings of the National Symposium on Sensor Data Fusion (NSSDF)*, San Antonio, TX, June 2000.
4. Steinberg and C. Bowman. Revisions to the JDL data fusion process model». *Proceedings of the National Symposium on Sensor and Data Fusion (NSSDF)*, Lexington, MA, May 1998.
5. Mahler R. A unified foundation for data fusion» in *Proceedings of the 1994 Data Fusion Systems Conference*, Applied Physics Laboratory, Johns Hopkins University, June 1987.
6. Ужга-Ребров О.И. Управление неопределенностями. Ч. 3. Современные вероятностные методы // *Rēzekne: RA Izdevniecība*. 2010. 560 p.
7. Kalman, Rudolph, Emil, «A New Approach to Linear Filtering and Prediction Problems», *Transactions of the ASME–Journal of Basic Engineering*. 1960. P. 35 – 45.
8. Городецкий В.И., Серебряков С.В. Методы и алгоритмы коллективного распознавания // *Изв. РАН Автоматика и телемеханика*. 2009. № 1.
9. Тушканов Н.Б., Любвин Д.А., Тушканова О.Н. Построение распознающих систем на основе парадигмы коллективного обучения // *Материалы четвертой междунар. конф. ИНФОКОМ-4*, г. Ставрополь, 23 – 30 июня 2010 г./СевКавГТУ. Ставрополь, 2010. Ч. II. С. 263 – 266.
10. Назаров В.А., Тушканов Н.Б. Подходы к созданию систем управления поведением гибкого манипулятора // *Материалы четвертой междунар. конф. ИНФОКОМ-4*, г. Ставрополь, 23-30 июня 2010 г./СевКавГТУ. Ставрополь, 2010. Ч. II. С. 231 – 234.
11. Тушканов Н.Б., Кузнецова А.В. Интерактивная компилирующая система для синтеза программно-аппаратных средств многопроцессорных систем управления электровозами // *Новые информационные технологии и системы: материалы III междунар. науч.-техн. конф. Пенза: ПГУ*, 1998. Т. 2. С. 22.
12. Интерактивная система генерации программного обеспечения для средств многопроцессорных систем управления тяговым электроприводом электровоза» («Electron»): свид. об официальной регистрации программы для ЭВМ №2000611162/ Н.Б. Тушканов, А.В. Кузнецова, В.В. Гордиенко, А.Н. Аргюшенко
13. Станкевич Л.А., Тихомиров В.В. Распознавание трехмерных объектов на основе структурного описания и нейрологических модулей // *Нейрокомпьютеры: разработка и применение*. 2006. № 8 – 9.
14. Многоагентные системы и групповое управление / В.И. Городецкий, О.В. Карсаев, В.В. Самойлов, С.В. Серебряков // *Искусственный интеллект и принятие решений*. 2009. № 2.

Поступила в редакцию

29 декабря 2010 г.

Тушканов Николай Борисович – канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой Филиала Северо-Кавказского государственного технического университета в г. Кисловодске. Тел. (87937)3-60-97. E-mail: tnb49@mail.ru

Кузнецова Алла Витальевна – канд. техн. наук, доцент Филиала Северо-Кавказского государственного технического университета в г. Кисловодске. Тел. (8635)22-61-00. E-mail: avk@novoch.ru

Назаров Владимир Александрович – старший преподаватель Филиала Северо-Кавказского государственного технического университета в г. Кисловодске. E-mail: nazarov_v@mail.ru

Тушканова Ольга Николаевна – студент Филиала Северо-Кавказского государственного технического университета в г. Кисловодске. Тел. (8635)24-30-53. E-mail: olga_tushkanova@mail.ru

Любвин Дмитрий Александрович – инженер-программист Филиала Северо-Кавказского государственного технического университета в г. Кисловодске. Тел. (87937)3-01-41. E-mail: Dima_kfRinx@mail.ru

УДК 621.316.925

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ЗАЩИТ ОТ НЕПОЛНОФАЗНЫХ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

И.В. Нагай

Рассматриваются вопросы возникновения неполнофазного режима на АЭС или на ее присоединениях, а также действий релейных защит. Кроме того, приводится реальный случай возникновения неполнофазного режима на атомной станции с хронологической расшифровкой работы защит. Предлагаются алгоритмы селективного выявления неполнофазных режимов для реализации в устройствах защиты.

Ключевые слова: релейная защита, неполнофазный режим, атомная электростанция.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила устройства электроустановок. 6-е изд. перер. и допол. М.: Энергоатомиздат, 1987. 640 с.
2. Чернин А.Б. Вычисление электрических величин и поведение релейной защиты при неполнофазных режимах в электрических системах. М.: Госэнергоиздат, 1963. 416 с.
3. Аверьянов С.Д. Информационная справка. Радиационные аварии и Международная шкала ядерных событий (INES) // URL: http://www.laes.ru/content/actual/2007/19_09_01.htm (дата обращения 4.05.2010 г.).
4. Кульпинов С.А. Аварии на атомных электростанциях. 2003. URL: <http://gr-obor.narod.ru/p661.htm> (дата обращения 4.05.2010 г.).

Поступила в редакцию

27 декабря 2010 г.

Нагай Иван Владимирович – аспирант кафедры «Электрические станции» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. (8635)25-52-91. E-mail: nagayiv@mail.ru

УДК 621.311.1.016.312

УСЛОВИЯ ТОКОВОЙ КОММУТАЦИИ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ СИЛОВОГО КОНДЕНСАТОРА К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ

В.В. Савиных, В.В. Тропин

Установлены простые и удобные в электротехнической практике аналитические соотношения между ортогональными составляющими напряжения сети и амплитудой пускового тока конденсатора, ограничиваемой резистором или катушкой индуктивности.

Ключевые слова: пусковой ток конденсатора, ортогональные составляющие напряжения сети, резистор, катушка индуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ермуратский В.В., Ермуратский П.В. Прогнозирование ресурса контактных узлов конденсаторов с металлизированным диэлектриком // Электричество. 1988. № 2. С. 79 – 82.
2. Замятин В.Я. Мощные полупроводниковые приборы. Тиристоры: справочник. М.: Радио и связь, 1988. 576 с.
3. Абрамович М.И. Диоды и тиристоры в преобразовательных установках. М.: Энергоатомиздат, 1992. 432 с.
4. Основы теории цепей: учебник для вузов / Г.В. Зе-веке, П.А. Ионкин, А.В. Нетушил, С.В. Страхов. М.: Энергоатомиздат, 1989. 528 с.
5. Справочник по электрическим конденсаторам / М.Н. Дьяконов, В.И. Карабанов, В.Ф. Присняков [и др]. М.: Радио и связь, 1983. 576 с.
6. Конторович М.И. Операционное исчисление и процессы в электрических цепях: учеб. пособие для вузов. М.: Сов. Радио, 1975. 320 с.
7. Фельдман М. Расчёт токов коммутации конденсаторной батареи // Новости электротехники. 2000. № 5. С. 1 – 6.
8. Miller R. Kondensatorzu und abschaltung mit Blindleistungsregler: First in – first out // Elektro Energetik – Technik. 1993. Т. 38, № 4. P. 30, 32, 34.

Поступила в редакцию

23 декабря 2010 г.

Савиных Вадим Владимирович – канд. техн. наук, доцент кафедры «Применение электрической энергии» Кубанского государственного аграрного университета.

Тропин Владимир Валентинович – д-р техн. наук, профессор факультета энергетики и электрификации Кубанского государственного аграрного университета. Тел. (861) 2-26-36-02. E-mail: tropin.V09@mail.ru

УДК 621.316.11

РАСЧЁТ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ НА ОСНОВЕ ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НАГРУЗОК

А.А. Герасименко, В.Б. Нешатаев, И.В. Шульгин

Рассматривается применение вероятностно-статистического подхода для расчёта нагрузочных потерь электроэнергии в распределительных сетях любой конфигурации на основе моделирования матрицы корреляционных моментов и графиков нагрузок. Получены итоговые выражения, позволяющие за один расчёт по математическим ожиданиям нагрузок определить потери электроэнергии за заданный интервал времени с достаточной для практических целей точностью.

Ключевые слова: потери электрической энергии, распределительная электрическая сеть, вероятностно-статистическое моделирование нагрузок, матрица корреляционных моментов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герасименко А.А., Куценов Д.А., Тимофеев Г.С. Уточнение технической и коммерческой составляющих потерь электроэнергии в распределительных электрических сетях // Изв. вузов. Электромеханика. 2005. № 5. С. 38 – 43.
2. Герасименко А.А., Нешатаев В.Б., Шульгин И.В. Оптимальная компенсация реактивных нагрузок в системах распределения электрической энергии // Изв. вузов. Проблемы энергетики. 2008. № 11–12/1. С. 81 – 88.
3. Потери электроэнергии в электрических сетях энергосистем / В.Э. Воротицкий, Ю.С. Железко, В.Н. Казанцев и др.; под ред. В. Н. Казанцева. М.: Энергоатомиздат, 1983. 368 с.
4. Арзамасцев Д.А., Липес А.В. Снижение технологического расхода энергии в электрических сетях. М.: Высшая школа, 1989. 127 с.
5. Герасименко А.А., Тихонович А.В., Шульгин И.В. Комбинированный подход к определению потерь электроэнергии в распределительных сетях // Проблемы электротехники, электроэнергетики и электротехнологии: тр. II Всероссийской науч.-техн. конф. с междунар. участием. Тольятти: ТГУ, 2007. Ч. 1. С. 80 – 84.
6. Герасименко А.А., Нешатаев В.Б., Шульгин И.В. Вероятностно-статистическое определение потерь электроэнергии в задаче оптимальной компенсации реактивной мощности в распределительных сетях // Энергетика в современном мире: материалы IV Всероссийской науч.-практ. конф. Чита: ЧитГУ, 2009. Ч. 1. С. 214 – 221.
7. Тихонович А.В. Расчёт потерь электроэнергии в распределительных электрических сетях на основе объединения детерминированного и стохастического методов и алгоритмов: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Красноярск, 2008. 20 с.
8. Jiang Hui-lan, An Min, Liu Jie, Xu Jian-qiang. A Practical Method of Calculating the Energy Losses in Distribution Systems Based on RBF Network // IEEE/PES Transmission and Distribution Conference & Exhibition: Asia and Pacific, Dalian, China, 2005.
9. Lin Yang, Xuefeng Bai, Zhizhong Guo. System State Characterization and Application to Technical Energy Loss Computation // IEEE Power Engineering Society General Meeting, Department of Electrical Engineering, Harbin Institute of Technology, District Nangang, Harbin, 2007.
10. Арзамасцев Д.А., Герасименко А.А., Липес А.В. Применение метода главных компонент для моделирования нагрузок электрических систем в задаче оптимальной компенсации реактивной мощности // Изв. вузов. Энергетика. 1980. № 12. С. 18 – 23.
11. Надтока И.И., Седов А.В., Холодков В.П. Применение методов компонентного анализа для моделирования и классификации графиков электрической нагрузки // Изв. вузов. Электромеханика. 1993. № 6. С. 21–29.
12. Герасименко А.А., Тихонович А.В. Факторное моделирование нагрузок распределительных сетей электроэнергетических систем // Вестник Ассоциации выпускников КГТУ. 2005. Вып. 12. С. 147 – 156.
13. Герасименко А.А. Применение ЭЦВМ в электроэнергетических расчетах: учеб. пособие. Красноярск: КПИ, 1983. 116 с.

Поступила в редакцию

14 декабря 2010 г.

Герасименко Алексей Алексеевич – канд. техн. наук, профессор кафедры «Электрические станции и электроэнергетические системы» Сибирского федерального университета. Тел. (391)249-73-97. E-mail: gerasimen-koaa@yandex.ru
Нешатаев Владимир Борисович – аспирант кафедры «Электрические станции и электроэнергетические системы» Сибирского федерального университета. E-mail: starscream17@mail.ru
Шульгин Иван Викторович – аспирант кафедры «Электрические станции и электроэнергетические системы» Сибирского федерального университета. E-mail: ivan984@mail.ru

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

УДК 519.677: 004.021

СУЩЕСТВОВАНИЕ И ЕДИНСТВЕННОСТЬ ОЦЕНОК МАКСИМАЛЬНОГО ПРАВДОПОДОБИЯ ЛАТЕНТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДИХОТОМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАША

И.Н. Елисеев, И.С. Шрайфель

Установлена строгая выпуклость минус логарифма функции правдоподобия в дихотомической модели Раша. Получен критерий применимости метода максимального правдоподобия для оценки параметров данной модели. Выявлены некоторые свойства дихотомических матриц ответов при тестировании, отвечающих этому критерию. Доказана единственность вектора оценок максимального правдоподобия параметров для таких матриц.

Ключевые слова: латентные переменные, модель Раша, метод максимального правдоподобия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Rasch G. Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests, 1960. Copenhagen, Denmark: Danish Institute for Educational Research.
2. Нейман Ю.М., Хлебников В.А. Введение в теорию моделирования и параметризации педагогических тестов. М., 2000. 168 с.
3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа: учеб. для вузов: в 2-х ч. 7-е изд. М.: Физматлит, 2005. Ч. I. 648 с.

Поступила в редакцию

24 декабря 2010 г.

Елисеев Иван Николаевич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Энергетика и безопасность жизнедеятельности» Южно-Российского государственного университета экономики и сервиса. Тел. (8636) 22-55-92. E-mail: ein@sssu.ru
Шрайфель Игорь Семенович – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математики Южно-Российского государственного университета экономики и сервиса. Тел. (8636) 25-73-04. E-mail: shraifel17@mail.ru

УДК 621.318

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕННОСТИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

В.Т. Болдырев

Изложены результаты анализа погрешностей измерения магнитного поля с помощью феррозондового преобразователя. Предложено измерять отношение амплитуды второй гармоники выходного напряжения феррозонда к квадрату амплитуды напряжения генератора возбуждения, что позволяет значительно уменьшить мультипликативную погрешность измерения. Для этой цели в схему вводятся устройство возведения в квадрат и делительное устройство.

Ключевые слова: напряженность магнитного поля, измерение, феррозонд, возведение в квадрат, деление.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. с. №1078368 СССР, кл. G 01R 33/02. 1984.
2. Афанасьев Ю.В. Феррозонды. Л.: Энергия, 1969. С. 7 – 10.

Поступила в редакцию

1 декабря 2010 г.

Болдырев Виталий Терентьевич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Информационные и измерительные системы и технологии» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. (8635) 255-314
