

СОДЕРЖАНИЕ № 6, 2010

Терзян А.А., Сукиасян Г.С. О численных методах решения задач электромагнитного поля

Передельский Г.И., Иванов В.И. Мостовые цепи с расширенными функциональными возможностями и однородными реактивными уравновешивающими элементами

Волощенко П.Ю. Обращенный анализ электромагнитных процессов в длинной линии с активным нелинейным элементом

Иванов А.С., Котеленец Н.Ф. Особенности использования пусковых резисторов в асинхронном генераторе при включении в сеть

Сергеев Ю.С. Расчет динамических режимов виброприводов на базе вентильных индукторных двигателей

Битюцкий И.Б., Мотенко Е.К. Новые возможности одноякорного преобразователя

Батищев Д.В., Павленко А.В. Проектирование электромагнитных приводов с заданной виброустойчивостью. Часть 1

Соловьёв И.В., Петров М.И. Совершенствование алгоритма управления плунжерными дугогасящими реакторами

Голембиовский Ю.М., Тимофеева О.В. Эволюционное моделирование и его приложение к задаче синтеза и оптимизации устройств силовой электроники

Бабочкин Г.И., Шпрехер Д.М. Разработка алгоритма поиска и обнаружения мест отказов электромеханической системы

Гнятюк В.И., Дубовик А.М., Защенко А.А. Современные подходы к созданию региональных генерирующих комплексов

Бычков Ю.В., Васильев Д.С., Павлов А.О. Алгоритмические модели на примере защиты дальнего резервирования и определения места повреждения

Киреев А.В. Регулирование момента тягового реактивного индукторного двигателя при ухудшении условий сцепления

Савиных В.В., Тропин В.В. Геометрические и аналитические соотношения между ортогональными и симметричными составляющими тройки векторов трёхфазной системы координат

Сообщения

Басан С.Н., Изотов М.В. К проблеме выбора аналого-цифрового элементного базиса при реализации нелинейных резистивных двухполюсников с заданными вольтамперными характеристиками

Дашевский Е.Г. Выбор устройства контроля газосодержания и влагосодержания масла для системы мониторинга силовых трансформаторов

О ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДАХ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

А.А. Терзян, Г.С. Сукиасян

Рассмотрены и развиты алгоритмы численного решения двух- и трехмерных нелинейных задач электромагнитного поля. Получены и исследованы геометрические характеристики систем уравнений, возникающих при численном решении двух- и трехмерных полевых задач методом конечных элементов. Даны оценки критических значений углов треугольных и тетраэдрических элементов, при превышении которых решение задачи расходится. Для расчетных сеток с неудачной дискретизацией исследуемой среды предложен поисковый алгоритм решения задачи.

Ключевые слова: численные методы решения задач электромагнитного поля, метод конечных элементов, поисковые методы решения краевых задач, расчетная сетка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ruppert J. A Delaunay Refinement Algorithm for Quality 2-Dimensional Mesh Generation. NASA Ames Research Center // Submission to Journal of Algorithms. 1994.
2. Иваненко С. А. Адаптивные криволинейные сетки в методе конечных элементов // Ж. вычисл. матем. и матем. физ. 1995. Т. 35, № 11. С. 1334 – 1355.
3. Лисейкин В.Д. Обзор методов построения адаптивных сеток // Ж. вычисл. матем. и матем. физ. 1996. Т. 36, № 1. С. 3 – 41.
4. Скворцов А.В., Триангуляция Делоне и ее применение. Томск: Изд-во ТУ, 2002, 128 с.
5. Терзян А.А, Сукиасян Г.С., Пароникян А.Е. О расчете магнитных полей методом конечных элементов с динамической композицией элементов дискретизации // Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. Т.Н. 2005. Т. 58, № 2. С. 332 – 339.
6. Терзян А.А, Сукиасян Г.С., Пароникян А.Е. Об оптимизации сетки для расчета магнитных полей методом конечных элементов // Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. Т.Н. 2005. Т. 58, № 3. С. 570 – 578.
7. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Спра-вочник по математике. М.: Наука, 1986. 544 с.
8. Новик Я.А. Вариационная формулировка решения задачи расчета трехмерного стационарного магнитного поля с учетом нелинейных свойств среды // Изв. АН Латв. ССР. Сер. Физ. и техн. наук. 1974. № 4. С. 79 – 89.
9. Терзян А.А. Автоматизированное проектирование электрических машин. М.: Энергоатомиздат, 1983. 256 с.
10. Трехмерное магнитное поле линейного индукторного двигателя постоянного тока / А.А. Терзян, А.Д. Джавадян, В.В. Рымша, Е.И. Бородин // Электричество. 1991. № 11. С. 42 – 47.
11. Терзян А.А. Алгоритмы принятия решений в электромеханике // Изв. вузов. Электромеханика. 2009. № 2. С. 18 – 27.

Поступила в редакцию

27 апреля 2010 г.

Терзян Арутюн Арташесович – академик Национальной академии наук Армении, д-р техн. наук, профессор кафедры «Электрические машины и аппараты», руководитель базовой лаборатории математического моделирования и автоматизированных систем Государственного инженерного университета Армении. E-mail: hterzian@seua.am

Сукиасян Гайк Степанович – канд. физ-мат. наук, старший научный сотрудник базовой лаборатории математического моделирования и автоматизированных систем Государственного инженерного университета Армении. E-mail: haikarin@netsys.am

УДК 621.317.733: 621.314.33

МОСТОВЫЕ ЦЕПИ С РАСШИРЕННЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ И ОДНОРОДНЫМИ РЕАКТИВНЫМИ УРАВНОВЕШИВАЮЩИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Г.И. Передельский, В.И. Иванов

Приведены результаты обоснования мостовых электрических цепей с расширенными функциональными возможностями. К одним и тем же двум их выводам подключаются различные варианты многоэлементных двухполюсников. Мосты отдельно уравниваются резисторами переменного сопротивления и конденсаторами переменной емкости.

Ключевые слова: двухполюсник, мостовая цепь, отдельное уравнивание, импульсное питание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карандеев К.Б., Штамбергер Г.А. Обобщенная теория мостовых цепей переменного тока. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1961. 224 с.
2. Нижний С.М. Мосты переменного тока. М.-Л.: Энергия, 1966. 128 с.
3. Кнеллер В.Ю., Боровских Л.П. Измерение параметров объектов, представляемых многоэлементными двухполюсниками // Измерения, контроль, автоматизация, 1976. Вып. 3 (7). С. 3 – 11.
4. Кнеллер В.Ю., Боровских Л.П. Определение параметров многоэлементных двухполюсников. М.: Энергоатомиздат, 1986. 144 с.

5. Передельский Г.И. О теории построения мостовых цепей для измерения параметров четырехэлементных двухполюсников // Измерительная техника. 1987. № 2. С. 45 – 47.
6. Передельский Г.И. Мостовые цепи с импульсным питанием. М.: Энергоатомиздат, 1988. 192 с.
7. Передельский Г.И. Об эквивалентности частотно-независимых двухполюсников // Электричество. 2002. № 3. С. 48 – 53.
8. Передельский Г.И. О свойстве многоэлементных электрических цепей // Электричество. 1989. № 2. С. 73 – 75.
9. Передельский Г.И. О свойстве потенциально частотно-независимых двухполюсников // Электричество. 2000. № 11. С. 54 – 58.
10. А.с. 1150556 (СССР). Мостовой измеритель параметров n-элементных пассивных двухполюсников / Г.И. Передельский. Опубл. 1985, Бюл. № 14.

Поступила в редакцию после доработки

9 июля 2010 г.

Передельский Геннадий Иванович – д-р техн. наук, профессор кафедры «Электротехника, электроника и автоматика» Курского государственного технического университета. Тел. (4712) 58-71-14.

Иванов Владимир Ильич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Электротехника, электроника и автоматика» Курского государственного технического университета. Тел. (4712) 58-71-05. E-mail: viva37@mail.ru

УДК 521.3.01

ОБРАЩЕННЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПРОЦЕССОВ В ДЛИННОЙ ЛИНИИ С АКТИВНЫМ НЕЛИНЕЙНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ

П.Ю. Волощенко

Проведен обращенный анализ линии электропередачи с активным нелинейным элементом (НЭ) методами эквивалентных синусоид и комплексных амплитуд в волновом масштабе. Установлено, что топология схем замещения одномерной нелинейной цепи зависит от интенсивности коллективного воздействия первичного и вторичного источников энергии. Предложено в рамках теории электронных цепей с распределенными параметрами использовать схему замещения в виде идеализированного волнового НЭ, моделирующего расположение двухполюсного активного НЭ относительно максимума или минимума электрического поля в линии.

Ключевые слова: линия электропередачи с активным нелинейным элементом, теория электронных цепей с распределенными параметрами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зернов Н.В., Карпов В.Г. Теория радиотехнических цепей. Л.: Энергия, 1972. 816 с.
2. Волощенко П.Ю. Анализ активной нелинейной распределенной резонансной системы // Изв. вузов. Электромеханика. 1995. № 4. С. 42 – 45.
3. Волощенко П.Ю. Анализ трансформации амплитуды волн нелинейным элементом, размещенным в длинной линии // Изв. вузов. Электромеханика. 2010. № 4. С. 3 – 5.
4. Нейман Л.Р., Демирчян К.С. Теоретические основы электротехники. М.-Л.: Энергия, 1966. Т.1. 522 с.; Т. 2. 407 с.
5. Негатроника. А.Н. Серьезнов и др. Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 1995. 315 с.

Поступила в редакцию

23 марта 2010 г.

Волощенко Петр Юрьевич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Радиотехническая электроника» Технологического института Южного Федерального университета в г. Таганроге. E-mail: vvoloshchenko@yandex.ru

УДК 621.317

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПУСКОВЫХ РЕЗИСТОРОВ В АСИНХРОННОМ ГЕНЕРАТОРЕ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В СЕТЬ

А.С. Иванов, Н.Ф. Котеленец

Рассматривается способ ограничения пусковых токов асинхронного генератора с помощью включенных в цепь статора добавочных резисторов. При этом исследуется зависимость бросков тока статора от скорости, при которой генератор включается в сеть, и от величины пусковых резисторов. Сделан вывод, что не на всякой скорости можно получить желаемое ограничение.

Ключевые слова: асинхронный генератор, пусковые токи, пусковые резисторы, включение в сеть.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джандубаев А-З.Р. Автономные асинхронные генераторы с конденсаторным самовозбуждением (развитие теории и практики): автореф. дис. ... д-ра. техн. наук. М., 2007.

2. Пат. 2239752 РФ, С1 7 F 24 D 17/00, 19/10, F 28 F 27/00, E 03 B 7/02. Система рекуперации избыточного давления магистральных сетей водо- и теплоснабжения / Волков А.В., Погорелов С.И., Рыженков В.А. (RU). № 2003136705/03; завл. 22.12.2003; опубл. 10.11.2004, Бюл. № 31.

3. Иванов А.С., Котеленец Н.Ф. Использование избыточного давления в системах централизованного теплоснабжения для производства электрической энергии // Энергобезопасность и энергосбережение. 2009. № 3. С. 13–15.

4. Получение электрической энергии в системах тепло- и водоснабжения на основе рекуперации избыточного магистрального давления / Волков А.В., Парыгин А.Г., Рыженков В.А., Щербаков С.Н. // Новости теплоснабжения. 2007. № 10. С. 46–50.

5. Кацман М.М. Справочник по электрическим машинам: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 480 с.

Поступила в редакцию

20 августа 2010 г.

Иванов Александр Сергеевич – аспирант кафедры «Электромеханика» Московского энергетического института (технического университета), инженер НЦ «Износостойкость» МЭИ. Тел. (495) 362-74-29. E-mail: Ivanov ALS@mpei.ru
Котеленец Николай Федорович – доцент кафедры «Электромеханика» Московского энергетического института (технического университета).

УДК 62-83:621.313

РАСЧЕТ ДИНАМИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ВИБРОПРИВОДОВ НА БАЗЕ ВЕНТИЛЬНО-ИНДУКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Ю.С. Сергеев

Приведены результаты проектирования привода виброизмельчителя на основе вентильно-индукторного двигателя. Расчет выходных характеристик – углового ускорения, амплитуды колебаний момента и пульсаций частоты вращения – проведен с использованием динамической модели вентильно-индукторного двигателя.

Ключевые слова: вибропривод, вентильно-индукторный привод, расчет динамических характеристик.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. Т2365469 РФ, МПК 7 В 22 F 9/04. Способ измельчения вязких материалов / Ю.С. Сергеев и др. №2007136686/02; заявл. 04.10.07; опубл. 10.04.09, Бюл. № 24. 14 с.

2. Бычков М.Г. Вентильно-индукторный электропривод: современное состояние и перспективы развития // Рынок электротехники. 2007. № 4. С. 71 – 78.

3. Воронин С.Г. Управление коммутацией вентильного двигателя по сигналам ЭДС вращения // Электричество. 2000. № 9. С. 53 – 59.

4. Чиликин М.Г., Ключев В.И., Сандлер А.С. Теория автоматизированного электропривода: учеб. пособие для вузов. М.: Энергия, 1979. 616 с.

5. Голландцев Ю.А. Вентильные индукторно-реактивные двигатели. СПб.: ГНЦ РФ – ЦНИИ «Электроприбор», 2003. 148 с.

6. Хрущев В.В. Трехфазные индукторные электрические машины с электромагнитной редукицией частоты вращения: учеб. пособие. СПб.: / СПбГУАП., 2005. 76 с.

Поступила в редакцию

1 ноября 2010 г.

Сергеев Юрий Сергеевич – аспирант Южно-Уральского государственного университета. E-mail: kbvt@list.ru

УДК 621.313.2.3

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОДНОЯКОРНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

И.Б. Битюцкий, Е.К. Мотенко

Показано, что установка компенсационной обмотки с регулятором независимого возбуждения может обеспечить эффективное использование одноякорного преобразователя как генератора двойного тока.

Ключевые слова: одноякорный преобразователь, генератор двойного тока, магнитная индукция, датчик Холла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буров В.Н. Отечественное военное кораблестроение в третьем столетии своей истории. СПб.: Судостроение, 1995. 600 с.

2. Костенко М.П., Пиотровский Л.М. Электрические машины. Л.: Энергия. 1973. Ч. 2. 648 с.

3. Петров Г.Н. Электрические машины. М.: Энергия. 1968. Ч. 3. 223 с.

4. Нюрнберг В. Испытание электрических машин. М., Л.: ГЭИ, 1959. 336 с.

5. Puchstein A.F., Lloyd T.C. Alternating-current machines. New York: JOHN WILEY & SONS, Inc. 1942. 655 p.

6. Lawrence Ralph R. Principles of alternating-current machines. New York and London: McGRAW-HILL BOOK COMPANY, Inc. 678 p.

7. Пат. 2277286 RU C1. Одноякорный преобразователь / И.Б. Битюцкий, А.С. Терехов. Опубл. 2006, Бюл. № 15.

8. Битюцкий И.Б., Борисов Д.С., Терехов А.С. Одноякорный преобразователь как универсальная лабораторная электрическая машина // Изв. вузов. Электромеханика. 2008. № 1. С. 107–113.

9. Пат. 2396682 RU C1. Генератор двойного тока с компенсационной обмоткой / И. Б. Битюцкий, Е.К. Мотенко. Опубл. 2010, Бюл. № 22.

10. Гольденберг Л.М., Матюшкин Б.Д., Поляк М.Н. Цифровая обработка сигналов. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Радио и связь, 1990. 256 с.

Поступила в редакцию после доработки

27 сентября 2010 г.

Битюцкий Игорь Борисович – д-р техн. наук, профессор кафедры «Электропривод» Липецкого государственного технического университета (ЛГТУ). Тел. (4742) 27-76-41. E-mail: IBB@lipetsk.ru

Мотенко Евгений Константинович – аспирант кафедры «Электропривод» Липецкого государственного технического университета (ЛГТУ). E-mail: jack2006@yandex.ru

УДК 621.318.3

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПРИВОДОВ С ЗАДАННОЙ ВИБРОУСТОЙЧИВОСТЬЮ. Часть 1

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., Медведев В.В. Электромагнитный привод блокировки заднего хода автомобиля ВАЗ 2116 // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2005. Спец. вып. Проблемы мехатроники-2004: материалы междунар. науч.-практ. коллоквиума (г. Новочеркасск, 4–5 окт. 2004 г.). С. 54 – 56.

2. Бегларян В.Х. Механические испытания приборов и аппаратов. М.: Машиностроение, 1980. 223 с.

3. Павленко А.В. К расчету динамических характеристик электромагнитных механизмов с индуктивно-связанными катушками // Изв. вузов. Электромеханика. 1998. № 5, 6. С. 38 – 41.

4. Павленко А.В. Математическое моделирование динамических характеристик быстродействующих электромагнитов на основе теории цепей // Теория цепей и сигналов: тез. докл. Всерос. научн. техн. конф. Таганрог, 1996. С. 86 – 87.

5. Павленко А.В. Моделирование динамики срабатывания нейтрального быстродействующего электромагнита // Изв. вузов. Электромеханика. 1998. № 2–3. С. 40 – 42.

6. Описание системы моделирования LTSpice. [Электронный ресурс] – Режим доступа URL: <http://LTSpice.linear-tech.com/software/scad3.pdf>, свободный.

7. Математическое моделирование электромагнитных систем с использованием PSpice / А.В. Павленко, В.П. Гринченков, П.Г. Колпахчян, Н.П. Беляев, Д.В. Батищев, А.А. Гуммель, В.В. Медведев // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2004. № 4. С. 45 – 48.

8. Meeker D.C. Finite Element Method Magnetics, Version 4.2 (02Nov2009 Build), [Электронный ресурс] – Режим доступа URL: <http://www.femm.info/>, свободный.

9. Ansoft – Maxwell, [Электронный ресурс] – Режим доступа URL: <http://www.ansoft.com/products/em/maxwell/>, свободный.

10. ГОСТ 30630.1.2-99. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействии вибрации. 1999.

11. ГОСТ 24346-80. Вибрация. Термины и определения. 1980.

Поступила в редакцию

15 сентября 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 625.337

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ ПЛУНЖЕРНЫМИ ДУГОГАСЯЩИМИ РЕАКТОРАМИ

И.В. Соловьёв, М.И. Петров

Описаны методы повышения надежности системы управления плунжерными дугогасящими реакторами (ДГР). Изложенные методы основаны на контроле скорости изменения величины расстройки контура.

Ключевые слова: автоматика контура нулевой последовательности сети, алгоритм автоматического управления, плунжерный дугогасящий реактор, компенсация емкостных токов, расстройка контура, повышение надежности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ширковец А.И., Ильиных М.В. и др. Экспериментальное исследование эффективности дугогасящего реактора РУОМ при «металлических» и дуговых однофазных замыканиях на землю в сети 10 кВ // Электро. 2009. № 3. С. 17 – 26.
2. Ильин В.Ф., Петров М.И., Соловьёв И.В. Алгоритм автоматической настройки реакторов плунжерного типа // Студент. Наука. Будущее: сб. тр. региональной 41 научн. студ. конф. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2007. С. 319 – 320.
3. Ильин В.Ф., Петров М.И., Соловьёв И.В. Способ настройки компенсации емкостных токов замыкания на землю в электрических сетях: пат. 2321132 RU. МПК H02J 3/18. Оpubл. 27.03.08, Бюл. № 9.

Поступила в редакцию

31 мая 2010 г.

Соловьёв Игорь Валерьевич – аспирант кафедры «Теоретические основы электротехники» Чувашского государственного университета, инженер ООО «НПП Бреслер». E-mail: igor@bresler.ru

Петров Михаил Иванович – главный специалист ООО «НПП Бреслер». E-mail: pmi@bresler.ru

УДК 621.314.58

ЭВОЛЮЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЕ К ЗАДАЧЕ СИНТЕЗА И ОПТИМИЗАЦИИ УСТРОЙСТВ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Ю.М. Голембиовский, О.В. Тимофеева

Описывается метод синтеза и оптимизации сложных систем. Метод, основанный на эволюционной теории, был применен для решения задачи синтеза автономных инверторов напряжения. В качестве критерия синтеза выбран коэффициент искажения синусоидальности кривой выходного напряжения инвертора.

Ключевые слова: автономный инвертор напряжения, синтез, генетический алгоритм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы; пер. с польск. И.Д. Рудинского. М.: Горячая линия. Телеком, 2004. 452 с.
2. Емельянов В.В., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Теория и практика эволюционного моделирования. М.: Физматлит, 2003. 431 с.
3. Розанов Ю.К., Рябчицкий М.В. Современные методы улучшения качества электроэнергии // Электротехника. 1998. № 3. С. 10 – 17.
4. Кумаков Ю.А. Инверторы напряжения со ступенчатой модуляцией и активная фильтрация высших гармоник // Новости Электротехники. 2005. № 6(36).
5. Голембиовский Ю.М., Колдаев Р.В. Оптимальный выбор уровней входных напряжений мостов в преобразовательной сети на базе инверторов напряжения // Вопросы преобразовательной техники, частотного электропривода и управления: межвуз. науч. сб. Саратов: СГТУ, 1999. С. 12 – 18.

Поступила в редакцию

16 мая 2010 г.

Голембиовский Юрий Мичиславович – д-р техн. наук, профессор кафедры «Системотехника» Саратовского государственного технического университета. Тел. (8452) 79-77-01. E-mail: yugol@sstu.ru

Тимофеева Олеся Владимировна – аспирант кафедры «Системотехника» Саратовского государственного технического университета. Тел. (8452) 79-77-01. E-mail: mylett@rambler.ru

УДК 519.1: 621

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОИСКА И ОБНАРУЖЕНИЯ МЕСТ ОТКАЗОВ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Г.И. Бабокин, Д.М. Шпрехер

Предложен алгоритм, позволяющий находить оптимальный путь при поиске и обнаружении мест отказов ЭМС. Суть алгоритма заключается в выборе из исходного множества проверок ту, которая обладает наибольшей информативностью.

Ключевые слова: электромеханическая система, поиск мест и причин отказов, информативность проверки, энтропия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рубан А.И. Идентификация и чувствительность сложных систем. Томск: ТГУ, 1982. 324 с.

Бабочкин Геннадий Иванович – д-р техн. наук, профессор Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева, заместитель директора НИ РХТУ. Тел. 8(487-62) 6-39-54. E-mail: prorector.nauka@nirhtu.ru

Шпрехер Дмитрий Маркович – канд. техн. наук, доцент кафедры «Электротехника» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева. Тел. 8(487-62) 6-89-20. E-mail: shpreher-d@yandex.ru

УДК 621.311.1

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ РЕГИОНАЛЬНЫХ ГЕНЕРИРУЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ

В.И. Гнатюк, А.М. Дубовик, А.А. Заименко

Изложены основные направления определения структур регионального генерирующего комплекса и определения номенклатур источников электроэнергии для вновь формируемых систем техноценнологического типа.

Ключевые слова: региональный генерирующий комплекс, номенклатуры источников электроэнергии, ранговый анализ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гнатюк В.И. О стратегии развития регионального электроэнергетического комплекса Калининградской области // Информационно-аналитический журнал «Энерго-info». 2008. № 34. С. 50 – 54.
2. Гнатюк В.И. Закон оптимального построения техноценозов. Компьютерная версия, перераб. и доп. М.: Изд-во ТГУ Центр системных исследований, 2005 – 2009. URL: <http://gnatukvi.ru/ind.html>
3. Гнатюк В.И. Закон оптимального построения техноценозов. Ценологические исследования. М.: Изд-во ТГУ – Центр системных исследований, 2005. Вып. 29. 384 с.
4. Кудрин Б.И. Введение в технетику. Томск: ТГУ, 1993. 552 с.

Поступила в редакцию после доработки

6 октября 2010 г.

Гнатюк Виктор Иванович – д-р техн. наук, профессор кафедры «Информационные технологии и вычислительная техника» Калининградского пограничного института. Тел. (4012) 71-56-54, 57-97-25.

Дубовик Андрей Михайлович – соискатель Калининградского пограничного института. E-mail: andreydubovik@mail.ru

Заименко Александр Андреевич – аспирант кафедры электрооборудования судов и электроэнергетики Калининградского государственного технического университета. E-mail: alexz@sgaice.ru

УДК 621.372.54

АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ НА ПРИМЕРЕ ЗАЩИТЫ ДАЛЬНОГО РЕЗЕРВИРОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ

Ю.В. Бычков, Д.С. Васильев, А.О. Павлов

Приводятся сравнительный анализ имитационных и алгоритмических моделей и пример использования последних для решения конкретных задач релейной защиты: определения места повреждения и построения защиты дальнего резервирования.

Ключевые слова: имитационное и алгоритмическое моделирование, адекватность модели, определение места повреждения, защита дальнего резервирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лямец Ю.Я., Нудельман Г.С., Павлов А.О. Алгоритмические модели электрических систем // Труды акад. электротехн. наук Чуваш. респ. 1999. № 1 – 2. С. 10 – 21.
2. Пат.2107304 (РФ). Способ определения места повреждения ЛЭП с двухсторонним питанием / Лямец Ю.Я., Ильин В.А. Оpub. 1998.
3. Бычков Ю.В., Павлов А.О. Реализация алгоритма определения места повреждения в микропроцессорном терминале «Бреслер-0107.5X» // Труды академии электротехнических наук Чувашской республики. Чебоксары, 2007. № 2. С. 78 – 81.
4. Васильев Д.С. Высокочувствительная защита дальнего резервирования линий электропередачи / А.О. Павлов, Д.С. Васильев // Энергетик. 2008. № 12. С. 5 – 7.
5. Васильев Д.С., Павлов А.О. Защита дальнего резервирования Бреслер-0107.03 // Сб. докладов РЗА-2009. С. 71 – 76.
6. Павлов А.О. Информационные аспекты распознавания коротких замыканий в линиях электропередачи в приложении к защите дальнего резервирования: канд. диссертация / Чуваш. ун-т. Чебоксары, 2002.

Поступила в редакцию

28 апреля 2010 г.

Бычков Юрий Владимирович – аспирант кафедры «Теоретические основы электротехники» Чувашского государственного университета, инженер ООО «НПП Бреслер». E-mail: yura@bresler.ru

Васильев Дмитрий Сергеевич – аспирант кафедры «Теоретические основы электротехники» Чувашского государственного университета, инженер инженер ООО «НПП Бреслер». E-mail: vds@bresler.ru

Павлов Александр Олегович – канд. техн. наук, доцент кафедры «Теоретические основы электротехники» Чувашского государственного университета. E-mail: alexp@bresler.ru

УДК 621.33

РЕГУЛИРОВАНИЕ МОМЕНТА ТЯГОВОГО РЕАКТИВНОГО ИНДУКТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИ УХУДШЕНИИ УСЛОВИЙ СЦЕПЛЕНИЯ

А.В. Киреев

Рассмотрено влияние изменения параметров импульсов напряжения и тока, подаваемых в обмотки тягового реактивного индукторного двигателя, на процессы боксования (юзa) колесных пар электроподвижного состава с тяговым вентильно-индукторным электроприводом.

Ключевые слова: тяговый привод, боксование, динамические процессы, демпфирование колебаний, способы защиты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Engel В. Регулирование тяги с высоким использованием сил сцепления // Железные дороги мира. 1999. № 2. С. 39 – 45.
2. Киреев А.В. Тяговый вентильно-индукторный привод электроподвижного состава // Железнодорожный транспорт. 2008. № 7. С. 50 – 54.
3. Киреев А.В., Пахомин С.А. Математическое моделирование процессов в тяговом вентильно-индукторном электроприводе при работе от контактной сети переменного тока // Изв. вузов. Электромеханика. 2005. № 2. С. 29 – 35.
4. Киреев А.В., Веригин О.С. Исследование электромеханических процессов в тяговой передаче с реактивным индукторным двигателем // Вестник ВЭЛНИИ. Новочеркасск, 2009. Вып. № 2 (58). С. 34 – 54.
5. Правила тяговых расчетов для поездной работы. М.: Транспорт, 1985. 288 с.
6. Меншутин Н.Н. Исследование скольжения колесной пары электровоза при реализации силы тяги в эксплуатационных условиях // Транспорт ВНИИЖТ. 1960. вып. 188. С. 113 – 132.
7. Моделирование электромеханической системы электровоза с асинхронным тяговым приводом / Ю.А. Бахвалов, А.А. Зарифьян, П.Г. Колпахчян, Е.Н. Плохов, В.П. Янов. М.: Транспорт, 2001. 286 с.
8. Ададуров С.Е. Инновации в управлении перевозочным процессом // Железнодорожный транспорт. 2008. № 10. С. 26 – 28.
9. Кононов Г.Н., Киреев А.В. Способ защиты от боксования и юза колесных пар электроподвижного состава с вентильно-индукторным электроприводом: Патент. RU2283783 от 20.09.2006. Бюл. № 26.
10. Киреев А.В. Способ защиты от боксования и юза колесных пар электроподвижного состава с вентильно-индукторным электроприводом. Пат. RU 2382707 С2 МПК В60L 3/10 (2006/01). № 2008117524/11; 30.04.2008, опубл. 27.02.2010, бюл. № 6.

Поступила в редакцию после доработки

22 октября 2010 г.

Киреев Александр Владимирович – канд. техн. наук, директор НИР и ИЦ Всероссийского научно-исследовательского и проектно-конструкторского института электровозостроения. Тел. (86352)3-44-84.

УДК 621.311.1.016.312

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ И АНАЛИТИЧЕСКИЕ СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ОРТОГОНАЛЬНЫМИ И СИММЕТРИЧНЫМИ СОСТАВЛЯЮЩИМИ ТРОЙКИ ВЕКТОРОВ ТРЁХФАЗНОЙ СИСТЕМЫ КООРДИНАТ

В.В. Савиных, В.В. Тропин

Установлены простые и удобные в электротехнической практике геометрические и аналитические соотношения между ортогональными составляющими векторов каждой фазы трёхфазной системы и их симметричными составляющими.

Ключевые слова: тройка трёхфазных векторов и их симметричные составляющие, ортогональные вещественные и мнимые составляющие вектора, треугольник небаланса ортогональных составляющих.

ЛИТЕРАТУРА

1. Fortescue C.L. Method of Symmetrical Coordinates // Transaction of American Institute Electrical Engineer. 1918. P. 1027.
2. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. М.: Наука, 1978. 762 с.
3. Тропин В.В. Метод преобразования координат и его использование в теории компенсации реактивной мощности. Деп. в Информэлектро. 1984. №176 эт – 84. Опубл. в БУ ВИНТИ. 1984. № 10. С. 145.
4. Шидловский А.К., Кузнецов В.Г., Новс-кий В.А. Анализ и принципы построения пофазно-управляемых устройств коррекции режимов трёхфазных сетей с нулевым проводом. Киев: Институт электродинамики АН УССР, 1982. 64 с.
5. Штейнмец Ч.П. Теоретическая основа электротехники сильных токов / пер. с нем. инж. Н.А.Жданова. С.-Петербург.: Типография Н.Н. Фридриха, 1905. 360 с.

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

Тропин Владимир Валентинович – д-р техн. наук, профессор факультета энергетики и электрификации Кубанского государственного аграрного университета. Тел. (8-861) 2-26-36-02. E-mail: tropin.V09@mail.ru

УДК 621.3

К ПРОБЛЕМЕ ВЫБОРА АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ЭЛЕМЕНТНОГО БАЗИСА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ НЕЛИНЕЙНЫХ РЕЗИСТИВНЫХ ДВУХПОЛЮСНИКОВ С ЗАДАНЫМИ ВОЛЬТАМПЕРНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

С.Н. Басан, М.В. Изотов

Рассмотрена проблема реализации нелинейных резистивных двухполюсников с заданными вольтамперными характеристиками. Выбранный элементный базис позволяет сочетать преимущества цифровых устройств в области точности характеристик и аналоговых устройств в области быстродействия.

Ключевые слова: синтез, нелинейный, резистивный, двухполюсный элемент, вольтамперная характеристика, базис, теорема, замещение, аналого-цифровой, цифроаналоговый преобразователь, микроконтроллер, табличный метод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Басан С.Н. Электрические цепи с нелинейными резисторами. Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 1984. 200 с.
2. Матуско В.Н. Общая электротехника: учеб. пособие. Новосибирск: СГГА, 2002. 119 с.
3. Басан С.Н., Изотов М.В. Универсальный аналого-цифровой элемент электронной техники // Труды Междунар. науч. конференции «Излучение и рассеяние ЭМВ – ИРЭМВ-2009». Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2009. С. 486 – 489.
4. Кестер У. Как выбрать тип АЦП для ваших приложений // Электроника: НТБ. Вып. 4. Элементная база электроники. М.: Техносфера, 2006. С. 12 – 17.
5. Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств. М.: Издательский дом Додэка-XXI, 2005. 528 с.
6. Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К. Основы микропроцессорной техники: курс лекций. М.: Изд-во «Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру», 2006. 440 с.

Поступила в редакцию

20 августа 2010 г.

Басан Сергей Николаевич – д-р техн. наук, профессор Туапсинского филиала Российского государственного гидрометеорологического университета. E-mail: sbasan@mail.ru

Изотов Максим Вадимович – инженер ЗАО «БЕТА ИР», г. Таганрог. E-mail: max@beta-air.com

УДК 621.314.222.6.008.6

ВЫБОР УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ ГАЗСОДЕРЖАНИЯ И ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ МАСЛА ДЛЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Е.Г. Дашевский

Разработан алгоритм выбора модуля контроля газо- и влагосодержания трансформаторного масла для системы мониторинга, который сводится к определению минимально необходимого количества контролируемых газов, позволяющих совместно с модулями системы мониторинга производить полную диагностику состояния трансформатора.

Ключевые слова: мониторинг, контроль, силовой трансформатор, автотрансформатор, масло, газо- и влагосодержание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приложение к приказу ОАО «ФСК ЕЭС» от 18.04.2008 № 140. Системы мониторинга силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Общие технические требования.
2. ГОСТ 14209-97. Руководство по нагрузке силовых масляных трансформаторов.

Поступила в редакцию

22 апреля 2010 г.

Дашевский Евгений Григорьевич – начальник отдела ОАО «Электроцентроналадка». E-mail: dae-1997@yandex.ru