

СОДЕРЖАНИЕ № 5, 2011

- Передельский Г.И., Иванов В.И.** О свойстве четырёхполюсников, содержащих потенциально частотно-независимые двухполюсники
- Курганов Д.С., Курганов С.А., Филаретов В.В.** Символьный анализ линейных электрических цепей по частям на основе схемно-алгебраической редукции
- Дорофеев А.А., Теличко Л.Я.** К вопросу о классификации многомассовых электромеханических систем
- Бахвалов Ю.А., Мессуак А.С.** Математическое моделирование магнитного поля беспазовой синхронной машины с постоянными магнитами
- Дорожок С.В.** Выявление деформации обмоток силовых трансформаторов с использованием анализатора качества электрической энергии АКЭ-824
- Багдасарян М.К.** Оптимизация расхода электроэнергии в процессе измельчения руды применением усовершенствованной конструкции мельницы
- Хулла В.Д., Хулла М.В., Щербаков И.Д.** Разработка и исследование новых типов трибомониторинговых датчиков для мехатронных систем
- Ким К.К., Михайлов Ю.А., Ткачук А.А.** Разработка стабилизаторов напряжения контактной сети электрифицированного железнодорожного транспорта
- Бубнов А.В., Чудинов А.Н., Емашов В.А.** Эффективный способ регулирования электропривода с фазовой синхронизацией
- Пахомов А.Н., Коротков М.Ф., Федоренко А.А.** Астатическая система асинхронного электропривода с модальным управлением
- Ванин В.К., Попов М.Г., Попов С.О.** Особенности исследования динамических свойств микропроцессорных средств защиты силовых трансформаторов
- Латипов А.Г.** Использование высших гармоник напряжения на стороне 0,4 кВ потребительских подстанций как диагностический признак однофазных замыканий на землю в сетях 6 – 10 кВ
- Дегтярев А.А.** Повышение точности восстановления периодической составляющей первичного тока в зоне насыщения магнитопровода трансформатора тока
- Федотов А.И., Роженцова Н.В., Вагапов Г.В.** Расчёт режимов электропотребления технологических линий
- Сидоров О.А., Ступаков С.А., Филиппов В.М.** Прогнозирование износа контактных пар устройств токосъёма моно-рельсового электрического транспорта
- Савиных В.В., Тропин В.В.** Расширение границ использования приближённой формулы при определении модуля вектора прямой последовательности в трёхфазной трёхпроводной системе упрощённым методом

О СВОЙСТВЕ ЧЕТЫРЁХПОЛЮСНИКОВ, СОДЕРЖАЩИХ ПОТЕНЦИАЛЬНО ЧАСТОТНО-НЕЗАВИСИМЫЕ ДВУХПОЛЮСНИКИ

Г.И. Передельский, В.И. Иванов

Обоснованы свойство четырехполусников с использованием потенциально частотно-независимых двухполусников и его применение в мостовых электрических цепях для расширения функциональных возможностей.

Ключевые слова: частотно-независимый двухполусник, мостовая цепь, импульсное питание, раздельное уравнивание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захаров И.С., Иванов В.И., Передельский Г.И. Мостовые электрические цепи с расширенными функциональными возможностями // *Электричество*. 2009. № 9. С. 26 – 31.
2. Передельский Г.И., Иванов В.И. Мостовые цепи с расширенными функциональными возможностями и однородными реактивными уравнивающими элементами // *Изв. вузов. Электромеханика*. 2010. № 6. С. 15 – 20.
3. Передельский Г.И. О свойстве потенциально частотно-независимых двухполусников // *Электричество*. 2000. № 11. С. 54 – 58.
4. Передельский Г.И. О частотно-независимых двухполусниках двух структур // *Электричество*. 2006. № 2. С. 64 – 68.
5. Передельский Г.И., Диденко В.Ю., Афонин Е.Л. Частотно-независимые двухполусники на основе четырёхплечих мостовых цепей // *Электричество*. 1998. № 1. С. 71 – 76.
6. Передельский Г.И. О свойстве многоэлементных электрических цепей // *Электричество*. 1989. № 2. С. 73 – 75.
7. Передельский Г.И. Мостовые цепи с импульсным питанием. М.: Энергоатомиздат, 1988, 192 с.

Поступила в редакцию

14 марта 2011 г.

Передельский Геннадий Иванович – д-р техн. наук, профессор кафедры «Электроснабжение» Юго-Западного государственного университета. Тел. (4712) 58-71-14.

Иванов Владимир Ильич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Вычислительная техника» Юго-Западного государственного университета. Тел. (4712) 58-71-05. E-mail: viva37@mail.ru

СИМВОЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПО ЧАСТЯМ НА ОСНОВЕ СХЕМНО-АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ РЕДУКЦИИ

Д.С. Курганов, С.А. Курганов, В.В. Филаретов

Метод схемно-алгебраической редукции обобщён на подсхемы с произвольными, в том числе цепными параметрами. Приведены формулы для нахождения этих параметров и топологические условия их существования. Разработан иерархический алгоритм анализа сложных электрических цепей, который позволяет получить компактные символьные выражения, эффективные при многократных расчётах.

Ключевые слова: линейная электрическая цепь, символьный анализ, подсхема, анализ по частям, определитель схемы, схемно-алгебраическая редукция.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адонц Г.Т. Многополусник. Ереван: АН Арм. ССР, 1965. 467 с.
2. Шакиров М.А. Преобразования и диакоптика электрических цепей. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1980. 196 с.
3. Михайлов В.Б. Спектральные методы расчёта радиоэлектронных схем // *Электричество*. 2009. № 7. С. 46 – 55.
4. Орличенко А.Н., Шаповалов Р.Г. Символьные методы в задачах автоматизированного проектирования электронных узлов // *Изв. вузов. Электромеханика*. 2002. № 1. С. 34 – 36.
5. Чуа Л.О., Лин П.М. Машинный анализ электронных схем: Алгоритмы и вычислительные методы. М.: Энергия, 1980. 640 с.
6. Курганов С.А., Филаретов В.В. Схемно-алгебраический анализ, диакоптика и диагностика линейных электрических цепей: учеб. пособие. Ульяновск: УлГТУ, 2005. 320 с.
7. Курганов С.А., Филаретов В.В. Символьный анализ линейных электронных цепей на основе схемно-алгебраических формул выделения параметров многополусников // *Электричество*. 2003, № 6. С. 52 – 65.
8. Королёв Ф.А., Курганов С.А., Филаретов В.В. Сравнение методов анализа электрических цепей по частям в символьном виде // *Синтез, анализ и диагностика электронных цепей: тр. междунар. конф. КЛИН-2007*. Ульяновск: УлГТУ, 2007. Т. 3. С. 91 – 104.
9. Шакиров М.А. Системные схемы замещения трёхфазных машин и их применение для расчёта несимметричных режимов электрических систем // *Электротехника*. 2003. № 3. С. 26 – 35.
10. Дьяконов В.П. Maple 9.5/10 в математике, физике и образовании. М.: СОЛОН=Пресс, 2006. 720 с.
11. Каганов З.Г. Электрические цепи с распределёнными параметрами и цепные схемы. М.: Энергоатомиздат, 1990. 248 с.

Поступила в редакцию

2 ноября 2010 г.

Курганов Дмитрий Сергеевич – аспирант Ульяновского государственного технического университета. Тел.(8422)53-29-12. E-mail: kurganov_ds@mail.ru

Курганов Сергей Александрович – д-р техн. наук, профессор кафедры «Электроснабжение» Ульяновского государственного технического университета. Тел. (8422)53-29-12. E-mail: sak@ulstu.ru

Филаретов Владимир Валентинович – д-р техн. наук, профессор кафедры «Электроснабжение» Ульяновского государственного технического университета. E-mail: yvfil@mail.ru

УДК 621.34

К ВОПРОСУ О КЛАССИФИКАЦИИ МНОГОМАССОВЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

А.А. Дорофеев, Л.Я. Теличко

Приводится ряд характерных примеров многомассовых расчётных схем некоторых промышленных механизмов, на основе которых предлагается ввести три группы электромеханических систем (ЭМС): последовательные ЭМС, параллельные ЭМС, разветвлённые ЭМС. Отличительным признаком представленных групп электромеханических систем являются особенности взаимодействия отдельных сосредоточенных масс между собой.

Ключевые слова: электромеханическая система, сосредоточенная масса, расчётная схема.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фираго Б.И., Павлячик Л.Б. Теория электропривода: учеб. пособие. Минск: ЗАО «Техноперспектива», 204. 527 с.
2. Чиликин М.Г., Ключев В.И., Сандлер А.С. Теория автоматизированного электропривода: учеб. пособие для вузов. М.: Энергия, 1979. 616 с.
3. Теличко Л.Я., Мещеряков В.Н., Дорофеев А.А. Анализ демпфирующей способности по критерию минимум колебательно-сти параллельных электромеханических систем // Изв. вузов. Электромеханика. 2006. № 5. С. 33 – 35.

Поступила в редакцию

21 марта 2011 г.

Теличко Леонид Яковлевич – д-р техн. наук, профессор кафедры «Электропривод» Липецкого технического государственного университета. Тел. (4742) 34-43-30.

Дорофеев Алексей Александрович – канд. техн. наук, ассистент кафедры «Электропривод» Липецкого технического государственного университета. Тел. (4742) 78-67-99. E-mail: dor.alex@mail.ru

УДК 621.313.8:537.8

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ БЕСПАЗОВОЙ СИНХРОННОЙ МАШИНЫ С ПОСТОЯННЫМИ МАГНИТАМИ

Ю.А. Бахвалов, А.С. Мессуак

Приводится описание разработанного метода декомпозиции, с помощью которого получены аналитические выражения для расчёта магнитного поля и момента электрической машины с постоянными магнитами. Тестирование результатов выполнено методом конечных элементов.

Ключевые слова: электродвигатели, постоянные магниты, момент, индукция магнитного поля, скалярный магнитный потенциал, метод декомпозиции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клоков Т. Тяговый двигатель с возбуждением от постоянных магнитов // Железные дороги мира. 2004. № 9. С. 46 – 50.
2. Панкратов В. Вентильный электропривод: от стиральной машины до металлорежущего станка и электровоза // Электрические и установочные изделия. 2007. № 2. С. 68 – 77.
3. Эндо Т. Пригородные поезда нового поколения для железных дорог Японии // Железные дороги мира. 2002. № 5. С. 29 – 31.
4. Кох Т. Непосредственный тяговый двигатель Локомотива // Железные дороги мира. 2004. № 1. С. 38 – 44.
5. Купцов Ю.П. Новости стальных магистралей // Локомотив. 2004. № 9. С. 45 – 47.
6. Ковалев Л.К., Кавун Ю.Ю., Дежин Д.С. Синхронные электродвигатели с радиально-тангенциальными магнитами // Электричество. 2007. № 11. С. 16 – 23.
7. Михлин С.Г. Курс математической физики. М.: Наука, 1968. 576 с.

Поступила в редакцию

1 июля 2011 г.

Бахвалов Юрий Алексеевич – д-р техн. наук, профессор кафедры «Прикладная математика» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. (86352)2-67-05.

Мессуак Али Сайдович – аспирант кафедры «Прикладная математика» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. (86352)2-15-66.

ВЫЯВЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИИ ОБМОТОК СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНАЛИЗАТОРА КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ АКЭ-824

С.В. Дорожко

Предложено использование анализатора качества электрической энергии АКЭ-824 для выявления деформации обмоток силовых трансформаторов. Для этого разработана программа выделения первых гармонических составляющих информационных сигналов в современном математическом пакете MathCad 14. Проведена проверка выявления деформации обмоток силовых трансформаторов с использованием данного анализатора в лабораторных условиях. Приведены результаты проверки.

Ключевые слова: силовые трансформаторы, обмотки, деформации, анализатор качества электрической энергии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Засыпкин А.С., Дорожко С.В. Схема замещения нулевой последовательности несимметричного трансформатора // Электричество. 1995. № 9. С. 13 – 16.
2. Дорожко С.В. Регистратор параметров нормального режима для контроля деформации обмоток силового трансформатора без отключения от сети // Изв. вузов. Электромеханика. 1993. № 5. С. 105 – 107.
3. Анализаторы качества электрической энергии АКЭ-823, АКЭ-824. Руководство по эксплуатации. М., 2007.
4. Дорожко С.В., Дубков А.Н. Программа выделения первых гармонических составляющих информационных сигналов трёхфазного трансформатора. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. 2011610148. 2010617049; заявл. 11.11.2010; рег. 11.01.2011 г. М.: РОСПАТЕНТ.
5. Кирьянов Д.В. MathCad 14. СПб.: БХВ Петербург, 2007. 704 с.
6. Мейзда Ф. Электронные измерительные приборы и методы измерений: пер. с англ. М.: Мир, 1990. 535 с.
7. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. М.: Высш. шк., 1964. 750 с.

Поступила в редакцию

12 апреля 2011 г.

Дорожко Сергей Васильевич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Применение электрической энергии в сельском хозяйстве» Ставропольского государственного аграрного университета. Тел. (8652)56-46-04. E-mail: DEV6307@yandex.ru

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ПРОЦЕССЕ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ РУДЫ ПРИМЕНЕНИЕМ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ КОНСТРУКЦИИ МЕЛЬНИЦЫ

М.К. Багдасарян

Предлагается способ оптимизации расхода электроэнергии в процессе измельчения руды. Рассматриваются возможности оптимизации конструктивных параметров мельницы, обеспечивающих максимальную эффективность измельчения для заданных значений производительности и плотности внутримельничной загрузки, а также оптимизации технологических параметров и рабочих режимов, обеспечивающих минимальный расход электроэнергии. Предложенный способ позволяет при заданных исходных данных разработать электромеханическую систему мельница-двигатель с минимальным расходом электроэнергии.

Ключевые слова: электропотребление, двигатель, конструктивные параметры, мельница, оптимизация, удельный расход, технологические параметры, усовершенствованная конструкция.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов В.С., Воробьев Н.Д. Кинематика шаровой загрузки в барабанных мельницах с наклонными межкамерными перегородками // Изв. вузов. Горный журнал. 1985. № 10. С. 124 – 127.
2. Маслаков А.И., Рафиенко В.А. Оборудование для тонкого измельчения минерального органоминерального сырья // Рациональное природопользование: международный форум. М., 2005. С. 243 – 244.
3. Пат. РА 2270А (АМ). Барабанная мельница / М.К. Багдасарян, А.Л. Маилян, С.М. Мурадян. Зарегистр. 03.11.2008.
4. Багдасарян М.К. К определению полезной мощности усовершенствованной конструкции барабанной мельницы // Горное оборудование и электромеханика. 2011. № 11. С. 45 – 48.

Поступила в редакцию

10 марта 2011 г.

Багдасарян Маринка Каджиковна – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Электрические машины и аппараты» Государственного инженерного университета Армении (Политехник). E-mail: bmarinka@yandex.ru

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ ТИПОВ ТРИБОМОНИТОРИНГОВЫХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ

В.Д. Хулла, М.В. Хулла, И.Д. Щербаков

Проанализирована возможность применения в мехатронных устройствах трибомониторинговых датчиков на основе дифференциальных измерителей диэлектрической проницаемости. Рассмотрены и проанализированы способы реализации дифференциальных измерителей триботехнических параметров с использованием электрических конденсаторов различных конфигураций.

Ключевые слова: мехатронная система, безразборный трибомониторинг, диэлектрическая проницаемость, частицы износа, технологическая жидкость, триботехнический объект, измерительный мост.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хулла В.Д. Электрохимический трибомониторинг: монография. Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион», 2006. 184 с.
2. Хулла М.В., Хулла В.Д., Кукоз В.Ф. Способ непрерывного контроля технического состояния локального трибоузла, работающего в потоке технологической жидкости: пат. 2413200 РФ. Оpubл. 27.02.2011, Бюл. № 6.
3. Хулла В.Д., Кукоз В.Ф., Подгайный Н.Г. и др. Способ контроля загрязненности масляного фильтра: пат. 2341791 РФ. Оpubл. 20.12.2008.
4. Хулла В.Д., Кукоз Ф.И., Хулла М.В. Способ контроля износа трибосистем механизмов и машин, использующих технологические жидкости: пат. 2322660 РФ. Оpubл. 20.04.2008.
5. Казарновский Д.М., Тареев Б.М. Испытания электроизоляционных материалов. М.-Л.: Госэнергоиздат, 1963.
6. Эме Ф. Диэлектрические измерения для количественного анализа и определения химической структуры / пер. с нем. Б.Н. Штиллера; под ред. И.И. Заславского. М.: Химия, 1967.
7. Логинов В.Н. Электрические измерения механических величин. М.: Энергия, 1970. 80 с.

Поступила в редакцию

28 марта 2011 г.

Хулла Владимир Дмитриевич – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Общая и прикладная физика» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института).

Хулла Марина Владимировна – аспирант Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. 25-54-81.

Щербаков Иван Дмитриевич – аспирант Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Тел. 25-52-14.

УДК 621.315

РАЗРАБОТКА СТАБИЛИЗАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ КОНТАКТНОЙ СЕТИ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

К.К. Ким, Ю.А. Михайлов, А.А. Ткачук

Поддержание требуемого уровня напряжения на контактном проводе в точке его присоединения к шинам постоянного напряжения питающей подстанции возможно с помощью конденсаторно-тиристорного источника реактивной мощности или трансформатора с регулируемым коэффициентом трансформации.

Ключевые слова: компенсатор, напряжение, подстанция, управляемый регулятор, реактивная мощность, трансформатор, вентиль, тиристор.

ЛИТЕРАТУРА

1. Марквард К.Г. Электроснабжение электрифицированных железных дорог. М.: Транспорт, 1982. 528 с.
2. Александров Г.Н., Шакиров М.А. Трансформаторы и реакторы. СПб.: Изд-во политехн. ун-та, 2006. 204 с.

Поступила в редакцию

2 июня 2011 г.

Ким Константин Константинович – д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Теоретические основы электротехники» Петербургского государственного университета путей сообщения. E-mail: kimkk@inbox.ru

Михайлов Юрий Александрович – канд. техн. наук, доцент кафедры «Теоретические основы электротехники» Петербургского государственного университета путей сообщения. E-mail: ktoc@pgups.edu

Ткачук Антон Андреевич – дипломант кафедры «Теоретические основы электротехники» Петербургского государственного университета путей сообщения. E-mail: a-myname24@mail.ru

ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА С ФАЗОВОЙ СИНХРОНИЗАЦИЕЙ

А.В. Бубнов, А.Н. Чудинов, В.А. Емашов

Рассмотрены способы улучшения динамики электропривода с фазовой синхронизацией. Предложены алгоритмы косвенного определения ошибки по угловой скорости в режимах насыщения логического устройства сравнения, позволяющие повысить точность измерения. Использование предложенных алгоритмов в электроприводе при организации опережающей разблокировки логического устройства сравнения позволяет повысить быстродействие электропривода в широком диапазоне регулирования частоты вращения.

Ключевые слова: логическое устройство сравнения, электропривод с фазовой синхронизацией, ошибка по частоте вращения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трахтенберг Р.М. Импульсные астатические системы электропривода с дискретным управлением. М.: Энергоиздат, 1982. 168 с.
2. Бубнов А.В. Вопросы теории и проектирования прецизионных синхронно-синфазных электроприводов постоянного тока: монография. Омск: Редакция журнала «Омский научный вестник», 2005. 190 с.
3. А.с. 1280685 СССР, МКИ4 Н02 Р 5/06. Электропривод постоянного тока / В.М. Сбоев, Н.А. Завражных, А.П. Протасов (СССР).
4. А.с. 1624649 СССР, МКИ5 Н02 Р 5/06. Стабилизированный электропривод / А. В. Бубнов, Б. М. Ямановский (СССР).
5. Бубнов А.В. Улучшение динамики электропривода с фазовой синхронизацией // Электротехника. 2005. № 11. С. 48 – 52.
6. Бубнов А.В., Чудинов А.Н., Емашов В.А. Способ улучшения динамики электропривода с фазовой синхронизацией на основе косвенного определения ошибки по частоте вращения в режимах насыщения логического устройства сравнения // Омский научный вестник. 2011. № 1. С. 103 – 106.
7. Бубнов А.В., Емашов В.А., Чудинов А.Н. Способ косвенного определения ошибки по частоте вращения в электроприводе с фазовой синхронизацией в режиме насыщения логического устройства сравнения // Омский научный вестник. 2011. № 1. С. 99 – 103.

Поступила в редакцию

21 апреля 2011 г.

Бубнов Алексей Владимирович – д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» Омского государственного технического университета. Тел. (3812)761093. E-mail: lex_cs@mail.ru

Чудинов Александр Николаевич – аспирант кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» Омского государственного технического университета.

Емашов Василий Алексеевич – аспирант кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» Омского государственного технического университета.

АСТАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА С МОДАЛЬНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

А.Н. Пахомов, М.Ф. Коротков, А.А. Федоренко

Приведена методика синтеза модальных регуляторов координат астатической системы асинхронного электропривода. Предложен способ ограничения координат замкнутой системы с модальным управлением.

Ключевые слова: модальный регулятор, асинхронный электропривод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Терехов В.М. Системы управления электроприводов: учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.М. Терехов, О.И. Осипов; под ред. В. М. Терехова. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 304 с.
2. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учеб. для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 272 с.
3. Карагодин М.С. Уравнения динамики частотно-управляемых электроприводов: учеб. пособие / М.С. Карагодин, А. А. Федоренко. Красноярск: КрПИ, 1985. 92 с.
4. Толочко О.И., Тищенко А.А. Система модального управления приводом постоянного тока с узлом токоограничения: сб. науч. тр. ДонГТУ. Сер. Электротехника и энергетика. Донецк: ДонГТУ, 1999. Вып. 4. С. 42 – 45.

Поступила в редакцию

23 мая 2011 г.

Пахомов Александр Николаевич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Электротехнические комплексы и системы» Политехнического института Сибирского федерального университета. Тел. 227-57-12. E-mail: pnalex@mail.ru

Коротков Максим Федорович – студент кафедры «Электротехнические комплексы и системы» Политехнического института Сибирского федерального университета. E-mail: hamsterboo@mail.ru

УДК 621.314.21

ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

В.К. Ванин, М.Г. Попов, С.О. Попов

Разработано программное обеспечение для исследования динамических режимов энергосистемы, включающее в себя усовершенствованную модель силового трансформатора и измерительного тракта его защиты. Автоматизированы отдельные этапы разработки уточнённых математических моделей трансформаторов.

Ключевые слова: силовой трансформатор, трансформатор тока, математическая модель, устройства релейной защиты и автоматики, режимы работы силовых трансформаторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ванин В.К., Попов С.О. Вторичные преобразователи для интеллектуальных устройств управления, защиты и диагностики электрооборудования энергосистем // Изв. вузов «Электромеханика». Спецвып. «Диагностика энергооборудования». 2010. С. 33 – 36.
2. Ванин В.К., Попов М.Г., Попов С.О. Повышение эффективности дифференциальных защит энергетического оборудования // Научно-технические ведомости / СПбГПУ. 2011. № 3. С. 50 – 55.
3. РД 153-34.0-20.527-98 Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования.
4. Гараева Н. Р., Медина Гарай К. Э., Попов М. Г. Разработка методики синтеза усовершенствованных математических моделей автотрансформатора // Изв. вузов Электромеханика. Спецвып. «Диагностика энергооборудования». 2010. С. 28 – 30.
5. Наумов В.А., Шевцов В.М. Математические модели трансформаторов тока в исследованиях алгоритмов дифференциальных защит // Электрические станции. 2003. № 3. С. 51 – 55.
6. Попов М. Г. Исследование и выбор методов численного интегрирования жестких уравнений электромеханических переходных процессов электроэнергетических систем // Научно-технические ведомости / СПбГПУ. 2006. № 5, Т. 1. С. 89 – 93.
7. ГОСТ 18685-72 (2004) Трансформаторы тока и напряжения. Термины и определения.

Поступила в редакцию

5 июля 2011 г.

Ванин Валерий Кузьмич – д-р техн. наук, зав. кафедрой «Электрические станции и автоматизация энергосистем» Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

Попов Максим Георгиевич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрические станции и автоматизация энергосистем» Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

Попов Станислав Олегович – аспирант кафедры «Электрические станции и автоматизация энергосистем» Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

УДК 621.31

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСШИХ ГАРМОНИК НАПРЯЖЕНИЯ НА СТОРОНЕ 0,4 кВ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПОДСТАНЦИЙ КАК ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ПРИЗНАК ОДНОФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ В СЕТЯХ 6 – 10 кВ

А.Г. Латипов

Рассматривается возможность применения параметров высших гармонических составляющих в сетях 6 – 10 кВ, возникающих при появлении однофазных замыканий на землю в качестве диагностического признака.

Ключевые слова: однофазные замыкания на землю, высшие гармонические составляющие

ЛИТЕРАТУРА

1. Шуин В., Сарбеева О., Чугрова Е. Токовые защиты от замыканий на землю. Исследование динамических режимов функционирования // Новости электротехники. 2010. № 2.
2. Шалин А. Замыкание на землю в линиях электропередачи 6 – 35 кВ. Особенности возникновения и приборы защиты // Новости электротехники. 2010. № 3.
3. ГОСТ Р 52735-2007. Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1 кВ. М., 2007. 39 с.
4. Ульянов С.А. Электромагнитные переходные процессы. М.: Энергия, 1970. 518 с.
5. Рыжов Ю.П. Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения: учебник для вузов. М.: Издательский дом МЭИ, 2007. 488 с.
6. Переходные процессы в электроэнергетических системах: учебник для вузов / И.П. Крюков, В.А. Старшинов, Ю.П. Гусев, М.В. Пираторов; под ред. И.П. Крюкова. М. Издательский дом МЭИ, 2008. 416 с.

Латилов Альмир Гамирович – аспирант Казанского государственного энергетического университета. E-mail: vagapov@list.ru

УДК 621.316.925.2:621.314.224

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПЕРВИЧНОГО ТОКА В ЗОНЕ НАСЫЩЕНИЯ МАГНИТОПРОВОДА ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА

А.А. Дегтярев

Предложен способ компенсации свободной аperiodической составляющей тока во вторичной цепи, возникающей при насыщении магнитопровода трансформатора тока.

Ключевые слова: трансформатор тока, компенсация аperiodической составляющей, восстановление первичного тока, насыщение магнитопровода трансформатора тока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кужеков С.Л., Нудельман Г.С. Обеспечение правильной работы микропроцессорных устройств дифференциальной защиты при насыщении трансформаторов тока // Изв. вузов. Электромеханика. 2009. № 4. С. 12 – 18.
2. Кужеков С.Л., Сербиновский Б.Б. Выделение основной гармоники сигнала трансформатора тока в режиме насыщения. СПб: ОЭЭП РАН, 2003. 39 с.

Поступила в редакцию

24 апреля 2011 г.

Дегтярев Андрей Александрович – аспирант кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий и городов» Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). E-mail: aad_new@mail.ru

УДК 621.31

РАСЧЁТ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ

А.И. Федотов, Н.В. Роженцова, Г.В. Вагапов

Приводится описание использования метода математического моделирования при планировании электропотребления для производств с продолжительным графиком работы. Метод математического моделирования позволяет получать уточнённые значения потребляемой мощности для различных значений производительности, что позволит снизить затраты на оплату электроэнергии.

Ключевые слова: снижение электропотребления, планирование, режимы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тайц А.А. К вопросу о методике нормирования удельных расходов электроэнергии // Промышленная энергетика. 1944. № 4. С. 1 – 3.
2. Снижение затрат на электроэнергию для производств с продолжительным режимом работы / А.И. Федотов, Г.В. Вагапов // Изв. вузов. Проблемы энергетики. 2010. № 3-4. С. 68 – 72.
3. Автоматизированное проектирование и расчёт шнековых машин: монография / М.В. Соколов [и др.]. М.: Изд-во «Машиностроение – 1», 2004.
4. Торнер, Р.В. Основные процессы переработки полимеров. Теория и методы расчёта. М.: Химия, 1972.
5. Торнер Р.В., Акутин. М.С. Оборудование заводов по переработке пластмасс. М.: Химия, 1986.
6. Бредихин А.В. Экструзионная установка для производства изделий из высоконаполненных полимерных композиций: дис. ... канд. тех. наук. Белгород, 2003.
7. Вагапов Г.В. Планирование электропотребления технологических линий по производству гранулированного полиэтилена: дис. ... канд. тех. наук. Казань, 2009.
8. Машины и аппараты пищевых производств: учеб. для вузов / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков [и др.]. М.: Высш. шк., 2001.
9. Гиберов З.Г. Механическое оборудование заводов пластических масс. М.: Машиностроение, 1977.

Поступила в редакцию

24 января 2011 г.

Федотов Александр Иванович – д-р техн. наук, профессор кафедры «Электроэнергетические системы и сети» Казанского государственного энергетического университета. Тел. (843) 298-41-30.

Роженцова Наталья Владимировна – канд. техн. наук, профессор кафедры «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений» Казанского государственного энергетического университета. Тел. (843) 522-93-78.

УДК 621.336.2

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЗНОСА КОНТАКТНЫХ ПАР УСТРОЙСТВ ТОКОСЪЁМА МОНОРЕЛЬСОВОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА

О.А. Сидоров, С.А. Ступаков, В.М. Филиппов

Рассмотрена проблема оптимального выбора материалов контактных пар устройств токосъёма монорельсового электрического транспорта. Приведены результаты экспериментальных исследований износа контактных пар из различных материалов. Экспериментальные исследования выполнены на специализированной установке, созданной в Омском государственном университете путей сообщения. Результаты эксперимента использованы при прогнозировании износа контактных пар устройств токосъёма.

Ключевые слова: контактная пара, установка возвратно-поступательного типа, механический и электрический износ, анодно- и катодно-поляризованные контактные элементы, прогнозирование износа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. на полезную модель №58463. МПК В60L 3/12. Устройство для исследования скользящего контакта между токоприёмником и токопроводом / О.А. Сидоров, С.А. Ступаков, А.С. Голубков, А.Н. Кутькин, В.М. Филиппов. Заявл. 29.06.2006; опубл. 27.11.06, Бюл. № 33.
2. Михеев В.П., Сидоров О.А., Саля И.Л. Исследование и прогнозирование износа контактных пар устройств токосъёма // Изв. вузов. Электромеханика. 2003. № 5. С. 74 – 79.

Поступила в редакцию

16 марта 2011 г.

Сидоров Олег Алексеевич – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Электроснабжение железнодорожного транспорта» Омского государственного университета путей сообщения. E-mail: sidorovoa@omgups.ru

Ступаков Сергей Анатольевич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Прикладная математика и механика» Омского государственного университета путей сообщения. E-mail: stupakov1@yandex.ru

Филиппов Виктор Михайлович – аспирант кафедры «Электроснабжение железнодорожного транспорта» Омского государственного университета путей сообщения. E-mail: fvm-omgups@mail.ru

УДК 621.311.1.016.312

РАСШИРЕНИЕ ГРАНИЦ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИБЛИЖЁННОЙ ФОРМУЛЫ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ МОДУЛЯ ВЕКТОРА ПРЯМОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ В ТРЁХФАЗНОЙ ТРЁХПРОВОДНОЙ СИСТЕМЕ УПРОЩЁННЫМ МЕТОДОМ

В.В. Савиных, В.В. Тропин

В более широких границах установлена погрешность приближённой и удобной в электротехнической практике формулы определения вектора прямой последовательности, допускаемой ГОСТ 13109-97.

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

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 13109-97. Электрическая энергия. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Дата введения 1999-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1998.
2. Савиных В.В., Тропин В.В. Геометрические и аналитические соотношения между ортогональными и симметричными составляющими тройки векторов трёхфазной системы координат // Изв. вузов. Электромеханика. 2010. № 6. С. 74 – 79.

Поступила в редакцию после доработки

14 апреля 2011 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)226-36-02. E-mail: tropin.V09@mail.ru
