

Некоторые вопросы анализа статической устойчивости электроэнергетических систем

ЛОХАНИН Е.К., РОССОВСКИЙ Е.Л., ГАРАЕВ Ю.Н., МОРОШКИН Ю.В., ГЛАГОЛЕВ В.А.

Показано, что в изолированных энергосистемах наряду с нарушением устойчивости по углу возможно нарушение статической устойчивости по частоте. На базе уравнений Парка-Горева рассматриваются основные положения методики исследования статической устойчивости, основанной на расчете и анализе переходных процессов, вызванных малыми возмущениями скольжений роторов электрических машин. При этом анализ колебаний роторов проводится относительно синхронно вращающейся оси.

Ключевые слова: энергосистема, переходные процессы, статическая устойчивость, анализ устойчивости

Способ обеспечения чувствительности защит и улучшения условия ограничения перенапряжений при однофазном замыкании на землю в электрических сетях 6–10 кВ с комбинированным заземлением нейтрали

МАНИЛОВ А.М., БАРНА А.А., МЕЛЬНИК Д.А.

Рассмотрен способ заземления нейтрали с использованием двух последовательно соединенных резисторов, которые создают благоприятные условия для ограничения перенапряжений при однофазных замыканиях на землю. При этом обеспечивается чувствительность ненаправленной токовой защиты нулевой последовательности благодаря низкоомному заземлению нейтрали и возможность ее действия на сигнал в связи с последующим переводом сети в режим с высокоомным сопротивлением нейтрали.

Ключевые слова: электрические сети, однофазное замыкание на землю, заземляющий резистор, ограничение перенапряжений, чувствительность защиты

Радиоизлучение коронного разряда и шаровая молния

НИКИТИН А.И., НИКИТИНА Т.Ф., ВЕЛИЧКО А.М.

Приведены результаты исследований мощности радиоизлучения коронного разряда между иглами и плоскостью в оптическом диапазоне и в радиодиапазоне (5 кГц–10 МГц). Свечение разряда идентифицировано как излучение молекул NO₂. В положительной короне с матрицы с 409 иглами на 1 Вт энергии, вложенной в разряд, в радиодиапазоне излучалась мощность 0,7 мкВт. Радиоизлучения отрицательной короны обнаружено не было. Приведено объяснение найденного эффекта и дана оценка мощности радиоизлучения коронного разряда шаровой молнии.

Ключевые слова: коронный разряд, радиоизлучение, шаровая молния

Расчет электродинамических процессов в импульсном трансформаторе тока – согласующем устройстве «дискового» типа

БАТЫГИН Ю.В., ГНАТОВ А.В., ТРУНОВА И.С.

Проведен расчет электродинамических процессов в импульсном трансформаторе тока, который используется как согласующее устройство «дискового» типа. Вычислен коэффициент трансформации по току – основная электродинамическая характеристика согласующего устройства. Определены временные и амплитудные характеристики индуцированного тока. Полученные результаты проиллюстрированы численными оценками для реальных ситуаций в практике магнитно-импульсной обработки металлов.

Ключевые слова: магнитно-импульсная обработка металлов, импульсный трансформатор тока, согласующее устройство, электродинамические процессы, индуктор, индуцированный ток

Устойчивость, точность и быстродействие самообучающихся мехатронных электроприводов циклического действия

НИКОЛЬСКИЙ А.А.

Рассмотрены особенности самообучающихся электроприводов, предназначенных для точного воспроизведения повторяющихся движений. Способность к самообучению обеспечивается применением в контуре управления особого линейного динамического звена – периодического интегратора (ПИ). Его присутствие

определяет специфику итерационных процессов самообучения с точки зрения устойчивости, сходимости, предельно достижимой точности и возможных способов коррекции динамических свойств объекта управления. Показано, что все базовые РИ могут быть представлены единой структурой. При этом область допустимого по условиям устойчивого самообучения расположения на комплексной плоскости годографа комплексного коэффициента усиления объекта управления зависит от вида РИ и может быть уже, шире или равна области гиперустойчивости. При использовании идеального дифференцирования высокого порядка, чистого опережения, учета распределённости параметров мехатронных узлов и т.п. Предложенные способы коррекции сравниваются между собой по точности и темпу сходимости процесса самообучения. Проведенный анализ влияния помех показал, что в циклических самообучающихся системах необходимо принимать специальные меры, исключающие эффект накопления случайных возмущений в РИ.
Ключевые слова: самообучающиеся электроприводы, циклические системы управления, устойчивость, точность, быстродействие

Моделирование электромагнитных процессов в многофазных синхронных двигателях с постоянными магнитами
МАРТЫНОВ В.А., ГОЛУБЕВ А.Н.

При моделировании динамических режимов m -фазных синхронных двигателей принимаются допущения о гладком заворе машины и отсутствии насыщения магнитопровода, что снижает степень корректности исследования энергетических и виброшумовых характеристик. В статье использованы дифференциальные уравнения электрического состояния ветвей и электромагнитного момента m -фазного синхронного двигателя. Представлена математическая модель такого двигателя с постоянными магнитами, учитывающая реальное распределение магнитного поля в активной зоне машины с учетом насыщения магнитной цепи, дискретного распределения многофазной обмотки статора по пазам и перемещения зубчатого сердечника статора относительно ротора с постоянными магнитами. Предложен метод решения дифференциальных уравнений машины на основе предварительных полевых расчетов. Рассмотрен вариант построения электропривода с улучшенными энергетическими и виброшумовыми характеристиками.

Ключевые слова: многофазный синхронный двигатель, постоянные магниты, электромагнитные процессы, моделирование

Расчет магнитного мультипликатора
АФАНАСЬЕВ А.А.

Рассматривается методика аналитического расчёта двухступенчатого магнитного редуктора. Приводятся примеры реализации методики и численного анализа рассеяния магнитов. Результаты сравниваются с известными данными численного расчёта.

Ключевые слова: магнитный мультипликатор, удельные магнитные проводимости, метод натяжений, рассеяние магнитов

Формирование уравнений состояния линейных электрических цепей с обобщенными индуктивными сечениями и емкостными контурами
КУРГАНОВ С.А., ФИЛАРЕТОВ В.В.

Доказано существование уравнений состояния для независимых переменных в цепях с управляемыми источниками, содержащих обобщенные индуктивные сечения и емкостные контуры. Предлагается методика формирования уравнений состояния минимальной размерности без трудоемких операций исключения зависимых переменных.

Ключевые слова: уравнения состояния, индуктивное сечение, емкостный контур, управляемые источники

Исследование резонансных явлений в ферритовых образцах
САНДОВСКИЙ В.А.

Приведены результаты экспериментального исследования резонансных явлений в ферритовом стержне. Выявлено семь дискретно расположенных зон в диапазоне частот от 70 до 200 кГц, в которых зависимости фазы и амплитуды колебаний от частоты проявляются непрерывно и в основном монотонно. В этом же диапазоне в промежутках между зонами выявлены участки резонансного поглощения сигнала. Результаты приведены в виде графиков на комплексной плоскости, а также в виде зависимости амплитуды сигнала от возбуждающей частоты. Резонансное поглощение объясняется на основе общей теории твердого тела и теории колебаний в резонансных системах. Описаны методика измерений и схема экспериментальной установки.

Ключевые слова: ферромагнитный резонанс, резонансный контур, феррит, электромагнитное поле, поглощение сигнала, обменная энергия

Моделирование знаний по теоретической электротехнике
БУТЫРИН П.А., ШАКИРЗЯНОВ Ф.Н.

Карл Адольфович Круг (К 140-летию со дня рождения ученого)
БУТЫРИН П.А., ШАКИРЗЯНОВ Ф.Н.