

Многополосные синхронные генераторы с постоянными магнитами для ветроэнергетических установок
КОВАЛЕВ Л.К., КОВАЛЕВ К.Л., ТУЛИНОВА Е.Е., ИВАНОВ Н.С.

Разработана методика аналитического расчета двумерных магнитных полей в активной зоне синхронных электрических машин (СМ) с постоянными магнитами (ПМ) применительно к их использованию в ветроэнергетике. Получены аналитические соотношения для определения выходных параметров СМ с ПМ с учетом геометрии активной зоны, числа пар полюсов и магнитных характеристик материалов, в том числе при применении высокотемпературных сверхпроводников (ВТСП) на роторе. Выведены критериальные зависимости для расчета ЭДС и главного индуктивного сопротивления СМ с ПМ с учетом геометрии машины, наличия или отсутствия ВТСП элементов на роторе и электрофизических свойств используемых материалов. Приведена методика оценки параметров синхронных генераторов с ПМ для ветроэнергетических установок (ВЭУ) большой мощности.

Ключевые слова: синхронный генератор, постоянные магниты, ветроэнергетическая установка, аналитический расчет

Определение предельных режимов электроэнергетической системы на основе матрицы собственных и взаимных проводимостей ЭДС эквивалентных генераторов
СОБОЛЕВА М.А., ФИШОВ А.Г.

Предлагается использовать данные синхронизированных векторных измерений режимных параметров электроэнергетических систем (ЭЭС) для мониторинга запасов устойчивости и допустимости параметров режимов ЭЭС. Основа технологии мониторинга – актуальная матрица комплексных коэффициентов электрической связи между ЭДС генераторов (эквивалентных генераторов), так называемая матрица собственных и взаимных проводимостей ЭДС (СВП ЭДС) генераторов. Рассмотрены возможности и особенности применения получаемой (идентифицируемой) в ходе переходного процесса матрицы СВП ЭДС эквивалентных генераторов.

Ключевые слова: электроэнергетическая система, устойчивость, векторные измерения, режимы энергосистемы

Определение чувствительных узлов электроэнергетических систем на основной частоте и высших гармониках

БАРАНОВ И.Л., ЧЕМБОРИСОВА Н.Ш.

Для анализа и управления режимами электроэнергетических систем проводится оценка чувствительности (сенсорности) узлов, т.е. реакция их напряжений на изменение реактивной мощности нагрузки. Сопоставлены методики оценки сенсорности рассматриваемых узлов по значениям сальдо-проводимостей и данным сингулярного анализа матриц Якоби в полной, сокращенной и упрощенных (блочной -диагональной, блочной и ленточной) формах. Приведены результаты моделирования распространения высших гармоник напряжения по электрической сети, показывающие значительную несинусоидальность напряжения в наиболее сенсорных узлах.

Ключевые слова: энергосистемы, напряжение, реактивная мощность, матрица Якоби, узловые проводимости, несинусоидальность напряжения, моделирование

Условия успешной плавки гололеда на изолированных проводах воздушных линий

ФИГУРНОВ Е.П., ЖАРКОВ Ю.И., ПЕТРОВА Т.Е.

Приведена уточненная методика определения токов, времени плавки и метеорологических условий, при которых возможна успешная плавка гололеда.

Ключевые слова: электрические сети, плавка гололеда, токи плавки, математическая модель

Электродинамическая модель шаровой молнии

БАРАНОВ М.И.

Предложена электродинамическая модель шаровой молнии, содержащая внутреннее высокотемпературное тороидальное ядро и внешнюю высокополяризованную водяную оболочку. Основу ядра такого вида молнии составляют элементарные электронные высокотемпературные микроторы, образованные в воздушной атмосфере вблизи силовых каналов разряда линейной молнии или другого разряда с током короткого замыкания нерелятивистскими электронами, которые одновременно вращаются с циклотронной частотой по ларморовским радиусам и движутся по кругу вдоль силовых линий магнитной индукции в зоне изгиба указанных разрядных высокоионизированных каналов. Спирально-кольцевые электронные токи ядра этой молнии генерируют вокруг него сильное импульсное азимутальное магнитное поле и сверхсильное вихревое радиальное электрическое поле. Выполненные эксперименты по созданию в лаборатории сферических низкоэнергетических плазматических подтвердили некоторые положения предложенной модели шаровой молнии.

Ключевые слова: электрический разряд, линейная и шаровая молния, плазмиды, ток, магнитное поле, электрическое поле, моделирование

Управление динамикой импульсных преобразователей постоянного напряжения
АНДРИЯНОВ А.И., БУЛОХОВ Н.М., МИХАЛЬЧЕНКО Г.Я.

Предложен метод управления нелинейной динамикой в области мультистабильности для импульсных систем управления преобразователями постоянного напряжения. Разработан гибридный алгоритм управления на базе двух методов, учитывающий все возможные варианты возникновения нежелательных режимов в системе. Предложенный алгоритм базируется на методе линеаризации отображения Пуанкаре.
Ключевые слова: импульсные преобразователи постоянного напряжения, широтно-импульсная модуляция, замкнутые системы управления, хаотическая динамика, метод линеаризации отображения Пуанкаре

Особенности теории и расчета индукционных электромагнитных насосов

ВИТКОВСКИЙ И.Н., КИРИЛЛОВ И.Р., МАЛКОВ А.А., ОБУХОВ Д.М., ПРЕСЛИЦКИЙ Г.Б., СТЕПАНОВ В.В., ТАЛАЛОВ В.А.

Рассмотрены основные вопросы теории индукционных электромагнитных насосов (ЭМН) и современные методы их расчета. Приводится анализ электромагнитных, тепловых и прочностных характеристик ЭМН. Проведено сравнение расчетных и экспериментальных значений основных параметров ЭМН.

Ключевые слова: электромагнитный насос, методы расчета, анализ характеристик, сравнение расчета и эксперимента

Интервальные и двусторонние методы расчета магнитных систем

НЕКРАСОВ С.А.

Рассматриваются интервальные и двусторонние варианты цепевых методов расчета магнитных систем электромагнитных приводных механизмов. Предложенные методы позволяют находить решение с гарантированной точностью и с учетом погрешности в исходных данных задачи.

Ключевые слова: приводные механизмы, магнитная система, погрешность, точность, методы расчета

Фазоповоротные устройства с тиристорными коммутаторами для активно-адаптивных сетей

АСТАШЕВ М.Г., ПАНФИЛОВ Д.И.

Рассмотрены основные характеристики фазоповоротных устройств с тиристорными коммутаторами, обеспечивающие возможность их эффективного применения в активно-адаптивных электрических сетях. Показаны основные особенности проектирования фазоповоротных устройств с коммутаторами на базе силовых полупроводниковых приборов.

Ключевые слова: фазоповоротное устройство, фазоповоротный трансформатор, активно-адаптивная сеть, управляемые линии переменного тока, тиристорный коммутатор, цифровая система управления

Современная учебно-исследовательская лаборатория теории электромагнитного поля

БУТЫРИН П.А., ШАКИРЗЯНОВ Ф.Н.

Рассмотрены проблемы создания современной универсальной учебно-исследовательской лаборатории электромагнитного поля, решающие главную образовательную задачу – слияние процесса получения знаний с наукой и практикой. Указаны темы учебных и исследовательских работ, которые могут быть выполнены на стендах лаборатории. Опыт проведения таких работ подтвердил их эффективность и большую отдачу в учебной и научной деятельности.

Ключевые слова: лаборатория теории электромагнитного поля, проблемы создания, учебно-исследовательские работы