

### **Оценка эффективности конструктивного исполнения постоянных магнитов для низкоскоростных синхронных генераторов на основе расчета магнитного поля**

АНТИПОВ В.Н., КРУЧИНИНА И.Ю., ГРОЗОВ А.Д., ИВАНОВА А.В.

Рассмотрены варианты систем возбуждения низкоскоростных синхронных машин при тангенциальном и радиальном намагничивании постоянных магнитов. На основе моделирования магнитного поля методом конечных элементов выполнено сравнение различных систем возбуждения и определен диапазон частот вращения, при которых следует отдать предпочтение тому или иному конструктивному исполнению.

**Ключевые слова:** синхронный генератор, постоянные магниты, моделирование, метод конечных элементов.

This paper deals with the design of permanent magnet synchronous machines when tangential or radial magnetization is used. By the FEA study of magnetic fields different excitation systems comparison has been made and the speed of rotation range for one or another design has been specified.

**Key words:** synchronous generator, permanent magnets, modelling, FEA.

### **Контроль спрессованности сердечника статора на работающем турбогенераторе**

ГРИГОРЬЕВ А.В.

Представлен инновационный способ контроля и оценки спрессованности сердечника статора турбогенератора, предназначенный для использования непосредственно в процессе работы турбогенератора без вмешательства в режим его эксплуатации.

**Ключевые слова:** турбогенератор, сердечник статора турбогенератора, техническая диагностика.

Here is presented the innovative way of the monitoring and estimation of the turbogenerator stator core density. This way is intended for a direct use during work of a turbogenerator without interfering into a process of its operation.

**Key words:** turbogenerator, turbogenerator stator core, technical diagnostics.

### **Перспективное направление развития асинхронных двигателей малой мощности**

ПАШКОВ Н.И.

Проанализированы конструкция и технология изготовления асинхронных двигателей малой мощности с целью снижения материалоемкости и трудоемкости изготовления. Показано, что торцовая конструкция асинхронных электродвигателей малой мощности является наиболее предпочтительной для улучшения технико-экономических показателей и снижения себестоимости изготовления.

**Ключевые слова:** электродвигатель, конструкция, технология, материалоемкость, трудоемкость.

The design and manufacturing technology of low power induction motors to reduce consumption of materials and labor intensity of production. The is shown that the frontal design of induction motors of low power is the most preferable for improving the technical and economic performance and reduce production costs.

**Key words:** motor, construction, technology, materialen-bone, complexity.

### **Управление асинхронной машиной в условиях минимума реактивной мощности**

ФИЛЮШОВ Ю.П., ФИЛЮШОВ В.Ю.

Рассмотрен синтез управляющих воздействий, обеспечивающих оптимальную работу асинхронной машины с короткозамкнутым ротором.

**Ключевые слова:** электропривод переменного тока, асинхронная машина, оптимальное управление, быстроедействие.

This paper considers the optimal control synthesis of asynchronous machine with squirrel-cage rotor.

**Key words:** alternating current electric drive, optimum control, functions of a power condition, maximum principle.

#### **Двухмассовая тепловая модель асинхронного двигателя**

АНУЧИН А.С., ФЕДОРОВА К.Г.

Рассмотрен вопрос определения параметров двухмассовой тепловой модели асинхронного электродвигателя. Показано, что двухмассовая модель более точно определяет тепловое состояние двигателя, чем одномассовая. Результаты могут быть использованы для реализации функций защиты от перегрева двигателя в системах управления преобразователей частоты и при выборе мощности частотно-регулируемого асинхронного электропривода.

**Ключевые слова:** асинхронный двигатель, проверка нагрева, выбор двигателя, тепловая модель.

The method of parameter estimation for induction motor two-mass thermal model is described. It is shown that two-mass thermal model is more accurate than single-mass model. Results can be implemented in control system protection functions of frequency converters and can help in selection of variable frequency induction drive.

**Key words:** induction motor, overheat test, heating, selection of the rated power, thermal model

#### **Управляемый компенсатор реактивной мощности электровоза**

САВОСЬКИН А.Н., КУЛИНИЧ Ю.М., ДУХОВНИКОВ В.К.

Рассмотрено устройство для плавной компенсации реактивной мощности электровоза, выполненного на основе пассивного компенсатора, вольтодобавочного трансформатора и автономного инвертора напряжения. Математическое моделирование различных режимов работы электровоза с таким компенсатором показало высокую эффективность предложенного устройства.

**Ключевые слова:** электровоз, компенсатор реактивной мощности, качество электрической энергии, математическое моделирование, гармонический состав тока.

The device for smooth compensation of jet capacity of the electric locomotive made on the basis of the passive jack and the booster transformer is considered. In order to determine the effectiveness of the offered device's work, the mathematical modeling of various operation modes of an electric locomotive has been made.

**Key words:** electric locomotive, compensator of reactive power, quality of electric energy, mathematical modelling, harmonious structure of a current.

#### **Анализ динамических характеристик канала отклонения луча в электронно-лучевой установке**

РУБЦОВ В.П., ЩЕРБАКОВ А.В.

Рассматривается принцип построения системы управления магнитным отклонением луча в электронно-лучевой установке. На основе компьютерной модели, составленной в пакете Matlab/Simulink, рассчитываются частотные характеристики канала управления магнитным отклонением луча в электронно-лучевой установке.

**Ключевые слова:** электронно-лучевая технологическая установка, магнитное отклонение луча, частотная характеристика, системы управления.

The principle of the magnetic deflection system control of the beam in the electron-beam unit is considered. Based on the computer model compiled in the package Matlab / Simulink, the frequency response of the magnetic deflection of the beam control channel in the electron-beam unit are calculated.

**Key words:** electron beam technological equipment, magnetic beam deflection, frequency response, control system.

### **Математическое моделирование полного переходного сопротивления идеализированной сильноточной контактной системы электролизеров и электрических аппаратов**

БЕЛЯЕВ В.Л., КУКЛЕВ Ю.В., ШАЛАГИНОВ А.А.

Предложена методика расчета полного переходного сопротивления идеализированной сильноточной контактной системы электролизеров с учетом искривления линий тока и термического сопротивления. Методика позволяет рассчитать полное переходное сопротивление с учетом различных параметров разнородных проводниковых материалов, чтобы правильно подобрать разнородные материалы и минимизировать электрические потери на межванной ошиновке.

**Ключевые слова:** электролизеры, сильноточная контактная система, полное переходное сопротивление.

Design procedure of full transitive resistance idealised high-current contact system of electrolyzers in view of a curvature of lines of a current and thermal resistance is done. The procedure allows to calculate full transitive resistance in view of various parameters diverse conductor materials properly to pick up diverse materials and to minimize electric losses on contact connections.

**Key words:** electrolyzers, high-current contact system, full transitive resistance, a design procedure.

### **Новые подходы к созданию энергоинформационных распределительных сетей**

ИЗМАЙЛОВ С.В., ШУЛЬГА А.Р., ШУЛЬГА Р.Н., ЗМИЕВА К.А.

Рассмотрена реализация энергоинформационных распределительных сетей на основе технологии компьютерных сетей, интернет-сервисов, распределенной генерации и устройств FACTS для накопления электроэнергии и управления потоком мощности. Указанные сети позволяют снизить пики нагрузки и резервные мощности генераторов системы, уменьшить потери и затраты потребителей.

**Ключевые слова:** энергоинформационная сеть, распределенная генерация, пики нагрузки, потери, затраты.

The realization of energy-distribution networks based on the technology of computer networks, Internet services, distributed generation and FACTS devices for energy storage and control the flow of power are considered. These networks can reduce the peak load and backup power generator systems, reduce losses and costs for consumers.

**Key words:** energy information network, distributed generation, peak loads, losses, costs.

### **Составные резонансные ключи**

ВОРОНИН П.А., ВОРОНИН И.П.

Представлены основные типы составных резонансных ключей с переключением при нулевом напряжении и нулевом токе, рассмотрены их основные свойства и характеристики. Показано, что применение данных ключей обеспечивает условия мягкой коммутации для всех ключевых компонентов схемы, включая основные, противофазные и вспомогательные.

**Ключевые слова:** резонансный ключ, комбинированный резонансный ключ, нулевое напряжение, нулевой ток.

Here is the research of main types zero voltage and zero current composite resonant switches, their main properties and characteristics are considered. It is shown that application of these switches provides soft switching commutation for all switching components of the circuit, including the main, opposition and auxiliary switches.

**Key words:** resonant switch, composite resonant switch, zero voltage, zero current.

### **Сравнительный анализ энергоэффективности скалярной и пространственно-векторной ШИМ в трёхфазном инверторе**

ТОМАСОВ В.С., УСОЛЬЦЕВ А.А.

С помощью математической модели трёхфазного инвертора исследованы и сопоставлены основные энергетические показатели при скалярной и пространственно-векторной ШИМ. Полученные результаты могут быть использованы при выборе алгоритма управления инвертором.

**Ключевые слова:** трёхфазный инвертор, энергоэффективность, широтно-импульсная модуляция, пространственно-векторная модуляция, выбор алгоритма управления.

Basic energy efficiency indicators of three phase inverter with scalar and space-vector PWM are investigated and compared. Obtained results one can use for choice of control algorithm.

**Key words:** three phase inverter, energy efficiency, pulse-wide modulation, space-vector modulation, choice of control algorithm.

### **Электротрансмиссия на базе вентильно-индукторного двигателя с независимым возбуждением**

КОЗАЧЕНКО В.Ф., ОСТРИРОВ В.Н., ЛАШКЕВИЧ М.М.

Рассматриваются перспективы и опыт применения вентильно-индукторного двигателя с независимым возбуждением для тягового электропривода. Возможность регулирования возбуждения позволяет приводу работать в широком диапазоне частот вращения при постоянстве мощности, при этом машина технологична и проста в изготовлении, а для управления подходит классический трехфазный инвертор.

**Ключевые слова:** вентильно-индукторный двигатель с независимым возбуждением, тяговый привод, электротрансмиссия.

It is considered application perspectives switched reluctance drive with independent external excitation for the traction electric drive. Possibility of regulation of excitation allows such drive to work in wide range of speeds at persistence of capacity, thus the machine is technological and simple in manufacture, and for control the classical three-phase inverter approaches.

**Key words:** perspectives switched reluctance drive with independent external excitation, traction electric drive.

### **ХРОНИКА**

1. Международной академии электротехнических наук — XX лет
2. XX Международная научно-техническая конференция «Проблемы автоматизированного электропривода. Теория и практика» (ПАЭП-2013)