

Тиристорные формирователи импульсов напряжения для управления высоковольтными коммутирующими электронными приборами ЛИПАТОВ В.С.

Показана эффективность применения коммутирующих высоковольтных электронно-лучевых вентилей (ЭЛВ) в системах электропитания электрофизических и других установок большой мощности. Отмечена новизна научно-технических решений при создании ЭЛВ с высокими электрическими параметрами. Дано обоснование применения однооперационных SCR-тиристоров для управления ЭЛВ. Проведен анализ и сделано обобщение принципов построения тиристорных формирователей импульсов напряжения.

Ключевые слова: источники питания, высоковольтные электронно-лучевые вентили, электронные коммутаторы, тиристорные формирователи импульсов напряжения.

The efficiency of the use of high-voltage switching electron-beam valves (EBV) in the power supply system of electrophysical and other large power plants. Marked by the novelty of the scientific and technical solutions to create EBV with high electrical parameters. Provide a rationale for the use of single-purpose SCR-thyristor control EBV. The analysis and generalization of the principles of the construction is done thyristor voltage pulse shapers.

Key words: power supplies, high voltage electron beam valves, electronic switches, thyristor voltage pulse shapers.

Уменьшение влияния токов подпитки дуги и переходных восстанавливающих напряжений в неполнофазных режимах ВЛ СВН ВОРОНИН В.А.

Одной из наиболее эффективных мер для решения проблем компенсации реактивной мощности, связанных с ограничением недопустимых уровней напряжения на линиях электропередачи сверхвысокого напряжения (СВН), является установка в сетях СВН дополнительных шунтирующих реакторов (ШР). Вместе с тем установка ШР приводит к возникновению резонансных перенапряжений при неполнофазных режимах работы электропередачи (например, в цикле ОАПВ), а также к появлению дугового канала отключенной фазы тока подпитки дуги, который препятствует быстрой деионизации дугового канала, и увеличению переходного восстанавливающего напряжения. В статье рассмотрены предусматриваемые в проектах мероприятия для уменьшения влияния токов подпитки дуги и переходных восстанавливающихся напряжений в неполнофазных режимах ВЛ СВН.

Ключевые слова: компенсация реактивной мощности, регулирование напряжения, ток подпитки дуги, переходное восстанавливающее напряжение.

One of the most effective means of reactive power compensation which is used for limitation of voltage level in EHV transmission lines consists in arrangement of additional shunt reactors. In the same time shunt reactors may cause resonance overvoltage in open-phase mode of operation (e.g. during single phase autoreclosure). It may also cause injection of additional arc feed current, which prevents the deionization of the arc channel, and increase of transient recovery voltage. The paper considers the measures, which are applied in design projects for mitigation of the influence of the arc feed current and transient recovery voltage in open-phase mode of operation of EHV lines.

Key words: reactive power compensation, voltage control, arc feed current, transient recovery voltage.

Оценка надежности электроснабжения с учетом качества электроэнергии
ВАЛЯНСКИЙ А.В., КАРТАШЕВ И.И., ШАРОВ Ю.В.

В настоящее время расчет показателей надежности электроснабжения узлов нагрузки выполняется без учета качества электроэнергии. В тоже время известно, что в системах электроснабжения, характеризующихся ухудшенными показателями качества электроэнергии, заметно увеличивается доля отказов сетевого оборудования. Как следствие возрастает недоотпуск электроэнергии и вызванный им ущерб.

Ключевые слова: качество электрической энергии, надежность электроснабжения, недоотпуск электроэнергии.

Currently, the valuation factors of reliability of power supply load nodes are performed without regard to the power quality. At the same time, we know that in power systems, characterized by deterioration in the power quality increases significantly the proportion of network equipment failures. As a consequence of increasing undersupply of electricity and caused them economic damage.

Key words: power quality, reliability of power supply, undersupply of electricity.

Метод вероятности факторов событий в приложении к оценке эффективности ветровых электростанций КУНЦЕВИЧ П. А.

Результаты эксплуатации ветроэнергетических установок (ВЭУ) противоречат прогнозам в отношении эффективности их использования, так как не учитывается уровень надежности. В статье предложен научный метод в прогнозировании производительности генерирующего оборудования – метод вероятности факторов событий применительно к ВЭУ.

Ключевые слова: ветроэнергетика, производительность, прогнозирование, метод, факторы, события, вероятность, надежность.

Results of operation of wind turbines (windmills) contradict the forecasts regarding the effectiveness of their use, since it does not take into account the level of reliability. In the article the scientific method in predicting the performance of the generating equipment – a method of probability factors for use in the event of wind turbines.

Key words: wind power, performance, forecasting method, factors, events, probability, reliability.

Методики расчета параметров цифрового ПИ-регулятора в электроприводе АНУЧИН А.С.

Рассмотрены различные методы расчета параметров цифрового ПИ-регулятора в составе микроконтроллерной системы управления. Показана адекватность замены широтно-импульсного преобразователя, системы измерения токов и микроконтроллера с цифровым регулятором эквивалентным инерционным звеном. Показана возможность реализации ПИ-регулятора предельного быстрого действия с выходом на задание за один период ШИМ.

Ключевые слова: электропривод, ПИ-регулятор, цифровые системы управления, предельное быстрое действие, микроконтроллер, контур тока.

This article considers various methods for digital PI-controller parameters calculation for microcontroller systems. It is shown that PWM VSI, measurement of currents and digital controller implementation in microcontroller can be replaced with exponential approach transfer function for the purpose of PI-controller parameters calculation. The possibility of setting time reduction to one PWM period without overshoot and ringing with PI-controller is shown.

Key words: electric drive, PI-controller, digital control, dead beat control, microcontroller, current loop.

Управление электромагнитным приводом клапана газораспределительного механизма двигателя внутреннего сгорания

ПАВЛЕНКО А.В., ГИЛЬМИЯРОВ К.Р., БОЛЬШЕНКО И.А.

Рассмотрен способ управления резонансным электромагнитным механизмом с поляризованной магнитной системой, обеспечивающий минимальную скорость посадки якоря, и соответственно клапана. Предложена комплексная математическая модель привода. Проведено численное исследование характеристик устройства для различных значений коэффициента вязкого сопротивления. Выполнено сравнение результатов математического моделирования с экспериментальными данными, подтверждена адекватность математической модели. Приведены результаты экспериментальных исследований устройства управления, реализующего предложенный способ.

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, газораспределительный механизм, электромагнитный привод, математическое моделирование, экспериментальные исследования.

A method for resonant electromagnetic control gear with a polarized magnetic system, which provides the minimum landing speed anchors, valves, respectively. A complex mathematical model of the drive. A numerical study of the characteristics of the device for different values of the coefficient of viscous resistance. The comparison of the results of mathematical modeling and experimental data, confirmed the adequacy of the mathematical model. The experimental results of control device, implementing the proposed method.

Key words: internal combustion engine, valves mechanism gas exchange, electromagnetic actuator, mathematical modeling, experimental investigations.

Анализ электромагнитных процессов в тяговой сети при взаимодействии электровозов в режимах рекуперации и тяги

САВОСЬКИН А.Н., ПУДОВИКОВ О.Е., ГАРБУЗОВ И.И.

В работе проведен анализ результатов моделирования электромагнитных процессов в системе «тяговая подстанция – контактная сеть – электровоз» при работе на фидерной зоне электровозов в режимах тяги и рекуперативного торможения на различном удалении от тяговой подстанции. Для моделирования использовался вычислительный комплекс реального времени. Рассмотрено взаимное влияние электровозов и исследовано распределение активной и реактивной мощностей в тяговой сети.

Ключевые слова: электровоз, тяга, рекуперативное торможение, фидерная зона, контактная сеть, математическое моделирование, вычислительный комплекс реального времени.

In that work was made the analysis of results electromagnetic processes simulation in the system “traction substation – catenary – electric locomotive” with electric locomotives working in traction and regenerative braking mode. The mathematical model was made with different electric locomotives disposal from the traction substation. For simulation was used real-time computing complex. The analysis of mutual influence and dispensing of active and reacting power also was made.

Key words: electric locomotive, traction, regenerative braking, feed zone, catenary, mathematical modeling, real-time computing complex.

Распределение температуры в паяных соединениях высокотемпературных сверхпроводников
БУЯНОВ Ю.Л.

Получены уравнения, позволяющие в аналитическом виде рассчитывать изменения температуры в паяных контактных соединениях токовводов с ленточными высокотемпературными сверхпроводниками. Предложенные методы расчета позволяют производить вычисления для различных состояний сверхпроводника и условий его охлаждения в среде газообразных и жидких криоагентов, а также исследовать тепловое состояние соединения в условиях тепловой изоляции.

Ключевые слова: высокотемпературные сверхпроводники, токовводы, паяные соединения сверхпроводников.

The analytical equations have obtained, which allow to calculate the temperature change in the solder contact joints current leads with tapes of high temperature superconductors. The proposed calculation methods allow computing for the different states of the superconductor and the conditions of cooling with gaseous and liquid cryogen, and explore the thermal state of the connection in condition of thermal insulation.

Key words: high-temperature superconductors; current leads; solder joints of superconductors.

Особенности пробоя в электрических кабелях с полимерной изоляцией

КРЫШТОБ В.И., ВЛАСОВ Д.В., МИРОНОВ В.Ф., АПРЕСЯН Л.А., ВЛАСОВА Т.В.,
РАСМАГИН С.И., КУРАТАШВИЛИ З.А.,
СОЛОВСКИЙ А.А.

Для большей части электрических кабелей в качестве полимерной изоляции используют композиции на основе поливинилхлорида, который чувствителен к тепловому старению. На примере наиболее распространенной полимерной изоляции – поливинилхлорида, подвергнутого предварительно операции частичного термолиза, имитирующего процесс его ускоренного старения, впервые показано, что в этом случае в результате процесса старения электропроводность поливинилхлорида может приобретать аномальный (не подчиняющийся закону Ома) характер. При этом наблюдаются переходы поливинилхлорида из состояния с обычной (низкой) проводимостью в состояние с аномально высокой проводимостью, носящие спонтанный неуправляемый характер. Особо обращает на себя внимание масштабный характер этих изменений, позволяющий легко переводить поливинилхлорид из состояния типичного диэлектрика в класс проводников. Отмечено, что способ устранения пожарной опасности в этом случае (путем максимально возможного устранения явления короткого замыкания по причине теплового старения полимерной изоляции) должен носить превентивный характер, как наиболее эффективный, простой и удобный.

Ключевые слова: полимерная изоляция электрических кабелей, тепловое старение, короткое замыкание, аномалия электропроводности.

It is known that most of the electrical cables use as insulation compositions based on polyvinylchloride. Like most polymers, the latter is quite sensitive to thermal aging, which is not without reason, to be one of the main causes of the various types of faults in the polymeric insulation, leading eventually to a short circuit and fire. On the example of the most common polymer insulator-PVC subjected to preliminary partial thermolysis, simulating the process of accelerated

aging, we for the first time show that in this case as a result of the aging process, the electrical conductivity of PVC can acquire abnormal (not obeying Ohm's law) character. In this case, transitions from a state with normal (low) conductivity of PVC into the state with an abnormally high conductivity was clearly observed, being spontaneous uncontrollable process. Especially the large-scale nature of these changes allowing easily transferring polyvinylchloride from a state of typical dielectric (insulator) in a class of conductors attracts attention.). Thus, another one of the most important features of a short circuit in the PVC insulation is opened. It is noted that the reduction of fire hazards in this case (by the maximum possible elimination of the phenomenon of short circuit due to thermal aging of polymeric insulation) should be preventive in nature, as the most effective, simple and convenient way.

Key words: polymeric insulation of electric cables, thermal aging, short circuit, conductivity anomaly.

Исследование неоднородности тонкопленочной структуры при помощи ферромагнитного резонанса

КОЗЛОВ В.И.

Линейные размеры тонкопленочных структур, используемых в различных устройствах микроэлектроники, достигают десятков миллиметров. При этом существенным фактором становится однородность структур по площади. Ферромагнитный резонанс как физический эффект, параметры сигнала которого связаны со многими физическими характеристиками объекта исследования (намагниченностью, константами анизотропии и др.), позволяет создать весьма удобный метод определения этих характеристик в разных участках объекта исследования.

Ключевые слова: тонкопленочная структура, ферромагнитный резонанс, намагниченность, константа анизотропии, неоднородность.

Line dimensions of thin film structures, used in different arrangements of microelectronic, are arrived dozens of millimeters. By that homogeneous of structures along area becomes an essential factor. Ferromagnetic resonance (FMR) as physical effect, characteristics of signal which are connected with many physical characteristics of the objective of investigation (magnetization, constantens of anisotropy a. o.), is turn out to highly convenient method of definition of these characteristics in different sections of the object of investigation.

Key words: thin film-structure, ferromagnetic resonance, magnetization, constanta of anisotropy, angomogeneous.