

Исследование коммутационных характеристик быстродействующего управляемого вакуумного выключателя

в однофазном режиме

АЛФЕРОВ Д.Ф., АХМЕТГАРЕЕВ М.Р., БЕЛКИН Г.С., БУДОВСКИЙ А.И., ЕВСИН Д.В., ИВАНОВ В.П., СИДОРОВ В.А.

Предложена и обоснована оригинальная схема построения быстродействующего управляемого вакуумного выключателя на основе комбинации управляемых вакуумных разрядников с вакуумными выключателями. Разработан и изготовлен экспериментальный образец одного полюса выключателя, приведены результаты исследования его коммутационных характеристик.

Ключевые слова: вакуумный выключатель, управляемая коммутация, управляемый вакуумный разрядник, вакуумные дугогасительные камеры.

In the article it is described the original hybrid circuit breaker combined with vacuum discharger. It device has control fast commutation of circuits. It is developed an experimental model for the single phase regime of operating. The investigation results of it confirmed very high commutation characteristics.

Key words: arc suppressions chamber, controlled commutation, vacuum circuit breaker, vacuum discharger.

Об изменении электрической прочности вакуумных дугогасительных камер по мере выработки электрического ресурса

АЛФЕРОВ Д.Ф., РЫЛЬСКАЯ Л.А., СИДОРОВ В.А.

Сравнивается электрическая прочность двух образцов вакуумных дугогасительных камер (ВДК) одного типа. Одна камера — новая, не подвергавшаяся после изготовления испытаниям на отключающую способность, и вторая камера со значительно (примерно на 70%) выработанным электрическим ресурсом. Испытания выполнены при воздействии напряжением стандартного грозового импульса. Показано, что в ВДК пробой за фронтом грозового импульса на спаде напряжения вызывается пробоями в экранной системе камеры. Обсуждаются возможные причины снижения электрической прочности экранной системы.

Ключевые слова: вакуумная дугогасительная камера, электрическая прочность, межконтактный промежуток, экранная система.

Dielectric strength of two samples of vacuum interrupters of one type is compared. One vacuum interrupter is a new one, not being tested for switching ability after manufacturing, and another one is vacuum interrupter with reduced service life (by 70 %). Dielectric strength tests are carried out with standard lightning pulse. Researches showed that the behind front of lightning pulse electric breakdowns are caused by electric breakdowns in screen system of the vacuum interrupter. The possible reasons of the screen system dielectric strength decrease are being discussed.

Key words: vacuum interrupter, dielectric strength, lightning pulse, contact gap, screen system.

Статические и динамические характеристики встречно-параллельного диода в составе переключающего силового модуля

ГОРБАТЮК А.В., ГРЕХОВ И.В., ГУСИН Д.В., ИВАНОВ Б.В.

Выполнено численное моделирование работы быстродействующего встречно-параллельного диода в силовом переключающем модуле автономного инвертора напряжения. Рассчитаны длительность переходного процесса запираания, статические и переходные тепловые потери в диоде в зависимости от электрофизических параметров его полупроводниковой структуры.

Ключевые слова: инвертор напряжения, антипараллельный диод, обратное восстановление, время жизни носителей, коэффициент инжекции.

Numerical simulation of the fast anti-parallel diode operation in a switching power module of a voltage source inverter is carried out. The turn-off transient duration, static and transient thermal losses in the diode are calculated as functions of physical parameters of the semiconductor diode structure.

Key words: voltage inverter, anti-parallel diode, reverse recovery, carrier lifetime, injection coefficient.

Формирование обобщённого индекса поляризации как параметра контроля состояния изоляционных промежутков

ЗЕНОВАЕ.В., ЧЕРНЫШЕВ В.А., ТАГАЧЕНКОВ А.М., КИСЛЯКОВ М.А.

Сконструирован параметр контроля состояния энергетического оборудования, обладающий свойствами обобщённого показателя и отличающийся избирательностью к виду и характеру структурных нарушений изоляционного промежутка. Обсуждается зависимость параметра контроля от времени жизни оборудования и определены условия её применения для прогнозирования оставшегося ресурса времени.

Ключевые слова: изоляционный промежуток, абсорбционный ток, силовые трансформаторы, изоляционная система, параметр контроля, обобщённый индекс поляризации.

Taking into account high sensitivity of electric parameters insulation designs to change of its structure, in work the parameter of the control of a condition of the power equipment is designed. By the nature the parameter possesses properties of the total parameter and differs selectivity to a kind and character of structural infringements insulation an interval. In work dependence of parameter of the control on time of a life of the equipment also is discussed and conditions of its application for forecasting the stayed resource of time are determined.

Key words: insulation an interval, absorption a current, power transformers, insulation systems, parameter of the control, the total index of polarization.

Тиристорно-конденсаторный регулятор напряжения генератора высоковольтных импульсов
КОПЕЛОВИЧЕА, ВАНЯЕВВВ, ХВАТОВСВ.

Приведено описание принципа действия тиристорно-конденсаторного регулятора напряжения генератора высоковольтных импульсов, предназначенного для электрофизических установок на базе мощных СВЧ приборов. Применение тиристорно-конденсаторного регулятора позволило уменьшить энергоёмкость накопительных конденсаторов, входящих в состав генератора и определяющих его основные технические характеристики. Получены аналитические выражения для расчёта параметров регулятора и приведены результаты его имитационного моделирования.

Ключевые слова: импульс, энергоёмкость, напряжение, тиристор, моделирование.

This paper presents new thyristor- capacitors voltage regulator of high voltage pulse generator for electro physical installations based on the different high power vacuum electron devices. Thyristor-capacitors voltage regulator allowed to reduce power intensity of the storage capacitors entering into it. Expressions for calculation of the power supply components parameters are developed and results of the power supply imitating modeling are reported.

Key words: pulse, power intensity, thyristor, modeling.

Токи включения силовых трансформаторов
ЛАЗАРОВ Н.С., ШУЛЬГАР Н., ШУЛЬГАА.Р.

Исследованы режимы включения ненагруженных силовых трансформаторов с целью выяснения влияния и ограничения соответственно бросков тока с учётом: схемы соединения обмоток, характеристик намагничивания, параметров замыкания, типа привода выключателя, значения и знака остаточного намагничивания. Сопоставлены данные расчёта, моделирования и измерений в части бросков тока включения. Полученные результаты позволяют повысить энергоэффективность оборудования за счёт снижения потерь и соблюдения показателей качества электроэнергии в переходных режимах.

Ключевые слова: включение, ненагруженный, трансформатор, намагничивание, ток, энергоэффективность.

The inclusion of not loaded power transformers are investigated on purpose of influence and restriction of a inrush current with the account: schemes of connection of windings, characteristics of magnetisation, parametres of an adjunction, type of a drive of the switch, size of residual magnetisation. The data of calculation, modelling and measurements of a inrush current are compared. The received results allow to raise power efficiency of the equipment of decrease in losses and observance of indicators of quality of the electric power in transitive modes.

Key words: inrush, not loaded, transformer, magnetizing, current, energy efficiency.

Распределение магнитной индукции вдоль полого стержня круглого сечения в постоянном однородном магнитном поле
МАТЮК В.Ф., ОСИПОВ А.А., СТРЕЛЮХИН А.В.

Приведены результаты и анализ экспериментальных исследований распределения усреднённой в поперечном сечении относительной магнитной индукции вдоль продольной оси полого цилиндрического ферромагнитного стержня круглого сечения, намагниченного однородным постоянным магнитным полем. Предложена новая формула для расчёта, особенностью которой является учёт толщины стенки стержня и зависимости магнитных характеристик его материала от значения намагничивающего поля. Проведено сравнение результатов расчёта и эксперимента для полых стержней с разной геометрией и различными магнитными характеристиками материала в широком диапазоне изменения намагничивающего поля. Показана область применения формулы.

Ключевые слова: полый цилиндрический стержень, постоянное магнитное поле, магнитная индукция, расчёт.

Results and the analysis of experimental researches of distribution of the relative magnetic induction averaged in cross-section section along a longitudinal axis of a hollow cylindrical ferromagnetic core of round section, magnetized by a homogeneous constant magnetic field are presented. Offered the new formula for the calculation which feature is the reference of a thickness of a wall of a core and dependence of magnetic characteristics of its material on size of a magnetizing field. Comparison of results of calculation and experiment for hollow cores with different geometry and various magnetic characteristics of a material in a wide range of change of a magnetizing field is spent. The formula scope is shown.

Key words: hollow cylindrical core, constant magnetic field, magnetic induction, calculation.

Выключатели с новыми защитными характеристиками для повышения качества защиты электрических сетей низкого напряжения
РАЙНИН В.Е., КОБОЗЕВ А.С.

Рассмотрены основные технические решения, обеспечивающие повышение качества защиты

электрических сетей низкого напряжения на базе автоматических выключателей с микропроцессорными расцепителями. Предложены новые защиты: от обрыва нулевого проводника в начале линии и от перекоса фаз (и связанным с этим чрезмерным увеличением напряжения питания однофазных потребителей) в случае обрыва нулевого проводника в любом месте длинной линии. Приведены примеры использования новых защит для электрических сетей разных структур и назначения.

Ключевые слова: автоматические выключатели, низкое напряжение, микропроцессорные расцепители.

Main technical decisions, providing increasing quality protection of protection of the low voltage electric networks on the basis of the circuit breakers with microprocessor trips were considered. Offered a new protection from breakaway of the zero conductor at the beginning of the line, and from misalignment of the phases (and resulting over-voltage of the consumers single-phase power supply) in the event of breakaway of the zero conductor in any place of the long line. Demonstrated examples of use of the new protections for electric networks of different structures and purposes.

Key words: circuit breaker, low voltage, microprocessor trips.

14-я Международная конференция по силовой электронике и управлению движением (14th International Power Electronics and Motion Control Conference, EPE^EMC 2010)

6—8 сентября 2010 г. в г. Охрид (Республика Македония) прошла 14-я Международная конференция по силовой электронике и управлению движением (the 14th International Power Electronics and Motion Control Conference, EPE-PEMC 2010).

Оценка температуры контактной системы вакуумных камер
ТКАЧЕНКО С.А., ЖАВОРОНКОВ М.А.

Рассмотрен один из способов определения износа контактной системы вакуумных дугогасительных камер без нарушения работоспособности коммутационного аппарата. Для подтверждения предложенного способа проводились ресурсные испытания вакуумного контактора LSM/TEL. В опыте длительно пропускался номинальный ток и измерялись температуры контрольных точек и переходное сопротивление. Разработана тепловая модель токоведущих частей аппарата. Результаты натурных испытаний использовались для проверки математической модели.

Ключевые слова: коммутационный аппарат, ресурс работы, износ, вакуумная камера, электрическая эрозия, нагрев.

The article is concerned with one way to definition of contact system consumption of vacuum arc-interruption chamber between functionality failures of switching module. In order to confirm the offered method the life tests of vacuum contactor LSM/TEL were carried out. The rated current was continued conducted, the temperature of checking points and the value of contact resistance were measured during test. Therewith the thermal model of conducting parts was also designed. The results of actual test were used for checking of the mathematical model.

Key words: vacuum contactor, contact system's wear, vacuum interruption chamber, electrical erosion, heating.