

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский государственный энергетический университет»

**XXI АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКИЙ
НАУЧНЫЙ СЕМИНАР, ПОСВЯЩЕННЫЙ
ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА**

5 – 6 декабря 2017 г.

Тезисы докладов

В трех томах

*Под общей редакцией ректора КГЭУ
Э. Ю. Абдуллазянова*

Том 1

Казань
2018

Для решения проблемы с отклонением напряжения применяют пункты автоматического регулирования напряжения (ПАРН) для напряжений 10 кВ.

При установке ПАРН в двух фазах напряжение регулируется в пределах $\pm 10\%$; при установке ПАРН в трех фазах – в пределах $\pm 15\%$.

Компенсация реактивной мощности (КРМ) приводит не только к уменьшению потерь активной мощности, но и к повышению показателей качества электроэнергии (ПКЭ). КРМ до 0 имеет положительный экономический эффект. Поскольку не редки случаи, когда необходимо повысить напряжение на 11 или 16%, что говорит об установке не двух, а трех ВДТ или не трех, а двух групп по два ВДТ, что обуславливает большие денежные затраты, возникает необходимость в определении эффективности совместного использования КРМ и ПАРН для повышения ПКЭ.

УДК 621.3.051.025

FACTS-ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

В.И. Миннигареев, Д.Р. Зиннатуллина
КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. М.Ш. Гарифуллин

В связи с урбанизацией ежегодно значительно повышается количество потребителей электрической энергии, из-за чего остро стоит вопрос о повышении пропускной способности ЛЭП, а также повышении надежности энергоснабжения. Управляемые системы передачи переменного тока – FACTS (Flexible Alternative Current Transmission Systems) – это современные устройства, способные повысить пропускную способность линий электропередачи и надежность электроснабжения, а также обеспечивающие устойчивость работы энергосистемы при разного рода возмущениях, обеспечивающие заданное (принудительное) распределение мощности по требованию диспетчера, уменьшающие потери в электрических сетях. Технологии FACTS решают задачу превращения электрической сети из пассивного устройства транспорта электрической энергии в активный элемент управления режимами работы. Огромное преимущество FACTS в том, что они способны поглощать или возвращать реактивную мощность.

В FACTS входят:

- устройства для продольной компенсации мощности;
- устройство поперечной компенсации мощности – ССКРМ (система статической компенсации реактивной мощности);
- фазосдвигающий трансформатор;
- статический синхронный компенсатор STATCOM, а также некоторые другие устройства.

Применение FACTS является альтернативой возведению новой ЛЭП. Внедрение данных технологий позволяет значительно сократить сумму капиталовложений. Как показывает опыт зарубежных стран, острую нехватку

электрической энергии можно решить использованием FACTS, благодаря чему повышали пропускную способность ЛЭП на 30%, значительно сократив при этом капиталовложения. Стоит отметить, что важной задачей является определение оптимальных мест установки технологий FACTS.

УДК 621.311.04

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ ЗАГРЯЗНЕННОГО ОПОРНОГО ИЗОЛЯТОРА ПУТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

**А.Э. Минуллина
КГЭУ, г. Казань**

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. Д.К. Зарипов

В современной энергетике рост электрических сетей приводит к увеличению количества загрязнённой изоляции. Загрязнения снижают электрическую прочность изоляции и вызывают поверхностное перекрытие. Это нарушает нормальное электроснабжение или разрушает аппаратуру. Методом конечных элементов можно моделировать физические поля и связи между ними, что обеспечивает большую эффективность за счет оптимизации использования процессорного времени и памяти.

В данной работе рассмотрен вопрос о распределении электрических полей загрязненной изолирующей конструкции. Рассмотрены электрофизические свойства изоляции. Составлена последовательность действий по созданию моделей в программе. Создана конечно-элементная модель опорного изолятора с нанесенным слоем загрязнения переменной проводимости. Получены графики напряженности электрического поля в области изолятора для различных состояний изолирующей конструкции (сухая, влажная, загрязненная).

Результаты моделирования показали, что при наличии загрязнения напряженность электрического поля на поверхности изолятора повышается и при определенном значении проводимости слоя загрязнения может превысить порог возникновения частичных разрядов ($\approx 3 \times 10^6$ В/м).

УДК 621.311.04

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ТЭЦ 340 МВт ПРИ НЕСИММЕТРИЧНЫХ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЯХ

**Р.Р. Мифтахов
КГЭУ, г. Казань**

Науч. рук. канд. физ.-мат. наук, доц. К.П. Чернов

В настоящее время в бакалаврских выпускно-квалификационных работах рассматривается только трехфазное симметричное короткое замыкание в электрической сети. Однако следует отметить, что такой вид замыкания наиболее редко встречается на практике. Часто авария начинается