

АО «НТЦ ФСК ЕЭС»

**Аннотированный бюллетень
новых поступлений
в техническую библиотеку**

2018 г. № 1

Москва, 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА	3
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ	4
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ	6
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ	8
ВОЗДУШНЫЕ И КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ	9
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. ИЗОЛЯЦИЯ	12
РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА, ТЕЛЕМЕХАНИКА, СВЯЗЬ	19
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ	21
КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ	21
ПРОЧИЕ ВОПРОСЫ	24

ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА

1. Молодюк В.В., Исамухамедов, Баринов В.А. Основные проблемы электроэнергетики России и пути их решения. Часть 3.

[Рассмотрены основные проблемы развития электроэнергетики России, рынок электроэнергетики и мощности, новые технологии, обеспечение надежности, совершенствование управления энергосистемами и ЕЭС России, нормативно-правового регулирования, проекты энергетических объектов. Основывается на материалах совместных заседаний Научно-технической коллегии НП «Научно-технический совет Единой энергетической системы» и Научного совета РАН по проблемам надежности и безопасности больших систем энергетики].

Библиотечка электротехника, приложение к журналу «Энергетик», 2017, № 12

2. В НТЦ ФСК ЕЭС обсудили международный опыт внедрения цифровых технологий на базе пакета стандартов IEC 61850.

[С 3 по 5 октября 2017 года в научно-техническом центре ПАО «ФСК ЕЭС» прошла международная конференция – выставка «Цифровая подстанция. Стандарт МЭК 61850». Мероприятие организовано совместно АО «НТЦ ФСК ЕЭС» и «DNV – DL – Energy» (КЕМА – Nederland B.V.) на базе соглашения, подписанного на 46-й Сессии СИГРЭ в Париже, ПАО «ФСК ЕЭС» и Национальным комитетом СИГРЭ России].

Релейщик, 2017, № 3, 4

3. Интервью с генеральным секретарем международного совета по большим электрическим системам высокого напряжения (СИГРЭ) Филиппом Адамом.

[С 18 по 22 сентября 2017 г. в Москве состоялось ключевое событие в сфере информационных технологий и телекоммуникаций для электроэнергетики — международный коллоквиум Исследовательского комитета D2 СИГРЭ. Высокий статус мероприятия подтвердил внушительный список докладчиков из разных стран, а также состав его участников и спикеров, среди которых — представители крупнейших мировых электроэнергетических компаний и ведущих производителей оборудования. В работе коллоквиума принял участие Генеральный секретарь СИГРЭ Филипп Адам. Главному редактору научно-технического журнала «Энергия единой сети» Алексею Антонову удалось пообщаться с г-ном Адамом и задать несколько вопросов].

Энергия Единой Сети, 2017, № 5, 6

4. Катков К. Цифровая революция в электросетевом комплексе.

[Стратегия развития электросетевого комплекса России является одной из ключевых задач государственной политики в сфере электросетевого хозяйства и предлагает создание экономических методов стимулирования эффективности сетевых компаний, обеспечение условий для стабилизации тарифов, а также привлечение частного капитала в электросетевой комплекс в объеме, достаточном для модернизации и реконструкции электросетей для обеспечения надежности электроснабжения].

ЭнергоРынок, 2017, № 9, 45

5. Герасимов А.С., Кощев Л.А., А.А. Лисицын Использование передачи постоянного тока в электроэнергетике.

[Анализируются особенности применения электропередачи постоянного тока в электроэнергетике. Показано, что в энергосистемах развитых стран, особенно в странах с большой территорией, технология электропередачи посредством постоянного тока играет важную роль. Значительный успех достигнут в увеличении единичной мощности преобразователей, повышении предельного уровня напряжения линий постоянного тока, создании электрической сети постоянного тока. В отечественной электроэнергетике утрачены ранее занимаемые позиции в данной области. Подчас не используются возможности решения тех или иных задач с применением техники постоянного тока. Одним из примеров эффективного использования линий постоянного тока могло бы стать решение проблемы внешнего электроснабжения Крымского полуострова].

Энергия Единой Сети, 2017, № 6, 42

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

6. Любарский Ю.Я., Хренников А.Ю., Александров Н. Интеллектуальная АСДУ. Особенности мультиагентной архитектуры.

[При построении комплексов АСДУ энергосистемами и электросетями целесообразно использовать мультиагентную структуру интеллектуальных функций. Интеллектуальные агенты должны быть локализованы в рабочих местах специалистов-технологов].

Новости электротехники, 2017, № 5-6, 36

7. Беляев А.Н., Смоловик С.В. Подавление слабодемпфированных крутильных колебаний в автономных энергосистемах.

[Рассмотрены варианты подавления слабодемпфированных вибрационных воздействий, вызванных первой критической частотой крутильных колебаний газотурбинного агрегата в автономной электроэнергетической системе нефтегазового месторождения. Показано, что подавление крутильных колебаний возможно с помощью как установленного в энергосистеме месторождения источника реактивной мощности, состоящего из управляемого шунтирующего реактора (УШР) и батареи статических конденсаторов, так и дополнительного активного RLC -фильтра при использовании в обоих случаях дополнительных обратных связей по отклонению скручивающего момента, а также его первой и второй производным. Разработана методика одновременной координации настроек произвольной системы регулирования на базе численного поиска, позволившая выбрать оптимальные с точки зрения подавления крутильных колебаний характеристики обратных связей источника реактивной мощности и активного RLC -фильтра.]

Электрические станции, 2017, № 12, 26

8. Рабинович М.А. и др. Цифровая гибридная модель энергообъединения большой размерности.

[Рассматривается цифровая модель энергообъединения, применяемая при решении задач анализа и управления большими электроэнергетическими системами (ЭЭС). Эта модель затрагивает магистральные и распределительные электрические сети (ЭС) большой размерности (до ста тысяч узлов и более), которые охватывают огромные территории и диапазон напряжений 0,4–750 кВ. Расчет таких сетей обычно выполняют отдельно для магистральных и региональных электрических сетей (МЭС) напряжением от 35 до 750 кВ и распределительных электрических сетей (РЭС) нижних классов напряжений от 0,4 до 20 кВ без учета их взаимного влияния. Можно учесть эффект взаимного влияния сетей 35 кВ и выше и сетей 20 кВ и ниже, объединив их в единую расчетную схему. Размерность такой схемы достигает нескольких сотен тысяч узлов. В статье рассматривается простой метод расчета режима такой сети с приемлемыми затратами.]

Энергия Единой Сети, 2017, № 6, 66

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ

9. Гаджиев М.Г., Мисриханов М.Ш., Рябченко В.Н., и др. Редукция уравнений электрической сети на основе матричных делителей нуля.

[Предложен оригинальный метод редукции уравнений узловых напряжений с целью эквивалентирования электрической сети. В основе метода лежат матричные преобразования указанных уравнений с помощью матричных делителей нуля. Показано, что данный метод по сравнению с традиционным позволяет на порядок и более улучшить обусловленность решаемых уравнений. Это влияет на численную устойчивость получаемых эквивалентов электрической сети. Представлены результаты редукции малой, большой и очень большой системы уравнений узловых напряжений].

Известия РАН Энергетика, 2017, № 6, 97

10. Рабинович М.А., Потапенко С.П., Каковский С.К., Трегубов Е.Н. Расчет режимов магистральных и распределительных сетей для обеспечения надежности электроснабжения промышленных предприятий с помощью цифровой гибридной модели.

[Рассмотрена цифровая модель энергообъединения, применяемая при решении задач анализа и управления большими электроэнергетическими системами (ЭЭС). Модель затрагивает магистральные и распределительные сети (ЭС) большой размерности (до 100 тыс. узлов и более), которые охватывают огромные территории, и диапазон напряжений 0,4 – 750 кВ. Расчет таких сетей обычно выполняют раздельно для магистральных и региональных электрических сетей 35 – 750 кВ и распределительных сетей нижних классов напряжений (0,4 – 20 кВ) без учета их взаимного влияния. Учет эффекта взаимного влияния сетей 35 кВ и выше и сетей 20 кВ и ниже позволяет объединить их в единую расчетную схему. Ее размерность достигает несколько сотен тысяч узлов. Рассмотрен простой метод расчета режима такой сети с проблемными затратами].

Промышленная энергетика, 2017, № 12, 21

11. Исмуков Г.Н., Подшивалин А.Н. Синтез моделей для волновых защит.

[В статье рассмотрен способ построения волновой модели электрической сети. Учтены ключевые элементы сети: объекты с сосредоточенными и распределительными параметрами. Модель может быть легко адаптирована к заданной электрической схеме. Предложено решение с использованием операторного метода. Возможно определение параметров модели на основе экспериментальных данных].

Релейщик, 2017, № 3, 20

12. Любарский Ю.Я. Диспетчерский анализ нештатных ситуаций в высоковольтных электрических сетях. Компьютерная поддержка.

[В статье рассмотрено расширение функций АСДУ подстанций и электрических сетей применением интеллектуальных подсистем на основе технологии экспертных систем. Интеллектуальные подсистемы содержат семантическое описание топологии объектов управления и специальные программы-рассуждения, разработанные на основе технологических инструкций. Рассмотрены советчики для оперативного и диспетчерского персонала по анализу нештатных ситуаций, система планирования поиска повреждений в распределительных электрических сетях. Разработана новая тренажерная функция — тренажер анализа нештатных ситуаций, обеспечивающая автоматизированную проверку умений диспетчерского персонала анализировать ситуации, связанные с технологическими повреждениями в электрических сетях].

Энергия Единой Сети, 2017, № 6, 58

13. Качесов В.Е., Финашин Р.А. Импульсно-резистивное заземление нейтрали в распределительных сетях.

[Для распределительных сетей разработан способ импульсно-резистивного (высокоомного) заземления нейтрали. Подключение (заземление) нейтрального резистора происходит при неустойчивых (переключающихся) замыканиях на землю, когда производная напряжения в нейтрали сети имеет большое значение. Для параметров большинства электрических распределительных сетей производная напряжения при установившемся замыкании на землю много меньше, чем при неустойчивом ($du_N / dt_{max} \gg du_N \sim / dt$), что позволяет эффективно управлять режимом резистивного заземления нейтрали сети и устранять недостатки постоянного резистивного заземления, обусловленные повышенным током замыкания промышленной частоты].

Электричество, 2017, № 12, 12

14. Кулаченкова А.А. Комплексный подход к управлению реактивной мощностью в распределительной сети 6-10 кВ.

[Для преобразования электроэнергии (одного класса напряжения в другой, или электрической энергии в механическую) используются электромагнитные поля, для создания которых необходима реактивная энергия. Реактивная мощность (РМ) (Q) – величина, характеризующая нагрузки, создаваемые в электротехнических устройствах колебаниями энергии электромагнитного поля в цепи переменного тока. РМ не связана с полезной работой электроприемника и расходуется на создание электромагнитных полей в электродвигателях, трансформаторах, линиях].

Энергоэксперт, 2017, № 5-6, 40

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ

15. Бобыль А.В. и др. Перенормируемая модель оценки экономической эффективности солнечных электростанций.

[Для оценки экономической эффективности солнечной энергоустановки исследуются денежные потоки, связанные с ее запуском и эксплуатацией. Предложена перенормируемая модель, в которой эти потоки эквивалентны потоку денег портфеля облигаций. Модель может быть использована для оценки исходной эффективности при ее запуске (прямая задача) и для определения величины текущих дотаций к тарифу на электроэнергию при ее эксплуатации (обратная задача). Эта модель необходима для анализа эффективности реализации Договоров Предоставления Мощности (ДПМ), заключаемых согласно постановлению правительства РФ 449. Обсуждаются эффекты дополнительной полезности солнечной энергетики, риски на первичном и вторичном рынках, возможные сценарии развития солнечной энергетики в России. Применение модели иллюстрируется на примерах солнечных электростанций: экспериментальной в ФТИ им. А. Ф. Иоффе и эксплуатируемой в п. Яйлю Республики Алтай].

Известия РАН Энергетика, 2017, № 6, 46

16. Шогенов А.Х., Стребков Д.С. Солнечные фотоэлектростанции.

[Приводятся краткие сведения о солнечных фотоэлектростанциях (СФЭС) на основе полупроводниковых фотопреобразователей и их составляющих: солнечных элементах, модулях, панелях и черепицах, инверторах на основе транзисторов. Дается краткий обзор солнечной электроэнергетики в мире и России. Приводятся основные технические данные Алтайской и Крымских СФЭС, примеры электроснабжения автономных объектов (жилых и дачных домов, животноводческих ферм на отгонных пастбищах КБР и др.), а также условия при которых СФЭС могут конкурировать с гидравлической и тепловой энергетикой].

Электрические станции, 2017, № 12, 45

17. Мезенцев П.Е., Костин А.А., Ананичев С.С. Моделирование эффективности применения автономной электростанции.

[Дана оценка экономической эффективности сооружения автономной электростанции на газе в сравнении с приобретением электроэнергии у энергосистемы. Предложен метод оценки накопленного дисконтированного эффекта. Построена регрессивная модель зависимости эффективности собственной электрогенерации от внешних и внутренних факторов. Определено влияние отдельных факторов на исследуемую эффективность].

Промышленная энергетика, 2017, № 12, 9

ВОЗДУШНЫЕ И КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

18. Анализ погрешностей расчетов нагрузочных потерь электроэнергии в проводах воздушных линий электропередачи.

[Исследована погрешность расчета нагрузочных потерь электроэнергии в проводах воздушных линий электропередачи, возникающая из-за отсутствия учета метеорологических факторов. Методики, позволяющие учесть указанные факторы, достаточно сложны и неудобны для инженерных расчетов, поэтому необходим анализ совокупного влияния всех факторов, оценка погрешностей, возникающих из-за пренебрежения метеорологическими условиями, а также выделение областей исходных данных, при которых допустимо проведение расчетов по упрощенной методике. Проведены вариативные расчеты нагрузочных потерь электроэнергии в проводах воздушных линий электропередачи стандартных сечений при различных сочетаниях плотности тока в проводах, конфигураций графика нагрузки и метеорологических факторов, характерных для некоторых городов России. Оценена погрешность расчета потерь электроэнергии при неучете фактической температуры провода].

Вестник МЭИ, 2017, № 6, 75

19. Засыпкин А., Левченко И., Шовкопляс С. Плавка гололеда. Современные системы.

[Гололед, образующийся на элементах ВЛ, создает дополнительную нагрузку на провода и грозотросы, что в сочетании с ветровым давлением может вызвать пляску проводов и привести к повреждению ВЛ и к масштабным авариям в сетях. Авторы рассматривают современные системы обнаружения и контроля образования гололеда на ВЛ, установки и схемы для его плавки. Основное внимание уделяется универсальной установке и созданию на ее базе интеллектуальной системы для плавки гололеда].

Новости электротехники, 2017, № 5-6, 60

20. Сидельников Л. Диагностическое испытание кабельных линий со СПЭ –изоляцией. Приведение параметров к промышленной частоте.

[Продолжая цикл статей о диагностике кабельных линий со СПЭ-изоляцией автор в материале описывает методику проведения параметров диагностических испытаний изоляции по технологии OWTS к промышленной частоте. Показывает, как выбор напряжения заряда линии зависит от резонансной частоты, и дает рекомендации относительно характеристик диагностической аппаратуры, которые определяются протяженностью испытываемых линий].

Новости электротехники, 2017, № 5-6, 64

21. Хакимзянов Э.Ф., Туитяров А.М. Разработка алгоритма определения мест повреждений линий электропередачи в разветвленных распределительных сетях.

[В статье предлагается алгоритм определения мест междуфазных повреждений линий электропередачи разветвленных электрических сетей напряжением 6-10 кВ. Особенность алгоритма – применение теории расчета аварийных режимов с учетом влияния параметров нагрузки сети и переходных сопротивлений при междуфазных повреждениях].

Релейщик, 2017, № 3, 24

22. Колобов В.В. и др. Измерения сопротивления опор воздушных линий электропередачи с грозотросом импульсным методом.

[Выполнен краткий обзор существующих в настоящее время готовых и разрабатываемых приборов и комплексов для измерения сопротивления заземляющих устройств (ЗУ) импульсным методом. Преимущество последнего – измерение сопротивления ЗУ воздушных линий (ВЛ) электропередачи без отсоединения грозозащитного троса (ГЗТ). Приведены результаты сравнительных испытаний измерительных приборов на реальных опорах ВЛ с ГЗТ и без него].

Энергетик, 2017, № 11, 19

23. Курьянов В.Н., Швец Е.С., Тимашова Л.В., Фокин В.А. Применение отечественных инновационных высокотемпературных проводов АСВТ для ВЛ 110 кВ и их эффективность.

[В ПАО «Россети» эксплуатируется 44 тыс. км проводов новых типов, или 1% от общей протяженности проводов (4,5 млн км), из них более 41 тыс. км – СИП различных модификаций, что составляет 0,9% от общей протяженности проводов, и менее 3 тыс. км – неизолированный провод, что составляет менее 0,1% от общей протяженности проводов (ТС ПАО «Россети»). Кроме того, в современном электросетевом комплексе России существует проблема физического и морального износа оборудования и, как следствие, низкой энергоэффективности энергообъектов. Важнейшим показателем энергетической эффективности электроэнергетической системы является уровень потерь энергии. В условиях роста потерь электроэнергии в электрических сетях увеличивается количество вопросов, требующих безотлагательного решения. Среди них: реконструкция и техническое перевооружение электрических сетей; использование прогрессивных технических разработок в проектных решениях, современных технологиях и материалов, повышающих надежность, долговечность и ремонтпригодность линий электропередачи].

Энергия Единой Сети, 2017, № 5, 12

24. Личенко Н. Воздушные линии электропередачи как объекты движимого и недвижимого имущества.

[В статье предлагается рассмотреть, в каких случаях воздушная линия электропередачи (ВЛ) является движимым и недвижимым имуществом].

ЭнергоРынок, 2017, № 9, 37

25. Дискуссия: Повышение пропускной способности ВЛ 110 кВ.

[Продолжается обсуждение гипотезы существования т.н. «арочного» эффекта и делается вывод, что условием допуска пары «провод — трос» к применению является успешное прохождение механических и электрических испытаний. Показано также, что введение запретов на применение тех или иных конструкций должно быть обосновано либо отрицательным опытом эксплуатации, либо отрицательными результатами механических и электрических испытаний].

Энергия Единой Сети, 2017, № 5, 78

26. Кононов Ю.Г., Рыбасова О.С. Методы определения потерь мощности и энергии на корону в действующих ВЛ.

[Коронный разряд от высоковольтных линий электропередачи является очень сложным процессом. Из-за этого не существует полностью аналитических формул для прогнозирования потерь мощности на корону, зависящих от конструкции фазы, расстояния между фазами, тока нагрузки, погодных условий вдоль трассы линии электропередачи и других факторов. Поэтому значительный интерес представляют методики, позволяющие проводить измерения потерь на корону непосредственно на действующих линиях. По инициативе ПАО «ФСК ЕЭС» была выполнена разработка методики измерений потерь на корону в действующих линиях с использованием данных из автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии, а также разработан Проект Стандарта «Руководящие указания по учету потерь на корону и помех от короны при выборе проводников линий электропередачи переменного тока 220–1150 кВ и постоянного тока 1500 кВ», уточняющий ранее используемые методики расчетов потерь на корону и помех от короны. В статье представлены результаты измерений потерь на корону в действующих ВЛ 220, 330 и 500 кВ разработанной методикой, их сравнение с расчетами по Проекту Стандарта и с методикой измерений потерь на корону с использованием только оперативно-информационного комплекса].

Энергия Единой Сети, 2017, № 6, 22

27. Дмитриев М. Кабельно-воздушные линии 110-500 кВ. Цикл АПВ и коммутационные перенапряжения.

[С годами в сетях все больше воздушных линий, где приходится обустривать кабельные участки. Кабельно-воздушные линии требуют решения многих технических задач, одна из которых – это наладка цикла автоматического повторного включения (АПВ). В статье перечислены разнообразные факторы, влияющие на организацию АПВ кабельно-воздушных линий. И показано, что к этим факторам нельзя отнести ни время саморазряда, ни коммутационное перенапряжение, ни скорость ввода энергии в диэлектрик].

Новости электротехники, 2017, № 5-6, 80

**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. ИЗОЛЯЦИЯ.
ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ**

28. Булычев А.В., Дементий Ю.А. Динамические свойства датчиков тока нулевой последовательности.

[Выполнен анализ работы трансформатора тока нулевой последовательности как инерционного звена, в том числе выведена передаточная функция по схеме замещения трансформатора тока. Приведены осциллограммы реальных токов нулевой последовательности и представлено их математическое описание во временной и частотной области, показаны спектральные характеристики математических моделей сигналов в зависимости от формы и длительности наблюдения сигнала. Исследовано прохождение сигналов через измерительный трансформатор в переходном режиме. Проанализирована пригодность существующих трансформаторов тока нулевой последовательности для целей релейной защиты. Сформулированы требования к новым трансформаторам тока нулевой последовательности с учетом особенностей современных цифровых устройств релейной защиты и автоматики].

Релейная защита и автоматизация, 2017, № 4, 13

29. Петер Кац Качества производства трансформаторов с литой изоляцией.

[Понимание особенностей изготовления силовых и измерительных трансформаторов с литой изоляцией поможет энергетикам сориентироваться в технологических вопросах, обратить внимание на существенные моменты и компетентно выбрать оборудование для отечественных энергообъектов].

Новости электротехники, 2017, № 5-6, 30

30. Нечаев Р.М. Комбинированные квалификационные испытания кабельных систем.

[В статье приводится обзор основных нормативных документов, устанавливающих требования к испытаниям кабеля, кабельной арматуры и кабельных систем высокого напряжения в части квалификационных электрических испытаний. Обозначены сходства и различия в требованиях и подходах. Обращается внимание на особенности в выборе испытательной сборки и программы испытания на примере кабельной системы, испытанной в ИЦ «Омакс». Делается вывод, что рассмотренные в статье стандарты имеют схожие методы испытаний, требования к их проведению имеют существенные различия. Этому факту следует уделять особое внимание при составлении программы комбинированных испытаний. Производителям кабеля и кабельной арматуры следует трезво оценивать все риски, поскольку испытываемая сборка подвергается очень жестким воздействиям в процессе испытаний].

Энергия Единой Сети, 2017, № 6, 50

31. Петер Кац Качества производства трансформаторов с литой изоляцией.

[Понимание особенностей изготовления силовых и измерительных трансформаторов с литой изоляцией поможет энергетикам сориентироваться в технологических вопросах, обратить внимание на существенные моменты и компетентно выбрать оборудование для отечественных энергообъектов].

Новости электротехники, 2017, № 5-6, 30

32. Савченко Е.В. Ток в демпферном контуре турбогенератора в режиме ударного возбуждения.

[На многих электростанциях стран СНГ эксплуатируются турбо- и гидрогенераторы с системами возбуждения, в состав которых входят автоматические регуляторы возбуждения (АРВ) устаревших типов. В цикле штатного начального возбуждения генераторов АРВ формируют полный форсирующий сигнал, создавая режим ударного возбуждения с максимальным напряжением ротора. В этом режиме в демпферном контуре ротора индуцируются большие значения токов, амплитуда которых, например у турбогенераторов мощностью 200-300 МВт, лежит в диапазоне 240-320 кА, а по термическому воздействию они эквивалентны односекундному току значением 175-190 кА и соизмеримы с током частотой 100 Гц. В статье предложен простой способ значительного уменьшения демпферного тока в процессе начального возбуждения генератора].

Электричество, 2017, № 12, 18

33. Андреенков Е. С., Шунаев С. А. Разработка конструкции датчика напряжения для системы диагностики подвесной изоляции линий электропередач 110 кВ.

[Рассмотрена проблема оперативного поиска поврежденных гирлянд изоляторов линий электропередач (ЛЭП) 110 кВ. Проведены измерения емкостей как новых, так и разрушенных в результате электрического пробоя стеклянных изоляторов типа ПС-70Е. Исследованы зависимости остаточной электрической прочности и емкости разрушенных изоляторов от величины зернистости стеклодетали. Предложен метод телеметрического контроля состояния многоэлементной подвесной изоляции, основанный на регистрации изменения емкости гирлянды изоляторов при появлении в ней поврежденного элемента. Разработана конструкция емкостного датчика напряжения, позволяющего реализовать описанную систему. Датчики рекомендовано связать по беспроводному каналу с центром сбора данных, где по величине изменения напряжения делается вывод о наличии повреждения в изоляции. Рассчитаны параметры предлагаемого датчика, на основании которых создан действующий макетный образец. Оригинальная конструкция датчика напряжения обладает рядом существенных преимуществ перед аналогичными устройствами].

Вестник МЭИ, 2017, № 6, 44

34. Ладыгин А. Н. и др. Энергосберегающий электропривод подъемного механизма с резервным питанием.

[Разработано и исследовано устройство, обеспечивающее бесперебойную работу частотно-регулируемого электропривода. По своему назначению оно является источником бесперебойного питания преобразователя частоты (ИБППЧ) и предназначено для электроприводов механизмов подъема, поскольку способно повысить их энергетическую эффективность благодаря использованию энергии торможения опускаемого груза при зарядке резервного источника питания. Силовая часть рассматриваемого электропривода представляет собой систему «преобразователь частоты — асинхронный двигатель», в которой преобразователь частоты выполнен по типовой схеме с неуправляемым выпрямителем, автономным инвертором напряжения и звеном постоянного тока между ними. Приведено описание лабораторной установки и результатов экспериментальных исследований, подтверждающих работоспособность предложенного устройства, новизна которого закреплена патентом РФ].

Вестник МЭИ, 2017, № 6, 125

35. Зеленохат Н.И., Супрунов И.С. Работа комбинированного устройства управления перетоком активной мощности на изолированную нагрузку.

[В настоящее время в Единой национальной энергетической системе (ЕНЭС) России и мировых энергосистемах происходит рост транзитных перетоков как внутри энергосистем, так и между отдельными элементами, при этом существующие связи не обладают достаточной пропускной способностью. Используются основные положения теории электромеханических переходных процессов, методы математического моделирования и решения систем нелинейных и линейных уравнений, теория дифференциальных уравнений. Проведены расчеты электромеханических переходных процессов с учетом установки устройства управления перетоком мощности на основе АС ЭМПЧ. Выполнена оценка влияния устройства с предложенным алгоритмом управления при работе на изолированный район на динамическую устойчивость машин и нагрузки в сложной неоднородной электроэнергетической системе].

Вестник МЭИ, 2017, № 6, 60

36. Павлов Д.В. Анализ эффективности утилизации устаревших ветрогенераторов.

[Рассмотрены варианты утилизации старых ветрогенераторов. Приведены приблизительные экономические расчеты при повторном использовании материалов от ветроэнергетических установок].

Промышленная энергетика, 2017, № 12, 54

37. Кувшинов А.А., Хренников А.Ю., Шкуропат И.А. и др. Обеспечение электромагнитной совместимости испытательного стенда с энергосистемой для электродинамических испытаний силовых трансформаторов.

[Показано, что электродинамические испытания силовых трансформаторов сопровождаются доминирующим потреблением реактивной мощности, превышающим до 204 раз потребление активной мощности. Обоснована целесообразность осуществления продольной ёмкостной компенсации во время опытов короткого замыкания, позволяющая проводить электродинамические испытания силовых трансформаторов с номинальной мощностью до 630 МВ·А в условиях заводских испытательных центров от источника переменного напряжения с диапазоном регулирования 1,5 – 7,5 кВ и мощностью 22 МВт].

Энергетик, 2017, № 11, 3

38. Рамадан А., Елистратов В.В. Компьютерное моделирование сетевой ветроэнергетической установки с асинхронным генератором.

[Для обеспечения высокого качества электроэнергии и энергетической безопасности эксплуатации ветроэнергетических установок (ВЭУ) разработаны математические модели элементов ВЭУ и выбрано программное обеспечение (ПО) для моделирования. Обосновано, что наиболее подходящим ПО, которое успешно используется для создания моделей различных ветроэнергетических систем, в том числе ВЭУ, является MATLAB Simulink. Приведены результаты имитационного моделирования сетевой ВЭУ с асинхронным генератором в среде MATLAB Simulink для исследования режимов работы и отладки работы генерирующего оборудования ВЭУ. Разработаны четыре математические модели элементов ВЭУ: ветроколеса, аэродинамического регулирования, механической части и электрической части, включающей генератор, трансформатор, конденсатор и электрическую сеть большой мощности. Исследования режимов работы проводилось на ВЭУ Siemens SWT 1.3 МВт. Рассмотрены основные режимы: пуск, рабочие режимы, режим короткого замыкания, остановка].

Электричество, 2017, № 12, 4

39. Жуловян В.В. Применение принципа обратной связи для решения уравнений трансформаторов и электрических машин.

[Предлагается учитывать активное сопротивление первичной обмотки, используя известный принцип обратной связи. При этом поиск состоит из двух этапов. На первом вводится напряжение за активным сопротивлением и, если в качестве независимых переменных вместо токов принять потокосцепления контуров, то порядок решаемой системы уравнений уменьшается на единицу, что во многих практических случаях позволяет существенно упростить и поиск, и вид искомых решений. На втором этапе, используя прием, известный как принцип обратной связи, находится математически строгое соотношение между условным и действительным напряжениями на зажимах. Таким образом можно представить предварительно найденные величины как функции последнего. Приводятся примеры, показывающие работоспособность и эффективность такого подхода на ряде задач, связанных с изучением установившихся и переходных режимов электрических машин и трансформаторов].

Электричество, 2017, № 12, 29

40. Столяров С.П., Столяров А.С. Стирлинг-генераторы: проблемы и перспективы.

[Современное состояние рынка стирлинг-генераторов свидетельствует, что в конкурентной борьбе побеждают высокотехнологичные двигатели, которые длительно доводились в процессе совместной работы или конкуренции сильных корпораций. Основные преимущества двигателей Стирлинга: возможность использовать различные источники теплоты и камеры сгорания, отвечающие экологическим требованиям; низкие уровни шума и вибрации; благоприятные характеристики, как для транспортных средств, так и для стационарных электрогенераторов; хорошая согласованность с линейной электрической машиной. Особенность системы управления двигателем Стирлинга состоит в необходимости контролировать параметры в рабочем контуре, генераторе и камере сгорания. С учетом требований к обеспечению пусковых режимов система управления должна быть интеллектуальной. Управление мощностью свободнопоршневого двигателя Стирлинга обычно осуществляется изменением хода поршня, что реализуется электронным блоком управления линейным генератором. В настоящее время в связи с развитием альтернативной энергетики и распределенного электроснабжения растёт потенциальная ниша для применения Стирлинг-генераторов].

Электротехника, 2017, 12, 8

41. Варшавский А.А., Гришаков Е.С. Влияние электростатического заряда на устойчивость электронного и электротехнического оборудования.

[При разряде статического электричества, обусловленного трением, напряжение может достигать 25 кВ, а ток разряда – десятков ампер с временем нарастания от долей наносекунд. Электростатический разряд может привести к сбоям электронного оборудования и даже к выходу его из строя. Нормативные документы требуют проверки функционирования электронного оборудования при воздействии электростатических разрядов. Испытания на устойчивость к таким разрядам могут быть проведены с помощью специально разработанных испытательных генераторов (имитаторов) электростатических разрядов. Во время испытаний имитируется воздействие разряда, параметры которого регламентированы базовыми стандартами на методы испытаний. На стадии проектирования электронного оборудования предлагается использовать модель имитатора электростатического разряда для оценки ожидаемых напряжений на корпусе оборудования и его элементах для прогнозирования результатов испытаний].

Электротехника, 2017, 12, 35

42. Кужеков С.Л., Дегтярев А.А. О координации функционирования трансформаторов тока и устройств релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем в переходных режимах коротких замыканий.

[В связи с увеличением числа неправильных действий устройств релейной защиты при переходных процессах, сопровождаемых насыщением сердечников защитных трансформаторов тока (ТТ), отмечена необходимость разработки отечественного стандарта требований к защитным ТТ, предназначенным для работы в переходных режимах. Рассмотрены способы обеспечения правильного функционирования устройств релейной защиты в переходных режимах, сопровождающихся насыщением эксплуатируемых ТТ: снижение нагрузки на ТТ, в том числе, путем увеличения сечения жил контрольных кабелей; разработка алгоритмов функционирования устройств РЗА, базирующихся на распознавании аварийного режима на интервале достаточно точной трансформации ТТ (2- 3 мс); разработка алгоритмов функционирования устройств РЗА с виртуальной компенсацией погрешностей ТТ; освоение производства и внедрение в эксплуатацию новых преобразователей первичного тока. Сделан вывод, что для действующих крупных электростанций с установленными на них ТТ класса ТРХ в микропроцессорных защитах целесообразно использовать усовершенствованные алгоритмы обработки информации, получаемой от ТТ, например, по способам 2 и/или 3.]

Электротехника, 2017, 12, 65

43. Салихов Т.П., Кан В.В., Юсупов Д.Т. Очистка масла и целлюлозной изоляции силового трансформатора с использованием фильтрации и адсорбции.

[Рассмотрены возможности разработки мобильной (передвижной) установки для регенерации масла и очистки целлюлозной изоляции силового трансформатора. Проведен анализ эффективности существующих методов регенерации отработанного трансформаторного масла. Приведены результаты лабораторного исследования регенерации отработанного трансформаторного масла с применением комбинированного метода: фильтрации и адсорбции. Результаты исследования показали высокие диэлектрические свойства масла, соответствующие требованиям нормативного документа. Приведены спектральные зависимости коэффициентов пропускания трансформаторного масла до и после очистки методами фильтрации и абсорбции].

Энергетик, 2017, № 12, 38

44. Чуприков В.С., Фомин А.В. Моделирование работы управляемого шунтирующего реактора трансформаторного типа в переходных режимах линий электропередачи.

[Представлены результаты математического моделирования работы управляемого шунтирующего реактора трансформаторного типа (УШРТ) в переходных (нестационарных) режимах линии электропередачи: в паузе ОАПВ; при включении холостой линии; при резком сбросе нагрузки. Продемонстрирована эффективная работа УШРТ в этих режимах, обусловленная его высоким быстродействием и применением специальных алгоритмов управления. В частности показано, что в режиме включения холостой линии УШРТ ограничивает коммутационные перенапряжения практически так же, как стандартный линейный шунтирующий реактор].

Энергия Единой Сети, 2017, № 5, 33

45. Ранта А.Р. Стандарт на требования безопасности как основание для выпуска небезопасной продукции.

[Требования безопасности к силовым трансформаторам в России и странах Таможенного союза стандартизированы ГОСТ 12.2.007.2-75 «Система стандартов безопасности труда. Трансформаторы силовые и реакторы электрические. Требования безопасности». Этот стандарт действует с 1 января 1978 г. За без малого сорокалетний период действия в него было внесено всего одно изменение, в 1983 году. Сегодня для обеспечения безопасности соответствующего вида продукции требований данного стандарта недостаточно].

Энергоэксперт, 2017, № 5-6, 6

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА, ТЕЛЕМЕХАНИКА, СВЯЗЬ

46. Кучумов Л., Кузнецов А., Червочков Д. Направленные защиты в режимах неустойчивых и дуговых ОЗЗ.

[Расчет мгновенной мощности и энергии НП присоединений и использование их в качестве пусковых сигналов – обоснованный и целесообразный подход к организации направленных защит от ОЗЗ. Разработанные алгоритмы учета в сигналах мощности НП активных потерь, выделяющихся в месте замыкания, позволит повысить селективность и чувствительность защит, особенно на начальных этапах повреждения изоляции].

Новости электротехники, 2017, № 5-6, 44

47. Зеленцов Б.П., Трофимов А.С. Исследование модели функционирования резервированной по несрабатыванию системы релейной защиты.

[Проведено исследование функционирования и резервированной по несрабатыванию системы релейной защиты на основе Марковской модели переходов между состояниями в непрерывном времени. В модели учтены ложные срабатывания, излишние срабатывания, отказы в срабатывании, а также внешние и внутренние короткие замыкания. Описание системы с помощью частот перехода между состояниями в стационарном режиме позволило уменьшить число состояний системы и получить ряд показателей эксплуатации и надежности этой системы].

Релейная защита и автоматизация, 2017, № 4, 20

48. Булычев А.В., Дементий Ю.А., Козлов В.Н. Экспериментальные исследования управляемого заземления нейтрали с функцией компенсации полного тока замыкания на землю в сетях 6-10 кВ.

[Представлены результаты экспериментальных исследований управляемого заземления нейтрали с функцией компенсации полного тока однофазного замыкания на землю. Подтверждена способность системы гасить электрическую дугу в месте повреждения при любых типах однофазных замыканий на землю. Результаты экспериментальных исследований подтвердили правильность теоретических решений. Оценены динамические свойства управляемого заземления. Установлено, что гашение электрической дуги осуществляется управляемым заземлением за время не более 60 мс в самых неблагоприятных условиях].

Релейная защита и автоматизация, 2017, № 4, 37

49. Волошин А.А., Волошин Е.А., Холодов А.С., Рыбин С.Н. Адаптивная дифференциальная защита шунтирующих реакторов.

[Актуальность и значимость темы обусловлена наличием технологических нарушений, связанных с неправильной работой микропроцессорных (МП) терминалов релейной защиты (РЗ) реализующих функции дифференциальной защиты реактора (ДЗР) при включении шунтирующих реакторов (ШР). В связи с чем возникает необходимость исследования указанных технологических нарушений для выявления причин неправильной работы МП терминалов ДЗР, а также разработки решений по предотвращению их неправильной работы].

Релейщик, 2017, № 3, 36

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

50. Назарова Ю.А., Горюнов О.А., Шульгига А.С. Социально-экономические эффекты развития возобновляемых источников энергии в России на период до 2024 г.

[Проанализированы экологические, социальные и экономические эффекты от развития возобновляемой энергетики на территории РФ. На основе общедоступной информации дана количественная оценка рассматриваемых эффектов: увеличение экспертной выручки, сокращение расходов на экологию, повышение платежей в бюджетные и внебюджетные фонды, создание рабочих мест. Рассмотренные методологические подходы и полученные результаты могут быть использованы при разработке механизмов государственной поддержки возобновляемой энергетики, проведении технико-экономических расчетов и программ в области возобновляемых ресурсов и источников энергии].

Промышленная энергетика, 2017, № 12, 46

КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ.

51. Шурыгин А.С. Показатели качества электрической энергии, стандартизированные в ГОСТ 32144-2013 Российской Федерации и в ряде зарубежных стандартов.

[Рассмотрены характеристики качества электрической энергии и их отклонения, приведённые в ГОСТ 32144-2013, европейском региональном стандарте EN 50160:2010 и стандартах серии GB/T. Произведён сравнительный анализ каждого межгосударственного стандарта с действующим российским стандартом. Подведены итоги результатов сравнения и сделаны выводы о целесообразности использования отдельных положений зарубежных стандартов].

Энергетик, 2017, № 11, 15

52. Воротницкий В.Э. Анализ динамики, структуры и мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях России.

[Снижение потерь электроэнергии – важнейшая стратегическая задача повышения энергетической эффективности всех электросетевых компаний России. Величина суммарных абсолютных, относительных потерь электроэнергии и их структуры в электрических сетях страны в целом требует уточнения и систематического контроля].

Энергоэксперт, 2017, № 5-6, 24

53. Ивакин В.Н., Ковалев В.Д., Магницкий А.А. Нормирование энергоэффективности распределительных трансформаторов.

[Повышение энергоэффективности оборудования – важнейшая задача энергосбережения всех предприятий электроэнергетического комплекса, решение которой обеспечивает снижение технологических потерь при производстве, передаче и потреблении электроэнергии. Значительная доля технологических потерь в распределительных сетях, а также в системах электроснабжения промышленных предприятий связана с потерями в распределительных трансформаторах. В статье приводятся данные о требованиях к энергоэффективности распределительных трансформаторов в зарубежных странах и России, а также изложены предложения по нормированию их энергоэффективности].

Энергия Единой Сети, 2017, № 5, 20

54. Макоклюев Б.И. Особенности и тенденции потребления электроэнергии в энергосистемах России.

[Статья посвящена анализу тенденций электропотребления в российских энергосистемах на основе анализа статистических данных. Анализ этих данных имеет значение для подбора адекватных математических моделей долгосрочного прогнозирования электропотребления. Рассматриваются колебания суточных графиков потребления ЭС, происходящие под влиянием комплекса различных факторов: длительные многолетние тенденции определяются социальными факторами и экономическим развитием регионов; устойчивые производственные циклы, астрофизические циклы (смена дня и ночи), сезонные колебания метеорологических факторов определяют регулярные колебания потребления (цикличности нагрузок) суточную, недельную, сезонную цикличности; устойчивые многолетние изменения потребления определяются межгодовым приростом и плавным изменением структуры потребления; резкие изменения погодных условий].

Энергия Единой Сети, 2017, № 5, 64

55. Якшина Н.В. Управление потерями в электросетевой компании: узкие места и пути решения.

[За последние пять лет потери электроэнергии в распределительных сетях ПАО «МРСК Центра» имеют объективную динамику снижения, в большей или меньшей степени присущей всем филиалам. В целом МРСК Центра в сопоставимых условиях баланса с учетом консолидации сетей и ухода «последней мили» снижение потерь с 2012 по 2016 г. составило 1% от отпуска в сеть].

Энергоэксперт, 2017, № 5-6, 36

56. Коротенко А.В. Нормирование потерь электрической энергии при ее передаче по электрическим сетям.

[В рамках реализации Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации от 3 апреля 2013 г. № 511-р, начиная с 2013 года Минэнерго России был разработан ряд нормативных правовых актов, направленных на изменение подхода к порядку нормирования потерь электрической энергии. В соответствии с этими документами нормативы потерь электрической энергии для каждой территориальной сетевой организации устанавливаются не на основе индивидуального расчета технологических потерь электрической энергии по фактически сложившимся показателям баланса электрической энергии и состава оборудования, а на основе целевых показателей, полученных по результатам проведения сравнительного анализа потерь электрической энергии по группам территориальных сетевых организаций на каждом уровне напряжения].

Энергоэксперт, 2017, № 5-6, 22

57. Воротницкий В.Э., Заслонов С.В., Калинкина М.А., Севастьянов А.В. Автоматизированная система оперативного мониторинга потерь электроэнергии в электрических сетях.

[В статье описывается автоматизированная система мониторинга потерь электроэнергии, которая должна обеспечивать автоматизацию бизнес-процессов и информационную поддержку принятия управленческих решений персоналом профильных структурных подразделений филиалов и исполнительного аппарата сетевых компаний, участвующих в решении задач планирования, расчета, анализа и осуществления мероприятий по снижению технических и нетехнических потерь электроэнергии].

Энергоэксперт, 2017, № 5-6, 29

58. Аксенов В.В., Чуприков В.С. Об опыте снижения технических потерь и повышении качества электроэнергии в электрических сетях за счет внедрения устройств компенсации реактивной мощности.

[Настоящий период работы единой энергосистемы России характеризуется необходимостью постоянного увеличения передаваемой по линиям активной мощности для обеспечения растущих потребностей экономики и коммунального хозяйства, при одновременно практическом исчерпании ресурсов этого увеличения. Один из ключевых способов повышения уровня передаваемой мощности без строительства новых линий и подстанций – компенсация реактивной мощности на всех уровнях ее генерации, передачи и потребления: от генераторов станций до линий СВН и обратно до сетей 380 В].

Энергоэксперт, 2017, № 5-6, 52

ПРОЧИЕ ВОПРОСЫ

59. Илюшин П.В., Музалев С.Г. Анализ эффективности технических решений, обеспечивающих динамическую устойчивость нагрузки по напряжению.

[Приведен анализ эффективности технических решений, обеспечивающих динамическую устойчивость нагрузки по напряжению, которые делятся на общие, индивидуальные и предназначенные для вторичных цепей. Показано, что применение в сетях для внутреннего электроснабжения динамических стабилизаторов напряжения и динамических корректоров провалов напряжения может быть экономически эффективным, однако обоснованность их использования полностью зависит от конкретных особенностей проекта. Сформулированы общие технические требования к средствам компенсации провалов (прерываний) напряжения с учетом их экономической эффективности].

Энергетик, 2017, № 12, 11

60. Мюльбаер А.А., Цубровский Ю.В. О безопасности работ на объектах находящихся под наведенным напряжением.

[Рассмотрены недостатки разделов действующих Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, относящихся к работам в электроустановках с наведенным напряжением. Дано определение наведенного напряжения. Предложены технические мероприятия по обеспечению безопасности труда. Сформулированы дополнительные организационные мероприятия].

Энергетик, 2017, № 12, 25

61. Бушуев В.В. Неоэргатическая (человеко-машинная информационно-когнитивная) электроэнергетика.

[В статье делается попытка представить будущее развитие электроэнергетики как неоэргатической системы, которая включает в себя не только человеко-машинный комплекс, но и новое информационное насыщение, пронизывающее все сферы производства, передачи и потребления энергии интеллектуальными сетями. Интеллект электроэнергетики обеспечивается не ее «цифровизацией», а особой ролью человека, который своим когнитивным мышлением придает системе свойства адаптивности, живучести и саморазвития].

Энергия Единой Сети, 2017, № 6, 74