

**АО «НТЦ ФСК ЕЭС»**

**Аннотированный бюллетень  
новых поступлений  
в техническую библиотеку**

**2019 г. № 6**

**Москва, 2019 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
<b>ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА</b>	<b>3</b>
<b>ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ</b>	<b>3</b>
<b>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ</b>	<b>4</b>
<b>ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ</b>	<b>7</b>
<b>ВОЗДУШНЫЕ И КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ</b>	<b>8</b>
<b>ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. ИЗОЛЯЦИЯ</b>	<b>11</b>
<b>РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА, ТЕЛЕМЕХАНИКА, СВЯЗЬ</b>	<b>22</b>
<b>ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ</b>	<b>24</b>
<b>КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ</b>	<b>25</b>
<b>ПРОЧИЕ ВОПРОСЫ</b>	<b>28</b>

## **ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА**

### **1. Молодюк В.В., Исамухамедов, Баринов В.А. Основные проблемы электроэнергетики России и пути их решения. Часть 4.**

[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.

Часть 1 была напечатана в журнале Библиотечка электротехника, приложение к журналу «Энергетик» в 2016 г., № 12; часть 2 - в 2017 г., № 4; часть 3 – в 2017, № 12].

**Библиотечка электротехника, приложение к журналу «Энергетик», 2019, № 7**

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

### **2. Любарский Ю.Я., Хренников А.Ю., Александров Н.М. Расследование аварий с перерывами в электроснабжении. Формирование оперативной справки.**

[Получение компьютерной справки типа ОСА может существенно облегчить специалистам последующий полный анализ серьезной аварии с перерывами в электроснабжении потребителей. Потребность предпринимать быстрые действия определяет необходимость формировать оперативную справку об аварии (ОСА) в Оперативно-информационном комплексе (ОИК) АСДУ соответствующего диспетчерского управления. Предполагается, что данные о срабатывании устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики будут использоваться в ОИК наряду с данными о коммутациях. В настоящее время определены источники информации для формирования ОСА, структура записи и средства для ее построения. Автоматизация запуска оперативной справки ускорит формирование предварительной картины аварии и поможет предпринять адекватные решения].

**Новости ЭлектроТехники, 2019, № 2, 34**

### **3. Гусейнов А.М., Гулиев Г.Б., Сулейманов К.А. Совершенствование мониторинга живучести Азербайджан-**

**ской энергосистемы на основе устройств синхрофазорных измерений.**

[Статья посвящена вопросу оптимального размещения устройств синхрофазорных измерений (PMU) в узлах сети 500–330–220 кВ Азербайджанской энергосистемы (ЭС). Целью работы является обеспечение живучести энергосистемы в условиях функционирования в структуре объединения ЭС России, Ирана, Грузии, Турции. Определены оптимальные места размещения PMU в Азербайджанской ЭС, которые обеспечивают полную наблюдаемость ЭС и позволяют осуществить мониторинг пропускной способности и запасов статической устойчивости, а также рассмотреть динамические процессы при аварийных режимах в реальном времени].

**Электроэнергия. Передача и распределение, 2019, № 3 (54), 50**

## **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ**

**4. Горячевский К. С. и др. Применение технологий промышленных сетей для цифровых подстанций.**

[В настоящее время внедрению на энергообъектах цифровых вычислительных сетей, работающих по стандарту МЭК 61850, препятствуют факторы высоких капитальных затрат и отсутствия опыта наладки и эксплуатации таких сетей, особенно в распределительных сетях. Рассмотрена возможность применения группы технологий EtherCAT при построении цифровых вычислительных сетей с использованием резервирования сети и аппаратной синхронизации времени. В лаборатории АО «НТЦ ЕЭС» создан макет устройства противоаварийной автоматики с применением данной технологии].

**Известия НТЦ Единой энергетической системы, 2019, № 1 (80), 63**

**5. Брилинский А. С., Грунина О. И. Цифровизация распределительных сетей как путь к реализации функций самовосстановления.**

[Проведен анализ ключевых стратегических документов в электроэнергетике в части направлений развития распределительных электрических сетей, а также представлено развернутое описание понятия «цифровизация» применительно к распределительным электрическим сетям. Кроме того, предложены способ и алгоритм автоматизации распределительной линии до степени наделения её функциями самовосстановления].

**Известия НТЦ Единой энергетической системы, 2019, № 1 (80), 69**

**6. Виноградов А. Ю., Козлов А. В. Методика формирования цифровых моделей схем электроснабжения промышленных предприятий.**

[Проведён анализ топологии электрических сетей 110–500 кВ региональных энергосистем, к которым примыкают электрические сети промышленных предприятий. Предложены критерии, определяющие степень детализации схем внешнего электроснабжения промышленных предприятий в цифровых моделях энергосистем, предназначенных для проведения оценки технической эффективности решений по повышению надёжности электроснабжения технологических установок. Приведены рекомендации по отображению в цифровых моделях энергосистем схем внутреннего электроснабжения промышленных предприятий].

**Известия НТЦ Единой энергетической системы, 2019, № 1 (80), 103**

**7. Кадыков Ю. Будущее сельских распределительных сетей. Преобразование и цифровизация.**

[Автор уверен, что на сегодня использование распределенной энергетики целесообразно не только в изолированных и отдаленных энергосистемах. Создание в рамках обычных региональных энергосистем локальных, с опорой на местные энергоресурсы и преимущества цифровизации, – это шанс сделать сети 0,4–10 кВ в сельской местности более эффективными и надежными].

**Новости ЭлектроТехники, 2019, № 2, 46**

**8. Любарский Ю.Я. Возможности «интернета вещей» для поиска повреждений в разветвленных распределительных электрических сетях.**

[Рассмотрена возможность использования концепции интернета вещей для поиска повреждений в разветвленных электрических сетях. Предложена экспертная система в качестве интеллектуальной составляющей системы, решающей эти задачи. Приводится пример на основе технологической инструкции].

**Электрические станции, 2019, № 8, 38**

**9. Солдатов В.А., Мозохин А.Е. Анализ влияния параметров электрических сетей 6 кВ на погрешность определения места повреждения по эмпирическим критериям.**

[Первоочередной задачей, обозначенной в энергетической стратегии России, является разработка современных отечественных микропроцессорных устройств для локализации аварийных ситуаций в электросетях и высокоточных методов определения места повреждения линий электропередачи. В статье «Эмпирические критерии для определения места повреждения в электрических сетях 6 кВ» была обоснована возможность определения места повреждения в сетях 6 кВ по эмпирическим критериям для разных видов аварийных режимов. В данной же статье исследована эффективность предложенных эмпирических критериев для определения места повреждения в сетях 6 кВ при изменении параметров электрической сети 6 кВ: длины линии, мощности нагрузки, тангенса угла нагрузки, параметров питающего и потребительского трансформаторов, сечения проводов, координат фаз линии. Исследования показали высокую эффективность применения разработанных ранее эмпирических критериев при всех возможных параметрах фидера].

**Электроэнергия. Передача и распределение, 2019, № 3 (54), 111**

**10. Иванов Р.В. Указатели поврежденного участка как интеллектуальные устройства мониторинга, фиксации и локализации аварийных процессов в распределительных сетях 6–10 кВ.**

[Необходимость применения указателей поврежденного участка в распределительных сетях 6-10 кВ обусловлена сложной топологией сетей среднего класса напряжения. Средства определения места повреждения, основанные на волновом принципе, не гарантируют достаточную точность определения поврежденного участка линии. В то же время, за счет большого количества ВЛ (КЛ) и своей протяженности, распределительные сети 6-10 кВ наиболее часто подвержены отключениям из-за климатических воздействий, воздействия сторонних лиц, повреждений на абонентских электроустановках и прочих факторов. При этом большие длины ВЛ, наличие кабельных вставок, расположение значительных участков сети в труднодоступной местности и т.д. сильно осложняют поиск и ликвидацию повреждений].

**Электроэнергия. Передача и распределение, 2019, № 3 (54), 114**

### **11. Мустафа Г.М., Гусев С.И. Активные фильтро-компенсирующие устройства шунтирующего и серийного типа в электрических сетях.**

[Рассматриваются вопросы использования широтно-модулированных модульных многоуровневых преобразователей (ММС) для компенсации реактивной мощности, активной фильтрации симметрирования напряжения в промышленных сетях. Представление ММС, как идеального управляемого источника напряжения, позволяет говорить о том, что высокочастотные следящие широтно-модулированные преобразователи, построенные на транзисторах типа IGBT, образуют новый класс широкополосных усилителей мощности, действие которых не сопровождается потерями энергии. Рассмотрены особенности различных видов активных фильтро-компенсирующих устройств шунтирующего и серийного присоединения к электрической сети, а также результаты их практического использования для нормализации напряжения в электрических сетях промышленных предприятий].

**Энергетик, 2019, № 8, 2**

## **ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ**

### **12. Шейко П. Руководство по проектированию СОПТ подстанций. Новый стандарт – старые проблемы.**

[Новое руководство по проектированию СОПТ подстанций ЕНЭС – стандарт ФСК ЕЭС – теоретически не должно было содержать недостатки предыдущей версии. Но документ, принятый в конце 2018 г., вызывает еще больше вопросов. Принятый СТО требует серьезного уточнения и доработки. Схемы СОПТ, предложенные в качестве типовых, необходимо скорректировать с учетом высказанных замечаний. К доработке стандарта необходимо привлечь специалистов с большим опытом проектирования СОПТ и разработки рабочей документации для вновь проектируемых и реконструируемых ПС напряжением 110 кВ и выше. Стандарт предлагается разделить на два: отдельно для вновь проектируемых и отдельно для реконструируемых ПС].

**Новости ЭлектроТехники, 2019, № 2, 40**

### **13. Михайлов Е.В. Тестирование оборудования цифровых подстанций с архитектурой II типа (GOOSE).**

[В статье рассматриваются особенности тестирования цифровых устройств, работающих по протоколу МЭК 61850-8-1 (GOOSE), с применением оборудования и программного обеспечения производства НПП «Динамика»].

**Релейная защита и автоматизация, 2019, № 2, 41**

**14. Гвоздев Д.Б., Грибков М.А., Сахаров А.А. Применение технологии «Цифровая подстанция» на существующих объектах.**

[В настоящее время активно развивается технология «Цифровая подстанция» (далее – ЦПС), поэтому одной из приоритетных задач является выбор оптимального подхода к внедрению технологий ЦПС, а также поиск решений, которые позволят получить новые технологические преимущества и будут давать экономический эффект по сравнению с традиционными технологиями автоматизации и защиты в распределительном электросетевом комплексе, но при этом не приведут к снижению надежности системы].

**Электроэнергия. Передача и распределение, 2019, № 3 (54), 54**

## **ВОЗДУШНЫЕ И КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ**

**15. Халитов В., Пасынков Д. Высоковольтные кабельные линии: новые приоритеты. Обзор итогов 47-й сессии СИГРЭ.**

[В настоящее время исследовательский комитет (ИК) В1 выделяет три главных направления развития кабельных систем: кабельные системы для подводной прокладки, КЛ для подсоединения возобновляемых источников энергии, диагностика и оценка ресурса КЛ. Сфера интересов исследовательского комитета В1 CIGRE Insulated Cables – изолированные кабели и все аспекты построения кабельных линий на их основе: проектирование, монтаж, испытания, эксплуатация, обслуживание и диагностика].

**Новости ЭлектроТехники, 2019, № 2, 50**

**16. Ермошина М, Александрова М., Глинский С. Кабельно-воздушные линии 35-110 кВ. Обеспечение коммутаций на переходных пунктах.**

[Комбинированные линии, включающие воздушные и кабельные участки, применяются всё шире, хотя по некоторым вопросам, таким как наладка цикла АПВ или заземление переходных опор, еще предстоит найти оптимальные решения. Авторы рассказывают об оборудовании и особенностях конструктивного исполнения переходных пунктов, обеспечивающих переключение кабельно-воздушных линий среднего и высокого напряжения, а также приводят пример реализации цифрового переходного пункта].

**Новости ЭлектроТехники, 2019, № 2, 54**



**17. Монахов А.Ф., Дегтяренко Е.А., Данилов Д.Б. О возможности снижения наведённого напряжения на месте проведения ремонтных работ.**

[С момента издания «Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» в 2001 г., в которых был введён запрет заземления ВЛ в РУ ПС при превышении, так называемым, «наведённым напряжением» значения 25 В, и по настоящее время произошло несколько случаев гибели персонала служб воздушных линий только по одной этой причине. Несмотря на критику в части такого обновления правил, их изменения в 2003, 2014, 2016 и 2018 гг. не внесли существенных отличий. Среди многочисленных предложений по улучшению ситуации в материалах профессиональных периодических изданий есть и техническое решение, изложенное в статье «О возможности снижения наведённого напряжения на месте проведения ремонтных работ». В публикуемом отклике на эту статью показана ошибочность представленного технического решения. Статья напечатана в журнале Электрические станции в 2016 г., № 3, С. 44-46].

**Электрические станции, 2019, № 7, 38**

**18. Мисриханов М.Ш., Мирзаабдуллаев А.О. Напряжение прикосновения и электробезопасность при эксплуатации воздушных линий электропередачи.**

[Рассматривается проблема электробезопасности с оценкой учета опасных факторов при производстве ремонтных работ на ВЛ. Проводится анализ условий возникновения наведенных напряжений, характеристики источников вынесенного потенциала. Определяются границы зоны эффективной защиты заземляющего устройства опор и исследуется зависимость напряжения прикосновения от характерных зон заземляющего устройства].

**Электрические станции, 2019, № 8, 32**

**19. Дмитриев М.В. Способы снижения напряжений, наведенных на кабельные линии 6–500 кВ.**

[В № 6(45) журнала за 2017 год была опубликована статья «Напряжения, наведенные на кабельные линии 6–500 кВ», где было показано, что на отключенные кабели может наводиться напряжение промышленной частоты 50 Гц, достигающее десятков вольт на каждый километр длины трассы и представляющее опасность для ремонтного и обслуживающего персонала. Новая статья на эту тему призвана дополнить собой соображения, изложенные в материале 2017 года].

**Электроэнергия. Передача и распределение, 2019, № 3 (54), 78**

**20. Иванов Г.Г. и др. Теоретические основы интеллектуального АПВ протяженных ЛЭП с шунтирующими реакторами.**

[В статье исследуются основные закономерности протекания переходных процессов в цикле АПВ и анализируются различные методы интеллектуального АПВ. Для анализа используются принцип наложения и предложенная универсальная модель электрической сети, описывающая процессы на всех этапах цикла АПВ. Показывается, что интенсивность свободного процесса при АПВ напрямую зависит от соотношения напряжений питающей системы и линии в момент повторного включения. Показано, что уменьшения уровня перенапряжений можно добиться благодаря включению линии в момент перехода напряжения на контактах выключателя через нуль, или в точке минимума огибающей этого напряжения, но эффективным является интеллектуальное АПВ, совмещающее в себе оба подхода и осуществляющее повторное включение в момент перехода напряжения через нуль вблизи минимума огибающей. Вычислительные эксперименты подтверждают, что решающее влияние на уровень перенапряжений при АПВ оказывает именно момент повторного включения, а влияние степени компенсации зарядной мощности и угла передачи не столь существенно].

**Электротехника, 2019, № 8, 15**

**21. Шевченко Н.Ю. и др. Повышение надежности воздушных линий электропередачи, работающих в экстремальных метеословиях.**

[Надежность воздушных линий электропередачи снижается в районах с повышенной вероятностью образования гололедно-изморозевых отложений. В статье проведен сравнительный анализ инновационных типов проводов отечественного производства типа АСТ и АСПТк с традиционным неизолированным сталеалюминевым проводом АС. Проведено сравнение значений температуры проводов от величины токовой нагрузки, значений максимально допустимых токов, токов плавки гололеда разной толщины, значений токов профилактического обогрева провода от температуры воздуха и скорости ветра. Выявлено, что наиболее оптимальным будет вариант замены сталеалюминевго провода на высокотемпературный компактный провод меньшего сечения].

**Электроэнергия. Передача и распределение, 2019, № 3 (54), 64**

**22. Защита ВЛ от коротких замыканий при пляске проводов.**

[На протяжении более ста лет ведутся наблюдения за пляской проводов на воздушных линиях электропередачи (ВЛ). Разрабатываются расчетные модели, позволяющие предсказать появление пляски и оценить ее разрушительное воздействие, совершенствуются способы и устройства для борьбы с пляской проводов и ее последствиями. Специалисты ПО «ФОРЭНЕРГО», используя собственную современную испытательную базу, активно участвуют в создании конструкций, позволяющих энергетикам эффективно противодействовать пляске проводов, разрабатывают соответствующие рекомендации в ходе выполнения научно-исследовательских работ].

**Электроэнергия. Передача и распределение, 2019, № 3 (54), 74**

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

**23. Абдалгбар О. и др. Влияние резкого снижения напряжения на асинхронную машину двойного питания в системе генерации ветроэнергетической установки.**

[Приведено описание асинхронной машины двойного питания (АМДП) ветроэнергоустановки. Исследовано динамическое состояние АМДП, преобразователя встречно-параллельного включения и роторного преобразователя при симметричных провалах напряжения с помощью системы защиты шунтирующим вентилем в программном комплексе Matlab/Simulink. Рассмотрено влияние цепи шунтирующего вентиля на переход через низкое напряжение]

**Известия НТЦ Единой энергетической системы, 2019, № 1 (80), 122**

**24. Корнелиус Плат Испытания силовых трансформаторов: быстрее, проще, удобнее.**

[Диагностические испытания силовых трансформаторов и автотрансформаторов – длительная процедура, которая требует вывода этого оборудования из работы и значительных усилий на всех этапах проверки. Использование мощной автоматизированной испытательной системы и инновационной методики ее подключения к обследуемому оборудованию существенно ускоряет комплексные испытания].

**Новости ЭлектроТехники, 2019, № 2, 22**

**25. Кувшинов А.А., Вахнина В.В., Черненко А.Н., Кретов Д.А., Хренников А.Ю. Управление режимом заземления нейтрали для защиты силовых трансформаторов от геоиндуцированных токов.**

[Отмечено, что в периоды экстремально сильных геомагнитных бурь (ГМБ) возможен массовый выход из строя силовых трансформаторов. Представлены данные о ГМБ, которые вызвали отключения и выход из строя силового оборудования в электроэнергетических системах (ЭЭС) разных стран. Показано, что ГМБ представляют реальную угрозу для ЭЭС России. Разработаны принципы защиты силовых трансформаторов от воздействия геоиндуцированных токов (ГИТ) в периоды ГМБ с использованием силовых полупроводниковых приборов. Даны оценки основных параметров и элементной базы тиристорной защиты силовых трансформаторов от воздействия ГИТ].

**Промышленная энергетика, 2019, № 7, 10**

**26. Бабичев А.С. Применение наложенного тока для селективного контроля изоляции группы электродвигателей.**

[На основании анализа методов селективного контроля изоляции группы электродвигателей напряжением выше 1 кВ установлена целесообразность использования метода наложенного переменного тока. С помощью компьютерного моделирования выявлены требуемые параметры источника наложенного напряжения и фильтра присоединения. Сформулированы требования к системе селективного контроля по уровню наложенного напряжения, частоте наложенного тока и чувствительности устройства контроля изоляции].

**Релейная защита и автоматизация, 2019, № 2, 32**

**27. Федоров Ю.А. и др. О повторяемости результатов испытаний на помехоземиссию и помехоустойчивость устройств РЗА в испытательных лабораториях.**

[Рассматривается применение на практике правил и методов испытаний на ЭМС и их влияние на повторяемость результатов испытаний в аккредитованных лабораториях].

**Релейная защита и автоматизация, 2019, № 2, 53**

**28. Крюков О.В., Гуляев И.В., Теплухов Д.Ю. Способ стабилизации работы синхронных машин с использованием виртуального датчика нагрузки.**

[Рассмотрены пути повышения устойчивости синхронных машин большой мощности при стабилизации угла нагрузки в структуре системы автоматического регулирования возбуждения. Получена математическая модель электрической машины в разомкнутых и замкнутых системах автоматического регулирования, выполнены исследования электромагнитных процессов и анализ существующих и предлагаемых систем оптимального управления. Разработан бесконтактный датчик угла нагрузки синхронного двигателя, базирующийся на измерении доступных параметров синхронной машины и позволяющий вычислять угол нагрузки в статических и динамических режимах работы синхронного генератора, и совместимый с новой системой регулирования. Предложены системы регулирования возбуждения синхронной машиной с датчиком измерения угла нагрузки, обеспечивающие более высокие показатели в динамических режимах и более быстродействующую защиту от выпадения из синхронизма, а также позволяющие стабилизировать реактивную мощность, коэффициент мощности и напряжение на статоре синхронной машины].

**Электротехника, 2019, № 7, 2**

**29. Коган Ф.Л. Особенности сильного регулирования возбуждения синхронных генераторов в сложной энергосистеме.**

[В статье рассмотрен предложенный автором способ стабилизации режимов генераторов, работающих в сложной энергосистеме с сильными связями, не по отклонению частоты напряжения на зажимах статора, а по разности отклонений между частотой вращения вала генератора и частотой сети, на которую он включён. Изложены результаты натурных системных испытаний, произведённых для проверки эффективности этого способа, которые показали, что при его использовании качество переходных процессов оказывается существенно лучше, чем при тех же условиях в штатной схеме. Даны предложения по использованию нового способа стабилизации].

**Электрические станции, 2019, № 7, 27**

### **30. Сафьян М.А. Беспортальные открытые распределительные устройства 750 и 500 кВ с жёсткой и с гибкой ошиновкой.**

[Рассматриваются разработанные автором новые конструкции беспортальных открытых распределительных устройств (ОРУ) 750 и 500 кВ со схемой 3/2 выключателя на присоединение, широко применяемой на электростанциях всего мира для приёма и распределения электроэнергии. Существенное сокращение территорий ОРУ, повышение надёжности и снижение их стоимости достигаются с помощью следующих технических решений: рациональной композиции РУ с полным заполнением их площади электрическим оборудованием; совместным использованием в ОРУ жёсткой и гибкой ошиновки; раздельной трассировкой фаз ошиновки, соединяющей три разъединителя полупортальной схемы (разъединителя крайнего выключателя с разъединителями среднего выключателя и шунтирующего реактора линии электропередачи); установкой выключателей-отключателей (выключателей) реакторов в одном ряду с основными выключателями схемы; выполнением во всех конструктивных узлах ОРУ жёсткой ошиновки с изоляторами в двух уровнях. Обеспечены комфортные условия для замены модулей выключателей. Предлагаемые технические решения могут использоваться в новых разработках ОРУ 750 и 500 кВ с другими схемами соединений (схем «многоугольников» и др.).]

**Электрические станции, 2019, № 7, 40**

### **31. Попова А.А. и др. Энергоэффективное управление асинхронным двигателем: методы повышения его динамики.**

[Для повышения эффективности системы электропривода в условиях низких скоростей в системе векторного управления асинхронным двигателем используется стратегия управления, оптимизированная по минимуму токов статора (МТРА – maximum torque per ampere). МТРА – это метод управления возбуждением двигателя, который серьезно снижает динамику крутящего момента из-за влияния постоянной времени ротора. Традиционно для такой стратегии управления рассматриваются установившиеся режимы двигателя, но не рассматриваются переходные режимы. Приведено сравнение стратегии управления МТРА асинхронного двигателя с применением регулятора потока ротора и без него. Предложены новые подходы к повышению динамики управления МТРА, описаны переходные режимы и приведено их сравнение].

**Электротехника, 2019, № 7, 8**

**32. Бойков Д.В. и др. Имитационное моделирование асинхронного электропривода, управляемого матричным преобразователем частоты.**

[Рассмотрены характеристики, конструкция и принципы пространственно-векторного управления асинхронным электроприводом на базе матричного преобразователя частоты. Выполнено исследование выходного напряжения и тока системы «матричный преобразователь частоты – асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором» при единичном коэффициенте мощности. Применение такой системы в приводах переменного тока позволяет обеспечить высокую энергетическую эффективность и двухсторонний обмен энергией между питающей сетью и нагрузкой без дополнительного преобразования энергии].

**Электротехника, 2019, № 7, 13**

**33. Григорьев А.С. и др. Энергоустановки на основе возобновляемых источников и электрохимических устройств хранения и генерации энергии для децентрализованного автономного электроснабжения.**

[Рассмотрена линейка энергоустановок на основе возобновляемых источников энергии (солнца и ветра) и электрохимических систем хранения и генерации энергии, обеспечивающих автономное электроснабжение удаленных потребителей мощностью от нескольких сотен ватт до нескольких киловатт. Отличительной особенностью созданного модельного ряда энергоустановок является их северное исполнение, обеспечивающее работу при температурах окружающего воздуха до минус 50°C, сверхвысоком уровне снежного покрова, в условиях полярной ночи, ураганных ветров и прочих суровых факторов, присущих северным территориям России, Норвегии, Финляндии, Дании, Ирландии, США и Канады. Другим важным преимуществом разработанных энергоустановок по сравнению с существующими аналогами является отказ от использования загрязняющих атмосферу дизель-генераторов в качестве вспомогательных источников энергии и их замена электрохимическими генераторами на основе топливных элементов прямого окисления метанола. Энергоустановки укомплектованы программно-техническими комплексами, позволяющими осуществлять удаленный контроль и управление работой].

**Электротехника, 2019, № 7, 33**

#### **34. Егоров Е.Г. и др. Особенности проектирования дугогасительной системы автоматического выключателя.**

[Рассмотрен метод проектирования дугогасительной системы с деионной решеткой в автоматических выключателях переменного тока. За основу метода принято соотношение характеристик восстанавливающейся прочности и восстанавливающегося напряжения (ВН) для момента перехода тока дуги через нуль. При применении решетки дуга разбивается на ряд дуг, каждая из которых характеризуется сопротивлением частичных дуг. Суммарное активное сопротивление дуги существенно уменьшает амплитуду тока, уменьшает угол сдвига между током и напряжением, что уменьшает амплитуду восстанавливающегося напряжения и облегчает гашение дуги. Рассмотрены процессы гашения дуги в автоматическом выключателе в трехфазной цепи. Показано, что при погасании дуги в первом гасящем полюсе трехфазной цепи происходит деформация треугольника напряжений за счет сопротивления дуг в двух других полюсах. При проектировании автоматического выключателя рекомендовано принимать уменьшенный коэффициент схемы (1,1–1,3 вместо 1,5). Это позволяет при проектировании дугогасительной камеры принять облегченные конструктивные решения (число и толщину дугогасительных пластин и расстояние между ними), объективно оценить отключающую способность автоматического выключателя, оптимизировать параметры дугогасительной системы].

**Электротехника, 2019, № 8, 2**

#### **35. Зайцев Н.Ю. и др. Клапанная магнитная система с повышенной чувствительностью срабатывания максимального расцепителя тока.**

[В системах управления и распределения электрической энергии для защиты от отрицательного воздействия токов короткого замыкания широкое распространение получили электромагнитные максимальные расцепители тока. Они должны обеспечивать высокое быстродействие при отключении электрической цепи в аварийных режимах. Это может быть достигнуто при малой массе подвижного элемента и существенных значениях электромагнитной силы. С целью приближенного определения характеристик по прежнему широко применяются методы теории цепей. При упрощении структуры модели магнитного поля проводимость воздушных промежутков между ферромагнитными элементами магнитной системы может быть определена с приемлемой точностью модифицированным методом вероятных путей магнитного потока].

**Электротехника, 2019, № 8, 7**



**36. Зайцев Н.Ю. и др. К расчету усилий в контактном устройстве с электродинамической компенсацией.**

[Компенсаторы электродинамических усилий отталкивания электрических контактов обеспечивают устойчивую работу автоматических выключателей при протекании токов короткого замыкания. В статье рассмотрено контактное устройство с электродинамической компенсацией и его расчетная модель. Электродинамически взаимодействующими деталями конструкции компенсатора являются расположенные параллельно друг к другу U-образные концы токоведущей шины вывода и малоподвижные контакты. Приведена формула для расчета электродинамического усилия отталкивания электрических контактов. На основе расчетной модели получены формулы для электродинамического усилия компенсатора, а также выведены выражения для коэффициента контура электродинамических усилий компенсатора. Получено условие полной компенсации электродинамического усилия отталкивания контактов. Выполнены расчеты электродинамического усилия компенсатора выключателя на номинальный ток 630 А с номинальным кратковременно выдерживаемым током 40 кА. Компенсатор с предложенной конфигурацией полностью компенсирует электродинамическое усилие отталкивания контактов выключателя, что подтверждает обоснованность полученных расчетных соотношений].

**Электротехника, 2019, № 8, 10**

**37. Афанасьев А.А., Афанасьев А.Ю. Синхронная машина с аномальными параметрами демпферной обмотки.**

[При эксплуатации синхронных явнополюсных машин могут возникать неисправности демпферной обмотки, вызванные электромеханическими и тепловыми воздействиями на её элементы при внезапных КЗ обмотки статора, при частых пусках в двигательном режиме, при несимметрии трёхфазного напряжения. Эти воздействия могут приводить к нарушению контактов стержней демпферной обмотки с её короткозамыкающими кольцами и разрушению элементов самих колец. Эти дефекты в заметной форме могут проявить себя только в переходных, асинхронных и несимметричных режимах. Сделан вывод, что наиболее опасным видом аномалии демпферной обмотки являются обрывы её межполюсных перемычек у одного или двух полюсов, при которых возникают большие токи в стержнях, когда электромагнитный момент в десятки раз превышает номинальный уровень].

**Электротехника, 2019, № 8, 22**

**38. Белов Г.А. и др. Анализ резонансного преобразователя постоянного напряжения типа LCL-T методом основной гармоники.**

[На основе линейной эквивалентной схемы преобразователя постоянного напряжения (ППН), обоснованной в предположении синусоидальности тока на выходе инвертора, методом основной гармоники получены приближенные выражения для расчета токов на выходе инвертора, входе выходного выпрямителя, КПД и нагрузочных характеристик ППН. Дано сравнение характеристик ППН, полученных теоретически с учетом и без учета активных сопротивлений LC-контура, а также с характеристиками, полученными на имитационной Simulink-модели. Показано, что расчеты методом основной гармоники дают удовлетворительные результаты при реальных значениях параметров резонансного ППН типа LCL-T. Полученные соотношения позволяют выявить особенности ППН этого типа, а при сравнении с результатами имитационного моделирования – оценить возможные погрешности метода, обусловленные, в основном, некоторой несинусоидальностью тока, потребляемого от инверторного моста].

**Электротехника, 2019, № 8, 26**

**39. Жуйков А. В. и др. Применение дуальных схем для моделирования электромагнитных процессов в каскадных трансформаторах отбора мощности.**

[Рассмотрены научные и методические основы разработки расчетных моделей нового оборудования – трансформаторов отбора мощности – для использования в проектных расчетах. Рассмотренные модели относятся к классу моделей «белого ящика», обеспечивающих наибольшую точность при решении таких задач. В основе моделей использованы схемы замещения активных частей, полученные применением принципа дуальности магнитных и электрических цепей. Показано, что определение параметров и верификация моделей возможна только на заводе-изготовителе трансформаторов. Отдельное внимание уделено воспроизведению в моделях процессов намагничивания трансформаторов. Приведены экспериментальные осциллограммы токов намагничивания магнитопроводов активных частей и трансформаторов в сборе, свидетельствующие о существенном влиянии емкостей обмотки высшего напряжения на ток холостого хода. Приведен алгоритм определения параметров модели трансформатора для расчета установившихся режимов, дающий хорошее совпадение с экспериментом для интегральных параметров, таких как мощность потерь и действующее значение тока намагничивания].

**Электротехника, 2019, № 8, 35**

#### **40. Ларин В.С., Матвеев Д.А. Расчетно-экспериментальная оценка напряжений на продольной изоляции обмоток трансформаторов отбора мощности при резонансных перенапряжениях.**

[При высокочастотных колебаниях напряжения в сети возможно развитие резонансных перенапряжений внутри обмоток трансформаторов, если частоты колебаний напряжения близки к резонансным частотам обмоток трансформаторов. Для обеспечения стойкости к внутренним резонансам трансформаторного оборудования, которое по специфике своей работы может подвергаться воздействию высокочастотных колебательных напряжений, в частности, трансформаторов отбора мощности, требуется на стадии проектирования определить воздействия на внутреннюю изоляцию их обмоток в условиях резонанса. Модели трансформаторов, применяемые на практике для численного моделирования высокочастотных переходных процессов в обмотках, из-за отсутствия в них строгого учета частотной зависимости потерь, не позволяют точно воспроизвести резонансные повышения напряжения в обмотках. В статье рассмотрена возможность определения воздействий на продольную изоляцию обмоток в условиях резонанса путем дополнения измерений аналитическими решениями уравнений переходных процессов в обмотках].

**Электротехника, 2019, № 8, 40**

#### **41. Жуйков А.В. и др. К определению индуктивностей рассеяния обмоток трансформаторов.**

[При проектировании конструкции трансформаторов и их численном моделировании требуется расчет параметров схем замещения. Одним из важнейших параметров является индуктивность рассеяния двух обмоток или их частей, расчет которой может быть сравнительно легко выполнен только для простых случаев равновысоких обмоток. Для более сложных конфигураций необходимо применять специальные методы, которые разработаны преимущественно для расчета индуктивностей рассеяния мощных силовых трансформаторов. Среди них можно выделить метод среднегеометрических расстояний, методы, основанные на аналитическом решении уравнений Максвелла в двухмерной осесимметричной постановке, и численный метод конечных элементов. В статье эти методы применяются для расчета индуктивностей рассеяния небольших трансформаторов с конфигурацией обмоток, характерной для трансформаторов напряжения индуктивного типа и трансформаторов отбора мощности. Точность методов оценивается путем сопоставления результатов расчета с экспериментом. Приведено описание экспериментальной установки, дана общая характеристика расчетных методов и проанализированы результаты сопоставления расчетных и экспериментальных значений индуктивностей рассеяния].

**Электротехника, 2019, № 8, 46**

**42. Мустафа Г.М. и др. Активное фильтро-демпфирующее устройство для средневольтных сетей.**

[Рассматриваются вопросы использования гибридных активных фильтров для фильтрации высших гармоник и демпфирования переходных процессов в электрических сетях 3–35 кВ как недорогой альтернативы пассивным резонансным фильтрам. Показано, что гибридный активный фильтр типа АФД-10-3600-УХЛ4, установленный на шинах 10 кВ, питающих мощный выпрямитель, работающий в циклическом режиме нагрузки, снижает уровень канонических и неканонических гармоник более чем в 3 раза, а интергармонических составляющих напряжения - до несущественных значений].

**Электроэнергия. Передача и распределение, 2019, № 3 (54), 84**

**43. Александров А.М., Соловьев А.Л. Общие принципы согласования по чувствительности резервной защиты трансформатора с защитами присоединений.**

[Рассмотрены общие принципы и критерии выбора параметров срабатывания резервной защиты трансформатора при согласовании по чувствительности с защитами отходящих присоединений; приведены выражения для выбора режимов работы сети, определяющих параметры срабатывания по условию согласования. Предложено разделить устройства релейной защиты на классы, для которых эффективность работы регламентируется либо коэффициентом чувствительности, либо переходным сопротивлением в месте повреждения].

**Энергетик, 2019, № 7, 7**

**44. Гусенков А.В. и др. Исследование характеристик двухпроводных высоковольтных кабелей для электротехнических комплексов повышенной частоты.**

[Целесообразно рассмотреть возможность использования двухпроводных экранированных кабелей. Однако сведения о параметрах этих кабельных линий скудны и достаточно противоречивы. Для восполнения пробела в этих сведениях разработана и представлена инженерная методика расчета погонной емкости таких кабельных линий, основанная на известном методе расчета электрических полей – методе эквивалентных зарядов. Получено хорошее согласование результатов расчета этого параметра и измерения его значения для конкретных конструкций таких кабельных линий, подтверждающее достоверность предложенной методики. Выполнена оценка влияния конструктивных параметров двухпроводной кабельной линии в металлическом экране на погонные емкость и индуктивность, а также волновое сопротивление такой линии. Полученные результаты необходимы для расчета установившихся режимов работы высоковольтных электротехнических комплексов повышенной частоты при их использовании в системах электроснабжения технологического оборудования].

**Электротехника, 2019, № 8, 53**

#### **45. Ивановский Д.А., Нагай В.И. Мероприятия по предотвращению отказов опорной изоляции экранированных генераторных токопроводов.**

[Одной из причин аварийных отключений генерирующих блоков электростанции является отказ генераторных токопроводов вследствие различных повреждений опорной изоляции фаз токопровода. Среди наиболее частых повреждений стоит отметить перекрытия изоляторов вследствие их загрязнения, пробои из-за нарушения изоляционной части, разрушения в результате воздействия частичных разрядов, электротепловой пробой. Доказано, что изменение свойств опорной изоляции, и ее разрушение в процессе эксплуатации является результатом комплексного воздействия различных внешних факторов: электрического поля, температуры и увлажнения, при этом интенсивность воздействия каждого фактора может быть различной. Опыт эксплуатации показывает, что время, затраченное на поиск и замену поврежденных изоляторов, может составлять от трех до пяти суток, а общее количество изоляторов может достигать 1000 штук. Данное обстоятельство влечет значительные экономические издержки для электростанций, работающих на оптовом рынке электроэнергии и мощности. В связи с этим актуальность представляют вопросы выявления опорной изоляции с начальной стадией развития дефекта и, как следствие, повышения надежности эксплуатации и обеспечения бесперебойности выдачи электроэнергии].

**Электрoэнергия. Передача и распределение, 2019, № 3 (54), 104**

### **РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА, ТЕЛЕМЕХАНИКА, СВЯЗЬ**

#### **46. Успенский М.И. Оценка надежности цифровой системы защиты.**

[В работе приведена попытка оценить количественно показатели надежности конкретной структуры системы цифровой защиты по аналогии с оценкой подобных цифровых систем в других отраслях промышленности. Представлены модели надежности компонент системы. Показана последовательность расчетов. Результаты расчетов дают оптимистическую оценку такого построения защиты и указывают на влияние количества блоков автономной защиты, резервируемых центральной защитой, и времени восстановления на готовность системы].

**Релейная защита и автоматизация, 2019, № 2, 12**

**47. Харламов В.А., Хасанов А.Х. Передача команд РЗ и ПА в рамках корпоративного профиля МЭК 61850.**

[В статье рассмотрен корпоративный профиль МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС» с точки зрения передачи команд РЗ и ПА для различных архитектур построения подстанций. Проанализированы два возможных варианта передачи GOOSE сообщений между подстанциями. Приведены типовые структурно-функциональные схемы шкафов устройств передачи аварийных сигналов и команд как для подстанций с традиционной архитектурой, так и для цифровых подстанций, и описана их функциональность].

**Релейная защита и автоматизация, 2019, № 2, 36**

**48. Куликов А.Л., Шарыгин М.В., Илюшин П.В. Принципы организации релейной защиты в микросетях с объектами распределённого генерирования электроэнергии.**

[Особенности режимов микросетей с объектами распределённого генерирования определяют необходимость применения новых алгоритмов релейной защиты. Подход, предложенный в статье, обеспечивает совместимость различных устройств РЗ, свободу их выбора на каждом уровне и в каждой зоне защиты, возможность применения новых и разных алгоритмов для РЗ, выполненной в централизованном, децентрализованном или смешанном варианте].

**Электрические станции, 2019, № 7, 50**

**49. Гуревич В.И. Устойчивость микропроцессорных устройств релейной защиты к мощным наносекундным импульсам.**

[Рассматриваются вопросы устойчивости микропроцессорных устройств релейной защиты (МУРЗ) к мощным наносекундным импульсам. Приведен анализ публикаций зарубежных источников и стандартов на эту тему. В статье подробно рассмотрены вопросы испытаний МУРЗ на устойчивость к мощным наносекундным импульсам. Приведен анализ результатов испытаний и сделан вывод о том, что не вся электронная аппаратура, используемая в электроэнергетике, является абсолютно устойчивой к таким помехам и существует вероятность того, что некоторые типы микропроцессорной аппаратуры могут оказаться неустойчивыми к таким помехам. Поэтому может быть рекомендовано проведение испытаний на воздействие быстрых импульсных помех (EFT) всех приобретаемых по тендерным закупкам критических видов электронной аппаратуры, таких как реле защиты и автоматики].

**Релейная защита и автоматизация, 2019, № 2, 46**

#### **50. Атнишкин А.Б., Лямеч Ю.Я. Модификации алгоритма дифференциальной защиты.**

[Рассмотрены с единых позиций алгоритмы сравнения мгновенных значений двух токов, сегментации и восстановления искажённого тока, основанные в дифференциальной защите. Ключевое положение – локализация того подмножества наблюдаемых режимов, которое альтернативно режимам повреждения защищаемого объекта. Локализация выполняется посредством двухкоординатных замеров, формируемых на регулярной основе по методу наименьших квадратов. Помимо традиционно используемых дифференциального и тормозного токов вводятся оценки адаптивных множителей одного из сравниваемых токов, в том числе при отсчётах с отклоняющимся аргументом, а также невязка результата оптимизационной процедуры. Метод локализации создаёт благоприятные возможности для обособления альтернативных режимов. Области отображения альтернативных режимов на плоскостях разных двухкоординатных замеров объединяют свои распознающие возможности логической операцией И. В качестве примера использования описываемых алгоритмов взята имитационная модель двухобмоточного трансформатора, в которой учитываются токи намагничивания сердечников. Исследуется разграничение внешних коротких замыканий и витковых замыканий в обмотке высшего напряжения].

**Электрические станции, 2019, № 7, 44**

#### **51. Андреев М.В. Исследование процессов в измерительной части цифровых устройств релейной защиты в программном комплексе MATLAB.**

[Анализ современных методик настройки РЗ показал отсутствие значительных изменений по сравнению с руководящими указаниями прошлых десятилетий, а соответственно, и наличие тех же недостатков. Статья посвящена разработке новых методик настройки с использованием детализированных математических моделей, учитывающих особенности конкретных РЗ и процессы в измерительных преобразователях. В рамках решения данной задачи синтезированы математические модели измерительной части цифровой релейной защиты для разных типов промежуточных трансформаторов тока (активного и пассивного) и фильтров (Баттерворта, Чебышева), проведен сравнительный анализ их влияния на форму выходного сигнала в программе MATLAB, в том числе с учетом намагничивания измерительных трансформаторов тока. Выявлено, что наиболее простые (явный и неявный методы Эйлера) численные методы не подходят для решения созданных математических моделей. Выполнен сравнительный анализ результатов расчета указанными методами и более совершенным методом Рунге-Кутта. Представленные теоретические и практические исследования позволили обосновано сформулировать требования к детализированным математическим моделям РЗ.]

**Электротехника, 2019, № 7, 57**

## **ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ**

**52. Пашкевич Р.И., Павлов К.А. Оценка эффективности использования солнечной энергии для электроснабжения автономных потребителей Камчатского края на примере с. Долиновка.**

[Приведена оценка эффективности использования энергии солнечного излучения для электроснабжения автономных потребителей на примере с. Долиновка Камчатского края. Оценка выполнена по данным натурного измерения плотности суммарного солнечного излучения за годовой цикл 2017 г. Выработка электрической энергии для снабжения потребителей предлагается за счет преобразования солнечной энергии фотоэлектрическими модулями. Расчеты показали, что годовая выработка составит около 16% суммарной годовой выработки действующей дизельной электростанции].

**Электрические станции, 2019, № 8, 51**

## **КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ.**

**53. Булычева Е.А., Янченко С.А. Анализ современных методов определения фактического вклада потребителей в общий уровень несинусоидальности напряжения электрической энергии. Часть 2. Методы статического анализа данных.**

[На примере смоделированной схемы переменного несинусоидального режима системы электроснабжения показан порядок определения фактического вклада нелинейных потребителей в общий уровень несинусоидальности напряжения методами статистического анализа на основе корреляции данных и регрессии частичных наименьших квадратов. Представлен анализ относительных погрешностей определения сопротивления системы и фактического вклада методами отклонения измеряемых величин и статистического анализа данных. На основе сравнительной характеристики рассматриваемых методов сделаны выводы по их практическому использованию. Выявлены перспективные направления, требующие дальнейшего изучения].

**Промышленная энергетика, 2019, № 7, 34**



**54. Тульский В.Н. и др. Алгоритм оценки технического состояния ПСК нулевой жилы кабеля по результатам инструментального контроля токов нулевой последовательности основной частоты.**

[Исследованы причины изменения токов нулевой последовательности основной частоты в сетях низкого напряжения при увеличении переходного сопротивления контактов нулевой жилы кабеля. Определены причины роста активного сопротивления контактных соединений нулевой жилы кабельной сети. В работе рассмотрено влияние изменения значения фазного тока, угла сдвига фаз между током и напряжением, а также сопротивления контактных соединений нулевой жилы на величину токов нулевой последовательности основной частоты. Представлен алгоритм оценки технического состояния переходного сопротивления контактов нулевой жилы кабеля по результатам инструментального контроля показателей качества электроэнергии и выполнен анализ причин изменения коэффициента несимметрии по токам нулевой последовательности основной частоты. Определены граничные значения активного сопротивления контактных соединений нулевой жилы кабеля согласно нормативным документам].

**Электроэнергия. Передача и распределение, 2019, № 3 (54), 26**

**55. Силаев М.А., Тульский В.Н., Дворкин Д.В. Перемежающаяся несимметрия напряжений: влияние на электродвигатели и способы измерения.**

[На сегодняшний день в высоковольтных электрических сетях России регулярно встречаются нарушения нормативных требований к показателям качества электроэнергии. От таких нарушений страдают крупные потребители и ответственные технологические процессы. Наиболее тяжелые экономические последствия возникают на объектах, где электромагнитные помехи приводят к отключениям мощных электродвигателей. В статье проанализирована одна из наиболее опасных помех для электродвигателей — несимметрия напряжений. Рассмотрено влияние перемежающейся несимметрии напряжений на электродвигатели, а также способ ее измерения в электрической сети].

**Электроэнергия. Передача и распределение, 2019, № 3 (54), 36**

**56. Манусов В.З., Седельников А.В. Технология определения заявленной мощности сетевыми организациями.**

[Рассматривается проблема в части определения заявленной мощности для потребителей услуг (территориально сетевых и смежно сетевых организаций) в целях расчетов с компанией «Россети ФСК ЕЭС» за услуги по передаче электрической энергии по Единой национальной электрической сети (ЕНЭС). Актуальность проблемы заключается в существенном влиянии величины заявленной мощности на тариф по передаче электроэнергии и, следовательно, на стоимость электроэнергии для конечного потребителя. Представлен ряд альтернативных методов расчета, имеющих право на существование согласно формулировкам действующего законодательства. Сформулирован единый механизм определения величины заявленной мощности, отражающий физику процессов, протекающих в электросетевых предприятиях.]

**Электроэнергия. Передача и распределение, 2019, № 3 (54), 46**

**57. Кучумов Л.А., Кузнецов А.А. Влияние уровней напряжения и устройств компенсации реактивной мощности на потребление электроэнергии.**

[Рассмотрена концепция энергосберегающего регулирования напряжения в сетях электропотребителей. Выполнены аналитические расчеты, подтвержденные расчетами с использованием компьютерных программ, свидетельствующие об ошибочности представлений о росте нагрузочных потерь мощности при уменьшении напряжения. При осуществлении мероприятий по компенсации реактивной мощности, всегда приводящих к повышению напряжения, во избежание роста мощностей нагрузки и, соответственно, достижения целевого эффекта уменьшения нагрузочных потерь, следует после подключения компенсирующего устройства обеспечить понижение напряжения до исходного или более низкого уровня].

**Энергетик, 2019, № 8, 15**

**58. Богдан В.А., Тропин В.В., Богдан А.В. Особенности измерения и балансов электроэнергии при наличии гармоник.**

[ В статье приводится анализ методической погрешности, возникающей при определении активных мощностей в линиях с наличием существенного объема гармонических составляющих в измеряемых токах и напряжениях. Установлено, что эта погрешность не влияет на определения баланса активных мощностей в узле питания, но может давать ошибки в измерении активных мощностей линий, отходящих от этого узла].

**Электроэнергия. Передача и распределение, 2019, № 3 (54), 100**

**59. Насыров Р.Р., Альдженди Р., Чемборисова Н.Ш. Обеспечение качества электроэнергии в сети с возобновляемыми источниками энергии и использованием активного фильтра.**

[Интеграция возобновляемых источников энергии в распределительной сети позволяет уменьшить перебои в подаче электроэнергии, снижать пиковые нагрузки других станций и зависимость от импортируемого ископаемого топлива в г. Латакия (Сирия). Одной из причин появления высших гармоник тока и напряжения в электрической сети является функционирование силовой электроники, входящей в состав инверторов возобновляемой энергии. Исследовано потенциальное воздействие инверторов возобновляемой энергии (ветрогенерации и солнечных станций) на гармоники тока и напряжения, отклонения напряжения в распределительной сети. Показана эффективность применения активных фильтров для обеспечения качества электроэнергии].

**Энергетик, 2019, № 8, 26**

## **ПРОЧИЕ ВОПРОСЫ**

**60. Михеев Г.М., Атаманов М.Н., Дрей Н.М. Электромагнитная совместимость технических средств предприятий по гармоническому составу напряжения.**

[Приводятся результаты исследования гармонического состава напряжения в сети с источниками высших гармоник на соответствие нормам ГОСТ 32144-2013 в системе электроснабжения предприятий с малой установленной мощностью электроприемников. Для этой цели авторами разработаны алгоритм и компьютерная программа, позволяющие в трехмерном измерении получить графики зависимости суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения на РУ 6(10) кВ от параметров питающей системы, нагрузок 0,38 - 6(10) кВ от параметров питающей системы, нагрузок 0,38 – 6(10) кВ и мощности батарей конденсаторов].

**Электрические станции, 2019, № 8, 41**

**61. Кондратьева О.Е. и др. Основные подходы к оценке риска ущерба здоровью персонала на предприятиях электроэнергетики.**

[В статье проведен анализ основных методов оценки профессиональных рисков, оценены недостатки существующих отечественных и зарубежных подходов и определены ключевые характеристики, необходимые для разработки современной методики оценки риска. Предложена математическая модель оценки риска ущерба здоровью работников электроэнергетической отрасли с использованием современных методов статистической обработки, учитывающая влияние вида профессии, условий труда, состояния здоровья, обеспеченность средствами индивидуальной защиты, результаты несчастных случаев, а также индивидуальные особенности работника, такие как возраст и стаж].

**Электроэнергия. Передача и распределение, 2019, № 3 (54), 122**