

2021. - № 2. Тема номера:

*Снижаем потери, повышаем безопасность*



Учредители: Издательский дом "Панорама" (Москва)

В каждом номере - обзоры, экспертиза и технические параметры новых типов оборудования. Рекомендации по эксплуатации, техническому обслуживанию. Мнения экспертов о новом высокоэффективном оборудовании. Ремонт, новые изоляционные материалы, диагностика и испытания. Мониторинг низковольтного и высоковольтного оборудования. Советы специалистов, вопросы энергосбережения, пошаговые инструкции. Новые типы вспомогательного электрооборудования: обзоры, технические параметры, экспертиза и мн. др.



## ЭЛЕКТРОБОРУДОВАНИЕ: ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ

№ 2 (200)  
февраль / 2021

Журнал зарегистрирован  
Министерством Российской Федерации  
по делам печати, телерадиовещания  
и средств массовых коммуникаций.  
Свидетельство о регистрации  
ПИ № 77-17876 от 08.04.2004

ISSN 2074-9635

© ИД «Панорама»  
www.panog.ru

Адрес редакции:

Россия, г. Москва,  
Бумажный проезд, д. 14, стр. 2  
Для писем: 125040, г. Москва, а/я 1

Генеральный директор

ИД «Панорама» —

Председатель Некоммерческого фонда  
содействия развитию национальной  
культуры и искусства  
К. А. Москаленко

Издательство «Проммидэт»

Главный редактор

Воскресенский Д. В.

e-mail: oborgid@panog.ru

Журнал распространяется через  
подписку. Оформить подписку  
с любого месяца можно:

- На нашем сайте [panog.ru](http://panog.ru);
- Через нашу редакцию  
по тел. 8 (495) 274-2222 (многоканальный)  
или по заявке в произвольной форме  
на адрес: [podpiska@panog.ru](mailto:podpiska@panog.ru);
- По официальному каталогу  
Почты России «Подписные издания»  
(индекс — П7221);
- По каталогу периодических изданий,  
Газеты и журналы агентства «Урал-пресс»  
(индекс на полугодие — 84817).

Предложения и замечания:  
e-mail: [prommizdat@panog.ru](mailto:prommizdat@panog.ru)  
тел.: 8 (495) 274-22-22 (многокан.)

Отдел подписки:  
тел.: 8 (495) 274-22-22 (многокан.)  
e-mail: [podpiska@panog.ru](mailto:podpiska@panog.ru)

Отдел рекламы:  
тел.: 8 (495) 274-22-22 (многокан.)  
e-mail: [reklam@panog.ru](mailto:reklam@panog.ru)

Журнал издается под эгидой  
Международной Академии технических  
наук и промышленного производства

Учредитель:  
ООО «ИНDEPENDЕНТ МАСС МЕДИА»,  
121351, г. Москва,

ул. Молодогвардейская, д. 58, стр. 7  
Приглашаем авторов к сотрудничеству.  
Статьи в журнале публикуются бесплатно.

Подписано в печать: 19.02.2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ТЕМА НОМЕРА:

**СНИЖАЕМ ПОТЕРИ, ПОВЫШАЕМ БЕЗОПАСНОСТЬ**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ**

Методика адаптации стандартов расчета токов КЗ РФ  
к международным требованиям .....3

Исеев А. С.

В статье рассмотрены особенности расчета аварийных режимов (токов короткого замыкания) в системах электроснабжения. Объект исследования – ООО «Щекиноазот». Построены математические модели в Matlab. В результате работы предложены направления адаптации международных стандартов анализа аварийных режимов к нормативным документам РФ.

**ОБОРУДОВАНИЕ**

Методология определения временных параметров  
высоковольтного четырехканального разрядника  
с искажением поля .....10

Ашмарин В. В., Филиппов З. С.

В статье рассмотрены особенности конструктивного исполнения релейного четырехканального разрядника с искажением поля и результаты исследования его временных характеристик. Необходимость проведения данной работы, связанной с разработкой таких разрядников обусловлена отсутствием их аналогов, обусловлена широким применением емкостных накопителей энергии в качестве источников питания электродинамических усилителей масс. На современном этапе развития науки и техники применение таких усилителей является наиболее перспективным для создания экспериментальных стендов по моделированию в лабораторных условиях процессов высокоскоростного взаимодействия элементов конструкции летательных аппаратов с частями различной массы в различных средах.

**МОДЕЛИ И РАСЧЕТЫ**

Рекомендации по расчету параметров устройства  
автоматической компенсации реактивной мощности  
батареями конденсаторов .....18

Михеев Г. М., Дрей Н. М., Зизаншин А. Г.

В статье рассмотрены вопросы компенсации реактивной мощности на предприятиях с малой установленной мощностью электрощитовых. Показана возросшая актуальность этого мероприятия в системе электроснабжения по причине введения в действие Приказа Министерства энергетики Российской Федерации от 23 июня 2015 г. № 280 «О порядке расчета значительного соотношения потребления активной и реактивной мощности для отдельных энергопринимающих устройств (групп энергопринимающих устройств) потребителей электрической энергии». В связи с этим промышленные предприятия будут вынуждены идти на расходы по проектированию и установке компенсации реактивной мощности. В данной работе также представлены простые рекомендации по расчету параметров устройства компенсации реактивной мощности, которые автоматически обеспечивают необходимые перефазные рабочие зоны смежных ступеней батарей конденсаторов, формируется значение соотношения активной и реактивной мощности в точке поставки электроэнергии в режиме изменения коэффициента реактивной мощности нагрузки в заданном интервале. Выявлено, что оптимальные реактивные мощности двух смежных ступеней компенсации (коэффициент  $K$ ) следует рассматривать как обобщенный параметр при расчете мощности ступеней устройства автоматической компенсации реактивной мощности.

**Оценка надежности тиристорных блоков систем**

возбуждения генераторов .....27

Тремьясов В. А., Табастаев М. В.

В статье изложены основные положения предлагаемого метода для вычисления показателей надежности тиристорных блоков возбуждения турбо- и гидротурбогенераторов. Получены аналитические выражения, учитывающие зависимость интенсивности отказа тиристоров от режима их работы и действия фазовращателя, выполнена сравнение способов резервирования тиристоров в плече возбуждителя. Анализ надежности полупроводниковых преобразователей возбуждителя мощных генераторов является актуальным, поскольку связан с отключением генератора.



## Модели и расчеты

Тремясов, В. А. Оценка надежности тиристорных блоков систем возбуждения генераторов / В. А. Тремясов, М. В. Табастаев // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт, 2021. - № 2. - С. 27-32. - (Модели и расчеты).



*В статье изложены основные положения предложенного метода для вычисления показателей надежности тиристорных блоков возбuditелей турбо- и гидрогенераторов. Анализ надежности полупроводниковых преобразователей возбuditелей мощных генераторов является актуальным, поскольку связан с отключением генератора.*



## Экономика

Маджидов, А. Ш. Анализ традиционных методов экономических оценок инвестиции в секторе энергетики / А. Ш. Маджидов, Н. К. Каныбекова // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт, 2021. - № 2. - С. 34-39. - (Экономика).



*Рассмотрены традиционные методы экономических оценок производства и инвестиции в секторе энергетики с целью обеспечения реализации наиболее эффективных форм вложения капитала, направленных на расширение экономического потенциала энергетического сектора, и адекватная оценка экономической эффективности инвестиционных проектов.*

Хачатрян, М. Л. Исследование выбора экономически целесообразного напряжения в линиях электропередачи / М. Л. Хачатрян // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт, 2021. - № 2. - С. 40-51. - (Экономика).

*Как известно [1-3], выбор экономического стандарта напряжения проводится по протяженности линии - в зависимости от установленного оператором допустимого максимума потерь электроэнергии в процентах, а также по активной мощности, проходящей по линии - в зависимости от мощностей электростанций, подсоединенных к линии передачи. В данной статье будет рассмотрен принцип выбора целесообразного стандарта напряжения при использовании экономического сечения на примерах решения задачи путем сравнения вариантов [5, 6, 19].*



## Техника безопасности

Производство работ под напряжением в электрических сетях / И. Ш. Фардиев, А. Г. Зиганшин, А. И. Галимов, Г. М. Михеев // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт, 2021. - № 2. - С. 52-59.



*В работе приведены достоинства производства работ под напряжением на электросетевых предприятиях энергетики с применением современных защитных средств и приспособлений. Отмечено, что владение этой технологией сулит в будущем увеличение надежности электроснабжения, уменьшение электротравматизма, затрат труда оперативного персонала и т. д. Вышеперечисленные достоинства подтверждены на примере опыта владения этой технологией работниками Буинских электрических сетей Республики Татарстан. В работе также приведена технология производства работ по замене штыревого изолятора и колпачка на промежуточной опоре ВЛ 6(10) кВ с применением автомобильного гидравлического подъемника с изолированным звеном.*

## Сети и системы

Васенин, А. Б. Внедрение системы поддержки диспетчерских решений предприятий ТЭК по результатам оценки их энергоэффективности / А. Б. Васенин, С. Е. Степанов, О. В. Крюков // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт, 2021. - № 2. - С. 62-73. - (Сети и системы).

Представлен анализ задач оптимизации управления производственно-технологическими системами в топливно-энергетических отраслях промышленности на базе поддержки принятия диспетчерских решений. Предложена новая структура системы поддержки принятия диспетчерских решений, основанная на принципах комплексной оценки эффективности групповых процессов и состава электрооборудования. Обосновываются функциональные возможности всех подсистем высокоэффективных интегрированных АСУ ТП на примере системы принятия управленческих решений компрессорной станции.





Тошходжаева, М. И. Потери электроэнергии на распределительных сетях промпредприятий и методы ее снижения / М. И. Тошходжаева // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт, 2021. - № 2. - С. 74-78. – (Сети и системы).



*В статье рассмотрены проблемы потери активной и реактивной мощности в распределительных сетях промышленного предприятия. Выявлены факторы, влияющие на структуру потерь электрической энергии: технические потери, конфигурация сети, загрузка и режимы работы, качество электрической энергии, климатические условия. Приведены последствия сверхнормативных потерь в распределительных сетях. Выявлены особенности системы электроснабжения промышленных предприятий. Приведена характеристика и основные данные системы электроснабжения Кайраккумского коврового комбината. Рассмотрена упрощенная схема электроснабжения с учетом потерь активной и реактивной мощности в отдельных узлах системы электроснабжения предприятия. Изложены основные технические и организационные мероприятия снижения потерь активной и реактивной мощности в распределительных сетях. Определены условия реализации технических и организационных мероприятий по снижению потерь электроэнергии.*