

«ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ.

Передача и распределение»

Издатель и учредитель журнала — ООО «КАБЕЛЬ»
№ 6(63), ноябрь–декабрь 2020

Директор издательства Екатерина Гусева,
член секции «Технологии и оборудование
линий электропередачи» НТС ПАО «Россети»,
e-mail: info@eepir.ru

Заместитель директора издательства
Наталья Гусарова, e-mail: inter@eepir.ru

Главный редактор Владимир Тульский,
к.т.н., доцент, e-mail: chief@eepir.ru

Заместитель главного редактора
Наталья Салтыкова, e-mail: editor@eepir.ru

Научный редактор Михаил Дмитриев, к.т.н.

Ведущий эксперт Сергей Шумахер,
Заслуженный энергетик РФ

Директор по стратегическим проектам
Александр Павлов, e-mail: pavlov@eepir.ru

**Руководитель отдела рекламы
и подписки** Марина Ефремова,
e-mail: reklama@eepir.ru

Технический переводчик Максим Силаев

Корректор Ольга Ашмарина

Дизайн и верстка Евгения Ханова

Фотокорреспондент Алексей Котов

Адрес редакции: 111123, Москва,
Электродный проезд, д. 6, оф. 14
Тел./факс: +7 (495) 645-12-41
E-mail: mail@eepir.ru
www.EEPIR.ru

Издается при поддержке Группы компаний «Россети».

Входит в Перечень рецензируемых научных изданий,
в которых должны быть опубликованы основные
научные результаты диссертаций на соискание
ученых степеней кандидата и доктора наук,
утвержденный ВАК Минобрнауки России.

Включен в реферативную базу данных
«Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ).

Подписной индекс:
«Урал-Пресс» — 36859 (на полугодие), 36861 (на год);
«Почта России» — П7579 (на полугодие).

Периодичность — 6 раз в год. Тираж 15000 экз.

Свидетельство о регистрации средства массовой
информации ПИ № ФС77-40297 от 25 июня 2010 г.

Подписано в печать 19.11.2020.

Цена свободная.

Отпечатано в типографии
ООО «АРТФРЕЗА».

Издательство не несет ответственности за
содержание рекламных материалов — **Р**.

Мнение редакции может не совпадать
с мнением авторов статей.

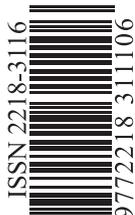
Перепечатка или копирование материалов,
опубликованных в журнале, допускаются только
с письменного разрешения редакции.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Шишкин А.Н., вице-президент по информатизации, инновациям
и локализации ПАО «НК «Роснефть», председатель редакционного совета
Черезов А.В., эксперт
Голубев П.В., генеральный директор АО «Техническая инспекция ЕЭС»
Лысцев С.В., генеральный директор СРО СОЮЗ «ЭНЕРГОСТРОЙ»
Маслов А.Н., технический директор ООО «Электросетевая компания
Нижнего Новгорода»
Медведев Д.Б., начальник производственно-технического управления
компании ПАО «Россети Московский регион»
Механошин Б.И., руководитель комитета по технической политике
АО «Институт «Энергосетьпроект»
Мишин В.И., председатель Правления Ассоциации «Электросеть-
изоляция»
Павлушко С.А., заместитель председателя Правления АО «СО ЕЭС»
Фролов Д.И., к.э.н., заместитель руководителя Ростехнадзора
Чегодаев А.В., советник первого заместителя генерального директора —
главного инженера ПАО «Россети Московский регион»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Бартоломей П.И., д.т.н., профессор кафедры АЭС
УрФУ им. Б.Н. Ельцина
Боев М.А., д.т.н., профессор кафедры физики и технологии
электротехнических материалов и компонентов НИУ «МЭИ»
Вариводов В.Н., д.т.н., профессор кафедры техники
и электрофизики высоких напряжений НИУ «МЭИ»
Воропай Н.И., д.т.н., профессор, член-корреспондент РАН,
научный руководитель Института систем энергетики
им. Л.А. Мелентьева СО РАН
Гвоздев Д.Б., к.т.н., первый заместитель генерального директора —
главный инженер ПАО «Россети Московский регион», доцент кафедры
ЭЭС Института Электроэнергетики НИУ «МЭИ»
Гольдштейн В.Г., д.т.н., действительный член АЭН РФ,
профессор СамГТУ
Дарьян Л.А., д.т.н., профессор НИУ «МЭИ», Заслуженный
член СИГРЭ, директор по научно-техническому сопровождению
АО «Техническая инспекция ЕЭС»
Дементьев Ю.А., председатель научно-технического совета,
советник генерального директора АО «НТЦ ФСК ЕЭС»
Ковалев В.Д., д.т.н., директор по науке и инновационным
программам ОАО «Электрозавод»
Кондратьева О.Е., д.т.н., доцент, заведующая кафедрой
инженерной экологии и охраны труда НИУ «МЭИ», член экспертного
совета комиссии по экологической политике Мосгордумы
Кудрявцев И.Е., к.э.н., исполнительный директор АО «НПО ВЭИ
Электроизоляция»
Кужиков С.Л., д.т.н., профессор кафедры ЭС и ЭЭС ЮРГТУ (НПИ)
Лачугин В.Ф., д.т.н., заведующий лабораторией информационно-
измерительных и управляющих систем АО «ЭНИН»
Линт М.Г., к.т.н., член секции «Технологии и оборудование
подстанций» НТС ПАО «Россети»
Липатов Ю.А., к.э.н., заместитель председателя Комитета Совета
Федерации ФС РФ по экономической политике
Макаричев Ю.А., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой
«Электромеханика и автомобильное оборудование» СамГТУ
Мисриханов М.Ш., д.т.н., профессор, академик РАЕН, советник
председателя Правления компании «Россети ФСК ЕЭС»
Нагай В.И., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой
«Электрические станции» ЮРГТУ (НПИ)
Назарычев А.Н., д.т.н., профессор, ректор ПЭИПК Министерства
энергетики РФ
Нудельман Г.С., к.т.н., профессор, действительный член АЭН РФ,
заведующий кафедрой ТОЭ и РЗА ЧГУ им. И.Н. Ульянова
Паздерин А.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой
Автоматизированных электрических систем УралЭНИН УрФУ
Палис С. (Palis S.), Ph.D., младший профессор по направлению
«Управление системами с распределенными параметрами»
Магдебургского университета им. Отто фон Герике (Германия)
Попов М. (Povov M.), дипл. инж., магистр, профессор, руководитель
группы Intelligent Electrical Power Grids факультета EEMCS Делфтского
технологического университета (Нидерланды), член CIGRE,
старший член IEEE
Редько И.Я., д.т.н., профессор, заместитель генерального
директора АО «ЭНИН»
Смелков Г.И., д.т.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ,
г.н.с. ФГБУ ВНИИПО МЧС РФ
Смоловик С.В., д.т.н., профессор, заместитель заведующего
отделом проектирования и развития энергосистем АО «НТЦ ЕЭС»
Терзия В. (Terzija V.), дипл. инж., магистр, д. инж., профессор
в области электроэнергетических систем EPSRC Манчестерского
университета (Великобритания), член CIGRE, IEEE, IET
Шамонов Р.Г., к.т.н., заместитель начальника Департамента
оперативно-технологического управления — начальник отдела
электрических режимов компании «Россети ФСК ЕЭС»
Шунтов А.В., д.т.н., профессор кафедры электроэнергетических
систем НИУ «МЭИ»



ISSN 2218-3116

ISSN 2218-311106

СОДЕРЖАНИЕ

АКЦЕНТ

6 Вектор развития сетей

Минэнерго России о проекте Стратегии развития электросетевого комплекса РФ на период до 2035 года

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

12 Цифровизация в действии

Интервью с генеральным директором компании «Профотек» О.В. Рудаковым

14 Изменения в модели деятельности электросетевой организации, происходящие в рамках реализации программы Цифровая трансформация

На примере «Россети Центр» и «Россети Центр и Приволжье»

20 Электроцит Самара: навстречу цифровой трансформации электроэнергетики

22 Сломать — чтобы сделать безопаснее. Как киберучения помогают оценить риски

Positive Technologies

РАЗВИТИЕ СЕТЕЙ

24 АО «ОЭК» установит уникальное оборудование для проектируемой подстанции «Саларьево»

26 Меринг инжиниринг: новый подход к проектированию и строительству

УПРАВЛЕНИЕ СЕТЯМИ

28 К вопросу актуальности и необходимости автоматического координированного управления напряжением в магистральных сетях (УДК 621.316.722)

Закутский В.И., Гаджиев М.Г.

ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ

34 Анализ условий функционирования будущей электроэнергетической системы при рассматриваемом сценарии ее развития (УДК 620.9:621.311)

Воропай Н.И., Ефимов Д.Н., Домышев А.В., Осак А.Б., Панасецкий Д.А.

40 Исследование балансовой надежности и обоснование резервов генерирующей мощности перспективных схем развития электроэнергетических систем (УДК 620.9:621.311)

Крупнев Д.С., Ковалев Г.Ф., Бояркин Д.А., Якубовский Д.В., Лебедева Л.М.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

46 Метод расчета и мониторинга нетехнических потерь электроэнергии в распределительной сети 380 В, контролируемой системой учета (УДК 621.316.1: 621.3.017)

Данилов М.И., Романенко И.Г.

УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

54 Современные средства для организации интеллектуального учета электрической энергии в сетях 6(10) кВ

ООО НПО «ЦИТ»

58 Инновационные решения МИРТЕК для учета электроэнергии в сетях 6 кВ и 10 кВ

ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ

62 АО «Энергия+21» приступает к выпуску новой продукции

64 Опыт применения комплектных переходных пунктов при переустройстве ВЛ 110 кВ в населенной местности

АО «НПО «Стример»

68 Применение нейронных сетей для прогнозирования аварийности воздушных линий (УДК 621.311.1:621.3.019.3)

Галиаскаров И.М., Мисриханов М.Ш., Рябченко В.Н., Шунтов А.В.

76 Комплексный подход к повышению надежности распределительных сетей

ООО МНПП «АНТРАКС»

80 Исследование сталеалюминиевых пластически компактированных проводов для ВЛ

ООО «Энергосервис»



КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

- 86** Качество формирования проектной документации
ООО «Тайко Электроникс Рус»
- 92** Принципы повышения надежности вновь сооружаемых кабельных линий
ООО «Энерготэк»
- 96** Экспериментальное определение пропускной способности кабелей на напряжение 6–110 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена
ПО «Энергокомплект»

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА

- 98** Селективность защит линейных коммутационных аппаратов ВЛ 6(10) кВ при недостатке времени выдержки головного выключателя. Применение реклоузера в качестве секционнолайзера
NOJA Power
- 102** Совершенствование дистанционных защит при цифровой реализации
«Россети Московский регион»
- 108** Микропроцессорный терминал РЗА TOPAZ DRP 35
ООО «ПиЭлСи Технолоджи»
- 110** Возможности применения устройств синхронизированных векторных измерителей в распределительных сетях (УДК 621.316.3)
Климова Т.Г., Ревякин В.А.
- 116** Алгоритм селектора направления однофазного ОЗЗ для достоверного выявления поврежденных присоединений в сети 6–35 кВ
ООО «НТЦ «Механотроника»

- 118** Система мониторинга релейной защиты «Сименс»

ОБОРУДОВАНИЕ

- 120** Научно-технический центр «Изолятор»: от идеи до реализации
- 122** Структурно-функциональное моделирование узлов передачи и потребления электроэнергии электропогружных установок нефтедобычи как средство повышения эффективности эксплуатации (УДК 621.3.07:658.26)
Романов В.С., Гольдштейн В.Г., Севостьянова О.М.
- 130** Новое лицо предприятия с 60-летней историей
Интервью с генеральным директором АО «Завод РЭТО»
Б.И. Берлиным
- 134** Риск-ориентированное управление эксплуатацией электрооборудования с учетом его технического состояния

ДИАГНОСТИКА И МОНИТОРИНГ

- 136** Применение методов машинного обучения для идентификации технического состояния маслонеполненных измерительных трансформаторов (УДК 621.314.22.08:004.855)
Хальясмаа А.И.
- 146** Инновационные решения от лидера
Интервью с генеральным директором ООО «Меггер» В.И. Тимофеевым

ПОДГОТОВКА КАДРОВ

- 152** Сохранение и развитие отраслевого дополнительного профессионального образования в энергетике России

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ

- 160** Уроки, извлеченные из несчастных случаев
Ростехнадзор

МИРОВОЙ ОПЫТ

- 164** Обзор докладов CIRED 2020 Berlin Workshop Online

ПУТЕШЕСТВИЕ В ПРОШЛОЕ

- 170** Выставка «Электропромышленность СССР» 1947 года — свидетель восстановления отрасли после войны



12



64



92



98