

«ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ.

Передача и распределение»

Издатель и учредитель журнала — ООО «КАБЕЛЬ»

№ 4 (49), июль—август 2018

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

Ведущий эксперт Сергей Шумахер,
Заслуженный энергетик РФ,
e-mail: ssa1291@mail.ru

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

Технический переводчик Максим Силаев

Обозреватель Илья Семенов

Корректор Ольга Ашмарина

Дизайн и верстка Евгения Ханова

Фотокорреспондент Алексей Котов

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

Менеджер по работе с клиентами
Евгения Яковлева, e-mail: office@eepir.ru

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 в каталоге «Роспечать»:
на полугодие — **36859**; на год — **36861**.

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 23.08.2018.

Цена свободная.

Отпечатано в типографии ООО «Принт Легаси»,
115516, Москва, ул. Промышленная, д. 11, стр. 3, оф. 419.

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 энергетике, локализации
и инновациям ПАО «НК «Роснефть», председатель
редакционного совета

Черезов А.В., заместитель Министра энергетики РФ

Голубев П.В., генеральный директор АО «Техническая
инспекция ЕЭС»

Лысцев С.В., генеральный директор СРО СОЮЗ
«ЭНЕРГОСТРОЙ»

Маслов А.Н., президент Ассоциации электроснабжения
городов России «ПРОГРЕССЭЛЕКТРО»

Медведев Д.Б., начальник производственно-технического
управления ПАО «МОЭСК»

Механошин Б.И., руководитель комитета по технической
политике АО «Институт «Энергосетьпроект»

Мишин В.И., председатель Правления Ассоциации
«Электросетьизоляция»

Павлушко С.А., заместитель председателя Правления
АО «СО ЕЭС»

Фролов Д.И., к.э.н., начальник Управления
государственного энергетического надзора Ростехнадзора

Чегодаев А.В., директор МВС — филиала ПАО «МОЭСК»

Шульгинов Н.Г., к.т.н., председатель Правления —
генеральный директор ПАО «РусГидро»

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

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»

Джангиров В.А., к.э.н., доктор электротехники, заместитель
председателя Комитета ТПП РФ по энергетической стратегии
и развитию ТЭК

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 ЮРГТУ (НПИ)

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

Мисриханов М.Ш., д.т.н., профессор, академик РАЕН,
советник председателя Правления ПАО «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, академик АЭН,
заведующий кафедрой ТОЭ и РЗАиА ЧГУ им. И.Н. Ульянова

Смелков Г.И., д.т.н., профессор, заслуженный деятель
науки, г.н.с. ФГБУ ВНИИПО МЧС РФ

Смоловик С.В., д.т.н., профессор, заместитель заведую-
щего Отдела проектирования и развития энергосистем
АО «НТЦ ЕЭС»

Халилов Ф.Х., д.т.н., профессор СПбГПУ, действительный
член АЭН РФ, Заслуженный деятель науки РФ

Шамонов Р.Г., к.т.н., заместитель начальника Департамента
оперативно-технологического управления — начальник отдела
электрических режимов ПАО «ФСК ЕЭС»

Шунтов А.В., д.т.н., профессор кафедры электроэнергети-
ческих систем НИУ «МЭИ»

СОДЕРЖАНИЕ

ТАРИФООБРАЗОВАНИЕ. АКТУАЛЬНОЕ ИНТЕРВЬЮ

4 Экономическая основа цифровизации электросетевого комплекса

Интервью с заместителем руководителя ФАС России В.Г. Королевым

СОБЫТИЯ

8 IV Всероссийская конференция «Развитие и повышение надежности эксплуатации распределительных электрических сетей»

Обзор докладов конференции

ЦИФРОВЫЕ СЕТИ

18 Острые углы цифровизации

Медведева Е.А., заместитель директора Департамента оперативного контроля и управления в электроэнергетике Министерства энергетики РФ

22 Интернет в энергетике

ООО «Сименс Трансформаторы»

24 Кибербезопасная цифровая подстанция

АО «ЧЭАЗ»

28 Модернизация оборудования сети при формировании цифрового РЭС

ООО МНПП «АНТРАКС»

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ 20 КВ

30 Совершенствование технических решений по развитию структуры и повышению надежности эксплуатации электрической сети 20 кВ мегаполиса (УДК 621.316)

Майоров А.В., генеральный директор АО «ОЭК»

36 Разработка технических решений и рекомендаций по переводу действующих сетей 6–10 кВ на напряжение 20 кВ в сельской местности

Иванов В.Е., первый заместитель генерального директора — главный инженер ПАО «МОЭСК»

УПРАВЛЕНИЕ СЕТЯМИ

42 Требования к делительной автоматике объектов распределенной генерации с учетом влияния параметров прилегающей сети и нагрузки (УДК 621.316.7)

Илюшин П.В., Паздерин А.В.

48 Применение сингулярного анализа для определения сенсорных по току ветвей в электроэнергетических системах (УДК 621.311)

Белов Е.И., Латманизова Ю.Н., Сорокин Е.В.

УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

53 Экспериментальные исследования по выявлению дополнительных факторов, влияющих на величину технологических потерь электроэнергии

Филиал ПАО «МРСК Центра» — «Смоленскэнерго»

КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

58 Особенности использования модульных многоуровневых преобразователей для нормализации показателей качества напряжения электрической сети (УДК 621.311)

Мустафа Г.М., Гусев С.И.

ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ

66 Опоры и фундаменты для умных сетей

Обзор материалов V международной конференции «Опоры и фундаменты для умных сетей: инновации в проектировании и строительстве»



- 68 Полеты по нотам**
ПАО «МРСК Северо-Запада»

- 70 Анализ влияния разрядников молниезащитных с предотвращением перехода импульсного перекрытия в силовую дугу промышленной частоты на молниезащиту ВЛ и распреедустройства 10 кВ**
АО «НПО «Стример»

КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

- 74 Проверка кабельных линий 6–500 кВ при коротких замыканиях. Условия термической стойкости и невозгораемости (УДК 621.315.21)**
Дмитриев М.В.
- 82 Продление срока службы кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена в электрических сетях среднего напряжения с помощью резистивного заземления нейтрали**
ПАО «МОЭСК»
- 86 АПВ на кабельно-воздушных линиях. Немного истории**
Комментарий к публикации

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА

- 88 Использовать на 100% новые возможности отечественных МП УРЗА**
ООО «РЗА СИСТЕМЗ»
- 92 Новый метод защиты от замыканий на землю в распределительных электрических сетях 6–35 кВ**
ООО «АББ»

ОБОРУДОВАНИЕ

- 94 Модифицированная серия управляемых шунтирующих реакторов и источников реактивной мощности (УДК 621.311:621.316)**
Брянцев А.М., Брянцев М.А., Макарова М.А.
- 101 Средства защиты систем автономного электро-снабжения от воздействий мощных электромагнитных импульсов естественного и искусственного происхождения (УДК 621.316)**
Фоминич Э.Н., Хромов В.В., Филлипов В.Г., Курьяков Е.А.
- 106 Эффективное построение систем оперативного тока**
ООО «НТЦ «Механотроника»

ДИАГНОСТИКА И МОНИТОРИНГ

- 108 Система мониторинга и диагностики силовых трансформаторов и КРУЭ на цифровой подстанции 110/20 кВ «Медведевская»**
ООО «БО-ЭНЕРГО»
- 110 Новая разработка: четырехканальный миллиомметр МИКО-9 и его возможности**
ООО «СКБ ЭП»
- 112 Анализ технического состояния элементов передачи и потребления электроэнергии электротехнического комплекса электропогружных установок нефтедобычи (УДК 621.3.07:621.316)**
Романов В.С., Гольдштейн В.Г., Васильева Н.С.

ПОДГОТОВКА К ОЗП

- 120 На финишной прямой. В МРСК Центра и Приволжья продолжается комплексная подготовка к холодам**

ЮБИЛЕЙ

- 122 55 лет преданного служения науке**
К юбилею профессиональной деятельности В.Г. Гольдштейна
- 124 ПО «Форэнерго» — история успешного проекта**
К 20-летию юбилею компании

ПУТЕШЕСТВИЕ В ПРОШЛОЕ

- 126 Широтные ЛЭП**
40 лет назад в СССР началось строительство первых в мире ЛЭП напряжением свыше 1 млн вольт

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ

- 130 Уроки, извлеченные из несчастных случаев**
Ростехнадзор

