

«РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯ» –

научно-практическое издание.

№ 04 (49), 2022 год, декабрь.

Периодичность: 4 раза в год.

Тираж: 1500 экз., заказ №2314.

Дата выхода: 23.12.2022 г.

Подписные индексы: 43141 (печатная версия), 41294 (электронная версия). Каталог «Газеты

и журналы» (ГК «Урал-Пресс»);

ПН294 (подписной каталог Почты России).

Цена свободная.

16+

УЧРЕДИТЕЛИ ЖУРНАЛА:

Некоммерческое партнерство «Содействие развитию релейной защиты, автоматики и управления в электроэнергетике» (НП «СРЗАУ»), Общество с ограниченной ответственностью «Рекламно-издательский центр «Содействие развитию релейной защиты, автоматики и управления в электроэнергетике» (ООО «РИЦ «СРЗАУ»), Белотелов Алексей Константинович.

ИЗДАТЕЛЬ:

ООО «РИЦ «СРЗАУ».

УЧРЕДИТЕЛИ ИЗДАТЕЛЬСТВА:

Ассоциация «ИнТЭК», Белотелов Алексей Константинович.

Адрес редакции и издателя:

428003, Россия, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр-кт И. Яковлева, д. 3, помещ. 508 Б,

📍 www.srzau-ric.ru, 📧 vk.com/rza_journal

Печать: ООО «Типография «Перфектум»

428000, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, 52. ☎ +7 (8352) 32-05-01, 32-05-02

РЕДАКЦИЯ:Главный редактор: **Белотелов Алексей Константинович**,

к.т.н., президент НП «СРЗАУ»,

✉ belotelov@np-srzau.ru

Выпускающий редактор: **Абрамов Дмитрий Вячеславович**,

☎ +7 (8352) 226-394, ✉ adv@srzau-ric.ru

Дизайн и верстка: **Мирошник Алексей Дмитриевич**, ✉ design@srzau-ric.ru**СОСТАВ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:****Антонов Владислав Иванович**, д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»;**Антонов Дмитрий Борисович**, к.т.н., АО «РАДИУС Автоматика»;**Арцишевский Ян Леонардович**, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»;**Бульчев Александр Витальевич**, д.т.н., профессор, ООО «НПП Бреслер»;**Вайнштейн Роберт Александрович**, д.т.н., профессор, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ТПУ»;**Ванин Валерий Кузьмич**, д.т.н., профессор, ФГАОУ ВО «СПбПУ Петра Великого»;**Виницкий Юрий Данилович**, д.т.н., старший научный сотрудник,

ООО «Интер РАО – Инжиниринг»;

Дони Николай Анатольевич, к.т.н., ООО НПП «ЭКРА», член РНК СИГРЭ;**Дорохин Евгений Георгиевич**;**Журавлев Евгений Константинович**, АО «Ивэлектроналадка»;**Илюшин Павел Владимирович**, д.т.н., ФГБН «ИНЭИ РАН» – зам. главного редактора по науке;**Козлов Владимир Николаевич**, к.т.н., доцент, ООО «НПП Бреслер»;**Куликов Александр Леонидович**, д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «Нижегородский

государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», НГТУ;

Лачугин Владимир Федорович, д.т.н., АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;**Любарский Дмитрий Романович**, д.т.н., АО «Институт «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»;**Мокеев Алексей Владимирович**, д.т.н., профессор, ФГАОУ ВО «САФУ им. М.В. Ломоносова»;**Нагай Владимир Иванович**, д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ) им. М.И. Платова»;**Наумов Владимир Александрович**, к.т.н., ООО НПП «ЭКРА», член РНК СИГРЭ;**Попов Максим Георгиевич**, д.т.н., профессор, ФГАОУ ВО «СПбПУ Петра Великого»;**Пуляев Виктор Иванович**, ООО «ТранснефтьЭлектросетьСервис» –

зам. главного редактора;

Фишов Александр Георгиевич, д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «НГТУ»;**Хреников Александр Юрьевич**, д.т.н., профессор, АО «НТЦ ФСК ЕЭС»;**Шуин Владимир Александрович**, д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «ИГУЭ им. В.И. Ленина».

Редакция не несет ответственности за достоверность рекламных материалов.

Рекламуемая продукция подлежит обязательной сертификации и лицензированию.

Перепечатка, цитирование и копирование размещенных в журнале

публикаций допускаются только со ссылкой на издание.

Регистрационное свидетельство ПИ № ФС77-44249 от 15.03.2011 г., выданное Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК.**Уважаемые читатели!**

Представляю Вам 49-й номер, завершающий 7-й год выпуска журнала «Релейная защита и автоматизация» в статусе научного издания.

В уходящем году наш журнал имел высокий рейтинг в Перечне научных изданий ВАК.

Основу данного номера составляют научные публикации по актуальной тематике инновационного развития систем РЗА и совершенствования эксплуатации объектов электроэнергетики. Не буду останавливаться на конкретных публикациях, предлагаю читателям самостоятельно оценить представленные статьи.

Отмечу важный факт, что журнал востребован как информационный партнер многих электротехнических выставок и организатор профильных конференций. Так, мы успешно провели научно-практическую конференцию «Релейная защита и автоматизация энергосистем. Совершенствование эксплуатации и перспективы развития» в рамках XXIV международного форума «Электрические сети – 2022». Приглашаю докладчиков к публикации статей, подготовленных на основе тем докладов прошедшего мероприятия.

Призываю нашу читательскую аудиторию к дальнейшему сотрудничеству и жду от Вас активного участия в дискуссиях по проблемным вопросам, возникающим в повседневной профессиональной деятельности.

Подписку на журнал в традиционной бумажной форме и в электронном виде можно оформить по запросу на adv@srzau-ric.ru.

Поздравляю Вас с наступающими праздниками – Днем энергетика и Новым 2023 годом! Надеюсь, наступающий год продолжит дарить нам возможность встреч и живого общения на предстоящих выставках и конференциях. До встречи в новом году!

**С уважением, Главный редактор
Алексей Белотелов**

СОДЕРЖАНИЕ:



СОБЫТИЯ

Выставки и конференции:

- 4** • «СИБУР» инициировал обсуждение вопросов развития цифровой электроэнергетики в нефтегазохимической отрасли

НАУКА

Релейная защита:

- 6** • **Илюшин П.В., Вольный В.С.**
Обзор методов решения проблемных вопросов функционирования устройств защиты в microgrid напряжением до 1 кВ с распределенными источниками энергии
- **Ilyushin P.V., Volnyi V.S.**
Review of methods for addressing challenging issues in the operation of protection devices in microgrids with voltage up to 1 kV that integrate distributed energy resources

- 22** • **Мокеев А.В., Пискунов С.А.**
Совершенствование дистанционной защиты на основе СВИ для работы в условиях переходных процессов с учетом влияния дуги
- **Mokeyev A.V., Piskunov S.A.**
Improvement of distance protection based on SPM under the conditions of transients with account of the arc effect

- 30** • **Литвинов И.И., Осинцев А.А.**
Сравнение архитектур искусственных нейронных сетей в задачах восстановления тока в цепях защит генератора
- **Litvinov I.I., Osintsev A.A.**
Comparison of artificial neural networks architectures in problems of current recovery in generator protection circuits

ЦПС:

- 38** • **Луконин А.В., Юров А.А., Воронов А.С., Дынькин Б.Е.**
Устройство для организации вторичных цепей 6-35 кВ цифровой подстанции
- **Lukonin A.V., Yurov A.A., Voronov A.S., Dynkin B.E.**
Device for organizing secondary circuits 6-35 kV digital substation

Кибербезопасность:

- 43** • **Карантаев В.Г., Карпенко В.И.**
Количественный анализ влияния компьютерных атак на надежность функционирования ИЭУ РЗА цифровой подстанции
- **Karantaev V.G., Karpenko V.I.**
Quantitative analysis of the impact of computer attacks on the reliability of the functioning of the IED RPA of a digital substation

Моделирование ЭЭС:

- 49** • **Гиеев Б.М., Ибрагимов Б.Ф.**
Разработка программного компонента АЧР среды вычислительного комплекса PSCAD
- **Giyeov B.M., Ibragimov B.F.**
Development of programm component of ufls in the PSCAD software complex

ПРАКТИКА

Испытания:

- 54** • **Александров Н.М., Зарубин Д.В.**
Проверка оборудования подстанций первичным током

Уважаемые коллеги, друзья!

Коллектив журнала «Релейная защита и автоматизация» сердечно поздравляет Вас с наступающими праздниками – Днем энергетика, Новым 2023 годом и Рождеством!

Пусть все задуманное в новом году воплотится в жизнь, тревоги и невзгоды обойдут стороной, и Вы сможете сосредоточиться на самом главном – успешной реализации новых проектов во благо каждого человека.

Желаем Вам крепкого здоровья на долгие годы, безмерного счастья, оптимизма, гармонии и душевного спокойствия в кругу коллег и близких!

**РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА
И АВТОМАТИЗАЦИЯ**

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ

