



Информационный
партнёр НИК
B5 РНК СИГРЭ
«Релейная защита
и автоматика»

Редакционная коллегия:

Э. П. ВОЛКОВ, академик РАН,
д. т. н., проф. (главный редактор)
Е. В. АМЕРИСТОВ, член-корр. РАН, д. т. н., проф.
Я. Л. АРЦИШЕВСКИЙ, к. т. н.
Б. А. АФАНАСЬЕВ
Б.-Э. БАЯР, к. т. н. (Монголия)
Е. И. БОРИСОВ, д. т. н., проф.
П. А. БУТЫРИН, член-корр. РАН, д. т. н., проф.
Ю. А. ВИНЯРСКАЯ (зам. главного редактора)
Е. П. ГРАБЧАК, к. э. н.
В. И. ГУЩА
Ю. А. ДЕМЕНТЬЕВ
В. В. ЖУКОВ, д. т. н., проф.
Ю. И. ЖУКОВ, к. т. н.
Е. Н. ИВАНОВ, к. т. н.
П. В. ИЛЮШИН, д. т. н.
М. КОЛЦУН, к. т. н., проф. (Словацкая Республика)
Г. Б. ЛАЗАРЕВ, к. т. н.
В. В. МОЛОДЮК, д. т. н., проф.
А. С. МУРАЧЁВ
В. Г. НИКОЛАЕВ, д. т. н.
И. А. НОВОЖИЛОВ (зам. главного редактора)
Э. М. ПЕРМИНОВ, к. т. н.
Н. Д. РОГАЛЁВ, д. т. н., проф.
Н. А. РУСТАМОВ, к. ф.-м. н.
Г. А. РЯБОВ, д. т. н.
С. Л. СЛЯДНЕВ
Э. М. ФАРХАДЗАДЕ, д. т. н., проф.
(Азербайджанская Республика)
Н. М. ЧУТЧЕВ
А. Ф. ШКОДИН
В. И. ЭДЕЛЬМАН, д. э. н., проф.

Журнал включён в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК

Адрес учредителя и издателя
АО «НТФ Энергопрогресс»:
129090, Москва, ул. Щепкина, 8

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
129090, Москва, ул. Щепкина, 8
Тел. +7 (495) 234-74-21
energetik.energy-journals.ru
E-mail: energetick@mail.ru

АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ:
129090, Москва, ул. Щепкина, 8
АО «НТФ Энергопрогресс»
(для журнала «Энергетик»)

Редакторы: Ю. А. Винярская, Е. В. Ромашко
Корректор Л. Н. Никитенко
Худож.-техн. редактор Т. Ю. Андреева

Свидетельство о регистрации СМИ:
ПИ № ФС77-37408 от 04.09.2009 г.;
рег. орган Роскомнадзор

Перепечатка, копирование материалов,
опубликованных в журнале «Энергетик», допускается
только с письменного разрешения редакции.

Сдано в набор 20.05.2021. Подписано в печать 09.06.2021.
Дата выхода в свет 15.06.2021. Формат 60×84 1/8. Печать оф-
сетная. Усл. печ. л. 8,25. Тираж 2700 экз. Заказ ЕН/06-2021.
Оригинал-макет выполнен издательством «Фолиум».
Отпечатано типографией издательства «Фолиум»:
127411, Москва, Дмитровское ш., 157, стр. 6.

Цена свободная.

Содержание

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ КОМИТЕТ В5 РНК СИГРЭ. Жуков А. В., Дубинин Д. М., Расщепляев А. И., Харламов В. А. Опыт органи- зации коммуникационных сетей передачи данных СВИ в системах монито- ринга и управления	3
МОНИТОРИНГ И ДИАГНОСТИКА. Ларин В. С., Курнышов Р. В., Осо- тов В. Н., Шиловская Е. Н. Вопросы измерения потерь холодового хода в экс- плуатации для контроля состояния силовых трансформаторов	9
Уразалиев И. Б., Буткевич В. Ф., Фирсов Д. М. Система мониторинга и контроля изоляции высоковольтных вводов с RIP-изоляцией 110 кВ под рабочим напряжением	15
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. Рябов Г. А. Гибридные ТЭС с использованием солнечной энергии. Новые приложения технологии кипящего слоя	20
Морев В. Г. Оценка окупаемости ПГУ по эффективности преобразова- ния единицы энергии топлива и её цены на примере ТЭЦ цементного за- вода	25
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ И ТЕПЛОФИКАЦИЯ. Сковорода Б. Ф., Александр- ов В. П., Александров А. В., Блинов О. В. Анализ закономерностей измене- ния температуры теплоносителя в отопительных приборах в условиях ква- зистационарного режима работы импульсной автоматической системы управления теплотреблением здания с централизованным теплоснаб- жением	31
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ. Савченко Р. И. Повышение уровня использования вторичных энергоресурсов на примере газопоршневых электростанций	35
ЭНЕРГЕТИКА И РЫНОК. Гречухин Р. В., Кошарная Ю. В. Новые способы доставки уведомлений потребителям-неплательщикам	39
БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА. Пигалов Д. А. Особенности про- верки фазировки и правила охраны труда	42

ОБМЕН ОПЫТОМ

Дубровский В. Г., Кисточев А. В. Опыт применения низкочастотной ба- лансировки «по формам» в условиях энергоремонтного предприятия	44
--	----

ХРОНИКА ИНФОРМАЦИЯ

Хренников А. Ю. Круглый стол «Функционирование и развитие энерге- тики в эпоху цифровизации». Российский международный энергетический форум в КВЦ «Экспофорум». 22 апреля 2021 г. Санкт-Петербург	47
Молодюк В. В., Исамухамедов Я. Ш., Баринев В. А. О целесообразности технического перевооружения отечественных ТЭС с энергоблоками СКД на природном газе с использованием перспективных газотурбинных уста- новок	50

ОБОРУДОВАНИЕ И УСЛУГИ

ЭЛЕКТРА ПРО — современная защитная одежда для работников элект- ротехнических специальностей	58
---	----

Abstracts	59
-----------------	----

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несёт

ENERGETIK

POWER & ELECTRICAL ENGINEERING

No. 6 June 2021 Moscow, Company «Energoprogress» Published since June 1928

Editorial board:

E. P. VOLKOV, Academician of the RAS,
Dr. Tech. Sci., prof. (Editor-in-Chief)
E. V. AMETISTOV, Corr. member of the RAS,
Dr. Tech. Sci., prof.
Ya. L. ARTSISHEVCKIJ, Cand. Tech. Sci.
B. A. AFANASYEV
B.-E. BAYAR, Cand. Tech. Sci. (Mongolia)
E. I. BORISOV, Dr. Tech. Sci.
P. A. BUTYRIN, Corr. member of the RAS,
Dr. Tech. Sci., prof.
N. M. CHUCTCHEV
Yu. A. DEMENTIEV
V. I. EDELMAN, Dr. Econ. Sci., prof.
E. M. FARKHADZADE, Dr. Tech. Sci., prof.
(Azerbaijan Republic)
E. P. GRABCHAK, Cand. Econ. Sci.
V. I. GUSHCHA
E. N. IVANOV, Cand. Tech. Sci.
P. V. ILYUSHIN, Dr. Tech. Sci.
M. KOLCUN, Ph.D. (Technical) (Slovak Republic)
G. B. LAZAREV, Cand. Tech. Sci.
V. V. MOLODYUK, Dr. Tech. Sci., prof.
A. S. MURACHYOV
V. G. NIKOLAEV, Dr. Tech. Sci.
I. A. NOVOZHILOV (Deputy Editor-in-Chief)
E. M. PERMINOV, Cand. Tech. Sci.
N. D. ROGALEV, Dr. Tech. Sci., prof.
N. A. RUSTAMOV, Cand. Phys.-Math. Sci.
G. A. RYABOV, Dr. Tech. Sci.
A. F. SHKONDIN
S. L. SLYADNEV
Yu. A. VINYARSKAYA (Deputy Editor-in-Chief)
V. V. ZHUKOV, Dr. Tech. Sci., prof.
Yu. I. ZHUKOV, Cand. Tech. Sci.

ADDRESS:

8, Shchepkina, Moscow, 129090 Russia

Phone +7-495-234-74-21

E-mail: energetick@mail.ru

energetik.energy-journals.ru

Editors:

Yu. A. Vinyarskaya, E. V. Romashko

Proofreader **L. N. Nikitenko**

Technical editor **T. Yu. Andreeva**

Produced by Folium Publishing Co.
157, Dmitrovskoe sh., Moscow 127411, Russia
Printed by Folium Publishing Co.
157, Dmitrovskoe sh., Moscow 127411, Russia

Contents

NATIONAL RESEARCH COMMITTEE B5 CIGRE. Zhukov A. V., Dubinin D. M., Rasshcheplyaev A. I., Harlamov V. A. Experience in organization of communication network PMU data transmission in protection, automation and control systems	3
MONITORING AND DIAGNOSTICS. Larin V. S., Kurnyshov R. V., Osotov V. N., Shilovskaya E. N. No-load losses measurements in operation for power transformer condition assessment	9
Urazaliev I. B., Butkevich V. F., Firsov D. M. System for monitoring and monitoring the insulation of high-voltage inputs with RIP insulation of 110 kV under operating voltage	15
NEW TECHNOLOGIES. Ryabov G. A. Hybrid coal-solar thermal power plants	20
Morev V. G. Assessment of a gas-turbine unit payback through fuel power thermal unit and its price using the example of the loads of a cement plant CHP	25
DISTRICT HEATING AND HEAT SUPPLY. Skovoroda B. F., Aleksandrov V. P., Aleksandrov A. V., Blinov O. V. Analysis of the regularities of the change in the temperature of the coolant in heating devices under the conditions of a quasi-stationary mode of operation of a pulsed automatic control system for heat consumption of a building with centralized heat supply	31
ENERGY EFFICIENCY AND ENERGY SAVING. Savchenko R. I. Increase of utilization secondary energy resources level as exemplified by gas-piston power plants	35
POWER ECONOMY AND MARKET. Grechuhin R. V., Kosharnaya Yu. V. New methods of notification delivery to non-paying customers	39
SAFETY AND HEALTH PROTECTION. Pigalov D. A. Phasing check and labor protection regulations	42
SHARING EXPERIENCES	
Dubrovskij V. G., Kistoichev A. V. Experience of application of low-frequency balancing due to rotor mode shape in an energy repair enterprise	44
CHRONICLE INFORMATION	
Khrennikov A. Yu. Round table «Functioning and development of power engineering in digital age». Russian international power engineering forum in KVC «ExpoForum». 22 of April 2021. St. Petersburg	47
Molodyuk V. V., Isamukhamedov Ya. Sh., Barinov V. A. About the practicability of technical re-equipping of domestic TPP with supercritical pressure power units on natural gas with advanced gas turbines use	50
EQUIPMENT AND SERVICES	
ELEKTRA PRO — modern protective clothing for employees of electrical engineering specialties	58
Abstracts	59

MONTHLY POPULAR ENGINEERING
JOURNAL «ENERGETIK»

FOUNDERS:

MINISTRY OF ENERGY OF THE RUSSIAN FEDERATION,
FEDERAL GRID COMPANY OF UNIFIED ENERGY
SYSTEM, CORPORATION INTEGRAL ELECTRIC POWER
COMPLEX, SCIENTIFIC AND TECHNICAL FIRM
«ENERGOPROGRESS», ALL-RUSSIA ELECTRA
TRADE UNION, NONCOMMERCIAL PARTNERSHIP
«SCIENTIFIC AND TECHNICAL COUNCIL
OF THE UNIFIED ENERGY SYSTEM»

SUBSCRIPTION INDEX 71108 («Pressa Rossii»)