

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО»

Бутырин Павел Анфимович – *главный редактор*, член-корреспондент РАН, доктор техн. наук, профессор, Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт», Москва

Анучин Алексей Сергеевич – доктор техн. наук, профессор, Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт», Москва

Бааке Эгберт – профессор, Ганновский Университет им. Лейбница, Ганновер, Германия

Беспалов Виктор Яковлевич – доктор техн. наук, профессор, Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт», Москва

Вольский Сергей Иосифович – доктор техн. наук, профессор, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), Москва

Высоцкий Виталий Сергеевич – доктор техн. наук, Всероссийский научно-исследовательский проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности, Москва

Двин Бруно – PhD, профессор, Университет Лоррейн, Нанси, Франция

Демидович Виктор Болеславович – доктор техн. наук, профессор, ООО «Русские технологии индукционного нагрева», Санкт-Петербург

Елистратов Виктор Васильевич – доктор техн. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург

Илюшин Павел Владимирович – доктор техн. наук, Институт энергетических исследований РАН, Москва

Ковалев Константин Львович – доктор техн. наук, профессор, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), Москва

Коган Феликс Лазаревич – доктор техн. наук, НТЦ Россети ФСК ЕЭС, Москва

Коровкин Николай Владимирович – доктор техн. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург

Коротеев Анатолий Анатольевич – академик РАН, доктор техн. наук, профессор, АО ГНЦ РФ «Исследовательский центр имени М.В. Келдыша», Москва

Короткевич Михаил Андреевич – доктор техн. наук, профессор, Белорусский национальный технический университет, Минск, Белоруссия

Корявин Алексей Родионович – доктор техн. наук, с.н.с., РФЯЦ-ВНИИТФ, Москва

Красовский Александр Борисович – доктор техн. наук, профессор, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), Москва

Лагарьков Андрей Николаевич – академик РАН, доктор техн. наук, Институт теоретической и прикладной электродинамики РАН, Москва

Лоскутов Алексей Борисович – доктор техн. наук, профессор, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород

Мошкунов Сергей Игоревич – член-корреспондент РАН, доктор техн. наук, Институт электрофизики и электроэнергетики РАН, Санкт-Петербург

Назарычев Александр Николаевич – доктор техн. наук, профессор, Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург

Негвиецкий Михаил Владимирович – PhD, профессор, Университет Тасмании, Австралия

Подковальников Сергей Викторович – доктор техн. наук, с.н.с., Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН, Иркутск

Раков Владимир Александрович – PhD, профессор, Университет во Флориде, Гейнсвилл, США

Серебрянников Сергей Владимирович – доктор техн. наук, профессор, Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт», Москва

Соснина Елена Николаевна – доктор техн. наук, профессор, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород

Сяо Ли – доктор техн. наук, профессор, Институт электротехники КАН, Пекин, Китай

Темников Александр Георгиевич – канд. техн. наук, доцент, Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт», Москва

Хомич Владислав Юрьевич – академик РАН, доктор физ.-мат. наук, Институт электрофизики и электроэнергетики РАН, Санкт-Петербург

Шувалов Михаил Юрьевич – доктор техн. наук, Всероссийский научно-исследовательский проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности, Москва

Ответственный секретарь **Е.Н. Соснина**, доктор техн. наук, профессор

Литературный редактор **Т.П. Александрова**

Технический редактор **М.В. Матвеев**

Младший редактор **Н.В. Чечунова**

Компьютерная верстка **М.С. Матвеева**

Перевод на английский язык **В.И. Филатов**

Почтовый адрес редакции: 111250 Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Лефортово, Красноказарменная ул., 14,

НИУ «МЭИ», редакция журнала «Электричество»

Телефон, факс (495) 362-7485

E-mail: etr1880@mpei.ru

<http://etr1880.mpei.ru>

Полные тексты статей в формате pdf размещены на сайте Научной электронной библиотеки (НЭБ): www.elibrary.ru

**Подписаться на журнал можно на официальном сайте каталога «Пресса России» www.pressa-rf.ru
и на сайте интернет-магазина «Пресса по подписке» www.akc.ru. Подписной индекс – 71106**

Подписано в печать 30.11.2023. Формат 60×84 $\frac{1}{8}$. Тираж 125 экз.
Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Печ. л. 9,3. Заказ . Цена свободная.

Свидетельство о регистрации № 0110272 от 8 февраля 1993 г.
Министерства печати и информации Российской Федерации

Издатель: НИУ «МЭИ»
Отпечатано в типографии МЭИ

Theoretical and scientific-practical journal

ELEKTRICHESTVO

ESTABLISHED IN JULY 1880

№ 12, 2023

FOUNDERS

Russian Academy of Sciences
(the Division of Power Engineering, Mashinary Construction,
Mechanical and Control Processes)

The Editorial Board

- Butyrin Pavel A.** – *Editor-in-Chief*, Corresponding Member of the RAS, Dr. Sci. (Eng.), Professor, National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Moscow
- Anuchin Aleksey S.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Moscow
- Baake Egbert** – Professor, Leibniz University of Hannover, Germany
- Bespalov Viktor Ya.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Moscow
- Demidovich Viktor B.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, LLC "Russian induction heating technologies", St. Petersburg
- Douine Bruno** – PhD, Professor, University of Lorraine, Nancy, France
- Elistratov Victor V.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Peter the Great St. Petersburg State Polytechnic University, St. Petersburg
- Ilyushin Pavel V.** – Dr. Sci. (Eng.), Institute of Energy Research of the RAS, Moscow
- Khomich Vladislav Yu.** – Full Member of the RAS, Dr. Sci. (Phys.-Math.), Institute for Electrophysics and Electric Power Engineering of the RAS, St. Petersburg
- Kogan Feliks L.** – Dr. Sci. (Eng.), STC Rosseti FGT UES, Moscow
- Koroteyev Anatoly A.** – Full Member of the RAS, Dr. Sci. (Eng.), Professor, JSC SST RF "M.V. Keldysh Research Center", Moscow
- Korotkevich Mikhail A.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus
- Korovkin Nikolay V.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Peter the Great St. Petersburg State Polytechnic University, St. Petersburg
- Koryavin Aleksey R.** – Dr. Sci. (Eng.), Senior Researcher, RFNC-VNIITF, Moscow
- Kovalev Konstantin L.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow
- Krasovskiy Aleksandr B.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow
- Lagar'kov Andrey N.** – Full Member of the RAS, Dr. Sci. (Eng.), Institute for Theoretical and Applied Electromagnetics of the RAS, Moscow
- Loskutov Aleksey B.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod
- Moshkunov Sergey I.** – Corresponding Member of the RAS, Dr. Sci. (Eng.), Institute of Electrophysics and Electricity of the RAS, St. Petersburg
- Nazarychev Alexander N.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Saint Petersburg Mining University, St. Petersburg
- Negnevitsky Mikhail V.** – PhD, Professor, University of Tasmania, Australia
- Podkoval'nikov Sergey V.** – Dr. Sci. (Eng.), Senior Researcher, Melentiev Energy Systems Institute of Siberian Branch of the RAS, Irkutsk
- Rakov Vladimir A.** – PhD, Professor, Florida University, USA
- Serebryannikov Sergey V.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Moscow
- Sosnina Elena N.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod
- Temnikov Aleksander G.** – Cand. Sci. (Eng.), Docent, National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Moscow
- Shuvalov Michail Yu.** – Dr. Sci. (Eng.), All-Russian Research, Design and Technological Institute of the Cable Industry, Moscow
- Volskiy Sergey I.** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow
- Vysotsky Vitaly S.** – Dr. Sci. (Eng.), All-Russian Research, Design and Technological Institute of the Cable Industry, Moscow
- Xiao Liye** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Institute of Electrical Engineering, CAS, Beijing, China

Executive Secretary **E.N. Sosnina**, Dr. Sci. (Eng.), Professor
Literature Editor **T.P. Aleksandrova**
Junior Editor **N.V. Chechunova**
Technical Editor **M.V. Matveev**
Computer-aided make-up **M.S. Matveeva**
Translator **V.I. Filatov**

Editorial office address: NRU «Moscow Power Engineering Institute», Krasnokazarmennaya, 14,

Ext. Ter. G. Municipal District of Lefortovo, Moscow, 111250 Russia

tel/fax (495) 362-7485

E-mail: etr1880@mpei.ru

<http://etr1880.mpei.ru>

Full text articles in PDF format available on the website of the Scientific Electronic Library: www.elibrary.ru

Publisher of the journal:

NRU «Moscow Power Engineering Institute»

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

УЧРЕДИТЕЛЬ: РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК (Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления)

СОДЕРЖАНИЕ

Wang T., Huang D., Gu H., Ding F. Flux Pinning at High Magnetic Fields in $\text{REBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ Coated Conductors	4
Занегин С.Ю., Зубко В.В. Разработка низкотокового ВТСП-кабеля переменного тока	16
Головенко Д.Д., Сорокин И.В., Лавринович В.А., Белоусов И.В. Генератор высоковольтных импульсов напряжения на основе каскадного преобразователя частоты	25
Гулиев Г.Б., Манафов Э.К., Ягублу Т.Р., Гусейнов Ф.Х. Моделирование и исследование эффективности применения устройств FACTS в электрических сетях	34
Косых Е.А., Харитонов С.А., Удовиченко А.В. Многозонный преобразователь переменного напряжения. Ч. 1. Анализ регулировочных характеристик	43
Rasool B.H.A., Mohammed H.J., Ali Q.A. Power System Stability Impact of 2 MW Grid-Connected Photovoltaic Generation in Iraq-Sulaymaniyah	54
Беспалов В.Я., Качалина Е.В., Федин М.А. Особенности проектирования асинхронного двигателя в корпусе двигателя постоянного тока для экскаватора	60
ИЗ ИСТОРИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ	
Васильев Е.Б. Константин Сергеевич Станиславский: инженер, режиссер, актер (к 160-летию со дня рождения)	67
Указатель материалов, опубликованных в 2023 г.	70
Алфавитный указатель авторов статей	77
Рецензенты статей, опубликованных в 2023 г.	79

CONTENTS

T. Wang, D. Huang, H. Gu, F. Ding. Flux Pinning at High Magnetic Fields in $\text{REBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ Coated Conductors	4
S.Yu. Zanezin, V.V. Zubko. Designing of a Low-Current HTS AC Cable	16
D.D. Golovenko, I.V. Sorokin, V.A. Lavrinovich, I.V. Belousov. The High-Voltage Pulse Generator Based on a Cascade Frequency Converter	25
G.B. Guliev, E.K. Manafov, T.R. Yagublu, F.H. Guseynov. Simulating and Studying the Effectiveness of FACTS Devices in Electrical Networks	34
E.A. Kosyh, S.A. Haritonov, A.V. Udovichenko. A Multi-Zone AC Voltage Converter. Part 1. Analysis of Control Characteristics	43
B.H.A. Rasool, H.J. Mohammed, Q.A. Ali. Power System Stability Impact of 2 MW Grid-Connected Photovoltaic Generation in Iraq-Sulaymaniyah	54
V.Ya. Bepalov, E.V. Kachalina, M.A. Fedin. Design Features of an Inductor Motor in a DC Motor Housing for an Excavator	60

FROM THE HISTORY OF ELECTRICAL ENGINEERING

E.B. Vasil'ev. Konstantin Sergeevich Stanislavsky: Engineer, Director, Actor (to the 160th Anniversary of the Birth)	67
Index of the Materials Published in the «Elektrichestvo» Journal in 2023	70
Alphabetical index of the authors	77
Reviewers of articles published in 2023	79

На обложке – Выставочный дворец «Ротонда» в Вене (Гравюра Е. Турнуа).
Источник: Guerout A. Revue de l'Exposition de Vienne. – La Lumière Électrique, 1884, No. 5, 2 février, pp. 239–244.

Выставка в Вене 1883 г. была третьей по счету международной электротехнической выставкой после Парижа и Мюнхена и по богатству представленной экспозиции и наплыву посетителей затмила два предыдущих мероприятия. Выставочный дворец «Ротонда» по вечерам освещался мощными электрическими лампами, установленными на больших железных столбах.

On the Cover is Exhibition Palace "Rotunda" in Vienna (The engraving by E.Tournois).

Source: Guerout A. Revue de l'Exposition de Vienne. – La Lumière Électrique, 1884, No. 5, 2 février, pp. 239–244.

The exhibition in Vienna in 1883 was the third international electrotechnical exhibition after Paris and Munich, and the richness of the exposition and the influx of visitors eclipsed the two previous events. The Exhibition Palace "Rotunda" was illuminated in the evenings by powerful electric lamps mounted on large iron pillars..