

Theoretical and scientific-practical journal

ELEKTRICHESTVO

ESTABLISHED IN JULY 1880

№ 8, 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

Ковалев К.Л., Иванов Н.С., Кадеров В.А., Малевич Н.А. ВТСП электрические машины: актуальные проекты и перспективные области применения.....	4
Хазиева Р.Т., Иванов М.Д. Математическое и физическое моделирование фильтра низких частот на основе многофункционального интегрированного электромагнитного компонента	13
Бешенцев Н.А., Ларин В.С., Милкин Е.А., Тимохин Д.А. Определение параметров ударного трансформатора для испытаний на стойкость к токам короткого замыкания.....	23
Гольдштейн В.Г., Джагаров Н.Ф., Романов В.С. Защита погружных электроустановок нефтедобычи от перенапряжений	30
Пахотин В.А., Семенов С.Е., Сударь Н.Т. О влиянии электронно-дырочной рекомбинации и частичных разрядов на долговечность полимерных диэлектриков в переменном электрическом поле	39
Алексеев А.А., Красильникьянц Е.В., Тютиков В.В. Разработка и исследование трехзонной системы векторного управления высокоскоростным асинхронным шпинделем.....	46
Биржин А.П., Серебрянников С.В. Производство современных материалов для изоляции электрических машин	54

ИЗ ИСТОРИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Бородин Д.А. Опыты Марселя Депре по передаче электрической энергии. Ч. 2. Из Визилля в Гренобль (к 180-летию со дня рождения М. Депре)....	60
--	----

CONTENTS

K.L. Kovalev, N.S. Ivanov, V.A. Kaderov, N.A. Malevich. HTS Electric Machines: Current Projects and Promising Application Fields.....	4
R.T. Hazieva, M.D. Ivanov. Mathematical and Physical Modeling of a Low-Pass Filter Based on a Multifunctional Integrated Electromagnetic Component.....	13
N.A. Beshentsev, V.S. Larin, E.A. Milkin, D.A. Timochin. Determination of Shock Transformer Parameters for Short-Circuit Current Withstand Tests	23
V.G. Gol'dshteyn, N.F. Dzharagorov, V.S. Romanov. Overvoltage Protection of Submersible Oil Production Electrical Installations.....	30
V.A. Pahotin, S.E. Semenov, N.T. Sudar'. About the Influence of Electron-hole Recombination and Partial Discharges on the Durability of Polymer Dielectrics in an Alternating Electric Field	39
A.A. Alekseev, E.V. Krasil'nik'yants, V.V. Tyutikov. Development and Study of a Three-Region Vector Control System for a High-Speed Asynchronous Spindle	46
A.P. Birzhin, S.V. Serebryannikov. Production of Modern Insulation Materials for Electric Machines.....	54

FROM THE HISTORY OF ELECTRICAL ENGINEERING

D.A. Borodin. Marcel Deprez's Experiments on Electric Power Transmission. Part 2. From Vizille to Grenoble (to the 180 th Anniversary of the Birth of M. Deprez)	60
---	----

На обложке – Общий вид установки в Гренобле (Гравюра Е. Аликс).

Источник: **Gerald F.** Le transport Électrique de la force, travaux de M. Marcel Deprez. Résumé des expériences. – La Lumière Électrique, 1884, No. 1, 5 janvier, p. 46–70.

Двигатель в Гренобле, питающийся электроэнергией из Визилля, приводил в действие насос, который подавал воду для искусственного фонтана в виде водопада. Дополнительно электродвигатель вращал две динамо-машины Грамма, чей генерируемый ток заставлял работать небольшие двигатели Сименса, приводящие в движение токарный станок по дереву, лобзик и печатный станок.

On the Cover is General view of the installation in Grenoble (Etching by E. Alix).

Source: **Gerald F.** Le transport Électrique de la force, travaux de M. Marcel Deprez. Résumé des expériences. – La Lumière Électrique, 1884, No. 1, 5 janvier, p. 46–70.

The engine in Grenoble, powered by electricity from Visille, powered a pump that supplied water for an artificial fountain in the form of a waterfall. Additionally, the electric motor rotated two Gram dynamos, whose generated current forced small Siemens motors to work, driving a wood lathe, a jigsaw and a printing press.