

ISSN 2074-272X

науково-практичний  
журнал

2016/6



# **EIЕ** електротехніка і **EIЕ** електромеханіка

**Електротехніка. Визначні події. Славетні імена**

**Електричні машини та апарати**

**Електротехнічні комплекси та системи.**

**Силова електроніка**

**Теоретична електротехніка та електрофізика**

**Техніка сильних електричних та магнітних полів.**

**Кабельна техніка**

**Електричні станції, мережі і системи**

**За 2015р. журнал отримав індекс 83.98  
від міжнародної наукометричної бази  
Index Copernicus**



# «ЕЛЕКТРОТЕХНІКА І ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА»

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

Видання засновано Національним технічним університетом  
«Харківський політехнічний інститут» (НТУ «ХПІ») у 2002 р.

Співзасновник – Державна установа «Інститут технічних проблем магнетизму  
Національної академії наук України» (ДУ «ІТПМ НАНУ»)

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової  
інформації Серія КВ № 21021-10821ПР від 07.10.2014 р.



## «ELECTRICAL ENGINEERING & ELECTROMECHANICS»

### INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

- Klymenko B.V.** Editor-in-Chief, Professor, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" (NTU "KhPI"), Ukraine  
**Sokol Ye.I.** Deputy Editor, Professor, Corresponding member of NAS of Ukraine, rector of NTU "KhPI", Ukraine  
**Rozov V.Yu.** Deputy Editor, Professor, Corresponding member of NAS of Ukraine, Director of State Institution "Institute of Technical Problems of Magnetism of the NAS of Ukraine"(SI "ITPM NASU"), Kharkiv, Ukraine
- Batygin Yu.V.** Professor, Kharkiv National Automobile and Highway University, Ukraine  
**Bíró O.** Professor, Institute for Fundamentals and Theory in Electrical Engineering, Graz, Austria  
**Bolyukh V.F.** Professor, NTU "KhPI", Ukraine  
**Doležel I.** Professor, University of West Bohemia, Pilsen, Czech Republic  
**Féliachi M.** Professor, University of Nantes, France  
**Gurevich V.I.** Ph.D., Honorable Professor, Central Electrical Laboratory of Israel Electric Corporation, Haifa, Israel  
**Kildishev A.V.** Associate Research Professor, Purdue University, USA  
**Kuznetsov B.I.** Professor, SI "ITPM NASU", Kharkiv, Ukraine  
**Kyrylenko O.V.** Professor, Member of NAS of Ukraine, Institute of Electrodynamics of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine  
**Podoltsev A.D.** Professor, Institute of Electrodynamics of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine  
**Rainin V.E.** Professor, Moscow Power Engineering Institute, Russia  
**Rezynkina M.M.** Professor, SI "ITPM NASU", Kharkiv, Ukraine  
**Rozanov Yu.K.** Professor, Moscow Power Engineering Institute, Russia  
**Shkolnik A.A.** Ph.D., Central Electrical Laboratory of Israel Electric Corporation, member of CIGRE (SC A2 - Transformers), Haifa, Israel  
**Yuferov V.B.** Professor, National Science Center "Kharkiv Institute of Physics and Technology", Ukraine  
**Vinitzki Yu.D.** Professor, GE EEM, Moscow, Russia  
**Zagirnyak M.V.** Professor, Corresponding member of NAES of Ukraine, rector of Kremenchuk M.Ostrohradskiy National University, Ukraine  
**Zgraja J.** Professor, Institute of Applied Computer Science, Lodz University of Technology, Poland

### НАЦІОНАЛЬНА РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ\*

- Клименко Б.В.** головний редактор, професор, НТУ «ХПІ»  
**Сокол Є.І.** заступник головного редактора, член-кор. НАНУ, ректор НТУ «ХПІ»
- Розов В.Ю.** заступник головного редактора, член-кор. НАНУ, директор ДУ «ІТПМ НАНУ»
- Гречко О.М.** відповідальний секретар, к.т.н., НТУ «ХПІ»  
**Баранов М.І.** д.т.н., НДПКІ "Молнія" НТУ «ХПІ»  
**Боев В.М.** професор, НТУ «ХПІ»  
**Веприк Ю.М.** професор, НТУ «ХПІ»  
**Гриб О.Г.** професор, НТУ «ХПІ»  
**Гурин А.Г.** професор, НТУ «ХПІ»  
**Данько В.Г.** професор, НТУ «ХПІ»  
**Жемеров Г.Г.** професор, НТУ «ХПІ»  
**Клепиков В.Б.** професор, НТУ «ХПІ»  
**Кравченко В.І.** професор, директор НДПКІ "Молнія" НТУ «ХПІ»  
**Мілих В.І.** професор, НТУ «ХПІ»  
**Михайлов В.М.** професор, НТУ «ХПІ»  
**Омельяненко В.І.** професор, НТУ «ХПІ»  
**Пуйло Г.В.** професор, ОНТУ, Одеса  
**Резинкін О.Л.** професор, НТУ «ХПІ»  
**Сосков А.Г.** професор, ХНУМГ імені О.М. Бекетова,  
**Ткачук В.І.** професор, НУ "Львівська Політехніка"  
**Шинкаренко В.Ф.** професор, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"

\* Члени національної редакційної колегії працюють у провідних українських наукових, освітніх та дослідницьких установах

### NATIONAL EDITORIAL BOARD\*

- Klymenko B.V.** Editor-in-Chief, professor, NTU "KhPI"  
**Sokol Ye.I.** Deputy Editor, corresponding member of NAS of Ukraine, rector of NTU "KhPI"  
**Rozov V.Yu.** Deputy Editor, corresponding member of NAS of Ukraine, Director of SI "ITPM NASU"
- Grechko O.M.** Executive Managing Editor, Ph.D., NTU "KhPI"  
**Baranov M.I.** Dr.Sc. (Eng.), NTU "KhPI"  
**Boev V.M.** Professor, NTU "KhPI"  
**Vepryk Yu.M.** Professor, NTU "KhPI"  
**Gryb O.G.** Professor, NTU "KhPI"  
**Guryn A.G.** Professor, NTU "KhPI"  
**Dan'ko V.G.** Professor, NTU "KhPI"  
**Zhemerov G.G.** Professor, NTU "KhPI"  
**Klepikov V.B.** Professor, NTU "KhPI"  
**Kravchenko V.I.** Professor, NTU "KhPI"  
**Milykh V.I.** Professor, NTU "KhPI"  
**Mikhaylov V.M.** Professor, NTU "KhPI"  
**Omelyanenko V.I.** Professor, NTU "KhPI"  
**Puilo G.V.** Professor, Odessa National Polytechnic University  
**Rezynkin O.L.** Professor, NTU "KhPI"  
**Soskov A.G.** Professor, O.M. Beketov National University  
**Tkachuk V.I.** Professor, Lviv Polytechnic National University  
**Shynkarenko V.F.** Professor, National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"

\* Members of National Editorial Board work in leading Ukrainian scientific, educational and research institutions

### Адреса редакції / Editorial office address:

Кафедра "Електричні апарати", НТУ «ХПІ», вул. Кирпичова, 21, м. Харків, 61002, Україна  
Dept. of Electrical Apparatus, NTU "KhPI", Kyrpychova Str., 21, Kharkiv, 61002, Ukraine

тел. / phone: +38 057 7076281, +38 067 3594696, e-mail: a.m.grechko@gmail.com (Гречко Олександр Михайлович / Grechko O.M.)

ISSN (print) 2074-272X

ISSN (online) 2309-3404

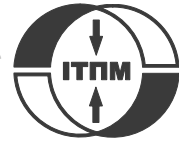
© Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", 2016  
© ДУ "Інститут технічних проблем магнетизму Національної академії наук України", 2016

Підписано до друку 23.12.2016 р. Формат 60 x 90 1/8. Папір – офсетний. Друк – лазерний. Друк. арк. 9,25.

Наклад 200 прим. Зам. № 66/172-06-2016. Ціна договірна.

Дизайн та оформлення обкладинки Вировець Л.П. e-mail: vsv\_2007@ukr.net

Надруковано ТОВ "Друкарня "Мадрид", Україна, 61024, м. Харків, вул. Максиміліанівська, 11



## **ЗМІСТ**

### **Електротехніка. Визначні події. Славенні імена**

**Баранов М.И.** Антология выдающихся достижений в науке и технике. Часть 35: Лауреаты Нобелевской премии по физике за 1990–1994 гг. .... 3

### **Електричні машини та апарати**

**Кулинченко Г.В., Масленников А.М., Багута В.А.** Исследование динамических параметров электропривода на базе двигателя с катящимся ротором ..... 9

**Матюшенко А.В.** Анализ теплового состояния тягового вентильного двигателя с постоянными магнитами для шахтного электровоза ..... 15

**Милых В.И.** Проектный синтез турбогенератора на основе численно-полевых расчетов при варьировании числа пазов статора ..... 19

### **Електротехнічні комплекси та системи. Силова електроніка**

**Кузнецов Б.И., Никитина Т.Б., Волошко А.В., Бовдуй И.В., Виниченко Е.В., Кобылянский Б.Б.** Синтез систем активного экранирования магнитного поля воздушных линий электропередачи на основе многокритериальной оптимизации ..... 26

**Тугай Д.В.** Методика выбора индуктивности фазных реакторов силового активного фильтра ..... 31

**Юшков С.О.** Моделирование режимов работы суднової енергетичної установки комбінованого пропульсивного комплексу із системою керування на основі електронних регуляторів ..... 39

### **Теоретична електротехніка та електрофізика**

**Баранов М.И., Рудаков С.В.** Расчетно-экспериментальный метод исследования в металлическом проводнике с импульсным током волновых электронных пакетов и электронных полуволн де Бройля ..... 45

### **Техніка сильних електричних та магнітних полів. Кабельна техніка**

**Беспрозванных А.В., Кессаев А.Г.** Технологические и эксплуатационные факторы локального усиления напряженности электрического поля в силовом кабеле коаксиальной конструкции ..... 54

### **Електричні станції, мережі і системи**

**Нижевский И.В., Нижевский В.И., Бондаренко В.Е.** Экспериментальное обоснование метода измерения сопротивления заземляющего устройства ..... 60

**Саенко Ю.Л., Калюжный Д.Н.** Идентификация линейной обобщенной нагрузки в трехфазной трехпроводной сети в задаче распределения фактических вкладов в точке общего присоединения ..... 65

**Хоменко И.В., Березка С.К., Поляков И.В.** Анализ оптимальных режимов работы силовых трансформаторов в условиях эксплуатации ..... 70

## **TABLE OF CONTENTS**

### **Electrical Engineering. Great Events. Famous Names**

**Baranov M.I.** An anthology of the distinguished achievements in science and technique. Part 35: Nobel Prize Laureates in Physics for 1990-1994 ..... 3

### **Electrical Machines and Apparatus**

**Kulinchenko G.V., Maslennikov A.M., Baguta V.A.** Research of dynamic parameters of the electric drive on the basis of rolling rotor motor ..... 9

**Matyushenko A.V.** Analysis of thermal state of traction brushless permanent motor for mine electric locomotive ..... 15

**Milykh V.I.** A turbo-generator design synthesis based on the numerical-field calculations at varying the number of stator slots ..... 19

### **Electrotechnical Complexes and Systems. Power Electronics**

**Kuznetsov B.I., Nikitina T.B., Voloshko A.V., Bovdyj I.V., Vinichenko E.V., Kobilyanskiy B.B.** Synthesis of an active shielding system of the magnetic field of power lines based on multiobjective optimization ..... 26

**Tugay D.V.** The phase reactor inductance selection technique for power active filter ..... 31

**Yushkov E.A.** Modeling of operation modes of ship power plant of combined propulsion complex with control system based on electronic controllers ..... 39

## Theoretical Electrical Engineering and Electrophysics

Baranov M.I., Rudakov S.V. Calculation-experimental method of research in a metallic conductor with the pulse current of electronic wavepackages and de Broglie electronic half-waves..... 45

### High Electric and Magnetic Field Engineering. Cable Engineering

Bezprozvannyh G.V., Kyessayev A.G. The technological and exploitative factors of local increase of electric field strength in the power cable of coaxial design..... 54

### Power Stations, Grids and Systems

Nizhevskiy I.V., Nizhevskiy V.I., Bondarenko V.E. The experimental validation of the grounding device resistance measurement method..... 60

Sayenko Yu.L., Kalyuzhniy D.N. Identification of generalized linear load in three-phase three-wire network in the problem of the distribution of actual contributions at the point of common coupling..... 65

Khomenko I.V., Berezka S.K., Poliakov I.V. Analysis of optimum operating modes of power transformers under operating conditions..... 70

### ШАНОВНІ ЧИТАЧІ!

Науково-практичний журнал «Електротехніка і Електромеханіка» – передплатне видання. Вартість передплати на 2016 рік – 289,26 грн., на два місяці – 48,21 грн., на чотири місяці – 96,42 грн., на шість місяців – 144,63 грн., на вісім місяців – 192,84 грн., на десять місяців – 241,05 грн. Передплатний індекс: 01216.

### ШАНОВНІ АВТОРИ ЖУРНАЛУ!

Постановою президії ВАК України від 15 січня 2003 р. № 1-08/5 науково-практичний журнал «Електротехніка і Електромеханіка» внесено до Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук та перереєстровано Наказом МОН України № 1328 від 21 грудня 2015 р. Журнал зареєстровано як фаховий з № 1 2002 року.

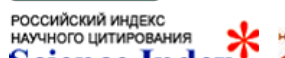
Починаючи з 2005 року згідно з договором між редакцією журналу «Електротехніка і Електромеханіка» та Всеросійським інститутом наукової та технічної інформації Російської академії наук (ВИНИТИ РАН), інформація про статті з журналу за відбором експертів ВИНИТИ розміщується у Реферативному журналі (РЖ) та Базах даних (БД) ВИНИТИ.

Починаючи з №1 за 2006 р. згідно з Наказом МОН України №688 від 01.12.2005 р. журнал надсилається до УкрІНТЕІ.

Електронна копія журналу «Електротехніка і Електромеханіка», зареєстрованому у Міжнародній системі реєстрації періодичних видань під стандартизованим кодом ISSN 2074-272X, надсилається до Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського і, починаючи з 2005 р., представлена на сайті бібліотеки (<http://nbuv.gov.ua/>) в розділі «Наукова періодика України», а також на офіційному сайті журналу (<http://eie.khpi.edu.ua/>).

Починаючи з №1 за 2016 р. усі статті на сайті доступні на двох мовах – обов'язково англійською, а також російською або українською. Також кожній статті в журналі присвоюється унікальний цифровий ідентифікатор DOI (Digital Object Identifier) від організації Crossref (<http://crossref.org/>).

Журнал «Електротехніка і Електромеханіка» включений у довідник періодичних видань Ulrich's Periodical Directory, представлений у загальнодержавній реферативній базі даних «Україніка Наукова», реферативному журналі «Джерело», індексується у міжнародних наукометричних базах даних Index Copernicus, Російський Індекс Научного Цитування – РИИЦ (ELIBRARY), Google Scholar, та входить до баз даних EBSCO, DOAJ, OpenAIRE, Elektronische Zeitschriftenbibliothek та ін.



Звертаємо увагу авторів на необхідність оформлення рукописів статей відповідно до Вимог, які наведені на офіційному сайті журналу (<http://eie.khpi.edu.ua/>), розміщеному на платформі «Наукова періодика України» (<http://journals.urau.ua/>). Статті, оформлені згідно з Вимогами, будуть публікуватися у першу чергу.