

DOI: 10.53297/18293328

**ԲԱՆԲԵՐ**  
**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ**  
**ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ**

**№ 1**      **ԷԼԵԿՏՐԱՏԵԽՆԻԿԱ, ԷՆԵՐԳԵՏԻԿԱ**

Երևան 2023

---

**ВЕСТНИК**  
**НАЦИОНАЛЬНОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО**  
**УНИВЕРСИТЕТА АРМЕНИИ**

**№ 1**      **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭНЕРГЕТИКА**

Երևան 2023

---

**PROCEEDINGS**  
**NATIONAL POLYTECHNIC UNIVERSITY**  
**OF ARMENIA**

**№ 1**      **ELECTRICAL ENGINEERING, ENERGETICS**

Yerevan 2023

**Բանբերը հրատարակվում է 1998 թվականից, հանդեսը՝ 2012 թ.**

**Բանբերի խմբագրական խորհուրդ.** Յու. Լ. Սարգսյան (գլխավոր խմբագիր, տ.գ.դ.), Ա.Խ. Գրիգորյան (գլխավոր խմբագրի տեղակալ, տ.գ.դ.), Ա.Գ. Ավետիսյան (պատասխանատու քարտուղար, տ.գ.դ.), Ս.Գ. Աղբալյան (տ.գ.դ.), Մ.Ք. Բաղդասարյան (տ.գ.դ.), Բ.Ս. Բալասանյան (տ.գ.դ.), Ա.Վ. Թադևոսյան (տ.գ.թ.), Ո.Ջ. Մարության (տ.գ.թ.), Ս.Հ. Սիմոնյան (տ.գ.դ.)

**Հանդեսի խմբագրական խորհուրդ.** Մ.Ք. Բաղդասարյան (հանդեսի գլխավոր խմբագիր, տ.գ.դ.), Վ.Ս. Սաֆարյան (հանդեսի գլխավոր խմբագրի տեղակալ, տ.գ.դ.), Ա.Լ. Մայիլյան (հանդեսի պատասխանատու քարտուղար, տ.գ.թ.), Մ.Ա. Արամյան (տ.գ.դ.), Գ.Վ. Բարեղամյան (տ.գ.դ.), Ն.Պ. Բաղդասարյան (տ.գ.դ.), Ժ.Դ. Դավիդյան (տ.գ.դ.), Բ.Մ. Մամիկոնյան (տ.գ.դ.), Ո.Ջ. Մարության (տ.գ.թ.), Վ.Գ. Պետրոսյան (տ.գ.դ.)

Խմբագիրներ՝ Ժ.Ս. Սեյրանյան, Հ.Տ. Պետրոսյան, Հ.Ջ. Ղազարյան  
© Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան (ՀԱՊՀ)  
«Ճարտարագետ» հրատարակչություն, հասցեն՝ 0009, Երևան, Տերյան 105, ՀԱՊՀ  
banber.polytechnic.am

---

**Вестник издается с 1998 г., журнал – с 2012 г.**

**Редакционная коллегия Вестника:** Ю.Л. Саркисян (главный редактор, д.т.н.), А.Х. Григорян (зам. главного редактора, д.т.н.), А.Г. Аветисян (ответственный секретарь, д.т.н.), С.Г. Агбalian (д.т.н.), М.К. Багдасарян (д.т.н.), Б.С. Баласаниян (д.т.н.), В.З. Марухян (к.т.н.), С.О. Симонян (д.т.н.), А.В. Тадевосян (к.т.н.)

**Редакционная коллегия журнала:** М.К. Багдасарян (главный редактор журнала, д.т.н.), В.С. Сафарян (зам. главного редактора журнала, д.т.н.), А.Л. Маилян (ответственный секретарь журнала, к.т.н.), М.А. Арамян (д.т.н.), Н.П. Бадалян (д.т.н.), Г.В. Барегамян (д.т.н.), Ж.Д. Давидян (д.т.н.), Б.М. Мамиконян (д.т.н.), В.З. Марухян (к.т.н.), В.Г. Петросян (д.т.н.)

Редакторы: Ж.С. Сейранян, А.Ц. Петросян, А.З. Казарян  
© Издательство Национального инженерного университета Армении (НПУА) “Чартарaget”, Адрес: 0009,

Ереван, ул. Тeryan 105, НПУА  
vestnik.polytechnic.am

---

**The proceedings has been published since 1998, the Journal since 2012**

**Editorial Council of Proceedings:** Yu.L. Sargsyan (Editor-in-chief, doctor of tech. sciences), A.Kh. Grigoryan (vice Editor-in-chief, doctor of tech. sciences), A.G. Avetisyan (responsible secretary, doctor of tech. sciences), S.G. Aghbalyan (doctor of tech. sciences), M.K. Baghdasaryan (doctor of tech. sciences), B.S. Balasanyan (doctor of tech. sciences), V.Z. Marukhyan (cand. of tech. sciences), S.H. Simonyan (doctor of tech. sciences), A.V. Tadevosyan (cand. of tech. sciences)

**Editorial Council of the journal:** M.K. Baghdasaryan (Editor-in-chief of the Journal, doctor of tech. sciences), V.S. Safaryan (vice Editor-in-chief of the Journal, doctor of tech. sciences), A.L. Mayilyan (responsible secretary of the Journal, cand. of tech. sciences), M.A. Aramyan (doctor of tech. sciences), N.P. Badalyan (doctor of tech. sciences), G.V. Bareghamyan (doctor of tech. sciences), Zh.D. Davidyan (doctor of tech. sciences), B.M. Mamikonyan (doctor of tech. sciences), V.Z. Marukhyan (cand. of tech. sciences), V.G. Petrosyan (doctor of tech. sciences)

Editors: Zh.S. Seyranyan, H.Ts. Petrosyan, H.Z. Ghazaryan  
© National Polytechnic University of Armenia (NPUA) “Tchartaraget” Publishing House  
Address: 0009, Yerevan, 105 Teryan, NPUA proceedings.polytechnic.am

## ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

|   |     |
|---|-----|
| <b>Խմբագրի կողմից</b>   | 6   |
| <b>ԱԿՆԱՐԿԱՅԻՆ ՀՈԴՎԱԾՆԵՐ</b>   |     |
| <b>Մամիկոնյան Բ.Մ., Եգորյան Ա.Ա., Ղազարյան Ս.Ա.</b><br>Փոխադարձ ինդուկտիվության չափման մեթոդները և միջոցները  | 9   |
| <b>ԷԼԵԿՏՐԱՏԵԽՆԻԿԱ, ԷԼԵԿՏՐԱՄԵԽԱՆԻԿԱ ԵՎ ԷԼԵԿՏՐԱՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ<br/>ՆՅՈՒԹԵՐ</b>   |     |
| <b>Բաղդասարյան Մ.Ք., Բաբայան Ա.Հ., Ավետիսյան Ա.Գ., Հովհաննիսյան Վ.Դ.</b><br>«Էլեկտրաբանեցման սինխրոն շարժիչ-մեխանիզմ» համակարգի կայունության պայմանների բացահայտման և գնահատման մաթեմատիկական մոդելի մշակումը | 38  |
| <b>Բաղայան Ն.Պ., Շմելև Վ.Ե.</b><br>Շարունակական առաջին ածանցյալով տրված աղյուսակային ֆունկցիային մասնակի քառակուսային ինտերպոլացման մեթոդ՝ հիմնված կենտրոնական սիմետրիկ պարաբոլների գծային համակցության վրա   | 50  |
| <b>Վարդանյան Լ.Ա., Կուրդինյան Է.Վ., Հայրապետյան Ա.Ս., Դավթյան Դ.Վ.</b><br>Բարձրավոլտ մեկուսիչ կառուցվածք  | 59  |
| <b>Մալիյան Ա.Լ., Սաղաթեյան Մ.Ա., Խանգելոյան Ա.Գ.</b><br>Պղնձե շերտով պատված երկրորդային տարրով գծային ասինխրոն մեքենայի պարամետրերի հաշվարկ   | 68  |
| <b>Հարությունյան Գ.Վ.</b><br>Քառաբևեռների հաջորդաբար-զուգահեռ միացման հետազոտության վերաբերյալ  | 80  |
| <b>ԱՅԼԸՆՏՐԱՆՔԱՅԻՆ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԱՂԲՅՈՒՐՆԵՐ</b>  |     |
| <b>Վարդանյան Ռ.Ռ., Կարոյան Գ.Ս.</b><br>Ինտեգրված ֆոտոդիտային և ջերմային արևային էներգիայի կոնվերտոր   | 88  |
| <b>Հեղինակների ցուցակ</b>   | 99  |
| <b>Հոդվածների ձևավորման կանոնները</b>   | 105 |

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |     |
|---|-----|
| От редактора  | 7   |
| <b>ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ</b>  |     |
| <b>Мамиконян Б.М., Егорян А.А., Казарян С.А.</b><br>Методы и средства измерения взаимной индуктивности  | 9   |
| <b>ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА И<br/>ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ</b>   |     |
| <b>Багдасарян М.К., Бабаян А.О., Аветисян А.Г., Оганнисян В.Д.</b><br>Разработка математической модели для выявления и оценки условий устойчивости системы “электроприводный синхронный двигатель - механизм” | 38  |
| <b>Бадалян Н.П., Шмелев В.Е.</b><br>Метод кусочно-квадратичной интерполяции таблично заданной функции с непрерывной первой производной, основанный на линейном комбинировании центрально симметричных парабол | 50  |
| <b>Варданян Л.А., Кургиян Э.В., Айрапетян А.С., Давтян Д.В.</b><br>Высоковольтная изоляционная конструкция  | 59  |
| <b>Маилян А.Л., Сагателян М.А., Хангельдян А.Г.</b><br>Расчет параметров линейной асинхронной машины со вторичным элементом, покрытым слоем меди  | 68  |
| <b>Арутюнян Г.В.</b><br>К исследованию последовательно-параллельного соединения четырехполюсников   | 80  |
| <b>НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ</b>   |     |
| <b>Варданян Р.Р., Кароян Г.С.</b><br>Интегрированный преобразователь солнечной и фотоэлектрической энергии  | 88  |
| <b>Список авторов</b>   | 101 |
| <b>Правила оформления статей</b>  | 106 |

## CONTENTS

|   |     |
|---|-----|
| <b>Editorial</b>  | 8   |
| <b>REVIEW PAPERS</b>  |     |
| <b>Mamikonyan B.M., Egoryan A.A., Ghazaryan S.A.</b><br>Methods and Means of Measuring Mutual Inductance  | 9   |
| <b>ELECTRICAL ENGINEERING, ELECTROMECHANICS AND<br/>ELECTROTECHNICAL MATERIALS</b>  |     |
| <b>Baghdasaryan M.K., Babayan A.H., Avetisyan A.G., Hovhannisyan V.D.</b><br>Developing a Mathematical Model to Reveal and Evaluate the Conditions of<br>Stability of the System “Electric Drive Synchronous Motor-Mechanism” | 38  |
| <b>Badalyan N.P., Shmelev V.E.</b><br>A Method of Piece-Quadratic Interpolation of a Tabled Function with a<br>Continuous First Derivative Based on Linear Combination of Central-Symmetric<br>Parabolas                      | 50  |
| <b>Vardanyan L.A., Kurghinyan E.V., Hayrapetyan A.S., Davtyan D.V.</b><br>A High-Voltage Insulating Structure   | 59  |
| <b>Mayilyan A.L., Saghatlyan M.A., Khangeldyan A.G.</b><br>Calculating the Parameters of a Linear Asynchronous Machine with a Secondary<br>Element Covered with a Copper Layer  | 68  |
| <b>Harutyunyan G.V.</b><br>Investigating the Serial-Parallel Connection of Two-Ports  | 80  |
| <b>NONTRADITIONAL POWER SOURCES</b>   |     |
| <b>Vardanyan R.R., Karoyan G.S.</b><br>Integrated Photovoltaic and Thermal Solar Energy Converter   | 88  |
| <b>List of the authors</b>  | 103 |
| <b>Rules for preparing the manuscripts</b>  | 107 |

## Խմբագրի կողմից

### Հարգելի՛ ընթերցող

Լույս տեսավ Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանի «Էլեկտրատեխնիկա, էներգետիկա» Բանբեր հանդեսի հերթական համարը: 2012-2022թթ. հրատարակվել է թվով 22 համար, որոնք ընդգրկում են 195 հոդված՝ բաշխված ըստ հետևյալ խորագրերի՝ Ակնարկային հոդվածներ, Էլեկտրատեխնիկա, էլեկտրամեխանիկա և էլեկտրատեխնիկական նյութեր, Չափումներ, հսկում, ախտորոշում, էներգիայի ոչ ավանդական աղբյուրներ, էլեկտրատեխնոլոգիա և ուժային էլեկտրոնիկա, էլեկտրակայաններ, էլեկտրական համակարգեր և էլեկտրական ցանցեր:

Այս համարում ներկայացվում են էլեկտրատեխնիկայի և էներգետիկայի խնդիրներին նվիրված բազմաթիվ ու բազմազան հիմնադրույթների և հասկացությունների ուսումնասիրություններին նվիրված աշխատություններ էլեկտրամեխանիկայի, էներգիայի ոչ ավանդական աղբյուրների, էլեկտրական համակարգերի և էլեկտրական ցանցերի հիմնախնդիրների վերաբերյալ: Դրանց հեղինակներն են համալսարանական դասախոսները, գիտահետազոտական լաբորատորիայի աշխատակիցները, երիտասարդ սկսնակ հետազոտողները՝ ուսանողներ, մագիստրանտներ և ասպիրանտներ, ովքեր իրենց աշխատանքներում գիտական աշխարհին են ներկայացնում կատարած հետազոտությունների արդյունքները: Բոլոր աշխատանքները կրում են գիտական նորության, արդիականության և ինքնուրույնության կնիքը:

Այսօր մեր ամսագրի առջև ծառայած են հավակնոտ խնդիրներ՝ ուղղված էլեկտրատեխնիկայի և էներգետիկայի զարգացմանը և միջազգային գիտական համագործակցությանը՝ տեղեկատվական տեխնոլոգիաների ոլորտում վերջին ձեռքբերումների օգտագործմամբ: Մեր ամսագիրը բաց է էլեկտրատեխնիկայի և էներգետիկայի բնագավառի գիտական լայն հարցերի շուրջ ինտելեկտուալ քննարկումների և կարծիքների փոխանակման համար:

Շնորհակալություն եմ հայտնում խմբագրակազմին, խմբագրական խորհրդին, հեղինակներին և գրախոսներին՝ ամսագրի թողարկման հարցում ունեցած հետաքրքրության և ակտիվ մասնակցության համար: Առավել ակտիվ համագործակցության ենք հրավիրում Հայաստանի, արտասահմանյան երկրների բոլոր գործընկերներին:

Հանդեսի բոլոր հեղինակներին և ընթերցողներին մաղթում ենք ստեղծագործական հաջողություններ գիտական հետազոտություններում և նոր ձեռքբերումներ տեխնոլոգիական գիտելիքների ոլորտում:

Սերիայի գլխավոր խմբագիր՝

ՄԱՐԻՆԿԱ ԲԱՂԴԱՍԱՐՅԱՆ

## От редактора

*Уважаемые коллеги!*

Вышел в свет очередной номер издания “Вестник Национального политехнического университета Армении: Электротехника, энергетика”. За период 2012-2022 гг. было издано 22 номера, охватывающих 195 статей, которые распределены по рубрикам: Обзорные статьи; Электротехника, электромеханика и электротехнические материалы; Измерения, контроль, диагностика; Нетрадиционные источники энергии; Электротехнологии и силовая электроника; Электрические станции; Энергосистемы и электрические сети.

В этом номере представлены статьи, посвященные исследованию многочисленных и разнообразных теорий и концепций по электротехнической и энергетической проблематике в области электромеханики, нетрадиционных источников энергии, энергосистемы и электрических сетей. Авторами этих статей являются преподаватели университетов, сотрудники научных лабораторий, молодые начинающие исследователи – студенты, магистранты и аспиранты, которые на страницах своих статей делятся с научным сообществом результатами своих изысканий. Все работы отличаются научной новизной, актуальностью и самодостаточностью.

Сегодня перед нашим журналом стоят амбициозные задачи, направленные на развитие электротехники и энергетики и международное научное сотрудничество с использованием последних достижений в области информационных технологий. Наш журнал открыт для интеллектуальных дискуссий и обмена мнениями по широкому кругу научных вопросов в области электротехники и энергетики.

Выражаем искреннюю признательность коллективу редакции, редакционной коллегии, авторам и рецензентам за проявленный интерес и активное участие в выпуске журнала. Приглашаем всех коллег Армении и стран зарубежья к еще более активному сотрудничеству.

Желаем всем авторам и читателям журнала творческих успехов в научных исследованиях и новых свершений на ниве технологического знания!

Главный редактор журнала МАРИНКА БАГДАСАРЯН

## **Editorial**

Dear colleagues,

Here is the next issue of the Proceedings of National Polytechnic University of Armenia: Electrical Engineering, Power Engineering. For the period of 2012-2022 22 issues have been published, covering 195 articles, which are presented under the following headings : review articles; electrical engineering, electromechanics and electrotechnical materials; measurements, control, diagnostics; non-traditional sources of energy; electrotechnologies and power electronics; electric stations; power systems and electric networks.

This issue presents articles devoted to the study of numerous and diverse theories and concepts on electrical and energy problems in the areas of electromechanics, non-traditional energy sources, power systems and electric networks. The authors of these articles are the academic and research staff of the university, early researchers- undergraduate, graduate and post-graduate students, who share the results of their research with the scientific world on the pages of their articles. All presented works are distinguished by scientific novelty, technical relevance and originality.

At present, our journal faces ambitious tasks aimed at the development of electrical engineering and power engineering and international scientific cooperation using the latest achievements in the field of information technologies. Our journal is open for intellectual discussions and exchange of views on a wide range of scientific issues in the field of electrical engineering and energetics.

We express our sincere gratitude to the editorial staff, editorial board, authors and reviewers for their interest and active participation in publishing this issue of the journal. We invite all our colleagues in Armenia and abroad to more active cooperation..

We wish all authors and readers of the journal creative success in their scientific research and new findings in the field of technological knowledge.

Editor-in-chief of the journal MARINKA BAGHDASARYAN