

# ENERGETİKANIN PROBLEMLƏRİ

# ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ

# POWER ENGINEERING PROBLEMS

ENERGETİKANIN KOMPLEKS PROBLEMLƏRİ \* ELEKTROENERGETİKA \* İSTİLİK ENERGETİKASI \*  
ELEKTROFİZİKA\*

\* ELEKTROTEKNOLOGİYA \* ENERJİ MƏNBƏLƏRİ \* İNFORMATİKA \* EKOLOGİYA \* XRONİKA

КОМПЛЕКСНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ \* ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА \* ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА \* ЭЛЕК-  
ТРОФИЗИКА\*

\* ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЯ \* ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ \* ИНФОРМАТИКА \* ЭКОЛОГИЯ \* ХРОНИКА

COMPLEX PROBLEMS OF POWER ENGINEERING \* THE ELECTRICAL POWER ENGINEERING \*  
\* THE THERMAL POWER ENGINEERING \* ELECTROPHYSICS \* ELECTROTECHNOLOGY \* ENERGY  
SOURCES \*

\* INFORMATICS \* ECOLOGY \* CHRONICLE

3

2021

# ENERGETİKANIN PROBLEMLƏRİ

elmi – texniki jurnal

№ 3 2021

Jurnal 2000-ci ildə akademik Ç.M.Cuvarlı tərəfindən təsis edilib

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Rəyasət Heyətinin qərarı ilə çap olunur

## Redaksiya heyəti

A. Həşimov (baş redaktor), N. Rəhmanov (baş redaktorun müavini), K. Abdullayev, J. Bilbao (baş redaktorun müavini), (İspaniya), N. Bizon (Rumıniya), K. Dursun (Norveç), T. Xalina (Rusiya), V. Kuznetsov (Ukrayna), K.Qurbanov (məsul katib və texniki redaktor), Ə.Quliyev, T. Nurubəyli, E.Pirverdiyev, C. Taplamacıoğlu (Türkiyə), A.Şidlovski (Ukrayna), N.Tabatabai (İran), N.Voropay (Rusiya), N.Yusifbəyli,

*Redaksiyanın ünvanları:* Bakı, Az-1143, H.Cavid prospekti,131, AMEA Fizika İnstitutu,  
Az-1602, H.Zərdabi prospekti, 94, Az.ET və LAEI

Tel.: (994 12) 538-16-60; 539-44-02

Faks: (994 12) 539-31-16

E – mail: a.hashimov@physics.science.az

Nəşrin redaktoru: F.Rzayev

“Energetikanın Problemləri” jurnalı Azərbaycan Respublikası Mətbuat və İnformasiya  
Nazirliyində qeydiyyatdan keçmişdir, qeydiyyat sayı B 507

Tiraj: 50 nüsxə

---

## ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ

научно – технический журнал

№ 3 2021

Основан в 2000 году академиком Ч.М.Джуварлы

Печатается по постановлению Президиума Национальной Академии Наук Азербайджана

Главный редактор

академик НАН Азербайджана А.М. Гашимов

*Адреса редакции:* Az -1143, Баку, пр.Г.Джавида, 131, Институт Физики НАН Азербайджана  
Az -1602, Баку, пр.Г.Зардаби,94, АЗ.НИИПИИ Энергетики ОАО “Азербэнеджи”

Тел.: (994 12) (994 12) 538-16-60; 539-44-02

Факс: (994 12) 539-31-16

E-mail: [a.hashimov@physics.science.az](mailto:a.hashimov@physics.science.az)

## MÜNDƏRİCAT

## ELEKTROENERGETİKA

İsgəndərov F.G. Elektroenergetika sistemlərində güc axınlarının ünvanlılığı haqqında.....3

## İSTİLİK ENERGETİKASI

Kəlbəliyev R.F., Əzimov Y.Ə., Nəsiyeva Ü.A. Energetik qurğularda qaz yanacağıının əvvəlcədən qızdırılması.....9

## ELEKTROFİZİKA

Cəfərov M.Ə., Məmmədova S.A., Nəsirov E.F. Al altlıq üzərində alınmış nazik təbəqəli p-CdS-n-CdS keçidinin elektrik xassələri.....13

Səmədova Ü.F., Səfərzadə Ü.M., Zəkiyeva İ.H. FeSe bərk məhlul əsaslı kompozitlərdə doldurucunun həcmnin kompozitlərin maqnit xassələrinə təsiri.....19

Muradova G.Ə., Cəfərova F.Ş., Əliyeva X.F. İmpuls qazboşalmasının təsirinə məruz qalmış polietilen nümunələrinin elektrik xassələri.....24

Tağıyev O.B., Mədətov R.B., Baqirov S.B., Nəbiyeva S.A. Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> əsasında termoelektrik materialların şalanma ilə nanoqurluşların təyin olunması.....29

## ENERJİ MƏNBƏLƏRİ

Kərimov E.Ə., Musayeva S.N. Günəş elementinin faydalı iş əmsalını təyin edən faktorlar.....33

Həsənov Q.Ə., Əhmədov R.Ə., Atayev E.H. Sinxron generatorlar və alternativ enerji aqreqatlarının yüklərə görə tənzimlənən optimal rejimləri.....39

Piriyyəva N.M., Xanəhmədova S.Ə., Məmmədli N.N. Günəş elektrik stansiyasının effektivliyinin artırılması.....46

Rzayev M.A. Geotermal enerji və ondan istifadə imkanları.....54

Musayev M.A., Kərimov E.Ə. Günəş batareyalarında istifadə olunan mikrokristallik silisiumun formalaşma texnologiyası və xassələri.....60

## İNFORMATİKA

Rəhimova N.Ə., Abdullayev V.H., Abuzərova V.Ə. Kiber fiziki sistemlər və əşyaların interneti:CPS | IoT program – iyerarxiyası, əsas anlayışlar, tətbiq sahələri, nümunələr, təcrübələr.....65

## İŞ TƏCRÜBƏSİNDƏN

Abdullayev Y. R., Sultanov E.F. Rotorun ilişmə seli ilə bir istiqamətdə olan koordinat sistemində stator cərəyanı ilə idarə olunan asinxron mühərrikin riyazi modeli.....78

Mirzəyeva S.M., İsmiyeva N.H., Kutukova N.Q. İstismar qüsurları nəzərə almaqla elektrik maşınların texniki vəziyyətinin riyazi modelləşdirilməsi.....85

Kərimzadə G.S., Ağayev S.S. Kompensasiyalı gərginlik stabilizatorun xarakteristikalarının işlənməsi.....92

Sultanov E.F. Gəmi yedək bucurqadının vektor idarəli asinxron elektrik intiqalının qapalı sisteminin matlab/simulink programında tədqiqi.....98

Mirzəyeva S.M., İsmayılova Ş.İ., Məmmədova Ş.R. Rele mühafizəsində istifadə olunan elektrik maşınlarının fazlar və sarğılar arası qısaqapanmalarının xarakteristik parametrlərinin diaqnostik tədqiqi.....106

Həziyev Q. Ə. Günəş sabitinin variasiyaları.....110

Abdullayev V.H., Rəhimova N.A., Abbasova V.S., Hacıyeva R.F., Abuzərova V.Ə., Xəlilov M.E. Enerji sektorunda rəqəmsallaşma.....114

Aşurova U.K. Elektrik enerjisi sistemlərinin unikal obyektlərin benchmarkinqi.....124

Sultanov E.F., Həsənov E.A., Məmmədov E.M. Gəmi göyərtə mexanizmlərinin elektrik intiqallarında tətbiq edilən eninə impuls modulyasiyalı tezlik çeviricilərinin parametrləri....131

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

## ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

**Искандаров Ф.Г.** ОБ адресности потоков мощности в энергосистемах.....3

## ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

**Келбалиев Р.Ф., Азимов Я.А., Насибова У.А.** Предварительный подогрев топливного газа в энергетических установках.....9

## ЭЛЕКТРОФИЗИКА

**Джафаров М.А., Мамедова С.А., Насиров Э.Ф.** Электрические свойства тонкопленочного p-CdS-n-CdS перехода на Al подложке.....13

**Самедова У.Ф., Сафарзаде И.М., Закиева И.Г.** Влияние объема наполнителя на магнитные характеристики композитов на основе твердых растворов FeSe.....19

**Мурадова Г.А., Джафарова Ф.Ш., Алиева Х.Ф.** Электрические свойства образцов полиэтилена, подвергаемых импульсному разряду.....24

**Тагиев О.Б., Мадатов Р.Б., Багиров С.Б., Набиева С.А.** Выявление ограниченных nanoостровков при облучении в термоэлектрических материалах на основе  $Bi_2Te_3$ .....29

## ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

**Керимов Э.А., Мусаева С.Н.** Факторы, определяющие коэффициент полезного действия солнечного элемента.....33

**Гасанов Г.А., Ахмедов Р.А., Атайев Э.Г.** Регулируемые по нагрузке оптимальные режимы синхронных генераторов и альтернативных агрегатов энергии.....39

**Пириева Н.М., Ханахмедова С.А., Маммадли Н.Н.** Увеличение эффективности солнечной электростанции.....46

**Рзаев М.А.** Геотермальная энергия и ее возможности.....54

**Мусаев М.А., Керимов Э.А.** Технология формирования и свойства микрокристаллического кремния используемого в солнечных батареях.....60

## INFORMATIKA

**Рагимова Н.А., Абдуллаев В.Г., Абузарова М.А.** Киберфизические системы и интернет вещей: CPS | IoT программа – иерархия, основные концепции, области применения, примеры, эксперименты.....65

## ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ

**Абдуллаев Я.Р., Султанов Э.Ф.** Математическая модель асинхронного двигателя, управляемая током статора системы координат сонаправленная с потоком сцепления ротора.....78

**Мирзоева С.М., Исмиева Н.Г., Кутукова Н.Г.** Математическое моделирование технического состояния электрических машин с учетом их эксплуатационных неисправностей.....85

**Керимзаде Г.С., Агаев С.С.** Разработка характеристик компенсационного стабилизатора напряжения.....92

**Султанов Э.Ф.** Исследование закрытой системы асинхронного электропривода векторного управления судовой буксирной лебёдки в программе matlab/simulink.....98

**Мирзаева С.М., Исмаилова Ш.И., Маммедова Ш.Р.** Исследование диагностических параметров характеризующих межвитковое и междуфазное замыкание электрических машин на предмет использования их в релейной защите.....106

**Газиев Г.А.** Вариации солнечной постоянной.....110

**Абдуллаев В.Г., Абузарова В.Е.** Дигитализация энергетического сектора.....114

**Ашурова У.К.** Бенчмаркинг уникальных объектов электроэнергетических систем.....124

**Султанов Э.Ф., Гасанов Э.А., Мамедов Э.М.** Параметры частотных преобразователей с широтно-импульсной модуляцией применяемые в электроприводах судовых палубных механизмов.....131

## CONTENTS

THE ELECTRICAL POWER ENGINEERING	
<b>Isgenderov F.G.</b> About the addressing of power flows in power systems.....	3
THE THERMAL POWER ENGINEERING	
<b>Kalbaliyev R.F., Azimov Y.A., Nasibova U.A.</b> Fuel gas in energy facilities first heating.....	9
ELECTROPHYSICS	
<b>Jafarov M.A., Mamedova S.A., Nasirov E.F.</b> Electrical properties of thin-film p-CdS-n-CdS transition on Al substrate.....	13
<b>Samedova U.F., Safarzade U.M., Zakiyeva I.H.</b> Influence of filler volume on the magnetic characteristics of composites based on FeSe solid solutions.....	19
<b>Muradova G.A. Djafarova F.Sh. Aliyeva X.F.</b> Electrical properties of polyethylene samples subjected to a pulse discharge.....	24
<b>Tagiyev O.B., Madatov R.B., Bagirov S.B., Nabiyeva S.A.</b> Identification of faceted nanoislands during irradiation in thermoelectric materials based on Bi <sub>2</sub> Te <sub>3</sub> .....	29
ENERGY SOURCES	
<b>Kerimov E.A., Musayeva S.N.</b> Factors determining the utility of the sunny element.....	33
<b>Hasanov Q.A., Ahmedov R.A., Atayev E.H.</b> Load-regulated optimal modes of synchronous generators and alternative energy units.....	39
<b>Piriyeva N.M., Khanahmedova S.A., Mammadli N.N.</b> Improving the efficiency of a solar power plant.....	46
<b>Rzayev M.A.</b> Geothermal energy and its possibilities.....	54
<b>Musayev M.A., Kerimov E.A.</b> Formation technology and properties of microcrystalline silicon used in solar batteries.....	60
INFORMATICS	
<b>Rəhimova N.Ə., Abdullayev V.H., Abuzərova V.Ə.</b> Cyber Physical Systems And The Internet Of Things: CPS   IoT program – Hierarchy, basic concepts, areas of application, examples, experiments.....	65
FROM OPERATING EXPERIENCE	
<b>Abdullayev Y.R., Sultanov E.F.</b> Mathematical model of asynchronous motor controlled by stator current of coordinate system C0-directional with flow of rotor cohesion.....	78
<b>Mirzaeva S.M., Ismiyeva N.H., Kutukova N.Q.</b> Mathematical simulation of technical conditions of electric machines taking into account their operating faults.....	85
<b>Kerimzade G.S., Aqayev S.S.</b> Development of characteristics of compensation voltage stabilizer.....	92
<b>Sultanov E.F.</b> Research of the vector-controlled of asynchronous motor closed system of a ship towing winch in the program of matlab/simulink.....	98
<b>Mirzaeva S.M., İsmayilova Sh.İ., Mammadova Sh.R.</b> Investigation of the diagnostic parameters of the characteristics of turn-to-turn and phase-to-phase closure of electrical machines for their use in relay protection.....	106
<b>HaziyeV G.A.</b> Variation of sunny constant.....	110
<b>Abdullayev V.H., Abuzarova V.A.</b> Digitalization of the energy sector.....	114
<b>Ashurova U.K.</b> Benchmarking unique objects of electric power systems.....	124
<b>Sultanov E.F. Hasanov E.A., Mammadov E.M.</b> Parameters of frequency converters with width impulse modulation using in electrical drives of ships deck mechanisms.....	131

## **ENERGETİKANIN PROBLEMLƏRİ**

**elmi – texniki jurnal**

**№ 3                      2021**

Jurnal aşağıdakı əməkdaşlar tərəfindən yığılıb, nəşrə hazırlanmışdır:

Az. MEA – nın Fizika İnstitutu - **Z.A.Tağıyeva**

Qeydiyyat №-si: B 507                      Tiraj 50 nüsxə

Bakı, «Elm» nəşriyyatı

---

*Redaksiyanın ünvanları :* Bakı, Az-1143, H.Cavid prospekti, 131, Az.MEA Fizika İnstitutu

Bakı, Az -1602, H.Zərdabi prospekti, 94, Az.ETE və ELİ