



ISSN 1811-4512 (Print)
ISSN 2312-1807 (Online)

Electronics and Communications

Volume 20, № 6(89), 2015

- *Solid-state electronics*
- *Power electronics*
- *Biomedical devices and systems*
- *Acoustical devices and systems*
- *Informational systems and technologies*
- *Systems of telecommunication, communication and information*



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ УКРАИНЫ
"КИЕВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ"

Electronics and Communications

Електроніка та зв'язок

Электроника и связь

Научно-технический журнал
Издается шесть раз в год
Основан в марте 1995 года

Том 20, №6(89), 2015



Киев
НТУУ «КПИ»
2015

Electronics and Communications

Научно-технический журнал

Свидетельство о регистрации КВ № 21439-11239 ПР от 27.07.2015 г.

Учредитель и издатель:

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ*

Якименко Ю. И.	главный редактор д-р техн. наук, проф., акад. НАН Украины
Кириленко А.В.	зам. главного редактора д-р техн. наук, проф., акад. НАН Украины
Жуйков В. Я.	зам. главного редактора д-р техн. наук, проф.
Абакумов В. Г.	д-р техн. наук, проф.
Борисов А. В.	канд. техн. наук, проф.
Власюк А. Г.	д-р техн. наук, проф.
Денбновецкий С. В.	д-р техн. наук, проф.
Дидковский В. С.	д-р техн. наук, проф.
Лошицкий П. П.	д-р техн. наук, проф.
Лысенко А. Н.	д-р техн. наук, доц.
Максименко В. Б.	д-р мед. наук, проф.
Петрищев О. Н.	д-р техн. наук, проф.
Пилинский В. В.	канд. техн. наук, проф.
Писаренко Л. Д.	д-р техн. наук, проф.
Поплавко Ю. М.	д-р физ.-мат. наук, проф.
Тимофеев В. И.	д-р техн. наук, проф.
Ямненко Ю. С.	д-р техн. наук, проф.
Богданова Н. В.	ответственный редактор и ответственный за выпуск журнала канд. техн. наук, доц.
Радченко И. Г.	ответственный секретарь

EDITORIAL BOARD*

Yakimenko Yu. I.	Editor-in-Chief Dr.Sc.(Eng.), Professor, Member of NAS Ukraine
Kirilenko A. V.	Deputy Editor-in-Chief Dr.Sc.(Eng.), Professor, Member of NAS Ukraine
Zhuykov V. Ya.	Deputy Editor-in-Chief Dr.Sc.(Eng.), Professor
Abakumov V. G.	Ph.D.(Eng.), Professor
BorISOV A.V.	Dr.Sc.(Eng.), Professor
Vlasyuk A. G.	Dr.Sc.(Eng.), Professor
Denbnovetskiy S. V.	Dr.Sc.(Eng.), Professor
Didkovskiy V. S.	Dr.Sc.(Eng.), Professor
Loshitskiy P. P.	Dr.Sc.(Eng.), Professor
Lysenko A. N.	Dr.Sc.(Eng.)
Maksimenko V. B.	Dr.Sc.(Eng.), Professor
Petrishchev O. N.	Dr.Sc.(Eng.), Professor
Pilinskiy V. V.	Ph.D., Professor
Pisarenko L. D.	Dr.Sc.(Eng.), Professor
Poplavko Yu. M.	Dr.Sc.(Eng.), Professor
Timofeyev V. I.	Dr.Sc.(Eng.), Professor
Yamnenko Yu. S.	Dr.Sc.(Eng.), Professor
Bogdanova N. V.	Executive Managing Editor Ph.D.
Radchenko I. G.	Responsible Secretary

* Члены редакционной коллегии работают в Национальном техническом университете Украины «Киевский политехнический институт», Киев
Editorial board members work in National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv

INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

Amadu Kan	Ph.D.(Eng.), University of Miskolc, Hungary, Miskolc
Bezruk V. M.	Dr.Sc.(Eng.), Professor, Kharkiv national university of radioelectronics, Ukraine, Kharkiv
Berzan V. P.	Dr.Sc.(Eng.), Professor, Institute of Power Engineering of Academy of Sciences of Moldova, Kishinev
Butkevich A. F.	Dr.Sc.(Eng.), Professor, Institute of electrodynamics of NAS Ukraine, Kyiv
Churyumov G. I.	Dr.Sc.(Eng.), Professor, Kharkiv national university of radioelectronics, Ukraine, Kharkiv
Dobrutskiy A.	Dr.Sc.(Eng.), Professor, Politechnika Wroclawska, Poland
Kharitonov S. A.	Dr.Sc.(Eng.), Professor, Novosibirsk State Technical University, Russia, Novosibirsk
Kovalchuk K. V.	Ph.D.(Eng.), Research Institute "Hidroprigor", Ukraine, Kyiv
Marius F.	Ph.D.(Eng.), Dresden University of Technology, Germany, Dresden
Machulin V. F.	Dr.Sc.(Eng.), Professor, Member of NAS Ukraine, Institute of Semiconductor Physics, Ukraine, Kyiv
Mladenov G.	Professor, Institute of electronics of Academy of sciences of Bulgaria, Bulgaria, Sofia
Oks Ye. M.	Dr.Sc.(Eng.), Professor, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Russia, Tomsk
Pustinskiy I. N.	Dr.Sc.(Eng.), Professor, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Russia, Tomsk
Radzhabov T. D.	Dr.Sc.(Eng.), Professor, Member of AS Uzbekistan, Tashkent University of Information Technologies, Uzbekistan
Ribickis L.	Dr.Sc.(Eng.), Professor, Technical University, Latvia, Riga
Sveshnikov V. M.	Dr.Sc.(Eng.), Professor, Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics, Russia, Novosibirsk
Slobodzian P.	Dr.Sc.(Eng.), Professor, Politechnika Wroclawska, Poland
Stakhiv P. G.	Dr.Sc.(Eng.), Professor, National University "Lviv Polytechnica", Ukraine, Lviv
Strzheletskiy R.	Professor, Marine Academy in Gdyni, Poland
Turmanidze R. S.	Dr.Sc.(Eng.), Professor, Georgian Technical University, Georgia
Verbitskiy V. G.	Dr.Sc.(Eng.), Professor, Research institute of mikropriladiv, Ukraine, Kyiv
Vorobyev G. S.	Dr.Sc.(Eng.), Professor, Sumy State University, Ukraine, Sumy
Wieckowski T.	Dr.Sc.(Eng.), Professor, Politechnika Wroclawska, Poland
Wolter K.-J.	Professor, Technical University of Dresden, Germany, Dresden

Журнал «Electronics and Communications» входит в перечень профильных изданий ГАК Украины, представленный в реферативной базе данных «УКРАЇНКА НАУКОВА» и в международных наукометрических базах данных **Index Copernicus, Ulrich's Web, ResearchBib, Journals4Free, РИНЦ.**

Рекомендовано к печати Ученым советом ФЭЛ НТУУ «КПИ»
(Протокол № 03/16 от 28.03.16)

Адрес редакции и издательства:

03056, г. Киев-56, ул. Политехническая, 16, корпус 12, к. 116

Тел. +38(044)454-94-39, e-mail: journal_el_com@fel.ntu-kpi.kiev.ua

интернет: <http://www.elc.kpi.ua>

© Национальный технический университет
Украины «КПИ», 2016



Зміст

ТВЕРДОТІЛЬНА ЕЛЕКТРОНІКА

<i>Татарчук Д.Д., Молчанов В.І., Діденко Ю.В., Франчук А.С.</i>	Тонкі діелектричні резонатори міліметрового діапазону довжин хвиль.....	6
<i>Кучернюк П.В., Павлов Л.М.</i>	Схемотехніка над низьковольтного перемножувала сигналів на МОП-транзисторах.....	11

СИЛОВА ЕЛЕКТРОНІКА

<i>Артеменко М.Ю., Костюк Р.Ю.</i>	Коефіцієнт потужності та коефіцієнт корисної дії трифазних систем живлення при лінійному несиметричному навантаженні.....	17
--	---	----

ТЕОРІЯ СИГНАЛІВ І СИСТЕМ

<i>Уривський Л.О., Осипчук С.О.</i>	Порівняльний аналіз енергетичних параметрів і достовірності прийому OFDM-сигналів з різним числом піднесучих частот.....	24
---	--	----

БІОМЕДИЧНІ ПРИЛАДИ ТА СИСТЕМИ

<i>Шило Д.С.</i>	Моделювання процесів формування цифрового рентгенівського зображення.....	34
------------------	---	----

АКУСТИЧНІ ПРИЛАДИ ТА СИСТЕМИ

<i>Лейко А.Г., Нижник А.И., Кандрачук І.В.</i>	Механічні поля циліндричних п'єзокерамічних випромінювачів силової конструкції, що утворюють планарні гідроакустичні антени.....	42
<i>Дерепа А.В.</i>	Шляхи підвищення ефективності системи «гідроакустична станція – надводний корабель» із зосередженими антенами змінної глибини.....	51

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ

<i>Розломій І.О.</i>	Виявлення та нейтралізація загроз безпеки електронних документів на основі аналізу їх життєвого циклу.....	59
----------------------	--	----

СИСТЕМИ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ, ЗВ'ЯЗКУ І ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ

<i>Заблоцький С.А., Лашко А.Г., Ляховецький Л.М., Яневич О.К.</i>	Дослідження залежності інтерференційних завад у системах широкопугового доступу по мережі електропроводки від довжини лінії....	65
---	---	----



Содержание

ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

<i>Татарчук Д.Д., Молчанов В.И., Диденко Ю.В., Франчук А.С.</i>	Тонкие диэлектрические резонаторы миллиметрового диапазона длин волн.....	6
---	---	---

<i>Кучернюк П.В., Павлов Л.Н.</i>	Схемотехника сверхнизковольтного перемножителя сигналов.....	11
---------------------------------------	--	----

СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

<i>Артеменко М.Е., Костюк Р.Ю.</i>	Коэффициент мощности и коэффициент полезного действия трехфазных систем питания при линейной несимметричной нагрузке.....	17
--	---	----

ТЕОРИЯ СИГНАЛОВ И СИСТЕМ

<i>Урывский Л.А., Осипчук С.А.</i>	Сравнительный анализ энергетических параметров и достоверности приема OFDM-сигналов с разным числом поднесущих частот.....	24
--	--	----

БИОМЕДИЦИНСКИЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

<i>Шило Д.С.</i>	Моделирование процессов формирования цифрового рентгеновского изображения.....	34
------------------	--	----

АКУСТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

<i>Лейко А.Г., Нижник А.И., Кандрачук И.В.</i>	Механические поля цилиндрических пьезокерамических излучателей силовой конструкции, образующих планарные гидроакустические антенны.....	42
--	---	----

<i>Дерела А.В.</i>	Пути повышения эффективности системы «гидроакустическая станция – надводный корабль» с сосредоточенными антеннами переменной глубины.....	51
--------------------	---	----

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

<i>Розломий И.А.</i>	Выявление и нейтрализация угроз безопасности электронных документов на основе анализа их жизненного цикла.....	59
----------------------	--	----

СИСТЕМЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ, СВЯЗИ И ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

<i>Заблоцкий С.А., Лашко А.Г., Ляховецкий Л.М., Яневич А.К.</i>	Исследование зависимости интерференционных помех в системах широкополосного доступа по сети электропроводки от длины линии.....	65
---	---	----



Contents

SOLID-STATE ELECTRONICS

- Tatarchuk D.,
Molchanov V.,
Didenko Y.,
Franchuk A.* **Thin Dielectric Resonators of the Millimeter Waves Range.....** **6**
- Kucherniuk P.,
Pavlov L.* **Network design of ultra low voltage multiplier.....** **11**

POWER ELECTRONICS

- Artemenko M.,
Kostyuk R.* **The power factor and efficiency of the three-phase power systems with linear asymmetric load.....** **17**

THEORY OF SIGNALS AND SYSTEMS

- Uryvsky L.,
Osypchuk S.* **Comparative analysis of energy parameters and OFDM-signal reliability receiving with different OFDM sub-carriers number.....** **24**

BIOMEDICAL DEVICES AND SYSTEMS

- Shylo D.* **Simulation of the formation processes of digital x-ray image.....** **34**

ACOUSTICAL DEVICES AND SYSTEMS

- Leiko A.,
Gusak Z.,
Kandrachuk I.* **Mechanical fields of cylindrical piezoceramic emitters with power design wich used in construction of planar sonars.....** **42**
- Derepa A.* **Ways of the improving of the efficiency of the system “hydroacoustic sonar station – underwater ship” with concentrated sonar arrays with changeable depth.....** **51**

INFORMATIONAL SYSTEMS AND TECHNOLOGIES

- Rozlomii I.* **Detection and neutralization of threats to the security of electronic documents by analyzing their life cycle.....** **59**

SYSTEMS OF TELECOMMUNICATION, COMMUNICATION AND INFORMATION

- Zablotskiy S.,
Lashko A.,
Lyakhovetskiy L.,
Yanevich A.* **Research of dependance of harmful interference in systems of broadband access over electrical wiring network on line length.....** **65**
-

Електроніка та зв'язок

Науково-технічний журнал

Том 20, № 6 (89), 2015

В авторській редакції
Віддруковано з оригінал-макета замовника

Комп'ютерна верстка, дизайн
Н.В. Богданової

Журнал видається за підтримки громадської організації
«Об'єднання студентів та спеціалістів електроніки та зв'язку»

Засновник та видавець:
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

Адреса редакції та видавця:
03056, м. Київ-56, вул. Політехнічна, 16, корпус 12, к. 116

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 21439 – 11239 ПР от 27.07.2015 г.