

П
Р15

ISSN 0033-8486

РАДИОТЕХНИКА

Radioengineering

XXI век

11 2013

В номере:

НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ РОССИИ

Научная школа
«Радиоэлектронные системы»

МГТУ им. Н.Э. Баумана



тел./факс: (495) 625-9241
e-mail: info@radiotec.ru
<http://www.radiotec.ru>

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС 70775 В КАТАЛОГЕ АГЕНТСТВА «РОСПЕЧАТЬ»: ГАЗЕТЫ И ЖУРНАЛЫ



РАДИОТЕХНИКА

Radioengineering

Включен в перечень ВАК

XXI век

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Л.П. Андрианова, д.т.н. проф. П.А.Бакулев, д.ф.-м.н., проф. О.В. Бецкий, д.т.н., проф. А.В. Богословский, д.т.н., проф. Р.П. Быстров, д.т.н., проф. В.С. Верба, д.т.н., проф. Э.А. Засовин, д.т.н., доцент А.В. Иванов, д.т.н., проф. В.А. Каплун, д.т.н., проф. Ю.Л. Козирацкий, д.ф.-м.н., проф. А.Г. Козорезов (Великобритания) к.ф.-м.н., с.н.с. В.В. Колесов (зам. главного редактора), д.ф.-м.н., проф. И.Н. Компанец, д.т.н., проф. Г.С. Кондратенков, д.т.н., проф. А.В. Коренной, д.ф.-м.н., проф. В.Ф. Кравченко, д.ф.-м.н., проф. Б.Г. Кутуза, д.т.н., проф. И.В. Лебедев, Н.П. Майкова, д.т.н., проф. В.И. Меркулов, д.т.н., проф. В.П. Мещанов, д.т.н., проф. В.А. Обуховец, д.т.н., проф. А.И. Перов, д.ф.-м.н. В.П. Плесский (Швейцария), д.ф.-м.н., проф. В.В. Проклов, акад. РАН В.И. Пустовойт, д.т.н., проф. В.Г. Радзиевский, Л.А. Разум, д.т.н., проф. В.М. Сидорин, д.т.н., проф. Е.М. Сухарев, д.т.н., проф. Е.Ф. Толстов, д.т.н., проф. В.Н. Ушаков, д.т.н., проф. В.Е. Фарбер, акад. РАН И.Б. Фёдоров, д.т.н., проф. Ю.С. Шинаков, д.т.н., проф. С.В. Ягольников, д.т.н., проф. М.С. Ярлыков.

Главный редактор
академик РАН
Ю. В. Гуляев

EDITORIAL BOARD:

L.P. Andrianova, Academician RAS I.B. Fedorov, Academician RAS V.I. Pustovoyt, Dr.Sc. (Eng.), Prof. P.A. Bakulev, Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof. O.V. Betskii, Dr.Sc. (Eng.), Prof. A.V. Bogoslovskii, Dr.Sc. (Eng.), Prof. R.P. Bystrov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.Ye. Farber, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.A. Kaplun, Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof. I.N. Kompanets, Dr.Sc. (Eng.), Prof. G.S. Kondratenkov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. A.V. Korennoi, Dr.Sc. (Eng.), Prof. Yu.L. Koziratskii, Dr. Sc. (Phys. – Math), Prof. A.G. Kozorezov (Great Britain) (Eng.), Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof. V.F. Kravchenko, Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof. B.G. Kutuza, Dr.Sc. (Eng.), Prof. I.V. Lebedev, N.P. Maikova, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.I. Merkulov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.P. Meshchanov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.A. Obukhovets, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.P. Plessky (Switzerland), Dr.Sc. (Eng.), Prof. A.I. Perov, Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof. V.V. Proklov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.G. Radzievskii, L.A. Razum, Dr.Sc. (Eng.), Prof. Yu.S. Shinakov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.M. Sidorin, Dr.Sc. (Eng.), Prof. Ye.M. Sukharev, Dr.Sc. (Eng.), Prof. Ye.F. Tolstov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.N. Ushakov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.S. Verba, Dr.Sc. (Eng.), Prof. S.V. Yagolnikov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. M.S. Yarlykov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. E.A. Zasovin, Dr.Sc. (Eng.), Associate Prof. A.V. Ivanov, Ph.D. (Phys.-Math.), Senior Research Scientist V.V. Kolesov (Deputy Editor).

Editor-in-Chief,
Academician RAS,
Yu.V. Gulyaev

Редактор выпуска – академик РАН И.Б. Федоров

Научная школа «Радиоэлектронные системы»

Содержание

№ 11 ноябрь 2013 г.

Научная школа радиоэлектроники МГТУ им. Н.Э. Баумана

4

РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Диагностика протяженных радиотрасс ДКМ-диапазона с использованием радиосредств наземного и космического базирования.

Акимов В.Ф., Калинин Ю.К., Собчук В.А., Слукин Г.П., Федоров И.Б.

9

Обобщенные функции неопределенности пространственно многоканальных РЛС типа ММО с узконаправленными диаграммами передающих и приемных элементов.

Крючков И.В., Нефедов С.И., Нонишвили М.И., Чапурский В.В.

14

Пространственно многоканальные РЛС большой дальности с высокой разрешающей способностью.

Слукин Г.П., Чапурский В.В.

24

Особенности оценки характеристик обнаружения в РЛС малой дальности.

Ананенков А.Е., Нуждин В.М., Расторгуев В.В., Скосырев В.Н.

35

ОБРАБОТКА РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИГНАЛОВ

Спектральный метод обработки сигналов в многочастотных пространственно многоканальных РЛС. Лоскутов В.Ю., Слукин Г.П., Чапурский В.В.	39
Метод обнаружения летательных аппаратов пассивными оптико-электронными средствами на сложном фоне. Гузенко О.Б., Катулев А.Н., Ягольников Я.С., Храмичев А.А., Нониашвили М.И.	50
Принципы построения синхронизатора распределенной РЛС. Крючков И.В., Нefeldов С.И., Сапонов А.В., Филатов А.А.	59
Особенности фазовой синхронизации распределенных РЛС. Крючков И.В., Нefeldов С.И., Сапонов А.В., Филатов А.А.	64
Синхронизация шкал времени в малобазовых распределенных РЛС. Крючков И.В., Нefeldов С.И., Сапонов А.В., Филатов А.А.	69
Многосигнальная система фазовой автоподстройки для системы синхронизации по сигналам спутниковых радионавигационных систем. Кушнир А.А.	75

АНТЕННЫЕ СИСТЕМЫ

Определение положения зонда при эффективном возбуждении круглой микрополосковой антенны. Митрохин В.Н., Фадеева Н.Ю.	82
Численное исследование интегрированных элементов отражательной фазированной антенной решетки. Хандамиров В.Л.	88
Коллиматор миллиметрового диапазона волн на основе секционированного зеркала из алюминиевых сегментов. Вечтомов В.А.	94
Автоматизированный испытательный стенд для контроля параметров цифровых антенных решеток. Вечтомов В.А., Генус А.А., Рогозин А.А.	101
Быстродействующие волноводные ферритовые устройства на эффекте Фарадея с пониженной энергией управления. Крехтунов В.М., Будкин А.А., Люлюкин К.В.	109
Моноимпульсные облучатели для возбуждения двухзеркальных антенн. Русов Ю.С., Голубцов М.Е., Литун В.И.	113
Исследование балансных печатных щелевых антенн бегущей волны в составе широкополосных антенных решеток X-диапазона. Чернышев С.Л., Виленский А.Р.	

Contents

№ 11 November 2013

The diagnostic of extensive paths in decameter waves band with the using of ground-base and space-base radio facilities. Akimov V.F., Kalinin Y.K., Sobchuk V.A., Slukin G.P., Fedorov I.B.	13
Generalized ambiguity functions of MIMO type spatially multi-channel radars with narrow antenna beams of transmitting and receiving elements. Kryuchkov I.V., Nefeldov S.I., Noniashvili M.I., Chapursky V.V.	23
Spatially multichannel distant range radar with high resolution. Slukin G.P., Chapursky V.V.	34
Features of an estimation of characteristics of detection in radar of small range. Ananenko A.E., Nuzhdin V.M., Rastorguev V.V., Skosyrev V.N.	38
Spectral signal processing method in multifrequency spatially multichannel radar system. Loskutov V.Ju., Slukin G.P., Chapursky V.V.	49
Adapting detector for air objects image of optical electronic device. Guzenko O.B., Katulev A.N., Yagol'nikov Ya.S., Khramichev A.A., Noniashvili M.I.	58
Principles of synchronizer construction for distributed radar. Kryuchkov I.V., Nefeldov S.I., Saponov A.V., Filatov A.A.	63

Features of phase synchronization for distributed radars. Kryuchkov I.V., Nefedov S.I., Saponov A.V., Filatov A.A.	68
Time scales synchronization for small base distributed radars. Kryuchkov I.V., Nefedov S.I., Saponov A.V., Filatov A.A.	74
Multisignal phase-locked loop system to the system clock on the signals of GNSS. Kushnir A.A.	81
Determination of location of coaxial probe due to effective feed of circular microstrip antenna. Mitrokhin V.N., Fadeeva N.Yu.	87
Numerical study of integrated elements of reflecting phased array. Khandamirov V.L.	93
Millimeter wave range collimator on the basis of partitioned mirror made of aluminum segments. Vechtomov V.A.	99
Automate test-bench for digital array parameter checkout. Vechtomov V.A., Genus A.A., Rogozin A.A.	108
Fast waveguide ferrite faraday devices with reduced switching energy. Krekhtunov V.M., Budkin A.A., Lulukin K.V.	112
Monopulse feeds for dual reflector antenna excitation. Rusov Yu.S., Golubtsov M.Ye., Litun V.I.	117
The investigation of X-band wideband antenna arrays composed of balanced travelling wave slot antennas. Chernyshev S.L., Vilenskiy A.R.	122

"Radiotekhnika" (Radioengineering) is the leading scientific and technical journal in Russia. It covers wide spectrum of problems in priority areas of the development in communication, radar, navigation, and radioelectronics. Established in 1937.

Полный список опубликованных статей, а также аннотации к ним Вы найдете на нашем сайте: <http://www.radiotec.ru>

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-25036 от 12 июля 2006 г.

Сдано в набор 15.10.2013. Подписано в печать 14.11.2013. Формат 60×88 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура «Times New Roman».

Печ.л. 15,25. Уч.изд.л. 24,25. Тираж 600 экз. Изд. № 11.

ЗАО «Издательство «Радиотехника»: 107031, Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 20/6.

Тел./факс: (7-495)625-92-41, (7-495)625-78-72.

E-mail: info@radiotec.ru

Дизайн и допечатная подготовка ЗАО «САЙНС-ПРЕСС».

Отпечатано в ФГУП Издательство «Известия» УД ПРФ. 127254, ул. Добролюбова, д. 6. Контактные телефоны: 650-38-80. Заказ №4576.

ISSN 0033-8486

© ЗАО «Издательство «Радиотехника», 2013 г.

Незаконное тиражирование и перевод статей, включенных в журнал, в электронном и любом другом виде запрещено и карается административной и уголовной ответственностью по закону РФ «Об авторском праве и смежных правах»