

ISSN 0368-1025



**ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ
ТЕХНИКА
2016**

СЕНТЯБРЬ № 9



ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

2016

№9 сентябрь

Ежемесячный
научно-технический
журнал
основан в 1939 г.

Издаётся
с приложением
«Метрология»

УЧРЕДИТЕЛИ

Федеральное агентство
по техническому регулированию
и метрологии

ФГУП «Всероссийский
научно-исследовательский
институт метрологии
им. Д.И.Менделеева»

ФГУП «Всероссийский
научно-исследовательский
институт оптико-физических
измерений»

ФГУП «Всероссийский
научно-исследовательский
институт физико-технических
и радиотехнических измерений»

ФГУП «Всероссийский
научно-исследовательский
институт метрологической
службы»

ФГУП «Уральский
научно-исследовательский
институт метрологии»

ФГУП «Российский
научно-технический центр
информации по стандартизации,
метрологии и оценке соответствия»

Метрологическая академия

СОДЕРЖАНИЕ

НАНОМЕТРОЛОГИЯ

- К. Г. Поповских, В. С. Солдатов, М. В. Орешков. Программно-аппаратный комплекс для электрофизического контроля КМОП-технологии на тестовых структурах 3
- Ю. И. Головин, А. И. Тюрин, Э. Г. Асланян, Т. С. Пирожкова, М. О. Воробьёв. Локальные физико-механические свойства материалов для проведения калибровки наноиндентометров 7

ИЗМЕРЕНИЯ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

- М. С. Селезнёва, К. А. Неусыпин. Разработка измерительного комплекса с интеллектуальной компонентой 10
- А. А. Павлов, А. А. Бурмистров, А. Н. Царьков, Д. А. Корсунский, Д. Е. Сорокин, С. С. Неустроев, И. В. Роберт. Тестово-кодовая коррекция ошибок устройств хранения информации измерительных систем 15

ЛИНЕЙНЫЕ И УГЛОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- В. Н. Янушкин, Ю. Б. Коляда, Н. Т. Крушняк. Цифровой растровый фотозлектрический компаратор 19

ОПТИКО-ФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- В. Е. Привалов, В. Г. Шеманин. Измерение концентрации молекул углеводородов лидаром комбинационного рассеяния света 22

ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ И ЧАСТОТЫ

- В. И. Васильев. Исследование предельной кратковременной нестабильности частоты выходного сигнала пассивного водородного стандарта частоты 25

МЕХАНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- С. Н. Григорьев, М. А. Волосова. Виброакустическая диагностика прецизионной обработки деталей из труднообрабатываемых материалов режущим инструментом из керамики 30
- Ю. Н. Можегова, И. Н. Марихов. Устройство автоматизированного неразрушающего контроля пористости материалов 32

ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. С. Боровков. Методика градуировки измерителей температуры цифровых аэрологических радиозондов 35
- И. С. Караваев, Ю. И. Штерн, Я. С. Кожевников, В. М. Рыков, М. Ю. Штерн, А. А. Дегтярёв. Термостатирующие элементы для контроля расхода теплоносителя 39
- И. Ю. Смуров, М. А. Дубенская, И. В. Журнов, В. И. Телешевский. Определение истинной температуры при селективном лазерном плавлении металлического порошка на основе измерений инфракрасной камерой 43

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- В. Я. Шифрин, В. Н. Калабин, Д. И. Беляков. Развитие эталонной базы в области измерений магнитной индукции постоянного поля геомагнитного и гипогомагнитного диапазонов 46

РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- В. А. Акопьян, Г. Я. Карапетьян. Экспериментальное исследование полевых транзисторов в режиме зарядки-разрядки подзатворного конденсатора 49
- А. В. Бубнов, М. В. Гокова, А. Н. Четверик. Особенности построения логического устройства сравнения для систем с фазовой автоподстройкой частоты 53

АКУСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- Г. М. Сучков, Ю. К. Тараненко, Ю. В. Хомяк. Бесконтактный многофункциональный ультразвуковой преобразователь для измерений и неразрушающего контроля 56

ИЗМЕРЕНИЯ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

- В. Д. Севастьянов, О. И. Коваленко, А. В. Орлов, Р. М. Шибаев, С. Ю. Обудовский, Д. В. Портнов, А. В. Батюнин, Ю. А. Кащук. Формирование энергетического спектра нейтронов вблизи мишенного блока портативного нейтронного генератора НГ-24М 59

МЕДИЦИНСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- К. В. Генералов, В. М. Генералов, М. В. Кручинина, Г. В. Шувалов, Г. А. Буряк, А. С. Сафатов. Относительная погрешность измерений коэффициента поляризуемости клеток 64

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- В. И. Добровольский, С. В. Прокунин, И. В. Морозов, А. А. Глаздов. Исследование метрологических характеристик хлорсеребряных электродов Государственного первичного эталона показателя рН активности ионов водорода в водных растворах ГЭТ 54—2011 68

ИНФОРМАЦИЯ

- Резолюция Первого Всероссийского съезда метрологов и приборостроителей 71
- К сведению авторов 72

Главный редактор
С. С. Голубев

Редакционная коллегия:

В. И. Белоцерковский
С. И. Донченко
И. В. Емельянова
(зам. гл. редактора)
Л. К. Исаев
А. Д. Козлов
Е. П. Кривцов
В. Н. Крутиков
А. Ю. Кузин
С. В. Медведевских
А. И. Механников
В. В. Окрепилов
В. Н. Храменков
И. А. Шайко
В. В. Швыдун

Журнал переводится
на английский язык
под названием
«MEASUREMENT TECHNIQUES»
издательством Springer
www.springer.com/11018

Корректор М. В. Бучная
Компьютерная вёрстка И. А. Остапенко

Сдано в набор 05.09.2016. Подписано
в печать 26.09.2016. Формат 60×90^{1/8}. Бумага
офсетная. Печать офсетная. Усл. п. л. 9,0.
Уч.-изд. л. 11,30. Тир. 300 экз. Зак. 1717.

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-21572
от 15.07.2005 г.

Адрес редакции: 119361 Москва, ул. Озёрная, 46,
ФГУП «ВНИИМС»
Тел.: 8 (495) 781-48-70;
e-mail: izmt@vniims.ru; izmt@yandex.ru
www.vniims.ru/izmt-technika.html

Калужская типография стандартов,
248021 Калуга, ул. Московская, 256.

© Измерительная техника, 2016

NANOMETROLOGY

- K. G. Popovskikh, V. S. Soldatov, M. V. Oreshkov. Instrument-based and methodological system of electrophysical characterization techniques for CMOS technology control 3
Yu. I. Golovin, A. I. Tyurin, E. G. Aslanyan, T. S. Pirozhkova, M. O. Vorobyev. Local physico-mechanical properties of candidate materials for the calibration of nanoindentation instruments 7

MEASUREMENTS IN INFORMATION TECHNOLOGIES

- M. S. Selezneva, K. A. Neusypin. Development of a measuring system with an intelligent component 10
A. A. Pavlov, A. A. Burmistrov, A. N. Tsarkov, D. A. Korsunskiy, D. E. Sorokin, S. S. Neustroev, I. V. Robert. Test-code error correcting devices for information storage in measuring systems 15

LINEAR AND ANGULAR MEASUREMENTS

- V. N. Yanushkin, Yu. B. Kolyada, N. T. Krushnyak. Digital raster photoelectric comparator 19

OPTICOPHYSICAL MEASUREMENTS

- V. E. Privalov, V. G. Shemanin. The hydrocarbon molecules concentration measurements by raman lidar 22

TIME AND FREQUENCY MEASUREMENTS

- V. I. Vasilyev. Research of the lowest short instability of frequency of passive hydrogen standard output signal 25

MECHANICAL MEASUREMENTS

- S. N. Grigoriev, M. A. Volosova. Vibro-acoustic tests for precision processing of the parts, made of refractory materials, by ceramic cutting tools 30
Yu. N. Mozhegova, I. N. Marikhov. Device for automated non-destructive material porosity tests 32

TERMOPHYSICAL MEASUREMENTS

- A. S. Borovkov. Method of calibration of aerological radiosonde digital temperature meters 35
I. S. Karavaev, Yu. I. Shtern, Ya. S. Kozhevnikov, V. M. Rykov, M. Yu. Shtern, A. A. Degtyarev. Thermostating elements for controlling of heat transfer agent consumption 39
I. Yu. Smurov, M. A. Doubenskaia, I. V. Zhirnov, V. I. Teleshevskiy. Determination of true temperature in selective laser melting of metal powder using infrared camera 43

ELECTROMAGNETIC MEASUREMENTS

- V. Y. Shifrin, V. N. Kalabin, D. I. Belyakov. The development of standards in the field of magnetic induction measurements applicable to constant magnetic fields of geomagnetic and hypogeomagnetic ranges 46

RADIO MEASUREMENTS

- V. A. Akopyan, G. Ya. Karapetyan. Experimental study of field-effect transistors in charge-discharge gate capacitor mode 49
A. V. Bubnov, M. V. Gokova, A. N. Chetverik. Features of logical unit of comparison design for systems with phase-locked loop 53

ACOUSTIC MEASUREMENTS

- G. M. Suchkov, Yu. K. Taranenko, Yu. V. Khomyak. Noncontact multifunctional ultrasonic transducers for measuring and nondestructive testing 56

IONIZING RADIATION MEASUREMENTS

- V. D. Sevastyanov, O. I. Kovalenko, A. V. Orlov, R. M. Shibaev, S. Yu. Obudovskiy, D. V. Portnov, A. V. Batyunin, Yu. A. Kashchuk. Forming a neutron spectrum near to target unit of source of neutron generator NG-24M 59

MEDICAL AND BIOLOGICAL MEASUREMENTS

- K. V. Generalov, V. M. Generalov, M. V. Kruchinina, G. V. Shuvalov, G. A. Buryak, A. S. Safatov. Methodology of measurement of polarizability of particles in non-uniform variable electric field 64

PHYSICOCHEMICAL MEASUREMENTS

- V. I. Dodrovolskiy, S. V. Prokunin, I. V. Morozov, A. A. Glazdov. Research of metrological characteristics of silver-silver chloride electrodes for the state primary standard of the pH hydrogen ion activity in aqueous solutions GET 54—2011 68

INFORMATION

- Resolution of the First Symposium of Metrologists and Instrument-Makers 71
Information for authors 72