

# ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

## 2017

### №1 январь

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

### ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЭТАЛОНЫ

- О. О. Алтаев, В. Н. Егоров, М. В. Кащенко, В. Л. Масалов, Е. Ю. Токарева. Государственный первичный эталон единиц комплексной диэлектрической проницаемости в диапазоне частот от 10 Гц до 10 МГц ГЭТ 121—2015 . . . . . 3

### ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

- Б. Ю. Лемешко, Т. С. Сатаева. Применение и мощность параметрических критериев проверки однородности дисперсий. Ч. 3 . . . . . 8
- Е. Е. Невская. Оценивание апостериорной достоверности поверки средств измерений характеристик ионизирующих излучений . . . . . 13
- В. С. Мелентьев. Совершенствование методов измерений параметров гармонических сигналов по разделённым в пространстве мгновенным значениям . . . . . 16
- С. В. Соколов, В. В. Каменский, С. М. Ковалев, Е. Н. Тищенко. Использование межспутниковых измерений для высокоточной оценки навигационных параметров объекта . . . . . 19

### ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ И ЧАСТОТЫ

- И. Ю. Блинов, А. И. Бойко, Ю. С. Домнин, В. П. Костромин, О. В. Купалова, Д. С. Купалов. Бюджет неопределённостей цезиевого репера частоты фонтанного типа . . . . . 23

### МЕХАНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- В. М. Кулик, А. В. Бойко. Формфакторы плоских колец . . . . . 28

### ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- В. И. Бочегов, В. М. Грабов, Н. П. Дивин, А. С. Парахин. Расчёт и экспериментальная проверка быстродействия измерительных преобразователей теплового потока на основе анизотропных термоэлементов Борелиуса . . . . . 31
- В. И. Смирнов, В. А. Сергеев, А. А. Гавриков. Измерение теплового импеданса светодиодов и светодиодных матриц . . . . . 33

### ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- М. Н. Кулигин. Уменьшение погрешности интегрирующего устройства в диапазоне сверхнизких частот . . . . . 37

### РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. С. Глинченко. Расширение динамического диапазона цифровых спектральных измерений . . . . . 40
- К. Ю. Сахаров, А. В. Сухов, В. А. Туркин, О. В. Михеев, А. И. Алешко. Обработка сигналов и анализ погрешности измерений электромагнитных параметров радиопоглощающих материалов во временной области . . . . . 44

### АКУСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. Ю. Голубев. Волновая фильтрация пульсаций давления с помощью мелкоячеистых сеток . . . . . 48

### ИЗМЕРЕНИЯ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

- Е. В. Gladchenkov, К. В. Захарченко, А. Ф. Каперко, В. А. Колюбин, В. П. Кулагин, П. Г. Недосекин. Алмазный детектор для регистрации ионизирующих излучений с малой линейной передачей энергии . . . . . 52

### МЕДИЦИНСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- К. В. Генералов, В. М. Генералов, М. В. Кручинина, Г. В. Шувалов, Г. А. Буряк, А. С. Сафатов. Методика измерений поляризуемости клеток в неоднородном переменном электрическом поле . . . . . 56

### ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- Е. В. Лесников, Д. М. Балаханов, В. И. Добровольский. Метрологическое обеспечение жидкостных и аэрозольных счётчиков . . . . . 60
- К. Н. Фирсов. Влияние частичного смачивания на результаты поверки стеклянных ареометров для этанола . . . . . 64
- Ю. И. Неронов. Определение температурной зависимости экранирования протонов воды и способ оценки температуры живых тканей . . . . . 67

- ИНФОРМАЦИЯ . . . . . 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. Механиков  
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](http://www.springer.com/11018)**

Корректор *М. В. Бучная*  
Компьютерная верстка *И. А. Остапенко*

Сдано в набор 19.12.2016.  
Подписано в печать 19.01.2017.  
Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Усл. п. л. 9,0. Уч.-изд. л. 11,10. Тир. 350 экз. Зак. 7.

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-21572  
от 15.07.2005.  
Адрес редакции: 119361 Москва, ул. Озёрная, 46,  
ФГУП «ВНИИМС»  
Тел. 8 (495) 781-48-70;  
e-mail: [izmt@vniims.ru](mailto:izmt@vniims.ru); [izmt@yandex.ru](mailto:izmt@yandex.ru)  
[www.vniims.ru/izm-technika.html](http://www.vniims.ru/izm-technika.html)  
Редакция не несёт ответственности за содержание  
рекламных материалов. Точка зрения редакции может  
не совпадать с мнением авторов.

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

© Измерительная техника, 2017

**CONTENTS**

**STATE STANDARDS**

- O. O. Altaev, V. N. Egorov, M. V. Kaschenko, V. L. Masalov, E. Yu. Tokareva.** State primary standard for complex dielectric permittivity units of the frequency range from 10 Hz to 10 MHz GET 121—2015 . . . . . 3

**GENERAL PROBLEMS OF METROLOGY AND MEASUREMENT TECHNIQUES**

- B. Yu. Lemeshko, T. S. Sataeva.** Application and power of classical tests of homogeneity of variances. Pt. 3 . . . . . 8  
**E. E. Nevskaya.** Estimation of a posteriori reliability of calibration of measuring instruments of characteristics of ionizing radiation . . . . . 13  
**V. S. Melent'ev.** Improvement of methods of measuring the parameters of harmonic signals on the instantaneous values separated in space . . . . . 16  
**S. V. Sokolov, V. V. Kamenskij, S. M. Kovalev, E. N. Tishchenko.** Use of the inter-satellite measurements for high-precision estimation of the object navigation parameters . . . . . 19

**TIME AND FREQUENCY MEASUREMENTS**

- I. Yu. Blinov, A. I. Boyko, Yu. S. Domnin, V. P. Kostromin, O. V. Kupalova, D. S. Kupalov.** Accuracy evaluation for the cesium atomic fountain . . . . . 23

**MECHANICAL MEASUREMENTS**

- V. M. Kulik, A. V. Boiko.** Form factors of plane rings . . . . . 28

**TERMOPHYSICAL MEASUREMENTS**

- V. I. Bochegov, V. M. Grabov, N. P. Divin, A. S. Parakhin.** Calculation and experimental verification of the speed of performance of heat flow sensors based on anisotropic Borelius thermoelements . . . . . 31  
**V. I. Smirnov, V. A. Sergeev, A. A. Gavrikov.** Measurement of thermal impedance of LEDs and LED arrays . . . . . 33

**ELECTROMAGNETIC MEASUREMENTS**

- M. N. Kuligin.** Reducing the integrate device error in the ultralow frequency range . . . . . 37

**RADIO MEASUREMENTS**

- A. S. Glinchenko.** Expanding the dynamic range of digital spectral measurements . . . . . 40  
**K. Yu. Sakharov, A. V. Sukhov, V. A. Turkin, O. V. Mikheev, A. I. Aleshko.** Signal processing and error estimation in radar absorbent materials electromagnetic parameters time-domain measurement method realisation . . . . . 44

**ACOUSTIC MEASUREMENTS**

- A. Yu. Golubev.** Wave filtering of pressure fluctuations using fine mesh grids . . . . . 48

**IONIZING RADIATION MEASUREMENTS**

- E. V. Gladchenkov, K. V. Zakharchenko, A. F. Kaperko, V. A. Kolyubin, V. P. Kulagin, P. G. Nedosekin.** A diamond detector to register ionizing radiation with low linear energy transfer . . . . . 52

**MEDICAL AND BIOLOGICAL MEASUREMENTS**

- K. V. Generalov, V. M. Generalov, M. V. Kruchinina, G. V. Shuvalov, G. A. Buryak, A. S. Safatov.** A measurement method for particles polarizability in a non-uniform alternating electric field . . . . . 56

**PHYSICO-CHEMICAL MEASUREMENTS**

- E. V. Lesnikov, D. M. Balakhanov, V. I. Dobrovolskiy.** Metrological assurance of liquid and aerosol counters . . . . . 60  
**K. N. Firsov.** Influence of partial wetting on the verification results of glass hydrometer for ethanol . . . . . 64  
**Yu. I. Neronov.** Determination of the temperature dependence of the shielding protons of water and a method for estimating the temperature of living tissues . . . . . 67

- INFORMATION** . . . . . 72