

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА 2022 № 11 ноябрь

Ежемесячный
научно-технический
журнал

Основан в 1939 г.

С 1958 г. переводится
на английский язык
под названием
«Measurement Techniques»
издательством
Springer Nature
www.springer.com/11018

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»

ФГБУ «Всероссийский
научно-исследовательский
институт метрологической
службы»

МОО «Метрологическая академия»

СОДЕРЖАНИЕ

■ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЭТАЛОНЫ

- Е. А. Карауш, Д. С. Печерица.** Государственный первичный специальный эталон координат местоположения ГЭТ 218-2022: исследование метрологических характеристик 3

■ ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

- В. А. Колобаев, С. В. Рыков, И. В. Кудрявцева, Е. Е. Устюжанин, П. В. Попов, В. А. Рыков, А. Д. Козлов.** Единое фундаментальное уравнение состояния аргона: методика построения в рамках теории скейлинга и таблицы стандартных справочных данных 9
- С. Н. Григорьев, П. Н. Емельянов, Д. А. Мастеренко, С. Е. Педь.** Способ построения контрольных карт для производственного процесса с распределением показателя качества по закону Рэлея 17

■ ОПТИКО-ФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. И. Колпаков, А. М. Райцин, М. В. Улановский.** Метод расширения диапазона измерений энергии вторичного эталона при калибровке и поверке лазерных джоульметров 25
- М. В. Киргетов.** Измерение диаметра пятна и расходимости пучка лазерного излучения теньевым методом с использованием обобщённых параметров 31
- В. Е. Привалов, В. Г. Шеманин.** Измерение концентрации молекул водорода в атмосфере: компьютерное моделирование лидарного уравнения для дифференциального поглощения и рассеяния 38

■ ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ И ЧАСТОТЫ

- С. Ю. Антропов, Е. Ю. Глазов, А. В. Наумов, Ю. Ф. Смирнов.** Повышение оперативности контроля и надёжности формирования шкалы времени группы водородных стандартов времени и частоты 44

■ МЕХАНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- К. В. Чекирда, А. А. Янковский, А. А. Лобашев.** Макет ватт-весов: математическое моделирование вертикальных направляющих на основе пружин 51
- А. П. Савенков, В. А. Сычёв.** Модель измерений вязкости бесконтактным аэрогидродинамическим методом 57

■ АКУСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- Д. В. Головин.** Модуль комплексного акустического импеданса воздуха в цилиндрическом замкнутом объёме: расчёт с помощью численного моделирования 65



**ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ
ТЕХНИКА**
Izmeritel'naya Tekhnika

**Главный редактор
В. Н. Крутиков**

Редакционная коллегия:

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

Научный редактор Грачева И. Л.
Корректор Бучная М. В.
Иллюстрации Бабаев И. Н.
Компьютерная верстка Номт С. А.
Реклама, распространение и подписка Керсова Л. А.
Тел.: +7(495)430-28-02, kersova@vniims.ru

Сдано в набор: 15.10.2022.
Подписано в печать: 30.11.2022.
Формат 60х90 1/8. Бумага мелованная. Печать офсетная.
Усл. п.л. 9,0. Уч.-изд. л. 11,5. Тир. 200 экз. Зак. 22-05м.
Свободная цена.
Отпечатано в ООО «Типография «Миттель Пресс»,
127254, Москва, ул. Руставели, 14, с. 6, оф. 7.

Издание зарегистрировано Роскомнадзором
Свидетельство о регистрации: ПИ № ФС77-21572
от 15.07.2005.
Издатель: ФГБУ «ВНИИМС».
Адрес редакции и издателя: 119361, Москва,
ул. Озёрная, 46, ФГБУ «ВНИИМС».
Тел.: +7(495)781-48-70
E-mail: izmt@vniims.ru
Сайт: www.izmt.ru

Редакция не несёт ответственности за содержание
рекламных материалов.
Точка зрения редакции может не совпадать с позицией
авторов.
Полное или частичное воспроизведение материалов
допускается с письменного разрешения редакции.
При перепечатке материалов ссылка на журнал
«Измерительная техника» обязательна.
Все поступившие в редакцию материалы подлежат
рецензированию.
Материалы, переданные в редакцию, не возвращаются.
Требования к оформлению статей размещены на сайте
www.izmt.ru
Знаком информационной продукции не маркируется.

CONTENTS

■ STATE STANDARDS

- E. A. Karaush, D. S. Pecheritsa.** State primary special standard of position coordinates
GET 218-2022: the metrological characteristics study 3

■ GENERAL PROBLEMS OF METROLOGY AND MEASUREMENT TECHNIQUES

- V. A. Kolobaev, S. V. Rykov, I. V. Kudryavtseva, E. E. Ustyuzhanin, P. V. Popov, V. A. Rykov,
A. D. Kozlov.** Unified fundamental equation of state of argon: construction technique
in the framework of the scaling theory and tables of standard reference data 9
- S. N. Grigoriev, P. N. Emelianov, D. A. Masterenko, S. E. Ped.** Constructing control
charts for a process with Rayleigh distributed output 17

■ OPTICOPHYSICAL MEASUREMENTS

- A. I. Kolpakov, A. M. Raitsin, M. V. Ulanovskii.** Method of extending the range of measu-
rements of the energy of the secondary standard during calibration and verification of
laser joulemeters 25
- M. V. Kirgetov.** Measurement of spot diameter and divergence of laser beam by shadow
method using generalized parameters 31
- V. E. Privalov, V. G. Shemanin.** The concentration measurement of hydrogen molecules
in the atmosphere: lidar equation computer simulation for the differential absorption
and scattering 38

■ TIME AND FREQUENCY MEASUREMENTS

- S. Yu. Antropov, E. Yu. Glazov, A. V. Naumov, Yu. F. Smirnov.** Improving the effi-
ciency and reliability of time scale generation for a group of hydrogen masers 44

■ MECHANICAL MEASUREMENTS

- K. V. Chekirda, A. A. Yankovsky, A. A. Lobashev.** Watt balance layout: mathematical
modeling of vertical guides based on iris springs 51
- A. P. Savenkov, V. A. Sychev.** The model of viscosity measurement by the non-contact
aerohydrodynamic method 57

■ ACOUSTIC MEASUREMENTS

- D. V. Golovin.** Modulus of complex acoustic impedance of air in a cylindrical closed
volume: calculation using numerical simulation 65