ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
Izmeritel'naya Tekhnika
№11 • 2023

Научно-технический журнал
Периодичность 12 раз в год
Основан в 1939 г.

С 1958 г. переводная версия
«Measurement Techniques»
ISSN 0543-1972 (Print)
ISSN 1573-8906 (Online)
Springer Nature
www.springer.com/11018

Свидетельство о регистрации:
ПИ № ФС 77-84564 от 06.02.2023 г.
Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

УЧРЕДИТЕЛИ

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

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

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

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

МОО «Метрологическая академия»

ИЗДАТЕЛЬ

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

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

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

С. А. Денисенко, Л. К. Исаев. *Правовая основа обеспечения единства измерений 4*

В. Н. Храменков, Р. З. Хайруллин. *Риск-ориентированный подход в задачах моделирования метрологического обеспечения парка средств измерений 10*

А. Н. Баженов, С. И. Жилин, А. Ю. Тельнова. *Анализ данных с интервальной неопределённостью: применение комбинированной меры совместности выборки 17*

А. В. Лапко, В. А. Лапко. *Анализ методов оптимизации непараметрической оценки плотности вероятности в условиях выборок большого объёма 26*

А. Д. Чикмарев. *Анализ композиционного и моментного подходов к решению задачи калибровки на стандартном примере 33*

ИЗМЕРЕНИЯ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Н. А. Юданов, М. А. Немирович, М. А. Андрейко, Д. П. Махновский, В. В. Родионова, Л. В. Панина. *Оптимизация чувствительности магнитоимпедансного датчика малых магнитных полей методами последовательного приближения и роя частиц 38*

ОПТИКО-ФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Е. Ю. Злоказов, Е. Д. Минаева, В. Г. Родин, Р. С. Стариков, П. А. Черёмхин, А. В. Шифрина. *Методы синтеза дифракционных оптических элементов: оперативное и качественное формирование трёхмерных объектов из набора плоских сечений 45*

ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Н. Л. Довгилов, С. П. Морозова, С. В. Алексеев, А. Ю. Дунаев, В. Р. Гаврилов, И. Ю. Дмитриев, П. М. Линский, В. Н. Васильев. *Прецизионная модель чёрного тела при температуре 200–450 К: метрологическое обеспечение оптико-электронной аппаратуры дистанционного зондирования Земли в инфракрасной области спектра 52*

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

В. В. Давыдов, А. А. Гольдберг, В. И. Дудкин, Р. В. Давыдов. *Метод измерения расхода жидкости в ядерно-магнитных расходомерах-релаксометрах 58*

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

С. А. Митрофанова, И. В. Муравьева. *Робастное параметрическое проектирование методики определения химического состава медных сплавов рентгенофлуоресцентным методом..... 66*

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
Izmeritel'naya Tekhnika
№ 11 • 2023

Наиболее полная информация о государственных первичных эталонах и результатах научных исследований в области метрологии и обеспечения единства измерений.

Индексация научных статей в ключевых российских и международных реферативных базах данных:
- RSCI (сводный рейтинг от 01.12.2022 г.) Q2;
- ВАК;
- Scopus Q4:
  Engineering: Engineering (miscellaneous), General Engineering;
  Mathematics: Applied Mathematics;
  Physics and Astronomy: Instrumentation;
- WOS, Emerging Sources Citation Index (ESCI) Q4:
  Engineering, Multidisciplinary;
  Instruments & Instrumentation;
- «Белый список» РЦНИ.

Полная электронная копия журнала размещена в Научной электронной библиотеке https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8723

Доступ к электронным копиям архивных выпусков журнала (2003–2013 гг.) открыт на бесплатной основе. Доступ к выпускам журнала с 2014 г. по настоящее время осуществляется на платной основе по подписке.

Сдано в набор 01.11.2023.
Подписано в печать 08.12.2023.
Формат 60x90 1/8. Бумага мелованная.
Печать офсетная.
Усл. п. л. 9,0. Уч.-изд. л. 11,0. Тир. 150 экз. Зак. 23-22м.
Свободная цена.
Знаком информационной продукции не маркируется.

Отпечатано в ООО «Типография «Миттель Пресс», 127254, Москва, ул. Руставели, 14, с. 6, оф. 7.

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.

Правила для авторов и требования к оформлению статей размещены на сайте www.izmt.ru

© Измерительная техника, 2023

CONTENTS

GENERAL PROBLEMS OF METROLOGY AND MEASUREMENT TECHNIQUES

S. A. Denisenko, L. K. Isaev. *Legislative basis for assurance of measurement uniformity 4*

V. N. Khramenkov, R. Z. Khayrullin. *Risk-oriented approach in the problems of modeling of metrological support of the measuring instrument fleet 10*

A. N. Bazhenov, S. I. Zhilin, A. Yu. Telnova. *Data analysis with interval uncertainty: application of a combined sampling measure 17*

A. V. Lapko, V. A. Lapko. *Analysis of optimization methods for nonparametric estimation of probability density in large volume samples 26*

A. D. Chikmarev. *Analysis of compositional and moment approaches to solving the calibration problem using a standard example 33*

MEASUREMENTS IN INFORMATION TECHNOLOGY

N. A. Yudanov, M. A. Nemirovich, M. A. Andreiko, D. P. Makhnovsky, V. V. Rodionova, L. V. Panina. *Optimization of the sensitivity of the magnetoimpedance sensor of small magnetic fields by methods of sequential approximation and swarm of particles..... 38*

OPTICOPHYSICAL MEASUREMENTS

E. Yu. Zlokazov, E. D. Minaeva, V. G. Rodin, R. S. Starikov, P. A. Cheremkhin, A. V. Shifrina. *Diffractive optical elements generation by layer-based methods for rapid and high-quality formation of 3D-objects 45*

THERMOPHYSIC MEASUREMENTS

N. L. Dovgilov, S. P. Morozova, S. V. Alekseev, A. Yu. Dunaev, V. R. Gavrilov, I. Yu. Dmitriev, P. M. Linskyi, V. N. Vasiliev. *Precision black body model at a temperature of 200–450 K:metrological ensurance for optical-electronic equipment for remote sensing of the Earth in the infrared range of the spectrum 52*

ELECTROMAGNETIC MEASUREMENTS

V. V. Davydov, A. A. Gol'dberg, V. I. Dudkin, R. V. Davydov. *Method of liquid consumption measuring in nuclear magnetic flowmeters-relaxometers 58*

PHYSICOCHEMICAL MEASUREMENTS

S. A. Mitrofanova, I. V. Muravyeva. *Robust parameter design of the measurement procedure for determining the chemical composition of copper alloys by X-ray fluorescence 66*

Главный редактор

В. Н. Крутиков, д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник, ФГБУ «ВНИИОФИ», г. Москва, Россия

Заместитель главного редактора

И. В. Емельянова, начальник редакционно-издательского отдела, ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва, Россия

Редакционная коллегия

В. И. Белоцерковский, канд. техн. наук, МОО «Метрологическая академия», г. Москва, Россия

С. И. Донченко, д-р техн. наук, профессор, генеральный директор, ФГУП «ВНИИФТРИ», г. п. Менделеево, Московская обл., Россия

Л. К. Исаев, д-р техн. наук, профессор, научный руководитель направления по законодательной метрологии, ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва, Россия

А. Д. Козлов, д-р техн. наук, профессор, руководитель ГНМЦ ССД Росстандарта, ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва, Россия

Е. П. Кривцов, д-р техн. наук, заместитель генерального директора, ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева», г. Санкт-Петербург, Россия

А. Ю. Кузин, д-р техн. наук, профессор, заместитель директора, ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва, Россия

С. В. Медведевских, канд. техн. наук, руководитель отделения механических измерений, ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева», г. Санкт-Петербург, Россия

В. В. Окрепилов, д-р экон. наук, профессор, академик РАН, президент МОО «Метрологическая академия», г. Санкт-Петербург, Россия

В. Н. Храменков, д-р техн. наук, главный научный сотрудник, ФГБУ «ГНМЦ» МО РФ, г. Мытищи, Московская обл., Россия

И. А. Шайко, канд. техн. наук, первый заместитель генерального директора по научной работе, ЗАО «Супертехприбор», г. Мытищи, Московская обл., Россия

В. В. Швыдун, д-р техн. наук, заместитель генерального директора по перспективным исследованиям и инновациям, ФГУП «ВНИИФТРИ», г. п. Менделеево, Московская обл., Россия

Редакция

Ведущий научный редактор *Грачева И. Л.*

Корректор *Бучная М. В.*

Иллюстрации *Бабаев И. Н.*

Компьютерная вёрстка *Нотт С. А.*

Editor-in-Chief

V. N. Krutikov, D. Sc. (Engineering), Professor, Chief Research Officer, All-Russian Research Institute for Optical and Physical Measurements, Moscow, Russian Federation

Deputy Editor-in-Chief

I. V. Emelianova, Russian Research Institute for Metrological Service, Moscow, Russian Federation

Editorial Board

V. I. Belotserkovskiy, Cand. Sc. (Engineering), Interregional Public Organization “Metrological Academy”, Moscow, Russian Federation

S. I. Donchenko, D. Sc. (Engineering), Professor, General Director, Russian Metrological Institute of Technical Physics and Radio Engineering, Mendeleevo, Moscow region, Russian Federation

L. K. Isaev, D. Sc. (Engineering), Professor, Academic Adviser of the Legal Metrology Department, Russian Research Institute for Metrological Service, Moscow, Russian Federation

A. D. Kozlov, D. Sc. (Engineering), Professor, Chief of CSMC SRD of Rosstandard, Russian Research Institute for Metrological Service, Moscow, Russian Federation

E. P. Krivtsov, D. Sc. (Engineering), Deputy General Director, D. I. Mendeleev Institute for Metrology, St. Petersburg, Russian Federation

A. Yu. Kuzin, D. Sc. (Engineering), Professor, Deputy Director, Russian Research Institute for Metrological Service, Moscow, Russian Federation

S. V. Medvedevskikh, Cand. Sc. (Engineering), Head of Mechanical Measurements Department, D. I. Mendeleyev Institute for Metrology, St. Petersburg, Russian Federation

V. V. Okrepilov, D. Sc. (Economics), Professor, Academician of the RAS, President of Interregional Public Organization “Metrological Academy”, St. Petersburg, Russian Federation

V. N. Khramenkov, D. Sc. (Engineering), Chief Research Officer, Metrology Scientific Head Center, Mytishchi, Moscow region, Russian Federation

I. A. Shaiko, Cand. Sc. (Engineering), First Deputy General Director for Scientific Work, JSC “Supertechpribor”, Mytishchi, Moscow region, Russian Federation

V. V. Shvydun, D. Sc. (Engineering), Deputy General Director for Advanced Research and Innovations, Russian Metrological Institute of Technical Physics and Radio Engineering, Mendeleevo, Moscow region, Russian Federation

Реклама, распространение и подписка *Керсова Л. А.*

Тел.: +7(495)430-28-02, kersova@vniims.ru