



ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ
ТЕХНИКА

Izmeritel'naya Tekhnika

№7 • 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

■ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЭТАЛОНЫ

- А. С. Катков, В. И. Шевцов, Ю. А. Громова.** Государственный первичный
эталон вольты четвертого поколения..... 4
- А. В. Апрельев, В. С. Беляев, Ю. А. Судденко, В. Н. Шорин.** Государственный
первичный эталон единицы количества переданной (принятой) информации
(данных) и единиц величин параметров пакетных сетей передачи данных
ГЭТ 200-2023..... 9

■ ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

- Д. С. Ершов, А. В. Малахов, А. В. Талалай, Р. З. Хайруллин.** Анализ моделей
эксплуатации сложных технических систем..... 15

■ ЛИНЕЙНЫЕ И УГЛОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- П. А. Павлов.** Определение достоверности кода цифровых преобразователей
угла..... 24

■ МЕХАНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. А. Корнеев, А. В. Щелчков, Р. А. Корнеев.** Влияние изменяемой геометрии
среза сопла переключателя потока на метрологические характеристики
поверочной установки с весовыми устройствами..... 30
- Е. Н. Анохина, А. Р. Горбушин.** Исследование тензометрического
динамометра для измерения силы трения пограничного слоя на стенках
аэродинамических труб..... 41

■ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- Е. А. Печерская, О. В. Карпанин, Д. Е. Тузова, М. А. Нелюцков, В. В. Антипенко.**
Автоматизированная система измерений электрофизических параметров
полупроводниковых структур..... 49

■ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. С. Загородний, В. Л. Воронов, И. В. Рябов, А. А. Чигвинцев.** Результаты
наблюдений навигационных космических аппаратов с асимметрией
амплитудных диаграмм направленности бортового антенно-фидерного
устройства..... 55

■ ДИСКУССИОННЫЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ

- В. П. Ходунков.** Инфракрасная видимость и инфракрасная дальность видимости:
практическая значимость и метод измерения..... 60
- С. Г. Сандомирский, А. Л. Валько, С. П. Руденко.** Определение эффективной
толщины цементированного слоя стали..... 68



ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Izmeritel'naya Tekhnika

№7 • 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;
⊗ БAK (K1);
⊗ 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 06.07.2023.

Подписано в печать 14.08.2023.

Формат 60х90 1/8. Бумага мелованная.

Печать офсетная.

Усл. п. л. 9,0. Уч.-изд. л. 11,0. Тир. 150 экз. Зак. 23-19з.

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

CONTENTS

■ STATE STANDARDS

- A. S. Katkov, V. I. Shevtsov, Ju. A. Gromova. State primary volt standard of the fourth generation..... 4
- A. V. Aprelev, V. S. Belyaev, Yu. A. Suddenok, V. N. Shorin. The state primary standard of transmitted (received) information (data) quantity unit and packet networks parameters values units GET 200-2023..... 9

■ GENERAL PROBLEMS OF METROLOGY AND MEASUREMENT TECHNIQUES

- D. S. Ershov, A. V. Malakhov, A. V. Talalai, R. Z. Khairullin. Analysis of operation models of complex technical systems 15

■ LINEAR AND ANGULAR MEASUREMENTS

- P. A. Pavlov. Determination of the code reliability of digital angle converters 24

■ MECHANICAL MEASUREMENTS

- A. A. Korneev, A. V. Shchelchikov, R. A. Korneev. Influence of the variable geometry of the diverter nozzle on the metrological characteristics of a calibration unit with weighing devices..... 30
- E. N. Anokhina, A. R. Gorbushin. Investigation of a strain-gauge dynamometer for measuring boundary layer friction force on the wind tunnel wall 41

■ ELECTROMAGNETIC MEASUREMENTS

- E. A. Pecherskaya, O. V. Karpanin, D. E. Tuzova, M. A. Nelyutskov, V. V. Antipenko. Automated system for measuring electrophysical parameters of semiconductor structures..... 49

■ RADIO MEASUREMENTS

- A. S. Zavgorodnii, V. L. Voronov, I. V. Ryabov, A. A. Chigvincev. The results of navigation spacecrafts observations with asymmetry of the onboard antenna amplitude radiation pattern 55

■ DISCUSSION ISSUES OF METROLOGY

- V. P. Khodunkov. Infrared visibility and infrared visibility range: the practical significance and method for measuring..... 60
- S. G. Sandomirski, A. L. Val'ko, S. P. Rudenko. Determination of effective thickness of cemented steel layer 68

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 верстка *Номм 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. Mendeleev 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