

# Содержание

**Руководитель направления**  
**«Разработка электроники»**  
**и главный редактор**  
Леонид Чанов

**Редакторы**  
Владимир Фомичёв, Леонид Чанов

**Редакционная коллегия**  
Павел Правосудов, Владимир Фомичёв,  
Леонид Чанов

**Реклама**  
Антон Денисов, Ольга Дорожкина,  
Елена Живова

**Распространение и подписка**  
Марина Панова

**Директор издательства**  
Михаил Симаков

**Адрес издательства**  
127015, Москва,  
ул. Новодмитровская, д. 5А, стр. 1,  
офис 1000Г  
info@elcp.ru  
https://russianelectronics.ru, https://kit-e.ru

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных  
ВНИТИ. Сведения о журнале ежегодно публикуются  
в международной справочной системе по периодическим  
и продолжающимся изданиям Ulrich's Periodicals Directory.  
Использование материалов возможно только с согласия  
редакции. При перепечатке материалов ссылка  
на журнал «Электронные компоненты» обязательна.  
Ответственность за достоверность информации  
в рекламных объявлениях несут рекламодатели.

Индекс для России и стран СНГ  
по объединенному каталогу «Пресса России.  
Российские и зарубежные газеты и журналы» — 39459.  
Свободная цена.  
Издание зарегистрировано в Комитете РФ по печати.  
ПИ №77-17143.

**Отпечатано** в типографии Группа Компаний «Море»  
Москва, ул. Марксистская, д. 34, к. 10

Дата выхода номера 31.07.2024 г.

Учредитель: ООО «ИД Электроника».

Тираж 5000 экз.

## ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

**Александр Иванов**  
На отмывку – становись!  
Демонстрационные испытания  
технологических материалов.....6

**Ирина Буданова**  
Краткое руководство по защите  
от электростатического разряда.....8

## РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

**Олег Нестеров**  
Особенности учета импеданса  
и S-параметров при проектировании  
схем распределения электропитания.....12

**Петр Шостаковский**  
Технологии высокопроизводительного  
охлаждения в электронике. Часть 1.....18

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

**Владимир Калинов**  
Пути распространения синфазных  
и дифференциальных  
электромагнитных помех.....24

## ТОПОЛОГИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

**Игорь Завитков**  
Ключевые моменты при выборе  
и интеграции разъемов  
для ВЧ-приложений.....28

## СЕТИ И ИНТЕРФЕЙСЫ

**Сергей Лысов**  
CAN-трансиверы компании SIT.....32

## ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА И ПРИБОРЫ

**Виктор Козаренко**  
Тестирование элементов питания  
с помощью электронных нагрузок  
RIGOL серии DL3000.....36

**Алексей Мендеров**  
О выборе цифровых осциллографов  
высокого разрешения.....38

## ДАТЧИКИ

**Юлия Березина**  
Бюджетные инерциальные решения.....45

**А.А. Васильев**  
Высокотемпературные  
микронагреватели для электронных  
устройств: применение МЭМС  
и толсто пленочных материалов.....48

**Александр Медведев, Александр Гринкевич,  
Юрий Евстифеев, Светлана Князева**  
Универсальный  
прицельно-наблюдательный прибор  
нового поколения.....52

## ДИСКРЕТНЫЕ СИЛОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

**Евгений Силантьев**  
Особенности протекания короткого  
замыкания в SiC FET.....60

## СВЧ

**Андрей Шушаев**  
Широкодиапазонный 2,4-ГГц КМОП УМ  
класса D с управлением по току  
и подавлением 2-й гармоники.....64

## РАЗЪЕМЫ

**Алексей Верещагин**  
Применение защищенных соединителей  
производства КНР в отечественных  
заказных кабельных изделиях.....70

## СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

Приемопередатчик GSN0727Z  
интерфейса RS-485 от компании  
GS Nanotech.....74

Новинки месяца.  
Редакционный обзор.....76

Руководитель направления  
«Разработка электроники»  
и главный редактор  
Леонид Чанов

Редакторы  
Владимир Фомичёв, Леонид Чанов

Редакционная коллегия  
Павел Правосудов, Владимир Фомичёв,  
Леонид Чанов

Реклама  
Антон Денисов, Ольга Дорожкина,  
Елена Живова

Распространение и подписка  
Марина Панова

Директор издательства  
Михаил Симаков

Адрес издательства  
127015, Москва,  
ул. Новодмитровская, д. 5А, стр. 1,  
офис 1000Г  
info@elcp.ru  
https://russianelectronics.ru, https://kit-e.ru

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных  
ВНИТИ. Сведения о журнале ежегодно публикуются  
в международной справочной системе по периодическим  
и продолжающимся изданиям Ulrich's Periodicals Directory.  
Использование материалов возможно только с согласия  
редакции. При перепечатке материалов ссылка  
на журнал «Электронные компоненты» обязательна.  
Ответственность за достоверность информации  
в рекламных объявлениях несут рекламодатели.

Индекс для России и стран СНГ  
по объединенному каталогу «Пресса России.  
Российские и зарубежные газеты и журналы» — 39459.  
Свободная цена.  
Издание зарегистрировано в Комитете РФ по печати.  
ПИ №77-17143.

Отпечатано в типографии Группа Компаний «Море»  
Москва, ул. Марксистская, д. 34, к. 10

Дата выхода номера 31.07.2024 г.

Учредитель: ООО «ИД Электроника».

Тираж 5000 экз.

07 (344) 2024	
Contents	
ENGINEERING	
<i>Ivanov Alexander</i> Get Ready for Cleaning! Demonstration Tests of Materials.....	6
<i>Irina Budanova</i> A Brief Guide to Protection against Electrostatic Discharge.....	8
DESIGN AND DEVELOPMENT	
<i>Oleg Nesterov</i> Why You Need to Care about Both S and Z Parameters for PDN.....	12
<i>Pyotr Shostakovsky</i> High-Performance Cooling Technologies in Electronics. Part 1.....	18
EMC	
<i>Vladimir Kalinov</i> Propagation Paths of Common-Mode and Differential Electromagnetic Interference.....	24
PCB LAYOUT	
<i>Igor Zavitkov</i> Key Considerations when Selecting and Integrating GHz Connectors into 5G Applications.....	28
NETWORKS AND INTERFACES	
<i>Sergey Lysov</i> CAN Transceivers from SIT.....	32
INSTRUMENTATION	
<i>Victor Kozarenko</i> RIGOL DL3000 Electronic Loads for Testing Batteries.....	36
<i>Alexey Menderov</i> Selecting High-Resolution Digital Oscilloscopes.....	38
SENSORS	
<i>Yulia Berezina</i> Cost-Effective Inertial Solutions.....	45
<i>A.A. Vasiliev</i> High-Temperature Microheaters for Electronic Devices: Application of MEMS and Thick-Film Materials.....	48
<i>Alexander Medvedev, Alexander Grinkevich, Yuri Evstifeev and Svetlana Knyazeva</i> A Universal Sighting and Observation Device of the New Generation.....	52
DISCRETE POWER	
<i>Evgeny Silantiev</i> SiC MOSFET Short Circui.....	60
MICROWAVE	
<i>Andrey Shushaev</i> A 2.4 GHz Wide-Range CMOS Current-Mode Class-D PA with HD2 Suppression for Internet of Things Applications.....	64
CONNECTORS	
<i>Alexey Vereshchagin</i> Application of China Protected Connectors in Domestic Custom-Made Cable Products.....	70
REFERENCE PAGES	
GS Nanotech GSN0727Z RS-485 Interface Transceiver.....	74
Newly-Designed Products. Monthly Editorial Review.....	76