

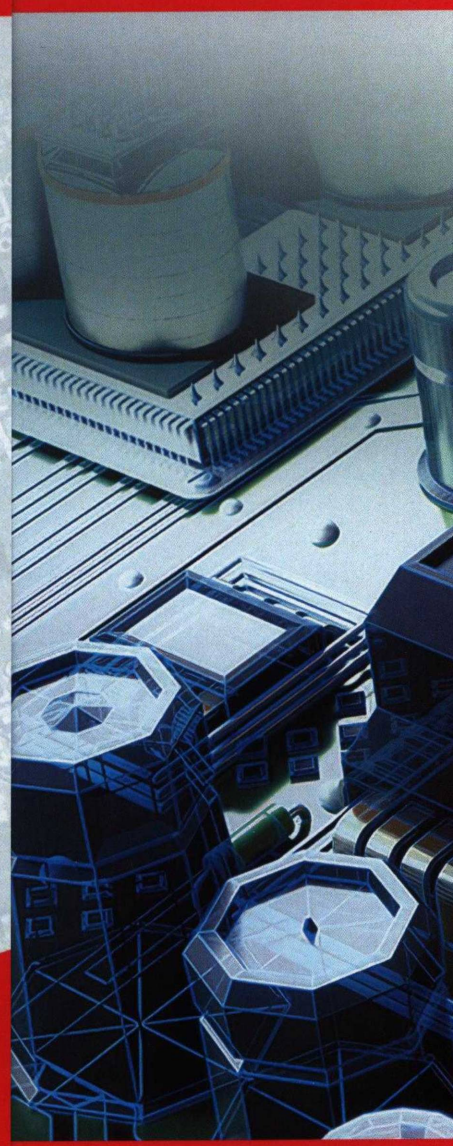
ЭК

2/2023

Электронные компоненты

RUICHI

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ



RU ELECTRONICS

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

грева,

ЗОНОЙ

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
115088, Москва,
ул. Южнопортовая, д. 7, к. 6, ком. 25/1,
тел.: (495) 741-7701
e-mail: info@elcp.ru; www.elcp.ru

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА

Мир электроники (Самара)
443080, г. Самара,
ул. Революционная, 70, литер 1
тел./факс: (846) 267-3139, 267-3140
e-mail: info@eworld.ru, www.eworld.ru

Радиоэлектроника
620107, г. Екатеринбург,
ул. Гражданская, д. 2
тел./факс: (343) 370-33-84, 370-21-69, 370-19-99
e-mail: info@radioel.ru, www.radioel.ru

ЭЛКОМ (Ижевск)
г. Ижевск, ул. Ленина, 38, офис 16
тел./факс: (3412) 78-27-52
e-mail: office@elcom.udmlink.ru
www.elcompany.ru

ЭЛКОТЕЛ (Новосибирск)
г. Новосибирск, м/р-н Горский, 61
тел./факс: (3832) 51-56-99, 59-93-31
e-mail: info@elcotel.ru, www.elcotel.ru

Издательство «Электроника инфо»
220015, Республика Беларусь,
г. Минск, пр. Пушкина 29Б
Тел./факс: +375 (17) 204-40-00
e-mail: electronica@nsys.by, www.electronica.by

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 каталогу агентства «Роспечать» — 42798, 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. Издание зарегистрировано на Украине, свидетельство о государственной регистрации КВН№17602-6452 ПР.

Отпечатано в типографии «Премиум Пресс»
197374, Санкт-Петербург, ул. Оптиков, 4

Дата выхода номера 03.02.2023 г.

Учредитель: ООО «ИД Электроника».

Тираж 6000 экз.

**ТОПОЛОГИЯ
ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ**

*По материалам
компании Rogers*
Долговременная термостойкость
печатных плат. 6

Алексей Тепикин
Как уменьшить
перекрестные помехи
на печатной плате 9

**БЕСПРОВОДНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

Трэвис Сэмюэлс
Влияние
коэффициента усиления антенны
на ширину луча и направленность 12

**СЕТИ
И ИНТЕРФЕЙСЫ**

Рикардо Камачо
Обеспечение
безопасного интернета вещей
с помощью
методов тестирования 14

**ИСТОЧНИКИ
И МОДУЛИ ПИТАНИЯ**

Виктор Жданкин
Гибридно-пленочные
DC/DC-преобразователи
напряжения
для применения
в аппаратуре
специального назначения 20

Винс Вен
Питание через Ethernet (PoE) 30

Евгений Дабуров
Дополнительный
повышающий преобразователь
в источниках питания. 35

**ДИСКРЕТНЫЕ
СИЛОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ**

Андрей Ершов
Стойкость SiC FET
к режиму короткого замыкания. 38

Виктор Баланов
Выбор теплового режима и корпусов
для широкозонных полупроводников . . . 40

НОВОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ

Электронные настенные часы
«Интеграл ЧЭН-09». 47

**МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ
И МИКРОПРОЦЕССОРЫ**

Вячеслав Сенников
Микроконтроллеры компании Nuvoton,
базирующиеся на процессорном ядре
Cortex-M4 48

ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Александр Кораблев
Конденсаторы:
некоторые особенности выбора 53

Денис Баканин
Отечественный модульный
высокоскоростной соединитель стандарта
VPX (VITA 46) от АО «РАДИАНТ-ЭК». . . 56

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Антон Патюченко
Что на самом деле представляет собой
РЧ-аттенуатор? 60

СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

Новинки месяца.
Редакционный обзор 62

Контрактные производители
электроники. Таблица 67

CONTENS

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

Леонид Чанов

Редакторы

Владимир Фомичёв, Леонид Чанов

Редакционная коллегияПавел Правосудов, Владимир Фомичёв,
Леонид Чанов**Реклама**Антон Денисов; Ольга Дорожкина;
Елена Живова**Распространение и подписка**

Марина Панова

Директор издательства

Михаил Симаков

Адрес издательства115088, Москва,
ул. Южнопортовая, д. 7, к. 6, ком. 25/1,
тел.: (495) 741-7701
e-mail: info@elcp.ru; www.elcp.ru**ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА****Мир электроники (Самара)**443080, г. Самара,
ул. Революционная, 70, литер 1
тел./факс: (846) 267-3139, 267-3140
e-mail: info@eworld.ru, www.eworld.ru**Радиоэлектроника**620107, г. Екатеринбург,
ул. Гражданская, д. 2
тел./факс: (343) 370-33-84, 370-21-69, 370-19-99
e-mail: info@radioel.ru, www.radioel.ru**ЭЛКОМ (Ижевск)**г. Ижевск, ул. Ленина, 38, офис 16
тел./факс: (3412) 78-27-52
e-mail: office@elcom.udmlink.ru
www.elcompany.ru**ЭЛКОТЕЛ (Новосибирск)**г. Новосибирск, м/р-н Горский, 61
тел./факс: (3832) 51-56-99, 59-93-31
e-mail: info@elcotel.ru, www.elcotel.ru**Издательство «Электроника инфо»**220015, Республика Беларусь,
г. Минск, пр. Пушкина 29Б
Тел./факс: +375 (17) 204-40-00
e-mail: electronica@nsys.by, www.electronica.by

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 каталогу агентства «Роспечать» — 47298, 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.

Издание зарегистрировано на Украине, свидетельство о государственной регистрации КВН№17602-6452 ПР.

Отпечатано в типографии «Премиум Пресс»
197374, Санкт-Петербург, ул. Оптиков, 4

Дата выхода номера 03.02.2023 г.

Учредитель: ООО «ИД Электроника».

Тираж 6000 экз.

PCB LAYOUT*By Rogers' Paper*Long-Term Thermal Reliability of High
Frequency Circuit Materials and PCBs6*Alexey Tepikin*

Managing PCB Crosstalk.....9

WIRELESS*Travis Samuels*Understanding Antenna Gain,
Beamwidth, and Directivity12**NETWORKS
AND INTERFACES***Ricardo Camacho*Building IoT SDLC Application Security
Through Test14**POWER SUPPLIES***Victor Zhdankin*Hybrid-Film Voltage DC-DC Converters
for Special Purpose Applications20*Vince Wen*Simplifying Power
over Ethernet (PoE) Design.30*Evgeny Daburov*Additional Boost Converter
for Power Supplies35**DISCRETE POWER***Andrey Ershov*

SiC FET Immunity to Short Circuit Mode ..38

*Victor Balanov*Selection of Thermal Conditions
and Packages for Wide-Gap
Semiconductors40**TECHNOLOGY NEWS**

Electronic Wall Clock from Integral47

**MICROCONTROLLERS
AND MICROPROCESSORS***Vyacheslav Sennikov*Arm Cortex-M4 Based Microcontrollers
from Nuvoton48**PASSIVE***Alexander Korablev*

Selection Features of Capacitors.....53

*Denis Bakanin*Domestic Modular
High-Speed Connector
of the VPX Standard (VITA 46)
from RADIANT-EK56**THEORY AND PRACTICE***Anton Patyuchenko*RF Demystified:
What Is an RF attenuator?.....60**REFERENCE PAGES**Newly-Designed Products.
Monthly Editorial Review.....62Contract Electronics Manufacturers.
Table67