

содержание ЭК

№6/2022

ТОПОЛОГИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

6 Сергей Краснов
Причины появления отражений и борьба с ними

ИСТОЧНИКИ И МОДУЛИ ПИТАНИЯ

9 Владимир Деревятников
Проектирование многофазных понижающих преобразователей с цифровым управлением

12 Игорь Колобов
Новые технологии AC/DC- и DC/DC-преобразователей

АНАЛОГОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

16 Андрей Бубнов
Повышение эффективности схемы цифрового предварительного искажения

ГЕНЕРАТОРЫ, ТАЙМЕРЫ И СИНТЕЗАТОРЫ СИГНАЛОВ

20 Олег Саркисов
Компенсация динамического фазового шума генератора

www.elcp.ru

журнал для разработчиков

ЭК

Электронные компоненты

Руководитель направления «Разработка электроники» и главный редактор **Леонид Чанов**;
редакторы: **Владимир Фомичёв**; **Леонид Чанов**; **Екатерина Самкова**;
редакционная коллегия: **Владимир Фомичёв**; **Леонид Чанов**; реклама: **Антон Денисов**; **Елена Живова**;
распространение и подписка: **Марина Панова**; директор издательства: **Михаил Симаков**

Адрес издательства: Москва, 115114, ул. Дербеневская, д. 1, п/я 35, **тел.:** (495) 741-7701; **факс:** (495) 741-7702; **эл. почта:** 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.

Дата выхода номера 20.06.2022 г.

Учредитель: ООО «ИД Электроника». Тираж 6000 экз.

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



Акционерное общество
ЭРКОН

Научно-производственное объединение

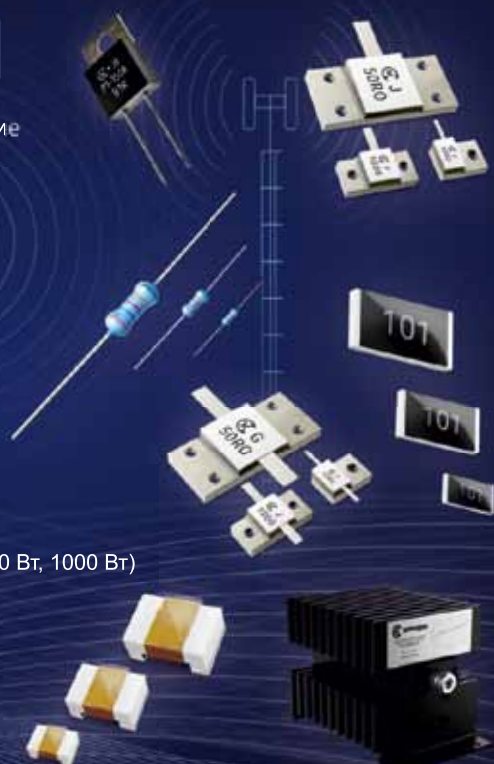
ПРОИЗВОДСТВО, РАЗРАБОТКА
И ПОСТАВКА ПОСТОЯННЫХ
РЕЗИСТОРОВ, АТТЕНЮАТОРОВ
И ЧИП-ИНДУКТИВНОСТЕЙ

- Современная производственная база.
- Высокое качество.
- Индивидуальный подход к потребителю.

НОВИНКИ

Эквиваленты нагрузок ПР1-24 (50 Вт)
Аттенюаторы ПР1-25 (50 Вт, 100 Вт, 150 Вт, 250 Вт, 300 Вт, 500 Вт, 1000 Вт)
ТПИ - тепловые чип-перемычки
СВЧ-резисторы Р1-160 (до 40 ГГц)
Мощные СВЧ-резисторы Р1-170 (до 1000 Вт)

603104, Г. Нижний Новгород, ул. Нартова, д.6.
тел. : 8 (831) 202 - 24 - 34 (многоканальный)
8 (831) 202 - 25 - 52 (отдел продаж)
E-mail: info@erkon-nn.ru
www.erkon-nn.ru



РЕКЛАМА

ДАТЧИКИ

24 Стивен Оксли

Решение проблем использования SMD чип-резисторов с миллиомным сопротивлением

ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

33 Денис Борейко, Алина Князева

Интегральные катушки индуктивности с уменьшенной площадью

ДИСКРЕТНЫЕ СИЛОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

38 Борис Воронов

Положительный эффект паразитного включения SiC FET в полумостовой топологии

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ

42 Георгий Воронцов

Беспроводные микроконтроллеры

СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

48 Новинки месяца. Редакционный обзор

53 Производители компонентов, модулей и конечных изделий для B2B-применений. Таблица

contents # 6 / 2022

ELECTRONIC COMPONENTS # 6 / 2022

PCB LAYOUT

6 Sergey Krasnov
Reflections on Reflections

POWER SUPPLIES

9 Vladimir Derevyatnikov
Designing a Multi-Phase Buck Converter with Digital Controllers

12 Igor Kolobov
New AC/DC and DC/DC Converter Technologies

ANALOG

16 Andrey Bubnov
How to Make a Digital Predistortion Solution Practical and Relevant

OSCILLATORS, TIMERS AND SIGNAL SYNTHESIZERS

20 Oleg Sarkisov
Improving Oscillator Dynamic Phase Noise with Passive Vibration Isolation and Accelerometer-Based Vibration Compensation

SENSORS

24 Stephen Oxley
Overcoming the Challenges of Using Sub-Milliohm SMD Chip Resistors

PASSIVE

33 Denis Boreyko and Alina Knyazeva
Integrated Inductors with Reduced Area

DISCRETE POWER

38 Boris Voronov
Parasitic Turn-On of SiC MOSFETs – Turning a Bug into a Feature

MICROCONTROLLERS AND MICROPROCESSORS

42 Georgy Vorontsov
Wireless Microcontrollers

REFERENCE PAGES

48 **Newly-Designed Products. Monthly Editorial Review**

53 **Manufacturers of Components, Modules and End Products for B2B applications. Table**