

# содержание ЭК №9/2022

## РЫНОК

6 «ЭРИКОН». 30 лет спустя. *Интервью*

## ТОПОЛОГИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

9 Дональд Телайен

**Импеданс переходных отверстий на печатных платах**

12 Сергей Краснов

**Влияние топологии, переходных отверстий и типоразмера конденсаторов на качество фильтра**

## РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

16 Татьяна Колесникова

**Современное производство печатных плат прототипов**

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

22 Патрик Кальберматтен

**Компактные фильтры для приложений с 3-фазным питанием**

## ИСПЫТАНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ

26 Кристиан Швабе, Ник Тёнельт, Питер Зайдель, Йозеф Лутц, Томас Баслер

**Исследование срока службы при циклических испытаниях с малой амплитудой температуры**

[www.elcp.ru](http://www.elcp.ru)

Руководитель направления «Разработка электроники» и главный редактор **Леонид Чанов**;  
редакторы: **Владимир Фомичёв**; **Леонид Чанов**;

редакционная коллегия: **Владимир Фомичёв**; **Леонид Чанов**; реклама: **Антон Денисов**; **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; эл. почта: [info@elcp.ru](mailto:info@elcp.ru), [www.elcp.ru](http://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](mailto:info@eworld.ru), [www.eworld.ru](http://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](mailto:info@radioel.ru), [www.radioel.ru](http://www.radioel.ru). **ЭЛКОМ (Ижевск):** г. Ижевск, ул. Ленина, 38, офис 16, тел./факс: (3412) 78-27-52, e-mail: [office@elcom.udmlink.ru](mailto:office@elcom.udmlink.ru), [www.elcompany.ru](http://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](mailto:info@elcotel.ru), [www.elcotel.ru](http://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](mailto:electronica@nsys.by), [www.electronica.by](http://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 19.09.2022 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

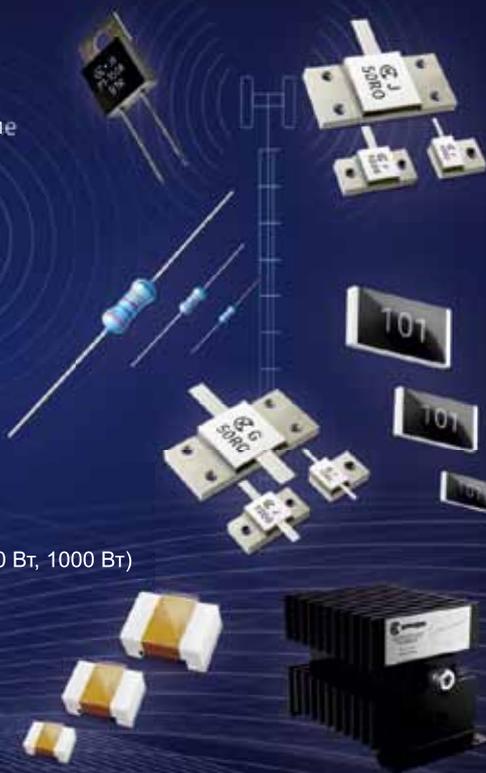
ПРОИЗВОДСТВО, РАЗРАБОТКА  
И ПОСТАВКА ПОСТОЯННЫХ  
РЕЗИСТОРОВ, АТТЕНУАТОРОВ  
И ЧИП-ИНДУКТИВНОСТЕЙ

- 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

## БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

33 Брендон МакХью  
Какой приемопередатчик лучше – SDR или RFSoc?

## ДАТЧИКИ

36 Стивен Оксли  
Мифы об SMD чип-резисторах с миллиомным сопротивлением

## МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ

40 Георгий Разумовский  
Микроконтроллеры AM62x компании Texas Instruments

48 Георгий Воронцов  
Беспроводные модули и микроконтроллеры

## ИСТОЧНИКИ И МОДУЛИ ПИТАНИЯ

52 Пит Миллет  
Чего следует избегать при использовании микрошагового режима в двигателях

## СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

56 Новинки месяца. Редакционный обзор

61 Производители и поставщики печатных плат. Таблица

67 Производители и поставщики источников света и светотехнической продукции. Таблица

# contents #9/2022

ELECTRONIC COMPONENTS # 9 / 2022

## MARKET

6 ERIKON. 30 Years Later. *Interview*

## PCB TOPOLOGY

9 Donald Telian  
**Understanding Via Impedance**

## DESIGN AND DEVELOPMENT

12 Sergey Krasnov  
**Effect of Layout, Vias and Design on the Blocking Quality of Filter Capacitors**

16 Tatiana Kolesnikova  
**Modern PCB Prototype Manufacturing**

## EMC

22 Patrick Kalbermatten  
**Compact Filter Saves Space in Three-Phase Power Applications**

## TESTING

26 Christian Schwabe, Nick Thonelt, Peter Seidel, Josef Lutz and Thomas Basler  
**Power Cycling Lifetime Investigation under Low Temperature Swings and 50 Hz Load with Experiment and Simulation**

## WIRELESS

33 Brendon McHugh  
**SDR vs. RFSoc: What's the Better Transceiver?**

## SENSORS

36 Stephen Oxley  
**11 Myths About Low-Value Shunt SMD Resistors**

## MICROCONTROLLERS AND MICROPROCESSORS

40 George Razumovsky  
**AM62x Microcontrollers from Texas Instruments**

48 George Vorontsov  
**Wireless Microcontrollers and Modules**

## POWER SUPPLIES

52 Pete Millett  
**Why Microstepping in Stepper Motors Isn't as Good as You Think**

## REFERENCE PAGES

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

61 **PCB Manufacturers and Suppliers. Table**

67 **Lighting Manufacturers and Suppliers. Table**