

содержание ЭК

№10/2022

РЫНОК

6 Иван Покровский
Минпромторг импотент? Да

РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

10 Патрик Конналли
Базовые принципы обеспечения целостности питания

ИСТОЧНИКИ И МОДУЛИ ПИТАНИЯ

15 Александр Кораблев
Высоковольтный резонансный преобразователь

20 Илья Розниченко, Дмитрий Долбилов
Источники электропитания КАН-Д – качественная замена импортных аналогов

БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

24 Kay Морселлс, Брендон Макхью
Программно-определяемые радиостанции и сети в архитектуре 5G

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

28 Берт Симонович
Связанные линии передачи и перекрестные помехи

32 Владимир Калинов
Способы уменьшения синфазного тока в электроприводе

35 Алексей Тепикин
Влияние диэлектрической проницаемости материала теплового интерфейса на электромагнитное излучение

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, 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 17.10.2022 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

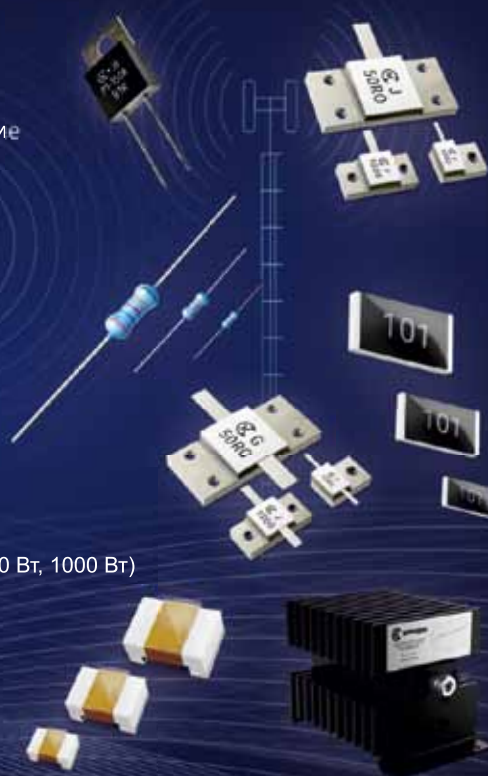
ПРОИЗВОДСТВО, РАЗРАБОТКА
И ПОСТАВКА ПОСТОЯННЫХ
РЕЗИСТОРОВ, АТТЕНЮАТОРОВ
И ЧИП-ИНДУКТИВНОСТЕЙ

- 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

СЕТИ И ИНТЕРФЕЙСЫ

38 Дмитрий Нижилин
**Удержание синхронизации в сетях 5G
с использованием протокола RTP IEEE 1588**

44 Михаил Соколов
Основные сведения о стандарте IEEE 802.3bt PoE

АНАЛОГОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

48 Гарет Ллойд
**Проектирование максимально эффективных
усилителей**

ДАТЧИКИ

53 Андрей Дробышев
TMR-датчики от TDK

56 Александр Кораблев
Датчики тока

ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

60 Алексей Чистяков
Измерение потерь в дросселе

СВЧ

62 Мортен Хагенсен, Кристиан Лотц, Ким Винберг,
Йеспер Триер
**Проектирование сверхширокополосного
гребенчатого фильтра «кирпичная стена»**

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

68 Евгений Силантьев
Полевые транзисторы обедненного типа

СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

71 Новинки месяца. Редакционный обзор

75 Поставщики и производители техоборудования.
Таблица

contents # 10 / 2022

ELECTRONIC COMPONENTS # 10 / 2022

MARKET

6 Ivan Pokrovsky
Is Minpromtorg Impotent? Yes

DESIGN AND DEVELOPMENT

10 Patrick Connally
Fundamentals of Power-Integrity Measurements

POWER SUPPLIES

15 Alexander Korablev
High-Voltage Resonant Converters

20 Ilya Roznichenko and Dmitry Dolbilov
Power Supplies KAN-D – High-Quality Replacement for Imported Counterparts

WIRELESS

24 Kaue Morcelles, Brendon McHugh
Understanding Software-Defined-Radios and -Networks in 5G Architectures

EMC

28 Bert Simonovich
Coupled Transmission Lines and Crosstalk

32 Vladimir Kalinov
Ways to Reduce Common Mode Current in an Electric Drive

35 Alexey Tepikin
Impact of TIM Dielectric Constant on EMI Radiation

NETWORKS AND INTERFACES

38 Dmitry Nizhilin
AN1307: Holdover in 5G Networks Using IEEE1588

44 Mikhail Sokolov
Understanding the IEEE 802.3bt PoE Standard

ANALOG

48 Gareth Lloyd
The Maximally Efficient Amplifier

SENSORS

53 Andrey Drobyshev
TMR Sensors

56 Alexander Korablev
Current Sensors

PASSIVE

60 Alexey Chistyakov
Inductor Loss Measurement

MICROWAVE

62 Morten Hagensen, Kristian Lotz, Kim Vienberg and Jesper Trier Comblent
Design of an Ultra-Wideband Compline “Brick Wall” Filter

THEORY AND PRACTICE

68 Evgeny Silantiev
Depletion-Mode Power MOSFETs and Applications

REFERENCE PAGES

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

75 **Suppliers and Manufacturers of Technical Equipment. Table**