

ЭК

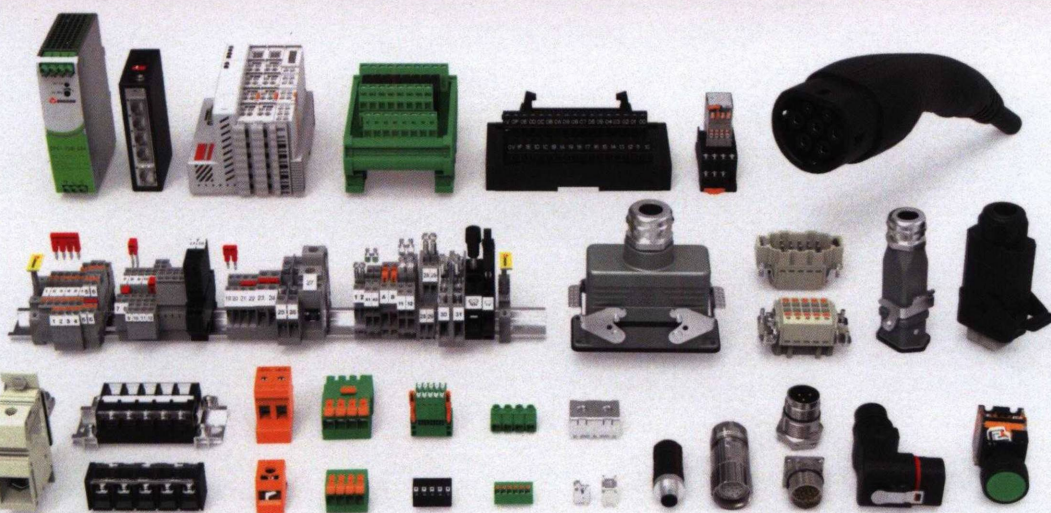
7/2023

Электронные компоненты



- ✓ В НАЛИЧИИ НА СКЛАДЕ В РФ
- ✓ ОБРАЗЦЫ ПОД ПРОЕКТ

Более 300 наименований клемм Degson на Din-рейку
На складе PT Connectivity в России



- ✓ Пружинные клеммы - серия DS Push-in
- ✓ Серия клемм DC - винт со стальной зажимной клеткой
- ✓ Пружинные клеммы - серия WS
- ✓ Аксессуары



E-mail: info@ptconnectivity.ru
<https://ptconnectivity.ru/>

+7 499 112 02 36
+7 812 509 22 66

с. 6 » Воронежскому НИИЭТ исполнилось 62 года.

Отличный возраст для новых свершений

с. 25 » Чего нет на принципиальной электрической схеме,

но есть на печатной плате

с. 42 » Топология преобразователей

обеспечивает ускоренный отклик на изменение нагрузки

**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 «Премиум Пресс»
197374, Санкт-Петербург, ул. Оптиков, 4

Дата выхода номера 14.07.2023 г.

Учредитель: ООО «ИД Электроника».

Тираж 6000 экз.

Содержание

РЫНОК

Настоящий успех возможен только тогда,
когда покупатель получает то,
что ему нужно, удобно, интересно.
Интервью.6

ТОПОЛОГИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

*По материалам
компании Sierra Circuits*
Как снизить эффект «дребезга земли»
в сборках печатных плат9

Сергей Краснов
Выбор
диэлектрических материалов
для высокоскоростных
печатных плат.12

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Андрей Смирнов
Практические аспекты испытаний
устойчивости технических средств
к низкочастотным
кондуктивным помехам.22

Алексей Чистяков
Чего нет на бумаге,
но существует в природе25

МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

Прадип Нанджа
Влияние профиля паза
для металлического затвора
на сопротивление
и емкость транзистора28

БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Брад Бреннон
Сравнительный анализ
радиоархитектур
с использованием РЧ-выборки
и нулевой ПЧ32

Владимир Деревятников
Сравнение фактических
и идеальных РЧ-сигналов
в симуляциях
программно-определяемых
радиосистем36

ИСТОЧНИКИ И МОДУЛИ ПИТАНИЯ

Алексей Шиганов
Лабораторные многоканальные
мультидиапазонные источники питания
серии PSW7-MULTI.40

Михаил Смирнов
Трансформаторные
стабилизаторы напряжения
с гибкой TLVR-структурой42

Тигран Гайказьян
Источники питания в формате BRICK
для ответственных применений.47

ДИСКРЕТНЫЕ СИЛОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Евгений Крайнев
Влияние обратного диода
на энергию включения MOSFET50

ТАЙМЕРЫ И СИНТЕЗАТОРЫ СИГНАЛОВ

Джулиан Эммерих
Измерение фазового шума, джиттера
и кратковременной стабильности53

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ

Роман Боронников
32-бит микроконтроллеры
компании Artery.58

ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Игорь Гольшев
Литиевые накопители энергии.
Что нового.61

Игорь Колобов
Пленочные конденсаторы64

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Сергей Гладышев
Целостность сигнала.
Основные понятия и определения70

СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

Новинки месяца.
Редакционный обзор74

**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 «Премиум Пресс»
197374, Санкт-Петербург, ул. Оптиков, 4

Дата выхода номера 14.07.2023 г.

Учредитель: ООО «ИД Электроника».

Тираж 6000 экз.

Contents

MARKET

Real Success Is Possible Only When
The Buyer Gets What He Needs. Interview... 6

PCB LAYOUT

By Sierra Circuits
Reducing Parasitic Capacitance
in PCB Layout... 9

Sergey Krasnov
Selection of Dielectric Materials
for High-Speed PCBs... 12

TESTING

Andrey Drobyshv
USB-C Signal Analysis Methodology... 15

EMC

Andrey Smirnov
Practical Aspects of Testing
the Technical Equipment Immunity
to Low-Frequency Conducted Interference... 22

Alexey Chistyakov
What Is Not on Paper,
But Exists in Nature... 25

MICROELECTRONICS

Pradeep Nanja
The Impact of Metal Gate Recess Profile on
Transistor Resistance and Capacitance... 28

WIRELESS

Brad Brannon
A Review of RF Sampling vs.
Zero-IF Radio Architectures... 32

Vladimir Derevyatnikov
Real World vs Ideal Signals
in SDR-Based Simulations... 36

POWER SUPPLIES

Alexey Shiganov
Laboratory Multi-Channel Multi-Range
Power Supplies... 40

Mikhail Smirnov
Transformer-Based
Voltage Regulators
with Flexible TLVR Structure
for Extremely Fast Dynamic Response... 42

Tigran Gaykazyan
Power Supplies
in BRICK Format
for Demanding Applications... 47

DISCRETE POWER

Evgeny Krainev
Influence of Freewheeling Diode
on MOSFET Turn-on Energy... 50

TIMERS and SIGNAL SYNTHESIZERS

Julian Emmerich and Harald Rudolph
The Trinity of Inaccuracy:
Phase Noise, Jitter
and Short-Term Stability —
What Everyone Should Know... 53

MICROCONTROLLERS and MICROPROCESSORS

Roman Boronnikov
32-bit Microcontrollers from Artery... 58

PASSIVE

Igor Golyshev
Lithium Energy Storage Caps.
What's new... 61

Igor Kolobov
Film Capacitors... 64

THEORY and PRACTICE

Sergey Gladyshev
Signal Integrity.
Basic Concepts and Definitions... 70

REFERENCE PAGES

Newly-Designed Products.
Monthly Editorial Review... 74