

содержание ЭК

№5/2016

РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

6 Николай Воронин
Способы ограничения тока

ИСПЫТАНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ

8 Андрей Смирнов
Особенности испытаний устойчивости
технических средств к электромагнитным
помехам в помещениях

10 Игорь Рыков
Рефлектометр ИРС-35 для контроля
микрополосковых линий
и дифференциальных пар

12 Николай Усов
Комплексная ESD-защита при работе с
электронными компонентами

ТОПОЛОГИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

14 Сергей Коротков
Электромагнитные помехи и целостность сигнала
на печатных платах

17 Андрей Ковальчук
Правила разработки топологии плат с SERPIC-
и SERDES-преобразователями

24 Барри Олни
Топологии трассировки памяти DDR3/4

БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

28 Сергей Владимиров
Методы агрегации несущих частот

34 Валерий Жижин
Магнитные системы передачи информации.
Новый подход

40 Сергей Орехов
Когнитивные радиосистемы

46 Менг Хе
Беспроводная зарядка: прошлое, настоящее,
будущее

49 Игорь Корнеев, Валерий Егоров
Опыт разработки электронно-компонентной базы
и аппаратуры для локальных систем навигации

www.elcp.ru

Руководитель направления «Разработка электроники» и главный редактор **Леонид Чанов**; ответственный секретарь **Марина Грачёва**;
редакторы: **Елизавета Воронина**; **Виктор Ежов**; **Екатерина Самкова**; **Владимир Фомичёв**; **Леонид Чанов**;
редакционная коллегия: **Владимир Фомичёв**; **Леонид Чанов**; директор по рекламе: **Ольга Попова**; реклама: **Антон Денисов**; **Елена Живова**;
распространение и подписка: **Марина Панова**, **Василий Рябишников**; 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.

Подписано в печать 05.05.2016 г.

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

Отпечатано в типографии «Премиум Пресс»

197374, Санкт-Петербург, ул. Оптиков, 4.

Honeywell

TDK

SICK

VISHAY

BOURNS
Reliable Electronic Solutions

Infineon

TE
connectivity
Authorized Distributor

Panasonic

JAMICON

MASTECH

MITSUBISHI
ELECTRIC

UNI-T

muRata
INNOVATOR IN ELECTRONICS

SOLOMON

Мощные резисторы

3 Вт → 100 Вт

C5-35B

Рабочие характеристики:

- Диапазон номинальных сопротивлений: ряд E24
- Допустимое отклонение сопротивления: ±5%, ±10%
- Максимальное рабочее напряжение: 1000 В (перем.ток), 1400 В (пост.ток)
- Сопротивление изоляции: 1000 МОм
- Нарботка на отказ: не менее 10,000 часов



www.platan.ru
ПЛАТАН

Офисы в Москве: м. Молодежная, ул. Ивана Франко, 40, стр. 2, (495) 97 000 99, info@platan.ru;
м. Электrozаводская, ул. Б. Семеновская, 40, стр. 26, БЦ Агат, (495) 744 70 70, platan@platan.ru
Офис в Санкт-Петербурге: ул. Зверинская, 44, (812) 232 88 36, baltika@platan.spb.ru

РЕКЛАМА

54 Крис ДеМартино

Различия между радиоприемниками разных типов

58 Майкл де Рой

Разработка фильтра ЭМП для систем беспроводной передачи энергии

СВЕТОТЕХНИКА И ОПТОЭЛЕКТРОНИКА

62 Кристина-Анжелика Сумаг, Марк Паллоунс

Управление светодиодными системами освещения в автомобилях

АНАЛОГОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

65 Пол О'Салливанис

Новые аналоговые ключи с защитой от перегрузки по напряжению

АЦП И ЦАП

70 Владимир Кононов

Радиационно-стойкие 12–16-бит КМОП-КНИ-АЦП с автоматической калибровкой

ИСТОЧНИКИ И МОДУЛИ ПИТАНИЯ

72 Блейк Вермеер

Измерение характеристик аккумуляторных батарей

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА И ПРИБОРЫ

74 Маркус Хёрдин

Портативный осциллограф для полевых измерений

СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ

78 Петр Поздняков

Разработка приложений для SnK SmartFusion2 с помощью средств Libero SoC и SoftConsole

ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

87 Игорь Александров

Особенности применения ферритовых бусин

92 Хуссейн Никаейн, Реза Сафиен,

Фарзад Занджани-Неджд

Полосковый фильтр на гребенчатой структуре с широкой перестраиваемой полосой частот

СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

97 Новинки месяца. Редакционный обзор

102 **НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ**

contents #5/2016

ELECTRONIC COMPONENTS #5 2016

DESIGN AND DEVELOPMENT

6 Nickolay Voronin
The Ways of Current Limiting

TESTING

8 Andrey Smirnov
Testing Features of Equipment Noise Resistance to Electromagnetic Interference in Premises

10 Igor Rykov
Reflection-Coefficient Meter IRS-35 for Microstrip Line and Differential Pair Control

12 Nickolay Usov
Comprehensive ESD Protection when Handling Electronic Components

PCB TOPOLOGY

14 Sergey Korotkov
Electromagnetic Interference and Signal Integrity on PCBs

17 Andrey Kovalchuk
Design Rule Checking for SEPIC and SERDES PCB Layouts

24 Barry Olney
DDR3/4 Fly-by vs. T-topology Routing

WIRELESS

28 Sergey Vladimirov
Finding out about CA Deployment Strategies

34 Valery Zhizhin
Magnetic Systems for Information Communication. New Approach

40 Sergey Orekhov
Towards Full Cognitive Radio

46 Meng He
Wireless Charging – Past, Present and Future

49 Igor Korneev and Valery Egorov
Best Practices for Designing Electronic Components and Local Navigation Facilities

54 Chris DeMartino
The Differences between Receiver Types

58 Michael de Rooij
Radiated EMI Filter Design for an eGaN FET Based ZVS Class D Amplifier in 6.78MHz Wireless Power Transfer

LIGHTING AND OPTOELECTRONICS

62 Kristine Angelica Sumague and Mark Pallones
Driving LEDs in Vehicles

ANALOG

65 Paul O'Sullivan
Replacing Discrete Protection Components with Overvoltage Fault Protected Analog Switches

ADC AND DAC

70 Vladimir Kononov
Radiation-Hard 12–16-bit CMOS SOI ADCs with Autocalibration

POWER SUPPLIES

72 Blake Vermeer
Rechargeable Battery Characterization

INSTRUMENTATION

74 Markus Herdin
A New Player in the Handheld Segment

DEVELOPMENT TOOLS

78 Petr Pozdnyakov
Developing Apps for SmartFusion2 SoC with Libero SoC and SoftConsole

PASSIVE

87 Igor Alexandrov
Application Features of Ferrite Beads

92 Hossein Nikaein, Reza Safian and Farzad Zangeneh-Nejad
Stripline Combine Filter Tunes 900 to 1300 MHz

REFERENCE PAGES

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

102 **NEW COMPONENTS IN THE RUSSIAN MARKET**