

содержание ЭК

№5/2015

РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

6 Ришар Савиль

Разработка печатной платы с помощью бесплатной САПР DesignSpark PCB

12 Алексей Чистяков

Некоторые правила топологии общей шины

ТОПОЛОГИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

17 Вадим Деревятников

Определение параметров проводников печатной платы

ИСПЫТАНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ

22 Джун Баланге

Исправленные проекты стандартов IEEE для тестирования плат и систем

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА И ПРИБОРЫ

26 Олеся Быкова

Измерительная лаборатория. Есть ли выгода?

БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

28 Никита Колесников

Электромагнитное излучение усилителей класса D и E

СЕТИ И ИНТЕРФЕЙСЫ

34 Павел Никаноров

Линия передачи JESD204B с низким значением BER

40 Майкл Пирс

Безопасное освещение

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

42 Александр Левшин

Методы регулирования в цепи первичной обмотки преобразователей

46 Дон Кори

Выбираем «правильный» стабилизатор напряжения: подбор компонентов. Часть 3

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**; редакторская 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 06.05.2015 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

IQR

TE
connectivity
Authorized Distributor



BOURNS®
Reliable Electronic Solutions

Panasonic

JAMICON

MASTECH

MITSUBISHI
ELECTRIC

UNI-T

muRata
Innovator in Electronics

OLOMON

ГЕРМЕТИЧНЫЕ SMD ПОДСТРОЕЧНЫЕ РЕЗИСТОРЫ

Компания Bourns предлагает самую широкую линейку герметичных подстроечных резисторов для поверхностного монтажа.

Использование самых современных технологий – керамических материалов, толстопленочной печати, сварки, пайки тугоплавким припоем – гарантирует непревзойденное качество комплектующих.

- ⊕ Однооборотные: 3312, 3313, 3314, 3361
- ⊕ Многооборотные: 3214, 3223, 3224, 3269
- ⊕ Размеры корпуса от 2 до 6 мм
- ⊕ Класс защиты IP65

www.platan.ru
ПЛАТАН

Офисы в Москве: м. Молодежная, ул. Ивана Франко, 40, стр. 2, (495) 97 000 99, platan@aha.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

52 Сергей Колобов

**Применение накопительного конденсатора
в импульсных преобразователях**

ДАТЧИКИ

56 Юрий Страшун

**Интеллектуальные емкостные устройства
считывания данных**

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ

60 Игорь Голышев

Новые старые микроконтроллеры 8051 Silicon Labs

ПЛИС И СБИС

66 Надежда Реззак

**Исследование 65-нм Flash-ПЛИС
на подверженность одиночным эффектам**

72 Андрей Козма, Эрик Сиган

**Улучшение характеристик систем управления
электроприводом**

СТАНДАРТНЫЕ ЦИФРОВЫЕ МИКРОСХЕМЫ И ПАМЯТЬ

80 Леонид Авгуль, Ирина Егорова, Борис Иванов,
Виктор Кряжев, Сергей Курносенко, Анатолий Надточий
**Буферные формователи с высокой нагрузочной
способностью серии 5861**

ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

84 Арне Альбертсен

**Конденсаторы для шины постоянного тока:
сравнение технологий**

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

88 Крис Холлинан

Что следует знать о SELinux

СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

92 Амит Пател

LDO-регулятор с очень малым уровнем шума

100 **НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ
НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ**

contents #5 / 2015

ELECTRONIC COMPONENTS #5 / 2015

DESIGN AND DEVELOPMENT

6 Richard Saville
How to Design a Printed Circuit Board with DesignSpark PCB

12 Alexey Chistyakov
Some Rules for Common Bus Layout

PCB LAYOUT

17 Vladimir Derevyatnikov
Bogatin's Rules of Thumb

TESTING

22 Jun Balangue
Revised and Proposed IEEE Standards for Board and System Tests

INSTRUMENTATION

26 Olesya Bykova
Testing Laboratory. Is There Any Profit?

WIRELESS

28 Nikita Kolesnikov
Electromagnetic Radiation of Class D and E Amplifiers

NETWORKS AND INTERFACES

34 Pavel Nikanorov
JESD204B Transmission Lines with Low BER

40 Michael Pearce
Lighting up the Theatre, Safely

POWER SUPPLIES

42 Alexander Levshin
Regulation Methods for Primary-side Circuits of Converters

46 Don Corey
Select the "Right" Voltage Regulator. Selecting Components. Part 3

52 Sergey Kolobov
Apply Storage Capacitors in Switching Converters

SENSORS

56 Yury Strashun
Smart Capacitive Data Readers

MCU AND MPU

60 Igor Golyshev
New Old 8051 MCUs from Silicon Labs

FPGA AND VLSIC

66 Nadya Rezzak
Studying 65nm Flash FPGA for Sensitivity to Single-Event Effects

72 Andrey Kozma and Eric Segan
Improving Performance of Operating Systems

STANDARD DIGITAL IC AND MEMORY

80 Leonid Avgul, Irina Egorova, Boris Ivanov, Victor Kryazhev, Sergey Kurnosenko and Anatoly Nadtochy
Buffer Shapers with High Load Capacity of 5861 Series

PASSIVE

84 Arne Albertsen
DC-Link Capacitor Technology Comparison

THEORY AND PRACTICE

88 Chris Hallinan
SELinux 101: What You Should Know

REFERENCE PAGES

92 Amit Patel
Ultra-low Noise LDO

100 **NEW COMPONENTS IN THE RUSSIAN MARKET**