

содержание ЭК №4/2017

ТОПОЛОГИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

6 Александр Акулин
10 вопросов, которые следует задать себе при выборе САПР печатных плат

СЕТИ И ИНТЕРФЕЙСЫ

10 Анил Кумар Панди
Обеспечение высокого качества сигнала в каналах PCIe Gen3

14 Илья Попов
Стандарты протокола Ethernet

БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

17 Михаил Соколов
BLE v4.2: быстрее, безопаснее, энергоэффективнее. Часть 2

ИСПЫТАНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ

22 Александр Севостьянов
Количественный анализ дефектов в тепловых трактах высокомоощных модулей с помощью тестера MicReD Power Tester 1500A

ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ

28 Маджид Беманян
Безопасность встраиваемых систем за счет виртуального разделения среды

ИСТОЧНИКИ И МОДУЛИ ПИТАНИЯ

32 Сергей Дорбышев
Особенности использования LDO-регуляторов в чувствительных к шумам цепях

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, 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 295. **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 06.04.2017 г.

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

Отпечатано в типографии ООО «МЕДИАКОЛОР»

105187, г. Москва, ул. Вольная, 28

www.jtaglive.ru



Начните периферийное сканирование с бесплатной версии JTAG Live Buzz

Скачайте уже сегодня с www.jtaglive.ru



- Buzz
- BuzzPlus
- AutoBuzz
- Clip
- Script
- Плееры JAM/STAPL/SVF
- JTAG Live Controller

Представительство JTAG Technologies в России
Телефон: (812) 313-9159
E-mail: russia@jtag.com

Эксклюзивный дистрибьютор: ООО «Остек-Электрон»
Телефон: (495) 788-4444
E-mail: info@ostec-group.ru

РЕКЛАМА

АЦП и ЦАП

36 Евгений Сафонов

Влияние джиттера и фазового шума на синхронизацию ВЧ АЦП

39 Александр Лужбинин, Руслан Хамизов, Владимир Ануфриев

16-разрядный преобразователь сигналов датчиков перемещения

42 Джарра Бергерон

Оптимизация влияния шума источников питания и джиттера синхросигналов на фазовый шум высокоскоростных ЦАП

АНАЛОГОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

49 Андрей Николаев

Анализ задержек при переходных процессах в GaAs MMIC-ключах

ДИСКРЕТНЫЕ СИЛОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

54 Анжум Джабин, Таку Такаку, Ясуюки Кобаяси
Развитие технологий IGBT

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ

58 Евгений Говоров

Микроконтроллеры LPC43xx/LPC43Sxx от NXP

64 Вячеслав Сенников

Микроконтроллеры беспроводной связи CC26x0 и CC13x0 семейства SimpleLink

70 Кристина Сумаг

Программируемый генератор пилообразного напряжения в микроконтроллерах PIC

СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ

74 Петр Поздняков

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

ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

80 Кристофер Ричардсон, Ранжит Браманпалли

Выбор и использование ферритовых бусин для подавления звона в импульсных преобразователях

СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

88 Новинки месяца. Редакционный обзор

94 Многослойные силовые дроссели от TDK

98 **НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ**

contents #4/2017

ELECTRONIC COMPONENTS #4 2017

PCB LAYOUT

6 Alexander Akulin

10 Questions Designer Have to Answer when Selecting CAD for PCB Design

NETWORKS AND INTERFACES

10 Anil Kumar Pandey

Ensuring High Signal Quality in PCIe Gen3 Channels

14 Ilya Popov

Ethernet Standards

WIRELESS

17 Mikhail Sokolov

BLE v4.2: Creating Faster, More Secure, Power-Efficient Designs. Part 2

TESTING

22 Alexander Sevostyanov

Quantification of Cracked Areas in the Thermal Path of High-power Multi-chip Modules using MicReD Power Tester 1500A

EMBEDDED

28 Majid Bermanian

Security by Separation: A 'Must Have' with New Embedded Applications

POWER SUPPLIES

32 Sergey Dorbyshev

LDO Regulators for Noise Sensitive Circuits

ADC AND DAC

36 Yevgeny Safonov

Clocking the RF ADC: Should You Worry about Jitter or Phase Noise?

39 Alexander Luzhbinin, Ruslan Khamizov and Vladimir Anufriev

16-bit Converter of Signals from Displacement Sensors

42 Jarrah Bergeron

Analyzing and Managing the Impact of Supply Noise and Clock Jitter on High Speed DAC Phase Noise

ANALOG

49 Andrey Nikolaev

Analyze Transient Delays in GaAs MMIC Switches

DISCRETE POWER

54 Anjum Jabeen, Taku Takaku and Yasuyuki Kobayashi

Advanced IGBT Tech Is Critical for Next-gen Energy Systems

MCU AND MPU

58 Yevgeny Govorov

LPC43xx/LPC43Sxx Microcontrollers from NXP

64 Vyacheslav Sennikov

CC26x0, CC13x0 SimpleLink Wireless Microcontrollers

70 Kristine Angelica Sumague

Programmable Ramp Generator Technical Brief

DEVELOPMENT TOOLS

74 Pyotr Pozdnyakov

Developing Apps for SmartFusion2 SoC with Libero SoC and SoftConsole

PASSIVE

80 Christopher Richardson and Ranjith Bramanpalli

Selecting and Using Ferrite Beads for Ringing Control in Switching Converters

REFERENCE PAGES

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

94 **Multilayer Power Inductors from TDK**

98 **NEW COMPONENTS IN THE RUSSIAN MARKET**