

содержание ЭК

№2/2018

РЫНОК

6 Федор Кречотень: «Мы получили круглую цифру – миллиард». Интервью

РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

9 Николай Борисов
Диаграммы Боде – не панацея

12 Роберт Халлер
10101010 как средство борьбы с кошмарами

ТОПОЛОГИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

16 Сергей Краснов
Как устранить колебания земляного потенциала в высокоскоростных системах

БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

19 Александр Ковальчук
Беспроводные системы-на-кристалле семейства nRF52 от Nordic Semiconductor

24 Георгий Воропаев
Ничего лишнего в беспроводной СпК ESP32

28 Вячеслав Мирнинский
Сравнение беспроводных стандартов с низким потреблением

СЕТИ И ИНТЕРФЕЙСЫ

34 Вячеслав Нефедов
Дуплексная передача по одиночной витой паре

38 Виктор Баланов
Защита цифровых изоляторов от электростатических разрядов

42 Сергей Ерохин
Что лучше – CAN или RS-485?

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

46 Анна-Мария Бейлис
Влияние компонентов на надежность и срок службы DC/DC-преобразователей

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 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 08.02.2018 г.

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

Отпечатано в типографии «Принт24»

192102, Санкт-Петербург, ул. Самойловой, д. 5, литер В

Honeywell



Panasonic



КАБЕЛЬНЫЕ НАКОНЕЧНИКИ



PIDG - кольцевые и вилочные изолированные наконечники для промышленного применения с защитой от вибрации

PLASTI-GRIP - медные изолированные кольцевые и вилочные наконечники широкого применения

SOLISTRAND - неизолированные наконечники для тяжелых условий эксплуатации

AMPLIVAR - наконечники для магнитопроводов

AMPLIVAR, PIDG, PLASTI-GRIP, SOLISTRAND, TE Connectivity и графическое изображение логотипа являются торговой маркой.



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

СОДЕРЖАНИЕ

4

50 Владимир Деревятников
Многофазные преобразователи

54 Владислав Филатов
Разработка высокоэффективного изолированного силового преобразователя для ИБП

АНАЛОГОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

57 Владимир Нелюбин
Формирование коэффициента шума для стабилизации полностью дифференциальных усилителей

СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ

60 Александр Макаров, Павел Плаксин
Имитационное моделирование разомкнутой и замкнутой систем управления асинхронным электроприводом

65 Антон Супонин
**Основы работы в САПР печатных плат OrCAD/Allegro PCB Editor 17.2
Часть 1. Рекомендации по настройке редактора**

ПАМЯТЬ

76 Хардик Пател
Гибкость обновления прошивки – ключ к успешной реализации IoT-устройств

ПЛИС И СБИС

80 Илья Тарасов
Обзор архитектуры ПЛИС Xilinx Zynq UltraScale+ и методов проектирования

ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

84 Мэтт Рейнолдс
Конденсаторы для силовых цепей постоянного тока

СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

86 Новинки месяца. Редакционный обзор

93 **НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ**

contents #2/2018

ELECTRONIC COMPONENTS #2 2018

MARKET

6 Fyodor Krekoten: "We've got a round figure – billion". Interview

DESIGN AND DEVELOPMENT

9 Nickolay Borisov
Bode Diagram Is Not a Panacea

12 Robert Haller
Cyclic Redundancy Check (CRC) Nightmares

PCB LAYOUT

16 Sergey Krasnov
Ground Bounce

WIRELESS

19 Alexander Kovalchuk
Wireless SoCs nRF52 from Nordic Semiconductor

23 George Voropaev
Nothing in Excess in Wireless SoC ESP32

28 Vyacheslav Mirninsky
Comparing Wireless Low-Power Standards

NETWORKS AND INTERFACES

34 Vyacheslav Nefyodov
How to Send Full-Duplex Data over a Single Twisted-pair

38 Victor Balanov
ESD and Digital Isolators

42 Sergey Erokhin
CAN vs. RS-485: Why CAN Is on the Move

POWER SUPPLIES

46 Ann-Marie Bayliss
How Component Insights Can Influence the Reliability and Operating Lifetime of DC-DC Converter Designs

50 Vladimir Derevyatnikov

Supply Meets Demand: Use Multiphase Converters to Solve Tough Power Design Challenges

54 Vladislav Filatov

Designing a High-Efficiency, Isolated Bidirectional Power Converter for a UPS

ANALOG

57 Vladimir Nelyubin

Using Noise-Gain Shaping To Stabilize Fully-Differential Amplifiers

DEVELOPMENT TOOLS

60 Alexander Makarov and Pavel Plaksin

Simulation of Open- and Closed-Loop Asynchronous Drive Control System

65 Anton Suponin

Basic Operation of PCB CAD OrCAD/Allegro PCB Editor 17.2. Part 1

MEMORY

76 Hardik Patel

Flexibility to Update Firmware, a Key to IoT Devices

FPGA AND VLSIC

80 Ilya Tarasov

Reviewing Xilinx Zynq UltraScale+ FPGA Architecture and Design Methods

PASSIVE

84 Matt Reynolds

DC-Link Power Capacitors Technological Advances for Power Electronics Design

REFERENCE PAGES

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

93 **NEW COMPONENTS IN THE RUSSIAN MARKET**