

содержание ЭК

# №1/2017

## РЫНОК

6 Обзор новостей российского рынка электроники за 2016 г.

12 Матрица NXP. Интервью

14 Дмитрий Боднарь

Погоня российской микроэлектроники за нанометрами в отсутствие рынка сбыта

24 Андреас Пёблер

Гибкие возможности генерации и анализа сигналов для сетей пятого поколения (5G)

29 Брайан Фетц

Тестирование интерфейсов USB с разъемами типа C

## ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

18 Новинки техники и технологий за 2016 г.

## ИСПЫТАНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ

22 Том Адамс

Акустическая визуализация дефектов в силовых модулях

## РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

32 Сергей Нестеренко

Методы измерения тока

## БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

38 Виктор Алексеев

Выбор технологии беспроводной связи для интернета вещей. Часть 4

[www.elcp.ru](http://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](mailto:info@elcp.ru), [www.elcp.ru](http://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](mailto:info@eworld.ru), [www.eworld.ru](http://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](mailto:info@radioel.ru), [www.radioel.ru](http://www.radioel.ru). ЭЛКОМ (Ижевск): г. Ижевск, ул. Ленина, 38, офис 16, тел./факс: (3412) 78-27-52, e-mail: [office@elcom.udmlink.ru](mailto:office@elcom.udmlink.ru), [www.elcompany.ru](http://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](mailto:info@elcotel.ru), [www.elcotel.ru](http://www.elcotel.ru).

Издательство «Электроника инфо»: 220015, Республика Беларусь, г. Минск, пр. Пушкина 296. Тел./факс: +375 (17) 204-40-00. E-mail: [electronica@nsys.by](mailto:electronica@nsys.by), [www.electronica.by](http://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 КВ№17602-6452 ПР.

Подписано в печать 12.01.2017 г.

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

Отпечатано в типографии ООО «МЕДИАКОЛОР»

105187, г. Москва, ул. Вольная, 28

48 Сергей Орлов

Особенности передачи данных и управления  
в сетях IEEE802.15.4 со спящими устройствами

## ГЕНЕРАТОРЫ, ТАЙМЕРЫ И СИНТЕЗАТОРЫ СИГНАЛОВ

54 Андрей Дробышев

Общие сведения о генераторах сигналов

58 Сергей Звягинцев

Стабильность схем синхронизации

## МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ

60 Александр Пескин

Микроконтроллеры STM32L4 с очень малым  
энергопотреблением компании STMicroelectronics

66 Мэри Тэн, Уиллем Смит, Александру Валеану

Особенности периферии микроконтроллеров PIC  
от Microchip

74 Сергей Волков

Микроконтроллеры семейств RX65N и RX651  
от Renesas

## ДИСКРЕТНЫЕ СИЛОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

79 Нил Масси

SMD MOSFET с потерями почти как у GaN FET  
для мощных приложений с жесткой коммутацией

## ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

82 Крис Буркет

Функции выходных керамических конденсаторов  
в POL-приложениях

## СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

88 Новинки месяца

## 94 НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ