

# ЭК

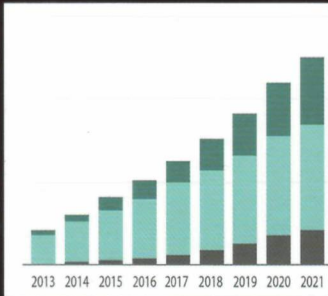
## Электронные компоненты

Журнал для разработчиков: компоненты, решения, теория, опыт, события, обзоры

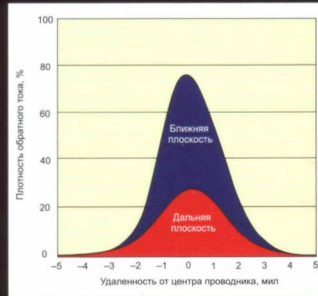
МЕДИАГРУППА «ЭЛЕКТРОНИКА»

# 1/2016

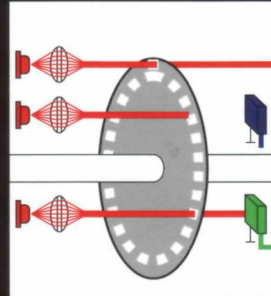
(с. 6) >>>  
Чем нам запомнился рынок электроники в 2015 г.



(с. 44) >>>  
Уменьшение помех в многослойных печатных платах



(с. 80) >>>  
Энкодеры для непосредственного управления электроприводом



High Speed Device

D (DC)

D (AC)

Differential TX

'Dot 1' DC Interconnect

Dot 6 AC Interconnect

S (DC)

S (AC)

Differential RX

Update-DR TX RX

TDO

# Испытание и тестирование

# С. 40

# содержание ЭК №1/2016

## РЫНОК

6 Обзор новостей мирового и российского рынков электроники за 2015 г.

## РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

11 Андрей Пересадин  
Анализ шума устройств с помощью платформы Analog FastSPICE

17 Владимир Кондратьев  
Расчет теплового режима компонентов. Часть 1

## ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

26 Новинки техники и технологий за 2015 г.

## ИСПЫТАНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ

30 Кирилл Жезлов, Ярослав Колбасов, Артем Николаев, Федор Путря, Светлана Фролова  
Автоматизация верификации СНК на основе платформенного подхода

36 Джеймс Стэнбридж  
Граничное сканирование JTAG: прошлое, настоящее и будущее. Часть 2

40 Хайди Барнс, Джефф Мост, Майк Рессо  
Методы быстрой и точной диагностики целостности сигнала

## ТОПОЛОГИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

44 Сергей Краснов  
Проектирование многослойных печатных плат

## БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

50 Андрей Викулов  
Аттенюаторы. Краткий обзор

## СЕТИ И ИНТЕРФЕЙСЫ

54 Сергей Владимиров  
Новый интерфейс JESD204B. Часть 2

58 Юрий Страшун  
Способы построения устройств мобильной связи на основе новых версий интерфейса PCI Express

## ИСТОЧНИКИ И МОДУЛИ ПИТАНИЯ

62 Александр Воробьев  
Обратноходовой преобразователь для питания драйверов IGBT

[www.elcp.ru](http://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](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 29Б. 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 КВН№17602-6452 ПР.

Подписано в печать 15.01.2016 г.

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

Отпечатано в типографии ООО «Акцент Групп», 194044, Санкт-Петербург, Б. Сампсониевский пр., д. 60 лит. И

Honeywell

TDK

SICK

VISHAY

BOURNS  
Reliable Electronic Solutions

TECH

TE  
connectivity  
Authorized Distributor

Panasonic

JAMICON

MASTECH

MITSUBISHI  
ELECTRIC

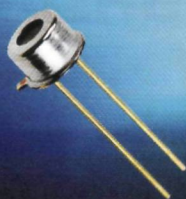
UNIT

muRata  
Innovator in Electronics

SOLOMON

# Датчики УФ

диапазонов А, В и С 200-400 нм



GUVA

GUVB

GUVC

- Датчики в ЧИП и COB корпусах
- Датчики TO-5 с выходом по напряжению
- Стандартные датчики TO-46 и TO-39
- Датчики на подложках 2,3 мм



Genuine UV Technology

GENUV

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 Arat, (495) 744 70 70, platan@platan.ru  
Офис в Санкт-Петербурге: ул. Зверинская, 44, (812) 232 88 36, baltika@platan.spb.ru

РЕКЛАМА

66 Олег Поликарпов

Анализ шума в сетях распределенного питания

## ГЕНЕРАТОРЫ, ТАЙМЕРЫ И СИНТЕЗАТОРЫ СИГНАЛОВ

71 Сергей Кобзев

Сравнение фазовых шумов буферов тактового сигнала

## АНАЛОГОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

74 Дарвин Толентино, Сандро Геррера

Преобразователь несимметричного сигнала в дифференциальный с регулируемым выходным синфазным режимом

## МИКРОКОНТРОЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ

77 Эрлендур Кристьянссон

Эффективность систем управления приводом

## ДАТЧИКИ

80 Игорь Смолянинов

Интеллектуальные энкодеры с выходными коммутирующими сигналами

## ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

84 Алексей Чистяков

Некоторые особенности обмоток дросселей и трансформаторов для преобразователей

88 Марк Блэквуд

Особые требования к мощным пассивным СВЧ-компонентам

92 Олег Полянский

Сетевые входные фильтры – что внутри коробки?

## СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

96 Трансимпедансный усилитель LTC6268-10 от Linear Technology

102 **НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ  
НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ**