

## РЫНОК

6 Осенняя международная выставка электроники и выставка электронных компонентов в Гонконге

8 Игорь Корнеев, Валерий Егоров  
Проблемы локализации навигационно-связной аппаратуры

## РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

11 Редакционный обзор  
Большой семинар NXP Semiconductors и ГК «Симметрон»

## ТОПОЛОГИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

14 Сергей Краснов  
Перекрестные помехи в проводниках печатной платы

18 Эрик Богатин  
Импеданс линии передачи – какой из пяти?

## БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

20 Федор Фролов  
На пути к 5G

## СЕТИ И ИНТЕРФЕЙСЫ

26 Владимир Деревятников  
Проектирование высокоскоростных линий передачи данных RS-485

## ИСТОЧНИКИ И МОДУЛИ ПИТАНИЯ

33 Николай Головенко  
Применение LDO-регуляторов и источников опорного напряжения

## ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА И ПРИБОРЫ

36 Редакционный обзор  
Презентация новинок компании Rohde&Schwarz

## АНАЛОГОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

38 Константин Нуждин  
Выбор топологии заграждающего фильтра

41 Константин Граев  
Некоторые источники погрешности аналоговых трактов систем сбора и обработки данных

[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, б1; 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 31.10.2018 г.

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

Отпечатано в типографии «Принт24»

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

ПОВРЕЖДЕНИЕ СТАТИКОЙ?  
**КОНТРАФАКТ?**  
БРАКОВАННЫЕ ИМС?

Программно-аппаратный  
комплекс для входного  
контроля цифровых ИМС  
DS105/USB

ID-код ИМС | Целостность разварки кристалла |  
Тест записи и чтения ОЗУ и ПЗУ | Можно использовать для тестирования плат

Представительство JTAG Technologies в России  
Телефон: [812] 602-0915  
E-mail: russia@jtag.com

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

РЕКЛАМА

## АЦП И ЦАП

46 Дмитрий Куликов, Денис Савельев  
Особенности влияния рассогласования каналов  
на параметры быстродействующих  
многоканальных АЦП

50 Артем Рычков, Фаиль Умурзаков  
Блок цифровой коррекции для  
высокопроизводительного аналого-цифрового  
преобразователя

54 Андрей Пересадин  
Анализ влияния тактового шума на выборку РЧ ЦАП

## ДАТЧИКИ

60 Сергей Колышев  
Аппаратные средства диагностики промышленного  
оборудования

## ДИСКРЕТНЫЕ СИЛОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

64 Андрей Ершов  
Полупроводниковые SiC-приборы продолжают  
совершенствоваться

## МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ

68 Грегор Сандердик  
Использование микроконтроллеров семейств PIC  
и AVR для ультразвуковых измерений

71 По материалам компании NXP  
Встраиваемые межплатформенные процессоры –

новый класс удобных в использовании устройств  
с высокой производительностью

## СВЧ

78 Кирилл Сучилин  
Полосовой фильтр третьего порядка на  
композитных право- и левосторонних линиях  
передачи

## ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

81 Анатолий Орлов  
Разветвитель мощности 1:8

84 Алексей Чистяков  
Полимерные конденсаторы

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

87 Вячеслав Варенцов  
Приемники радиочастотных сигналов

## СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

90 Новинки месяца. Редакционный обзор

94 Прецизионный изолированный операционный  
усилитель ISO224 с дифференциальным выходом  
от Texas Instruments

95 Контроллер обратного преобразователя  
MPX2001 Monolithic Power Systems

## 96 НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ