

## РЫНОК

6 Дмитрий Боднарь

Нужно ли создавать российскую кремниевую мини-фабрику?

## ТОПОЛОГИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

10 Сергей Краснов

Проектирование многослойных печатных плат.  
Часть 2

## ИСПЫТАНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ

14 Алексей Иванов, Питер ван ден Эйнден

Зачем тестировать?

## СЕТИ И ИНТЕРФЕЙСЫ

17 Игорь Зайцев

USB 3.1 – реализация USB Type-C

## БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

20 Брюс Хемп и Санни Сяо

Квадратурный модулятор с малым потреблением для систем цифровой связи

26 Кевин Чен, Мингьян Ванг

IEEE 802.11ah: субгигагерцовая технология для дальней связи и интернета вещей (IoT)

## РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

30 Людмила Чуйкова

Сравнительный анализ шкафов сухого хранения

34 Андрей Кожевников

Стандарты для изоляторов и их сертификация

## ИСТОЧНИКИ И МОДУЛИ ПИТАНИЯ

38 Том Спорер

Следующее поколение цифровых устройств для управления питанием  
Микрочип

42 Владимир Рыжов

Некоторые способы получения отрицательного напряжения

## АНАЛОГОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

46 Сергей Владимиров

Операционные усилители ослабляют помехи в ближнем поле

50 Гордон Ли

Минимизация ошибок измерения в цепях с резисторными датчиками температуры

## ДИСКРЕТНЫЕ СИЛОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

52 Николай Лемешко, Павел Струнин

Оценка быстродействия полупроводниковых элементов с помощью осциллографов серии R&S RTO

58 Александр Григорьев

Гибридный силовой ключ на основе приборов из кремния и карбида кремния

## МИКРОКОНТРОЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ

62 Сергей Шумилин

Разработка специализированного микроконтроллера для капсульной эндоскопии

## ПЛИС И СБИС

66 Дмитрий Косоруков

СБИС на базе ядра NMC3 для программного приемника навигационных сигналов

72 Рон Уилсон

Способы интеграции системы-на-кристаллах

76 Пол Диллиен

Что понимать под надежностью ПЛИС и СМК?

## СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ

78 Сергей Антонович, Валерий Милых

Windows 10 IoT: средства разработки

## ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

81 Алексей Чистяков

Конденсаторы для источников питания и преобразователей

87 Эдуард Фоченков

Нанокристаллические материалы для аудиотехники

## СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

96 Новинки месяца. Редакционный обзор

102 **НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ**