

содержание ЭК

# № 1 1 / 2019

## РЫНОК

- 6 Илья Лебедев  
Изучение спроса на продажи, или способ  
выживания на компонентном рынке
- 8 Новая реальность «Скэнтти»

## РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

- 12 Иштван Новак  
Потери сигнала из-за отражений на  
неоднородностях в линии передачи

## ТОПОЛОГИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

- 16 Юрий Сенякин  
Зависимость вносимых потерь от гальванического  
покрытия и структуры линии передачи

## БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- 23 Михаил Абдрашитов  
Антенна из метаматериала для WiMAX и WLAN

## СЕТИ И ИНТЕРФЕЙСЫ

- 26 Андрей Чистохвалов  
Приемники оптоволоконных линий передачи  
семейств HFBR-24XX и HFBR-25XX компании  
Broadcom

- 30 Джейсон Толлефсон  
Оптимальный выбор беспроводной сети

- 32 Георгий Брызгалов  
Применение LoRaWAN в интернете вещей

- 35 Дмитрий Романов  
Развертывание интернета вещей:  
выбор стандарта и размера сети

- 40 Павел Константинов  
Использование платформ с Bluetooth 5.1 -  
для отслеживания объектов внутри помещения

## ИСТОЧНИКИ И МОДУЛИ ПИТАНИЯ

46 Анил Теликепалли, Наззарено Розетти, Симо Радович  
Понижающие преобразователи для систем  
отслеживания ресурсов

50 Д.К. Сингх, Давид Жан  
Повышение эффективности системы батарейного  
резервирования с помощью понижающе-  
повышающего контроллера

54 Сергей Круглов  
Питаемся правильно. Обзор источников питания  
компания Rohde & Schwarz

## ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА И ПРИБОРЫ

58 Виктор Макаров  
Свежая кровь. Необходимость обновления парка  
измерительного оборудования на примере  
характериографов

## АНАЛОГОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

63 Ярослав Шутов  
Составные усилители с высокой нагрузочной  
способностью и высокой точностью

## ГЕНЕРАТОРЫ, ТАЙМЕРЫ И СИНТЕЗАТОРЫ СИГНАЛОВ

68 Тим Галла  
Выбор генератора с фазовой автоподстройкой  
частоты

## МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ

71 Евгений Говоров  
Микроконтроллеры i.MX 7ULP  
от NXP Semiconductors

## ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

76 Игорь Колобов  
Защита от перенапряжений

80 Марк Лапс  
Технологии многослойных керамических  
конденсаторов для систем с высокой плотностью  
мощности

## СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

83 Новинки месяца. Редакционный обзор

89 Прецизионный термостатированный  
маломощный кварцевый генератор ГК 359-TC

90 Александр Кораблев  
Гальванические развязки компании Analog Devices

## 94 НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ