

содержание ЭК

№ 10/2015

РЫНОК

6 Алексей Черкасов
По всем фронтам силовой электроники

БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

10 Игорь Пронин
Стандарты беспроводной связи для интернета вещей

12 Иван Краснов
Обзор недорогих радиопередатчиков малого размера

ИСПЫТАНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ

17 Дженни Гросслайт
Функциональное тестирование и сертификация систем памяти DDR4 и LPDDR4

22 Квалигенетика полупроводниковой ЭКБ: фантастика или необходимость?

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

26 Антон Лесничин
Контроль над работой мобильных объектов

РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

30 Александр Шалумов, Илья Урюпин
Моделирование радиоэлектронной аппаратуры с использованием АСКМ «Прогресс-АСОНИКА»

ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

33 Ацуси Кавасима
Оправдают ли суперконденсаторы свое броское название?

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

38 Игорь Смолянинов
Выбор источника опорного напряжения

42 Сергей Миронов
Модульные DC/DC-преобразователи от PEAK: параметры выше, стоимость ниже

СЕТИ И ИНТЕРФЕЙСЫ

46 Андрей Гончаренко
Гальваническая развязка сигнальных и силовых цепей от Silicon Labs

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**; редакторская 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, 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, 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, www.radioel.ru. ЭЛКОМ (Ижевск): г. Ижевск, ул. Ленина, 38, офис 16, тел./факс: (3412) 78-27-52, e-mail: office@elcom.udmlink.ru, 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, 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, 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 01.10.2015 г.

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

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

Нановольтметр по цене микровольтметра

7 1/2-разрядный мультиметр Keysight 34420A

Основные особенности:

- Чувствительность 100 пВ / 100 нОм
- Уровень шума 1,3 нВ (скз) / 8 нВ (размах)
- Встроенное двухканальное программируемое сканирующее устройство с низким уровнем шума
- Прямые измерения температуры с помощью эталонных платиновых резистивных термометров (SPRT), резистивных датчиков температуры (RTD), терморезисторов и термопар

Основные характеристики:

Точность измерения напряжения постоянного тока: 0,0030%
 Скорость измерения напряжения постоянного тока: 250 изм./с
 Типы измерений: напряжение постоянного тока, сопротивление по 2-х и 4-х проводной схеме, температура
 Интерфейсы: GPIB, RS-232



«ЭрисКом» - официальный дистрибьютор
 Keysight Technologies в России.

Тел./Факс: +7 (499) 218-2353
www.eriscom.ru / info@eriscom.ru

РЕКЛАМА

50 Илеана Кеджис
Новейшие решения для человеко-машинного интерфейса

АЦП И ЦАП

52 Дерек Редмэйн
Использование блока частотной развязки на входе быстродействующего АЦП

ДИСКРЕТНЫЕ СИЛОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

56 Александр Хабаров
Поведение SiC-каскадов компании USC при переключении

62 Санджай Хаванур
Выбор максимально допустимых напряжений для силовых MOSFET

65 Сергей Владимиров
Преимущества технологии Superjunction для построения силовых MOSFET

70 Томас Барбьери
Выбор карбидкремниевых диодов Шоттки

74 Марчелло Шупбак, Эдгар Адджерби
Новая технология SiC MOSFET и новые возможности

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ

80 Майк Гомез
Использование генератора комплементарных импульсов

84 Станислав Гусев, Сергей Шумилин, Юрий Калачев
Специализированный микроконтроллер АО «ПКК Миландр» для реализации алгоритмов управления электроприводами

СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

88 Монитор тока от Texas Instruments

90 Конденсаторы от Jianghai

94 Новинка Dunkermotoren: двигатель BG95 1100 Вт!

98 **НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ**

contents # 10/2015

ELECTRONIC COMPONENTS #10 2015

MARKET

6 Alexey Cherkasov
Across All Frontlines of Power Electronics

WIRELESS

10 Igor Pronin
Wireless Standards for IoT

12 Ivan Krasnov
Review of Low-cost Compact Transmitters

TESTING

17 Jennie Grosslight
Functional Testing and Validation for DDR4 and LPDDR4

22 Qualigenetics of Semiconductors:
Fantasy or Necessity?

ENGINEERING

26 Anton Lesnichin
Control over Mobile Objects

DESIGN AND DEVELOPMENT

30 Alexander Shalumov and Ilya Uryupin
Modelling Electronics with Automation System of Complex Simulation «Progress-ASONICA»

PASSIVE

33 Atsushi Kawashima
Super by Name, Super by Nature

POWER SUPPLIES

38 Igor Smolyaninov
Selecting Reference Supply Source

42 Sergey Mironov
Modular DC/DC Converters from PEAK

NETWORKS AND INTERFACES

46 Andrey Goncharenko
Galvanic Isolation of Signal and Power Circuits from Silicon Labs

50 Ileana Keges
The Latest HMI Solutions from 1D to 3D

ADC AND DAC

52 Derek Redmayne
Differential Diplexer Drives Sampling ADCs

DISCRETE POWER

56 Alexander Khabarov
Behavior of Switching SiC Cascodes from USC

62 Sanjay Havanur
Demystifying Power MOSFET Voltage Ratings

65 Sergey Vladimirov
Power MOSFET Basics Understanding Superjunction Technology

70 Thomas Barbieri
Understanding Evolution of SiC Schottkys Is Key to Device Selection

74 Marcelo Schupbach and Edgar Ayerbe
Advances in SiC MOSFET Technology Drive down Cost of High-Bay and Outdoor Lighting Fixtures

MCU AND MPU

80 Mike Gomez
Using a Complementary Waveform Generator

84 Stanislav Gusev, Sergey Shumilin and Yury Kalachev
Dedicated MCU from PKK Milandr for Implementing Electric Drive Control Algorithms

REFERENCE PAGES

88 **Current Sense Monitor from Texas Instruments**

90 **New 1100-W Motor from Dunkermotoren**

94 **Capacitors from Jianghai**

98 **NEW COMPONENTS IN THE RUSSIAN MARKET**