

содержание ЭК №9/2016

БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6 Виктор Алексеев

Выбор технологии беспроводной связи для интернета вещей. Часть 2

РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

14 Николай Василенков, Алексей Максимов

Металлокерамические корпуса АО «ТЕСТПРИБОР» с радиационно-защитными экранами

ИСТОЧНИКИ И МОДУЛИ ПИТАНИЯ

17 Роман Кобзев

Переходные процессы в DC/DC-преобразователях с различными режимами управления

22 Александр Гончаров

Матричные системы электропитания от AEPS-GROUP на российском рынке – продолжение следует. Часть 3

СЕТИ И ИНТЕРФЕЙСЫ

24 Виктор Алексеев

Базовые протоколы промышленного стандарта Ethernet Часть 2. Протокол EtherCAT

30 Эндрю Роджерс

Переход на спецификацию USB Type C

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА И ПРИБОРЫ

32 Николай Лемешко, Кирилл Румянцев, Антон Тимонович

Современный подход к анализу импульсных сигналов, с помощью анализатора спектра R&S®FSW

40 Никита Болдырев

Держи полосу шире

44 Дэниел Богданофф

Просто и понятно о джиттере

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, 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 295. 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 08.09.2016 г.

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

Отпечатано в типографии ООО «МЕДИАКОЛОР»

105187, г. Москва, ул. Вольная, 28

Графитовые листы EYG

Инновационный материал для теплоотвода

- В 7 раз эффективней радиаторов
- Тонкий гибкий материал
- Для компонентов любой формы
- Модели с клейким слоем и защитной пленкой

Panasonic

ПЛАТАН

www.platan.ru

Офисы в Москве: м. Молодежная, ул. Ивана Франко, 40, стр. 2, (495) 97 000 99, info@platan.ru;
 м. Электровзводская, ул. Б. Семеновская, 40, стр. 26, БЦ Агат, (495) 744 70 70, platan@platan.ru
 Офис в Санкт-Петербурге: ул. Зверинская, 44, (812) 232 88 36, baltika@platan.spb.ru

РЕКЛАМА

АЦП и ЦАП

48 Дэниел Фэйг
Новые высокоскоростные ЦАП
 для программно-определяемой радиосвязи

52 Владимир Деревятников
Дискретизация радиочастотных сигналов

ДАТЧИКИ

56 Андрей Пересадин
Практические вопросы применения датчиков

АНАЛОГОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

61 Сергей Ведерников
Новая архитектура радиационно-стойких
 инструментальных операционных усилителей

ДИСКРЕТНЫЕ СИЛОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

64 Вольфганг Франк, Чиньшень Сонг
Технология КНИ для защиты от отрицательного
 напряжения

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ

70 Евгений Караваев
Система-на-кристалле 66AK2G02

ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

76 Александр Артемьев
Ограничение напряжения всплесков
 от импульсов помех

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

79 Сергей Трезубцев
Синтезаторы с ФАПЧ

СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

82 Новинки месяца

87 Твердотельные накопители SATA 3Gbps Half Slim
 серии SHG2A

88 Твердотельные накопители SATA 3Gbps Half Slim
 серии SHG4A

92 **НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ**
НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

contents #9/2016

ELECTRONIC COMPONENTS #9 2016

WIRELESS

6 Victor Alexeyev
Selecting Wireless Technology for IoT. Part 2

DESIGN AND DEVELOPMENT

14 Nikolay Vasilenkov and Alexey Maximov
TESTPRIBOR Offers Metal-and-ceramic Cases with Radiation Protective Shields

POWER SUPPLIES

17 Roman Kobzev
Transient Processes in DC/DC Converters with Different Control Modes

22 Alexander Goncharov
Matrix Energy Supplies from AEPS-group in the Russian Market – Continued. Part 3

NETWORKS AND INTERFACES

24 Victor Alexeyev
Basic Protocols of Industrial Ethernet. Part 2. EtherCAT Protocol

30 Andrew Rogers
Moving to USB Type C

INSTRUMENTATION

32 Nikolay Lemeshko, Kirill Rumyantsev and Anton Timonovich
A Modern Approach to Evaluating Impulse Signals with R&S®FSW Analyzer

40 Nikita Boldyrev
Keep Your Bandwidth Wider

44 Daniel Bogdanoff
Jitter Simplified

ADC AND DAC

48 Daniel Fague
New RF DAC Broadens Software-Defined Radio Horizon

52 Vladimir Derevyatnikov
RF Sampling

SENSORS

56 Andrey Peresadin
Signal Conditioners Compensate for Temperature Sensor Drift

ANALOG

61 Sergey Vedernikov
New Architecture of Radiation-hardened Instrumentation Operating Amplifiers

DISCRETE POWER

64 Wolfgang Frank and Jinsheng Song
SOI Technology Provides Robustness against Parasitic Elements Injecting Negative Voltages

MCU AND MPU

70 Eugene Karavaev
System-on-Chip 66AK2G02

PASSIVE

76 Alexander Artem'ev
Limiting Voltage Spikes from Impulse Noise

THEORY AND PRACTICE

79 Sergey Trezubtsev
PLL Synthesizers

REFERENCE PAGES

82 **Newly-Designed Products. Monthly Editorial Review**

87 **Half Slim SSD with Serial ATA 3 Gbps SHG2A Series**

88 **3Gbps Half Slim SHG4A Series**

92 **NEW COMPONENTS IN THE RUSSIAN MARKET**