

# содержание ЭК

# №2/2017

## ТОПОЛОГИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

6 Сергей Краснов  
Трассировка дифференциальных и синфазных сигналов в линиях передачи

## РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

10 Дэн Хармон  
Измерение фазных токов электропривода

## БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

12 Игорь Соломатин  
Передача видеосигналов высокой четкости с помощью SDR-систем

## ИСТОЧНИКИ И МОДУЛИ ПИТАНИЯ

18 Александр Гончаров  
Матричные системы электропитания от AEPS-GROUP на российском рынке – продолжение следует. Часть 5

22 Павел Конышев

Применение новых драйверов затворов в источниках питания

## СЕТИ И ИНТЕРФЕЙСЫ

27 Виктор Баланов

Стандартизованный датчиковый интерфейс MIPI I3C

## АЦП И ЦАП

32 Михаил Смирнов

Влияние рассогласованного импеданса на входе синхронизации в ВЧ АЦП

36 Мэйсил Паччигар, Алан Уолш

АЦП последовательного приближения следующего поколения для прецизионных систем сбора 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, 61; **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 295. **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 9.02.2017 г.

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

Отпечатано в типографии ООО «МЕДИАКОЛОР»

105187, г. Москва, ул. Вольная, 28

www.jtagtechnologies.ru

**JTAG**  
TECHNOLOGIES®

Любое количество TAP-портов (JTAG-портов)  
Любое количество цифровых IO-каналов  
Любое количество аналоговых IO-каналов



Сконфигурируйте свою  
собственную систему  
периферийного  
сканирования  
без ограничений  
с новыми модульными  
контроллерами  
JT 57xx/RMI

Представительство JTAG Technologies в России  
Телефон: (812) 313-9159  
E-mail: russia@jtag.com

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

РЕКЛАМА

## АНАЛОГОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

42 Олег Антонов

**Варианты схем для измерения высоких напряжений**

## ДАТЧИКИ

46 Алекс Латэм, Вейд Бассинг

**Измерение линейного положения с помощью ИС датчиков углового положения**

## ДИСКРЕТНЫЕ СИЛОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

50 Д. Уэрбер, Т. Хангер, М. Уиссен, Т. Шютц и др.

**Trench-IGBT модули с обратной проводимостью**

## МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ

56 Андрей Чистохвалов

**Процессор смешанных сигналов ADSP-CM40x от Analog Devices**

62 Стан Д'Суза

**Контроллеры последовательности включения и выключения питания**

66 Евгений Говоров

**Микроконтроллеры семейства LPC5410x от NXP**

## СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ

71 Георгий Шаманов

**Особенности ведения базы ЭРИ в САПР электроники Delta Design**

## ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

76 Майк Рессо

**Традиционные разъемы и способы их применения в промышленности совершенствуются**

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

81 Владимир Кондратьев

**Как обеспечить требуемый динамический диапазон**

## СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

85 Новинки месяца. Редакционный обзор

89 Двухканальный изолированный драйвер затвора UCC21520 от TI

90 Контроллер флэш-памяти NAND серии GBDriver RA9 для промышленных систем

94 **НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ**

# contents #2/2017

## ELECTRONIC COMPONENTS #2 2017

### PCB LAYOUT

6 Sergey Krasnov  
**Differential Pair Routing**

### DESIGN AND DEVELOPMENT

10 Dan Harmon  
**Overcome the Challenges of In-line Phase Motor Current Measurement**

### WIRELESS

12 Igor Solomatin  
**High Definition, Low Delay, SDR-Based Video Transmission in UAV Applications**

### POWER SUPPLIES

18 Alexander Goncharov  
**Matrix Energy Supplies from AEPS-group in the Russian Market – Continued. Part 5**

22 Pavel Konyshhev  
**Gate Drivers Help Power-System Designers Meet Requirements**

### NETWORKS AND INTERFACES

27 Victor Balanov  
**Introduction to the MIPI I3C Standardized Sensor Interface**

### ADC AND DAC

32 Maithil Pachchigar and Alan Walsh  
**Next-Generation SAR ADC Addresses Pain Points of Precision Data Acquisition Signal Chain Design**

36 Mikhail Smirnov  
**How Unmatched Impedance at the Clock Input of an RF ADC Affects SNR and Jitter**

### ANALOG

42 Oleg Antonov  
**Circuits for Measuring High Voltage**

### SENSORS

46 Alex Latham and Wade Bussing  
**Slide-By Linear Position Sensing Using Angle Sensor ICs**

### DISCRETE POWER

50 D. Werber, T. Hunger, M. Wissen, T. Schutze, M. Lassmann, B. Stemmer  
**On Reverse-conducting Trench-IGBT Modules**

### MCU AND MPU

56 Andrey Chistokhvalov  
**ADSP-CM40x Mixed-Signal Processor from Analog Devices**

62 Stan D'Souza  
**Powering up and down in Sequence**

66 Yevgeny Govorov  
**Microcontroller's Family LPC5410x from NXP**

### DEVELOPMENT TOOLS

71 George Shamanov  
**Delta Design Electronic CAD for Keeping Electronic Component's Data Base**

### PASSIVE

76 Mike Resso  
**Traditional Connectors and Their Application throughout the Industry are Changing for the Better**

### THEORY AND PRACTICE

81 Vladimir Kondrat'ev  
**Understanding Dynamic Range**

### REFERENCE PAGES

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

89 **Two-Channel Isolated Gate Driver UCC21520 от TI**

90 **Flash Memory Controller: Development of the GBDriver RA9 Series of NAND**

94 **NEW COMPONENTS IN THE RUSSIAN MARKET**