

# Содержание

## Рынок

**Алина ЖИЛИНА**  
Taitronics-2018:  
фокус на IoT  
и искусственном интеллекте 6

**Юрий КУРОЧКИН**  
«Живая электроника  
России — 2018» 10

**Сергей КОМАРОВ,  
Алексей ИВАНОВ**  
Итоги  
2-й Всероссийской  
конференции  
пользователей систем  
периферийного сканирования 16

**Юрий КУРОЧКИН**  
Новые приборы  
Rohde & Schwarz  
доступны в России 20

**Юрий КУРОЧКИН,  
Сергей ВЕРЕТЕННИКОВ**  
Комплексные решения  
для создателей робототехники 22

## На правах рекламы

Комплементарные  
биполярные транзисторы  
категории качества «ВП»  
2Т544А9-В9, 2Т545А9-В9 26

## Компоненты

**Брюс ХАУГ (Bruce HAUG)**  
**Перевод и дополнения:  
Владимир РЕНТЮК**  
Как вполтину уменьшить размеры  
DC/DC-преобразователя  
промежуточной шины 28

**Владимир РЕНТЮК**  
Организация питания  
в «Интернете вещей»:  
проблемы и их решения  
от компании RECOM 34

**Владимир РЕНТЮК,  
Василий ИЛЬИН**  
Refulator LT6658:  
прецизионный источник  
опорного напряжения  
и стабилизатор в одном решении 39

**Илья ТАРАСОВ**  
Архитектура  
адаптивной платформы  
ускорения вычислений Xilinx Versal 48

**Валерий СОЛОВЬЕВ**  
Логическое проектирование  
встраиваемых систем на FPGA.  
Часть 2. Преобразователи кодов  
(шифраторы и дешифраторы) 55

**Валерий ЗОТОВ**  
Разработка узлов синхронизации  
цифровых устройств и встраиваемых  
микропроцессорных систем,  
реализуемых на базе ПЛИС  
фирмы Xilinx семейств  
UltraScale и UltraScale+. Часть 1 69

**Андрей САМОДЕЛОВ**  
Изюминки современных  
микроконтроллеров.  
Часть 4. Таймер с конечным  
автоматом SCTimer/PWM  
микроконтроллеров LPC84x 80

**Дмитрий КОЛЕСНИКОВ,  
Павел КОНДРАТОВИЧ,  
Евгений СУХОТЕРИН,  
Александр ОДНОЛЬКО**  
Перспективы развития АЦП  
с повышенной стойкостью  
к специальным факторам 92

### Главный редактор

Павел Правосудов | pavel@fsmedia.ru

### Заместитель главного редактора

Ольга Дорожкина (Зайцева) | olga\_z@fsmedia.ru

### Выпускающий редактор

Алина Жилина | alina.zhilina@fsmedia.ru

### Редактор

Наталья Новикова | Natalia.Novikova@fsmedia.ru

### Редакционная коллегия

Александр Фрунзе,  
Иосиф Каршенбойм,  
Светлана Муромцева,  
Виктор Лиференко, д. т. н., профессор  
Владимир Махов, д. т. н.

### Дизайн и верстка

Ольга Ворченко | olga@fsmedia.ru

### Отдел рекламы

Ирина Миленина | irina@fsmedia.ru

### Отдел подписки

Наталья Виноградова | podpiska@fsmedia.ru

### Москва

ул. Южнопортовая, д. 7, строение Д, этаж 2  
Тел./факс: (495) 987-3720

### Санкт-Петербург

197101, Петроградская наб., д. 34, лит. Б  
Тел. (812) 438-1538  
Факс (812) 346-0665  
e-mail: compitech@fsmedia.ru, web: www.kit-e.ru

### Республика Беларусь

«ПремьерЭлектрик»  
Минск, ул. Маяковского, 115, 7-й этаж  
Тел./факс: (10\*37517) 297-3350, 297-3362  
e-mail: mruom@premier-electric.com

### Отдел распространения

Санкт-Петербург:  
Виктор Золотарев | victor.zolotarev@fsmedia.ru

### Подписные индексы

Каталог агентства «Роспечать»	80743
Каталог «Почта России»	
полугодие	60194
год	60195

Подписано в печать 06.11.18  
Тираж 6000 экз.  
Свободная цена

Журнал «Компоненты и технологии» зарегистрирован  
Министерством Российской Федерации по делам печати,  
телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.  
Свидетельство о регистрации ПИ № ТУ 78-00653  
от 22 июля 2010 года.

### Учредитель

ООО «Издательство Файнстрит»

### Адрес редакции

121351, Москва, ул. Ивана Франко, д. 40, к. 1, стр. 2  
Издатель ООО «Издательство Файнстрит»  
197101, СПб, Петроградская наб., д. 34, лит. Б

Отпечатано в типографии «Премиум Пресс»  
197374, Санкт-Петербург, ул. Оптиков, 4.

Редакция не несет ответственности за информацию,  
приведенную в рекламных материалах.  
Полное или частичное воспроизведение материалов  
допускается с разрешения  
ООО «Медиа Кит».

Журнал включен в Российский индекс  
научного цитирования (РИНЦ).  
На сайте Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU  
(www.elibrary.ru) доступны полные тексты статей.  
Статьи из номеров журнала текущего года  
предоставляются на платной основе.

## Содержание

### Editor-in-chief

Pavel Pravosudov | pavel@fsmedia.ru

### Deputy of editor-in-chief

Olga Dorozhkina (Zaytseva) | olga\_z@fsmedia.ru

### Managing editor

Alina Zhilina | alina.zhilina@fsmedia.ru

### Editor

Natalia Novikova | Natalia.Novikova@fsmedia.ru

### Editorial staff

Alexander Frunze  
Svetlana Muromtseva  
Victor Liferenko  
Joseph Karshenbojm  
Vladimir Mahov

### Design and layout

Olga Vorchenko | olga@fsmedia.ru

### Advertising department

Irina Milenina | irina@fsmedia.ru

### Subscription department

Natalia Vinogradova | podpiska@fsmedia.ru

### Moscow

7, building D, floor 2, Yuzhnoportovy str.,  
Moscow, Russia  
Tel. +7 (495) 987-3720

### St. Petersburg

b. 34 "B", Petrogradskaya Emb.,  
St. Petersburg,  
197 101, Russia  
Tel. (812) 438-1538  
Fax (812) 346-0665  
e-mail: compitech@fsmedia.ru  
web: www.kit-e.ru

### Belarus Republic

Minsk, Premier Electric  
Tel./fax: (10\*37517) 297-3350,  
297-3362  
e-mail: murom@premier-electric.com

### Circulation department

St. Petersburg:  
Victor Zolotarev | victor.zolotarev@fsmedia.ru

### Subscription index for Components & Technologies

Rospetchat Agency catalogue  
subscription index 80743

### KSS agency

Tel. in Kiev: 044-270-6220, 270-6222  
subscription index 10358

### Проектирование

#### Александр МИНГАЗИН

Вариация  
исходных параметров  
в задаче анализа БИХ-фильтров 95

#### Дэвид ФОРДЕ (David FORDE)

*Перевод: Михаил РУССКИХ*  
Организация защиты  
аналоговых входов  
на системном уровне  
в соответствии  
со стандартами IEC 105

#### Елизавета ФРОЛОВА

Синтезируемая модель  
32-разрядного  
контроллера DMA  
с функцией расчета  
контрольных сумм CRC.  
Часть 1 110

#### Уорд БРАУН (Ward BROWN)

*Перевод:*  
Владимир РЕПТЮК,  
Алексей РЕВЕНКО  
Как реализовать  
автоматическое управление  
направлением передачи данных  
для интерфейсов RS-485 118

#### Сергей КУРАПОВ,

Максим ДАВИДОВСКИЙ  
Рисунок графа СЭП.  
Топологический  
и геометрический аспекты 124

### Технологии

#### Алексей ШИГАНОВ

Новые универсальные вольтметры  
серии GDM-7906X 6½ разряда 129

#### Дмитрий КАПЛУН,

Александр СИНИЦА,  
Денис ЯЦЕВИЧ,  
Денис БУТУСОВ,  
Екатерина КОПЕЦ,  
Николай КОБЫЗЕВ,  
Денис ГНЕЗДИЛОВ,  
Георгий ЕФИМЕНКО,  
Александр ВОЗНЕСЕНСКИЙ  
Осциллограф RTM3004:  
несколько приборов в одном 132

### История

#### Виктор АЛЕКСЕЕВ

Бракованные транзисторы  
и революция в мире поп-музыки 138