

**Главный редактор**

Павел Правосудов | pavel@fsmedia.ru

**Заместитель главного редактора**

Ольга Зайцева | olga\_z@fsmedia.ru

**Выпускающий редактор**

Ксения Притчина | ksenia.pritchina@fsmedia.ru

**Редактор**Елена Якименко | elena.yakimenko@fsmedia.ru  
Наталья Новикова | Natalia.Novikova@fsmedia.ru**Редакционная коллегия**Александр Фрунзе, Иосиф Каршенбойм  
Светлана Муромцева, Виктор Лиференко**Дизайн и верстка**

Ольга Ворченко | olga@fsmedia.ru

**Отдел рекламы**

Ирина Миленина | irina@fsmedia.ru

**Отдел подписки**

Наталья Виноградова | podpiska@fsmedia.ru

**Москва**105 120, Нижняя Сыромятническая ул.,  
д. 10, стр. 4, офис 218  
Тел./факс: (495) 987-3720**Санкт-Петербург**197 101, 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: mуром@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 |
| Агентство KSS                           | 10358 |
| (тел. в Киеве (044) 270-6220, 270-6222) |       |

Подписано в печать 22.08.14

Тираж 6000 экз.  
Свободная ценаЖурнал «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**  
ООО «Акцент Групп»  
194044, Россия, Санкт-Петербург,  
Б. Сампсониевский пр., д. 60 лит. И.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

### Рынок

**Андрей НЕБОГИН**

«Все флаги в гости...»

6

### Компоненты

**Татьяна КОЛЕСНИКОВА**Танталовые  
чип-конденсаторы  
для поверхностного монтажа  
фирмы Kemet

10

**Ксения ВАСИЛЬЕВА**Высоконадежные  
подстроечные конденсаторы  
Temex-Ceramics

18

**Валерий ЕФРЕМОВ**Компонентная база для АФАР:  
высокочастотные соединители

22

**Юрий ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ**Помехозащитные  
фильтры Tusonix

26

**Светлана СЫСОЕВА**Датчики  
температуры и влажности  
Honeywell —  
выбор для системной интеграции

33

Импортозамещающие  
биполярные транзисторы  
производства ОАО «ИНТЕГРАЛ» —  
управляющей компании  
холдинга «ИНТЕГРАЛ»

40

**Пинкеш САЧДЕВ****(Pinkesh SACHDEV)**  
Программное управление  
аппаратной частью  
системы питания

44

**Павел ЛЕОНОВ,  
Павел ПАСТУХОВ**Радиационно-стойкое  
статическое ОЗУ — 1645PY5Y  
от компании «Миландр»

48

**Иосиф КАРШЕНБОЙМ**Микросхемы ПЛИС Speedster2i  
от Achronix: самые быстрые  
и самые большие. Часть 1

54

**Валерий ЗОТОВ**Проектирование встраиваемых  
микропроцессорных систем  
на базе расширяемых процессорных  
платформ семейства Zynq-7000 AP SoC  
в САПР Xilinx ISE Design Suite

65

**Ксения КОНДРАШОВА**Оптимизация  
энергопотребления устройств  
на базе микроконтроллеров  
EFM32 Wonder Gecko  
с ядром Cortex-M4F

76

**Дэвид ЭНДИН (David ANDEEN)**Защита  
интеллектуальных счетчиков  
на всем протяжении  
жизненного цикла

82

### Силовая электроника

**Геннадий ГРОМОВ**Объемные или тонкопленочные  
термоэлектрические модули

87

**Александр ФАЙЕЛ (Alexander FIEL),  
Томас ВУ (Thomas WU)**Механизмы отказов MOSFET  
в мостовых импульсных источниках  
питания с переключениями  
при нулевом напряжении (ZVS)

95

**Editor-in-chief**

Pavel Pravosudov | pavel@fsmedia.ru

**Deputy of editor-in-chief**

Olga Zaytseva | olga\_z@fsmedia.ru

**Managing editor**

Ksenia Pritchina | ksenia.pritchina@fsmedia.ru

**Editor**

Elena Yakimenko | elena.yakimenko@fsmedia.ru

Natalia Novikova | Natalia.Novikova@fsmedia.ru

**Editorial staff**

Alexander Frunze

Svetlana Muromtseva

Victor Liferenko

Joseph Karshenbojm

**Design and layout**

Olga Vorchenko | olga@fsmedia.ru

**Advertising department**

Irina Milenina | irina@fsmedia.ru

**Subscription department**

Natalia Vinogradova | podpiska@fsmedia.ru

**Moscow**

10, b. 4, of. 218,  
Nijnaya Syromyatnicheskaya str.,  
Moscow,  
105120, Russia  
Tel. +7 (495) 987-3720

**St. Petersburg**

b. 34 "B", Petrogradskaya Emb.,  
St. Petersburg,  
197101, 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

# Содержание

## Встраиваемые системы

### Анна СЕРГЕЕВА

Применение  
реинжиниринга  
при проектировании  
встраиваемых систем 101

## Проектирование

### Виктор САФРОНОВ

Способ  
выделения пачек  
прямоугольных импульсов  
из их непрерывной  
последовательности  
произвольным асинхронным  
строб-сигналом 109

### Владимир РЕНТЮК

Проектирование фильтров  
в FilterPro  
от Texas Instruments 115

### Морис О'БРАЙЕН

(Maurice O'BRIEN)  
**Перевод: Михаил ВЬЮГИН**  
Проектирование  
надежных изолированных  
интерфейсов I<sup>2</sup>C/PMBus 121

### Татьяна КОЛЕСНИКОВА

Разработка схемы  
электрической  
принципиальной  
в программной среде  
NI Circuit Design Suite —  
Multisim 12.0. Часть 1 128

### Анатолий СЕРГЕЕВ

Автоматизированное  
создание документации  
на печатные платы  
в новой программе  
OrCAD Documentation Editor 136

### Владимир ДЬЯКОНОВ

Система компьютерной  
алгебры Mathematica 9:  
новые возможности 142

## Новые технологии

**Алекс ЛИДОУ (Alex LIDOW),  
Йохан СТРИДОМ (Johan STRYDOM),  
Дэвид РЕЙШ (David REUCH)**  
**Перевод: Святослав ЮРЬЕВ**

Технология GaN  
быстро завоевывает новые рынки 155

## Технологии

### Владимир РЕНТЮК

Низкочастотный генератор шума 160

### Стефани МИЧЕЛ (Stephanie MICHEL)

Детектирование  
комплексно модулированных  
оптических сигналов 164

### Владимир ДЬЯКОНОВ

Восьмиканальные  
осциллографы  
высокой четкости  
Teledyne LeCroy HDO8000  
для электроэнергетики 169