

**Главный редактор**

Павел Правосудов | pavel@fsmedia.ru

**Заместитель главного редактора**

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

**Выпускающий редактор**

Марина Короткова | marina.korotkova@fsmedia.ru

**Редакторы**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: muron@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 24.06.16  
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** 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

### Микроконтроллеры

#### Джин ХУ (Jin HU)

Расширение возможностей с новыми  
периферийными устройствами  
на 8-разрядных микроконтроллерах

6

#### Александр САМАРИН

Мультипротокольный  
Ethernet-контроллер Renesas  
для промышленных сетей  
поколения Industry 4.0

10

#### Марк СЫРКИН,

#### Игорь СТЕПАНОВ,

#### Сергей СТУПНИКОВ,

#### Владимир СМЕРЕК,

#### Филипп МАКАРЕНКО

Интегрированная среда разработки  
CodeMaster++ [ARM]  
как средство расширения  
возможностей применения  
микроконтроллера K1921BK01T

16

### Компоненты

#### Владимир РЕНТЮК

Конденсаторы и суперконденсаторы:  
базовые принципы,  
применение и преимущества

20

#### Константин ВЕРХУЛЕВСКИЙ

Монолитные СВЧ-компоненты  
Microsemi Corporation  
для ответственных применений

26

#### Константин ГОРБАТОВ

О построении датчика движения  
большой дальности  
на основе 24-ГГц модуля K-LC6  
фирмы RFBeam

34

#### Александр КАЗАКЕВИЧ

Обзор продукции  
компании Abracon Corporation:  
МЭМС-генераторы

38

#### Конал УОТТЕРСОН

#### (Conal WATTERSON)

#### Перевод: Александр СИДОРОВ

Цифровые изоляторы iCoupler  
со встроенной технологией  
isoPower: простое решение  
для промышленных приложений

42

#### Джина ЛЕЙ (Gina LE),

#### Жан ЛИ (Jian LI)

#### Перевод: Владимир РЕНТЮК

Высокоэффективный 17 В/2 А  
синхронный монолитный  
понижающий стабилизатор напряжения  
в корпусе DFN 3×3 мм с ультранизким  
собственным потреблением

46

#### Усман ЧАУДРИ (Usman CHAUDHRY),

#### Шарль де ВРИЕ (Charles De VRIES),

#### Стивен КУМЕРЛЬ (Steven KUMMERL),

#### Чонг Хан ЛИМ (Chong Han LIM)

#### Перевод: Владимир РЕНТЮК

Мощные и миниатюрные

50

#### Стив БАТЛЕР (Steve BUTLER)

#### Перевод: Виктор АЛЕКСЕЕВ

Разработка систем питания  
в стандарте VME  
на базе серийных модулей VPT

54

#### Линейные

стабилизаторы напряжения

58

#### Андрей СТРОГОНОВ,

#### Павел ГОРОДКОВ

3D-технологии в ПЛИС  
типа ППВМ

60

**Editor-in-chief**

Pavel Pravosudov | pavel@fsmedia.ru

**Deputy of editor-in-chief**

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

**Managing editor**

Marina Korotkova | marina.korotkova@fsmedia.ru

**Editors**

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

**Валерий ЗОТОВ**

Проектирование цифровых устройств  
на базе ПЛИС фирмы Xilinx в САПР  
серии Vivado HLx Design Suite.  
Часть 1

66

**Алексей БОРОЗДИН**

Высоконадежные системы захвата  
и обработки данных  
на основе микросборок  
производства компании «Миландр»

76

**Георгий ПРОКОФЬЕВ,**

**Кирилл БОЛЬШАКОВ,**

**Вениамин СТАХИН**

Интегральный процессор положения  
для прецизионных систем управления  
перемещением подвижных узлов  
и механизмов

81

**Андрей САМОДЕЛОВ**

SmartFusion2 SoC FPGA:  
безопасность прежде всего!

88

### Проектирование

**Петр ПОЗДНЯКОВ**

Разработка приложений  
для SnK SmartFusion2 с использованием  
средств разработки LiberoSoC  
и SoftConsole. Часть 5.

Работа с датчиком по интерфейсу I<sup>2</sup>C

100

**Татьяна КОЛЕСНИКОВА**

Работа с виртуальными приборами  
LabView в программной среде  
Multisim 14.0. Часть 5

104

**Анил Кумар ПАНДИ**

**(Anil Kumar PANDEY)**

Решение проблем  
проектирования  
аэрокосмических систем  
с помощью САПР Keysight EEsof

114

**Виктор ЖДАНКИН**

Обеспечение оптимальных  
тепловых режимов  
гибридно-пленочных  
DC/DC-преобразователей

121

### Новые технологии

**Владимир РЕНТЮК**

Новый способ превращения  
электричества в свет  
при помощи графена

130

### Технологии

**Сергей ГОРНЫЙ,**

**Константин ЮДИН,**

**Владимир ЮРЕВИЧ**

Универсальная система  
лазерной обработки материалов  
электронной техники «МикроСЕТ»

132

**Владимир МАХОВ,**

**Виктор ЛИФЕРЕНКО,**

**Александр ЗАКУТАЕВ**

Методы частотно-временного  
анализа сигналов  
и их компьютерная реализация  
в LABVIEW

137