

**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

**Редакторы**Елена Якименко | elena.yakimenko@fsmedia.ru  
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**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: murom@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 16.02.17

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  
ООО «МЕДИАКОЛОР»  
105187, г. Москва, ул. Вольная, 28.

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

**Анна СЕРГЕЕВА,**  
**Сергей КРИВАНДИН**  
Новый сайт RS Components:  
новые возможности для инженеров 6

**Виктор АЛЕКСЕЕВ**  
Экспансия чипсетов  
производства КНР  
на мировой рынок  
электронных компонентов 11

### Компоненты

**Владимир ГЕВОРКЯН,**  
**Виктор КОЧЕМАСОВ,**  
**Алексей УСТИНОВ**  
Перестраиваемые  
по частоте СВЧ-фильтры  
на основе ферритовых материалов.  
Часть 1 16

**Анна СЕРГЕЕВА,**  
**Евгений ПОТЕМКИН**  
Индуктивные датчики Microsemi  
для ответственных применений 22

**Константин ВЕРХУЛЕВСКИЙ**  
Защитные TVS-устройства  
компании Semtech:  
разнообразие выбора 25

**Бакул ДАМЛЕ (Bakul DAMLE)**  
Контроллер уровня заряда  
батарей для всех 32

**Виктор ЖДАНКИН**  
Измерение и фильтрация  
помех на выходе  
DC/DC-преобразователей.  
Часть 2 37

**Владимир РЕНТЮК**  
Новейшие мощные промышленные  
DC/DC-преобразователи  
компании Murata 46

**Александр САМАРИН**  
Компоненты компании NXP  
для автомобильных сетей  
Ethernet BroadR-Reach 52

**Сергей ГОРЬКОВ**  
Простой способ резервирования  
канала Ethernet  
при помощи коммутаторов  
от Microchip 60

**Валерий ЗОТОВ**  
Проектирование  
цифровых устройств на базе ПЛИС  
фирмы Xilinx в САПР  
серии Vivado Hx Design Suite.  
Часть 9 65

**Андрей САМОДЕЛОВ**  
Доверенная загрузка ОС Linux  
для Hybrid VF6  
с использованием SnK SmartFusion2.  
Часть 3.  
Настройка аппаратной части.  
Изучение процесса  
доверенной загрузки 79

**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

**Editors**

Elena Yakimenko | elena.yakimenko@fsmedia.ru

Natalia Novikova | Natalia.Novikova@fsmedia.ru

**Editorial staff**

Alexander Frunze

Svetlana Muromtseva

Victor Liferenko

Joseph Karshenbojm

Vadimir Mahov

**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,

Nijnyaya Syromyatnicheskaya str.,

Moscow,

105 120, 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

## Содержание

### Проектирование

*Эдуард ПРИВЕР,**Сергей ХАНОВ,**Владимир БУГРОВ*Параметрический синтез  
квазиполиномиальных  
полосовых фильтров

92

*Сергей ЛЕХИН*

ифровой генератор

узкополосного

шумового сигнала

100

*Андрей СТРОГОНОВ,**Павел ГОРОДКОВ*Программные средства  
с открытым исходным кодом  
для проектирования  
цифровых устройств  
в базах БИС и ПЛИС

105

*Петр ПОЗДНЯКОВ*

Разработка приложений

для SnK SmartFusion2

с использованием

LiberO SoC и SoftConsole.

Часть 7.

Использование IP-ядра corePWM  
широко-импульсного модулятора  
в проектах пользователя

116

*Сергей КУРАПОВ,**Максим ДАВИДОВСКИЙ*Выделение плоского суграфа схемы  
электрической принципиальной.

Метод наискорейшего спуска

122

### Новые технологии

*Виктория АЛДОХИНА,**Сергей КУЛИКОВ,**Виктор ЛИФЕРЕНКО,**Даниил ЧЕСНОКОВ*Виртуальный прибор  
для исследования зависимости  
формы трассы полета ИСЗ  
от значений элементов орбиты

128

Электронные секундомеры  
«Интеграл С-01»

130

### Технологии

*Дженнифер СТАРК (Jennifer STARK)*

Осваиваем КВЧ-диапазон

132

*Александр ПАТШИН*Решение для тестирования РЛС  
на базе серийного  
измерительного оборудования

134