

**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: 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

Подписано в печать 14.06.19  
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

**Источники****и блоки питания****Владимир РЕНТЮК**

Обратноходовые преобразователи  
с обратной связью без оптопар:  
решение от ADI

7

**Дмитрий ЛЕШЕВ,  
Роман ЗОЛОТУХО**

Конфигурируемые решения  
компании Lattice Semiconductor  
для проектирования подсистем  
управления электропитанием

14

**Нейтан ЭНГЕР (Nathan ENGER)****Перевод:****Михаил РУССКИХ**

Организация  
оптимального питания FPGA:  
как его реализовать  
и почему это необходимо  
для эффективной работы FPGA.  
Часть 1

19

**Стив РОБЕРТС (Steve ROBERTS)****Перевод и дополнения:****Владимир РЕНТЮК**

Требования  
к DC/DC-преобразователям  
для медицинской аппаратуры  
с монтажом на печатную плату

28

**Илья БАНЩИК**

Онлайн ИБП с резервированием:  
QUINT4-UPS мощностью 1000 В·А  
от Phoenix Contact

32

**Рынок****Ольга БЛИНКОВА**

ИТМО и Keysight:  
сотрудничество мирового класса

36

Итоги работы VIII Всероссийской  
научно-технической конференции  
«Электромагнитная совместимость»

40

**Компоненты**

**Владимир ГЕВОРКЯН,  
Виктор КОЧЕМАСОВ**

Генераторы  
на СВЧ- и КВЧ-диодах.  
Часть 1. Состояние производства.  
Принципы построения

43

**Артемиий СКРЕБНЕВ**

Фильтры ЭМП ТЕКО  
для промышленного применения

52

Кремниевый эпитаксиально-планарный  
с барьером Шоттки диод  
категории качества «ВП» 2ДШ157А9

56

**Владимир РЕНТЮК**

Элементы BOURNS для защиты  
от статического электричества  
и переходных процессов

57

**Владимир РЕНТЮК**

Комбинированный варистор  
компании BOURNS —  
эффективное решение проблемы  
защиты оборудования

64

**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, Yuzhnoportovoy str.,  
Moscow, 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

**Андрей ВЛАСОВ**

Новая микросхема приемника  
разовых команд ОАО НПО «Физика» 68

**Валерий СОЛОВЬЕВ**

Логическое проектирование  
встраиваемых систем на FPGA.  
Часть 9. Алгоритмические умножители 72

**Валерий ЗОТОВ**

Одноядерные  
полностью программируемые  
системы на кристалле фирмы Xilinx  
семейства Zynq-7000 AP SoC.  
Часть 2 79

**Владимир МАКАРЕНКО**

Микроконтроллеры Analog Devices  
с ультранизким энергопотреблением  
для систем IoT 89

## Автоматизация

**Алексей ГУСАРОВ**

Гетерогенная система связи,  
обеспечивающая когерентность  
устройств для построения  
самоорганизующихся сетей IPv6 95

## Проектирование

**Дмитрий ДОБРОХОТОВ**

Универсальный  
связной контроллер  
на базе ESP32-PICO-D4. Часть 2 100

Рекомендации по подключению  
электродвигателя к Arduino 104

**Василий ДЕНИСЕНКО**

О повторном использовании  
аппаратных ресурсов  
конечного автомата 108

**Юрий ЛЕГАН**

Разработка моделей цифровых  
элементов Digital SimCode  
для Altium Mixed Sim 112

**Кеннет УАЙТТ**

(Kenneth WYATT)

**Перевод и дополнения:**

**Владимир РЕНТЮК**

Особенности конструирования  
печатных плат  
с выполнением требований  
по ЭМС 121

## Технологии

**Владимир ГУРЕВИЧ**

О целесообразности испытаний  
электронной аппаратуры  
электроэнергетики  
на устойчивость  
к воздействию ЭМИ ЯВ 130

**Дмитрий КАПЛУН,**

**Максим МИНЕНКО**

Возможности взаимодействия  
осциллографа RTE1104  
с программной средой MATLAB 136