

Главный редактор

Павел Правосудов | pavel@fsmedia.ru

Заместитель главного редактора

Ольга Зайцева | olga_z@fsmedia.ru

Выпускающий редактор

Марина Короткова | marina.korotkova@fsmedia.ru

РедакторЕлена 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

Москва105 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: mrom@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 23.04.15

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

Рынок

Заслуженный успех
выставки «ЭкспоЭлектроника» 6

Компоненты

Сергей ПОПОВ,
Алексей ПОПОВ
Вопросы надежности
и срока службы
алюминиевых электролитических
конденсаторов
при нормальном напряжении 9

Александр КАЗАКЕВИЧ
Обзор продукции
компаний
Abracon Corporation 14

Алексей ПРОКИМОВ,
Кива ДЖУРИНСКИЙ,
Роман КУЗНЕЦОВ
Кабельные сборки СВЧ-диапазона.
Назначение, классификация,
особенности применения 18

Юрий ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ
Эволюция
МЭМС-продуктов
компаний Analog Devices
и современные инерциальные
измерительные модули iSensor 24

Марк ТИЕДЕКЕ
(Marc THIEDECKE)
Перевод:
Александр САВЕЛЬЕВ
Многополюсные
разъемы ILME
для промышленного
оборудования 32

Валерий ЗОТОВ
Разработка программного
обеспечения встраиваемых
микропроцессорных систем,
проектируемых
на базе расширяемых
вычислительных платформ
семейства Zynq-7000 AP SoC
фирмы Xilinx. Часть 4 36

Андрей СТРОГОНОВ,
Сергей ЦЫБИН,
Павел ГОРОДКОВ
Разработка КИХ-фильтров
в системе Xilinx System Generator
CAIP ISE Design Suite 49

Игорь КРИВЧЕНКО,
Александр РЫЖАКОВ
Перспективные микроконтроллеры AVR
компаний Atmel 61

Константин ВЕРХУЛЕВСКИЙ
Семейство ИС LX33xx
компаний Microsemi —
мост между датчиками
и контроллером системы 68

На правах рекламы

Функциональные аналоги
интегральных микросхем
и полупроводниковых приборов
производства ОАО «ИНТЕГРАЛ» —
управляющая компания
холдинга «ИНТЕГРАЛ» 74

Силовая электроника

Карл БЛЭЙК (Carl BLAKE),
Крис БУЛЛ (Chris BULL)
IGBT или MOSFET: выбирайте с умом 76

ХИТ

Алексей РЫКОВАНОВ,
Александр РУМЯНЦЕВ,
Сергей БЕЛЯЕВ
Современные
литий-ионные аккумуляторы.
Батареи на их основе 81

Встраиваемые системы

Анна СЕРГЕЕВА
Автоматизация модульного тестирования
с Atollic TrueVERIFIER
для повышения качества
встраиваемых приложений 86

Editor-in-chief

Pavel Pravosudov | pavel@fsmedia.ru

Deputy of editor-in-chief

Olga Zaytseva | olga_z@fsmedia.ru

Managing editor

Marina Korotkova | marina.korotkova@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

Проектирование

*Крис ГЛЭЙСЕР (Chris GLASER),
Николай БОРИСЕНКО,
Валерия КОЛЕСНИКОВА,
Сергей НИКОЛАЕВ*

Особенности проектирования
топологии печатной платы
для высокочастотного
импульсного понижающего
стабилизатора напряжения

92

Алексей ПАШИНОВ

Построение Ethernet-контроллера
на ПЛИС

100

*Дмитрий ИОФФЕ,
Петр ПОЗДНЯКОВ*

Поиск скрытых резервов
современных микросхем.
Часть II

105

Марина МЯКОЧИНА

Архитектура АСКУЭ
на базе решений компании «Миландр»

108

Татьяна КОЛЕСНИКОВА

Инструменты анализа схем
электрических принципиальных
в программной среде
NI Multisim 12.0. Часть 5

112

Алексей ЛЫСЕНКО

DesignSpark Mechanical:
проектируем свой первый объект

123

Максим ФИЛАТОВ

Проведение измерений
при помощи виртуальных приборов
в программной среде Proteus 8.1.
Часть 2

136

Иван СЫТЬКО

Модель измерителя отношения
частот сигналов в среде VisSim

142

Новые технологии

*Владимир МАХОВ,
Дмитрий ОРЛОВ*
Компьютерные технологии
фирмы National Instruments
для виброакустической
диагностики
механических систем

145

Технологии

*Виталий СОЛОДУХА,
Владимир ЛАНИН,
Анатолий КЕРЕНЦЕВ*
Проблемы обеспечения
низкого уровня паров воды
в корпусах
интегральных схем

150

Александр ЛЕОНОВ

Многоканальная
модульная
электронная нагрузка
с функцией рекуперации
серии EA-ELR 9000 6U MCh

156

Владимир ДЬЯКОНОВ

Источники электропитания
Keysight Technologies
и приборы для их тестирования

158

*Майкл ХОФФМАН
(Michael HOFFMAN)*

Почему сигнал
на экране
цифрового осциллографа
выглядит таким широким?

169

Владимир ДЬЯКОНОВ

Новый класс приборов:
мультиметры/осциллографы
с графическим
и сенсорным экраном

173