

КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Components & Technologies

www.kit-e.ru

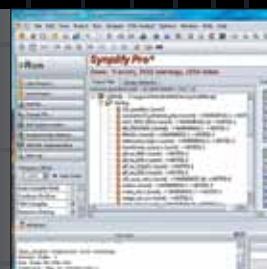
№ 12 '2015 (декабрь)

ISSN 2079-6811

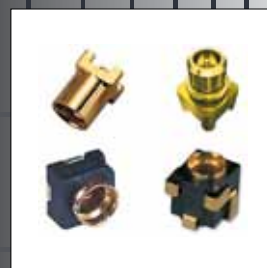


**Ведущий глобальный дистрибьютор
продукции для инженеров**

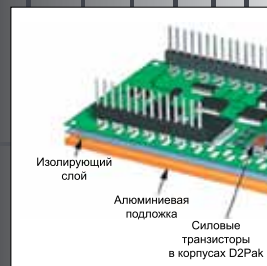
**Более 550 тыс. решений и новинок
от лидеров рынка для воплощения
ваших инженерных идей**



ПЛИС, ПАИС



**Радиочастотные соединители
для поверхностного монтажа**



**Высоковольтные драйверы
пьезоэлектрических преобразователей**



**Знакомство с новыми МК
Smart ARM компании Atmel**



**Компоненты от 2,5 тысяч известных
мировых производителей на сайте**

www.rsrussia.ru

Единственный официальный дистрибьютор RS Components в России АО «ЮЕ-Интернейшнл», www.yeint.ru





**MITSUBISHI
ELECTRIC**

Надежность японского производителя

Силовая электроника для транспорта

Компания ПЛАТАН является крупным складским дистрибьютором импортных и отечественных электронных компонентов, измерительного и паяльного оборудования.

Прямые поставки от производителей и широкая номенклатура изделий позволяет нам комплектовать заказы как для производственных, так и для мелкосерийных предприятий.

Продукция:

- IGBT модули
- Силовые MOSFET транзисторы
- Диодно-тиристорные модули
- IPM интеллектуальные модули

 **www.platan.ru**
ПЛАТАН

Москва
м. Молодежная
(495) 97 000 99
info@platan.ru

Москва
м. Электрозаводская
(495) 744 70 70
platan@platan.ru

Санкт-Петербург
м. Горьковская
(812) 232 88 36
baltika@platan.spb.ru

Реклама

Honeywell

SICK

VISHAY®

BOURNS®
Reliable Electronic Solutions

IOR

TE
connectivity
Authorized Distributor

Panasonic

MITSUBISHI
ELECTRIC

muRata
Inventor in Electronics

ЭЛТЕХ – официальный дистрибьютор MICROCHIP TECHNOLOGY



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: 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 27.11.15
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**
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

ПЛИС, ПАИС

Александр ЩЕРБАПрограммируемые
аналоговые схемы Anadigm.
Использование
виртуальных
генераторов сигналов
в САПР AnadigmDesigner2

6

Владимир ВИКУЛИНОпыт работы
с ядром Ethernet ПЛИС Achronix

10

Алексей ПЕТРОВРеализация обмена данными
между ПЛИС
и процессорной системой
в Cyclone V SoC
на базе платы DE1-SoC от Terasic

16

Андрей СТРОГОНОВ,**Сергей ЦЫБИН,****Павел ГОРОДКОВ**Проектирование КИХ-фильтров
в системе визуально-имитационного
моделирования Matlab/Simulink
с использованием Altera DSP Builder

25

Валерий ЗОТОВРазработка программного обеспечения
встраиваемых микропроцессорных
систем, проектируемых
на базе расширяемых
вычислительных платформ
семейства Zynq-7000 AP SoC
фирмы Xilinx. Часть 11

33

Рынок

Компания «ЭЛТЕХ»получила статус
официального дилера
Microchip Technology

42

Конференция «Микроэлектроника-2015»:
прорыв в мире электроники

44

Компоненты

Геннадий ШТРАПЕНИНМикроэлектронные датчики
состояния окружающей среды
STMicroelectronics

47

Татьяна КОЛЕСНИКОВАИнтегральные схемы
магниторезистивных датчиков
серии Nanopower
компания Honeywell

52

Кива ДЖУРИНСКИЙ,**Юлия ЧЕРКАШИНА**Радиочастотные соединители
для поверхностного монтажа.
Часть 1.
Субминиатюрные соединители.
Справочные материалы

56

Владимир РЕНТЮКПроверено временем:
надежные промышленные реле
компания Omron

62

Константин ВЕРХУЛЕВСКИЙВысоковольтные драйверы
пьезоэлектрических
преобразователей
компания Apex Microtechnology

66

Александр КАЗАКЕВИЧНовинки
компания Texas Instruments.
Импульсные
преобразователи напряжения

74

Николай АРТЕМОВЗнакомство с новыми
микроконтроллерами
Smart ARM компании Atmel:
работаем с модулем OPAMP
микроконтроллера SAM L21

78

Сергей ДОЛГУШИННовые графические
контроллеры FTDI FT81x

84



Компания «ЭФО» традиционно дарит новогодние открытки с рисунками детей наших сотрудников.

Авторы первых открыток уже стали взрослыми. Ведь в следующем году наш коллектив отмечает 25-летний юбилей.

Мы сохраняем эту традицию. Потому что традиции — это стабильность.

И всем вам мы хотим пожелать стабильности и благополучия в новом, 2016 году!



С Новым
годом!
2016



ПОСТАВКА ПРОДУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ:	МОСКВА:	КАЗАНЬ:	ЕКАТЕРИНБУРГ:	РОСТОВ-НА-ДОНУ:	ПЕРМЬ:	НИЖНИЙ НОВГОРОД:	НОВОСИБИРСК:
(812) 327-8654 ZAV@EFO.RU	(495) 933-0743 MOSCOW@EFO.RU	(843) 518-7920 KAZAN@EFO.RU	(343) 278-7136 URAL@EFO.RU	(863) 220-3679 ROSTOV@EFO.RU	(342) 220-1944 PERM@EFO.RU	(831) 434-1784 NNOV@EFO.RU	(383) 240-8758 NSIB@EFO.RU

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

*Руслан ДОМБРОВСКИЙ,
Александр ОДНОЛЬКО,
Михаил ПАВЛЮК,
Александр СЕРЕБРЯКОВ*
МОП-ключ

с малым значением
падения напряжения
при малом токе утечки 90

Виктор САФРОНОВ
Фазовый преобразователь угла
со статистическим контуром
обратной связи
для СКВТ высокой точности 92

Татьяна КОЛЕСНИКОВА
Работа с редактором
штампа чертежа
в Multisim 12.0 98

Максим ФИЛАТОВ
Работа
с микроконтроллерами AVR
в программной среде Proteus 8.1.
Часть 2. 103

Юрий ЁЛШИН
Некоторые проблемы оптимизации
выполнения проектов печатных плат
в P-CAD 200x 115

*Александр ДЫМОВ,
Сергей КРИВАНДИН*
Профессиональная работа в системе
DesignSpark PCB.
Часть 5.
Проектирование печатной платы
на примере светодиодного модуля:
3D-моделирование
и заказ компонентов 122

Технологии

*Перевод:
Владимир РЕНТЮК*
Может ли диоксид ванадия
увеличить мощность транзисторов? 126

Филиал «Камертон»
холдинга «ИНТЕГРАЛ»
Пластины
монокристаллического кремния 128

Владимир РЕНТЮК
Гибкие абсорбирующие
магнитные поля
материалы
от компании Crown Ferrite:
широкие возможности
и простота использования 129

*Карло КАНЦИАНИ
(Carlo CANZIANI)*
Беспроводные датчики IoT
и проблемы малого времени работы
от батарей 132

Владимир ДЬЯКОНОВ
Новейшие
цифровые осциллографы
компании Keysight InfiniiVision
серии 6000 X и Infiniium серии S:
первым делом гигагерцы... 138

*Владимир ДЬЯКОНОВ,
Павел СТРУНИН*
Отладка источников электропитания
осциллографом высокой
четкости R&S RTO 146

Перевод: Владимир РЕНТЮК
Вопросы надежности
для DC/DC-преобразователей 158