

КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Components & Technologies

www.kit-e.ru

№ 8 '2017 (август)

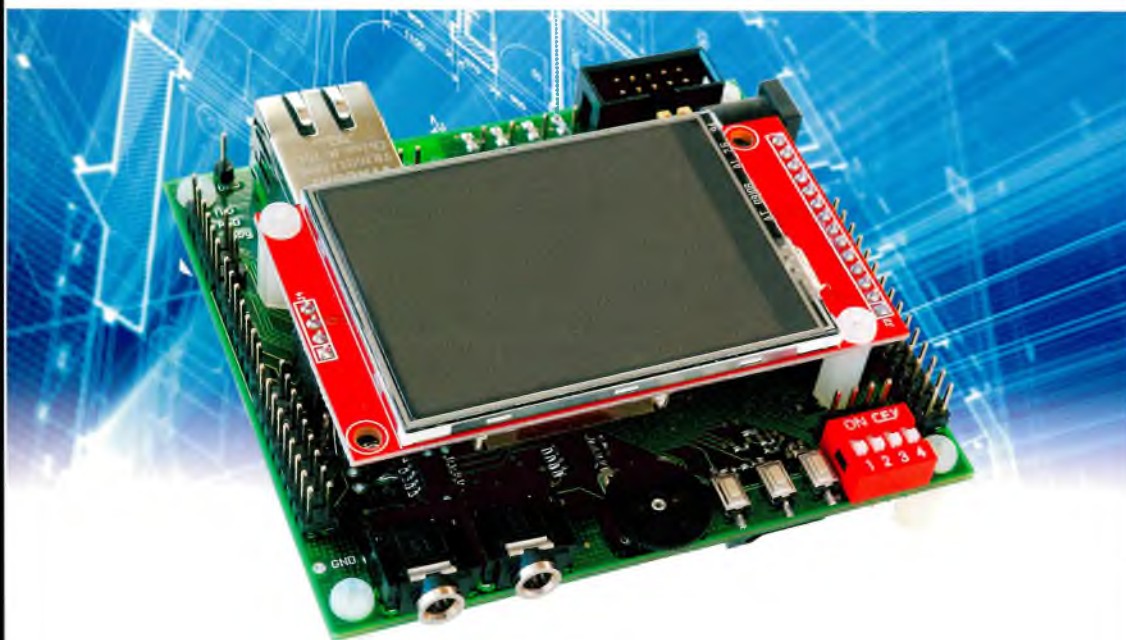
ISSN 2079-681



ООО «ПСР Актел»



Новый отладочный набор SF2-JUNIOR-KIT
разработки дизайн-центра ООО «ПСР Актел»



Локализованная версия для российских разработчиков

- SmartFusion2 СМК 12K LE M2S010-TQ144;
- Процессор архитектуры ARM Cortex-M3 166 МГц;
- 22x DSP Math Blocks (18x18)
- Ethernet 10/100, USB 2.0 OTG, CAN;
- LCD + touchscreen;
- 64 Mb SPI FLASH;
- 40 GPIO.

РОССТАНДАРТ
ФБУ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИИ
В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ»
ИНН 5610007278

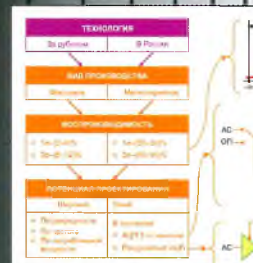
ООО «ПСР Актел». Официальное представительство Microsemi. www.actel.ru



Диспле



Устройства Semtech
для беспроводной зарядки



Импортозамещение АЦП и ЦАП:
ограничения и возможности



Литиевые элементы питания
фирмы Fort

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
Агентство KSS	10358
(тел. в Киеве (044) 270-6220, 270-6222)	

Подписано в печать 21.07.17
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

Итоги восьмого Международного
военно-морского салона 6

Есть мнение

Борис ДЕНИСЬЕВ
Импортонезависимость
электроники России:
дешево и быстро 8

Дисплеи

Александр САМАРИН
Лучшие дисплейные продукты
2017 года 12

Екатерина ЛЮБИМАЯ,
Алексей НАЙМУШИН
Новые TFT-LCD-матрицы
от Mitsubishi Electric
2017–2018 гг.) 18

Игорь МАТЕШЕВ
Полосковые дисплеи
для применения
на железнодорожном транспорте 22

На правах рекламы

Электронные табло и системы 28

Компоненты

Юрген ГЕЙР (Jurgen GEIER),
Кристиан КАСПЕР (Christian KASPER),
Йохен НЕЛЛЕР (Jochen NELLER),
Берт ВАЙС (Bert WEISS)
Перевод: Владимир РЕНТЮК
Возможности и проблемы
миниатюризации 30

Сергей РЕЗНИКОВ

Особенности проектирования
и изготовления кабельных сборок
для портативных устройств,
применяемых в сложных
условиях эксплуатации 36

Константин ВЕРХУЛЕВСКИЙ

Высокоэффективные
устройства Semtech
для беспроводной зарядки 41

Андреас НАДЛЕР (Andreas NADLER), **Кем СОМ (Cem SOM)**

Перевод, дополнения и комментарии:
Владимир РЕНТЮК
Беспроводная передача энергии
большой мощности
для устройств, работающих
в условиях индустриальной среды 48

Владимир КОНОНОВ, **Дмитрий БОДНАРЬ**

Импортозамещение АЦП и ЦАП:
ограничения и возможности 57

Андрей САМОДЕЛОВ

Создание защищенных систем
с использованием технологии
ARM TrustZone.
Часть 4. Пример разработки систем
с помощью TrustZone 61

Андрей САМОДЕЛОВ

Создание защищенных
пользовательских приложений
на базе SmartFusion2 SoC FPGA
компании Microsemi.
Часть 1. Контроллер интерфейса
к массиву ПЛИС 73

Валерий ЗОТОВ

Проектирование цифровых устройств
на базе ПЛИС фирмы Xilinx в САПР
серии Vivado Hx Design Suite.
Часть 14 85

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 staffAlexander 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

Moscow7, building D, floor 2, Yuzhnoportovy 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

ХИТ

*Александра СИНИЦА,
Александр СИНИЦА,
Георгий ЕФИМЕНКО,
Денис ГНЕЗДИЛОВ,
Алексей ПОЧЕЧУЕВ*

Литиевые элементы питания
фирмы Forte

98

Встраиваемые системы

*Питер ДЖОСТ (Peter JOST)
Перевод: Владимир РЕНТЮК*

Новое поколение
модульных компьютерных систем
блочного исполнения

102

Проектирование

*Борис ДРАКЛИС
(Boris DRAKHLIS)*

Упрощая генерацию
тактовых сигналов

104

*Алекс БУДА (Alex BUDA),
Барри ЧЖАН (Barry ZHANG)
Перевод и дополнения:*

Владимир РЕНТЮК
Разработка входной аналоговой цепи
для ратиометрического измерения
температуры с использованием
резистивного датчика

108

Андрей СОЛОГУБОВ

Моделирование алгоритма работы
одноканальной СИФУ тиристорным
преобразователем, выполненным
по трехфазной нулевой
неревверсивной схеме

113

*Сергей КУРАПОВ,
Максим ДАВИДОВСКИЙ*

Алгоритмы построения
топологического и геометрического
рисунка графа СЭП.
Распределение вершин по уровням

120

*Гери ПЕТИТ (Ghery PETIT)
Перевод и комментарии:
Владимир РЕНТЮК*

Что нужно знать об испытаниях
на выполнение требований ЭМС
для изделий военного
и аэрокосмического назначения.
Краткий обзор

124

Новые технологии

*Виктор ЛИФЕРЕНКО,
Сергей КУЛИКОВ,
Андрей ЯШКОВ*

Система СДЦ с цифровыми
режекторными фильтрами:
адаптация к изменениям
помеховой обстановки

132

Технологии

*Билл ЛАЙСЕТТ (Bill LYCETTE),
Дуэйн ЛЕВЕНСТАЙН
(Duane LOWENSTEIN)*

Реальная совокупная
стоимость владения
контрольно-измерительным
оборудованием

136

Алексей ШИГАНОВ

Серия АКПП-3309:
новый взгляд
на генераторы импульсов

140