

КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Components & Technologies

www.kit-e.ru

№ 1 '2018 (январь)

ISSN 2079-6811

Идеальное
соответствие.

WE
WÜRTH ELEKTRONIK



#REDFIT

*WE speed up
the future*

REDFIT IDC (Insulation Displacement Connector) — это многократно устанавливаемые разъёмы с использованием технологии SKEDD и осуществлением соединения путём смещения изоляции. Монтаж без применения пайки. Контакты SKEDD вставляются непосредственно в металлизированные отверстия на печатной плате, что исключает необходимость в ответной детали. Возрастает надёжность соединения, экономится место на плате, снижаются затраты на монтаж и материалы.

Symmetron

www.symmetron.ru/REDFIT

wurth@symmetron.ru

- Технология SKEDD Direct Plug-in
- IDC-соединение
- Без использования пайки
- Простота установки/извлечения
- Минимальный ресурс — 10 циклов установки/извлечения
- Защита от неправильной установки



www.we-online.com/REDFIT



Датчик



Würth Elektronik: новое решение
в области IDC-разъёмов



Термостатированные
кварцевые автогенераторы



Операционные усилители Apex
промышленного назначения

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

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: muron@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 22.12.17

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 «Принт24»

192102, Санкт-Петербург,
ул. Самойлова, д. 5, литер В.

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

Датчики

Крис МЁРФИ (Chris MURPHY)

Перевод: Михаил РУССКИХ

Выбор оптимального акселерометра
для конкретного приложения.
Часть 1

6

Владимир МАХОВ,

Анатолий ПОТАПОВ,

Александр ЗАКУТАЕВ

Принципы работы
цифровых камер светового поля
с массивом микролинз

14

Дмитрий ТРИФОНОВ,

Анастасия ГРИГОРЬЕВА,

Алексей СЕРГУШЕВ

Трехкомпонентный
датчик деформации
для системы геомеханического
мониторинга состояния
массива горных пород

22

Дэнис БАРРЕТ (Dennis BARRETT),

Дэн ВАНГ (Dan WANG),

Адил АХМАД (Adeel AHMAD),

Вайбхав МАЗМКАР

(Vaibhav MANIMKAR)

Использование датчиков
миллиметрового диапазона
для повышения безопасности
и эффективности БПЛА

25

Рынок

Микросхемы
высокопроизводительной
памяти GSI —
теперь и в России

30

Андрей МАРКЕЕВ

Что нужно
отечественной электронике,
чтобы встать на ноги

32

Сергей КОМАРОВ

Итоги Radel-2017

34

Компоненты

Владимир РЕНТЮК

Инновации
компании Würth Elektronik
в части организации
межплатных соединений:
новое решение
в области IDC-разъемов

38

Владимир РЕНТЮК

Расширение
популярной серии силовых
малогабаритных реле G5Q
компании Omron

42

Виктор КОЧЕМАСОВ,

Елена ХАСЬЯНОВА

Термостатированные
кварцевые автогенераторы

46

Константин ВЕРХУЛЕВСКИЙ

Операционные усилители
Arx Microtechnology
промышленного назначения

52

Маломощный
стабилизатор напряжения
с низким остаточным
напряжением IZE42794
для автомобильной электроники

58

Роберт ДЖИ (Robert GEE)

Перевод и дополнения:

Владимир РЕНТЮК

CAN против RS-485:
почему тенденция направлена
в сторону CAN

60

Владимир КОНОНОВ

Многоразрядные
высокоскоростные АЦП:
поиск компромисса
между архитектурой и технологией

66

Андрей САМОДЕЛОВ

Возможности двухканальных
14-битных радиочастотных
ЦАП DAC38RFxx

73

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 Murotseva
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

Валерий ЗОТОВ

Проектирование
цифровых устройств
на базе ПЛИС фирмы Xilinx в САПР
серии Vivado HLx Design Suite.
Часть 18

82

Андрей САМОДЕЛОВ

Создание защищенных
пользовательских приложений
на базе SnK SmartFusion2
компании Microsemi.
Часть 6. Криптографическая защита
IP-ядер в Libero SoC

94

ХИТ**Тахар АЛЛАГ (Tahar ALLAG),
Венжя ЛИУ (Wenja LIU)**

Некоторые аспекты
зарядки аккумуляторов
энергоёмких переносных устройств

105

Проектирование**Семен ТЮТЮКОВ**

Проектирование
современных печатных плат.
Часть 3. Предельный ток
печатной дорожки

110

Петр ПОЗДНЯКОВ

Разработка приложений
для SnK SmartFusion2
с использованием
Libero SoC и SoftConsole.
Часть 10. Знакомьтесь: RISC-V

114

Илья МАНУШИН (Ilya MANUSHYN)**Перевод: Владимир РЕНТЮК**

Модельно-ориентированная
разработка эффективных фильтров
подавления ЭМП
для преобразователей
большой мощности
в CST STUDIO SUITE

118

Технологии**Владимир БИРЮКОВ****Рафаэль САФИН**

Методика измерения КСВН переходов
с коаксиальной линии
на печатные платы СВЧ-устройств

126

Рубрикатор

Перечень статей,
опубликованных в журнале
«Компоненты и технологии»
в 2017 году

130