

WWW.ELCOMDESIGN.RU

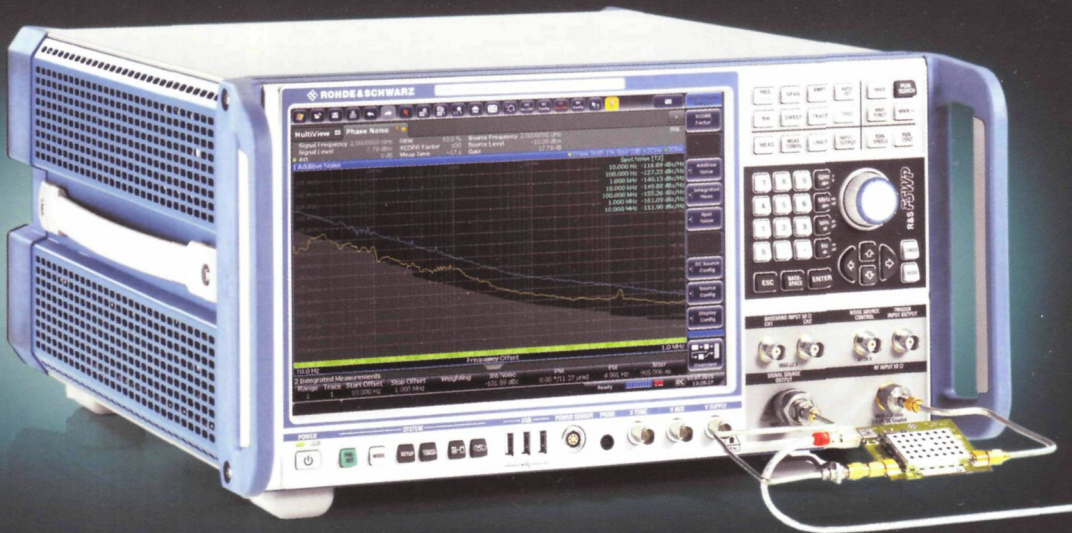
ЭК

Электронные компоненты

R&S®FSWP — ВНОСИТ ЯСНОСТЬ

3 года
гарантии
Расширяемая до 5 лет

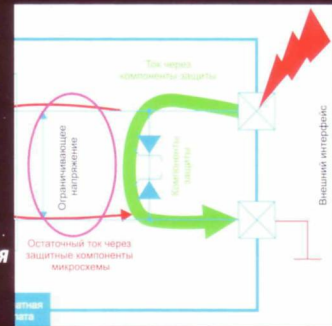
- ! Прецизионный измеритель амплитудных и фазовых шумов
- ! Измеритель вносимых фазовых шумов в непрерывном и импульсном режимах
- ! Полнофункциональный анализатор спектра и сигналов



Убедитесь в исключительной точности, функциональном превосходстве и удобстве нового анализатора фазовых шумов R&S FSWP. Запишитесь на выездную презентацию с возможностью бесплатного демонстрационного тестирования.
<https://www.rohde-schwarz.ru/about/feedback/>
 + 7 (495) 981 35 61

Журнал для разработчиков: компоненты, решения, теория, опыт, события, обзоры

9/2016



ACTEL.RU

RTG4 - новое поколение акционно-стойких ПЛИС

содержание ЭК

№9/2016

БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6 Виктор Алексеев

Выбор технологии беспроводной связи для интернета вещей. Часть 2

РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ

14 Николай Василенков, Алексей Максимов

Металлокерамические корпуса АО «ТЕСТПРИБОР» с радиационно-защитными экранами

ИСТОЧНИКИ И МОДУЛИ ПИТАНИЯ

17 Роман Кобзев

Переходные процессы в DC/DC-преобразователях с различными режимами управления

22 Александр Гончаров

Матричные системы электропитания от AEPS-GROUP на российском рынке – продолжение следует. Часть 3

СЕТИ И ИНТЕРФЕЙСЫ

24 Виктор Алексеев

Базовые протоколы промышленного стандарта Ethernet Часть 2. Протокол EtherCAT

30 Эндрю Роджерс

Переход на спецификацию USB Type C

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА И ПРИБОРЫ

32 Николай Лемешко, Кирилл Румянцев, Антон Тимонович

Современный подход к анализу импульсных сигналов, с помощью анализатора спектра R&S®FSW

40 Никита Болдырев

Держи полосу шире

44 Дэниел Богданофф

Просто и понятно о джиттере

www.elcp.ru

Руководитель направления «Разработка электроники» и главный редактор **Леонид Чанов**

редакторы: **Владимир Фомичёв, Леонид Чанов;**

редакционная коллегия: **Владимир Фомичёв, Леонид Чанов;** реклама: **Антон Денисов; Елена Живова;**

распространение и подписка: **Марина Панова, Василий Рябишников;** директор издательства: **Михаил Симаков**

Адрес издательства: Москва, 115114, ул. Дербеневская, д. 1, п/я 35, **тел.:** (495) 741-7701; **факс:** (495) 741-7702; **эл. почта:** info@elcp.ru, www.elcp.ru

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА: Мир электроники (Самара): 443080, г. Самара, ул. Революционная, 70, литер 1; тел./факс: (846) 267-3139, 267-3140; e-mail: info@eworld.ru, www.eworld.ru. Радиоэлектроника: 620107, г. Екатеринбург, ул. Гражданская, д. 2, тел./факс: (343) 370-33-84, 370-21-69, 370-19-99; e-mail: info@radioel.ru, www.radioel.ru. ЭЛКОМ (Ижевск): г. Ижевск, ул. Ленина, 38, офис 16, тел./факс: (3412) 78-27-52, e-mail: office@elcom.udmlink.ru, www.elcompany.ru. ЭЛКОТЕЛ (Новосибирск): г. Новосибирск, м/р-н Горский, 61; тел./факс: (3832) 51-56-99, 59-93-31; e-mail: info@elcotel.ru, www.elcotel.ru. Издательство «Электроника инфо»: 220015, Республика Беларусь, г. Минск, пр. Пушкина 29Б. Тел./факс: +375 (17) 204-40-00. E-mail: electronica@nsys.by, www.electronica.by.

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВНИТИ. Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals Directory». Использование материалов возможно только с согласия редакции. При перепечатке материалов ссылка на журнал «Электронные компоненты» обязательна. Ответственность за достоверность информации в рекламных объявлениях несут рекламодатели.

Индекс для России и стран СНГ по каталогу агентства «Роспечать» — 47298, индекс для России и стран СНГ по объединенному каталогу «Пресса России. Российские и зарубежные газеты и журналы» — 39459. Свободная цена. Издание зарегистрировано в Комитете РФ по печати. ПИ №77-17143. Издание зарегистрировано на Украине, свидетельство о государственной регистрации КВ№17602-6452 ПР.

Подписано в печать 08.09.2016 г.

Учредитель: ООО «ИД Электроника». Тираж 6000 экз.

Отпечатано в типографии ООО «МЕДИАКОЛОР»

105187, г. Москва, ул. Вольная, 28

Honeywell

TDK

SICK

VISHAY

BOURNS
Reliable Electronic Solutions

TE
connectivity

Panasonic

JAMICON

MASTECH

MITSUBISHI
ELECTRIC

UNI-T

muRata
MURATA ELECTRONICS

SOLOMON

Графитовые листы EYG

Инновационный материал для теплоотвода



- В 7 раз эффективней радиаторов
- Тонкий гибкий материал
- Для компонентов любой формы
- Модели с клейким слоем и защитной пленкой

Panasonic

www.platan.ru
ПЛАТАН

Офисы в Москве: м. Молодежная, ул. Ивана Франко, 40, стр. 2, (495) 97 000 99, info@platan.ru;
м. Электровзводская, ул. Б. Семеновская, 40, стр. 26, БЦ Агат, (495) 744 70 70, platan@platan.ru
Офис в Санкт-Петербурге: ул. Зверинская, 44, (812) 232 88 36, baltika@platan.spb.ru

РЕКЛАМА

АЦП и ЦАП

48 Дэниел Фэйг

Новые высокоскоростные ЦАП
для программно-определяемой радиосвязи

52 Владимир Деревятников

Дискретизация радиочастотных сигналов

ДАТЧИКИ

56 Андрей Пересадин

Практические вопросы применения датчиков

АНАЛОГОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

61 Сергей Ведерников

Новая архитектура радиационно-стойких
инструментальных операционных усилителей

ДИСКРЕТНЫЕ СИЛОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

64 Вольфганг Франк, Чиньшень Сонг

Технология КНИ для защиты от отрицательного
напряжения

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ

70 Евгений Караваев

Система-на-кристалле 66AK2G02

ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

76 Александр Артемьев

Ограничение напряжения всплесков
от импульсов помех

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

79 Сергей Трезубцев

Синтезаторы с ФАПЧ

СПРАВОЧНЫЕ СТРАНИЦЫ

82 Новинки месяца

87 Твердотельные накопители SATA 3Gbps Half Slim
серии SHG2A

88 Твердотельные накопители SATA 3Gbps Half Slim
серии SHG4A

92 **НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ**
НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ