

Главный редактор

Правосудов Павел Викторович | pavel@fsmedia.ru

Заместитель главного редактора

Ольга Дорожкина (Зайцева) | olga_z@fsmedia.ru

Выпускающий редактор

Ксения Притчина | ksenia.pritchina@fsmedia.ru

Редактор

Наталья Новикова | Natalia.Novikova@fsmedia.ru

Редакционная коллегияАлександр Фрунзе,
Иосиф Каршенбойм,
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

podpiska@fsmedia.ru

Москваул. Южнопортовая, д. 7, строение Д, этаж 2
Тел./факс: (495) 987-3720**Санкт-Петербург**197046, Санкт-Петербург, Петроградская наб.,
д. 34 литер Б, помещение 1-Н, офис 321в
Тел. (812) 467-45-85
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**Отдел распространения**Санкт-Петербург:
fps@fsmedia.ru**Подписные индексы**Агентство «Урал-Пресс» 80743
«Почта России» П4209Журнал «Компоненты и технологии» зарегистрирован
Управлением Федеральной службы по надзору
в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций по Санкт-Петербургу
и Ленинградской области.
Свидетельство о регистрации
ПИ №ТУ 78-00653 от 23 июля 2010 года.**Учредитель**

ООО «Издательство Файнстрит»

Адрес редакции197046, Санкт-Петербург, Петроградская наб.,
д. 34 литер Б, помещение 1-Н, офис 321в**Издатель ООО «Медиа КиТ»**197046, Санкт-Петербург, Петроградская наб.,
д. 34 литер Б, помещение 1-Н, офис 321в**Отпечатано** в типографии «Премиум Пресс»
197374, Санкт-Петербург, ул. Оптиков, 4.Дата выхода в свет 18.02.22
Тираж 6000 экз.
Свободная ценаРедакция 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.

Возрастное ограничение 12+

Содержание

Компоненты

Владимир РЕНТЮКДатчики XENSIV PAS CO2
компаний Infineon
измеряют самое важное

6

Микросхемы категории качества «ВП»
операционных усилителей
с малыми входными токами

12

**Максим БОЙЧУК,
Юлия ГЛАЗУНОВА,
Сергей ПАШКОВ,
Владислав КРИВОНОГОВ**Исследования
долговременной стабильности
кварцевых резонаторов

14

**Владимир РЕНТЮК,
Геннадий ШТРАПЕНИН**Новые оптроны от Würth Elektronik eiSos:
высококачественная оптоэлектроника
для безопасной изоляции цепей

20

**Брендон ХЕЛАН (Brendan WHELAN)
Перевод: Михаил РУССКИХ**Как выбрать
источник опорного напряжения

26

Михаэль ПИТЕРС (Michael PETERS)**Перевод: Евгений ПОТЕМКИН**
Измерение силы тока нагрузки
при помощи ИС цифрового
управления электропитанием
по шине PMBus.

Часть 1

32

Дмитрий ДАЙНЕКОПроект динамической смены
конфигурации ПЛИС
семейства MAX10.

Часть 3

38

Блоки питания**Стив РОБЕРТС (Steve ROBERTS)**

«Хакинг» DC/DC-конвертера

47

Автоэлектроника**Виктор ВИНОГРАДОВ**Архитектура соединений
для электротранспорта
следующего поколения

52

Editor-in-chief

Pavel Pravosudov | pavel@fsmedia.ru

Deputy of editor-in-chief

Olga Dorozhkina (Zaytseva) | olga_z@fsmedia.ru

Managing editor

Ksenia Pritchina | ksenia.pritchina@fsmedia.ru

Editor

Natalia Novikova | Natalia.Novikova@fsmedia.ru

Editorial staff

Alexander Frunze
Victor Liferenko
Joseph Karshenbojm
Vladimir Mahov

Design and layout

Olga Vorchenko | olga@fsmedia.ru

Advertising department

Irina Milenina | irina@fsmedia.ru

Subscription department

podpiska@fsmedia.ru

Moscow

7, building D, floor 2, Yuzhnoportovy str.,
Moscow, Russia
Tel. +7 (495) 987-3720

St. Petersburg

of. 321v., pom 1-H, b. 34 "B",
Petrogradskaya Emb.,
St. Petersburg,
197046, 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

Circulation department

St. Petersburg:
Victor Zolotarev | victor.zolotarev@fsmedia.ru

**Subscription index
for Components & Technologies**

Rospetchat Agency catalogue
subscription index 80743

Age limit 12+

Содержание

Проектирование

Валентин ВОЛОДИН

Функциональные блоки
для LTspice

58

Татьяна КОЛЕСНИКОВА

Проектирование и исследование
работы триггеров
в программной среде Multisim 14.0.
Часть 1

65

Владимир РЕНТЮК,
Геннадий ШТРАПЕНИН

Проблемы контроля тока
в нагрузке при использовании
низкоомных резисторов
и советы по минимизации
погрешности измерения

78

Андрей ТИМОФЕЕВ

Введение в протокол OSCP 1.6.
Часть 2

86

Яна ТЕРГУЕВА,
Максим МАРКОВ

Анализ влияния конфигурации
сетки «земли-питания»
и развязывающих конденсаторов
на характеристики
сложнофункционального блока

89

Технологии

Николай ЛЕМЕШКО,
Михаил ГОРЕЛКИН,
Павел СТРУНИН

Использование
аттрактора Лоренца
для формирования
псевдослучайных битовых
последовательностей
и экспериментальное
исследование его свойств

95

Владимир МАХОВ,
Владислав ШИРОБОКОВ,
Александр ЕМЕЛЬЯНОВ,
Александр ЗАКУТАЕВ,
Владимир ПЕТРУШЕНКО

Перспективы развития
оптико-электронных систем
с высоким пространственным
разрешением

108