

**COMPETENT OPINION**

J. Liz

**FREESCALE'S MCU. 10**  
LIGHTER, MORE QUICKLY, MORE UNIVERSAL

M. Ribakov, M. Tzvetkov

**INTEL: TO BE IN ALL THAT COMPUTES 18**

N. Nishizava

**YAMAHA: 159**

WE ALREADY ARE SUCCESSFUL, BUT WE WANT MORE

**NEWS**

**A RADIOELECTRONIC INDUSTRY SECTION AFFILIATED WITH THE 28**  
**FEDERATION COUNCIL IS CREATED**

In June 24 at the Federation Council (FC) took place the first meeting of the radioelectronic industry section and military-industrial complex and military-industrial regularity expert board affiliated with the FC

**Key words:** Federation Council, expert board, radioelectronics section

A. Tzircunova

**STRATEGIC RESERVE. THE FIRST ANNUAL SCIENTIFIC-TECHNICAL 38**  
**WORKS AWARD INNOVATION ELECTRONICS IS OVER**

innovations that are able to advance an industry branch determine the electronics engineering state-of-art. And innovations are the share of young, bright, creative, purposeful people. Just students, postgraduate students and scientists where the participants of the First Annual Scientific-Technical Works Award Innovation Electronics

**Key words:** innovative radioelectronics, strategic reserve, human resources

**PRODUCTION REPORT**

I. Shakhnovitch

**SECONDARY POWER SOURCES: 42**

RUSSIAN PRODUCTS ON THE BASE OF RUSSIAN COMPONENTS

**КОМПЕТЕНТНОЕ МНЕНИЕ**

Дж. Лиз

**МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ FREESCALE – 10**  
ЛЕГЧЕ, БЫСТРЕЕ, УНИВЕРСАЛЬНЕЕ

М. Рыбаков, М. Цветков

**КОРПОРАЦИЯ INTEL: БЫТЬ ВО ВСЕМ, ЧТО ВЫЧИСЛЯЕТ 18**

Н. Нишизава

**YAMAHA: 159**

МЫ УЖЕ УСПЕШНЫ, НО ХОТИМ БОЛЬШЕГО

**НОВОСТИ**

**СОЗДАНА СЕКЦИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ 28**  
**ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПРИ СОВЕТЕ ФЕДЕРАЦИИ РФ**

5 июня 2014 г. в Совете Федерации (СФ) состоялось первое заседание секции радиоэлектронной промышленности Экспертного совета при СФ по законодательному обеспечению оборонно-промышленного комплекса (ОПК) и военно-технического сотрудничества (ВТС).

**Ключевые слова:** Совет Федерации, экспертный совет, секция по радиоэлектронике

А. Циркунова

**СТРАТЕГИЧЕСКИЙ РЕЗЕРВ. ЗАВЕРШИЛСЯ ПЕРВЫЙ 38**  
**ЕЖЕГОДНЫЙ КОНКУРС НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТ**  
**"ИННОВАЦИОННАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА"**

Уровень развития радиоэлектронной промышленности определяются инновациями, способными двигать отрасль вперед, а инновации – удел в первую очередь молодых и амбициозных. Именно они – студенты, аспиранты и ученые – стали участниками Первого ежегодного конкурса научно-технических работ "Инновационная радиоэлектроника"

**Ключевые слова:** инновационная радиоэлектроника, стратегический резерв, кадровый потенциал

**РЕПОРТАЖ С ПРОИЗВОДСТВА**

И. Шахнович

**ИСТОЧНИКИ ВТОРИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ: 42**

РОССИЙСКАЯ ПРОДУКЦИЯ ИЗ РОССИЙСКИХ КОМПОНЕНТОВ

**ЭЛЕКТРОНИКА №4** (00135)

НАУКА • ТЕХНОЛОГИЯ • БИЗНЕС

"ЭЛЕКТРОНИКА: НАУКА, ТЕХНОЛОГИЯ, БИЗНЕС"

Научно-технический журнал

Журнал выпускается при содействии Департамента радиоэлектронной промышленности Минпромторга РФ.

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.

СВЕЖИЙ НОМЕР ЖУРНАЛА ВЫ МОЖЕТЕ ПРИОБРЕСТИ:

В РЕДАКЦИИ ЖУРНАЛА "ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ"

Москва, ул. Краснопролетарская, 16, стр. 2

В ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВАХ "ЗОЛОТОЙ ШАР ТМ"

Санкт-Петербург Невский пр-т, 44, 5-й этаж, офис 6 | root@zolshar.spb.ru  
☎ (812) 325-7544, 117-6862, 110-4366

Екатеринбург ул. Народной воли, 25 | ekr@front.ru, zolshar@online.ural.ru  
☎ (343) 212-1810, 212-1331 ☎ (343) 212-2314

Новосибирск пр-т К. Маркса, 57, офис 708 | nbzsh@mail.ru  
☎ (3832) 46-2473 ☎ (3832) 27-6380

Минск пл. Казинца, 3, офис 456 | zolshar@integral.minsk.by  
☎ (10-375-172) 78-0914

Ижевск ул. Софьи Ковалевской, 4а, офис 4 | office@zolshar.izhnet.ru  
☎ (3412) 42-5241 ☎ (3412) 42-5472

## DISTRIBUTION MARKET

I. Shakhnovitch

Fairchild Semiconductor Corp. **CONCLUDED A DISTRIBUTION AGREEMENT WITH THE COMPANY ARGUSSOFT**

## ELECTRONIC COMPONENTS

M. Goltsova

**POWER SEMICONDUCTOR ELECTRONICS. 54**

HOLDING MUCH PROMISE TECHNOLOGY BECOMES A REALITY  
As the silicon power components come up to their apparent limit devices on semiconductor compounds with wide band gap, high thermal conductivity and high electrical breakdown field become come forward. They are silicon carbide and gallium nitride. These devices state-of-art and and growt prospects are given in this article.

**Key words:** SiC transistors, GaN transistors, wideband devices technology development projects

I. Romanova

**MURATA'S INDUCTORS 72**

FOR POWER AND HIGH FREQUENCY APPLICATIONS

The article considers inductors, such as low dc resistance chocks, high voltage chip inductors and high frequency chip inductors. All of them hold a specific place in Murata's devices wide range.

**Key words:** inductor, choke, surface mounting

M. Pavluik, A. Kotochigov, J. Sakhno

**MCUS FOR ELECTRIC POWER METERS. 84**

MODERN APPROACH TO THEIR PROBLEMS

Of some PKK Milandr's modern approaches to electric power measurement tells this article.

**Key words:** electric power meters, MCUs

A. Goloshapov

**ZETTLEX'S ENCODERS AND SENSORS. 90**

NEW APPROACH TO ROTATION VELOCITY MEASUREMENT AND

POSITION INDICATION

Developed by Zettlex exceptional contactless inductive measurement technology permits to create a wide range of compact and light weight sensors for different applications. The principle of their sensors, **namely the printed board**, provides comprehensive facilities to produce components of various constructions that can be easily embedded into a confined or irregular space.

**Key words:** proximity sensors, electromagnetic induction, embedded constructions

## РЫНОК ДИСТРИБУЦИИ

И. Шахнович

**КОРПОРАЦИЯ FAIRCHILD SEMICONDUCTOR ЗАКЛЮЧИЛА ДИСТРИБЬЮТОРСКОЕ СОГЛАШЕНИЕ С КОМПАНИЕЙ "АРГУССОФТ"**

## ЭЛЕМЕНТАРНАЯ БАЗА ЭЛЕКТРОНИКИ

М. Гольцова

**СИЛОВАЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА**

МНОГООБЕЩАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ СТАНОВЯТСЯ РЕАЛЬНОСТЬЮ  
По мере достижения кремниевыми силовыми компонентами теоретических пределов популярными становятся приборы на основе полупроводниковых соединений с большой шириной запрещенной зоны, высокими теплопроводностью и напряженностью поля пробоя. Это – карбид кремния и нитрид галлия. Состояние и перспективы развития этих приборов рассмотрены в статье.

**Ключевые слова:** SiC-транзисторы, GaN-транзисторы, планы развития технологии широкозонных приборов

И. Романова

**ИНДУКТИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ КОМПАНИИ MURATA**

ДЛЯ СИЛОВЫХ И ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ПРИМЕНЕНИЙ

Статья рассматривает занимающие особое место в широком ассортименте продукции компании Мурата индуктивные компоненты, включая дроссели с малым сопротивлением по постоянному току, чип-индуктивности повышенного напряжения и высокочастотные чип-индуктивности.

**Ключевые слова:** индуктивность, дроссель, поверхностный монтаж

М. Павлюк, А. Коточигов, Ю. Сахно

**МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ**

ДЛЯ СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ – СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ

О ряде современных решений компании "ПКК Миландр" для измерения электроэнергии рассказывается в статье.

**Ключевые слова:** счетчики электроэнергии, микроконтроллеры

А. Голощапов

**ЭНКОДЕРЫ И ДАТЧИКИ ZETTLEX –**

НОВЫЙ ПОДХОД К ИЗМЕРЕНИЮ СКОРОСТЕЙ ВРАЩЕНИЯ

И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ  
Разработанная компанией Zettlex уникальная бесконтактная технология индуктивных измерений позволяет создавать широкий спектр компактных и легких датчиков для различных применений. Основа датчиков Zettlex – печатные платы – предоставляет большие возможности при изготовлении изделий различных конструкций, которые легко встраиваются в ограниченные пространства или пространства необычной формы.

**Ключевые слова:** датчики положения, электромагнитная индукция, встраиваемая конструкция

## СПИСОК РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ:

Aerospace Testing & Industrial Control . . . . .129	Аргуссофт Компани . . . . .51	Клевер Электроникс . . II обл. журн. Печатный монтаж	Руднев-Шияев . . . . .115
Agilent . . . . .7, 107	АссемРус . . . . . II обл., вклейка	Компас Электроникс . . . . .59	Силовая электроника . . . . .89
Interlight Moscow powered by Light+Building . . . . .81	Вигал Электроникс . . . . .65	Микроволновые системы . . . . .25	Симметрон . . . . .15
National Instruments . . . . .21	Вузпромэкспо . . . . .195	Миландр . . . . .85	СМП . . . . .63, 87
Renesas . . . . .77	Группа компаний Остек. 173, 181, II обл., вклейка	МЭЛТ . . . . .187	Спринтика . . . . .177
RONDE & SCHWARZ . . . . . вклейка	ДИАЛ-Электролюкс . . . . .191	Новые технологии . . . . .165	Технологии в машиностроении . . . . .166
Silica . . . . .13	Диполь, группа компаний . . . . . вклейка	Печатные платы . . . . .189	Технофорум . . . . .199
TDK-Lambda . . . . .3	Золотой шар . . . . .110-111	Платан . . . . .73	Фаворит-ЭК . . . . .57
Абрис . . . . .53, I обл. журн. Печатный монтаж	ЗПП, г. Йошкар-Ола . . . . .125	Плутон . . . . . вклейка	Элеконд . . . . .99
Авангард СПб . . . . .139	Иннопром . . . . .31	ПриСТ . . . . . IV обл	Элтех . . . . . I, вклейка
Авитон . . . . .93	Интеграл . . . . .122-123	Радиокомп . . . . .151, 157	Элтех СПб . . . . .17
Актел . . . . .5	Интерполитех . . . . .105	РАДЭЛ . . . . .97	ЭлТом . . . . .45, 49
АЛЕКСАНДЕР ЭЛЕКТРИК	КБТЭМ-ОМО . . . . .69	Родник . . . . .185, вклейка	ЭрисКОМ . . . . .75
источники электропитания .41		Российский промышленник . . . . .153	ЭСТО . . . . .61

A.Grishanin, V.Eliseev, V.Martinenko

**POWER DIODES AND THYRISTORS 102**

FOR NEXT GENERATION CONVERTER EQUIPMENT

Despite the vast evolution of converter equipment on the base of unipolar and bipolar fully controlled semiconductor switches for many applications, especially for power electronics, bipolar silicon-controlled devices: thyristors and diodes are still technically and economically justified. This article presents new products of JSCo ElectroVibryamitel, one of the major designers and manufacturers of power semiconductor devices and power converters on their base.

**Key words:** power diodes, thyristors, characteristics, development prospects

**EXHIBITIONS AND CONFERENCES**

**CONFERENCE LEDS: CHIPS, PRODUCTS, MATERIALS, 112 EQUIPMENT**

At exhibition hall Crocus Expo in April 15–17 the 17 International Electronic Components and Utilities Exhibition ExpoElectronica was held. Traditionally within its framework took place the International exhibition of materials and LED chips technologies and their production facilities LEDTechExpo and the third International conference LEDs: chips, products, materials, equipment. The article reports about this conference and exhibition.

**Key words:** LEDs, technology, equipment

**MICROCONTROLLERS AND MICROPROCESSORS**

M. Mienkina, A. Golovlev

**KINETIS M. MCUS FOR MEASUREMENT FACILITIES 116**

The main MCUs producers problem is the creation of devices that not only respond to the basic specifications (precision of measurements, performance, energy consumption) but also provide sufficient flexibility and capability to separate the metrological significant code from the rest program.

**Key words:** MCUs, measurement techniques, Freescale Semiconductor

А.Гришанин, В.Елисеев, В.Мартыненко

**МОЩНЫЕ ДИОДЫ И ТИРИСТОРЫ**

ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Несмотря на значительное развитие преобразовательной техники на базе униполярных и биполярных полностью управляемых полупроводниковых ключей для ряда областей применения, особенно силовой электроники, по-прежнему технически оправданным и экономически востребованным остается применение биполярных однооперационных приборов: тиристоров и диодов. В статье представлена новая продукция ОАО "Электровыпрямитель" – крупнейшего разработчика и производителя силовых полупроводниковых приборов и преобразовательных устройств на их основе.

**Ключевые слова:** мощные диоды, тиристоры, характеристики, перспективы развития

**ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ**

**КОНФЕРЕНЦИЯ "СВЕТОДИОДЫ: ЧИПЫ, ПРОДУКЦИЯ, МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ"**

15–17 апреля 2014 года в Москве, в "Крокус Экспо" состоялась 17-я Международная выставка электронных компонентов и комплектующих "ЭкспоЭлектроника". Традиционно в ее рамках состоялась Международная выставка технологий материалов и светодиодных микросхем, а также оборудования для их производства LEDTechExpo и 3-я Международная конференция "Светодиоды: чипы, продукция, материалы, оборудование".

**Ключевые слова:** светодиоды, технология, оборудование

**МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ**

М. Миенкина, А. Головлев

**КИНЕТИС М. МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ ДЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ**

Задача производителей микроконтроллеров для измерительных систем – создание устройств, которые не только соответствуют базовым техническим требованиям (точность измерений, производительность вычислений, энергопотребление), но и обеспечивают достаточную гибкость и возможность разделения метрологически значимого кода и остальной программы.

**Ключевые слова:** Микроконтроллеры, измерительная техника, Freescale Semiconductor

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

Б.Бабаян, Ю.Борисов, П.Верник, В.Вишневский, Ю.Гуляев, Г.Красников, М.Критенко, П.Мальцев, Ю.Митропольский, С.Муравьев, В.Немудров, А.Орликовский, С.Портной, А.Сигов, А.Якунин

**ИЗДАТЕЛЬ И УЧРЕДИТЕЛЬ – РИЦ "ТЕХНОСФЕРА"**

**ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР:** О.Казанцева

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:** А.Сигов

**ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:** И.Шахнович

**ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ:** Н.Адрианова

**РЕДАКТОРЫ РАЗДЕЛОВ:** М.Гольцова, Н.Елисеев, И.Кокорева, М.Шейкин

**ЛИТЕРАТУРНЫЙ РЕДАКТОР:** С.Борисова

**КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСТКА:** А.Чебольсин

**ФОТОГРАФИИ:** А.Райко

**РЕКЛАМА:**

**Директор по развитию:** Г.Логинава | recntb@electronics.ru

**Зам. директора по развитию:** О.Саликова | salikova@electronics.ru

**Менеджеры по рекламе:** Л.Карякина | rec-knigi@electronics.ru

А.Цаплин | atzaplin@technosphera.ru

**ПОДПИСКА:** Е.Зайкова | magazine@technosphera.ru

**СБЫТ:** А.Метлов | sales@electronics.ru

www.electronics.ru; elibrary.ru; www.e.lanbook.ru

**АДРЕС РЕДАКЦИИ:**

Москва, ул. Краснопролетарская, 16, стр. 2

✉ 125319, Москва, а/я 91 | journal@electronics.ru, recntb@electronics.ru

☎ (495) 234-0110 ☎ (495) 956-3346

NEW TECHNOLOGIES

M. Sheykin

RUSSIAN PRODUCTS FOR THE RUSSIAN MARKET. 124

JSC ZPP'S NEW TECHNOLOGIES

Russian metal-and-ceramic packages market leader, the semiconductor devices plant JSC ZPP (Ioshkar Ola) plans to essentially reduce the percent of foreign packages in the critical microelectronics market by replacing them with home produced analogs. At the seminar at April 15 that was held at the exhibition ExpoElectronica JSCo ZPP's new technologies and development plans were toled about.

**Key words:** Intel, MPUs, microelectronics

I. Barannik, J. Belogubov, N. Ivanov

MICROSYSTEMS TECHNIQUE CENTER. 130

ADVANCED ENGINEERING SOLUTIONS

The article considers the concepts of Russia-Belorussian microsystems technique center's clean shopfloor design and construction. As a basis advanced native and foreign solutions applicable to construct engineering services providing microclimate and process environment was assumed.

**Key words:** clean shopfloor, design options

YEARS TOPIC: MICROWAVE DEVICES

V. Shurigina

WONDER MATERIAL GRAPHENE. 141

A NEW RIVAL AT THE RF ELECTRONICS MARKET. PART I

Graphene unusual properties promoted active research of the possibility to improve current electronic devices and create new ones. One of Graphene target applications is RF electronics. This article considers the graphene material synthesis and development of graphene field effect transistors for application as low-noise amplifiers.

**Key words:** methods of growing graphene, graphene field effect transistors characteristics

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

М. Шейкин

РОССИЙСКОМУ РЫНКУ – РОССИЙСКУЮ ПРОДУКЦИЮ.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОАО "ЗПП"

Лидер на российском рынке металлокерамических корпусов – Завод полупроводниковых приборов, ОАО "ЗПП" (Йошкар-Ола) – планирует существенно снизить долю импортных корпусов на рынке ответственной микроэлектроники, заменив их отечественными аналогами. На семинаре, состоявшемся 16 апреля 2014 года на выставке "Экспоэлектроника" в Москве, было рассказано о новых технологиях и планах развития ОАО "ЗПП"

**Ключевые слова:** Intel, микропроцессоры, микроэлектроника

И. Баранник, Ю. Белогубов, Н. Иванов

ЦЕНТР МИКРОСИСТЕМОТЕХНИКИ

ПЕРЕДОВЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ

Рассматриваются принципы проектирования и строительства чистых производственных помещений российско-белорусского центра микросистемотехники (МСТ). За основу были взяты передовые отечественные и зарубежные решения в области построения инженерных систем обеспечения микроклимата и подготовки технологических сред.

**Ключевые слова:** чистые производственные помещения, проектные решения

ТЕМА ГОДА: СВЧ

В. Шурыгина

"ЧУДО-МАТЕРИАЛ" – ГРАФЕН.

НОВЫЙ КОНКУРЕНТ НА РЫНКЕ РЧ-ЭЛЕКТРОНИКИ. ЧАСТЬ I

Необычные свойства графена стимулировали интенсивное изучение возможности его применения для улучшения существующих и создания новых электронных устройств. К приложениям графена относится и РЧ-электроника. В статье рассматриваются методы получения графена и создания на его основе полевых транзисторов для маломощных усилителей

**Ключевые слова:** методы получения графена, характеристики полевых транзисторов на основе графена

ПОДПИСКА:

По каталогу "Газеты и журналы агентства "РОСПЕЧАТЬ"

индексы: 71775 – полугодовой индекс, 47299 – годовой индекс

По каталогу "Пресса РОССИИ. Газеты и журналы"

индексы: 26073 – полугодовой индекс

ЗАО "МК-Периодика" – зарубежная подписка

ООО "Урал-Пресс"

ООО "Агентство "ГАЛ"

ООО "ИНТЕР-ПОЧТА 2003"

ООО "ИНФОРМНАУКА"

в редакции журнала

☎ (495) 235-07-10 (доб. 335)

✉ magazine@technosfera.ru

ПОДПИСАТЬСЯ НА ЭЛЕКТРОННУЮ ВЕРСИЮ МОЖНО НА САЙТАХ:

www.electronics.ru, eLibrary.ru, www.e.lanbook.ru

FOREIGN SUBSCRIPTIONS ARE ACCEPTED:

by the Agency "Mezhdunarodnaya Kniga" ☎ (007 495) 238-4967

☎ (007 495) 238-4634 or by companies cooperating with Mezhnig

by the "Rospechat" agency catalogue "Russian Newspapers & Magazines"

☎ (007 495) 195-6677, 195-6418 ☎ (007 495) 195-1431, 785-1470

www.rosp.ru | civa@rosp.ru

ЭЛЕКТРОНИКА. Наука, Технология, Бизнес © зарегистрирован

в Федеральной службе по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций 24 декабря 2008 г., ПИ №ФС77-34722.

Журнал издается 8 раз в год с 1996 года.

Подписано в печать 30.06.2014 г

Отпечатано в ООО "Юнион-Принт", г. Н.Новгород,

ул. Окский съезд, д. 2

Тираж 7000 экз. Цена договорная.

© При перепечатке ссылка на журнал "ЭЛЕКТРОНИКА. НТБ" обя-

зательна. Мнение редакции не всегда совпадает с точкой зрения

авторов статей. Рукописи рецензируются, но не возвращаются.

Аннотации и ключевые слова статей на русском и английском языках

приведены на сайте www.electronics.ru. Срок рассмотрения руко-

писей – 5 недель. За содержание рекламных материалов редакция

ответственности не несет.

N.Egorov Н.Егоров  
**FERRITE MICROWAVE TECHNOLOGIES' 150 МОЩНЫЕ СВЧ-УСТРОЙСТВА –**  
 HIGH POWER MICROWAVE DEVICES. РЕШЕНИЯ КОМПАНИИ FERRITE MICROWAVE TECHNOLOGIES

Circulators, gates and other passive microwave devices today see heavy use in radars and industrial equipment, military and medicine technique, air traffic control systems, scientific research apparatus and others. This article describes products of one of the leading microwave components manufacturers Ferrite Microwave Technologies.

**Key words:** microwave circulators, gates, loads

Циркуляторы, вентили и другие пассивные устройства СВЧ-диапазона находят сегодня широкое применение в радиолокационном и промышленном оборудовании, военной и медицинской технике, системах управления воздушным движением, аппаратуре для научных исследований и др. О продукции компания Ferrite Microwave Technologies, одного из ведущих производителей СВЧ-устройств, рассказывается в статье.

**Ключевые слова:** СВЧ-циркуляторы, вентили, нагрузки

V.Kotchemasov, D.Skock, A.Cherkashin В.Кочемасов, Д.Скок, А.Черкашин  
**DIGITAL COMPUTER SYNTHESIZERS. 154 ЦИФРОВЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИНТЕЗАТОРЫ –**  
 CURRENT SOLUTIONS. PART 2 СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ. ЧАСТЬ 2

Continuation of the overview for series technical decisions that are used in designing up-to-date digital computing synthesizers that was published in Electronics: STB, 2014, N2.

**Key words:** digital computing synthesizer, DAC, randomization

Продолжение обзора о ряде технических решений, используемых при создании современных ЦВС, опубликованном в номере 2 за 2014 год.

**Ключевые слова:** цифровой вычислительный синтезатор, ЦАП, рандомизация

**PRINTED CIRCUIT WIRING**

**ПЕЧАТНЫЙ МОНТАЖ**

**PRODUCTION REPORT**

**РЕПОРТАЖ С ПРОИЗВОДСТВА**

I.Shakhnovitch, M.Sheykin И.Шахнович, М.Шейкин  
**VOLUME MULTIPRODUCT MANUFACTURING IN RUSSIA. 167 МАССОВОЕ МНОГОНОМЕНКЛАТУРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**  
 VISIT TO BOLID COMPANY ВИЗИТ В КОМПАНИЮ "БОЛИД"

И.Шахнович, М.Шейкин  
**МАССОВОЕ МНОГОНОМЕНКЛАТУРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО В РОССИИ**  
 ВИЗИТ В КОМПАНИЮ "БОЛИД"

**CAD**

**СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

A.Sabunin А.Сабунин  
**WORK ON ALTIUM DESIGNER. 182 РАБОТА В ALTIUM DESIGNER.**  
 ORGANIZATION OF HIERARCHY AND MULTI-CHANNEL CONFIGURATIONS ОРГАНИЗАЦИЯ ИЕРАРХИЧЕСКИХ И МНОГОКАНАЛЬНЫХ СХЕМ

The article considers tools for hierarchy configurations design on Altium Designer. The cause of frequent mistakes induced by differences in terminology is explained.

**Key words:** CAD, Altium Designer, Hierarchy projects

Рассказывается об инструментари для разработки иерархических схем в Altium Designer и поясняются причины частых заблуждений, вызванных различиями в терминологии.

**Ключевые слова:** САПР, Altium Designer, иерархические проекты

O.Vorobyeva, K.Knop О.Воробьева, К.Кноп  
**ТОПОР 6.0. 192 ТОПОР 6.0**  
 SIX STEPS FORWARD ШЕСТЬ ШАГОВ НАВСТРЕЧУ

The new version of Russian topological tracking program TopoR is destined for design of printed circuit boards prepared by other CADs. In some cases the automatic routing program TopoR is much better then other similar purpose programs.

**Key words:** CAD, PCB tracing

Новая версия российской программы топологической трассировки TopoR (Topological Router) предназначена для проектирования печатных плат, предварительно подготовленных в других САПР. В ряде случаев автоматический трассировщик TopoR существенно превосходит другие программные средства аналогичного назначения.

**Ключевые слова:** САПР, трассировка печатных плат