

## КОМПЕТЕНТНОЕ МНЕНИЕ

А.Разоренов

### 12 ЧТОБЫ БЫТЬ УСПЕШНЫМ, НУЖНО РАБОТАТЬ НА ОПЕРЕЖЕНИЕ

С.Лукачев, Д.Власов

### 158 СОТРУДНИЧЕСТВО, ВЫГОДНОЕ ДЛЯ ВСЕХ. ИТОГИ ГОДА СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ПК "АЛЬТОНИКА" И ГК "ДИАЛ ЭЛЕКТРОЛЮКС"

## МНЕНИЕ ЭКСПЕРТОВ

### 22 ОБОРУДОВАНИЕ И ПЕРСОНАЛ. ПОДХОДЯТ ЛИ ОНИ ДРУГ ДРУГУ?

## ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

А.Семенова

### 28 ЭКСПОЭЛЕКТРОНИКА – КАК ОНА ЕСТЬ

## 36 НОВОСТИ

## ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА ЭЛЕКТРОНИКИ

М.Гольцова

### 42 ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМАЯ ПАМЯТЬ СДЕЛАНА ИЗ ТОГО, СЕГО И ЕЩЕ ЧЕГО-ТО.

ПО МАТЕРИАЛАМ КОНФЕРЕНЦИЙ IEDM 2012 И ISSCC 2013

Рассматриваются как концепции построения новейших ячеек памяти, так и полностью интегрированных систем памяти, а также проблемы их производства. Особое внимание как альтернативе флеш-памяти NAND-типа уделено новым технологиям последующих поколений. Но, возможно, самой перспективной ее заменой станет трехмерная NAND-память

**Ключевые слова:** флеш-память NAND-типа, магниторезистивная память, резисторная память

Павел Чуприна

### 58 ПРОГРАММИРУЕМАЯ ЛОГИКА.

АСТЕЛ И АТМЕЛ НЕ УСТУПАЮТ СВОИХ ПОЗИЦИЙ

Заказные микросхемы ASIC позволяют реализовывать аппаратные средства компьютерных систем, ориентированные на решение задач разработчика. Но увеличение сроков проектирования на основе таких микросхем и рост затрат на проектирование и внедрение в производство не удовлетворяют разработчиков. Поэтому интерес представляют альтернатива ASIC – ПЛИС, которые поступают к разработчику или пользователю в незапрограммированном состоянии, благодаря чему разработчик может сам реализовать на них требуемую архитектуру.

**Ключевые слова:** ПЛИС, Actel, Atmel, технологии программирования

Н.Ермошин

#### 64 ПЛИС Xilinx. ЧЕМ ЕЕ "ШИТЬ"?

Какое оборудование необходимо для конфигурирования или программирования ПЛИС Xilinx? Опытный инженер может без труда самостоятельно собрать загрузочный кабель подключаемый к LPT-порту компьютера но создание кабеля с USB-интерфейсом потребует значительно больше времени и сил. Фирма LDM-SYSTEMS по доступной цене предлагает готовые загрузочные кабели для ПЛИС Xilinx как с USB-так и с LPT-интерфейсом.

**Ключевые слова:** ПЛИС, Xilinx, программаторы

В.Комиссаров

#### 70 МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ КОМПАНИИ "МИЛАНДР" – ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПЛИС

Сегодня популярны микроконтроллеры на базе ядра ARM Cortex-M. В России микроконтроллеры с ядром Cortex-M, которые можно использовать для внутрисхемного программирования ПЛИС, выпускает компания "Миландр". О том, как наиболее эффективно организовать программирование ПЛИС фирмы Xilinx с помощью микроконтроллеров компании "Миландр" рассказывается в предлагаемой статье.

**Ключевые слова:** микроконтроллеры ПЛИС, программирование

Усама Мунир, Дэвид Кэнни

#### 76 АНАЛОГОВЫЕ КМОП-КЛЮЧИ. РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ. ЧАСТЬ 1

Сегодня на рынке представлено огромное число разнообразных аналоговых ключей. При этом существует множество критериев их оценки, которые должны принимать во внимание разработчики. В статье описаны базовые принципы построения стандартных аналоговых КМОП-ключей и некоторые их общие параметры. Кроме того, обсуждаются усовершенствования последних моделей аналоговых ключевых микросхем.

**Ключевые слова:** аналоговые КМОП-переключатели, конструкция, характеристики

Н.Егоров

#### 94 ЦИРКУЛЯТОРЫ И ВЕНТИЛИ ВЧ- И СВЧ-ДИАПАЗОНА – РЕШЕНИЯ КОМПАНИИ DiTom Microwave

Компания DiTom Microwave занимает заметное место в области разработки и производства циркуляторов и вентилях ВЧ- и СВЧ-диапазонов. Она специализируется на выпуске высококачественных коаксиальных ферритовых циркуляторов и вентилях, функционирующих в диапазоне частот от 100 МГц до 40 ГГц.

**Ключевые слова:** циркулятор, вентиль

А.Бекмачев, К.Солинский

#### 98 ДАТЧИКИ MEGGITT. 150 ЛЕТ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ. ЧАСТЬ 2

Продолжаем серию публикаций, посвященных датчикам группы компаний Meggitt и их практическому применению для решения наиболее часто возникающих в промышленности и научных исследованиях задач в области электроэнергетики и машиностроения.

**Ключевые слова:** акселерометры систем безопасности

## КОНТРОЛЬ И ИЗМЕРЕНИЯ

Р.Руиз, М.Хеллвиг

### 102 ПРОГРАММНЫЙ I/Q-ИНТЕРФЕЙС ОСЦИЛЛОГРАФА R&S RTO – ШИРОКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ АНАЛИЗА СИГНАЛОВ

Квадратурная модуляция (I/Q-модуляция) – широко распространенный тип модуляции аналоговых и цифровых сигналов. Эффективный анализ таких сигналов обеспечивает осциллограф RTO компании Rohde & Schwarz. Его специальная опция RTO-K11 – программный I/Q-интерфейс позволяет пользователям захватывать и анализировать сигналы с квадратурной модуляцией, в том числе в среде MathWorks MATLAB.

**Ключевые слова:** осциллограф, квадратурная модуляция

### 114 НОВИНКИ КОМПАНИИ AGILENT

116 А. Шиганов

#### БИПОЛЯРНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ АКИП – ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА И ИССЛЕДОВАНИЙ

Источники питания – важный элемент производственных систем тестирования электронного оборудования. Но с помощью обычных источников часто бывает сложно реализовать выдачу токов/напряжений с требуемыми параметрами. Для этого необходимы быстродействующие источники, выходные сигналы которых имеют высокое разрешение, низкий уровень шума, различную полярность. Этим требованиям отвечают новые приборы производства компании TOELNER (Германия) – АКИП-1106 и АКИП-1106А.

**Ключевые слова:** источники питания, токовая нагрузка

## СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

А. Федоров

### 120 ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ DELTA ELEKTRONIKA B.V. ОБЗОР ПРОДУКЦИИ

В статье подробно рассмотрена продукция одного из ведущих производителей профессиональных ИП – компании Delta Elektronika B.V. (Нидерланды) – лабораторные источники питания.

**Ключевые слова:** лабораторные источники питания серий SM, EST и ES

## СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

А. Сэттон

### 126 ОШИБОК НЕ БУДЕТ.

#### УМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛОГИЧЕСКОГО СИНТЕЗА И ОТЛАДКИ

Причина того, что проект на ПЛИС нельзя синтезировать или он работает не так, как ожидалось, может быть не очевидна. Среди тысячи файлов RTL-кода и ограничений (которые, возможно, созданы другими инженерами) обнаружить ошибку крайне сложно. Учитывая длительность итераций сложных проектов на ПЛИС, разработчики должны иметь возможность находить и устранять ошибки на ранних стадиях проектирования и уделять больше внимания верификации проекта.

**Ключевые слова:** ПЛИС, САПР Synplify

А. Сабунин

## 136 РАБОТА С ПЛИС В ALTIUM DESIGNER.

### ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

При программировании ПЛИС необходимо учитывать топологию печатной платы (ПП) – так как большое число выводов в современных ПЛИС затрудняет разводку ПП. Кроме этого, в процессе разработки назначения выводов ПЛИС могут меняться. САПР Altium Designer дает возможность создавать проекты ПЛИС в составе проектов ПП, поддерживая связь между ними и позволяя использовать программные средства изготовителя ПЛИС.

**Ключевые слова:** ПЛИС, САПР, Altium Designer

## ТЕМА ГОДА: МЭМС

И. Бармашов

## 143 ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ

### В ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЭМС-ДАТЧИКОВ

Благодаря разнообразной конструкции и назначению МЭМС стремительно входят в нашу повседневную жизнь. Можно сказать, что МЭМС – это множество микроустройств самой разной конструкции и назначения, в производстве которых используются модифицированные технологические приемы микроэлектроники.

**Ключевые слова:** МЭМС, технология плазмохимического травления, точность, качество

О. Болдова

## 146 БИЗНЕС-ТУР РОССИЙСКОЙ ДЕЛЕГАЦИИ ПО ПРЕДПРИЯТИЯМ ФРАНЦУЗСКОЙ КРЕМНИЕВОЙ ДОЛИНЫ

О. Болдова

## 147 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ ФИРМЫ COVENTOR ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ МЭМС-УСТРОЙСТВ

## РЕПОРТАЖ С ПРОИЗВОДСТВА

- 149 **СОВРЕМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО – КАКОЕ ОНО?**  
ВИЗИТ В КОРПОРАЦИЮ "ДЖЕНЕРАЛ САТЕЛАЙТ"

## ТЕХНОЛОГИИ

С. Шихов

- 164 **ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ С ПОВЫШЕННЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ К НАДЕЖНОСТИ.**  
ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Надежность электронного прибора зависит от многих факторов, один из которых – правильный подход к проектированию и производству печатной платы (ПП). Стандарты IPC регламентируют параметры ПП в соответствии с классами надежности устройства.

**Ключевые слова:** печатные платы, надежность, IPC

Е. Назаров

- 170 **МОНТАЖ "МИКРОУЗЛЫ НА ПЛАТУ" – РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ "СИСТЕМЫ В КОРПУСЕ"**

Научно-производственное предприятие "КБ "Радуга" представляет инновационную технологию монтажа "Микроузлы на плате" для производства высоконадежной малогабаритной радиоэлектронной аппаратуры функциональных узлов и плат для вычислительных систем, СВЧ-блоков, радиоэлектронных МЭМС-узлов.

**Ключевые слова:** микрокристалльные радиоэлектронные узлы



В. Сокол, А. Турцевич, А. Белоус

- 174 **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЮМИНИЕВЫХ ОСНОВАНИЙ В СВЧ-УСТРОЙСТВАХ**

По решению Международного комитета по радиочастотам сегодня разрешено использование частот до 1000 ГГц. При освоении частот этого диапазона возникли серьезные проблемы при изготовлении оснований из ситалла, поликора, кварца и др. Резко возрастают требования к точности воспроизведения как геометрических размеров этих оснований, так и их электрофизических параметров – диэлектрических потерь и проницаемости. В такой ситуации представляется перспективным использование алюминиевых оснований с диэлектрическим слоем из оксида алюминия.

**Ключевые слова:** микрополосковые линии передачи, Al-основание, СВЧ-генератор

А. Абдуллаев

- 180 **ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО МОНТАЖА. ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ**

Особое внимание на всех этапах монтажа уделяется его качеству: от проектирования и изготовления трафарета, подбора комплектации, создания и оптимизации программ для оборудования до конечной инспекции собранных плат.

**Ключевые слова:** дефекты монтажа, правила монтажа

В. Лысов

- 186 **ВТОРОЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ ЗАО "НПФ "ДОЛОМАНТ".**  
ИТОГИ ПОДВОДИТЬ РАНО

Вступая во второе десятилетие своей деятельности, научно-производственная фирма "Доломант" – один из первых современных контрактных производителей электроники в России и, фактически, ровесник российской "новой электроники" – начала внедрять новые методы планирования деятельности и сотрудничества. Более глубокая кооперация контрактного производителя и заказчика и грамотное планирование позволит в будущем эффективней распределять и использовать их ресурсы.

**Ключевые слова:** бизнес, производство