

# СОДЕРЖАНИЕ

## КОМПЕТЕНТНОЕ МНЕНИЕ

А. Богинский

- 10 **ОТРАСЛЬ НАЧИНАЕТ МЕНЯТЬСЯ —**  
МЫ ГОТОВЫ К РАБОТЕ ПО НОВЫМ ПРАВИЛАМ

## 14 **НОВОСТИ**

## ИСТОРИЯ ЭЛЕКТРОНИКИ

П. Чачин

- 26 **ЮБИЛЕЙНЫЙ ПРОЕКТ**  
"ЭЛЕКТРОНИКЕ: НТБ" — 20 ЛЕТ!

## ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА ЭЛЕКТРОНИКИ

Л. Чемакин

- 42 **МИНИАТЮРНЫЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ MOLEX**  
НА ОСНОВЕ СПЕЦИФИКАЦИИ USCAR 050 ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Рассмотрены новые разъемы компании Molex, разработанные в соответствии со стандартами SAE/USCAR, которые позволяют снизить общую стоимость электрооборудования и в то же время сохранить необходимый уровень безопасности и надежности.

**Ключевые слова:** разъемы, Molex, USCAR 050.

В. Ершов

- 50 **ВЫСОКОНАДЕЖНЫЕ СОЕДИНИТЕЛИ POSITRONIC**  
ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРИМЕНЕНИЙ

Рассмотрены соединители компании Positronic. Отмечены используемые в них технические инновации, а также характеристики и особенности соединителей различных типов.

**Ключевые слова:** соединитель, контакт, аксессуары

А. Корнилин

- 62 **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

АО "ЗАВОД ЭЛЕХОН"

АО "Завод Электрон" — головное предприятие в России по разработке и производству электрических соединителей. Изделия широко применяются во многих отраслях промышленности, в военной и гражданской технике. Расширение номенклатуры изделий, реализация программы импортозамещения, обновление парка оборудования, внедрение современных технологий, оснащение рабочих мест, повышение квалификации персонала — основные направления развития производства, которые определяют будущее завода.

**Ключевые слова:** соединители, микроминиатюрные для печатного монтажа, радиочастотные, силовые, высоковольтные

# СОДЕРЖАНИЕ

## КОНТРОЛЬ И ИЗМЕРЕНИЯ

С.Ерин

### 68 ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ:

ИНСТРУМЕНТЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И КОНТРОЛЯ

Рассматриваются разработки японской компании NoiseKen – мирового лидера в производстве оборудования для испытаний на устойчивость к электростатике и электромагнитной индукции. Созданная фирмой система EPS-02xxx способна не только выполнять измерения ЭМП, отображая показатели в графическом виде, но и визуализировать их на экране монитора, воспроизводя в цветовой гамме силу и область воздействия ЭМП.

**Ключевые слова:** электромагнитное поле, системы измерения

## НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

А.Алексеев, О.Агеев, Е.Гусев, Б.Коноплев, И.Лысенко, С.Петров

### 78 ТАНДЕМ ЗАО "НТО" И НОЦ "НАНОТЕХНОЛОГИИ" ЮФУ –

ПРИМЕР УСПЕШНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВА И НАУКИ

Рассмотрено сотрудничество ЗАО "НТО" и НОЦ "Нанотехнологии" ЮФУ. Отмечено, что регулярный обмен опытом между производственно-технологическими компаниями и эксплуатирующими их разработки научными центрами, совместная реализация научно-исследовательских проектов позволяют достигать синергического эффекта, который дает позитивный импульс к развитию радиоэлектронной отрасли в целом.

**Ключевые слова:** производственно-технологическая компания, научный центр, технологическое оборудование

# СОДЕРЖАНИЕ

## СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Е.Иванова, Д.Радченко

### 84 СОКРАЩЕНИЕ ВРЕМЕНИ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА

ЗА СЧЕТ АНАЛИЗА RTL-КОДА НА РАННИХ СТАДИЯХ С ПОМОЩЬЮ DC EXPLORER

Инструмент DC Explorer от компании Synopsys позволяет проанализировать RTL-код и создать качественные исходные данные для инструмента логического синтеза на ранних стадиях разработки, сокращая время реализации проекта.

**Ключевые слова:** DC Explorer, Synopsys, RTL-код

В.Ежов

### 92 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ СВЧ-ПОЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ EMPIRE XPU

ПО МАТЕРИАЛАМ СЕМИНАРА КОМПАНИИ "ПСБ СОФТ"

Симулятор Empire XPU от компании IMST – один из наиболее эффективных инструментов для разработки СВЧ-компонентов и систем. Рассмотрены возможности и особенности этого программного продукта.

**Ключевые слова:** 3D-моделирование, симулятор, Empire XPU, IMST, СВЧ-поле

А.Курушин, И.Мюхкеря, С.Подковырин

### 98 МОДЕЛИРОВАНИЕ БОЛЬШИХ ОБЪЕКТОВ

В ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ FEKO

FEKO – многофункциональная программная среда для численного электромагнитного моделирования, основанная на современных вычислительных технологиях. В статье рассмотрено, как с помощью FEKO решается задача обеспечения электромагнитной совместимости антенных систем, установленных на летательных аппаратах.

**Ключевые слова:** FEKO, электромагнитное моделирование, антенные системы

# СОДЕРЖАНИЕ

## СВЧ-ЭЛЕКТРОНИКА

Е. Балашов, А. Коротков, И. Румянцев

### 104 ИНТЕГРАЛЬНЫЕ КМОП-СХЕМЫ ДИАПАЗОНА СВЧ:

#### ОПЫТ РАЗРАБОТКИ

Рассмотрены особенности построения СВЧ ИС на основе КМОП-технологии. Описаны примеры проектов СВЧ ИС, в том числе малошумящие усилители, генераторы, управляемые напряжением, смесители, фазовращатели и усилители мощности.

**Ключевые слова:** СВЧ ИС, КМОП, малошумящий усилитель, смеситель, фазовращатель

В. Кочемасов

### 114 ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ВЧ/СВЧ-СИГНАЛОВ – ОСНОВНЫЕ ТИПЫ И ПРОИЗВОДИТЕЛИ. ЧАСТЬ 1

Рассмотрены электромеханические переключатели ВЧ/СВЧ-сигналов. Указаны основные характеристики и режимы работы таких переключателей. Приведена информация о параметрах и особенностях коаксиальных электромеханических переключателей, выпускаемых различными производителями.

**Ключевые слова:** электромеханический переключатель, входная мощность, диапазон рабочих частот, вносимые потери

## МЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНИКА

А. Бекмачев, С. Садовский, О. Сунцова

### 122 РОССИЙСКИЙ ПРОРЫВ:

#### ЧЕХОЛ-КАРДИОГРАФ ДЛЯ СМАРТФОНА CardioQVARK

Рассмотрен кардиомонитор CardioQVARK, разработанный российской компанией ООО "Кардио кварк". Отмечено, что технологии, конструкторские решения и алгоритмы, примененные в CardioQVARK, позволяют эффективно использовать его в различных областях, где необходим контроль состояния здоровья пациентов с кардиологическими заболеваниями.

**Ключевые слова:** электрокардиограф, датчик, кардиограмма

## ТЕМА ГОДА: ОТЕЧЕСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

В. Эннс, Ю. Кобзев, И. Корепанов

### 135 ПРОГРАММИРУЕМАЯ АНАЛОГОВАЯ МИКРОСХЕМА КомПАС-1 (5400ТР035) –

#### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Рассмотрена программируемая пользователем аналоговая интегральная схема (ПАИС) КомПАС-1 (5400ТР035), разработанная в компании "Дизайн Центр "Союз". Отмечено, что схемами на основе ПАИС КомПАС-1 можно заменить существенную часть схем обработки аналоговых сигналов.

**Ключевые слова:** программируемая пользователем аналоговая интегральная схема, операционный усилитель, САПР

А. Брыкин

### 140 МЕХАНИЗМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

#### ПОСТАВЩИКОВ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО КОМПЛЕКСА

В современных условиях с учетом внешних вызовов и угроз, а также внутренних рисков координация внутрикооперационных связей, по мнению автора, приобретает особое значение. Именно здесь требуется высокий уровень развития систем управления бизнесом и инструментария инновационной парадигмы его развития. Ресурсы и предпосылки к этому есть.

**Ключевые слова:** кооперация, управление, координационный совет

# СОДЕРЖАНИЕ

## ПЕЧАТНЫЙ МОНТАЖ

### КОМПЕТЕНТНОЕ МНЕНИЕ

М.Поляничко

- 145 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ "АБРИСА"  
ДАЕТ 100%-НЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

### ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

В.Ежов, В.Мейлицев

- 152 PRODUCTRONICA 2015:  
НОВЫЕ РЕШЕНИЯ – РОССИЙСКОМУ РЫНКУ. ЧАСТЬ 4

### 176 НОВОСТИ

### ТЕХНОЛОГИИ

М.Харт, А.Гаранин

#### 180 ПРИМЕНЕНИЕ CGA

КАК СРЕДСТВО УВЕЛИЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ

Шариковые выводы крупногабаритных корпусов СВGA испытывают сильные нагрузки из-за большой разницы в КТР керамического корпуса микросхемы и материала печатной платы. Один из методов уменьшения вероятности возникновения механических отказов – переход от примененных микросхем с шариковыми выводами типа BGA к микросхемам со столбиковыми выводами CGA.

**Ключевые слова:** BGA, деформации, надежность, столбиковые выводы CGA, Micro-coil Spring, микропружинные спиральные контакты

### ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

А.Зайцев

#### 182 НЕОБХОДИМЫЕ ПЕРЕМЕНЫ

Процессы модернизации производства на предприятиях российской электронной промышленности зачастую ограничиваются лишь установкой нового сборочно-монтажного оборудования. Но прежние методы электрического тестирования медленны, не дают комплексного результата и порой просто неприменимы в силу миниатюризации электронных модулей. Современная технологическая линия должна включать средства автоматизированного контроля электрических параметров.

**Ключевые слова:** электронные модули, контроль электрических параметров, "летающие щупы", "ложе гвоздей"