

# СОДЕРЖАНИЕ

## КОМПЕТЕНТНОЕ МНЕНИЕ

Э. ван дер Хейден

- 10 **МЫ ПРОДОЛЖАЕМ СЧИТАТЬ РОССИЮ ОДНИМ ИЗ КЛЮЧЕВЫХ РЫНКОВ**

С. Хохлов

- 16 **ОСНОВНЫЕ ОРИЕНТИРЫ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

## СОБЫТИЕ НОМЕРА

И. Кокорева

- 24 **РОССИЙСКАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА: ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ**

## СОВМЕСТНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

- 30 **СЕКЦИИ ПО УЧАСТИЮ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В РАЗРАБОТКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ ЭКБ И АГЕНТСТВА СТРАТЕГИЧЕСКИХ ИНИЦИАТИВ**

## 36 **НОВОСТИ**

## ИСТОРИЯ ЭЛЕКТРОНИКИ

П. Чачин

- 46 **ЮБИЛЕЙНЫЙ ПРОЕКТ "ЭЛЕКТРОНИКЕ: НТБ" – 20 ЛЕТ!**

## ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА ЭЛЕКТРОНИКИ

М. Коган

- 58 **НАША ЦЕЛЬ – ПРЕДЛАГАТЬ ТОЛЬКО ЛУЧШЕЕ**

Н. Егоров, В. Кочемасов

- 62 **ТЕХНОЛОГИЯ ЦИФРОВОЙ РАДИОЧАСТОТНОЙ ПАМЯТИ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В СИСТЕМАХ РЭБ**

Рассмотрены технологии цифровой радиочастотной памяти (ЦРЧП) и устройства различного типа, созданные с ее применением. Отмечено, что применение систем с ЦРЧП позволяет эффективно противодействовать самым современным РЛС. Эти системы активно развиваются и в будущем смогут обеспечить еще более широкие возможности для решения задач РЭБ.

**Ключевые слова:** цифровая радиочастотная память, РЛС, АЦП, ЦАП

Т.Аренц

## 72 ПАМЯТЬ LPDDR4 КОМПАНИИ SAMSUNG –

ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Рассмотрены модули оперативной памяти типа LPDDR4 производства компании Samsung, в том числе, недавно разработанный 8-гигабайтный модуль LPDDR4. Отмечены преимущества LPDDR4-памяти по сравнению с памятью предыдущих поколений, в частности, большая пропускная способность и лучшая энергоэффективность.

**Ключевые слова:** оперативная память, LPDDR4-модуль, пропускная способность, энергоэффективность

М.Макушин, В.Мартынов, Ю.Сухорослова

## 74 ПАРАДИГМА ПАРАДИГМ, ИЛИ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

Рассмотрены экономические и технические предпосылки возникновения Интернета вещей, области применения IoT, проблемы внедрения концепции IoT и развития IoT-технологий (стандартизация, облачные технологии и безопасность, производительность серверов)

**Ключевые слова:** IoT-устройства, smart-объекты, smart-услуги

## КОНТРОЛЬ И ИЗМЕРЕНИЯ

А.Подолько, О.Каминский

## 84 В РОССИИ ВПЕРВЫЕ МОЖЕТ ПОЯВИТЬСЯ ЭТАЛОН ФАЗОВОГО ШУМА

Н.Лемешко, В.Петров, О.Поветкин, Д.Богаченков

## 88 КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ НА ЭЛЕКТРОМАГНИТНУЮ СОВМЕСТИМОСТЬ

НА ОСНОВЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ R&S EMC32

В статье рассмотрена одна из последних версий программной платформы EMC32 производства компании Rohde&Schwarz, позволяющая полностью автоматизировать измерения и испытания по ЭМС в соответствии с требованиями действующих стандартов.

**Ключевые слова:** R&S EMC32, электромагнитная совместимость, специальное программное обеспечение

## СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В. Ежов

### 94 РАСШИРЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ АНАЛОГОВЫХ И ЦИФРОВЫХ СХЕМ В OrCAD PSpice.

ПО МАТЕРИАЛАМ СЕМИНАРА КОМПАНИИ PCB SOFT

На семинаре компании PCB SOFT обсуждались расширенные возможности моделирования аналоговых и цифровых схем в OrCAD PSpice от Cadence.

**Ключевые слова:** PSpice, OrCAD Capture, Cadence, моделирование аналоговых и цифровых схем

## СВЧ-ЭЛЕКТРОНИКА

К. Джуринский, А. Андросов

### 104 ЗАРУБЕЖНЫЕ СОЕДИНИТЕЛИ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ ДО 6 ГГц, НЕ ИМЕЮЩИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ АНАЛОГОВ

ЧАСТЬ 2. СОЕДИНИТЕЛИ MCX И MMCX

Рассмотрены конструкции и основные параметры зарубежных радиочастотных соединителей MCX и MMCX с предельной частотой 6 ГГц, которые не имеют отечественных аналогов. Проанализирована продукция основных компаний – производителей соединителей MCX и MMCX и показана возможность их применения в устройствах микроэлектроники СВЧ.

**Ключевые слова:** соединители типа MCX и MMCX

Н. Егоров

### 116 ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ ВЧ / СВЧ-УСТРОЙСТВА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ –

ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ SignalCore

Рассмотрены различные ВЧ / СВЧ-устройства компании SignalCore: источники сигналов, преобразователи частоты, квадратурные модуляторы и демодуляторы, усилители-распределители. Отмечено, что продукция компании SignalCore может быть интересна российским организациям, занимающимся разработкой и эксплуатацией оборудования для радиотехнических систем, предназначенных для ответственных задач.

**Ключевые слова:** источники сигналов, преобразователи частоты, квадратурные модуляторы и демодуляторы, усилители-распределители

## УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ

А.Завалко, Н.Кравцов

### 122 УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ – ПЕРЕХОД К ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗИРОВАННЫМ СИСТЕМАМ

Рассмотрены современные системы управления производством класса SIAM (Smart Industrial Asset Management). Приведены примеры применения такой системы – программно-аппаратного комплекса СИНТИЗ компании ООО "Остек-СМТ" (Группа компаний Остек) – на российских предприятиях.

**Ключевые слова:** SIAM-система, программно-аппаратный комплекс, управление производством

## ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

П.Кириллов

### 128 "МИКРОЭЛЕКТРОННАЯ" ДИСКУССИЯ В КРЫМУ: КАК РЕШИТЬ ПРОБЛЕМЫ ОТРАСЛИ?

## ПЕЧАТНЫЙ МОНТАЖ

К.Тихомиров, С.Алексеев

### 136 ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПАЯНЫХ СОЕДИНЕНИЙ. ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКАЯ УСТАЛОСТЬ:

КРИТЕРИЙ ОТКАЗА, КЛАССИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ

Вторая статья цикла. Показаны слабости распространенных методов аналитического прогнозирования усталостной прочности паяных соединений; описаны методики выявления отказа ПС по критерию электрического сопротивления; приведена систематизация термомеханических усталостных моделей отказа ПС, а также факторы, которые необходимо учитывать при выборе модели.

**Ключевые слова:** паяные соединения, термомеханическая усталость, усталостная долговечность, отказ паяного соединения

## ТЕМА ГОДА: ОТЕЧЕСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Д.Даниленко, Л.Воронцов

### 143 КРОСС-ПЛАТЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

ДЛЯ БОРТОВЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Рассмотрены решения для создания кросс-плат нового поколения для бортовых вычислительных комплексов авиационного и космического базирования. При создании прототипов и опытных образцов кросс-плат использовались технологические операции и оборудование, применяемые в микроэлектронике и фотонике, что позволило существенно улучшить эксплуатационные характеристики изделий.

**Ключевые слова:** кросс-плата, 3D-микросистема (3DMS), бортовой вычислительный комплекс

## ИНЖЕНЕРУ

, 83, 115

### 148 СТАТЬИ И МАТЕРИАЛЫ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ В ЖУРНАЛЕ "ЭЛЕКТРОНИКА: НАУКА, ТЕХНОЛОГИЯ, БИЗНЕС" В 2016 ГОДУ