

## COMPETENT OPINION

## КОМПЕТЕНТНОЕ МНЕНИЕ

- N.Kovalev Н.Ковалев  
**DIPOL – A KNOWLEDGE PROVIDER 12 "ДИПОЛЬ" – ПОСТАВЩИК ЗНАНИЙ**

## NEWS 24 НОВОСТИ

## PORTRAIT OF A COMPANY

## ПОРТРЕТ ФИРМЫ

- S.Sorokin С.Сорокин  
**EA ELEKTRO-AUTOMATIK IN RUSSIA 31 КОМПАНИЯ EA ELEKTRO-AUTOMATIK В РОССИИ**

## EXHIBITIONS & CONFERENCES

## ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

- V.Maiskaya В.Майская  
**IEDM AND ISSCC. THE BEST OF BESTS 32 КОНФЕРЕНЦИИ IEDM И ISSCC. ЛУЧШИЕ ИЗ ЛУЧШИХ**  
Development of 3D FinFETs and tunnel FETs with compound A3B5 semiconductor channel introduced at IEDM and ISSCC are considered.  
**Key words:** FinFET, tunnel FET  
Рассматриваются работы, представленные на традиционных международных форумах – IEDM и ISSCC – и посвященные новым полевым транзисторам с использованием в качестве материала канала полупроводниковых соединений A3B5.  
**Ключевые слова:** FinFET, туннельный полевой транзистор

## ELECTRONIC DEVICES

## ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА ЭЛЕКТРОНИКИ

- A.Bekmatchev А.Бекмачев  
**MEMS INERTIAL SENSORS AND MODULES FROM EUROPEAN MANUFACTURERS. NOVELTIES REVIEW 38 ИНЕРЦИАЛЬНЫЕ МЭМС-ДАТЧИКИ И МОДУЛИ ЕВРОПЕЙСКИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ. ОБЗОР НОВИНОК**  
The review deals with accelerometers, gyroscopes and inertial measurement modules for mobile objects and pilot-centered and navigation equipment stabilization and control  
**Key words:** MEMS, inertial sensors and modules  
Обзор посвящен новым акселерометрам, гироскопам и инерциальным измерительным модулям, которые применяются для стабилизации и управления подвижными объектами, а также в пилотажном и навигационном оборудовании.  
**Ключевые слова:** МЭМС, инерциальные датчики и модули

A. Novodjilov, V. Rakitin, A. Safonov

**POLYMERIC TACTILE SENSORS. CONSTRUCTION, TECHNOLOGY** 52

Sensors on the basis of tactile sensitive elements, T sensors with various dimensions, response, resolution are considered.

**Key words:** pressure sensors, object form determination, polymers

A. Bol'shakov, I. Serduk, M. Karyakin

**GAS AND FIRE SECURITY.** 66

OJSC AVANGARD SENSORS AND DEVICES

OJSC Avangard's semiconductor gas sensors and devices on their basis developed in cooperation with NIIRM (Minsk) are identified.

**Key words:** gas sensors, gas analyzers, fire sensors

M. Pavlyuk, Y. Sakhno, V. Malikh

**MILANDR'S COMPLEX SOLUTION** 78

FOR ACCOUNTING ENERGY RESOURCES CONSUMPTION

On the basis of power consumption measurement systems market analysis the main line of developments was determined. Requirements applicable to such devices are introduced. The most successful versions of computer-assisted power consumption revenue metering (CAPCRM) systems are considered.

**Key words:** Icc Milandr, power consumption accounting, CAPCRM

А. Новожилов, В. Ракитин, А. Сафонов

**ТАКТИЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ НА ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛАХ.**

КОНСТРУКЦИИ, ТЕХНОЛОГИИ

Рассмотрены разнообразные по размеру, чувствительности, разрешающей способности датчики на основе тактильных чувствительных элементов – Т-сенсоров

**Ключевые слова:** датчик давления, определение формы предмета, полимеры

А. Большаков, И. Сердюк, М. Карякин

**ГАЗОВАЯ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.**

СЕНСОРЫ И ПРИБОРЫ ОАО "АВАНГАРД"

Приводятся результаты разработки ОАО "Авангард" полупроводниковых газовых сенсоров и приборов на их основе, проводимой в кооперации с Минским НИИРМ.

**Ключевые слова:** газовые сенсоры, газовые анализаторы, пожарные извещатели

М. Павлюк, Ю. Сахно, В. Малых

**КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ КОМПАНИИ "МИЛАНДР"**

ДЛЯ УЧЕТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

На основе анализа рынка приборов учета потребления электроэнергии определены основные направления их решений. Приведены требования, предъявляемые к приборам. Рассмотрены наиболее востребованные варианты автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).

**Ключевые слова:** ЗАО "ПСК Миландр", энергоучет, АСКУЭ

I.Ermakov, N.Shelepin

## EEPROMS

IN CMOS TECHNOLOGY DESIGN CONCEPTS

Construction considerations of the cell of a erasable programmable read-only memory (EEPROM) produced in standard CMOS technology are distinguished. Several cell constructions and read/write behavior are analysed.

**Key words:** EEPROM, flash memory, floating gate, memory cell, FN-tunneling

И.Ермаков, Н. Шелепин

## 82 КОНСТРУКТИВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РЕАЛИЗАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ ЭСППЗУ В КМОП-ТЕХНОЛОГИИ

Рассмотрены конструктивные принципы реализации ячейки энерго-независимой электрически перепрограммируемой памяти (ЭСППЗУ), изготавливаемой в стандартном КМОП-процессе. Проведен сравнительный анализ различных конструктивных вариантов ячейки и механизмов записи/стирания.

**Ключевые слова:** ЭСППЗУ, флэш-память, плавающий затвор, ячейка памяти, FN-тунелирование

## COMMUNICATIONS & TELECOMMUNICATIONS

A.Andreev, S.Gusev, S.Shumilin

## ETHERNET SOLUTIONS FOR SPECIAL APPLICATIONS.

HOME PRODUCED HARDWARE COMPONENTS

In recent years Ethernet technology has interpenetrated in our life. Ethernet popularity is due to its high data transfer rate, links organization simplicity, connections high reliability and interference suppression. But until later there were no domestic hardware components for its realization. This situation changed with the appearance of Iss Milandr ICs that enabled Ethernet interfaces for special apparatuses.

**Key words:** Ethernet, ICs, local networks

## СВЯЗЬ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

А.Андреев, С.Гусев, С.Шумилин

## 92 ETHERNET-РЕШЕНИЯ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ:

ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА

Технологии Ethernet за последние годы глубоко проникли в нашу жизнь. Популярность Ethernet обусловлена высокой скоростью передачи данных, простотой организации линий связи, высокой надежностью соединения и защитой от электромагнитных помех. Однако до последнего времени для его реализации не было отечественной элементной базы. Ситуация изменилась с появлением интегральных схем компании "ПКК Миландр", позволяющих реализовать интерфейсы Ethernet в специальной аппаратуре.

**Ключевые слова:** Ethernet, интегральные схемы, локальные сети

A. Curuchin, K. Papilov  
**DESIGNING ANTENNA ARRAYS 98 ПРОЕКТИРОВАНИЕ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ**

BY MEANS OF HFSS AND CST MWS PROGRAMS С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММ HFSS И CST MWS

Popular electrodynamic modeling programs for business applications HFSS and CST MWS allow to solve major scientific problems when designing phased antenna arrays. The article compares the findings of antenna array characteristics achieved by programs HFSS and CST taking into account adjacent elements mutual influence.

**Key words:** HFSS, CST MWS, floquet channel, Vivaldi antenna

Популярные коммерческие программы электродинамического моделирования HFSS и CST MWS позволяют решать важные научные задачи, связанные с проектированием фазированных антенных решеток. В статье сравниваются результаты расчета характеристик антенной решетки, полученные в программах HFSS и CST с учетом взаимного влияния соседних элементов

**Ключевые слова:** HFSS, CST MWS, канал Флоке, антенна Вивальди

**NEW TECHNOLOGIES НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

V. Gromov  
**METALL-COMPOSITE PACKAGES WITH A CAVITY 106 МЕТАЛЛОКОМПЗИТНЫЕ КОРПУСА С ПОЛОСТЬЮ –**  
 AS AN ALTERNATIVE TO CERAMIC AND METALL PACKAGES АЛЬТЕРНАТИВА МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИМ КОРПУСАМ МИКРОСХЕМ  
 FOR ICS AND SEMICONDUCTOR DEVICES И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

Current thermoreactive plastic (polymeric) packages almost are not used in systems that must work in severe operating conditions. In this article the analysis results of main characteristics of metal-ceramic, thermoreactive packages and metal composite packages on the thermotropic liquid crystal polymer basis are summarized. It was found that quality of metal composite packages is equal to metal-ceramic packages, and their reducibility is equal to plastic packages.

**Key words:** polymeric packages characteristics, packages moisture resistance

Сегодня термореактивные пластмассовые (полимерные) корпуса практически не применяются в системах, предназначенных для жестких условий эксплуатации. В статье приводятся результаты анализа основных характеристик металлокерамических, термореактивных и металлокомпозитных корпусов на основе термотропных жидкокристаллических полимеров. Получено, что последние по качеству не уступают металлокерамическим, а по технологичности – пластмассовым корпусам.

**Ключевые слова:** характеристики полимерных корпусов, влагостойчивость корпусов

## MICROPROCESSOR AND COMPUTER TECHNOLOGY

M. Sheykin

### RUSSIAN SUPERCOMPUTER TECHNOLOGIES. 114 PROBLEMS AND PROSPECTS

The continuance of the Second national supercomputer forum review is dedicated to the problems of Russian supercomputer branch development, open source distributed computing and artificial cognitive systems advanced development.

**Key words:** national supercomputer forum, distributed computing, artificial cognitive systems

## МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

М. Шейкин

### РОССИЙСКИЕ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Продолжение обзора материалов Второго национального суперкомпьютерного форума посвящено проблемам, стоящим на пути развития суперкомпьютерной отрасли России, добровольным распределенным вычислениям и перспективным разработкам искусственных когнитивных систем.

**Ключевые слова:** Национальный суперкомпьютерный форум (НСКФ), добровольные распределенные вычисления, искусственные когнитивные системы

## CONTROL AND MEASUREMENT

N. Lemeshko

### R&S RTM OSCILLOGRAPHS. 130 REVERSAL PULSES AREA MEASUREMENTS

Alternative pulses contain significant information about the processes that take place in the system. That's why measurement of pulse signals parameters in particular their area is detached as a separate scientific research area. The alternative pulses area can be effectively measured by oscillographs methods. How this can be done with the help of R&S RTM oscillographs tells this article.

**Key words:** pulse, oscillograph

## КОНТРОЛЬ И ИЗМЕРЕНИЯ

Н. Лемешко

### ОСЦИЛЛОГРАФЫ R&S RTM: ИЗМЕРЕНИЕ ПЛОЩАДИ ЗНАКОПЕРЕМЕННЫХ ИМПУЛЬСОВ

Знакопеременные импульсы содержат важную информацию о протекающих в устройстве процессах. Поэтому измерение параметров импульсных сигналов, в частности их площади, выделено в отдельное научное направление. Площадь знакопеременных импульсов можно эффективно измерять осциллографическими методами. О том, как это сделать с помощью осциллографов R&S RTM, рассказывается в статье.

**Ключевые слова:** импульс, осциллограф

## ECONOMICS + BUSINESS

M. Goltsova

### IBM. 138 THE MOST SIGNIFICANT STRATEGIC REALIGNMENT IN THE PAST 20 YEARS

Plans of IBM Corp. that constantly gets rid of unprofitable business, to sale its chip division are discussed.

**Key words:** IBM actives sale, state of semiconductor production

## ЭКОНОМИКА + БИЗНЕС

М. Гольцова

### КОРПОРАЦИЯ ИВМ. КРУПНЕЙШАЯ ЗА 20 ЛЕТ РЕОРГАНИЗАЦИЯ

Обсуждаются предлагаемые планы корпорации IBM, которая постоянно избавляется от неприбыльных направлений деятельности, избавится и от полупроводникового бизнеса.

**Ключевые слова:** продажа активов IBM, положение дел в полупроводниковом производстве

V.Shurigina

В.Шурыгина

**RADIOFREQUENCY MEMS + CMOS. 141 РАДИОЧАСТОТНЫЕ МЭМС + КМОП.**

MATURED TECHNOLOGY READY FOR THE PEAK HOUR

ОТРАБОТАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, ГОТОВАЯ К ЧАСУ ПИК

Semiconductor technology advance led to the possibility to integrate MEMS and CMOS data processing ICs and create systems with enhanced functionality. What RF MEMS + CMOS technologies exist today?

Совершенствование полупроводниковой технологии привело к возможности интеграции МЭМС и КМОП-микросхем обработки данных для создания систем с расширенными функциональными возможностями. Какие сейчас существуют технологии создания РЧ МЭМС - КМОП-устройств?

**Key words:** pre-CMOS approach, intra-CMOS approach, post-CMOS approach

**Ключевые слова:** предварительная обработка МЭМС, совместное изготовление, постобработка

V.Kochemasov, D.Skok, A.Cherkatchin

В.Кочемасов, Д.Скок, А.Черкашин

**DIGITAL COMPUTING SYNTHESIZERS. 150 ЦИФРОВЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИНТЕЗАТОРЫ –**

STATE OF ART

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ

One of the main frequency synthesizers types are digital computing synthesizers. Their high frequency and phase resolution, fast frequency jumping without one-phase open fault, possibility of digital interface frequency, phase and some times amplitude control extends their applications in various electronic systems. The article represents technical solutions that are used in digital computing synthesizers design.

Один из основных типов синтезаторов частот (ЦВС) – цифровые вычислительные синтезаторы. Высокое разрешение по частоте и фазе, максимально быстрый переход на другую частоту без разрыва фазы, возможность управления частотой, фазой, а иногда и амплитудой по цифровому интерфейсу постоянно расширяют сферу применения ЦВС в различных областях радиотехники. В статье рассказывается о технических решениях, используемых при создании современных ЦВС.

**Key words:** digital computing synthesizers, code pool, functional generator

**Ключевые слова:** цифровой вычислительный синтезатор, накопитель кода фазы, функциональный преобразователь.

K.Dzurinskyi

К.Джуринский

**DOMESTIC COAXIAL MICROSTRIP ADAPTERS WITH CUT-OFF FREQUENCY 18 GHz. 162 ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ КМПП С ПРЕДЕЛЬНОЙ ЧАСТОТОЙ 18 ГГц.**

MATERIALS, DESIGN, TECHNOLOGY

МАТЕРИАЛЫ, КОНСТРУКЦИИ, ТЕХНОЛОГИИ

Capabilities of domestic coaxial microstrip adapters with cut-off frequency 18 GHz that are produced in lots more then 30 years haven't come to the end. High performance materials, design advance and new technologic processes development today are important just as well as 10 years ago.

Возможности отечественных коаксиально-микрорословых переходов (КМПП) с предельной частотой 18 ГГц, серийно выпускаемых более 30 лет, не исчерпаны. Использование материалов с улучшенными характеристиками, совершенствование конструкции и разработка новых технологических приемов сегодня так же актуальны, как и несколько десятилетий назад.

**Key words:** coaxial microstrip adapters, fluoropolymer insulator, beryllium copper

**Ключевые слова:** коаксиально-полосковые переходы, фторопластовый изолятор, бериллиевая бронза

## PRODUCTION REPORT

## РЕПОРТАЖ С ПРОИЗВОДСТВА

- 3D-MID CONTRACT MANUFACTURING: 111 Контрактное производство 3D-MID:**  
 WHEN IT IS CHEAPER IN SWITZERLAND THEN IN CHINA. КОГДА В ШВЕЙЦАРИИ ДЕШЕВЛЕ, ЧЕМ В КИТАЕ  
 VISIT TO CICOR ВИЗИТ В КОМПАНИЮ CICOR

## ECONOMICS + BUSINESS

## ЭКОНОМИКА + БИЗНЕС

M. Kuzmin

М. Кузьмин

- CONTRACT MANUFACTURING IN RUSSIA. 185 Контрактное производство электроники в России:**  
 DOLOMANT'S EXPERIENCE ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ КОМПАНИИ "ДОЛОМАНТ"

Is there a chance to save Russian electronic production in with the help of new division of labor business-models? A prime example is the company DOLOMANT. But at first it's necessary to examine electronic contract manufacturing international trends.

Есть ли шанс сохранить производство электроники в России, используя новые бизнес-модели? Показательным примером можно считать компанию ДОЛОМАНТ, но сначала нужно рассмотреть международные тенденции в области контрактного производства электроники

**Key words:** electronic contract manufacturing, EMS, ECM, ODM, CJSC SPC DOLOMANT

**Ключевые слова:** контрактное производство электроники, EMS, ECM, ODM, ЗАО "НПФ ДОЛОМАНТ",

## EQUIPMENT

## ОБОРУДОВАНИЕ

A. Vlasov

А. Власов

- EUROPLACER'S PICK & PLACE EQUIPMENT. 190 Установщики Europlacer –**  
 PRESENT FOR FUTURE TECHNOLOGIES НАСТОЯЩЕЕ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЙ БУДУЩЕГО

The article considers the unique solutions that are realized in the positioning equipment of one of the leading producers of equipment for electronics industry Europlacer.

Рассмотрены уникальные решения, реализованные в установочном оборудовании одного из мировых лидеров промышленного оборудования для электроники – компании Europlacer.

**Key words:** component positioning equipment, Europlacer

**Ключевые слова:** установщики компонентов, Europlacer

E. Matov

Е. Матов

- YAMAHA MOTOR IM. 196 YAMAHA MOTOR IM.**

ACHIEVING THE HIGHEST QUALITY

ДОСТИГАЯ НАИВЫСШЕГО КАЧЕСТВА

In electronics production with a comprehensive approach when all the main processes are compatible, integrated by a single software product and have a single interface the work becomes more simple and effective. Today Yamaha Motor IM offers the opportunity to set up production with such complex solutions.

При комплексном подходе к производству электроники, когда все основные операции сборки изделий совместимы друг с другом, объединены одним программным продуктом и имеют единый интерфейс, работа становится более простой и эффективной. Сегодня возможность оснастить производство такими комплексными решениями предлагает компания Yamaha Motor IM.

**Key words:** assembly facilities, Yamaha Motor IM

**Ключевые слова:** сборочное оборудование, Yamaha Motor IM

## MATERIALS

## МАТЕРИАЛЫ

Y. Bogdanov, V. Kotchemasov, E. Khasyanova

Ю. Богданов, В. Кочемасов, Е. Хасьянова

- NONORGANIC SUBSTRATES. 204 НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ПОДЛОЖКИ.**

CHARACTERISTICS, SELECTION CRITERIA

ХАРАКТЕРИСТИКИ, КРИТЕРИИ ВЫБОРА

Leading producers of materials for electronics production offer substrates with various properties. When choosing a substrate it is necessary to take into account the main characteristics of the device under development.

Ведущие производители материалов для производства электроники предлагают подложки с самыми разными свойствами. Выбирая подложку, необходимо учитывать важнейшие характеристики разрабатываемого изделия.

**Key words:** microelectronics production, nonorganic substrates

**Ключевые слова:** производство микроэлектроники, неорганические подложки