

COMPETENT OPINION

О.Bochkarev

WE ARE SOLVING THE TECHNOLOGY INDEPENDENCE PROBLEM 10

М.Павлюк

WE HAVE A CHANCE THAT TURNS OUT ONCE IN A LIFETIME 18

NEWS 26

EXHIBITIONS & CONFERENCES

Р.Kutsko

RUSSIAN ELECTRONICS "GOLDEN CHIP" 32

ISSUE EVENT NEWS

М.Sheykin

WE ARE INTERNET OF THINGS. 38

EMBEDDED WORLD – 2015 EXHIBITION REVIEW
PART 2

COMMUNICATIONS AND TELECOMMUNICATIONS

И.Shakhnovich

WIRELESS COMMUNICATION SYSTEMS 5G: 48

A TELECOMMUNICATION PARADIGM, THAT WILL CHANGE THE WORLD.

BRIEF-THESIS

The term "fifth generation mobile wireless networks" (5G) has already become ingrained in wireless communication specialists vocabulary. So what is at the back of this term, what challenges offers the new generation of communication systems to electronic devices producers, to the global and Russian electronics?

Key words: 5G, wireless networks, millimeter wave band

Т. Сизер

OUR TASK IS TO DEVELOP FUTURE TECHNOLOGIES 56

MPUS & MCUS

М.Goltsova

MICROCONTROLLER MARKET 64

COMPETITIVE STRUGGLE STRENGTHENS

New 8- and 32-bit MCUs market for Internet of Things wearable electronics.

Key words: PIC and EFM8 and series 8-bit MCUs, 32-bit MCUs with ARM

Cortex cjres

КОМПЕТЕНТНОЕ МНЕНИЕ

О.Бочкарев

МЫ РЕШАЕМ ЗАДАЧУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ

М.Павлюк

НАМ ДАЛИ ШАНС, КОТОРЫЙ ВЫПАДАЕТ РАЗ В ЖИЗНИ

НОВОСТИ

ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

П.Куцько

"ЗОЛОТОЙ ЧИП" РОССИЙСКОЙ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

СОБЫТИЕ НОМЕРА

М.Шейкин

ИМЯ НАМ – ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ.

ОБЗОР ВЫСТАВКИ EMBEDDED WORLD – 2015
ЧАСТЬ 2

СВЯЗЬ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

И.Шахнович

СИСТЕМЫ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ 5G:

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ ПАРАДИГМА, КОТОРАЯ ИЗМЕНИТ МИР

КРАТКИЕ ТЕЗИСЫ

Термин "Сети мобильной связи пятого поколения" (5G) уже прочно вошел в лексикон специалистов по беспроводным коммуникациям. Что же скрывается за этим термином, какие перспективы открывает новое поколение систем связи перед производителями электронных устройств, перед общемировой и российской электроникой?

Ключевые слова: 5G, беспроводные сети связи, миллиметровый диапазон

Т.Сайзер

НАША ЗАДАЧА – РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ БУДУЩЕГО

МИКРОПРОЦЕССОРЫ И МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

М.Гольцова

РЫНОК МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ.

КОНКУРЕНТНАЯ БОРЬБА УСИЛИВАЕТСЯ

Рынок новых 8- и 32-разрядных микроконтроллеров для приложений Интернета вещей и носимой электроники.

Ключевые слова: 8-разрядные МК PIC и EFM8, 32-разрядные МК на основе ядер ARM Cortex

ЭЛЕКТРОНИКА №7 (00147)

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 | ekp@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) 45-2473 ☎ (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

ELECTRONIC DEVICES

I.Turkin

QUASIFAN-SHAPED SAW FILTERS: 72

FREQUENCY, PASS BAND, AMPLITUDE-FREQUENCY RESPONSE CORRECTION
The article describes one of the important SAW filters: the quasifan based of-shaped filters on the basis of single phased unidirectional converters (SPUC).

Key words: surface acoustic wave (SAW), wide band filter, quasifan-shaped SAW filter, band width

V.Shubarev, I.Laser, U.Ivachev, E.Sobolev

AVANGARD INNOVATION DESIGNS 78 FOR RUSSIAN WATER CHANNELS

Water supply and removal systems technical support priority trends based on Avangard's innovation designs. Implementation analysis of automated systems in different cities various water channels was carried

Key words: water supply and removal automated systems, equipment, sterilizing

MICROWAVE ELECTRONICS

N.Skripkin, P.Chumerin, U.Ushkov, V.Vaulin, V.Slinko,
A.Peresyppkin

GENERATOR MICROWAVE MODULE 88

ON THE BASE OF A X-BAND MAGNETRON AND A RESONANCE MICROWAVE
COMPRESSOR

Implementation of a microwave generator module based on a developed by JSC Pluto selfheated magnetron Vacuum-33 that doesn't need additional facilities preparation for fabrication.

Key words: non-heated magnetron, resonant microwave compression, generating microwave module

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ БАЗА ЭЛЕКТРОНИКИ

И.Туркин

КВАЗИВЕЕРНЫЕ ФИЛЬТРЫ НА ПАВ: 72

ЧАСТОТЫ, ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ, КОРРЕКЦИЯ АЧХ

В статье рассматривается один из важных подтипов ПАВ-фильтров – квазивеерные фильтры на базе однофазных однонаправленных преобразователей (ОФНП).

Ключевые слова: поверхностная акустическая волна (ПАВ), широкополосный фильтр, квазивеерный ПАВ-фильтр, полоса пропускания

В.Шубарев, И.Лазер, Ю.Ивачев, Е.Соболев

ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ ОАО "АВАНГАРД" 78 ДЛЯ ВОДОКАНАЛОВ РОССИИ

В статье рассматриваются приоритетные направления технической поддержки систем водоснабжения и водоотведения на основе инновационных технологических разработок ОАО "Авангард". Анализируются результаты внедрения автоматизированных систем в водоканалах различных городов страны.

Ключевые слова: автоматизированные системы водоснабжения и водоотведения, оборудование, обеззараживание

СВЧ-ЭЛЕКТРОНИКА

Н.Скрипкин, П.Чумерин, Ю.Юшков, В.Ваулин,
В.Слинко, А.Пересыпкин

ГЕНЕРАТОРНЫЙ СВЧ-МОДУЛЬ 88

НА ОСНОВЕ МАГНЕТРОНА X-ДИАПАЗОНА И РЕЗОНАНСНОГО
СВЧ-КОМПРЕССОРА

Обсуждается практическая реализация генераторного СВЧ-модуля на базе спроектированного в ОАО "Плутон" безнакального магнетрона "Вакуум-33", для изготовления которого не требуется дополнительной подготовки производственных мощностей.

Ключевые слова: безнакальный магнетрон, резонансная СВЧ-компрессия, генераторный СВЧ-модуль

СПИСОК РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ:

AVD Systems 115	Ангстрем 71	Комплексная безопасность 187	Родник 107
ExpoCoating 188	АссемРус III обл	ЛионТех вклейка	Руднев-Шиляев 69
ImoTech 101	Атома 59	Макро групп 91	Силовая Электроника 157
JTAG Technologies 17	Витал Электроникс 177	Микроволновые системы 92	СМП 118, 171
Keysight 67, вклейка	Группа компаний	Миландр вклейка	Совтест АТЕ 164-165
PCB technology 3	Остек II, IV обл . 129	Модуль, НТЦ 100	Спринтика 159
Picosun 31	ДИАЛ 163	МТ-систем 53	ЭКО 111
Synopsys 99	Диполь	Мэлт 185	ЭкспоЭлектроника 87
Абрис 63	группа компаний вклейка	Новые технологии 183	Элеконд 141
АВАНГАРД СПб 81	Золотой шар вклейка	Печатные платы I обл.	Электроника-Урал 125
Авитон 133	ЗПП 123	журнала "Печатный монтаж"	ЭлектронТехЭкспо 143
Аврэкс 124	Изовак 83	Платан 75	Элтех I, вклейка
АВТЭКС+ 7	Интеграл 36-37	Плутон 89	Элтех Спб вклейка
Актел 5	КБТЭМ-ОМО 119	ПриСТ вклейка	ЭСТО 35
Альфа-Комплект клапан	Клевер Электроникс II обл.	Радиокомп 137	
под I обл.	журнала "Печатный монтаж"	РАДЭЛ 173	

CAD/CAE

T. Halfhill

SYNOPSYS' UP-TO-DATE PROCESSORS FOR EMBEDDED APPLICATIONS. 94
HIGHER THROUGHPUT AND FLEXIBILITY

Special aspects of announced in October 2014 Synopsys new series licensable processor cores for embedded applications based on Linux – ARC HS38 are considered. Comparison with associated members of high speed processors ARC HS34 and ARC HS36 family was made.

Key words: 32-bit RISC-architecture, Synopsys ARC HS processor core, IP, embedded applications

A. Sergeev

ORCAD 2015 – 104

NEW APPLICATIONS

Programme OrCAD, a widely known instrument for electronic devices computer aided design, in 2015 celebrates 30 years. The programme designer Cadence Design Systems, USA celebrates its anniversary by a global renewal of its products and new applications exit under Bre OrCAD. The article concedes OrCAD 2015 novelties.

Key words: OrCAD programme, electrical scheme, printed circuit board

NEW TECHNOLOGIES

V. Plebanovich

MASKLESS LITHOGRAPHY 112

IS A CURRENT REQUIREMENT

To even costs associated with photolithographic masks that could be several times expensive than silicon processing, some low volume producers offer so called multi-module project or multi-project that provides execution of many customers orders on a single semiconductor substrate. By that expenses involved on photomasks fabrication are divided between all the customers. To delete fabrication photomasks in its entry can permit only optical maskless lithography, OML.

Key words: image generator, photolithographic process simulation

СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

T. Халфхилл

НОВЕЙШИЕ ПРОЦЕССОРЫ SYNOPSYS ДЛЯ ВСТРАИВАЕМЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ –

БОЛЕЕ ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ГИБКОСТЬ

Обсуждаются особенности представленной компанией Synopsys в октябре 2014 года новой серии лицензируемых процессорных ядер для встраиваемых приложений на базе Linux – ARC HS38. Проводится сравнение с младшими членами семейства высокоскоростных процессоров – ARC HS34 и ARC HS36.

Ключевые слова: 32-разрядная RISC-архитектура, процессорное ядро Synopsys ARC HS, IP-блок, встраиваемые приложения

A. Сергеев

ORCAD 2015 –

НОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

В 2015 году программе OrCAD – широко известному инструменту для автоматизации проектирования электронных устройств – исполняется 30 лет. Разработчик программы, американская компания Cadence Design Systems, отмечает юбилей масштабным обновлением продукта и выходом новых приложений под брендом OrCAD. В статье речь пойдет о новинках.

Ключевые слова: программа OrCAD, электрическая схема, печатная плата

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

V. Плебанович

БЕЗМАСКОВАЯ ЛИТОГРАФИЯ –

ТРЕБОВАНИЕ СЕГОДНЯШНЕГО ДНЯ

Чтобы нивелировать затраты на фотошаблоны, которые могут быть в несколько раз дороже производства кристаллов, некоторые производители выпускающие малые партии продукции, предлагают так называемый multi-module project или multi-project, предусматривающий выполнение заказов многих клиентов на одной полупроводниковой пластине и тем самым распределение затрат на изготовление шаблонов между всеми заказчиками. Полностью исключить процесс изготовления фотошаблонов позволяет только безмасковая литография (optical maskless lithography, OML).

Ключевые слова: генератор изображений, моделирования процесса фотолитографии

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) 235-01-10 (доб. 335)

✉ magazine@technosphera.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 Mezhdunarodnaya Kniga

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

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

www.rospechat.ru | ovs@rospechat.ru

ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес (©) перерегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций 24 декабря 2008 г., ПИ №ФС77-34722.

Журнал издается с 1996 года. С 2015 – 10 раз в год.

Подписано в печать 14.09.2015 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" обязательна. 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 рукописей – 5 недель. За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.

PROVIDING METALLIZED COATING RELIABLE CONNECTION WITH CERAMICS UNDER METAL-TO-CERAMIC CASE FOR ICS HIGH VOLUME PRODUCTION

JSC Semiconductor Devices Plant in the process of manufacturing metal-to-ceramic cases devotes particular attention to the process of producing a conductive layer with desired parameters. The article shows that the dispersity of metalized coating power filler is one of the main factors affecting the metal-to-ceramic solder joint durability, that in turn depends on metalized coating to ceramic adhesion quality.

Key words: reliability, power filler, dispersivity

PRODUCTION CONTROL

HOW TO PRODUCTION CONTROL ADVANCE EFFICIENCY WITH THE HELP OF MES SYSTEM SMART

Production control module of business management hardware and software package SMART that Ostec implements at the Russian market and that provides an opportunity to advance efficiency and decrease RF products production costs is considered

Key words: MES-system, management of production, efficiency of resource utilization

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОГО СОЕДИНЕНИЯ МЕТАЛЛИЗАЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ С КЕРАМИКОЙ

В УСЛОВИЯХ МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА МКК ДЛЯ ИС Особое внимание АО "Завод полупроводниковых приборов" при производстве металлокерамических корпусов уделяет этапу получения проводящего слоя плат с требуемыми параметрами. В статье показано, что дисперсность порошкообразного наполнителя металлизационной пасты – один из основных факторов, влияющих на прочность металлокерамического спая, которая, в свою очередь, определяется качеством сцепления металлизационного покрытия с керамикой.

Ключевые слова: надежность, порошковый наполнитель, дисперсность

УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ

КАК ПОВЫСИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ С ПОМОЩЬЮ MES-СИСТЕМЫ SMART

Обсуждается модуль управления производством программно-аппаратного комплекса управления предприятием SMART, который на российском рынке внедряет компания Остек и который позволяет повысить эффективность и снизить издержки производства радиоэлектронной продукции.

Ключевые слова: MES-система, управление производством, эффективность использования ресурсов

YEARS TOPIC: MEASUREMENT AND CONTROL

COMBINE FORCES TO STAY AHEAD OF THE TIME

The article explains the term "dynamic range" and describes its evolution various methods, such as Crystal Instruments method that provides wide dynamic range 150 Dbss in compact and inexpensive systems

Key words: dynamic range, signal analyzer

ТЕМА ГОДА: КОНТРОЛЬ И ИЗМЕРЕНИЯ

ОБЪЕДИНИТЬСЯ, ЧТОБЫ БЫТЬ НА ШАГ ВПЕРЕДИ

В статье разъясняется термин "динамический диапазон" и описываются различные методы его оценки, в том числе тот, который применяет компания Crystal Instruments, обеспечивающий в компактных и недорогих устройствах широкий динамический диапазон в 150 дБ относительно максимального уровня сигнала.

Ключевые слова: динамический диапазон, анализатор сигналов

TESTING LTE-ADVANCED TECHNOLOGY

Performance capabilities of Rohde & Schwarz's special configuration wide band radiocommunication tester R&S CMW500 for testing user stations supporting mobile communications (LTE-Advanced (LTE-A) technology.

Key words: LTE-Advanced, carrier aggregation, RF switching tester

ТЕСТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ LTE-ADVANCED – РЕШЕНИЕ КОМПАНИИ Rohde & Schwarz

Рассматриваются возможности представленной компанией Rohde & Schwarz специальной конфигурации широкополосного радиокommunikационного тестера R&S CMW500 для тестирования абонентских станций с поддержкой технологии мобильной радиосвязи LTE-Advanced (LTE-A).

Ключевые слова: LTE-Advanced, агрегация несущих, радиокommunikационный тестер

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Б. Бабалян, Ю. Борисов, П. Верник, В. Вишневецкий, Ю. Гуляев, Г. Красников, М. Критенко, Г. Мальцев, Ю. Митропольский, С. Муравьев, В. Немудров, А. Орликовский, С. Партной, А. Сигов, А. Якунин
ИЗДАТЕЛЬ И УЧРЕДИТЕЛЬ – РИЦ "ТЕХНОСФЕРА"
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР: О. Казанцева

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: А. Сигов
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА: И. Шахнович
ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР: О. Разговорова
РЕДАКТОРЫ РАЗДЕЛОВ: М. Голыдова, В. Жовт, Н. Елисеев, И. Кокорева, В. Мейляцев, М. Шейкин
ЛИТЕРАТУРНЫЙ РЕДАКТОР: Л. Петрова
КОРРЕКТОР: А. Лужкова
КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСТКА: А. Небольсин

РЕКЛАМА:

Директор по развитию: Г. Логинава | logina@g@electronics.ru
Зам. директора по развитию: О. Салимова | salimova@electronics.ru
Менеджеры по рекламе: М. Карякина | rec-knigi@electronics.ru,
О. Лаврентьева | nano@technosphere.ru
ПОДПИСКА: Е. Зайкова | magazine@technosphere.ru
СБЫТ: А. Метлов | sales@electronics.ru
www.electronics.ru; elibrary.ru; www.e.lanbook.ru
АДРЕС РЕДАКЦИИ:

Москва, ул. Краснопролетарская, 1б, стр. 2
125319, Москва, а/я 97 | journal@electronics.ru, recntb@electronics.ru
☎ (495) 234-0110 ☎ (495) 956-3346

PRINTED CIRCUIT WIRING

A RUNNING COMMENTARY OF PRODUCTION

I. Shakhnovich

AUTOMATION - THE PATH TO A SUCCESS. 145
VISIT TO THE COMPANY "GLAZOV. ELECTRON"

NEWS 160

PORTRAIT OF A COMPANY

LCC SOVTEST ATE 164

TECHNOLOGIES

S. Chigirinskiy, V. Meylitzev

LOW TEMPERATURE CERAMICS MATERIALS TESTING METHODS. 166
FERRO'S TECHNOLOGIES

Today in the low temperature cofired ceramic (LTCC) technology electronic devices surpassing in some parameters analogs fabricated by other technologies, and often unmatched. The article describes testing methods permitting to correctly adjust the process of production for creation of high and stable quality LTCC products.

Key words: low temperature cofired ceramic, LTCC materials, testing methods

V. Ryabushkin

WHAT THE PCBs DESIGNER MUST KNOW: 174
METALLIZATION AND TOP COATS

PCBs project engineer must be well informed about the relative cash resources that are expended in every production stage and form in the whole cost of production. He must understand whereon and how he can get savings during board construction development. The production unit cost diagram shows that besides base material the second position introducing high percent cost of a board and relating to developer's competence is metallization process and top coats.

Key words: PCBs, via holes metallization, top coats, operational costs

CAD/CAE

A. Saraphanov, V. Volovikov

PARAMETERIZED MODELS AND THERMAL MACRO MODELS OF 180
ELECTRONIC EQUIPMENT

BASED ON TRIANA THERMAL SOFTWARE PACKAGE

The paper presents methodical aspects of the electronic equipment thermal simulation based on TRIANA thermal software package. The parameterized submodels, macro models and thermal models of electronic equipment and its parts are used for this issue.

Key words: CAD of electronic equipment, TRIANA thermal simulation software, ASDNIKA, thermal study of electronic equipment, method of thermal conditions analysis, method of electronic equipment thermal simulation

ПЕЧАТНЫЙ МОНТАЖ

РЕПОРТАЖ С ПРОИЗВОДСТВА

И. Шахнович

АВТОМАТИЗАЦИЯ – ПУТЬ К УСПЕХУ
ВИЗИТ В КОМПАНИЮ "ГЛАЗОВ. ЭЛЕКТРОН"

НОВОСТИ

ПОРТРЕТ ФИРМЫ

ООО "СОВТЕСТАТЕ"

ТЕХНОЛОГИИ

С. Чигиринский, В. Мейлицев

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ МАТЕРИАЛОВ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ КЕРАМИКИ.

ТЕХНОЛОГИИ КОМПАНИИ FERRO

По технологии низкотемпературной совместно спекаемой керамики (LTCC) сегодня создаются электронные устройства, превосходящие по ряду параметров аналоги, изготовленные по другим технологиям, а зачастую и не имеющие аналогов. В статье рассказывается о методах контроля, позволяющих правильно настроить производственный процесс для получения высокого и стабильного качества LTCC изделий.

Ключевые слова: низкотемпературная совместно спекаемая керамика, LTCC материалы, методы контроля

В. Рябушкин

ЧТО НАДО ЗНАТЬ РАЗРАБОТЧИКУ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ:
МЕТАЛЛИЗАЦИЯ И ФИНИШНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Инженер-проектировщик печатных плат должен уверенно ориентироваться в относительной величине средств, затрачиваемых на каждом из этапов изготовления и образующих в сумме себестоимость производства, и понимать, на чем и как он может сэкономить при разработке конструкции платы. Из диаграммы удельной стоимости этапов производства видно, что, помимо базового материала, вторая позиция, вносящая бо́льшую долю в себестоимость платы и относящаяся к компетенции разработчика, это процессы металлизации и финишных покрытий.

Ключевые слова: печатные платы, металлизация отверстий, финишные покрытия, производственные расходы

СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

А. Сарафанов, В. Воловиков

ПРИМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРИЗИРОВАННЫХ МОДЕЛЕЙ И МАКРОМОДЕЛЕЙ 180
ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ КОНСТРУКЦИЙ РЭА

В РАМКАХ ПРЕСЛАБИМНОГО КОМПЛЕКСА TRIANA

Описаны методические аспекты исследования тепловых характеристик РЭА при помощи программного комплекса TRIANA с применением параметризованных фрагментов моделей, макромоделей и моделей тепловых процессов отдельных узлов и законченных конструкций РЭА.

Ключевые слова: Автоматизированное проектирование электронного оборудования, программные средства теплового моделирования, ASDNIKA, методическое изучение электронного оборудования, метод анализа термических условий, метод теплового моделирования электронного оборудования

FOR THE ENGINEER

ИНЖЕНЕРУ

47-76-77, 102-103