

**COMPETENT OPINION**

A.Fomina

**JOINING THE BEST WE GET AHEAD OF INDIVIDUALS** 10

Y.Kirillov

**25TH ANNIVERSARY OF NPP RODNIK: CRISES DON'T CAUSE A TROUBLE FOR HEALTHY BUSINESS** 18

**ISSUE EVENT NEWS**

I.Shakhnovich, V.Meylitzev

**PRODUCTRONICA 2015: NEW SOLUTIONS FOR RUSSIAN MARKET. PART 1** 22

**NEWS** 62

**THE SECOND MEETING OF THE SECTION ON THE PARTICIPATION OF SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES IN THE DEVELOPMENT AND MANUFACTURE OF ELECTRONIC COMPONENTS** 70

**EXHIBITIONS & CONFERENCES**

E.Suvorov

**SEMICON RUSSIA AS A MIRROR OF THE WORLD INDUSTRIAL REVOLUTION. NEW TIMES – NEW CONCEPT** 74

The world is changing dramatically today and electronics plays one of the leading roles in this process. These changes had an effect on SEMI association concept joining manufacturers and designers of semiconductor technology, equipment and materials. They also affected SEMICON Russia forum sponsored by SEMI. What is the difference between SEMICON Russia and other exhibitions and conferences, what is its new concept, why it can not be missed?

**Key words:** SEMI, SEMICON Russia, Industry 4.0

**КОМПЕТЕНТНОЕ МНЕНИЕ**

А.Фомина

**ОБЪЕДИНЯЯ ЛУЧШИХ, МЫ ОПЕРЕЖАЕМ ОДИНОЧЕК** 10

Ю.Кириллов

**25-ЛЕТИЕ НПП "РОДНИК": ЗДОРОВОМУ БИЗНЕСУ КРИЗИСЫ НЕ ПОМЕХА** 18

**СОБЫТИЕ НОМЕРА**

И.Шахнович, В.Мейлицев

**PRODUCTRONICA 2015: НОВЫЕ РЕШЕНИЯ – РОССИЙСКОМУ РЫНКУ. ЧАСТЬ 1** 22

**НОВОСТИ** 62

**ВТОРОЕ ЗАСЕДАНИЕ СЕКЦИИ ПО УЧАСТИЮ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В РАЗРАБОТКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ** 70

**ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ**

Е.Суворов

**SEMICON RUSSIA КАК ЗЕРКАЛО МИРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ. НОВЫЕ ВРЕМЕНА – НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ** 74

Сегодня мир радикально меняется – и одну из ведущих ролей здесь играет электроника. Эти изменения отразились на концепции работы ассоциации SEMI, объединяющей производителей и разработчиков полупроводниковых технологий, оборудования и материалов. Они затронули и проходящий под эгидой SEMI форум SEMICON Russia. Чем SEMICON Russia отличается от других выставок и конференций, какова его новая концепция, почему его невозможно пропустить?

**Ключевые слова:** SEMI, SEMICON Russia, Industry 4.0

**ЭЛЕКТРОНИКА №1** (00151)

НАУКА • ТЕХНОЛОГИЯ • БИЗНЕС

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 | ekr@front.ru, zolshar@online.ural.ru  
 ☎ (343) 212-1810, 212-4331 ☎ (343) 212-2314  
**Новосибирск** пр-т К. Маркса, 57, офис 708 | nbzsh@mail.ru  
 ☎ (3832) 46-2473 ☎ (3832) 27-6380  
**Минск** пл. Казинца, 3, офис 456 | zolshar@integrat.minsk.by  
 ☎ (10-375-172) 78-0914  
**Ижевск** ул. Софьи Ковалевской, 4а, офис 41 | office@zolshar.izhnet.ru  
 ☎ (3412) 42-5241 ☎ (3412) 42-5472

"ЭЛЕКТРОНИКА: НАУКА, ТЕХНОЛОГИЯ, БИЗНЕС"  
 Научно-технический журнал

Журнал выпускается при содействии департамента радиэлектронной промышленности Минпромторга РФ.  
 Журнал включен в Перечень ВАК 02.02.2016 г.  
 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.

**MICROCONTROLLERS AND MICROPROCESSORS**

A. Anuchin, A. Zharkov, V. Kazachenko, M. Lashkevich, I. Potapov

**DOMESTIC K1921VK01T MICROCONTROLLER FOR MOTOR CONTROL**

НИИЭТ together with the NPP Digital Solutions have developed a new K1921VK01T microcontroller for highly complex motor and power electronics control tasks. It may well be the basis of import substitution in the power industry, electrical engineering, power electronics, machine tool industry, transport.

**Keywords:** Microcontrollers, ARM Cortex-M4F core, JTAG

A. Gusarov

**ATMEL MICROCONTROLLER FAMILIES BASED ON CORTEX-M PLATFORM**

The article considers microcontroller families based on Cortex-M platform and their unique features. Some application recommended guidelines are offered.

**Keywords:** SAM S, SAM E, SAM4L, SAM G, SAM D, SAM L and SAM C microcontrollers

A. Eieland

**POWER CONSUMPTION OPTIMIZING – ATMEL SOLUTIONS**

The article considers Atmel solutions for reducing of microcontroller's power consumption. SAM L21 microcontrollers have multiple sleep modes and performance levels, which enable to control the power consumption over a wide range.

**Keywords:** microcontroller, power consumption, sleep mode.

**МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ**

А. Анучин, А. Жарков, В. Козаченко, М. Лашкевич, И. Потапов

**ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ МИКРОКОНТРОЛЛЕР K1921VK01T ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ**

ОАО "НИИЭТ" совместно с ООО "НПП "Цифровые решения" разработали новый микроконтроллер K1921VK01T для самых сложных задач управления электродвигателями и силовой электроникой. Он вполне может стать основой импортозамещения в энергетике, электромеханике, силовой электронике, в станкостроении, на транспорте.

**Ключевые слова:** микроконтроллеры, ядро ARM-Cortex-M4F, JTAG

А. Гусаров

**СЕМЕЙСТВА МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ATMEL НА ОСНОВЕ ПЛАТФОРМЫ CORTEX-M**

Рассматривается развитие семейств микроконтроллеров на платформе Cortex-M, отмечаются их уникальные особенности, даются некоторые рекомендации по применению.

**Ключевые слова:** микроконтроллеры SAM S, SAM E, SAM4L, SAM G, SAM D, SAM L и SAM C

А. Эйланд

**ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ – РЕШЕНИЯ КОМПАНИИ ATMEL**

Рассматриваются решения компании Atmel для снижения энергопотребления микроконтроллеров. В микроконтроллерах SAM L21 предусмотрены несколько спящих режимов и различные уровни производительности, с помощью которых можно регулировать энергопотребление в широком диапазоне.

**Ключевые слова:** микроконтроллер, энергопотребление, спящий режим

**СПИСОК РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ:**

DSPA	103
ImoTech	17
JTAG Technologies	141
Keysight	55
National Instriments	вклейка
PCB technology	137
PCB-Expo	171
Rainbow Electronics	99
RONDE & SCHWARZ	III обл.
Semicon Russia	77
Абрис	I обл. журнала "Печатный монтаж"
Аврэкс	151
Актел	5
Альфа-Комплект	3
АПСС-Сибирь	71
Армия	165
ВиталЭлектроникс	127
Группа компаний Остек	II, IV обл., 61
ДИАЛ	175

Диполь, группа компаний	... вклейка
Золотой шар	... вклейка
ЗПП	... вклейка
Интеграл	128-129
КБТЭМ-ОМО	87
Клевер Электроникс	... II обл. журнала "Печатный монтаж"
Комплексная безопасность	191
Компонента, группа компаний	101
Ламинарные системы	139
ЛионТех	33
Макро групп	93
Металлообработка	153
Микроволновые системы	94
Модуль, НТЦ	161
Мэлт	181
Навитех	173
Новая электроника	149
Новые технологии	25
Платан	83

Плутон	... вклейка
ПриСТ	147
Радиокомп	117
Родник	21
Руднев-Шиляев	75
СМП	78, 164
Тестприбор	... вклейка
Фотоника	143
ЭКО	111
Экспо Контроль	119
ЭкспоЭлектроника	185
ЭЛВИС НПЦ	7
Элеконд	163
Электроника-транспорт	189
Электроника-Урал	177
ЭлектронТехЭкспо	183
ЭЛТЕХ	1
Элтех Спб.	107
ЭСТО	79

**MICROWAVE ELECTRONICS**

I. Vikulov

**HETEROGENEOUS INTEGRATION – 104**

A NEW STAGE IN THE DEVELOPMENT OF INTEGRATED MICROWAVE ELECTRONICS

The basis of integrated microwave electronics is the technology of compound semiconductors GaAs, GaN, SiC, InP. Such well-known programs of DARPA military agency (USA) as MIMIC and WBGs-RF have contributed to the development of these materials. COSMOS program is the further development of microwave electronics.

**Keywords:** integration, compound semiconductors, COSMOS program

N. Egorov

**FILTERS, CABLES AND OTHER RF AND MICROWAVE COMPONENTS – 114**

AWT GLOBAL PRODUCTS

The article provides an overview of RF and microwave components of AWT Global: filters, cables, loads and low-noise amplifiers.

**Keywords:** AWT Global, microwave components, filters, cables, loads, low-noise amplifiers

**ELECTRONIC COMPONENTS**

M. Samoylova

**ODU PUSH-PULL LATCHING CONNECTORS – 122**

TIME-PROVED QUALITY

The article considers different types of ODU push-pull latching connectors. It is noted that these connectors can be used in various devices. Thanks to their high quality ODU connectors provide long-life failure-free operation of these devices.

**Keywords:** connector, protection level, electronic equipment.

**CAD/CAE**

T. Khan

**AWR DESIGN ENVIRONMENT: 130**

FROM SYSTEM CONCEPT TO ELECTROMAGNETIC 3D-ANALYSIS

**СВЧ-ЭЛЕКТРОНИКА**

И. Викулов

**ГЕТЕРОГЕННАЯ ИНТЕГРАЦИЯ –**

НОВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ СВЧ-ЭЛЕКТРОНИКИ  
Основу интегральной электроники СВЧ-диапазона составляет преимущественно технология сложных полупроводников (CS) GaAs, GaN, SiC, InP. Развитию этих материалов способствовали, в частности, такие известные программы военного агентства DARPA (США), как MIMIC и WBGs-RF. Программа COSMOS – дальнейшее развитие СВЧ-электроники.

**Ключевые слова:** интеграция, сложные полупроводники, Программа COSMOS

Н. Егоров

**ФИЛЬТРЫ, КАБЕЛИ И ДРУГИЕ ВЧ- И СВЧ-КОМПОНЕНТЫ –**

ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ AWT GLOBAL  
В статье представлен обзор ВЧ- и СВЧ-компонентов компании AWT Global: фильтров, кабельных изделий, нагрузок и малошумящих усилителей.

**Ключевые слова:** AWT Global, СВЧ-компоненты, фильтры, кабельные изделия, нагрузки, малошумящие усилители

**ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА ЭЛЕКТРОНИКИ**

М. Самойлова

**РАЗЪЕМЫ ODU С PUSH-PULL ЗАЩЕЛКОЙ –**

КАЧЕСТВО, ПРОВЕРЕННОЕ ВРЕМЕНЕМ  
Рассматриваются различные виды разъемов с PUSH-PULL защелкой компании ODU (Германия). Отмечено, что такие разъемы могут использоваться в различных устройствах и благодаря своему высокому качеству обеспечивают этим устройствам возможность долгой бесперебойной работы.

**Ключевые слова:** разъем, уровень защиты, электронная аппаратура.

**СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Т. Хан

**AWR DESIGN ENVIRONMENT:**

ОТ КОНЦЕПЦИИ СИСТЕМЫ ДО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО 3D-АНАЛИЗА

**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 "ФАЛ"

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 Mezknig

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 © зарегистрирован

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 12.02.2016 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.

V.Ezhov

**CADENCE CAD TOOLS: 134**

**A SYSTEM APPROACH TO PRINTED CIRCUIT DESIGN**

ACCORDING TO THE MATERIALS OF PCB SOFT'S WORKSHOP

Official distributor of Cadence – PCB SOFT from PCB technology holding, held the workshop in St. Petersburg and Moscow. The workshop was focused on the use of Cadence design tools.

**Keywords:** Cadence, CAD, printed circuit design

**MEASUREMENT AND CONTROL**

A. Bardakov

**DIAGNOSTICS OF HEAT LOSSES – 140**

THE USE OF THERMAL IMAGERS AND POWER QUALITY ANALYZERS

The article considers the use of Fluke thermal imagers and power quality analyzers for testing of heat losses in electronic devices. It is noted that the use of these instruments allow you to perform a comprehensive analysis of power quality issues in different systems.

**Keywords:** thermal imager, power quality analyzer, electrical power system

M. Martin

**REAL-TIME OSCILLOSCOPES: 144**

BANDWIDTH EXPANSION METHODS

The article considers various methods for real-time oscilloscopes bandwidth expansion including Tektronix's Asynchronous Time Interleaving (ATI) technology. It is noted that ATI provides high precision signal conversion and minimum noise level.

**Keywords:** oscilloscope, bandwidth, ADC

**KEYSIGHT TECHNOLOGIES' NOVELTIES 152**

**YEAR'S TOPIC:  
THE DOMESTIC PRODUCTION**

G. Azov, E. Ganeev, S. Khritkin

**MICROWAVE SPIRAL TWT: 155**

DESIGN METHODS AND DEVELOPMENT RESULTS

The article discusses the numerical methods of traveling wave tubes (TWT) design. It is noted that Pluton have developed power microwave TWTs with spiral slowing systems based on these methods.

**Keywords:** traveling wave tube, slowing system, electron beams

В. Ежов

**САПР ОТ CADENCE: СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД**

**К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ**

ПО МАТЕРИАЛАМ СЕМИНАРА КОМПАНИИ PCB SOFT

Официальный дистрибьютор Cadence – компания PCB SOFT, входящая в холдинг PCB technology, провела семинар в Санкт-Петербурге и Москве, посвященный применению средств проектирования компании Cadence.

**Ключевые слова:** Cadence, САПР, проектирование печатных плат

**КОНТРОЛЬ И ИЗМЕРЕНИЯ**

А. Бардаков

**ДИАГНОСТИКА ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ – ПРИМЕНЕНИЕ**

ТЕПЛОВИЗОРОВ И АНАЛИЗАТОРОВ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Рассматривается применение тепловизоров и анализаторов качества электроэнергии компании Fluke для диагностики потерь тепла в электронных устройствах. Отмечено, что применение этих приборов позволяет выполнять комплексный анализ проблем с качеством электроэнергии в различных системах.

**Ключевые слова:** тепловизор, анализатор качества электроэнергии, электрическая система

М. Мартин

**ОСЦИЛЛОГРАФЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ:**

МЕТОДЫ РАСШИРЕНИЯ ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ

Рассматриваются различные методы расширения полосы пропускания осциллографов реального времени, в том числе технология асинхронного чередования во времени (Asynchronous Time Interleaving, ATI), предложенная компанией Tektronix. Отмечено, что метод ATI обеспечивает высокую точность преобразования сигнала и минимальный уровень шумов.

**Ключевые слова:** осциллограф, полоса пропускания, АЦП

**НОВИНКИ КОМПАНИИ KEYSIGHT TECHNOLOGIES**

**ТЕМА ГОДА:  
ОТЕЧЕСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

Г. Азов, Э. Ганеев, С. Хриткин

**СПИРАЛЬНАЯ ЛБВ САНТИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА:**

МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ

Рассматриваются численные методы проектирования ламп бегущей волны (ЛБВ). Отмечено, что на основе этих методов в ОАО "Плутон" разработаны мощные ЛБВ сантиметрового диапазона со спиральными замедляющими системами.

**Ключевые слова:** лампа бегущей волны, замедляющая система, электронные пучки

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ: Б. Бабаян, Ю. Борисов, П. Верник, В. Вишнеvский, Ю. Гуляев, Г. Красников, М. Критенко, П. Мальцев, Ю. Митропольский, С. Муравьев, В. Немудров, А. Орликовский, С. Портной, 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: В. Ежов, Н. Елисеев, И. Кокорева, В. Мейлицев

ЛИТЕРАТУРНЫЙ РЕДАКТОР: Л. Петрова

КОРРЕКТОР: А. Лужкова

КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСТКА: А. Чебольсин

РЕКЛАМА:

Директор по развитию: Г. Логинова | recntb@electronics.ru

Зам. директора по развитию: О. Саликова | salikova@electronics.ru

Менеджеры по рекламе: Л. Карякина | rec-krigi@electronics.ru,

О. Лаврентьева | nano@technosphera.ru

ПОДПИСКА: Е. Зайкова | magazine@technosphera.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 91 | journal@electronics.ru, recntb@electronics.ru

☎ (495) 234-0110 ☎ (495) 956-3346

M. Chernykh

М. Черных

**SELECTION OF DESIGN AND TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF HIGH POWER MICROWAVE MESFET BASED ON SILICON CARBIDE**

**ВЫБОР КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МОЩНЫХ СВЧ MESFET-ТРАНЗИСТОРОВ НА ОСНОВЕ КАРБИДА КРЕМНИЯ**

The article considers the key factors determining the choice of design and technological parameters of high power microwave SiC MESFET. The evaluation of the effect of these parameters on SiC MESFET parasitic capacitances is done.

Рассмотрены ключевые факторы, определяющие выбор конструктивно-технологических параметров мощных СВЧ MESFET-транзисторов на основе SiC. Выполнена оценка влияния этих параметров на величину паразитных емкостей MESFET-транзисторов.

**Keywords:** MESFET, silicon carbide, parasitic capacitance, semiconductor device simulation

**Ключевые слова:** MESFET, карбид кремния, паразитные емкости, моделирование полупроводниковых приборов

**PRINTED CIRCUIT WIRING COMPETENT OPINION**

**ПЕЧАТНЫЙ МОНТАЖ КОМПЕТЕНТНОЕ МНЕНИЕ**

A. Razorenov

А. Разоренов

**MULTIPLE DIMENSIONS – A YEAR LATER**

**MULTIPLE DIMENSIONS – ГОД СПУСТЯ**

**NEWS 174 НОВОСТИ**

**PROBLEMS AND SOLUTIONS**

**ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ**

I. Petukhov, V. Lanin

И. Петухов, В. Ланин

**TECHNOLOGY AND EQUIPMENT**

**ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ**

FOR WIRE BONDING OF MULTICHIP MODULES

ДЛЯ ПРОВОЛОЧНОГО МИКРОМОНТАЖА МНОГОКРИСТАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

Using of high frequency ultrasonic power for thermosonic wire bonding of high-density 3D-integrated electronic modules improves reproducibility of welding micro-joints. The article tells about both the research of this technology carried out by specialists of Planar (Minsk) and the equipment used for this technology.

Применение термозвуковой сварки с повышенной частотой УЗ-энергии при сборке высокоплотных 3D-интегрированных электронных модулей повышает воспроизводимость микросварных соединений. Статья рассказывает об исследованиях этой технологии, проведенных специалистами ОАО "Планар" (Минск), и установках, в которых она реализована.

**Keywords:** welding micro-joints, reproducibility, thermosonic wire bonding, high frequency

**Ключевые слова:** микросварные соединения, воспроизводимость, термозвуковая сварка, повышенная частота

**TECHNOLOGIES**

**ТЕХНОЛОГИИ**

D. Potseluev

Д. Поцелуев

**CORED SOLDERS – 186**

**ТРУБЧАТЫЕ ПРИПОИ –**

THE MODERN VIEW OF MANUAL SOLDERING TECHNOLOGY

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ТЕХНОЛОГИЮ РУЧНОЙ ПАЙКИ

Based on practice and experience of ELSOLD and its exclusive distributor OSTEK-Integra the article describes the main types and characteristics of cored solders, manufacturing features and selection guidelines.

В статье на основе опыта компании ELSOLD и ее эксклюзивного дистрибьютора, ООО "Остек-Интегра", описываются основные типы и характеристики трубчатых припоев, особенности производства и рекомендации по выбору.

**Keywords:** low-volume production, manual soldering, cored solders, fluxes

**Ключевые слова:** электронные изделия, мелкосерийное производство, прототипы, ремонт, ручная пайка, трубчатые припои, флюсы

**EQUIPMENT**

**ОБОРУДОВАНИЕ**

G. Martynov

Г. Мартынов

**MYCRONIC SOFTWARE – 192**

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ MYCRONIC –**

OPEN FOR CUSTOM APPLICATIONS PLATFORM

ПЛАТФОРМА, ОТКРЫТАЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

The software platform used in MYCRONIC surface mounting machines provides users with a wide range of opportunities to create their own applications highly adapted to the specific production tasks.

Программная платформа, используемая в автоматах поверхностного монтажа компании MYCRONIC, предоставляет пользователям широкий спектр возможностей для создания собственных приложений, максимально адаптированных к задачам конкретного производства.

**Keywords:** surface mounting, MYCRONIC, software, open platform, custom applications

**Ключевые слова:** поверхностный монтаж, MYCRONIC, программное обеспечение, открытая платформа, пользовательские приложения

**FOR THE ENGINEER**

**ИНЖЕНЕРУ**

72, 113, 120