

CONTENT СОДЕРЖАНИЕ

COMPETENT OPINION

G. Yin
IN THE AREA OF POWER SUPPLIES 12
THERE IS ITS OWN "MOORE'S LAW"

E. Halthen
CYBERSECURITY SINCE "BIRTH" 18
OF DIGITAL INFORMATION

NEWS 24

EVENT OF THE ISSUE

V. Ezhov, N. Eliseev, Yu. Kovalevsky
ELECTRONICA 2018: DEPARTING TO THE FUTURE 34
Part I

EXHIBITIONS & CONFERENCES

Yu. Kovalevsky
GETTING READY TO TAKE-OFF 48
PANEL DISCUSSIONS OF "MICROELECTRONICS 2018" FORUM

REPORT FROM A COMPANY

Yu. Kovalevsky, V. Meylitsev
PACKAGES FOR MICROELECTRONICS IN VELIKY NOVGOROD 58
VISIT TO THE PRODUCTION FACILITY OF TESTPRIBOR

COMPANY'S PROFILE

A. Chou
DELSON TECHNOLOGY: WIDE RANGE OF MEMORY FOR VARIOUS 70
APPLICATIONS

КОМПЕТЕНТНОЕ МНЕНИЕ

Дж. Инь
В ОБЛАСТИ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ
ЕСТЬ СВОЙ «ЗАКОН МУРА»

Э. Халтен
КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ С МОМЕНТА «РОЖДЕНИЯ»
ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

НОВОСТИ

СОБЫТИЕ НОМЕРА

В. Ежов, Н. Елисеев, Ю. Ковалевский
ELECTRONICA 2018: ОТПРАВЛЯЕМСЯ В БУДУЩЕЕ
Часть I

ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

Ю. Ковалевский
ПОДГОТОВКА К ВЗЛЕТУ
ПАНЕЛЬНЫЕ ДИСКУССИИ ФОРУМА «МИКРОЭЛЕКТРОНИКА 2018»

РЕПОРТАЖ С ПРЕДПРИЯТИЯ

Ю. Ковалевский, В. Мейлицев
КОРПУСА ДЛЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ
В ВЕЛИКОМ НОВГОРОДЕ
ВИЗИТ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ КОМПАНИИ
«ТЕСТПРИБОР»

ПОРТРЕТ ФИРМЫ

Э. Чу
КОМПАНИЯ DELSON TECHNOLOGY: ШИРОКИЙ ВЫБОР ПАМЯТИ
ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

ELECTRONIC COMPONENTS

M. Makushin, I. Cherepanov

SOME ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF DATA CONVERTER MARKET

The article considers the main ADC and DAC market trends and forecasts the volume of sales up to 2023. The demand for data converters is mainly due to the development of IoT, 5G and smartphone markets although they are increasingly being used in military systems, telecommunications and data centers. The article gives a brief description of the main ADC/DAC manufacturers and the parameters of new data converters.

Keywords: ADC, DAC, FPGA, SoC, microcontrollers

V. Osipov

THE USE OF 1879BYA1YA SoC AS A MULTICHANNEL AMPLITUDE ANALYZER OF DIGITAL SPECTROMETRIC PATH

The article proposes the method for building an amplitude analyzer in spectrometric ADC channel based on 1879BYA1YA pipelined ADC SoC. Both the base ADC and the amplitude analyzer was characterized. An estimate of the channel profile and the number of channels of software-based spectrometric ADC based on 1879BYA1YA was made.

Keywords: DSP core, ADC, SoC, differential nonlinearity (DNL), integral nonlinearity (INL)

G. Alekseev, V. Repin, I. Mukhin, M. Drozdetsky

HIGH-FREQUENCY 8-BIT BiCMOS ADC

The two-stage pipelined 8-bit analog-to-digital converter was developed in NIIMA Progress. The proposed architectural solutions allow for high conversion accuracy with relatively low power consumption, which was confirmed by experimental tests at frequencies up to 1 GHz.

Keywords: SiGe BiCMOS technology, 250 nm design rules, microwave ADC

ЭЛЕКТРОННАЯ КОМПОНЕНТНАЯ БАЗА

М. Макушин, И. Черепанов

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДАННЫХ

Рассмотрены основные тенденции рынка АЦП и ЦАП, дается прогноз объемов продаж до 2023 года. Спрос на преобразователи данных обусловлен, в основном, развитием рынков IoT, 5G и смартфонов, хотя они все шире используются и в системах военного назначения, телекоммуникаций, ЦОД. Приводятся краткая характеристика основных производителей АЦП/ЦАП и параметры новых преобразователей данных.

Ключевые слова: АЦП, ЦАП, FPGA, SoC, микроконтроллеры

В. Осипов

82 ПРИМЕНЕНИЕ СнК 1879ВЯ1Я В КАЧЕСТВЕ МНОГОКАНАЛЬНОГО АМПЛИТУДНОГО АНАЛИЗАТОРА ЦИФРОВОГО СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО ТРАКТА

Предложен метод построения амплитудного анализатора в канале спектрометрического АЦП (САЦП) на базе конвейерного АЦП СнК 1879ВЯ1Я. Получены характеристики как исходного АЦП, так и амплитудного анализатора. Произведена оценка профиля канала и количества каналов программно реализованного САЦП на 1879ВЯ1Я.

Ключевые слова: DSP-ядро, АЦП, СнК, дифференциальная нелинейность (DNL), интегральная нелинейность (INL)

Г. Алексеев, В. Репин, И. Мухин, М. Дроздецкий

88 ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ 8-РАЗРЯДНЫЙ БиКМОП АЦП

В НИИМА «Прогресс» разработан двухкаскадный конвейерный 8-разрядный аналого-цифровой преобразователь. Предложенные архитектурные решения позволяют обеспечить высокую точность преобразования при сравнительно низком энергопотреблении, что подтверждается экспериментальными исследованиями на частотах до 1 ГГц.

Ключевые слова: SiGe БиКМОП-технология, проектные нормы 250 нм, СВЧ АЦП

СПИСОК РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

AVD Systems	24	Группа компаний		ПриСТ	31
ChipExpo	159	Остек	II-я обложка, 131	Руднев-Шилев	129
Keysight	27	Золотой шар	вклейка	Связь	161
MEAN WELL	123	ЗПП, г. Йошкар-Ола	29	Симметрон	107
Microchip	37	Интеграл	68-69	СМП	127, 164
Milex	155	КБТЭМ-ОМО	7	ТЕСТПРИБОР	3, 67
Mornsun	17	Клевер	9	ЭкспоЭлектроника	22
ODU	IV-я обложка	Компонента	43	Элеконд	73
ROHDE & SCHWARZ	вклейка	Конкур электрик	71	Электро	103
АВИ Солюшнс	111	Макро групп	39	Электроника-транспорт	87
Армия	153	Микроволновые системы	5	ЭлектронТехЭкспо	23
АссемРус	1	Модуль, НТЦ	85	ЭЛТЕХ	21
Витал Электроникс	133	Навитех	137	ЭСТО	11
Глобал Инжиниринг	III-я обложка	Платан	115		

V. Ezhov

ANALOG DEVICES ADCs & DACs: NEW PRODUCTS REVIEW OF 2018

Analog Devices is one of the leading developers and manufacturers of analog-to-digital and digital-to-analog converters. The article presents an overview of new products announced by the company last year, their features, key parameters and promising applications in Russia.

Keywords: ADC, DAC, Analog Devices, pipeline architecture, sigma-delta ADC, successive approximation ADC

V. Ezhov

MURATA MEMS SENSORS: INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR ACCURATE MEASUREMENTS

Last year in November at electronica 2018 Murata presented new solutions in the field of MEMS devices for structural health monitoring, automotive systems and medical devices. The article describes the features of Murata MEMS technology, promising applications and new products offered by the company.

Keywords: MEMS sensor, Murata, accelerometer, gyroscope, inclinometer, through-silicon vias (TSV)

MICROPROCESSORS AND FPGAs

A. Petrov, D. Potekhin, I. Tarasov

FPGA-BASED SYSTEMS-ON-CHIP APPLICATION IN PRODUCTION EQUIPMENT CONTROL INFORMATION SYSTEMS

The article discusses field-programmable gate array (FPGA) features and applicability for production equipment control information systems. It proposes a system architecture where FPGAs serve as an element which perform data collection and pre-processing as well as local control of actuators, thereby implementing the fog computing approach.

Keywords: FPGA, production control information systems, fog computing, interface units, digital signal pre-processing

TEST AND MEASUREMENT

Sh. Katzav

TAVOR ELECTRONICS: EFFECTIVE SOLUTIONS FOR VARIOUS SIGNALS HANDLING

V. Ежов

АЦП И ЦАП ANALOG DEVICES: ОБЗОР НОВИНОК 2018 ГОДА

Analog Devices – один из ведущих разработчиков и производителей аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. В статье представлен обзор новинок, анонсированных компанией в прошлом году, их особенности, ключевые параметры, перспективные области применения в России.

Ключевые слова: АЦП, ЦАП, Analog Devices, конвейерная архитектура, сигма-дельта АЦП, АЦП последовательного приближения

V. Ежов

104 МЭМС-ДАТЧИКИ MURATA: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ТОЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

На выставке electronica 2018 в ноябре прошлого года компания Murata представила новые решения в области МЭМС-устройств для мониторинга состояния конструкций, автомобильных систем и медицинских приборов. В статье рассмотрены особенности МЭМС-технологии компании Murata, перспективные области применения и новинки, предложенные компанией.

Ключевые слова: МЭМС-датчик, Murata, акселерометр, гироскоп, инклинометр, сквозные переходные отверстия

МИКРОПРОЦЕССОРЫ И ПЛИС

A. Петров, Д. Потехин, И. Тарасов

112 ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ НА КРИСТАЛЛЕ НА БАЗЕ ПЛИС В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Рассматриваются свойства программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) и возможности их применения в информационных системах управления производственным оборудованием. Предлагается архитектура системы, в которой ПЛИС выступают как элемент, осуществляющий сбор данных и их предварительную обработку, а также локальное управление исполнительными устройствами, реализуя таким образом подход туманных вычислений.

Ключевые слова: ПЛИС, информационные системы управления производством, туманные вычисления, интерфейсные модули, предварительная цифровая обработка сигналов

КОНТРОЛЬ И ИЗМЕРЕНИЯ

Ш. Кацав

118 КОМПАНИЯ TAVOR ELECTRONICS – ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ С РАЗЛИЧНЫМИ СИГНАЛАМИ

ПОДПИСКА

По каталогу «Газеты и журналы агентства «РОСПЕЧАТЬ», индексы: 71775 – полугодовой индекс, 47299 – годовой индекс. АО «МК-Периодика», ООО «Урал-Пресс», ООО «ИНФОРМНАУКА» – зарубежная подписка. В редакции журнала: ☎ +7 495 234-01-10 (доб. 335) ✉ magazine@technosphaera.ru

ПОДПИСАТЬСЯ НА ЭЛЕКТРОННУЮ ВЕРСИЮ МОЖНО НА САЙТАХ www.electronics.ru, elibrary.ru, www.e.lanbook.ru

APPLICATIONS FOR FOREIGN SUBSCRIBERS ARE ACCEPTED

by INFORMNAUKA Agency ☎ +7 495 787-38-73 www.informnauka.com | nikitina@viniti.ru

ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес © зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций 7 сентября 2017 г., ПИ №ФС77-70995. Журнал издается с 1996 года. С 2015 – 10 раз в год. Номер сдан в печать 4 февраля 2019 г. Отпечатано в ООО «Юнион Принт», г. Н. Новгород, ул. Окский съезд, д. 2. Номер заказа 190077. 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.

POWER ELECTRONICS

О. Pchelnikova-Grotova

DESIGN AND CALCULATION OF AUTONOMOUS PHOTOVOLTAIC POWER SYSTEMS

The article proposes a procedure for determining the composition of an autonomous solar power station and calculating the parameters of its units. Information is provided on the technical and operational characteristics of photovoltaic panels and batteries allowing for an analysis of the station's hardware options to choose a solution that is optimal for the designer's criteria.

Keywords: renewable energy sources, solar power system, calculation of characteristics, inverter, battery, charge controller, photovoltaic panel

120

СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

О. Пчельникова-Гротова

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ АВТОНОМНЫХ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Предложен порядок определения состава автономной солнечной электростанции и расчета параметров ее агрегатов. Приведена информация по техническим и эксплуатационным характеристикам фотоэлектрических панелей и аккумуляторов, позволяющая провести анализ вариантов аппаратного состава станции с целью выбора решения, оптимального по критериям проектанта.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, солнечная энергетическая установка, расчет характеристик, инвертор, аккумулятор, контроллер заряда, фотоэлектрическая панель

MANUFACTURING TECHNOLOGIES

P. Grigoriev, T. Shimchuk, T. Tsivinskaya

ANALYSIS OF TECHNOLOGIES OF PCB HOLE DIRECT METALLIZATION

Part 2

The article describes the technologies of direct metallization of holes in printed circuit boards based on graphite and polymer systems which have found a more or less wide practical application. Author's versions of these technologies using domestic materials are proposed. The article analyses advantages and disadvantages of described technologies.

Keywords: printed circuit boards, vias, direct metallization, graphite systems, polymer systems, carbon nanotubes

128

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

П. Григорьев, Т. Шимчук, Т. Цивинская

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ПРЯМОЙ МЕТАЛЛИЗАЦИИ ОТВЕРСТИЙ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Часть 2

В статье приведено описание технологий прямой металлизации отверстий в печатных платах на основе графитовых и полимерных систем, нашедших более или менее широкое практическое применение. Предложены авторские варианты таких технологий с применением отечественных материалов. Проведен анализ преимуществ и недостатков технологий, описанных в статье.

Ключевые слова: печатные платы, переходные отверстия, прямая металлизация, графитовые системы, полимерные системы, углеродные нанотрубки

A. Gencelev

TECHNOLOGICAL QUALITY MAINTENANCE ON THE FACTORY FLOOR

The article considers the modern approaches to electronic products quality control in the production process and the equipment used for this. It is noted that the quality control in electronic production is a multifactor problem that requires complex approach.

Keywords: electronic components, defects, control

138

А. Генцелев

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Рассмотрены современные подходы к контролю качества электронных изделий в процессе производства и оборудование, с помощью которого они реализуются. Отмечено, что контроль качества в электронном производстве – многофакторная задача, к решению которой необходимо подходить комплексно.

Ключевые слова: электронные компоненты, дефекты, контроль

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ: Б. Бабаян, Ю. Борисов, П. Верник, В. Вишнеvский, С. Гамкрелидзе, Ю. Гуляев, Г. Красников, М. Критенко, П. Куцько, В. Лукичев, Ю. Митропольский, С. Муравьев, С. Портной, А. Сигов, В. Шпак, А. Якунин

ИЗДАТЕЛЬ И УЧРЕДИТЕЛЬ – РИЦ «ТЕХНОСФЕРА»

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР: О. Казанцева

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: А. Сигов

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА: Ю. Ковалевский

ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР: О. Разговорова

РЕДАКТОРЫ РАЗДЕЛОВ: В. Ежов, Н. Елисеев, И. Кокорева, В. Мейлицев

ЛИТЕРАТУРНЫЙ РЕДАКТОР: Л. Петрова

КОРРЕКТОР: А. Лужкова

КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСТКА: А. Небольсин

РЕКЛАМА

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

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

Менеджеры по рекламе: Л. Карякина | rec-knigi@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, 16, стр. 2

✉ 125319, Москва, а/я 91 | redactor@electronics.ru

☎ +7 495 234-0110 ☎ +7 495 956-3346

RELIABILITY AND VALIDATION

M. Makushin, V. Martynov

AUTOMOTIVE ICs RELIABILITY: ECONOMIC AND TECHNOLOGICAL ASPECTS

Special programs and strategies for quality improvement was developed to ensure the reliability of automotive ICs. Additional requirements are established for deviation monitoring techniques throughout the entire manufacturing process of automotive ICs factory. The new promising defect control methods at the chip level are introduced.

Keywords: defect, yield, Golden Tool and Dog Tool programs

ECONOMY + BUSINESS

N. Kulchitsky, A. Naumov, V. Startsev

THE MARKET OF UNCOOLED MICROBOLOMETERS FOR IR CAMERAS: TRENDS AND PROSPECTS

The main increase in the volume of manufactured thermal imaging infrared systems is associated with civilian use: thermography, security and fire surveillance systems, personal night vision systems and local security markets (municipal, private etc.).

Keywords: thermal imaging devices, matrix photodetectors, microbolometers

НАДЕЖНОСТЬ И ИСПЫТАНИЯ

М. Макушин, В. Мартынов

146 НАДЕЖНОСТЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ ИС: ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Для обеспечения надежности автомобильных ИС разрабатываются специальные программы и стратегии повышения качества, устанавливаются дополнительные требования к методикам мониторинга отклонений по всему технологическому процессу завода – производителя автомобильных ИС, вводятся новые перспективные методы контроля дефектов на уровне кристалла.

Ключевые слова: дефект, выход годных, программы Golden Tool и Dog Tool

ЭКОНОМИКА + БИЗНЕС

Н. Кульчицкий, А. Наумов, В. Старцев

156 РЫНОК НЕОХЛАЖДАЕМЫХ МИКРОБОЛОМЕТРОВ ДЛЯ ИК-КАМЕР: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Основное увеличение объема выпускаемых тепловизионных ИК-систем связано с гражданским применением: термографией, охранным и пожарным наблюдением, персональными системами ночного видения и локальными рынками безопасности (муниципальными, частными и пр.).

Ключевые слова: тепловизионные приборы, матричные фотоприемные устройства, микроболометры

FOR ENGINEERS

ИНЖЕНЕРУ

109, 110, 117

ЖУРНАЛЫ АО «РИЦ «ТЕХНОСФЕРА»

«ЭЛЕКТРОНИКА:

Наука, Технология, Бизнес»

Научно-технический журнал, посвященный широкому спектру вопросов в области разработки и изготовления электронной и радиоэлектронной аппаратуры и ее компонентов, а также отраслевых тенденций и состояния рынка. Журнал ориентирован как на руководителей различного уровня, так и на научных и инженерно-технических работников в сфере проектирования и производства электроники, а также в смежных областях.
ISSN: 1992-4178

«ПЕРВАЯ МИЛЯ Last Mile»

Научно-технический журнал, посвященный технологиям и бизнесу телекоммуникаций, производства кабелей связи, телевизионного вещания, информационной безопасности. Особое внимание уделяется сетям широкополосного доступа и локальным телекоммуникационным сетям.
ISSN: 2070-8963

«НАНОИНДУСТРИЯ»

Научно-технический журнал, посвященный наноматериалам, наноэлектронике, нанодатчикам и наноустройствам, диагностике наноструктур и наноматериалов, нанобиотехнологиям и применению нанотехнологий в медицине.
ISSN: 1993-8578

«АНАЛИТИКА»

Межотраслевой научно-технический журнал о создании, изучении и применении новых веществ и материалов. Журнал посвящен инновационным междисциплинарным решениям и технологиям в химии и нефтехимии, науках о жизни, материаловедении, нанотехнологиях.
ISSN: 2227-572X

«ФОТОНИКА»

Научно-технический журнал по фотонным и оптическим технологиям, оптическим материалам и элементам, используемым в оптических системах, оборудовании и станках.
ISSN: 1993-7296

«СТАНКОИНСТРУМЕНТ»

Отраслевой научно-технический журнал, комплексно рассматривающий проблемы станкоинструментальной промышленности.
ISSN: 2499-9407

«ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА»

Журнал, посвященный формированию цифровой экономики в РФ в концептуальном, институциональном и техническом аспектах. Новостные, аналитические и экспертные материалы.



ТЕХНОСФЕРА
РЕКЛАМНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

www.technosphere.ru