

COMPETENT OPINION

S.Sorokin

10 STRIVING FOR LEADERSHIP AS BUSINESS DEVELOPMENT PARADIGM

S.Gross

16 TESTING OF HIGH-SPEED OPTICAL NETWORKS IS RADICALLY NEW SET OF MEASUREMENT PRINCIPLES

NEWS

ELECTRONIC COMPONENTS

A.Korotkov, D.Morozov, M.Pilipko, I.Piatak, D.Budanov
ANALOG-TO-DIGITAL CONVERTERS FOR WIRELESS COMMUNICATION

40 SYSTEMS: DESIGN EXPERIENCE

The article reviews the basic architectures of the ADC for communication systems and the most interesting analog-to-digital converter's designs of IC design center of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University's Integrated Electronics department.

Keywords: delta-sigma ADC, pipeline ADC, flash ADC

I.Romanova

48 TEXAS INSTRUMENTS' ADCs AND DACs: NEW PRODUCTS AT THE MARKET

Texas Instruments is the largest designer and manufacturer of analog-to-digital (ADC) and digital-to-analog (DAC) converters. What new ADCs and DACs have appeared at the market in 2014/15?

Keywords: ADC, DAC, Texas Instruments

I.Ivanov

62 HOW TO EVALUATE AND COMPARE SILICON PHOTOMULTIPLIER SENSORS

Success in solution of multiple single photons's registration tasks depends on the sensitivity and efficiency of the detector. Silicon photomultipliers exceed conventional photoelectron multipliers by many parameters. The article gives an idea of what sort of things you should focus on while choosing of SiPM detectors.

Keywords: elements of quantum photonics, registration of single photons, silicon

КОМПЕТЕНТНОЕ МНЕНИЕ

С.Сорокин

10 СТРЕМЛЕНИЕ К ЛИДЕРСТВУ КАК ПАРАДИГМА РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА

З.Гросс

16 ТЕСТИРОВАНИЕ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ОПТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ – ЭТО ФУНДАМЕНТАЛЬНО НОВЫЙ НАБОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИНЦИПОВ

26 НОВОСТИ

ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА ЭЛЕКТРОНИКИ

А.Коротков, Д.Морозов, М.Пилипко, И.Пятак, Д.Буданов

40 АНАЛОГО-ЦИФРОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДЛЯ БЕСПРОВОДНЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ:

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ

Рассмотрены основные архитектуры АЦП для коммуникационных систем и наиболее интересные разработки Центра проектирования интегральных схем, который входит в состав кафедры "Интегральная электроника" Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, в области аналого-цифровых преобразователей.

Ключевые слова: дельта-сигма АЦП, конвейерный АЦП, параллельный АЦП

И.Романова

48 АЦП И ЦАП КОМПАНИИ TEXAS INSTRUMENTS: НОВЫЕ ПРОДУКТЫ НА РЫНКЕ

Texas Instruments является крупнейшим разработчиком и производителем аналого-цифровых (АЦП) и цифро-аналоговых (ЦАП) преобразователей. Какие новинки компании в области АЦП и ЦАП появились на рынке в 2014/15 году?

Ключевые слова: АЦП, ЦАП, Texas Instruments

И.Иванов

62 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ И СРАВНЕНИЯ КРЕМНИЕВЫХ ФОТОУМНОЖИТЕЛЕЙ

Решение множества задач регистрации единичных фотонов зависит от чувствительности и эффективности детектора. По многим параметрам кремниевые фотоумножители превосходят традиционные фотоэлектронные умножители. Статья подсказывает, на что необходимо обратить внимание при выборе SiPM-детекторов.

Ключевые слова: элементы квантовой фотоники, регистрация единичных фотонов, кремниевые фотоумножители

ЭЛЕКТРОНИКА №2 (00152)

НАУКА · ТЕХНОЛОГИЯ · БИЗНЕС

"ЭЛЕКТРОНИКА: НАУКА, ТЕХНОЛОГИЯ, БИЗНЕС"

Научно-технический журнал

Журнал выпускается при содействии департамента радиоэлектронной 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.

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) 46-2473 ☎ (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

COMPUTERS AND COMPUTER ENGINEERING

A. Medvedev

FASTWEL EMBEDDED INDUSTRIAL COMPUTERS: 78 RELIABLE SOLUTIONS FOR A WIDE RANGE OF TASKS

The article reviews the main types of Fastwel industrial embedded computers for a wide range of applications.

Keywords: embedded system, embedded industrial computer, Fastwel

MEASUREMENT AND CONTROL

A. Anufriev

KEYSIGHT'S TECHNOLOGIES IS AT THE RUSSIAN COMPANY – 86 THE FIRST EXPERIENCE.

Spektran has started mass production of SPN9003A and SPN9026A signal analyzers using Keysight's technologies. The article noted that characteristics of these instruments match ones of Keysight's devices. All instruments are fully supported by Spektran during warranty and post-warranty periods.

Keywords: signal analyzer, frequency range, wireless networks

S. Popov
RONHE & SCHWARZ 88

IS NOT NECESSARILY EXPENSIVE

Two new Value Instruments by Rohde & Schwarz portable devices provide the possibility of laboratory measurements in the field.

Keywords: oscilloscopes, spectrum analyzers

КОМПЬЮТЕРЫ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

А. Медведев

ВСТРАИВАЕМЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ FASTWEL: НАДЕЖНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ШИРОКОГО КРУГА ЗАДАЧ

Рассмотрены основные типы встраиваемых промышленных компьютеров для широкого спектра приложений, выпускаемых компанией Fastwel.

Ключевые слова: встраиваемая система, встраиваемый промышленный компьютер, Fastwel

КОНТРОЛЬ И ИЗМЕРЕНИЯ

А. Ануфриев

ТЕХНОЛОГИИ КОМПАНИИ KEYSIGHT TECHNOLOGIES НА РОССИЙСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ –

ПЕРВЫЙ ОПЫТ

Рассмотрены анализаторы сигналов СПН9003А и СПН9026А, серийный выпуск которых налажен в ООО "Спектран" по технологиям компании Keysight Technologies. Отмечено, что эти приборы по своим характеристикам соответствуют аналогам производства Keysight Technologies. Для каждого прибора предусмотрен полный комплекс услуг по сопровождению в гарантийный и послегарантийный периоды.

Ключевые слова: анализатор сигналов, диапазон частот, беспроводные сети

С. Попов
RONHE & SCHWARZ –

НЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО ДОРОГО

Два новых портативных прибора под торговой маркой Value Instruments by Rohde & Schwarz предоставляют возможности выполнения лабораторных измерений в полевых условиях.

Ключевые слова: осциллографы, анализаторы спектра

СПИСОК РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ:

DSPA	21	Дизайн Центр "Союз"	109	Плутон	вклейка
Fastwel	81	Диполь, группа компаний	вклейка	ПриСТ	91
GS Nanotech	35	Евроинтех	163	ПРОСОФТ	89
ImoTech	43	Золотой шар	вклейка	Радиокомп.	97
JTAG Technologies	149	ЗПП, г. Йошкар-Ола	вклейка	РАМЭМС	61
Keysight	19	Интеграл	46–47	Родник	33
National Instruments	вклейка	КБТЭМ-ОМО	57	Руднев-Шиляев	95
NDEXpro	103	Клевер Электроникс	II обл. журнала	Связь	71
ODU	вклейка	"Печатный монтаж"		СКО ПРОМПРОЕКТ	вклейка
PCB technology	7	Комплексная безопасность	153	СМП	63, 164
RONHE & SCHWARZ	III обл.	Компонента, группа компаний	45	Спектран	вклейка
Semicon Russia	69	Ламинарные системы	99	Тестприбор	75
Абрис	65	Макро Групп	25	ЭКМ	37
Авитон	29	Микроволновые системы	38–39	ЭКО	67
Аврэкс	93	Миландр	121	Экспо Контроль	101
АВТЭКС+	1	Модуль, НТЦ	113	ЭкспоЭлектроника	13
Актел	5	МТ-систем	51	Элеконд	123
АПСС-Сибирь	111	МЭЛТ	143	Электро	119
Аргуссофт	3	Навитех	73	Электроника-транспорт	131
Армия	159	Новая электроника	117	Электроника-Урал	15
Витал Электроникс	115	НТО	105	ЭлектронТехЭкспо	157
Группа компаний Остек	II, IV обл., 55, 137	Печатные платы	I обл. журнала	Элтех Спб	53
ДИАЛ	155	"Печатный монтаж"		ЭСТО	59
		Платан	49	ЭСТ-СМТ	129

NEW TECHNOLOGIES

B.Zhalnin, M.Kagan, A.Naumov
DOMESTIC SPACE POWER: 92
 YESTERDAY, TODAY AND TOMORROW

Progress in space technology is inexorably associated with the status of the onboard power supply systems. The article shows the evolution of space power components in 1950–2010 from the first silicon solar cells to the cascaded solar cells based on gallium arsenide. The prospects for the solar cells development until 2025 are discussed.

Keywords: silicon, gallium arsenide, cascaded solar cells

A.Alekseev

UPGRADING OF NTO'S VACUUM PROCESS EQUIPMENT 104

FOR DEVELOPMENT AND PRODUCTION OF ELECTRONIC COMPONENTS

NTO is one of the leaders of domestic market of manufacturers of special equipment for production of advanced electronic components. It develops and manufactures a wide range of advanced vacuum systems for molecular beam epitaxy and forming of thin-film structures on the wafer.

Keywords: vacuum unit, epitaxy, deposition

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

V.V.Alekseev, V.A.Telets, V.I.Enns, V.V.Enns
IMPORT SUBSTITUTION OF ELECTRONIC COMPONENTS: 107
 GATE ARRAY CHIPS

The article analyses the possibility of using of gate array chips for the substitution of imported electronic components. It is noted that significant range of imported chips could be replaced with semicustom ICs based on gate array.

Keywords: gate array chips, IC, ADC, DAC

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Б.Жалнин, М.Каган, А.Наумов
**ОТЕЧЕСТВЕННАЯ КОСМИЧЕСКАЯ ЭНЕРГЕТИКА:
 ВЧЕРА, СЕГОДНЯ И ЗАВТРА**

Прогресс в космонавтике неразрывно связан с состоянием бортовых систем электропитания. Показана эволюция элементной базы космической фотоэнергетики в 1950–2010 годы – от первых кремниевых солнечных батарей до каскадных батарей на основе арсенида галлия. Обсуждаются перспективы развития солнечных элементов до 2025 года.

Ключевые слова: кремний, арсенид галлия, каскадные фотоэлементы

А.Алексеев

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ВАКУУМНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
 ОБОРУДОВАНИЯ ЗАО "НТО"**

ДЛЯ РАЗРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА ЭКБ

Компания ЗАО "НТО" – одна из лидеров отечественного рынка производителей специального технологического оборудования для создания перспективной ЭКБ. Разрабатывает и производит широкий спектр современных вакуумных систем для молекулярно-лучевой эпитаксии и формирования тонкопленочных структур на пластине.

Ключевые слова: вакуумная установка, эпитаксия, напыление

**ТЕМА ГОДА:
 ОТЕЧЕСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

В.В.Алексеев, В.А.Телец, В.И.Эннс, В.В.Эннс
ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ ЭКБ:

БАЗОВЫЕ МАТРИЧНЫЕ КРИСТАЛЛЫ

Рассмотрена возможность использования базовых матричных кристаллов (БМК) для замещения электронной компонентной базы (ЭКБ) импортного производства. Отмечено, что полужаказными схемами на основе БМК можно заместить существенную часть номенклатуры импортных микросхем.

Ключевые слова: базовые матричные кристаллы, микросхема, АЦП, ЦАП

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@technosfera.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 Mezhnig

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 09.03.2016 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 несёт.

M. Klimenko NARROW-BAND INTERFERENCE SUPPRESSION IN GNSS' SIGNALS USING FIR FILTERS 112

The article describes the methods of interference suppression in the Global Navigation Satellite System's (GNSS) receiver. Algorithms of interference's detection and FIR filter's coefficients calculation based on NTC Module's 1879VYAIYA VLSI are proposed.

Keywords: Global Navigation Satellite System (GNSS), narrow-band interference, FIR filter

V. Anufriev COMPACT POWER MODULES AND POWER SUPPLY SYSTEMS BASED ON THEM 120

The article describes the features of foreign-made and home-made compact power modules as the basis of effective distributed power supply systems.

Keywords: DC/DC-converter, PoL-module, distributed power supply system

PRINTED CIRCUIT WIRING EXHIBITIONS & CONFERENCES

I. Shakhnovich, V. Meylitsev

PRODUCTRONICA 2015: 125

NEW SOLUTIONS FOR RUSSIAN MARKET. PART 2

NEWS 154

TECHNOLOGIES

O. Simonov

SEAM SEALING TECHNOLOGY: 160

THE MAIN PARAMETERS AFFECTING THE QUALITY

One of the common methods for sealing of metal and ceramic-and-metal packages is seam sealing. The article reviews this technology in terms of solving the problems arising when using it.

Keywords: ceramic-and-metal packages, sealing, seam welding, current sources

FOR THE ENGINEER

23, 24, 76, 83, 84

M. Клименко ПОДАВЛЕНИЕ УЗКОПОЛОСНЫХ ПОМЕХ В СИГНАЛАХ ГНСС С ПОМОЩЬЮ КИХ-ФИЛЬТРОВ

Рассмотрены методы подавления помех в приемнике глобальной навигационной спутниковой системы. Предложены алгоритмы обнаружения помех и расчета коэффициентов КИХ-фильтра на основе СБИС 1879ВЯ1Я производства НТЦ "Модуль".

Ключевые слова: глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС), узкополосные помехи, КИХ-фильтр

V. Ануфриев МАЛОГАБАРИТНЫЕ МОДУЛИ ПИТАНИЯ И СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ НА ИХ ОСНОВЕ

Рассмотрены особенности малогабаритных модулей питания зарубежного и отечественного производства, на основе которых можно создавать эффективные распределенные системы электропитания.

Ключевые слова: DC/DC-преобразователь, PoL-модуль, распределенная система электропитания

ПЕЧАТНЫЙ МОНТАЖ ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

И. Шахнович, В. Мейлицев

PRODUCTRONICA 2015:

НОВЫЕ РЕШЕНИЯ – РОССИЙСКОМУ РЫНКУ ЧАСТЬ 2

НОВОСТИ

ТЕХНОЛОГИИ

О. Симонов

ТЕХНОЛОГИЯ РОЛИКОВОЙ ГЕРМЕТИЗАЦИИ:

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО

Один из распространенных методов герметизации металлических и металлокерамических корпусов электронных приборов – шовно-роликковая сварка. В статье она рассмотрена с точки зрения решения проблем, возникающих в процессе ее использования.

Ключевые слова: металлокерамические корпуса, герметизация, шовно-роликковая сварка, источники тока

ИНЖЕНЕРУ

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ: Б. Бабаян, Ю. Борисов, П. Верник, В. Вишневецкий, Ю. Туляев, Г. Красников, М. Критенко, П. 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. Раїзова

РЕДАКТОРЫ РАЗДЕЛОВ: В. Бжов, М. Елисеев, И. Кокорева, В. Мейлицев

ЛИТЕРАТУРНЫЙ РЕДАКТОР: Л. Петрова

КОРРЕКТОР: А. Лужская

КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСТКА: А. Небольсин

РЕКЛАМА:

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

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

Менеджеры по рекламе: Л. Карякина | ec-knigi@electronics.ru,

О. Лаврентьева | nano@technosphere.ru

ПОДПИСКА: Е. Зайкова | magazine@technosphere.ru

СБЫТ: А. Мелотов | 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, recrtb@electronics.ru

т. (495) 234-0110 ф. (495) 956-3346