

COMPETENT OPINION

Z. Kondrashov
IN TODAY'S WORLD, NAVIGATION AND COMMUNICATION WILL BE INVOLABLE FACTORS IN TECHNOLOGICAL ADVANTAGE AND INDEPENDENCE OF THE COUNTRY

M. Gurbashkov
THE KEY CHALLENGE FOR THE ROBOTICS INDUSTRY IS TO BUILD CLOSE COOPERATION

A. Sizikov, D. Makhin
NEW PRODUCTS WILL INCREASE OUR COMPETITIVE ADVANTAGE IN THE CIVILIAN MARKET

E. Lipkin, O. Gogin
FLEX AFTER A LAPSE OF A YEAR AND A HALF: PRACTICE CONFIRMS THE DEMAND FOR SOLUTIONS FOR THE RAPID BUILDING OF BALANCED PRODUCTION FACILITIES

S. Ulyanov
THE NEXT LEVEL OF PRODUCTION MEANS NOT ONLY ITS EXPANSION, BUT ALSO A SIGNIFICANT INCREASE IN PRODUCT QUALITY

A. Dedyukhin
WE SUCCESSFULLY GOT THROUGH A HARD PERIOD THANKS TO DIVERSIFICATION OF SUPPLIES

COLUMN OF DEPARTMENT OF RADIO-ELECTRONIC INDUSTRY

NEWS

SUCCESS STORY

THE POWER OF COOPERATION: EQUIPMENT BORN IN TANDEM BETWEEN MANUFACTURER AND CUSTOMER

REPORT FROM A COMPANY

Yu. Kovalevsky
60 YEARS IN MICROELECTRONICS VISIT TO THE CHIP PRODUCTION SITE OF JSC INTEGRAL

КОМПЕТЕНТНОЕ МНЕНИЕ

3. Кондрашов
В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ НАВИГАЦИЯ И СВЯЗЬ БУДУТ НЕПРЕЛОЖНЫМИ ФАКТОРАМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕЗАВИСИМОСТИ СТРАНЫ

24 М. Гурбашков
КЛЮЧЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ ИНДУСТРИИ РОБОТОТЕХНИКИ – ВЫСТРАИВАНИЕ ТЕСНОЙ КООПЕРАЦИИ

32 А. Сизиков, Д. Махин
НОВЫЕ ПРОДУКТЫ ПОЗВОЛЯТ ПОВЫСИТЬ НАШУ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ НА ГРАЖДАНСКОМ РЫНКЕ

36 Е. Липкин, О. Гогин
FLEX ПОЛТОРА ГОДА СПУСТЯ: ПРАКТИКА ПОДТВЕРЖДАЕТ ВОСТРЕБОВАННОСТЬ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ПОСТРОЕНИЯ СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ

44 С. Ульянов
НОВЫЙ УРОВЕНЬ ПРОИЗВОДСТВА – ЭТО НЕ ТОЛЬКО ЕГО РАСШИРЕНИЕ, НО И СУЩЕСТВЕННЫЙ РОСТ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

50 А. Дедюхин
МЫ УСПЕШНО ПРОШЛИ ТЯЖЕЛЫЙ ПЕРИОД БЛАГОДАря ДИВЕРСИФИКАЦИИ ПОСТАВОК

КОЛОНКА ДЕПАРТАМЕНТА РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

НОВОСТИ

ИСТОРИЯ УСПЕХА

80 **СИЛА СОТРУДНИЧЕСТВА: ОБОРУДОВАНИЕ, РОЖДЕННОЕ В ТАНДЕМЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ И ЗАКАЗЧИКА**

РЕПОРТАЖ С ПРЕДПРИЯТИЯ

86 Ю. Ковалевский
60 ЛЕТ В МИКРОЭЛЕКТРОНИКЕ ВИЗИТ НА КРИСТАЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ОАО «ИНТЕГРАЛ»

ЭЛЕКТРОНИКА №3 (00234) 2024

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 эт., оф. 6 | root@zolshar.spb.ru
 ☎ +7 812 325-7544, 117-68-62, 110-43-66

Екатеринбург ул. Народной воли, 25 | ekr@front.ru,
 zolshar@online.ural.ru, ☎ +7 343 212-18-10, 212-13-31 ☎ +7 343 212-23-14

Новосибирск пр-т К.Маркса, 57, офис 708 | nbzsh@mail.ru
 ☎ +7 3832 46-24-73 ☎ +7 3832 27-63-80

Минск пл. Казинца, 3, офис 456 | zolshar@integral.minsk.by
 ☎ +7 10 375-172 78-09-14

Ижевск ул. Софьи Ковалевской, 4а, офис 4 | office@zolshar.izhnet.ru
 ☎ +7 3412 42-52-41 ☎ +7 3412 42-54-72

COMPANY'S PROFILE

S. Smirnovsky, Yu. Andzhanovskaya
ELECTRONIC COMPONENTS FROM JSC «ZAVOD REKOND» 100

A. Maslov
WIDE RANGE OF EQUIPMENT FOR SURFACE MOUNTING FROM SmtMaks AT EXPOELECTRONICA-2024 104

INFORMATION AND TELECOMMUNICATION SYSTEMS

N. Kalinovsky
APPLICATION OF COMPUTER VISION SYSTEMS IN UNMANNED AERIAL VEHICLES: NEW OPPORTUNITIES FOR ROBOTICS 108

"Intek" LLC develops UAVs using computer vision systems. The article presents the general characteristics, appearance and overall dimensions of the developed drones, which are created using domestic electronic components and are already used for training, observation and control of technological processes.

Keywords: UAV, computer vision, aerial photography, transportation, monitoring

A. Shupov
COMPUTER VISION SYSTEMS AT INDUSTRIAL ENTERPRISES 112

At industrial enterprise computer vision systems help eliminate the human factor, reduce costs, increase production flexibility, ensure safety at the site, and monitor compliance with safety regulations. The article discusses the features of «Sokol» computer vision system, developed by «Kvazar» company and «ASK» engineering center.

Keywords: computer vision system, video information, machine learning algorithms, convolutional neural networks, optical pattern recognition

ПОРТРЕТ ФИРМЫ

С. Смирновский, Ю. Анджановская
ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ АО «ЗАВОД «РЕКОНД» 100

А. Маслов
ШИРОКИЙ СПЕКТР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА ОТ КОМПАНИИ «СмтМакс» НА EXPOELECTRONICA-2024 104

ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Н. Калиновский
ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ В БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТАХ: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РОБОТОТЕХНИКИ 108

В ООО «Интэк» разрабатываются БПЛА с применением систем компьютерного зрения. Представлены общие характеристики, внешний вид и габаритные размеры разработанных дронов, которые создаются с использованием отечественной ЭКБ и уже используются для обучения, наблюдения, контроля технологических процессов.

Ключевые слова: БПЛА, компьютерное зрение, аэрофотосъемка, транспортировка, мониторинг

А. Шупов
СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ 112

На промышленном предприятии системы компьютерного зрения помогают исключить человеческий фактор, сократить издержки, повысить гибкость производства, обеспечить безопасность на объекте, следить за соблюдением техники безопасности. В статье рассмотрены особенности системы компьютерного зрения «Сокол», разработанной компанией «Квазар» и инженерным центром «АСК».

Ключевые слова: система компьютерного зрения, видеoinформация, алгоритмы машинного обучения, сверточные нейронные сети, оптическое распознавание образов

ПОДПИСКА

АО «Почта России», индекс ПМ418.

ООО «Урал-Пресс Округ».

ООО «Руспресса».

ООО «Агентство «Книга-Сервис».

ООО «ГЛОБАЛПРЕСС».

ООО «СЕРВИСПРЕСС».

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

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.

ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес © зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций 7 сентября 2017 г., ПИ №Ф77-70995.

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

Номер сдан в печать 08 апреля 2024 г.

Отпечатано в ООО «Юнион Принт», г. Н.Новгород,

ул. Окский съезд, д. 2. Номер заказа 240678.

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.

ELECTROMECHANICAL COMPONENTS**M. Gurbashkov
KHARZA® MODULAR DRIVE
IS A NEW APPROACH TO SOLVING PROBLEMS**

The article discusses various options for servo drives, including modular ones, developed by «InnoDrive», which can be used to solve a wide range of problems.

Keywords: servo drive, module, design

**E. Dudorov, D. Kuvshinov
ELECTRIC MOTORS FOR DOMESTIC ROBOTICS
AND UNMANNED VEHICLES**

The article reviews the electric motors of various types for unmanned aerial systems and robotics, developed by «NPO «Android Technology» JSC.

Keywords: electric motors, unmanned aerial systems, robotics

**Yu. Kapshunova, S. Kolochkov
CONTACT DEVICES FOR TESTING ELECTRONIC
COMPONENTS ARE RELIABLE
SOLUTIONS FROM «IC SOCKET»**

«IC Socket» is one of the leading developers and manufacturers of high-quality contact devices for testing ICs.

Keywords: contact devices, high precision, reliability, durability, BGA packages

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ**116 М. Гурбашков
МОДУЛЬНЫЙ ПРИВОД ХАРЗА® –
НОВЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ**

Рассмотрены различные варианты сервоприводов, в том числе в модульном исполнении, разработанных в компании «ИнноДрайв», которые могут быть использованы для решения широкого спектра задач.

Ключевые слова: сервопривод, модуль, конструкция

**122 Е. Дудоров, Д. Кувшинов
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ ДЛЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ
РОБОТОТЕХНИКИ И БЕСПИЛОТНЫХ АППАРАТОВ**

Рассмотрены электродвигатели различных типов для беспилотных авиационных систем и робототехники, разрабатываемые в АО «НПО «Андроидная техника».

Ключевые слова: электродвигатели, беспилотные авиационные системы, робототехника

**128 Ю. Капшунова, С. Колочков
КОНТАКТИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ
И ИСПЫТАНИЙ ЭКБ – НАДЕЖНЫЕ РЕШЕНИЯ
ОТ КОМПАНИИ «АЙСИ СОКЕТ»**

Компания «АйСи Сокет» является одним из ведущих разработчиков и производителей высококачественных контактирующих устройств для тестирования и испытаний микросхем.

Ключевые слова: контактирующие устройства, высокая точность, надежность, долговечность, корпуса BGA

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Бабаян Борис Арташесович, чл.-корр. РАН, д. т. н., профессор

Борисов Юрий Иванович, д. т. н., профессор

Верник Петр Аркадьевич

Вишневский Владимир Миронович, д. т. н., профессор

Гамкрелидзе Сергей Анатольевич, д. т. н., профессор

Гүляев Юрий Васильевич, академик РАН, д. ф.-м. н., профессор

Жуков Александр Олегович, д. т. н., профессор

Красников Геннадий Яковлевич, академик РАН,

д. т. н., профессор

Критенко Михаил Иванович, к. т. н.

Куцько Павел Павлович, к. т. н.

Лебедев Никита Андреевич, д. э. н., профессор

Лукичев Владимир Федорович, чл.-корр. РАН, д. ф.-м. н.

Переверзев Алексей Леонидович, д. т. н.

Портной Сергей Львович, д. т. н., профессор

Сигов Александр Сергеевич, академик РАН, д. ф.-м. н., профессор (главный редактор)

Хачатурян Арутюн Арутюнович, д. э. н., профессор

Цветков Валерий Анатольевич, чл.-корр. РАН, д. э. н., профессор

Черепенин Владимир Алексеевич, академик РАН, д. ф.-м. н., профессор

Шахнов Вадим Анатольевич, чл.-корр. РАН, д. т. н., профессор

Шпак Василий Викторович, к. э. н.

Якунин Александр Сергеевич, к. социол. н.