

COMPETENT OPINION

A. Novoselov

IT IS NEEDED THAT COUNTERFEITING DOMESTIC ORIGIN IS MORE TROUBLE THAN IT'S WORTH

16

КОМПЕТЕНТНОЕ МНЕНИЕ

А. Новосёлов

ЗАНИМАТЬСЯ ФАЛЬСИФИКАЦИЕЙ ОТЕЧЕСТВЕННОСТИ ДОЛЖНО БЫТЬ СЕБЕ ДОРОЖЕ

25

COLUMN OF DEPARTMENT OF RADIO-ELECTRONIC INDUSTRY

КОЛОНКА ДЕПАРТАМЕНТА РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

NEWS

26

НОВОСТИ

EXHIBITIONS & CONFERENCES

Yu. Kovalevsky, E. Kasparova

DISCUSSION SESSIONS OF EXPOELECTRONICA 2025 PART 1

32

ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

Ю. Ковалевский, Е. Каспарова

ДИСКУССИОННЫЕ СЕССИИ ВЫСТАВКИ EXPOELECTRONICA 2025 ЧАСТЬ 1

RULES AND REGULATIONS

ENHANCEMENT OF LEGISLATION FOR CONTRACT SYSTEM AND PROCUREMENT ACTIVITIES IN THE FIELD OF THE STATE DEFENSE ORDER

MEETING OF THE MILITARY AND INDUSTRIAL POLICY AND BUDGET SECTION OF THE EXPERT COUNCIL OF THE FEDERATION COUNCIL COMMITTEE ON DEFENSE AND SECURITY

36

НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА, РЕГУЛИРУЮЩЕГО КОНТРАКТНУЮ СИСТЕМУ И ЗАКУПОЧНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБЛАСТИ ГОСОБОРОНЗАКАЗА

ЗАСЕДАНИЕ СЕКЦИИ ПО ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКЕ И БЮДЖЕТУ ЭКСПЕРТНОГО СОВЕТА ПРИ КОМИТЕТЕ СОВЕТА ФЕДЕРАЦИИ ПО ОБОРОНЕ И БЕЗОПАСНОСТИ

MICROWAVE ELECTRONICS

M. Polunin, S. Tarasov, G. Glushkov

DOMESTIC GaN MICROWAVE TRANSISTORS WITH A DESIGN SUPPORT KIT FROM «ПКК МИЛАНДР» JSC AND AMPLIFIER MODULES BASED ON THEM

The article presents a line of powerful GaN microwave transistors of L, S and C frequency ranges with a design support kit developed by «ПКК Milandr» JSC, as well as a series of amplifier modules built on the basis of these transistors.

Keywords: GaN microwave transistor, HEMT transistor, amplifier module, development kit, transistor model

42

СВЧ-ЭЛЕКТРОНИКА

М. Полуниин, С. Тарасов, Г. Глушков

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ GaN СВЧ-ТРАНЗИСТОРЫ С КОМПЛЕКТОМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТ АО «ПКК МИЛАНДР» И УСИЛИТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ НА ИХ ОСНОВЕ

В статье представлена линейка мощных GaN СВЧ-транзисторов L, S и C-диапазонов частот с комплектом средств обеспечения проектирования разработки АО «ПКК Миландр», а также серия усилительных модулей, построенных на базе этих транзисторов.

Ключевые слова: GaN СВЧ-транзистор, HEMT-транзистор, усилительный модуль, комплект разработки, модель транзистора

E. Savchenko, A. Martynov, A. Pershin, M. Selivanov
POWER SUPPLY SYSTEM ELECTRONIC COMPONENTS FOR GaN MICROWAVE POWER AMPLIFIERS

The article presents the analytical review of foreign-made and home-made electronic components used in the design of GaN microwave power amplifier power supply systems.

Keywords: GaN microwave power amplifier, power supply system, electronic components

V. Solyanik, A. Miroshnichenko, V. Tsarev, N. Akafyeva
DOUBLE-GAP CAPACITIVELY LOADED CAVITY RESONATOR FOR A MULTIBEAM KLYSTRON

The article provides the study of electrodynamic and electronic parameters of a capacitively loaded double-gap resonator for a multibeam klystron. The resonator's design features the mushroom-shaped structure and extra rods along the resonator perimeter. Simulation results were obtained with different sizes of the resonator structure elements.

Keywords: multibeam klystron (MBK), photonic band gap (PBG) structures, double-gap capacitively loaded cavity resonator, mushroom-shaped structure, substrate integrated waveguide (SIW), resonant frequency, intrinsic Q-factor, characteristic impedance, electronic parameters

K. Dzhurinsky
ON QUANTUM COMPUTERS, RADIO FREQUENCY CABLES AND CONNECTORS PART I

The article provides the information on the physical principles of quantum computers. Requirements for radio frequency cables and connectors that are used in quantum computers and support reliable and accurate quantum calculations are formulated.

Keywords: quantum computer, qubit, types of quantum processors, liquid helium, low temperatures

44 **ЭКБ СИСТЕМ ПИТАНИЯ GaN СВЧ-УСИЛИТЕЛЕЙ МОЩНОСТИ**

Представлен аналитический обзор электронной компонентной базы (ЭКБ) иностранного и отечественного производства, используемой при построении систем питания GaN СВЧ-усилителей мощности.

Ключевые слова: GaN СВЧ-усилитель мощности, система питания, электронная компонентная база

50 **ДВУХАЗОРНЫЙ ЕМКОСТНО-НАГРУЖЕННЫЙ ОБЪЕМНЫЙ РЕЗОНАТОР ДЛЯ МНОГОЛУЧЕВОГО КЛИСТРОНА**

Исследованы электродинамические и электронные параметры двухазорного емкостно-нагруженного резонатора для многолучевого клистрона. Особенностью конструкции резонатора является использование элемента грибовидной формы и дополнительных стержней по периметру. Получены результаты моделирования при различных размерах элементов конструкции резонатора.

Ключевые слова: многолучевой клистрон (МЛК), фотонно-кристаллическая структура, двухазорный емкостно-нагруженный объемный резонатор, грибовидная структура, интегрированные в подложку волноводы (ИПВ), резонансная частота, собственная добротность, характеристическое сопротивление, электронные параметры

62 **О КВАНТОВЫХ КОМПЬЮТЕРАХ, РАДИОЧАСТОТНЫХ КАБЕЛЯХ И СОЕДИНИТЕЛЯХ ЧАСТЬ I**

Приведены сведения о физических основах работы квантовых компьютеров. Сформулированы требования к радиочастотным кабелям и соединителям, которые применяются в квантовых компьютерах и обеспечивают надежные и точные квантовые вычисления.

Ключевые слова: квантовый компьютер, кубит, типы квантовых процессоров, жидкий гелий, низкие температуры

CAD / CAE

S. Skovorodnikov, D. Semenov

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF DOMESTIC CAD FOR CALCULATING THE MAIN ELECTRICAL PARAMETERS OF FERRITE MICROWAVE DEVICES

The article discusses the problems of designing ferrite microwave devices using modern CAD systems and the prospects for developing domestic CAD systems for calculating the main parameters of this class of devices.

Keywords: ferrite microwave devices, circulator, resonant filter, phase shifter, switch, saturation magnetization

TEST AND MEASUREMENT

S. Revutsky, V. Maskaleva, P. Nikolskaya

«OBZOR» VECTOR NETWORK ANALYZERS: 25 YEARS OF CONTINUOUS DEVELOPMENT

The article examines the development stages of «Obzor» vector network analyzers model range and «PLANAR» company future plans in the field of designing devices for measuring the parameters of microwave systems.

Keywords: vector network analyzer, complex transmission and reflection coefficient meter, S-parameters of four-pole network

K. Epifantsev

PROSPECTS FOR VIRTUALIZATION AND MULTISENSORIZATION OF DOMESTIC DEVICES FOR MEASURING SHAPE DEFECTS

The article discusses promising domestic developments of control and measuring equipment designed to measure geometric parameters and control the quality of products. A prototype of a roundness tester is described, implemented on the basis of an adapted optical sensor of a computer mouse.

Keywords: multisensority, automation, roundness tester, profilometer, import substitution

СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

С. Сковородников, Д. Семенов

68 ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ САПР ДЛЯ РАСЧЕТА ОСНОВНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ФЕРРИТОВЫХ СВЧ-УСТРОЙСТВ

В статье обсуждаются проблемы проектирования ферритовых СВЧ-устройств с использованием современных САПР и перспективы разработки отечественной САПР для расчета основных параметров этого класса приборов.

Ключевые слова: ферритовые СВЧ-устройства, циркулятор, резонансный фильтр, фазовращатель, переключатель, намагниченность насыщения

КОНТРОЛЬ И ИЗМЕРЕНИЯ

С. Ревуцкий, В. Маскалева, П. Никольская

72 ВЕКТОРНЫЕ АНАЛИЗАТОРЫ ЦЕПЕЙ «ОБЗОР»: 25 ЛЕТ НЕПРЕРЫВНОГО РАЗВИТИЯ

В статье рассмотрены этапы развития модельного ряда векторных анализаторов цепей серии «Обзор» и перспективные планы компании «ПЛАНАР» в области создания приборов для измерения параметров СВЧ-систем.

Ключевые слова: векторный анализатор цепей, измеритель комплексных коэффициентов передачи и отражения, S-параметры четырехполюсника

К. Епифанцев

76 ПЕРСПЕКТИВЫ ВИРТУАЛИЗАЦИИ И МУЛЬТИСЕНСОРИЗАЦИИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРИБОРОВ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ФОРМЫ

В статье рассматриваются перспективные отечественные разработки контрольно-измерительного оборудования, предназначенного для измерения геометрических параметров и контроля качества изделий. Описан прототип кругломера, реализованный на основе адаптированного оптического датчика компьютерной мыши.

Ключевые слова: мультисенсорность, автоматизация, кругломер, профилометр, импортозамещение

К. Epifantsev

STUDY OF THE INFLUENCE OF THE ERROR IN SETTING THE ANGLE OF INCLINATION OF THE CONTOUR MEASURING MACHINE DRIVE ON THE RESULT OF FINAL MEASUREMENTS: A VECTOR FOR IMPROVING THE VERIFICATION METHODOLOGY

The article studies the influence of the error in setting the angle of inclination of the X-axis drive of the Contracer CV-3100 contour measuring machine on the measurement results. Practical recommendations for adjusting the verification methodology and optimizing the design of the device have been formulated.

Keywords: contour measuring machine, X-axis drive, verification methodology, contour stitching, goniometer

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

A. Zalischuk, V. Nenashev, A. Sentsov, M. Belikov

RESEARCH OF NEURAL NETWORK METHODS FOR CLASSIFICATION OF THE EARTH'S SURFACE

The article considers five different convolutional neural network models which were trained and tested. The input data was a set of satellite images RSI-CB256 of the Earth's surface.

The results of the study are applicable in such areas as mapping, urban planning, protection of population and territories from emergency situations.

Keywords: deep learning, convolutional neural networks, land cover classification, automated onboard control

К. Епифанцев

80 ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УГЛА НАКЛОНА ПРИВОДА КОНТУРОГРАФА НА РЕЗУЛЬТАТ КОНЕЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ: ВЕКТОР СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДИКИ ПОВЕРКИ

Выполнено исследование влияния погрешности установки угла наклона привода оси X контурографа Contracer CV-3100 на результаты измерений. Сформулированы практические рекомендации по корректировке методики поверки и оптимизации конструкции прибора.

Ключевые слова: контурограф, привод оси X, методика поверки, сшивка контуров, угломер

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

А. Залищук, В. Ненашев, А. Сенцов, М. Беликов

84 ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МЕТОДОВ КЛАССИФИКАЦИИ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

В работе были обучены и протестированы пять различных моделей сверточных нейронных сетей. В качестве входных данных использован набор спутниковых снимков земной поверхности RSI-CB256. Результаты исследования применимы в таких сферах деятельности, как картографирование, городское планирование, защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: глубокое обучение, сверточные нейронные сети, классификация зон земной поверхности, автоматизированный бортовой контроль