

# РЕФЕРАТЫ РЕФЕРАТИ ABSTRACTS

## МЕТОДЫ И МЕХАНИЗМЫ КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ METHODS AND MECHANISMS OF CRYPTOGRAPHIC INFORMATION PROTECTION

УДК 004.056.55

**Оптимизация алгоритма направленного шифрования NTRU Prime** / *Е.Г. Качко, Ю.И. Горбенко, М.В. Есина, О.С. Акользина* // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2017. – Вып. 191. – С. 5 – 10.

Показаны результаты оптимизации алгоритмов для постквантового механизма направленного шифрования NTRU Prime: приведение по модулю, вычисление ослепляющего полинома, алгоритма зашифрования и расшифрования. Приведен сравнительный анализ различных способов умножения полиномов.

Табл. 3. Библиогр.: 8 назв.

УДК 004.056.55

**Оптимізація алгоритму направлено шифрування NTRU Prime** / *О.Г. Качко, Ю.И. Горбенко, М.В. Есіна, О.С. Акользіна* // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2017. – Вып. 191. – С. 5 – 10.

Наведено результати оптимізації алгоритмів для постквантового механізму направлено шифрування NTRU Prime: зведення за модулем, обчислення засліплюючого поліному, алгоритмів зашифрування та розшифрування. Наведено порівняльний аналіз різних способів множення поліномів.

Табл. 3. Бібліогр.: 8 назв.

UDC 004.056.55

**Optimization of NTRU Prime asymmetric encryption algorithm** / *O.G. Kachko, Yu. I. Gorbenko, M.V. Esina, O.S. Akolzina* // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2017. – №191. – P. 5 – 10.

The results of algorithms optimization for the post-quantum mechanism of asymmetric encryption NTRU Prime are given. Namely: module reduction, blinding polynomial calculation, encryption and decryption algorithms. A comparative analysis of different polynomials multiplications is also given

3 tab. Ref.: 8 items.

УДК 004.056.55

**Анализ алгоритма направленного шифрования NTRU PRIME ИТ UKRAINE с учетом известных атак** / *И.Д. Горбенко, О.Г. Качко, М.В. Есина* // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2017. – Вып. 191. – С. 11 – 23.

Рассмотрены современные криптографические преобразования типа «направленное шифрование» – NTRU-подобные криптосистемы. На основе криптопреобразований этого типа создана новая криптографическая система NTRU PRIME ИТ UKRAINE. Кратко описана эта криптосистемы и проанализирована ее устойчивость к известным атакам, сделаны выводы и приведены рекомендации.

*Ключевые слова:* атака, кольцо, направленное шифрование, поле, фактор кольцо.

Библиогр.: 27 назв.

УДК 004.056.55

**Аналіз алгоритму направлено шифрування NTRU PRIME ИТ UKRAINE з урахуванням відомих атак** / *И.Д. Горбенко, О.Г. Качко, М.В. Есіна* // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2017. – Вып. 191. – С. 11 – 23.

Розглянуто сучасні криптографічні перетворення «направлене шифрування» – NTRU-подібні криптосистеми. На основі криптоперетворень цього типу створено нову криптографічну систему NTRU PRIME ИТ UKRAINE. Наведено короткий опис цієї криптосистеми та проаналізовано її стійкість до відомих атак, зроблено висновки та наведено рекомендації.

*Ключові слова:* атака, кільце, направлене шифрування, поле, фактор кільце.

Бібліогр.: 27 назв.

UDC 004.056.55

**Analysis of the end-to-end encryption algorithm NTRU PRIME ИТ UKRAINE taking into account known attacks** / *I.D. Gorbenko, O.G. Kachko, M.V. Yesina* // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep.

Mag. – 2017. – №191. – P. 11 – 23.

Modern cryptographic transformations of the end-to-end encryption type, namely – NTRU-like cryptosystems are considered. A new cryptographic system NTRU PRIME IIT UKRAINE was created based on existing cryptographic transformations of this type. A brief description of this cryptosystem is presented and an analysis of its resistance to known attacks is carried out, conclusions are made and recommendations are given.

*Key words:* attack, ring, end-to-end encryption, field, factor ring.

*Ref.:* 27 items.

УДК 004.056.55

**Усовершенствованный механизм одноразовых ключей для постквантового периода на основе хеш-функций** / Ю.И. Горбенко, Е.В. Исирова // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2017. – Вып. 191. – С. 24 – 39.

Обоснована необходимость разработки новых механизмов электронной подписи, которые будут актуальными и смогут применяться в постквантовый период. Приведены основные свойства существующих механизмов, их преимущества и недостатки. Предложен усовершенствованный механизм POTS. Изложена сущность, представлены исследования свойств по критериям сложность – криптографическая стойкость, определены преимущества и недостатки, а также условия и возможности его применения в различных приложениях постквантового периода.

Табл. 9. Библиогр.: 14 назв.

УДК 004.056.55

**Удосконалений механізм одноразових ключів для постквантового періоду на основі геш-функцій** / Ю. І. Горбенко, К. В. Ісирова // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 191. – С. 00 – 24 – 39.

Обґрунтовано необхідність розробки нових механізмів електронного підпису, які будуть актуальними та можуть застосовуватись у постквантовий період. Наведено основні властивості існуючих механізмів, їх переваги та недоліки. Запропоновано удосконалений механізм POTS. Викладена сутність, дослідження властивостей за критеріями складності – криптографічна стійкість, визначено переваги та недоліки, а також умови і можливості його застосування в різних додатках постквантового періоду.

Табл. 9. Бібліогр.: 14 назв.

UDC 004.056.55

**Improved Post-quantum Hash Based One-Time Key Mechanism** / Yu.I. Gorbenko, K.V. Isirova // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2017. – №191. – P. 24 – 39.

The necessity of developing new electronic signature mechanisms, which will be relevant and can be applied in the post-quantum period, is grounded. The main properties of existing mechanisms, their advantages and disadvantages are given. An improved POTS mechanism is proposed. The essence is described, research of properties by criteria of complexity - cryptographic stability is presented, advantages and disadvantages and conditions and possibilities of its use in various applications of the post-quantum period are determined..

9 tab. Ref.: 14 items.

УДК 681.3.06

**Оценка пропускной способности платформы Ethereum на основе математической модели смарт-контракта** / Н.Е. Иванов, Р.В. Олейников // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2017. – Вып. 191. – С. 40 – 46.

Предложена математическая модель для смарт-контрактов начального размещения токенов (ICO), широко применяемых на платформе Ethereum. Проведен анализ зависимости пропускной способности сети от таких параметров, как размер буфера заявок, среднее время обработки заявки. Получены оценки того, какие параметры имеют наибольшее влияние на пропускную способность Ethereum в рамках разработанной модели.

Ил. 4. Библиогр.: 13 назв.

УДК 681.3.06

**Оцінка пропускної здатності платформи Ethereum на основі математичної моделі смарт-контракту** / М. Е. Іванов, Р. В. Олійников // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 191. – С. 40 – 46.

Запропоновано математичну модель для смарт-контрактів початкового розміщення токенів (ICO), що широко застосовуються на платформі Ethereum. Проведено аналіз залежності пропускної здатності від таких параметрів, як розмір буфера заявок, середній час обробки заявки. Отримано оцінки того, які параметри мають найбільший вплив на пропуску здатність Ethereum в рамках розробленої моделі.

Лл. 4. Бібліогр.: 13 назв.

UDC 681.3.06

**Estimating the capacity of the Ethereum platform based on the mathematical model of the smart contract** / M. Ivanov, R. Oliynykov // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2017. – №191. – P. 40 – 46.

A mathematical model for smart contracts for deployment of the initial coin offering (ICO), widely used on the Ethereum platform, is proposed. The analysis of dependence of the network capacity on such parameters as the transaction buffer size, the average transaction processing time, is performed. Evaluations are obtained of which parameters have the greatest impact on the capacity of Ethereum within the developed model.

4 fig. Ref.: 13 items.

УДК 621.3.06

**Методы поиска дифференциальных характеристик цикловой функции симметричного блочного шифра «Кипарис»** / М.Ю. Родинко, Р.В. Олейников // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2017. – Вып. 191. – С. 47 – 51.

Предложены три метода поиска дифференциальных характеристик цикловой функции блочного шифра «Кипарис»: прямой метод поиска, метод поиска «в двух направлениях» и оптимизированный метод поиска дифференциальной характеристики с высокой вероятностью. Цель всех трех подходов – активизация наименьшего количества бит на входах сумматоров цикловой функции, что, в свою очередь, увеличивает вероятность заданного преобразования. Оптимизированный метод позволил найти дифференциальную характеристику цикловой функции блочного шифра «Кипарис» с вероятностью, равной  $\frac{1}{4}$ .

Табл. 4. Ил. 1. Библиогр: 9 назв.

УДК 621.3.06

**Методи пошуку диференційних характеристик циклової функції симетричного блокового шифру «Кипарис»** / М.Ю. Родінко, Р.В. Олійников // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 191. – С. 47 – 51.

Запропоновано три методи пошуку диференційних характеристик циклової функції блокового шифру «Кипарис»: прямий метод пошуку, метод пошуку «у двох напрямках» та оптимізований метод пошуку диференціальної характеристики з високою ймовірністю. Мета всіх трьох підходів – активізація найменшої кількості біт на входах суматорів циклової функції, що, в свою чергу, збільшує ймовірність заданого перетворення. Оптимізований метод дозволив знайти диференційну характеристику на циклову функцію блокового шифру «Кипарис» з ймовірністю, яка дорівнює  $\frac{1}{4}$ .

Табл. 4. Лл. 1. Бібліогр: 9 назв.

UDC 621.3.06

**Methods for finding differential characteristics of block cipher «Cypress»** / M.Yu. Rodinko, R.V. Oliynykov // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2017. – №191. – P. 47 – 51.

Three methods for finding differential characteristics of the round function of the block cipher «Cypress» are proposed, namely: a direct search method, a two-way search method, and an optimized method for finding the differential characteristic with high probability. The purpose of all three approaches is to activate the smallest amount of bits at inputs of the modulo addition transformation of the round function, which, in turn, increases the likelihood of the transformation. The optimized method makes it possible to find the differential characteristic on the round function of the block cipher "Cypress" with a probability that equals  $\frac{1}{4}$ .

4 tab. 1 fig. Ref.: 9 items.

УДК 004.056.55

**Сравнительные исследования алгоритмов потокового криптографического преобразования** / А.А. Кузнецов, Д.В. Иваненко, М.С. Луценко, В.А. Тимченко, О.М. Мелкозерова, М.О. Осадчук, Е.В. Острынская // Радиотехника: Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2017. – Вып. 191. – С. 52 – 75.

Изложены основные результаты сравнительных исследований алгоритмов потокового крипто-

графического преобразования, в частности стандартизированных в ISO / IEC 18033-4, ISO / IEC 29192-3 и представленных в качестве победителей международных проектов eSTREAM и CRYPTREC. Сравнительные исследования проводились по двум направлениям: во-первых, исследовалась статистическая безопасность путем тестирования выходных последовательностей; во-вторых, оценивалось быстродействие генераторов в определенных режимах практического применения. Обоснованы наиболее перспективные направления дальнейших исследований по вопросам разработки и применения нового потокового шифра в Украине.

Табл. 10. Ил. 40. Библиогр: 24 назв.

УДК 004.056.55

**Порівняльні дослідження алгоритмів потокового криптографічного перетворення** / О.О. Кузнецов, Д.В. Іваненко, М.С. Луценко, В.А. Тимченко, О.М. Мелкозерова, М.О. Осадчук, Є.В. Острианська // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 191. – С. 52 – 75.

Викладено основні результати порівняльних досліджень алгоритмів потокового криптографічного перетворення, зокрема стандартизованих у ISO/IEC 18033-4, ISO/IEC 29192-3 та представлених у якості переможців міжнародних проектів eSTREAM та CRYPTREC. Порівняльні дослідження проводилися за двома напрямками: по-перше, досліджувалася статистична безпека шляхом тестування вихідних послідовностей; по-друге, досліджувалася швидкодія генераторів у певних режимах застосування. Обґрунтовано найбільш перспективні напрямки подальших досліджень з питань розробки та застосування нового потокового шифру в Україні.

Табл. 10. Іл. 40. Бібліогр: 24 назви.

UDC 004.056.55

**Comparative studies of flow cryptographic transformation algorithms** / O.O. Kuznetsov, D.V. Ivanenko, M.S. Lutsenko, V.A. Timchenko, O.M. Melkozerova, M.O. Osadchuk, E.V. Ostryanska // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2017. – №191. – P. 52 – 75.

The main results of comparative studies of flow cryptographic transformation algorithms are described, in particular those ones standardized in ISO / IEC 18033-4, ISO / IEC 29192-3 and presented as winners of international projects eSTREAM and CRYPTREC. Comparative studies were carried out in two directions: first, statistical safety was investigated by testing the output sequences; secondly, the speed of the generators in certain modes of practical application was evaluated. The most promising areas of further research on the development and application of a new flow cipher in Ukraine are justified.

10 tab. 40 fig. Ref.: 24 items.

## СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ И ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ SYSTEMS OF INFORMATION PROCESSING AND PROTECTION

УДК 681.3.06:519.248.681

**Аналитическая оценка значений максимальных боковых лепестков функций корреляции сложных нелинейных дискретных сигналов** / И.Д. Горбенко, А.А. Замула // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 191. – С. 76 – 87.

Рассмотрены проблемы синтеза систем нелинейных дискретных сигналов для их использования в информационно-коммуникационных системах (ИКС) в качестве физических переносчиков данных для решения задач обеспечения информационной безопасности и помехозащищенности ИКС в условиях различного рода воздействий со стороны злоумышленника. Предложен метод синтеза систем производных сигналов на основе нелинейных характеристических дискретных сигналов. Представлены результаты исследования свойств данного класса сигналов. Показано, что применение таких систем нелинейных сигналов позволит улучшить показатели информационной безопасности и помехозащищенности.

Табл. 4. Библиогр.: 10 назв.

УДК 681.3.06:519.248.681

**Аналітична оцінка значень максимальних бокових пелюсток функцій кореляції складних нелінійних дискретних сигналів** / І.Д. Горбенко, О.А. Замула // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 191. – С. 76 – 87.

Розглянуто проблеми синтезу систем нелінійних дискретних сигналів для їх використання в інформаційно-комунікаційних системах (ІКС) в якості фізичних переносників даних для вирішення завдань забезпечення інформаційної безпеки і завадозахищеності ІКС в умовах різного роду впливів з

боку зловмисника. Запропоновано метод синтезу систем похідних сигналів на основі нелінійних характеристик дискретних сигналів. Представлено результати дослідження властивостей даного класу сигналів. Показано, що застосування таких систем нелінійних сигналів дозволить поліпшити показники інформаційної безпеки і перешкодозахищеності.

Табл. 5. Бібліогр.: 9 назв.

UDC 681.3.06:519.248.681

**Analytical estimation of the values of the maximum side lobes of correlation functions of complex nonlinear discrete signals** / I.D. Gorbenko, A.A. Zamula // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2017. – №191. – P. 76 – 87.

The problems of synthesizing nonlinear discrete signal systems for their use in information and communication systems (ICS) as physical data carriers for solving the problems of information security and noise immunity of ICS in conditions of various kinds of influences on the part of the attacker are considered. A method for synthesizing derived signal systems based on nonlinear characteristic discrete signals is proposed. The results of the investigation of the properties of this class of signals are presented. It is shown that the use of such systems of nonlinear signals will improve the information security and noise immunity.

4 tab. Ref.: 10 items.

УДК 681.3.06

**Суперсингулярные полные кривые Эдвардса над простым полем** / А.В. Бессалов, О.В. Цыганкова // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2017. – Вып. 191. – С. 88 – 98.

Проанализированы условия существования суперсингулярных полных кривых Эдвардса над простым полем. Сформулированы и доказаны три теоремы об условиях существования суперсингулярных кривых с  $j$ -инвариантами, равными  $0, 12^3$  и  $66^3$ .

*Ключевые слова:* суперсингулярная кривая, полная кривая Эдвардса, скрученная кривая Эдвардса, квадратичная кривая Эдвардса, пара кручения, порядок точки, символ Лежандра, квадратичный вычет, квадратичный невычет.

Табл. 2. Библиогр.: 13 назв.

УДК 681.3.06

**Суперсингулярні повні криві Едвардса над простим полем** / А.В. Бессалов, О.В. Цыганкова // Радиотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 191. – С. 88 – 98.

Проаналізовано умови існування суперсингулярних повних кривих Едвардса над простим полем. Сформульовано і доведено три теореми про умови існування суперсингулярних кривих з  $j$ -інваріантами, рівними  $0, 12^3$  и  $66^3$ .

*Ключові слова:* суперсингулярна крива, повна крива Едвардса, скручена крива Едвардса, квадратична крива Едвардса, пара крутіння, порядок точки, символ Лежандра, квадратичне відрахування, квадратичне невихування.

Табл. 2. Бібліогр.: 13 назв.

UDC 681.3.06

**Supersingular complete Edwards curves over a prime field** / A.V. Bessalov, O.V. Tsygankova // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2017. – №191. – P. 88 – 98.

The analysis of the conditions for the existence of super singular complete Edwards curves over a simple field is given. Three theorems are formulated and proved on the conditions for the existence of super singular curves with  $j$ -invariants equal to  $0, 12^3$  и  $66^3$ .

*Keywords:* super singular curve, complete Edwards curve, twisted Edwards curve, quadratic Edwards curve, torsion pair, order of the point, Legendre symbol, quadratic residue, quadratic non-residue.

2 tab. Ref.: 13 items.

УДК 004.652

**Выразительные средства модели данных «объект-событие»** / В.И. Есин // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2017. – Вып. 191. – С. 99 – 112.

Показаны актуальность и важность задачи представления данных при моделировании предметной области. Разработаны выразительные средства (языки концептуального моделирования) для представления концептуальных моделей предметных областей в графическом виде, основанные на модели данных «объект-событие» и являющиеся ее составными элементами. Даны рекомендации по их использованию.

Табл. 2. Ил. 6. Библиогр.: 15 назв.

УДК 004.652

**Виразні засоби моделі даних «об'єкт-подія»** / *V.I. Yesin* // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 191. – С. 99 – 112.

Показано актуальність і важливість задачі представлення даних при моделюванні предметної області. Розроблено виразні засоби (мови концептуального моделювання) для подання концептуальних моделей предметних областей в графічному вигляді, засновані на моделі даних «об'єкт-подія» і, які є її складовими елементами. Надано рекомендації по їх використанню.

Табл. 2. Іл. 6. Бібліогр.: 15 назв.

UDC 004.652

**Expressive means of the «object-event» data model** / *V.I. Yesin* // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2017. – №191. – P. 99 – 112.

The relevance and importance of the problem of data representation in the subject domain modeling are shown. Expressive means (languages of conceptual modeling) are developed to represent conceptual models of subject domains in a graphic form, based on the "object-event" data model and being its constituent elements. Recommendations on their use are given.

2 tab. 6 fig. Ref.: 15 items.

УДК 638.235.231

**Обзор проблем безопасности и проектирования защищенных электронных систем** / *В.А Горбачев, К.Б. Абдулрахман* // Радіотехніка : Всеукр. межвед. науч.-техн. зб. – 2017. – Вип. 191. – С. 113 – 119.

Анализируется классификация и методы борьбы с аппаратными закладками (Hardware Trojans). Обосновывается выбор технологии проектирования защищенных ЭС, которая обеспечивает их устойчивость к деструктивному воздействию внутренних компонентов.

Ил. 2. Библиогр.: 19 назв.

УДК 638.235.231

**Огляд проблем безпеки та проектування захищених електронних систем** / *В.О. Горбачов, К.Б. Абдулрахман* // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 191. – С. 113 – 119.

Аналізується класифікація та методи боротьби з апаратними закладками (Hardware Trojans). Обґрунтовується вибір технології проектування захищених ЕС, яка забезпечує їх стійкість до деструктивного впливу внутрішніх компонентів.

Іл. 2. Бібліогр.: 19 назв.

UDC 638.235.231

**Overview of security problems and the design of secure electronic systems** / *V.A. Gorbachov, K.B. Abdulrahman* // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2017. – №191. – P. 113 – 119.

The classification and methods of fighting Hardware Trojans are analyzed. The choice of the technology for the design of protected electronic systems is justified, which ensures their resistance to the destructive effect of internal components.

2 fig. Ref.: 19 items.

УДК 004.056.55

**Анализ предметной области идентификации и аутентификации** / *Д.В. Мялковский, З.А. Орешко, А.В. Потий* // Радіотехніка : Всеукр. межвед. науч.-техн. зб. – 2017. – Вип. 191. – С. 120 – 127.

Работа посвящена анализу терминологии по аутентификации и идентификации, стандартов США, Европейского Союза, международных стандартов ISO / IEC, рекомендации ИТУ, нормативных документов Украины и национальных стандартов, в том числе гармонизированных с международными.

Табл. 2. Библиогр: 7 назв.

УДК 004.056.55

**Аналіз предметної області ідентифікації та автентифікації** / *Д.В. Мялковский, З.А. Орешко, А.В. Потий* // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 191. – С. 120 – 127.

Робота присвячена аналізу термінології щодо автентифікації та ідентифікації, стандартів США, Європейського Союзу, міжнародних стандартів ISO/IEC, рекомендації ІТУ, нормативних документів України та національних стандартів, у тому числі гармонізованих з міжнародними.

Табл. 2. Бібліогр: 7 назв.

UDC 004.056.55

**Analysis of domain identification and authentication** / *D.V. Mylkovsky, Z.A. Oreshko, A.V. Potii* // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2017. – №191. – P. 120 – 127.

The work is devoted to the analysis of the terminology of authentication and identification, the standards of the USA, the European Union, international standards ISO / IEC, recommendations of the ITU, normative documents of Ukraine and national standards, including harmonized with international ones.

2 tab. Ref.: 7 items.

УДК 681.142

**Методы определения вычетов чисел в комплексной числовой области** / *В.А. Краснобаев, А.А. Замула, В.Н. Шлокин* // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2017. – Вып. 191. – С. 128 – 142.

Рассмотрены основные методы определения вычетов (остатков) целочисленных данных, представленных в системе остаточных классов (СОК), в комплексной числовой области. Представлены три метода определения вычетов целочисленных данных. Метод определения комплексного вычета целого комплексного числа по комплексному модулю, метод определения наименьшего комплексного вычета целого комплексного числа по комплексному модулю и метод определения вещественного вычета целого комплексного числа по комплексному модулю. Третий метод основан на использовании результатов первой фундаментальной теоремы Гаусса. Приведено множество конкретных примеров определения вычетов целочисленных данных в комплексной числовой области. Результаты исследований целесообразно использовать при обработке комплексных чисел в СОК.

Табл. 5. Библиогр.: 20 назв.

УДК 681.142

**Методи визначення лишків чисел в комплексній числовій області** / *В.А. Краснобаев, О.А. Замула, В.Н. Шлокин* // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 191. – С. 128 – 142.

Розглянуто основні методи визначення лишків цілочисельних даних, представлених в системі залишкових класів (СЗК), в комплексній числовій області. Представлено три методи визначення лишків цілочисельних даних: метод визначення комплексного лишку цілого комплексного числа по комплексному модулю, метод визначення найменшого комплексного лишку цілого комплексного числа по комплексному модулю і метод визначення дійсного лишку цілого комплексного числа по комплексному модулю. Третій метод заснований на використанні результатів першої фундаментальної теореми Гауса. Наведено низку конкретних прикладів визначення лишків цілочисельних даних в комплексній числовій області. Результати досліджень доцільно використовувати при обробці комплексних чисел в СЗК.

Табл. 5. Бібліогр.: 20 назв.

UDC 681.142

**Methods of determining the remnants of numbers in a complex numerical domain** / *V.A. Krasnobayev, A.A. Zamula, V.N. Shlokin* // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2017. – №191. – P. 128 – 142.

The main methods for determining the residues of integer data presented in the residual class system (SOK) in a complex number area are considered. Three methods for determining the deductions of integer data are presented. Method for determining the complex residue of an integer complex number with respect to a complex modulus, the method for determining the smallest complex residue of an integer complex number with respect to a complex module, and the method for determining the real residue of an integer complex number with respect to a complex module. The third method is based on the results of the first fundamental theorem of Gauss. Many concrete examples of the determination of integers of integer data in a complex number domain are given. The results of the investigations should be used when processing complex numbers in SOK.

5 tab. Ref.: 20 items.

**РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ  
СЕТИ И СИСТЕМЫ**  
**RADIO ENGINEERING AND TELECOMMUNICATIONS  
NETWORKS AND SYSTEMS**

УДК 621.396

**Оптимальный алгоритм оценки радиояркости в пространственно-распределенных радиометрических системах** / В.К. Волосюк, С.С. Жила, В.В. Павликов, А.Д. Абрамов, В.Г. Яковлев // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2017. – Вып. 191. – С. 143 – 149.

Выполнена оптимизация обработки шумовых процессов радиотеплового излучения в многоканальных пространственно-распределенных радиометрических системах. Алгоритмы, характерные для применения в системах апертурного синтеза, получены в рамках метода максимального правдоподобия, в предположении, что спектральная яркость излучения в пределах частотной характеристики приемника постоянна, но как изображение излучающего объекта зависит от пространственных (угловых) координат. Особенностью решенных задач является использование спектральных  $V_F$ -преобразований, не требующих выполнения условия пространственно-временной узкополосности (квазимонохроматического приближения) и позволяющих решить задачу синтеза алгоритмов обработки широкополосных и сверхширокополосных процессов.

Ил. 1. Библиогр.: 11 назв.

УДК 621.396

**Оптимальний алгоритм оцінки радіояскравості у просторово-розподілених радіометричних системах** / В.К. Волосюк, С.С. Жила, В.В. Павліков, О.Д. Абрамов, В.Г. Яковлев // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 191. – С. 143 – 149.

Виконано оптимізацію обробки шумових процесів радіотеплового випромінювання в багатоканальних просторово-розподілених радіометричних системах. Отримані алгоритми характерні для застосування в системах апертурного синтезу, отримані в рамках методу максимальної правдоподібності в припущенні, що спектральна яскравість випромінювання в межах частотної характеристики приймача постійна, але як зображення випромінюючого об'єкта залежить від просторових (кутових) координат. Особливістю вирішених завдань є використання спектральних  $V_F$ -перетворень, які не потребують виконання умови просторово-часової вузькосмуговості (квазімонохроматичного наближення) і дозволяють вирішити задачу синтезу алгоритмів обробки ширококутових і надширококутових процесів.

Іл. 1. Бібліогр.: 11 назв.

UDC 621.396

**Optimal algorithm of radio brightness estimation in the spatial distributed radiometric systems** / V.K. Volosyuk, S.S. Zhyla, V.V. Pavlikov, A.D. Abramov, V.G. Yakovlev // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2017. – №191. – P. 143 – 149.

Optimization of processing of radio thermal radiation noise processes in multichannel spatially-distributed radiometric systems is performed. The received algorithms applicable in the systems of aperture synthesis are received within the maximum likelihood method in the assumption that spectral brightness of radiation within the frequency band of the receiver is constant, but as the image of a radiating object it depends on spatial (angular) coordinates. Feature of the solved tasks consists in using spectral  $V_F$ -transforms which do not require execution of the spatiotemporal band-limitedness (quasi monochromatic approximation) condition and make it possible to solve the problem of synthesis of algorithms for processing wideband and ultra wideband processes.

Fig. 1. Ref.: 11 items.

УДК 621.382(024)

**Анализ по показателям качества работы схем узкополосной фильтрации непрерывного доплеровского сигнала** / И.В. Барышев, К.А. Щербина, Е.П. Мсаллам, М.А. Вонсович, А.В. Одокиенко // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2017. – Вып. 191. – С. 150 – 157.

Проведен сравнительный анализ количественных оценок фильтрации по шести показателям качества работы фильтрующих схем непрерывного доплеровского сигнала для систем фазовой



автоподстройки частоты 1-го и 2-го порядка и систем частотной автоподстройки с квадратурно-фазовым частотным дискриминатором со схемой узкополосной фильтрации, реализованной на синхронизированном генераторе с принудительной перестройкой частоты. Средний суммарный показатель выигрыша схемы на синхронизированном генераторе выше остальных в 1,5 раза, а по отдельным показателям – в десятки раз. Разработана методика расчета показателей для схемы фильтрации на синхронизированном генераторе и получены простые расчетные формулы.

Табл.2. Ил. 3. Библиогр.: 13 назв.

УДК 621.382(024)

**Аналіз по показниках якості роботи схем вузькосмугової фільтрації безперервного доплерівського сигналу** / *I.V. Baryshev, K.O. Scherbina, S.P. Msallam, M.A. Vonsovitch, O.V. Odokienko* // *Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб.* – 2017. – Вип. 191. – С. 150 – 157.

Проведено порівняльний аналіз кількісних оцінок фільтрації по шести показникам якості роботи фільтруючих схем безперервного доплерівського сигналу для систем фазового автопідстроювання частоти 1-го і 2-го порядків та систем частотного автопідстроювання з квадратурно-фазовим частотним дискриміратором зі схемою вузькосмугової фільтрації, реалізованої на синхронізованому генераторі з примусовою перебудовою частоти. Середній сумарний показник виграшу схем на синхронізованому генераторі вище інших у 1,5 рази, а за окремими показниками – в десятки разів. Розроблено методику розрахунку показників для схем фільтрації на синхронізованому генераторі та отримані прості розрахункові формули.

Табл.2. Іл. 3. Бібліогр.: 13 назв.

UDC 621.382(024)

**The experimental research of filtration quality of doppler signal spectral structure by modulated filter** / *I.V. Baryshev, K.A. Scherbina, E.P. Msallam, M.A. Vonsovitch, A.V. Odokienko* // *Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag.* – 2017. – №191. – P. 150 – 157.

The comparative analysis of quantitative assessments of filtering by six performance indices of filter circuits of continuous-wave Doppler signal of 1st order PLL, 2nd order PLL, FLL with narrow-band filter circuit quadrature FM-detector based on synchronized oscillator with forced frequency tuning is carried out. The total average performance indices of the circuit with SG exceeded any of the compared indices by 1.5 times, with a tenfold increase in separate parameters. At the same time the method of indices calculation of filter circuits with SG is developed and simple calculation formulas are obtained.

2 tab. 3 fig. Ref.: 13 items.

УДК 621.396.962

**Разнесенная двухпозиционная радиометрическая система картографирования объектов** / *В.Е. Кудряшев, С. М. Тамаш, Д. С. Шмаков* // *Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб.* – 2017. – Вып. 191. – С. 158 – 166.

Предложен вариант улучшения чувствительности и разрешающей способности по разности хода в двухпозиционной радиометрической системе (РМС). Приводятся значения радиоярких температур атмосферного излучения в 3 мм диапазоне длин волн в различных условиях. Получено уравнение дальности действия разнесенной двухпозиционной РМС картографирования поверхности Земли с учетом мешающих радиоярких температур. Это позволяет обеспечить моделирование РМС в зависимости от ее технических параметров и характеристик малоразмерных объектов. Показано преимущество РМС, если система объект-носитель имеет доплеровскую поправку частоты. Обосновывается вариант уравнения дальности действия разнесенной двухпозиционной РМС для картографирования космических объектов с надземной траектории. Представлены полученные уравнения и графический материал.

*Ключевые слова:* корреляционный радиометр, радиояркие температуры, малоразмерный объект, дальность действия, доплеровская поправка частоты, коррелированный фон, полоса картографирования, разрешающая способность по разности хода

Ил. 5. Библиогр.: 23 назв.

УДК 621.396.962

**Рознесена двохпозиційна радіометрична система картографування об'єктів** / *В.Е. Кудряшов, С. М. Тамаш, Д. С. Шмаков* // *Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб.* – 2017. – Вип. 191. – С. 158 – 166.

Запропоновано варіант поліпшення чутливості та розрізнявальної здатності за різницею ходу у двохпозиційній радіометричній системі (РМС). Наводяться значення радіояскравих темпе-

ратур атмосферного випромінювання у 3 мм діапазоні довжин хвиль в різних умовах. Отримано рівняння дальності дії рознесеної двохпозиційної РМС картографування поверхні Землі з врахуванням радіояскравих температур, що заважають. Це дозволяє забезпечити моделювання РМС в залежності від її технічних параметрів та характеристик малорозмірних об'єктів. Показано перевага РМС, якщо система об'єкт – носій має доплерівську поправку частоти. Обґрунтовується варіант рівняння дальності дії рознесеною двопозиційною РМС для картографування космічних об'єктів з надземної траєкторії. Представлені отримані рівняння та графічний матеріал.

*Ключові слова:* кореляційний радіометр, радіояскраві температури, малорозмірний об'єкт, дальність дії, доплерівська поправка частоти, фон який корельовано, смуга картографування, розрізнявальна здатність за різницею ходу.

Л. 5. Бібліогр.: 23 назв.

UDC 621. 396. 962

**Diversified bi-static radiometric system for object mapping** / V.E. Kudriashov, S.M. Tamash, D.S. Shmakov // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2017. – №191. – P. 158 – 166.

A variant of improving both the sensitivity and resolution on the path difference in a bi-static radiometric system (RMS) is proposed. Values of the radio brightness temperatures of atmospheric radiation in the 3 mm wavelength band are given in different conditions. An equation is obtained for the range of action of the diversified bi-static RMS for mapping of the Earth surface with allowance for interfering radio brightness temperatures. This makes it possible to provide simulation of the RMS, depending on its technical parameters and characteristics of small-sized objects. The advantage of the BRS is shown for the case in which the Doppler frequency shift is present in the system carriage-target. The variant of the range equation is substantiated at space objects monitoring by orbiting BRS. The obtained equations and figures are presented.

*Keywords:* correlation radiometer, brightness temperature, small-sized object, range of operation, Doppler frequency shift, correlated background, swath width, time difference of arrival resolution.

5 fig. Ref.: 23 items

УДК 621.391

**Исследования методов обнаружения неизвестных сигналов** / В.М. Безрук, С.А. Иваненко // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2017. – Вып. 191. – С. 167 – 172.

Внедрение новых радиосистем ограничивается загруженностью частотных диапазонов и недостаточно эффективным использованием частотного ресурса. Для решения этой задачи была разработана технология когнитивного радио. Для работы данной технологии необходимо применение алгоритмов обнаружения сигналов. Это позволит находить свободные участки спектра с целью их дальнейшего использования. Для работы большинства алгоритмов необходима информация об обнаруживаемых сигналах. На практике это бывает редко. Рассматриваются методы обнаружения неизвестных сигналов, которые не требуют априорных знаний об обнаруживаемых сигналах.

Л. 3. Библиогр.: 7 назв.

УДК 621.391

**Дослідження методів виявлення невідомих сигналів** / В.М. Безрук, С.А. Иваненко // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2017. – Вып. 191. – С. 167 – 172.

Впровадження нових радіосистем обмежується завантаженістю частотних діапазонів і недостатньо ефективним використанням частотного ресурсу. Для вирішення цієї задачі було розроблено технологію когнитивного радіо. Для роботи даної технології необхідне застосування алгоритмів виявлення сигналів. Це дозволить знаходити вільні ділянки спектру, з метою їх подальшого використання. Для роботи більшості алгоритмів необхідна інформація про виявлені сигнали. На практиці це буває рідко. Розглядаються методи виявлення невідомих сигналів, які не вимагають априорних знань про виявлені сигнали.

Л. 3. Бібліогр.: 7 назв.

UDC 621.391

**Research methods for detecting unknown signals** / V.M. Bezruk, S.A.Ivanenko // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2017. – №191. – P. 167 – 172.

The introduction of new radio systems is limited by the loading of frequency bands and the inefficient use of the frequency resource. To solve this problem the technology of cognitive radio was developed. This technology requires the usage of signal detection algorithms. This will allow finding of free

parts of the spectrum, with the purpose of their further use. However, most of the algorithms require knowledge of certain information about detecting signals. However, in practice this is rare. This paper discusses the methods of detecting of unknown signals, which do not require a priori knowledge of detecting signals.

3 fig. Ref.: 7 items.

УДК 621.396.96:504.064.3

**Построение сплошного радиолокационного поля системы гидрометеорологического мониторинга на основе геометрического подхода** / *Б.В. Перельгин, А.М. Лужбин* // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2017. – Вып. 191. – С. 173 – 180.

Рассматривается понятие сплошного радиолокационного поля формируемого при помощи системы метеорологических радиолокационных станций. Для размещения метеорологических радиолокационных станций предлагается применять геометрический подход, который заключается в расстановке метеорологических радиолокационных станций в вершинах различных многоугольников и который существенно упрощает построение необходимого радиолокационного поля. Предлагаются количественные показатели для оценки качества радиолокационного поля и приводятся результаты их расчетов для различных вариантов построения радиолокационного поля.

Табл. 2. Ил. 10. Библиогр.: 12 назв.

УДК 621.396.96:504.064.3

**Побудова суцільного радіолокаційного поля системи гідрометеорологічного моніторинга на основі геометричного підходу** / *Б.В. Перельгин, А.М. Лужбин* // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 191. – С. 173 – 180.

Розглядається поняття суцільного радіолокаційного поля, яке формується за допомогою системи метеорологічних радіолокаційних станцій. Для розміщення метеорологічних радіолокаційних станцій пропонується застосовувати геометричний підхід, який полягає в розстановці метеорологічних радіолокаційних станцій в вершинах різних багатокутників і який суттєво спрощує побудову потрібного радіолокаційного поля. Пропонуються кількісні показники для оцінки якості радіолокаційного поля та наводяться результати їх розрахунків для різних варіантів побудови радіолокаційного поля.

Табл. 2. Іл. 10. Бібліогр.: 12 назв.

UDC 621.396.96:504.064.3

**Construction of a continuous radar field of a hydrometeorological monitoring system based on a geometric approach** / *B.V. Perelygin, A.M. Luzbin* // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2017. – №191. – P. 173 – 180.

The concept of a continuous radar field generated by a system of meteorological radars is considered. To accommodate meteorological radars, it is proposed to apply a geometric approach, which consists in arranging meteorological radar stations at the vertices of various polygons and which greatly simplifies the construction of the required radar field. Quantitative indicators for estimating the quality of the radar field and the results of their calculations for various variants of constructing the radar field are proposed.

2 tab. 10 fig. Ref.: 12 items.

УДК 629.7.022

**Информационные характеристики звукового излучения малых беспилотных летательных аппаратов** / *В.М. Карташов, В.Н. Олейников., С.А. Шейко, С.И. Бабкин, И.В. Корытцев., О.В. Зубков, М.А.Анохин* // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2017. – Вып. 191. – С. 181 – 187.

Приведены результаты сравнения экспериментально полученных информационных характеристик звуковых сигналов двух видов малых беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) – квадрокоптера и моноплана. Исследования показали, что энергетические спектры сигналов имеют значительную область широкополосного шума и ярко выраженные гармонические составляющие с частотами, кратными частоте вращения винта. Даже при усреднении спектральных оценок по ансамблю выборок уверенно наблюдаются гармоники с частотами до 8 – 10 кГц. При большом различии режимов двигателей квадрокоптера спектральные максимумы разделяются на несколько, что может являться одним из важных факторов для классификации БПЛА. Описывает-

ся алгоритм оперативного розпознавання БПЛА, включающий в себя формирование признаков розпознавання на базе спектральних оцінок при їх ортогональному преобразованні и правило прийняття рішення на основі критерія Дайса.

Ил. 10. Библиогр.: 10 назв.

УДК 629.7.022

**Інформаційні характеристики звукового випромінювання малих безпілотних літальних апаратів** / В.М. Карташов, В.М. Олейніков, С.О. Шейко, С.І. Бабкін, І.В. Коритцев., О.В. Зубков, М.А. Анохін // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 191. – С. 181 – 187.

Наведено результати порівняння інформаційних характеристик звукових сигналів, які отримано експериментально для двох видів малих безпілотних літальних апаратів (БПЛА) – квадрокоптера та моноплана. Дослідження показали, що енергетичні спектри сигналів мають значну область широкопasmового шуму та яскраво виражені гармонічні складові з частотами кратними частоті обертання гвинта. Навіть при усередненні спектральних оцінок за ансамблем вибірок упевнено спостерігаються гармоніки з частотами до 8 – 10 кГц. У випадках значної різниці режимів двигунів квадрокоптера спектральні максимуми розділяються на декілька, що може бути одним з важливих факторів для класифікації БПЛА. Описується також алгоритм оперативного розпознавання БПЛА, який містить в себе формування ознак розпознавання на базі спектральних оцінок при їх ортогональному перетворенні та правило прийняття рішення на основі критерію Дайса.

Ил. 10. Библиогр.: 10 назв.

UDC 629.7.02

**Information characteristics of sound emission from small unmanned aerial vehicles** / V.M. Kartashov, V.N. Oleynikov, S.A. Sheyko, S.I. Babkin, I.V. Koryttsev, O.V. Zubkov, A.M. Anokhin // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2017. – №191. – P. 181 – 187.

The results of comparison of experimentally obtained information characteristics of sound signals of two types of small unmanned aerial vehicles (UAVs) - a quadcopter and a monoplane are given. Studies have shown that the energy spectra of the signals have a significant region of broadband noise and pronounced harmonic components with frequencies of multiple rotational speeds of the screw. Even with averaging of the spectral estimates for the ensemble of samples, harmonics with frequencies up to  $8 \pm 10$  kHz are confidently observed. With a large difference in the modes of the quadrocopter engines, the spectral maxima are divided into several ones, which can be one of the most important factors for the UAV classification. The algorithm for operational recognition of UAV is described, which includes the formation of recognition features on the basis of spectral estimates for their orthogonal transformation and the decision rule based on the Dice criterion.

Fig. 10. Ref.: 10 items.

УДК 621.391

**Адаптивний алгоритм перерасподілення сетевих ресурсів в мережах з підтримкою технології NFV** / Хассан Мохамед Мухи-Алдин, Е.Б. Ткачева, // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 191. – С. 188 – 194.

Работа посвящена решению задачи динамического перераспределения сетевых ресурсов в мультисервисных сетях с поддержкой NFV для обеспечения надлежащего уровня качества обслуживания. Решение поставленной задачи достигается за счет разработки адаптивного алгоритма перераспределения сетевых ресурсов, основным критерием которого выступает минимизация конечной стоимости. По результатам математического моделирования проведен эксперимент, который позволил оценить выигрыш от использования разработанного алгоритма.

Табл. 1. Ил. 2. Библиогр.: 16 назв.

УДК 621.391

**Адаптивний алгоритм перерозподілу мережевих ресурсів в мережах з підтримкою технології NFV** / Хассан Мохамед Мухи-Алдин, О.Б. Ткачова // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 191. – С. 188 – 194.

Роботу присвячено вирішенню задачі динамічного перерозподілу мережевих ресурсів в мультисервісних мережах з підтримкою NFV з метою забезпечення належного рівня якості обслуговування. Рішення задачі досягається за рахунок розробки адаптивного алгоритму перерозподілу мережевих ресурсів, основним критерієм якого виступає мінімізація кінцевої вартості. За резуль-

татами математичного моделювання проведено експеримент, який дозволив оцінити вигреш від використання розробленого алгоритму.

Табл.1. Лл. 2. Бібліогр.: 16 назв.

UDC 621.391

**Adaptive algorithm reallocation of network resources in a network that supports NFV TECHNOLOGY / Hassan Mohamed Muhi-Aldeen, O.B. TKACHOVA // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2017. – №191. – P. 188 – 194.**

The work is devoted to solving the problem of dynamic reallocation of network resources in multi-service networks with the NFV support to ensure an adequate quality of service. This objective is achieved through development of the adaptive network resource reallocation algorithm, the main criterion of which serves to minimize the final cost. Based on the results of mathematical modeling, an experiment was performed that allowed estimating the gain from using the developed algorithm.

Tab 1. Fig.: 2. Ref.: 16 items

УДК 621.38

**Частотный преобразователь концентрации газа на основе транзисторной структуры с негативным сопротивлением / А.В. Осадчук, В.С. Осадчук, Я.А. Осадчук, Е.А. Селецкая // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2017. – Вып. 191. – С. 195 – 202.**

Представлены частотный преобразователь концентрации газа с резистивным элементом МЕМС MiCS 6814, определяющий концентрацию горючих газов. Рассчитаны и экспериментально подтверждены зависимости активных и реактивных компонентов полного сопротивления преобразователя концентрации газа от напряжений питания и управления, и от изменения концентрации газа. Получены аналитические выражения для функции преобразования и уравнение чувствительности. Чувствительность преобразователя изменяется от 645 до 175 Гц/ppm в диапазоне значений концентрации от 1 до 1500 ppm и существенно снижается с увеличением концентрации пропана от 1500 ppm до 9000 ppm, и составляет от 175 Гц/ppm до 48 Гц/ppm.

Ил. 10. Библиогр.: 14 назв.

УДК 621.38

**Частотний перетворювач концентрації газу на основі транзисторних структур з від'ємним опором / О.В. Осадчук, В.С. Осадчук, Я.О. Осадчук, О.О. Селецька // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 191. – С. 195 – 202.**

Представлено частотний перетворювач концентрації газу з резистивним елементом МЕМС MiCS 6814, що визначає концентрацію горючих газів. Розраховано і експериментально підтверджено залежність активних і реактивних компонентів повного опору перетворювача концентрації газу від напруг живлення та керування і від зміни концентрації газу. Отримано аналітичні вирази для функції перетворення та рівняння чутливості. Чутливість перетворювача змінюється від 645 до 175 Гц / ppm в діапазоні значень концентрації від 1 до 1500 ppm і істотно знижується зі збільшенням концентрації пропану від 1500 ppm до 9000 ppm, та становить від 175 Гц / ppm до 48 Гц / ppm.

Лл. 10. Бібліогр.: 14 назв

UDC 621.38

**Frequency converter of gas concentration in transistor structure with negative resistance / A.V. Osadchuk, V.S. Osadchuk, I.A. Osadchuk, O.O. Seletska // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2017. – №191. – P. 195 – 202.**

A frequency converter of gas concentration with a resistive element MEMC MiCS 6814, which determines the concentration of combustible gases, is presented. The dependences of the active and reactive components of the impedance of the gas concentration converter on the supply and control voltages and on the change in the gas concentration have been calculated and experimentally confirmed. Analytical expressions for the transformation function and the sensitivity equation are obtained. The sensitivity of the converter varies from 645 to 175 Hz / ppm in the concentration range from 1 to 1500 ppm, and decreases significantly with an increase in the propane concentration from 1500 ppm to 9000 ppm, and is from 175 Hz / ppm to 48 Hz / ppm.

10 fig. Ref.: 14 items.

УДК 534.843.26

**Особенности проведения акустического моделирования как завершающего этапа акустической экспертизы помещений зрительных залов на примере драматического театра на 500 мест / В.В. Усик, И.Г. Мягкий // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2017. – Вып. 191. – С. 203 – 2011.**

Рассмотрен завершающий этап акустической экспертизы зрительного зала на примере драматического театра. На основе результатов, полученных на первых двух этапах, разработаны рекомендации по использованию отделочных материалов для ограждающих поверхностей зала. Проведено моделирование акустических свойств зала в программном пакете Ease 4.4, проанализированы полученные объективные характеристики акустического качества зала.

Табл. 6. Ил. 20. Библиогр.: 9 назв.

УДК 534.843.26

**Особливості проведення акустичного моделювання як завершального етапу акустичної експертизи приміщень зали для глядачів на прикладі драматичного театру на 500 місць / В.В. Усик, І.Г. Мягкий // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 191. – С. 203 – 2011.**

Розглянуто завершальний етап акустичної експертизи зали для глядачів на прикладі драматичного театру. На основі результатів, отриманих на перших двох етапах, розроблено рекомендації щодо використання оздоблювальних матеріалів для огорожувальних поверхонь зали. Проведено моделювання акустичних властивостей зали в програмному пакеті Ease 4.4, проаналізовано отримані об'єктивні характеристики акустичної якості зали.

Табл. 6. Іл. 20. Бібліогр.: 9 назв.

UDC 534.843.26

**Features of acoustic modeling as the final stage of acoustic examination of premises of auditoriums exemplified by a drama theater for 500 seats / V. Usik, I. Myagkiy // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2017. – №191. – P. 203 – 2011.**

The final stage of the acoustic examination of the auditorium is considered on the example of the dramatic theater hall. Based on the results obtained in the first two stages, recommendations are developed on the use of finishing materials for the enclosing surfaces of the hall. The modeling of acoustic properties of the hall in the software package Ease 4.4 is carried out, the received objective characteristics of acoustic quality of the hall are analyzed.

6 tab. 20 fig. Ref.: 9 items.