

EXECUTIVE OPINION

A.Kiselev
**IMPORT SUBSTITUTION IS NOT JUST
A LIP SERVICE, BUT IN ACTION!**

6

NEWS

12, 39,
54, 59

ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА

А.Киселёв
**ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ
НЕ НА СЛОВАХ, А НА ДЕЛЕ!**

НОВОСТИ

EXHIBITIONS AND CONFERENCES

S.Popov

**"DIGITAL EVOLUTION 2022": THE MINISTRY FOR DIGITAL
DEVELOPMENT HAS FOUND A NICHE IN KALUGA**

14

On August 18–19, the all-Russian Digital Evolution Forum was held in Kaluga for the second time. The Russian Ministry for Digital Development plans to organise it on an annual basis.

S.Popov

**"MICROELECTRONICS 2022"
THROUGH THE EYES OF A COMMUNICATION WORKER**

20

The leading information event of the domestic micro- and radio-electronic industry – All-Russian Microelectronics Forum 2022 took place on 2–8 October in the mountain resort Rosa Khutor (Sochi). In the conference part of the event and in the demonstration zone, one could learn a lot of interesting things, in particular, for telecommunications specialists.

SATELLITE TELECOMMUNICATIONS

S.Petrova

SATELLITE INDUSTRY RESTART

28

The SATCOMRUS XXVII International Conference organized by The Russian Satellite Communication Company was held on 27 October in Moscow. The year of 2022 made the country to reconsider its satellite priorities – the global transformation of the industry had begun.

Keywords: SATCOMRUS, The Russian Satellite Communication Company, Gilat, Satellite Communications Market Participants Association, satellite communications, satellite Internet of Things, Marathon IoT system, Telum Leo-1

ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

С.Попов

**"ЦИФРОВАЯ ЭВОЛЮЦИЯ – 2022":
МИНЦИФРЫ НАШЛО НИШУ В КАЛУГЕ**

18–19 августа в Калуге во второй раз на всероссийском уровне состоялся форум "Цифровая эволюция". Минцифры России планирует организовать его на ежегодной основе.

С.Попов

**"МИКРОЭЛЕКТРОНИКА 2022"
ГЛАЗАМИ СВЯЗИСТА**

С 2 по 8 октября на горном курорте Роза Хутор (Сочи) прошло ведущее информационное событие отечественной микро- и радиоэлектронной отрасли – Российский форум "Микроэлектроника 2022". В конференц-части события и в демонстрационной зоне можно было почерпнуть немало интересного, в частности, для специалистов сферы телекоммуникаций.

СПУТНИКОВЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

С.Петрова

ПЕРЕЗАГРУЗКА СПУТНИКОВОЙ ИНДУСТРИИ

27 октября в Москве состоялась XXVII международная конференция SATCOMRUS, организованная ФГУП "Космическая связь". 2022 год заставил пересмотреть спутниковые приоритеты страны – началась глобальная трансформация отрасли.

Ключевые слова: SATCOMRUS, ФГУП "Космическая связь", Gilat, Ассоциация участников рынка спутниковой связи, спутниковая связь, спутниковый Интернет вещей, система "Марафон IoT", Telum Leo-1

Научно-технический журнал

Включен в Российский индекс научного цитирования

www.elibrary.ru

Решением Президиума ВАК при Минобрнауки РФ журнал "ПЕРВАЯ МИЛЯ Last Mile" включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Издатель и учредитель – АО "РИЦ "ТЕХНОСФЕРА"

Генеральный директор О.КАЗАНЦЕВА

Редакционный совет журнала

С.Л.ПОРТНОЙ (ПРЕДСЕДАТЕЛЬ), В.М.ВИШНЕВСКИЙ,
А.О.ЗЕНЕВИЧ (РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ), С.Н.ЛИЦИН (ИЗРАИЛЬ),
О.Е.НАНИЙ, И.А.ОВЧИННИКОВА, Э.Л.ПОРТНОВ, А.Б.СЕМЕНОВ,
В.О.ТИХВИНСКИЙ, И.В.ШАХНОВИЧ

Шеф-редактор С.ПОПОВ, к.т.н.

Научный редактор С.ПЕТРОВА

Обозреватель Л.ПАВЛОВА

Корректор А.ЛУЖКОВА

Ответственный секретарь Э.ГАЗИНА | journal@electronics.ru

Верстка А.БОДРОВ

Реклама Л.НАБОКИХ | nabokih@technosphera.ru

Сбыт и подписка

А.МЕТЛОВ | sales@electronics.ru

ПЕРВАЯ МИЛЯ Last Mile ©

Перерегистрирован в Федеральной службе
по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций

7 сентября 2017 г., ПИ №ФС77-70980

Журнал издается с 2007 г. восемь раз в год

Тираж 4 500 экз. Цена договорная

Подписано в печать 10.11.2022

Отпечатано в соответствии

с предоставленными материалами

в ООО "Вива-Стар"

107023, г. Москва, ул. Электровзводская, д. 20

Номер заказа: 322579.

© При перепечатке ссылка на журнал

"ПЕРВАЯ МИЛЯ Last Mile" обязательна.

Мнение редакции может не совпадать

с точкой зрения авторов статей.

Рукописи рецензируются, но не возвращаются.

За содержание рекламных материалов

редакция ответственности не несет.

A.Ositis MODERN ELECTRONIC COMMUNICATIONS AND SPACE TECHNOLOGIES

Space communication is an integral part of telecommunication technologies. Main provisions of this paper were presented by the author in his report at the International Military-Technical Forum "Army-2022".
Keywords: satellite communications, Starlink, OneWeb, Sphere project

CABLES AND PASSIVE EQUIPMENT NEW INTELLECTUAL REM PDUS WITH MI MEASUREMENT MODULE

REMER new range of intelligent power socket units with power and environmental monitoring has been introduced.
Keywords: power sockets, intelligent power distribution units, PDU with controller and measurement module Rem-MCMI, REMER

V.Bannov, B.Popov, V.Popov ANALYSIS OF COMPONENTS OF MUTUAL INFLUENCE AT THE NEAR-END OF MULTIPAIR LAN-CABLES

This paper presents results of study of mutual influence components at the short end of multipair LAN-cables. The data obtained on the predominant components of mutual influence allow reducing mutual influence between circuits of the cable at the stage of cable development and manufacturing. On the basis of the conducted research, a set of measures for the technology of multipair LAN-cables production has been developed, which makes it possible to meet the requirements for 5e cables.

Keywords: LAN-cables, multipair LAN-cables production technology, mutual influence between communication cable circuits

WIRELESS COMMUNICATION

V.Tikhvinsky, E.Devyatkin, Yu.Smirnov, M.Ivankovic, V.Veerpalu PROSPECTS FOR THE USE OF TERAHERTZ FREQUENCY BAND IN 6G NETWORKS PART 1

The one important difference between 6G mobile network compared to 5G Advanced mobile network generation will be use of sub-terahertz (sub-THz) and terahertz (THz) spectrum to provide a number of key 6G services. The article is devoted to the features utilization analysis of sub-terahertz and terahertz wave bands in 6G mobile communication networks based on 6G mobile

A.Оситис СОВРЕМЕННЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ КОММУНИКАЦИИ И КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Космическая связь – неотъемлемая составляющая телекоммуникационных технологий. Основные положения статьи были изложены в докладе автора на Международном военно-техническом форуме "Армия-2022".
Ключевые слова: спутниковая связь, Starlink, OneWeb, проект "Сфера"

КАБЕЛИ И ПАССИВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НОВЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ PDU REM С ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ МОДУЛЕМ MI

Представлена новая линейка интеллектуальных блоков силовых розеток с мониторингом электропитания и параметров окружающей среды разработки компании REMER.

Ключевые слова: силовые розетки, интеллектуальные блоки силовых розеток, PDU с контроллером и измерительным модулем Rem-MCMI, компания REMER

В.Баннов, Б.Попов, В.Попов АНАЛИЗ СОСТАВЛЯЮЩИХ ВЗАИМНЫХ ВЛИЯНИЙ НА БЛИЖНЕМ КОНЦЕ МНОГОПАРНЫХ LAN-КАБЕЛЕЙ

Приводятся результаты исследования составляющих взаимных влияний на ближнем конце многопарных LAN-кабелей. Полученные данные о преобладающих составляющих взаимного влияния позволяют на этапе конструирования и производства кабеля принимать меры по уменьшению взаимных влияний между цепями кабеля. На основе проведенных исследований разработан комплекс мероприятий по технологии изготовления многопарных LAN-кабелей, позволяющий обеспечить выполнение требований, предъявляемых к кабелям категории 5e.

Ключевые слова: LAN-кабели, технология изготовления многопарных LAN-кабелей, взаимные влияния между цепями кабеля связи

БЕСПРОВОДНАЯ СВЯЗЬ

В.Тихвинский, Е.Девяткин, Ю.Смирнов, М.Иванкович, В.Веерпалу ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРАГЕРЦОВОГО ДИАПАЗОНА ЧАСТОТ В СЕТЯХ 6G ЧАСТЬ 1

Одним из важных отличий сетей мобильной связи 6G по сравнению с поколением 5G Advanced станет использование для оказания ряда ключевых услуг спектра суб-терагерцовых (суб-ТГц) и терагерцовых частот 6G. Приводится анализ особенностей использования суб-терагерцовых и терагерцовых диапазонов волн в сетях мобильной связи 6G на основе

СПИСОК РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

CABEX..... 2-я обл.	ИскраУралТЕЛ 13	СВЯЗЬ 2023..... 3-я обл.
NATEXPO 19	Промтехэкспо 35	СУПЕРТЕЛ 3
Smart Forest 43	ПРОФИТТ 17	ТРИАЛИНК..... 4-я обл.
ИнфоТел 49	ПС и СС 55	Электрические сети 71
Инфофорум..... 27	Саранскабель-Оптика 39	

communication vision of development and appearance by international and national 6G network projects, as well as the analysis of prospects for development of electronic component base for these frequency bands.

Keywords: 6G communication networks, use of sub-terahertz wavelengths in mobile networks, use of terahertz wavelengths in mobile networks, electronic component base for 6G networks

F.Farisov, A.Batkaeva

"SABIL" – A NEW TYPE OF MVNO

New digital mobile service "Sabil" is a mobile communication and smartphone application with access to numerous online services, important for daily life of Muslims.

Keywords: MVNO, MVNO for Muslims, mobile operator Sabile, Tatar National Cultural Autonomy of Moscow

I.Kubasov, Yu.Puchkov

RELIABILITY ASSESSMENT OF MULTISITE DIGITAL MOBILE RADIO COMMUNICATION SYSTEMS

The importance and relevance of considering the issues of improving the reliability of multisite digital mobile radio communication systems in the context of digital transformation of public administration and business is substantiated. Based on the results of theoretical studies conducted to ensure the operability of these systems, mathematical dependencies are derived that allow developing a mathematical model for assessing the reliability of functioning and justifying practical recommendations for improving the efficiency of mobile subscriber management.

Keywords: mobile radio communication, multisite digital mobile radio communication systems, reliability of the system, operability

G.Fokin, V.Grigoriev, V.Aksenov LTE NETWORK POSITIONING TECHNOLOGY PART 2. COORDINATE ESTIMATION FORMATS

The second part of the study, dedicated to LTE network positioning technologies, presents geographic formats for estimating the location of user devices in various coordinate systems used in heterogeneous 4G networks. The need for a formalized representation of location estimates is due to the fact that new positioning services, as a kind of infocommunication services, are characterized by measurable quality parameters of the resulting coordinate estimates. The task of transforming coordinate estimates arises when combining various technologies of terrestrial and satellite radio positioning, which are currently available in heterogeneous LTE networks. This paper describes the formats for representing coordinate estimates, and also illustrates examples of their transformation.

Keywords: positioning, 3GPP, LTE, WGS 84, ECEF, ET

видения развития и облика таких сетей международными и национальными проектами сетей 6G, а также перспектив развития электронной компонентной базы для этих диапазонов частот.

Ключевые слова: сети связи 6G, использования суб-терагерцовых диапазонов волн в сетях мобильной связи, использования терагерцовых диапазонов волн в сетях мобильной связи, электронная компонентная база для сетей 6G

Ф.Фарисов, А.Баткаева

52 "САБИЛЬ" – MVNO НОВОГО ТИПА

Новый цифровой мобильный сервис "Сабиль" – это мобильная связь и приложение для смартфонов с доступом к многочисленным онлайн-сервисам, важным для повседневной жизни мусульман.

Ключевые слова: MVNO, MVNO для мусульман, оператор мобильной связи "Сабиль", Татарская национально-культурная автономия г. Москвы

И.Кубасов, Ю.Пучков

56 ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ МНОГОСАЙТОВЫХ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ ПОДВИЖНОЙ РАДИОСВЯЗИ

Обосновывается важность и актуальность рассмотрения вопросов повышения надежности функционирования многосайтовых цифровых систем подвижной радиосвязи в условиях цифровой трансформации государственного управления и бизнеса. На основе результатов проведенных теоретических исследований по обеспечению работоспособности таких систем выведены математические зависимости, позволяющие разработать математическую модель оценки надежности функционирования и обоснованно вырабатывать практические рекомендации по повышению эффективности управления мобильными абонентами.

Ключевые слова: подвижная радиосвязь, многосайтовые цифровые системы подвижной радиосвязи, надежность функционирования системы, работоспособность

60 Г.Фокин, В.Григорьев, В.Аксенов ТЕХНОЛОГИЯ СЕТЕВОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ LTE ЧАСТЬ 2. ФОРМАТЫ ОЦЕНОК КООРДИНАТ

Во второй части исследования, посвященного технологиям сетевого позиционирования LTE, представлены географические форматы оценок местоположения пользовательских устройств в различных системах координат, используемые в гетерогенных сетях четвертого поколения. Необходимость формализованного представления оценок местоположения обусловлена тем, что новые сервисы позиционирования как разновидность инфокоммуникационных услуг характеризуются измеримыми параметрами качества результирующих оценок координат. Задача преобразования оценок координат встает при комплексировании различных технологий наземного и спутникового радиотехнического позиционирования, которые на сегодняшний день доступны в гетерогенных сетях LTE. В статье описаны форматы представления оценок координат, а также проиллюстрированы примеры их преобразования.

Ключевые слова: позиционирование, 3GPP, LTE, WGS 84, ECEF, ET

ПОДПИСКА

АО "Почта России", индекс ПН756

ООО "Урал-Пресс Округ"

ООО "Руспресса"

ООО "Агентство "Книга-Сервис"

ООО "ГЛОБАЛПРЕСС"

ООО "СЕРВИСПРЕСС"

в редакции журнала по тел.: (495) 234-01-10

e-mail: magazine@technosphaera.ru

ПОДПИСАТЬСЯ НА ЭЛЕКТРОННУЮ

ВЕРСИЮ МОЖНО НА САЙТАХ:

www.lastmile.su, elibrary.ru, www.e.lanbook.ru

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

ул. Краснопротарская, д.16, стр.2

Для писем: 125319, Москва, а/я 91

Тел.: (495) 234-0110 доб. 183

Факс: (495) 956-3346

E-mail: journal@electronics.ru

НАШИ ПРЕДСТАВИТЕЛИ В ГЕРМАНИИ

OUR REPRESENTATIVES IN GERMANY

RFC Russland Experten Consulting GmbH

✉ 88077 Ulm / Germany

☎ +(49) 731 3788 0070

☎ +(49) 151 1568 2018

✉ info@russland-experten.com

🌐 www.russland-experten.com

MEASUREMENTS AND SYNCHRONISATION

A.Valov, V.Davydov, A.Petrov

IMPROVEMENT OF THE METROLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE RUBIDIUM FREQUENCY STANDARD 72

The development of information transmission systems, satellite navigation systems, modern telecommunication systems, metrological service comes from the need for constant modernization of the currently used quantum frequency standards. The paper presents a method for improving the parameters of the microwave excitation signal to improve the output characteristics of the short-term and long-term stability of the frequency standard. Experimental studies of the metrological characteristics of the quantum frequency standard based on rubidium atoms-87 showed the effectiveness of the new development.

Keywords: quantum frequency standard, data transmission system, synchronisation, frequency stability

ИЗМЕРЕНИЯ И СИНХРОНИЗАЦИЯ

А.Валов, В.Давыдов, А.Петров

УЛУЧШЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РУБИДИЕВОГО СТАНДАРТА ЧАСТОТЫ

Развитие систем передачи информации, спутниковых навигационных систем, систем метрологической службы ведет к необходимости в постоянной модернизации используемых в настоящее время квантовых стандартов частоты. В работе представлен метод модернизации блока генератора и усилителей выходного сигнала стандарта частоты с целью улучшения кратковременной стабильности стандарта частоты. Экспериментальные исследования метрологических характеристик квантового стандарта частоты на атомах рубидия-87 показали эффективность применения новой разработки.

Ключевые слова: квантовый стандарт частоты, система передачи данных, синхронизация, стабильность частоты

NETWORK INFRASTRUCTURE

A.Golyshko

WHERE SHALL WE CALCULATE? 76

After receiving the Cloud Computing concept of 20 years ago, telecom has come to a universal formula: channel + virtual service in a data centre. However, you cannot "rest in the cloud": In a rapidly changing world, new trends and new barriers have appeared. Bandwidth is not infinite, and even relatively short signal propagation delays take forever. Information now needs to be processed closer to its source, and the result needs to be transmitted to the centre. This is where the concepts of fog computing and edge computing, which will so organically complement the Cloud Computing domain from now on, come in.

Keywords: Cloud Computing, Fog Computing, Edge Computing

СЕТЕВАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

А.Голышко

ГДЕ ВЫЧИСЛЯТЬ БУДЕМ?

Получив 20 лет назад концепцию Cloud Computing, телеком подошел к универсальной формуле: канал связи + виртуальное обслуживание в ЦОДе. Однако благополучно "почивать на облаках" не получилось: в быстро меняющемся мире замаячили новые тренды и появились новые барьеры. Пропускная способность оказалась не бесконечной, а даже относительно небольшие задержки распространения сигнала – вечностью. Информацию теперь надо обрабатывать ближе к ее источнику, а в центр передавать результат. Именно в этом и заключаются концепции туманных и периферийных вычислений, которые так органично будут отныне дополнять сферу Cloud Computing.

Ключевые слова: Cloud Computing, туманные вычисления, периферийные вычисления



Издательство 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 (print) | ISSN 2687-0282 (online)

"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 (print) | ISSN 2686-844X (online)

"СТАНКОИНСТРУМЕНТ"

Отраслевой научно-технический журнал, комплексно рассматривающий проблемы станкоинструментальной промышленности.

ISSN: 2499-9407

ИЗДАНИЕ КНИГ

Подготовка и выпуск научно-технической и учебной литературы российских и зарубежных авторов в широком спектре научных дисциплин – от материаловедения и электроники до биологии, медицины и нанотехнологий. Книгами издательства "ТЕХНОСФЕРА" (в том числе и с электронными версиями) можно ознакомиться на нашем сайте.



ТЕХНОСФЕРА
РЕКЛАМНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

www.technosphere.ru