

Content

Содержание

EXECUTIVE OPINION

A.G.Sheikin

Digital sovereignty is one of the key factors in the development of our country, society and business

10

NEWS

14, 26,
29, 42

EXHIBITIONS AND CONFERENCES

V.O.Tikhvinsky, E.E.Devyatkin, M.V.Tikhvinskaya

MWC Barcelona 2024: reaching the 5.5G milestone

20

From 26 to 29 February 2024, the Catalan capital Barcelona once again hosted the annual Mobile World Congress and exhibition of the latest achievements in mobile technologies and industry applications. It was held under the banner of 5.5G.

Keywords: MWC Barcelona 2024, GSMA, 5.5G communication networks, artificial intelligence in telecommunications

EXPERT OPINION

K.I.Lukin

We have created an underwater fiber-optic backbone with a bandwidth of 64 Tbps

28

CABLES AND PASSIVE EQUIPMENT

V.N.Korshunov, I.A.Ovchinnikova, N.A.Shishova

Efficiency and Quality of Fiber-Optic Cables with Multichannel Fibers

30

System aspects of application of optical cables with multichannel fibers in perspective telecommunication networks are considered. The multichannel

ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА

А.Г.Шейкин

Цифровой суверенитет – один из ключевых факторов развития нашей страны, общества и бизнеса

НОВОСТИ

ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

В.О.Тихвинский, Е.Е.Девяткин, М.В.Тихвинская

MWC Barcelona 2024: выход на рубеж 5,5G

С 26 по 29 февраля 2024 года в каталонской столице Барселоне в очередной раз состоялся ежегодный Всемирный мобильный конгресс и выставка последних достижений в области мобильных технологий и отраслевых приложений. Он прошел под знаком 5,5G.

Ключевые слова: MWC Barcelona 2024, GSMA, сети связи 5,5G, искусственный интеллект в телекоммуникациях

ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ

К.И.Лукин

Мы создали подводную волоконно-оптическую магистраль с пропускной способностью 64 Тбит/с

КАБЕЛИ И ПАССИВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

В.Н.Коршунов, И.А.Овчинникова, Н.А.Шишова

Эффективность и качество оптических кабелей с многоканальными волокнами

Рассматриваются системные аспекты применения в перспективных телекоммуникационных сетях оптических кабелей с многоканальными волокнами. Оценивается

СПИСОК РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

INWAVE..... 2-я обложка
RDP..... клапан под первой обложкой
Satellite Russia67
Tibo.....43
АРМИЯ79
Визком.....25
ИнфоТел 17
Искра Технологии 15
Комменж 71

Кометех1
Комплексная безопасность55
Концерн Гудвин 9
МАС 41
ПРОСТО КОСМОС53
ПРОФИТТ23
РЕМЕР 5
РМЭФ35
Саранскабель-Оптика 39

СВЯЗЬ-2024 3-я обложка
СУПЕРТЕЛ7
Телеком: перезагрузка 29
ТРИАЛИНК..... 18–19
УЦ Инфотекс 8
ЦИПР 4-я обложка
Эмилинка 3
Энергетика. Энергосбережение77

fibers efficiency with standard and increased diameter of optical sheath is estimated. Numerical values of spatial and spectral efficiency are given. The efficiency and quality of the cable are compared, and calculation of the values of the factors for ensuring the required quality is carried out.

Keywords: fiber-optic cables, optical fibers, multichannel optical fibers, efficiency, quality

S.A.Popov

Cabex 2024: The main business event of the cable industry

From 19 to 21 March again at the most prestigious venue in the capital – Expocentre Fairgrounds – Cabex 2024, the 22nd International Exhibition of Cable and Wire Products, Equipment and Materials for their Production, took place at the most prestigious venue in Russia and the CIS. The main event of the first day was the International Scientific and Technical Conference named after Professor I.B.Peshkov "Cable Industry. Science. Technique. Production".

Keywords: Cabex 2024, VNIIEP, fiber-optic cables, LAN-cables, testing of low-current cables

WIRED COMMUNICATION

S.S.Kogan

Transport high-capacity FOTS capacities

Part 1. Standardisation of 400G open line interfaces with interchangeable coherent optical transceiver modules

This series of papers presents international industry standards for 400G open line interfaces with interchangeable coherent optical transceiver modules (transceivers) for

эффективность многоканальных волокон со стандартным и увеличенным диаметром оптической оболочки. Приводятся численные значения пространственной и спектральной эффективности. Сопоставляются эффективность и качество кабеля, выполняется расчет значений факторов обеспечения требуемого качества.

Ключевые слова: оптические кабели, оптические волокна, многоканальные оптические волокна, эффективность, качество

С.А.Попов

36 Cabex 2024: главное бизнес-событие кабельной отрасли

С 19 по 21 марта вновь на самой престижной в столице площадке – ЦВК "Экспоцентр" – состоялось крупнейшее в России и СНГ бизнес-мероприятие кабельной отрасли – 22-я Международная выставка кабельно-проводниковой продукции, оборудования и материалов для ее производства Cabex 2024. Главным событием первого дня ее работы стала Международная научно-техническая конференция им. профессора И.Б.Пешкова "Кабельная промышленность. Наука. Техника. Производство".

Ключевые слова: Cabex 2024, ВНИИКТ, оптические кабели, LAN-кабели, тестирование слаботочных кабелей

ПРОВОДНАЯ СВЯЗЬ

С.С.Коган

Транспортные ВОСП большой пропускной способности

44 Часть 1. Стандартизация открытых линейных интерфейсов 400G со сменными когерентными оптическими модулями-приемопередатчиками

В цикле статей представлены международные отраслевые стандарты для открытых линейных интерфейсов 400G со сменными когерентными

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 технических наук. Специальности: 2.2.15 Системы, сети и устройства телекоммуникаций; 2.4.1 Теоретическая и прикладная электротехника.

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

Корректор А.ЛУЖКОВА

Ответственный секретарь Э.ГАЗИНА | journal@electronics.ru

Верстка А.БОДРОВ

Реклама Л.ПОПОВА | popova@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 08.04.2024

Отпечатано в соответствии

с предоставленными материалами

в ООО "Юнион Принт",

г. Н. Новгород, ул. Окский съезд, д. 2

Номер заказа: 240 924.

© 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.

OTN/DWDM transport fiber-optic transmission systems (OTN/DWDM) (Part 1), evolution of generations of coherent digital signal processors (DSPs) for high-speed optical channels (wavelengths) in OTN/DWDM (Part 2), and evolution of technologies used to manufacture coherent DSPs for OTN/DWDM (Part 3).

Keywords: fiber-optic transmission systems, line interfaces, coherent digital signal processors, peripheral computing, pluggable transceiver modules, modulation format

A.Yu.Igumenov, S.N.Lukinykh, O.E.Nanii, V.N.Treshchikov

Optical stabilization of power amplifiers for fiber-optic communication lines

The possibility of optical stabilization of the gain of a remotely pumped erbium fiber amplifier (ROPA) and a distributed SRS amplifier have been investigated. The basis of the optical stabilization systems under consideration is a linear spectral-selective resonator with generation at one of the operating wavelengths of the amplifier. It is shown that for the ROPA proposed system makes it possible to maintain the gain constant when changing temperature, number and power of channels. For a distributed SRS amplifier, a constant gain is provided when the number of channels changes, and constant output power when losses in the line change.

Keywords: fiber-optic links, DWDM systems, ROPA, distributed VCR amplifier, optical gain stabilisation

MEASUREMENT AND SYNCHRONIZATION

F.A.Proshin, M.N.Storozhuk, N.L.Storozhuk

Methods of synchronisation in communication networks

To synchronize the communication equipment it is necessary to build frequency-time support systems. Time synchronisation means simultaneous synchronisation of master and slave devices by frequency, phase and date. In existing networks the synchronisation method based on NTP/SNTP, RTR protocols and time signal distribution devices is widely used. However, there are many factors affecting the time

оптическими модулями-приемопередатчиками (трансиверами) транспортных волоконно-оптических систем передачи (ВОСП) OTN/DWDM (часть 1), эволюция поколений когерентных цифровых сигнальных процессоров (ЦСП) для высокоскоростных оптических каналов (длин волн) ВОСП (часть 2), а также эволюция технологий, используемых для изготовления когерентных ЦСП для ВОСП (часть 3).

Ключевые слова: волоконно-оптические системы передачи, линейные интерфейсы, когерентные цифровые сигнальные процессоры, периферийные вычисления, сменные модули-трансиверы, формат модуляции

А.Ю.Игуменов, С.Н. Лукиных, О.Е.Наний, В.Н.Трещиков

Оптическая стабилизация усилителей мощности для ВОЛС

Исследована возможность оптической стабилизации коэффициента усиления эрбиевого волоконного усилителя с удаленной накачкой (ROPA) и распределенного ВКР-усилителя. Основой рассматриваемых систем оптической стабилизации является активный спектрально-селективный резонатор, генерирующий излучение на одном из не используемых спектральных каналов усилителя. Показано, что для ROPA предложенная система дает возможность поддерживать коэффициент усиления постоянным при изменении температуры, числа и мощности каналов. Для распределенного ВКР-усилителя обеспечивается постоянный коэффициент усиления при изменении числа каналов, постоянная выходная мощность при изменении потерь в линии.

Ключевые слова: волоконно-оптические линии связи, системы DWDM, ROPA, распределенный ВКР-усилитель, оптическая стабилизация коэффициента усиления

ИЗМЕРЕНИЯ И СИНХРОНИЗАЦИЯ

Ф.А.Прошин, М.Н.Сторожук, Н.Л.Сторожук

Методы синхронизации в сетях связи

Для синхронизации оборудования связи необходимо построение систем частотно-временного обеспечения. Под временной синхронизацией понимается одновременная синхронизация ведущего и ведомого устройств по частоте, фазе и дате. В существующих сетях широко применяется метод синхронизации на основе протоколов NTP/SNTP, RTR и устройств распределения сигналов времени. Однако существует много факторов, влияющих на точность переда-

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@technosphera.ru

ПОДПИСАТЬСЯ НА ЭЛЕКТРОННУЮ

ВЕРСИЮ МОЖНО НА САЙТАХ:

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

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

ул. Краснопролетарская, 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