COMNEWS

Май 2024

Российские производители и разработчики решений для сетей LTE и 5G

Генеральный партнер

ИРТЕЯ

Стратегические партнеры

nexign, ПРОТЕЙ, Лаборатория инфокоммуникационных сетей, MOBIL-GROUP, КОМПАНИЯ ТВ, ИСКРА ТЕХНОЛОГИИ (30 лет на связи), ТРИАЛИНК

ООО «ИРТЕЯ»

Программное обеспечение стека протоколов уровня L1-HighPHY/L2/L3 базовой станции RAN 5G / LTE операторского класса

Производитель/разработчик	ООО "ИРТЕЯ"
Название решения	**Программное обеспечение стека протоколов уровня L1-HighPHY/L2/L3 базовой станции RAN 5G / LTE операторского класса** • **Программное обеспечение (ПО) стека протоколов уровня L1-HighPHY/L2 5G** поддерживает работу распределенного модуля DU (gNB-DU) и обеспечивает обмен данными между уровнями стека протоколов L1-LowPHY и L1-HighPHY, а также между уровнями L2 и L3 стека протоколов базовой станции (БС) RAN 5G RUS • **ПО стека протоколов уровня L3 5G** реализует ключевые функции стека протоколов базовой станции RAN 5G RUS и обеспечивает работу централизованного модуля (CU, gNB-CU), включая взаимодействие gNB-CU с ядром сети и другими модулями ПО базовой станции через набор встроенных интерфейсов и протоколов обработки данных. • **ПО стека протоколов уровня L1-HighPHY/L2 5G** поддерживает основные функции DU: – физического уровня L1 (L1-HighPHY), – управления доступом к среде (MAC), – управления радиоканалом (RLC) . • **ПО стека протоколов уровня L3 5G** поддерживает основные функции DU: – протокола адаптации сервисных данных (SDAP), – конвергентного протокола пакетных данных (PDCP), – протокола управления радиоресурсами (RRC). • **ПО LTE** включает в себя полный стек протоколов (L1-HighPHY, L2 и L3) и интерфейсов LTE (4G), необходимых для полнофункционального функционирования современной базовой станции LTE операторского класса.
Назначение решения	**Программное обеспечение стека протоколов уровня L1-HighPHY/L2/L3 базовой станции RAN 5G / LTE операторского класса** • **Программное обеспечение (ПО) стека протоколов уровня L1-HighPHY/L2 5G** поддерживает работу распределенного модуля DU (gNB-DU) и обеспечивает обмен данными между уровнями стека протоколов L1-LowPHY и L1-HighPHY, а также между уровнями L2 и L3 стека протоколов базовой станции (БС) RAN 5G RUS • **ПО стека протоколов уровня L3 5G** реализует ключевые функции стека протоколов базовой станции RAN 5G RUS и обеспечивает работу централизованного модуля (CU, gNB-CU), включая взаимодействие gNB-CU с ядром сети и другими модулями ПО базовой станции через набор встроенных интерфейсов и протоколов обработки данных. • **ПО стека протоколов уровня L1-HighPHY/L2 5G** поддерживает основные функции DU: – физического уровня L1 (L1-HighPHY), – управления доступом к среде (MAC), – управления радиоканалом (RLC) . • **ПО стека протоколов уровня L3 5G** поддерживает основные функции DU: – протокола адаптации сервисных данных (SDAP), – конвергентного протокола пакетных данных (PDCP), – протокола управления радиоресурсами (RRC). • **ПО LTE** включает в себя полный стек протоколов (L1-HighPHY, L2 и L3) и интерфейсов LTE (4G), необходимых для полнофункционального функционирования современной базовой станции LTE операторского класса.

Основные особенности ПО:

- **Разработка на основе согласованного с российским оператором технического задания (ТЗ) •** Разработанное ПО обеспечивает поддержку всех необходимых процедур и функций протоколов LTE и 5G.
- **Соответствие требованиям стандарта 3GPP • LTE – Rel. 13-15 • 5G / NR – Rel. 15-16 •** Это гарантирует стабильную связь для российских абонентов.
- **Разделяемая архитектура OpenRAN •** Это обеспечивает оператору отсутствие межпотерьной зависимости от единственного вендора и сохранение конкуренции поставщиков • Решение можно интегрировать со другими блоками базовой станции компании «ИРТЕЯ» или сторонего отечественного производителя. (Release)
- **Масштабируемая архитектура для гибких конфигураций сайтов •** Архитектура ПО обеспечивает масштабирование производительности ПО в зависимости от количества доступных ядер и оперативной памяти на конкретной аппаратной платформе.
- **Централизованное управление конфигурацией •** ПО имеет специальный интерфейс для конфигурирования, мониторинга и сбора состояния об ошибках, позволяющий пользователям контролировать работу ПО.
- **Переносимость между различными аппаратными платформами •** Благодаря платформе для адаптации ПО на выбранную аппаратную платформу (NGP), предоставляются единые интерфейсы к функциям управления памятью, буферизацией и обменом данными, контроля работы многоядерности, логирования и т. д.
- **Автономные (SA) и неавтономные (NSA) сети 5G •** Поддержка БС LTE функционала EN-DC через X2 интерфейс - Также функциональность обеспечивает возможность интеграции с базовыми станциями 5G для развертывания NSA (неавтономные, Non-standalone) сетей 5G в качестве анкерных базовых станций 4G - Также поддерживается работа сетей 5G в автономном (SA) режиме.

Технология связи	• **5G • LTE**
Частотный диапазон	• **Полная поддержка всех российских частотных диапазонов для LTE •** B1 (2100 МГц), B3 (1800 МГц), B7 (2600 МГц), FDD1, B8 (900 МГц), B20 (800 МГц), B38 (2600 МГц), TDD1 и B40 (2300 МГц, TDD) - В 2024 году будет добавлена поддержка B1, B7 и B8 - В 2025 году – B38 и B40 - Поддержка частотных диапазонов для 5G - Поддержка на принципах открытой архитектуры OpenRAN - Разрабатываемая и выпускаемая в соответствие с дорожной картой «Современные и перспективные сети мобильной связи» (Приказ Минцифры России компанией "ИРТЕЯ" (с мая/ июня 2024 г.) и контрактными отечественными производителями - Соответствует требованиям статуса ТОРП (реестр телекоммуникационного оборудования российского происхождения, подана заявка с июня 2024 г.) и других нормативных актов РФ. • Станция разработана в соответствии с техническим заданием, согласованным с российским оператором мобильной связи. • Базовая станция управляется российским программным обеспечением **(ПО)** (зарегистрированным в реестре программ для ЭВМ) - ПО разработано и развивается компанией "ИРТЕЯ" - ПО защищено собственными патентами компании "ИРТЕЯ". • Базовая станция обеспечивает связь для современных смартфонов с поддержкой четвертого **(LTE)** и пятого **(5G)** поколений мобильной связи - Скорость мобильного интернета до 1,5 гигабит в секунду (5G) - БС соответствует требованиям международных стандартов **3GPP** и **O-RAN Alliance.**
Производитель оборудования	Российские операторы мобильной связи

Базовая станция Tiny Wide Area BS / Macro BS

Производитель/разработчик	ООО "ИРТЕЯ"
Название решения	**Базовая станция LTE/5G операторского класса** Базовая станция LTE/5G операторского класса • Оборудование базовых станций мобильной связи 4G/5G с открытой архитектурой OpenRAN операторского класса
Назначение решения	**Базовая станция LTE/5G операторского класса** Базовая станция LTE/5G операторского класса • Оборудование базовых станций мобильной связи 4G/5G с открытой архитектурой OpenRAN операторского класса

Описание и основные характеристики

- **Базовая станция (БС) операторского класса** - С поддержкой протоколов LTE/5G для всех российских диапазонов мобильной связи - В 2024 году будет поддерживаться диапазоны LTE B3 и B20 - В 2025 году – B1, B7 и B8 - В 2026 году – B38 и B40 - Поддержка частотных диапазонов для 5G - Поддержка на принципах открытой архитектуры OpenRAN - Разрабатываемая и выпускаемая в соответствие с дорожной картой «Современные и перспективные сети мобильной связи» (Приказ Минцифры России компанией "ИРТЕЯ" (с мая/ июня 2024 г.) и контрактными отечественными производителями - Соответствует требованиям статуса ТОРП (реестр телекоммуникационного оборудования российского происхождения, подана заявка с июня 2024 г.) и других нормативных актов РФ.
- Станция разработана в соответствии с техническим заданием, согласованным с российским оператором мобильной связи.
- Базовая станция управляется российским программным обеспечением **(ПО)** (зарегистрированным в реестре программ для ЭВМ) - ПО разработано и развивается компанией "ИРТЕЯ" - ПО защищено собственными патентами компании "ИРТЕЯ".
- Базовая станция обеспечивает связь для современных смартфонов с поддержкой четвертого **(LTE)** и пятого **(5G)** поколений мобильной связи - Скорость мобильного интернета до 1,5 гигабит в секунду (5G) - БС соответствует требованиям международных стандартов **3GPP** и **O-RAN Alliance.**

Стандарт связи	**• LTE • 5G**
Диапазон рабочих частот	• Полная поддержка всех российских частотных диапазонов для LTE - B1 (2100 МГц), B3 (1800 МГц), B7 (2600 МГц), FDD1, B8 (900 МГц), B20 (800 МГц), B38 (2600 МГц), TDD1 и B40 (2300 МГц, TDD) - В 2024 году будет добавлена поддержка B1, B7 и B8 - В 2025 году – B38 и B40. • Поддержка частотных диапазонов для 5G - Вкл. N28 (703-803 МГц), N78 (3,5 ГГц) и N79 (4,9 ГГц). • LTE: 1А / 3 / 5 / 10 / 15 / 20 МГц. • 5G: до 100 МГц.
Ширина полосы	
Выходная мощность	до 40 Вт на канал • 2x40 или 4x40 Вт
Конфигурация антенн	LowBand: 2T2R, MidBand: 2T2R/4T4R, HighBand: 4T4R/8T8R
Поддержка работы сервисов и протоколов	LTE FDD/5G TDD, MIMO 4x4, 256QAM, VoLTE, MCX, Mobility, eCA, PNF, ANR, MORAN, FDD+TDD, GB/B NB-IoT, DC 1.5G/2.4G, SA-NSA, Slarm Carrier, DSS TDD
Модуляция UL/DL (PDSCH)	OPSK - 16QAM - 64QAM - 256QAM - 1024QAM
Соответствие релизу 3GPP (Release)	Поддержка стандартов 3GPP • LTE Rel. 13-15 • 5G/NR Rel. 15-16
Напряжение питания	~48 В, постоянный ток
Потребляемая мощность	Общая до 600 Вт
Диапазон рабочих температур	от -40 до +55 °C (радиомодуль)
Относительная влажность	От 5% до 100% - абс. влажность от 1 г/м³ до 30 г/м³
Степень защиты	IP65 (радиомодуль)
Габариты (Ш x Г x В)	Зависит от конфигурации - 400x330x110мм
Цена	• Предзаправная партия – 1-я половина 2024 года - Малая серия – 2-я половина 2024 года. • Процесс получения статуса ТОРП начнется с июня 2024 года – сразу после начала промышленного производства (в соответствии с планом мероприятий дорожной карты). • В 2024 году идут испытания с тремя отечественными операторами. • Испытания 100 базовых станций в реальной сети ПАО "МТС" с лета 2024 года.
Данные об испытаниях	
Планируемые сроки запуска в производство	С мая/июня 2024 года.
Производственные мощности	• Базовые станции производятся в России и соответствуют требованиям ТОРП – получение статуса начнется с июня 2024 года, сразу после начала выпуска. • В мае-июне 2024 года компания "ИРТЕЯ" запускает собственные производственные мощности и контрактное производство. • В 2024 году производственный план – до 3000 БС. • В последующие годы совокупные производственные мощности компании "ИРТЕЯ" позволят выпускать до 20 тыс. БС в год и более.

ООО «ФайберТрейд» (Future Technologies)

Оптические трансиверы

Производитель/разработчик	ООО «ФайберТрейд» (Future Technologies)
Название решения	**Оптические трансиверы CPRI, LTE, 5G** Применяется как оптимальное решение для Front-haul передачи 5G, соединяя DU и RRU, предлагает высокую пропускную способность и низкие задержки. Также используется в Middle-haul в сетях 5G как технология N+25G для кольцевой инфраструктурной сети DWDM. В передаче Back-haul используются как N-10G для транспортных сетей CPRI
Назначение решения	

Основные характеристики

Скорости передачи данных	10 Гбит/с
Форм-фактор	SFP/SFP+/SFP28/QSFP+/QSFP28-SR/QSFP28-LR/QSFP-DD
Поддерживаемые протоколы	eCPRI/Ethernet/OTN
Данные о статусе решения	Коммерческий продукт массового производства
Информация о применении в сетях связи	Основные заказчики: крупнейшие операторы мобильной связи, интернет-провайдеры, дата-центры, корпоративные сети

Перспективная разработка: оптический трансивер

Производитель/разработчик	ООО «ФайберТрейд» (Future Technologies)
Название решения	**Оптический трансивер QSFP-DD**
Назначение решения	Оптические компоненты, оптические устройства по запросу клиентов

Основные характеристики

Скорости передачи данных	До 400 Гбит/с
Форм-фактор	QSFP-DD
Поддерживаемые протоколы	eCPRI/Ethernet/OTN
Рабочее расстояние	До 10 км
Данные о статусе решения	Прототип
Данные об испытаниях	Подбор компонентов
Планируемый срок запуска в производство	1-й квартал 2025 года
Предприятие-изготовитель	ООО «ФайберТрейд» (Future Technologies)
Планируемый объем выпуска	До 20 устройств в месяц

ГК «Ростех»

Базовая станция LTE-Advanced

Производитель/разработчик	ГК «Ростех»
Название решения	**Базовая станция RASF** Для организации радиодоступа (наносот) сети радиодоступа E-UTRAN и обеспечения беспроводного доступа абонентских терминалов LTE к системе связи поколения 4G. Используемые устройством протоколы радиоинтерфейса E-UTRA, прикладные протоколы сетевых интерфейсов X2, S1 соответствуют техническим спецификациям 3GPP. Протоколы уровня транспортной сети соответствуют стандартам IETF. Устройство спроектировано на основе SDR, что обеспечивает эволюционное развитие до 5G на той же аппаратной платформе. Устройство выполнено как уличная базовая станция в моноблочном исполнении
Назначение решения	

Описание и основные характеристики

Соответствует «Правилам применения базовых станций и ретрансляторов сетей подвижной радиотелефонной связи. Часть VI. Правила применения базовых станций и ретрансляторов сетей подвижной радиотелефонной связи стандарта LTE и его модификации LTE-Advanced», утвержденным приказом Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ от 29.10.2018 № 572 и не оказывает дестабилизирующего воздействия на целостность, устойчивость функционирования и безопасность единой сети электросвязи РФ.

Сертификат соответствия регистрационный номер ОС-2-СТК-1064, срок действия с 25.02.2021 по 25.02.2024.

Разработка решений для автономного и оптимизации функционирования сетей базовых станций 4G/5G.

Комплекс программного обеспечения по работе со стандартами 3GPP.

Виртуальные лаборатории и учебно-тренировочные стенды

Стандарт связи	LTE и LTE-A (4G)
Частотные диапазоны	Прием: 452,5 – 452,5 МГц Передача: 462,5 – 462,5 МГц
Ширина полосы	1,4/3/5 МГц
Выходная мощность	Максимальная мощность излучения на порт 20 Вт
Конфигурация антенн	MIMO 2T2R
Поддержка работы сервисов и протоколов	VoLTE, NB-IoT, MCPTT, eMBMS
Модуляция UL/DL (PDSCH)	QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM (DL)
Соответствие релизу 3GPP (Release)	Release 14.9.0
Напряжение питания	~48 В, постоянный ток
Потребляемая мощность	350 Вт
Диапазон рабочих температур	От -40 до +55 °C (радиомодуль)
Относительная влажность	От 5% до 100% - абс. влажность от 1 г/м³ до 30 г/м³
Степень защиты	IP65
Габариты (Ш x Г x В)	355×662×237 мм
Масса	25 кг
Данные о статусе решения	Базовая станция RASF доступна для заказа

АО «Искра Технологии»

SP5000 «Универсальная платформа мобильных коммуникаций»

Производитель/разработчик	АО «Искра Технологии» (ранее АО «ИскраУраллТЕЛ»)
Название решения	**SP5000 «Универсальная платформа мобильных коммуникаций»** – Критически важные сети (аэропорты, порты, больницы, промышленность, нефть и газ, шахты, объекты жизнеобеспечения). – Добыча подземная и надземная. – Общественная безопасность
Назначение решения	

Описание и основные характеристики

Собственная разработка компонентов сети 4G/5G.

Развертывание на инфраструктуре заказчика, собственном облаке, выделенных серверах.

Интеграция с корпоративной сетью заказчика

Технология связи	4G/5G
Соответствие релизу 3GPP (Release)	Release 16 3GPP
Масштабирование решения	Доступно
Совокупная пропускная способность	Не ограничена
Реализация компонентов ядра	CNF (контейнеры)
Система управления	Встроенная
Графический интерфейс	Доступен
Данные о статусе решения	Разработка
Планируемые сроки запуска в производство	Готовность к тестовым внедрениям – 1-й квартал 2025 года
Коммерческое применение	Операторы связи, предприятия

ООО «Мобил-груп»

Комплексные решения 4G/5G

Производитель/разработчик	ООО «Мобил-груп»
Название решения	**Комплексные решения 4G/5G** Комплексные решения на основе отечественного оборудования стандартов 4G, 5G
Назначение решения	

Описание и основные характеристики

Автоматизация тестирования оборудования сетей стандартов 4G, 5G, NB-IoT/LTE-M.

Интеграция систем связи 4G/5G, управления, информационных технологий (ИТ) и средств аналитики, технологий автоматизации и дополнительной реальности (VR и AR).

Разработка решений для автоматизации и оптимизации функционирования систем связи 4G/5G.

Комплекс программного обеспечения по работе со стандартами 3GPP.

Виртуальные лаборатории и учебно-тренировочные стенды

Стандарт связи	Учебно-тренировочный комплекс по проектированию, развертыванию и эксплуатации сетей 4G, 5G.
Частотные диапазоны	1. Виртуальная гетерогенная сеть 4G + 5G. 11. Комплексное внутриузловое ядро сетей 4G и 5G (vEPC + vSGC). 12. Виртуальная базовая станция 4G LTE (vENB). 13. Виртуальная абонентская станция 4G LTE (VUE-4G). 14. Виртуальная базовая станция 5G NR (vGNB). 15. Виртуальная абонентская станция 5G NR (VUE-5G). 16. Виртуальный IMS-сервер (vIMS). 2. Программное обеспечение. 21. Аналитическая информационно-справочная система по стандартам 3GPP «ИнСТАН». – Резервирование и каталогизация документов стандартов 3GPP. – Анализ и обработка спецификаций документов стандартов 3GPP; – Запись и хранение обработанной информации в базу данных; – Получение документов для предпросмотра; – Поиск по ключевым словам и словосочетаниям; – Сравнения между различными версиями одного документа разных Release; – Выгрузка отчета по выбранным документам; – Предоставление пользователю графического интерфейса для работы внутри программы; – Генерация программного кода на основе математических формул – Диагностика лог-файлов оборудования базовых станций, абонентских терминалов, оборудования ядра сети. Количество документов: 7490 шт. - архивные; 13672 шт. - актуальные. 2.2. Платформа глубокой аналитики работы данных сетей 4G/5G «ВИУС». – Сбор логов, дампов, трассировок с оборудования всех технологий радиосвязи; –Глубокий комплексный анализ полученных логов, дампов, трассировок – Создание и работа с пользовательскими конфигурационными профилями; – Широкий набор визуализации и формирования статистик; – Вывод графиков (таблиц) со статистиками в веб-интерфейс для просмотра. 2.3. Платформа по визуализации сетевых потоков и подключений «Граф сетевых подключений». – Получение графического представления образующихся сетевых подключений в режиме реального времени; – Сохранение сетевых подключений в базу данных для дальнейшего анализа; – Предоставление пользователю визуализации сетевого взаимодействия между программами. 2.4. Дополнительное создание и управление конфигурационными профилями для программы Wireshark «КОВШ». – Анализ стека протоколов стандартов 2G-5G, TCP/IP; – Построение статистик RTP для оценки производительности элементов сетей; – Визуализация процессов обмена сообщениями между элементами. 2.5. Виртуальная система OSS (vOSS). 2.6. Платформа прикладных сервисов (DHCP, DNS, ENUM, FTP(S), HTTP(S), AAA и др.).
Данные о статусе решения	Автономная система беспроводной связи на основе технологий 4G, 5G.
Данные об испытаниях	Система радиосвязи для внедрения решений Индустрии 4.0 (система для построения «заводов без проводов») Комплекс видеоаналитики на основе видеорегистраторов
Срок запуска в производство	Инструмент аналитики в реальном времени в области сетей 4G и 5G, сотового интернета вещей Система беспроводного периметрального мониторинга с элементами VR-технологий
Коммерческое применение	Разработана техническая документация, созданы опытные образцы, проведена регистрация ПО Проведены предварительные испытания, организованно несколько пилотных зон, выполнена апробация в ведущих ВУЗах Москвы и Санкт-Петербурга 2023 год Крупные промышленные предприятия, сетевые компании, логистические терминалы, заводы. Учебные и научно-исследовательские организации. Операторы связи

АО «НПФ «Микран»

Радиомодули стандарта 5G

Производитель/разработчик	АО «НПФ «Микран» в партнерстве с Фондом НТИ
Название решения	**Линейка радиомодулей стандарта 5G:** **Радиомодуль 5G RRU 8×8 NR средней зоны обслуживания** **Радиомодуль 5G RRU 16×16 NR средней зоны обслуживания** **Радиомодуль 5G RRU 8×8 n79 большой зоны обслуживания** **Радиомодуль 5G RRU 16×16 n79 большой зоны обслуживания** Радиомодули базовой станции пятого поколения (5G) для работы в диапазонах n78, n79 с поддержкой стандартов 3GPPP NR rel.15 и O-RAN v2.0 и выше
Назначение решения	

Основные функциональные показатели	**RRU средней зоны обслуживания**	**RRU большой зоны обслуживания**
Диапазон частот	n78 (3,4–3,8 ГГц), n79 (4,4–5,0 ГГц)	
Максимальная ширина полосы	До 100 МГц	
Тип дуплекса	TDD	
Конструктивное исполнение	Моноблок наружного размещения с интегрированной антенной	
Интерфейсы	Radio over Ethernet (RoE) eCPRI Split E (аналог 3GPP Split 8); Split 7.2 согласно O-RAN v.2.0	
MIMO	4×4, 8×8	8×8, 16×16
Модуляция DL/UL	До 256QAM/64QAM	
Диаграммообразование (beamforming)	Цифровое (при работе в режиме Split 7.2)	
Максимальная выходная мощность	27 дБм	34 дБм
Поддерживаемые стандарты	3GPP NR rel.15, O-RAN v2.0	
Температурный режим работы	От -50 до +55 °C	
Защита корпуса	IP67	
Питание	~48 В, постоянный ток	
Охлаждение	Естественная конвекция	
Данные о статусе решения	Разработка	
Планируемые сроки запуска в производство	4-й квартал 2025 года	

Комплекс программно-аппаратный K2M-5G

Производитель/разработчик	АО «НПФ «Микран» в партнерстве с Национальным исследовательским Томским государственным университетом
Название решения	**Комплекс программно-аппаратный K2M-5G** Комплекс предназначен для тестирования телекоммуникационного оборудования стандарта 5G NR/4G LTE и других современных систем цифровой связи, приемо-передающих модулей радиолокационных станций, а также радиомодулей стандартов, входящих в их состав, в диапазоне частот до 40 ГГц
Назначение решения	

Основные характеристики

Состав комплекса	Комплекс состоит из синтезатора несущей частоты и аппаратных модулей на частоты 400 МГц–6 ГГц, (FR1), 6-23 ГГц и 26-40 ГГц (часть FR2). Модульное исполнение позволяет масштабировать систему на необходимое количество передающих устройств, уменьшить ее габариты и стоимость. Унифицированные модули в комплектном исполнении расширяют функционал генератора в области формирования модулирующих сигналов в диапазонах частот до 40 ГГц (определяется установленными модулями MV06, MV23 или MV40)
Диапазон частот	400 МГц – 40 ГГц
Полоса модулированного сигнала	До 320 МГц
Оперативная память устройства	256 Мегабоков
Поддержка MIMO-антенн	Определяется количество установленных модулей на требуемый диапазон частот
Данные о статусе решения	Ведется разработка
Данные об испытаниях	Запланированы на 2025 год
Планируемые сроки запуска в производство	2025 год

Векторный генератор сигналов ГЗМ-06 «Вега»

Производитель/разработчик	АО «НПФ «Микран»
Название решения	**Векторный генератор сигналов ГЗМ-06 «Вега»** Векторный генератор сигналов предназначен для исследования, настройки, контроля и проведения испытаний при производстве оборудования, используемых в связи, в том числе в стандарте 4G/LTE, а также радиолокации, приборостроении и измерительной технике
Назначение решения	

Основные характеристики

Диапазон частот	10 МГц – 6 ГГц
Полоса модулированного сигнала на ВЧ	1795-1805 МГц
Диапазон регулировки мощности выходного сигнала	От -90 дБ +12 дБм
Возможности аналоговой модуляции	АМ, ЧМ, ФМ, ИМ
Функциональные возможности	Возможности пользовательской цифровой модуляции Встроенный генератор модулирующих сигналов Режимы работы генератора: – непрерывная генерация гармонического сигнала с фиксированной частотой и мощностью; – сканирование по частоте, мощности или произвольно заданному списку частотно-мощностных; – непрерывная генерация модулированного сигнала; – непрерывная генерация модулирующих сигналов (I и Q)
Данные о статусе решения	Серийное производство

Транспорт для сетей 4G/5G

Производитель/разработчик	АО «НПФ «Микран»
Название решения	**Цифровая радиорелейная система связи МИК-РП P500/B500** **Цифровая радиорелейная система связи МИК-РП B1000** Системы радиорелейной связи предназначены для организации высокоскоростных многостволовых многопролетных радиорелейных линий связи различной протяженности и топологии с поддержкой прозрачной (без инкапсуляции) передачи гигабитного трафика и широким набором функций обработки (маскинга) трафика
Назначение решения	

Основные характеристики	**МИК-РП P500**	**МИК-РП B500**	**МИК-РП B1000**
Диапазон частот	7, 8, 11, 13, 15, 18, 23 ГГц		7, 8, 11, 13, 15, 18, 23 ГГц
Полосы радиоканала	28, 40, 56, 80, 112 МГц		28, 40, 56, 80, 112 МГц
Размещение оборудования	Раздельное (Split mount)	Полностью наружное (full ODU)	Полностью наружное (full ODU) / Раздельное (Split mount)
Количество радиостволов	До 4	До 2	До 2 / До 4
Количество направлений связи	1	1	1 / 1
Модуляция	От QPSK до 1024QAM (фиксированная/адаптивная)		От QPSK до 2048QAM (фиксированная/адаптивная)
Пропускная способность радиостволов	До 500 Мбит/с	До 500 Мбит/с	До 1 Гбит/с / До 1 Гбит/с
Пропускная способность станции	До 2 Гбит/с	До 1 Гбит/с	До 2 Гбит/с / До 8 Гбит/с
Интерфейсы	1GE, STM-1, E1	1GE	10GE, 1GE / 10GE, 1GE, STM-1, E1
Обработка пакетного трафика	До 8 очередей, VLAN, traffic shaping		Полнофункциональный коммутатор L2
Синхронизация	2048 кГц, STM-1	SyncE	SyncE, IEEE 1588 (PTP, PTPv2) / SyncE, IEEE 1588 (PTP, PTPv2), 2048 кГц, STM-1
Температурный режим работы	Стандартное исполнение от -50 до +50 °C. Арктическое исполнение от -60 до +50 °C		
Данные о статусе решения	Серийное производство	Тестирование	Разработка
Планируемые сроки запуска в производство	с 2019 года. Присвоен статус ТОРП	3-й квартал 2024 года	4-й квартал 2025 года

ООО «Метрикс вейв»

Ретрансляторы R1, R2 (репитеры) для сетей 5G миллиметрового диапазона

Производитель/разработчик	ООО «Метрикс вейв» / ООО «Линк вейв»
Название решения	**Ретрансляторы R1, R2 (репитеры) для сетей 5G миллиметрового диапазона** Ретрансляторы предназначены для расширения зоны действия базовых станций, работающих в миллиметровом диапазоне, обхода препятствий и других способов решения проблемы слабого распространения и проникновения сигналов в миллиметровом диапазоне при низких затратах по сравнению со строительством дополнительных базовых станций
Назначение решения	

Основные характеристики

Частотный диапазон	n257/n258/n79
Коэффициент усиления антенны донор	27 дБи
Коэффициент усиления антенны сервис	16 либо 27 дБи
Коэффициент усиления в тракте	30–50 дБ
Габаритные размеры (Ш×В×Г)	430×220×20 мм
Скорости передачи данных	Определяются свойствами сети и не зависят от ретранслятора
Форм-фактор	Два модуля устанавливаются на мачту
Поддерживаемые протоколы	Оборудование является полностью аналогичным устройствам и прозрачным для сети
Данные о статусе решения	Экспериментальные образцы
Данные об испытаниях	В 2022 г. проведен пилот репитера диапазона n257 на площадке АНО «Цифровая трансформация»
Информация о применении в сетях связи	Основные заказчики: ПАО «Ростелеком», ПАО «Вымпелком», ПАО «МТС», ПАО «МегаФон», «Теле2 Россия» и др.

ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»

Комплексное решение для построения сетей LTE и Private LTE/5G

Производитель/разработчик	ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»
Название решения	**Комплексное решение для построения сетей LTE и Private LTE/5G** Промышленная автоматизация, Mission Critical, Умные/Безопасные города, объекты массового нахождения людей, MCPTT, VoLTE
Назначение решения	

Основные характеристики

- Соответствие стандартам 3GPP Rel.16;
- полная линейка решений собственной разработки, включая HLR/HSS, EPC, PCRF, DPI, IMS, Messaging & UC, PTT/MCPTT, поддержка Nb-IoT, платформа управления устройствами IoT/M2M;
- поддержка Nb-IoT;
- поддержка 5G NSA;
- реализация на стандартном аппаратном обеспечении

Технологии связи	4G/LTE, элементы 5G
Частотный диапазон	Возможность взаимодействия с различными вендорами eNB (4G) и gNB (5G) Поддерживаемые диапазоны определяются поставщиком eNodeB/ gNodeB
Пропускная способность канала	От 1 до 40 Гбит/с
Совокупная пропускная способность	Не ограничена, возможно построение распределенных решений
Данные о статусе решения	Коммерческий продукт
Коммерческое применение	Элементы комплексного решения эксплуатируются на стеке более 50 операторов мобильной связи и на 15 стеках Private LTE Перерабатывающая, горнодобывающая, нефтегазовая отрасли, промышленное производство России и дружественных стран

Ядро сети 5G

Производитель/разработчик	ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»
Название решения	**Ядро сети 5G** Промышленная автоматизация, Mission Critical, Умные/Безопасные города, объекты массового нахождения людей, операторы связи пятого поколения, MCPTT
Назначение решения	

Основные характеристики

Технологии связи	5G
Частотный диапазон	Не ограничены
Пропускная способность канала	От 10 до 100 Гбит/с
Совокупная пропускная способность	Не ограничена
Данные о статусе решения	Опытная эксплуатация на территории заказчика
Планируемые сроки запуска в производство	4-й квартал 2024 года - Private 5G 3-й квартал 2025 года - Public 5G SA
Потенциальные заказчики	Оператора мобильной связи и предприятия в России, странах СНГ, регионах Африки

ООО «РАЙТЕК»

Распределенная базовая станция LTE для технологических сетей с поддержкой протокола eCPRI

Производитель/разработчик	ООО «РАЙТЕК»
Назначение решения	Решение для построения ведомственных технологических сетей LTE, в том числе имеющих дополнительные ограничения использования радиоресурса со стороны ГКРЧ. Fronthaul реализуется на сети Ethernet с использованием протокола eCPRI, позволяя в дальнейшем использовать оборудование в экосистеме OpenRan для построения решений 5G. RRU обладает встроенным 2-х портовым коммутатором, что позволяет использовать их без дополнительных устройств в топологии кольцо. Наличие универсального программного контроллера позволяет использовать RRU с другими производителями базовых станций
Состав изделия	Радиомодуль RRU LTE TDD Вычислительная блок BBU LTE TDD Универсальный контроллер eCPRI для программно-реализованных BBU

Описание и основные характеристики

Диапазон частот	1795-1805 МГц	350-370 МГц
Нормативные документы	Решение ГКРЧ от 18.09.2018 г. № 18-46-02	Решение ГКРЧ от 06.04.2018 г. № 18-45-05-1
Ширина полосы	5/10 МГц	5/10/20 МГц
Выходная мощность	20 или 40 Вт	
Уровень внеполосных излучений	-36,5 дБм на отстройке 5 МГц, в соответствии с решением ГКРЧ	
Число антенн	2 (4 в разработке)	
Протокол взаимодействия BBU-RRU	eCPRI Split 8	
Протокол eCPRI Control Plane	NETCONF	
Метода синхронизации	GNSS/IEEE1588v2/SyncE	
Агрегация частот	до 2-х каналов в рамках одной RRU	
Функциональное ПО RRU	Digital front-end (DPD, CFR); в разработке L1-LowPhy	
Количество портов RRU	2x1TDD, с возможностью коммутации трафика	
Топология сети BBU – x RRU	8×10G «Звезда», «Гирлянда», «Кольцо»	
Средняя потребляемая мощность RRU (профиль TDD 0)	<40 Вт	
Электропитание	48 В постоянного или 220 В переменного тока	
Данные о статусе решения	Запущено производство партии для конвергентного проекта	
Планируемые испытания	Создаются прототипы, работающие по Split 6 и Split 7.2 В течение 1 года опытные образцы отработали на пилотной зоне РЖД на ст. Бекасово под управлением отечественного и зарубежного ПО вуза функций обработки пакетного трафика Подтверждена возможность межвендорного кендовера по протоколам S1 и X2 Протестирована совместимость RRU с рядом коммерческих и open-source решений	

ООО «Триалинк Груп»

Система pLTE RONET EVO

Производитель/разработчик	ООО «Триалинк Груп»
Название решения	**RONET EVO**
Назначение решения	Система pLTE с функциями PTT для промышленного применения

Описание и основные характеристики

Комплект системы связи RONET EVO является полнофункциональным набором средств для создания частных сетей беспроводного широкополосного доступа на базе технологии LTE (p-LTE).

RONET EVO состоит из 2-х подсистем:

- расширенное пакетное ядро (Enhanced Packet Core);
- система радиодоступа (RAN)

В решении использовано максимальное количество компонентов, разработанных и произведенных на территории РФ

Расширенное пакетное яд

COMNEWS

Май 2024

Российские производители и разработчики решений для сетей LTE и 5G

Стратегические партнеры

nexign

ПРОТЕЙ

Лаборатория инфокоммуникационных сетей

MOBIL-GROUP

КОМПАНИЯ ТВ

ИСКРА ТЕХНОЛОГИИ — 30 лет на связи

ТРИАЛИНК

Генеральный партнер

ИРТЕЯ

НПФ «Беркут»

Конвергентная биллинговая система IN@Voice

Производитель/разработчик	НПФ «Беркут» (**Bercut**)
Название решения	**Конвергентная биллинговая система IN@Voice Bercut**
Назначение решения	BSS-комплекс IN@Voice обеспечивает тарификацию сервисов, хранит информацию об абонентах, тарифных планах и услугах операторов связи, обрабатывает многочисленные транзакции, связанные с процессами тарификации и выставления счетов. Также IN@Voice Bercut помогает производить взаиморасчеты с партнерами и поставщиками услуг
Основные характеристики	
Технологии связи	2G/3G/4G (LTE)/5G-Ready
Совокупная пропускная способность	Горизонтальное масштабирование

Биллинг IN@Voice Bercut предназначен для создания новых последовательных сервисов с использованием различных бизнес-моделей (B2C/B2B/B2B2X), является гибким инструментом для создания комплексных и востребованных телекоммуникационных услуг. Разработка Bercut открывает операторам возможности для универсальной тарификации (включая сети нового поколения 5G), использования программ лояльности и ведения качественных взаиморасчетов с партнерами.

Конвергентная биллинговая система обеспечивает автоматическую обработку данных с широком спектре оказываемых услуг и поддержку каждого абонента систему тарификации в реальной и гибкой режимах, вне зависимости от набора используемых услуг (мобильная или фиксированная связь, телевидение, контент-услуги и пр.). Благодаря IN@Voice абоненты получают возможность выбирать уникальные предложений, исходя из собственных потребностей, в рамках единого расчетного периода. BSS-решение IN@Voice не ограничено единой валютой или налогом и дает оператору возможность гибко управлять ресурсами компании, создавая комплекты непосредственно в момент продажи.

Данные о статусе решения	Коммерческий продукт
Данные об испытаниях	28000 TPS, продукт Prepaid, Новосделка ночь 2018-2023 гг.
Коммерческие применение	Решение используется на сетях операторов связи: «Tele2 Россия» – 47+ млн абонентов (с 2003 г.); «Tele2 Казахстан» – 8+ млн абонентов (с 2013 г., с учетом слияния с Altel в 2016 г.); Tcell, Таджикистан – 2,5 млн абонентов (с 2006 г.); «Мотив», Россия – 3 млн абонентов (с 2019 г.); «СберМобайл» MVNO, Россия – 1,2 млн абонентов (с 2018 г.); Zet-Mobile (Таион), Таджикистан – 800 тыс. абонентов (с 2023 г.); Win mobile, Россия – 1,5 млн абонентов (с 2018 г.); «Волна мобайл», Россия – 1 млн абонентов (с 2016 г.); «A-Mobile», Абхазия – 200 тыс. абонентов (с 2006 г.); Nema, Фарерские острова, Дания – 17 тыс. абонентов (с 2002 г.)

Hibrid Integration Platform (HiP) Bercut

Производитель/разработчик	НПФ «Беркут» (**Bercut**)
Название решения	**Hibrid Integration Platform (HIP) Bercut**
Назначение решения	Комплекс инструментов для интеграции разрозненных приложений и систем в единый структурированный ИТ-ландшафт
Основные характеристики	
Технологии связи	3G, LTE
Пропускная способность канала	25 000 TPS (1 инстанс)
Совокупная пропускная способность	Горизонтальное масштабирование

Гибкий инфраструктурный уровень межсервисной связи, реализованный в модели Service Mesh обеспечивает глубокую интеграцию компонентов, скорость и надежность обмена данными в режиме реального времени. HIP относится к классу высокопроизводительных и безопасных интеграционных платформ, поддерживает все распространенные протоколы и спецификации взаимодействия IT-систем. Это делает ее выбор обоснованным при построении сложных цифровых экосистем, включающих большое количество внутренних и внешних интеграций и требующих качественного уровня O&M.

– Платформа HIP входит в реестр российского ПО

Данные о статусе решения	Коммерческий продукт
Данные об испытаниях	Решение установлено в сетях 15 мобильных операторов России и СНГ. Основные заказчики: «Tele2 Россия», «Мотив», «СберМобайл», «Tele2 Казахстан», Tcell (Таджикистан), «Таттелеком»
Коммерческие применение	

Roaming Steering

Производитель/разработчик	НПФ «Беркут» (**Bercut**)
Название решения	**Roaming Steering**
Назначение решения	Система управления регистрациями абонентов в сетях роуминг-партнеров предоставляет оператору связи возможность интеллектуально управлять регистрациями абонентов, пребывающих в международном или национальном роуминге
Основные характеристики	
Технологии связи	3G, LTE
Пропускная способность канала	3000 TPS (комплекс из 4 инстансов)
Совокупная пропускная способность	Горизонтальное масштабирование

Высоконагруженное промышленное решение, обрабатывающее онлайн большое количество запросов по управлению регистрациями абонентов в сети роуминг-партнеров. Имеет распределенную архитектуру. Пропускная способность может увеличиваться за счет горизонтального масштабирования каждого элемента.

Решение интегрируется с телекоммуникационным оборудованием согласно спецификациям 3GPP. Поддерживается динамическое ASN-описание, что позволяет легко добавлять проприетарные протоколы и быстро интегрироваться с внешними системами. Наличие возможности работать с общепринятыми очередями, гибкость и легкая кастомизация логик обработки запросов

Данные о статусе решения	Коммерческий продукт
Коммерческие применение	Решение было внедрено в сети «Tele2 Россия» в период с 2016 по 2019 год

IN-platform EXPERA

Производитель/разработчик	НПФ «Беркут» (**Bercut**)
Название решения	**IN-platform EXPERA**
Назначение решения	Платформа для разработки телекоммуникационных услуг и сервисов на сети операторов связи. Часто используется для интеграции с элементами сети
Основные характеристики	
Технологии связи	3G, LTE, 5G-ready
Пропускная способность	Горизонтальное масштабирование
Совокупная пропускная способность	Горизонтальное масштабирование

Интеллектуальная платформа, на базе которой можно реализовывать различные услуги для абонентов: традиционные IN-сервисы (Black List, Zero Call, FreePhone, UAN, Premium Rate, Televoting), популярные сервисы (RBT, SMS Extra), online-тарификация, VPN, Prepaid Call. Также возможно внедрение сервисов по запросу оператора.

Основные характеристики и конкурентные преимущества платформы:

1. Высокая степень кастомизации сервисов под нужды оператора.
2. Решение на базе EXPERA полностью интегрируется в организационную, технологическую и маркетинговую инфраструктуры оператора.
3. Быстрая окупаемость: подтверждение кейсы сервисов EXPERA гарантирует значительный доход и высокий рост проникновения VAS.
4. Короткие сроки внедрения сервисов, позволяющие оператору быстро выводить на рынок дополнительные услуги. Платформа поддерживает online-тарификацию мобильного интернета, голосовых и неголовсовых сервисов, которые осуществляет логику управления вызовами и интернет-сессиями. Данная функция представлена в виде компонентов CallControl и RTUCG, которые могут устанавливаться независимо от других систем Bercut и выполнять роль IN-платформы. При этом CallControl и RTUCG обязательно устанавливаются совместно с IN@Voice и работают в связке с TARIFFSCP, совместно закрывая роль OCS (Online Charging System).

В основе платформы лежит компонент – SCP (Service Control Point), на котором работают скрипты различных сервисов: CallControl, RTUCG,Black List, Zero Call, FreePhone и т.д.

Данные о статусе решения	Коммерческий продукт
Данные об испытаниях	28000 TPS, продукт Prepaid, Новосделка ночь 2018-2023 гг. «Tele2 Россия», «Tele2 Казахстан», Tcell (Таджикистан), Hey (Vodafone Faroe Islands), «A-Mobile», «Мотив», «СберМобайл» и пр. (свыше 63 млн активных абонентов)
Коммерческие применение	

Policy and Charging Rules Function

Производитель/разработчик	НПФ «Беркут» (**Bercut**)
Название решения	**Policy and Charging Rules Function Bercut**
Назначение решения	Платформа для управления политиками предоставления услуг и качества обслуживания абонентов
Основные характеристики	
Технологии связи	Система поддерживает обслуживание и применение широкого спектра услуг и трафика 3G, LTE, IMS, VoIP, VoWiFi – с готовностью работать по услугам 5G в инфраструктуре SDN/NFV
Совокупная пропускная способность	Горизонтальное масштабирование

Policy and Charging Rules Function обеспечивает управление политиками предоставления услуг и качества обслуживания, учитывая данные профиля абонента, тип сети доступа, трафик и приложения. Гибкая настройка политик позволяет операторам максимально использовать возможности сетей 4G и частично реализовать сценарии 5G LTE.

Bercut предлагает эффективный инструмент для управления QoS, что помогает телеком-операторам улучшить процессы, снизить затраты и повысить общую эффективность работы.

- Развитие тарифицационных моделей. Система позволяет работать с пакетами, используя различные тарифицационные модели (pay-as-you-go, M2M/IoT, 2G/3G/4G), роумингом.
- Удобство управления. PCRF имеет понятные интерфейсы и широкий выбор настраиваемых параметров: зоны, опции и т.д.
- Безопасность. Система развертывается во внутренней сети оператора и поддерживает ролевую модель доступа.
- Надежность. Доступность системы 99,999% за счет алгоритмов, обеспечивающих отказоустойчивость.
- Гибкость. Простое создание и кастомизация продуктовых кейсов

Данные о статусе решения	Коммерческий продукт
Данные об испытаниях	28000 TPS, продукт Prepaid, Новосделка ночь 2018-2023 гг. «Мотив», «Волна мобайл», Win mobile; еще 2 крупных оператора с условием NDA
Коммерческие применение	

Отсканируйте QR-код, чтобы ознакомиться с электронной версией карты и загрузить PDF

Группа компаний «Ижевский радиозавод» (ИРЗ)

группа компаний, которые разрабатывает и производит аппаратуру в интересах ракетно-космической промышленности, железных дорог, нефтегазодобывающей отрасли и телекоммуникаций. Одним из направлений работы является разработка и производство активного радиооборудования для сетей сотовой связи и специальной радиосвязи

Комплекс oDAS "RADIUS"

Производитель/разработчик	Группа компаний «Ижевский радиозавод» (ИРЗ)
Название решения	**Комплекс oDAS "RADIUS"**
Назначение решения	Внешняя распределенная антенная система oDAS «RADIUS» предназначена для создания сотового покрытия на метрополитенах, автодорогах и в малонаселенных пунктах. Система обеспечивает эффективное использование емкости существующей сети оператора связи. Комплекс применяется для работы в сетях LTE, UMTS, GSM и позволяет последовательно вынести сектора базовой станции (БС) на расстояние до 90 км в три пролета (до 60 км с оптическим каналом ретрансляции), одновременно обеспечивая снижение капитальных и эксплуатационных затрат на создание и обслуживание сотовой инфраструктуры
Основные характеристики	
Технологии связи	TCP/IP – SNMP, ICMP, CLI, MODBUS
Антенные технологии	RS485 – MODBUS
Частотный диапазон	600 тыс. и более объектов мониторинга
Пропускная способность канала	100 000 событий/с
Совокупная пропускная способность	1000 обработанных аварий/с
Энергопотребление	Отказоустойчивый кластер
Другие возможности	Удаленные выносы, контроллеры
Данные о статусе решения	Коммерческий продукт
Коммерческое применение	Основные заказчики: операторы связи и компании с разветвленной инфраструктурой передачи данных

РТУ (Российский телефонный узел)

Производитель/разработчик	САТЕЛ
Название решения	**РТУ (Российский телефонный узел)**
Назначение решения	Программный коммутатор для операторов связи, предоставляющих услуги по транзиту VoIP-трафика и предоставления абонентских услуг в сетях с пакетной коммутацией
Основные характеристики	
Технологии связи	VoIP
Протоколы и сигнализация	SIP, H.323, SIP-T/I, ITU-ISUP, ISUP-R, MGCP, SCCP и H.248
Голосовые кодеки	G.729, G.723, G711, GSM FR, iLBC, AMR NB, G.726, G.722, Opus
Видеокодеки	H.261, H.263, H.264, VP8, VP9
Ключевой функционал	Конвертация протоколов сигнализации Транскодинг Функционал SBC Сложные алгоритмы маршрутизации вызовов Многоуровневая архитектура Удаленные выжимаемые выносы Операторский уровень надежности
Данные о статусе решения	Коммерческий продукт
Коммерческое применение	Основные заказчики: телеком-операторы и интернет-компании. Среди клиентов: Beeline, Vodafone, Tinkoff, Tele2

ООО «БУЛАТ»

Счетчик электрической энергии статический однофазный интеллектуальный

Производитель/разработчик	ООО «БУЛАТ»
Название решения	**БУЛАТ-32**
Назначение решения	Счетчик электрической энергии статический однофазный интеллектуальный
Основные характеристики	
Используемые протоколы	LTE CAT-M/NB, 5G mMTC
Базовый ток	5 А, 10 А
Максимальный ток	60 А, 80 А, 100 А
Число тарифов	От 1 до 4
Время хранения данных при отсутствии питания	30 лет
Класс защиты от проникновения пыли и воды по ГОСТ 14254-2015	IP65
Масса, не более	2 кг
Эксплуатация при температуре окружающего воздуха	От -40 до +70 °С
Средняя наработка на отказ, не менее	320000 ч
Средний срок службы	30 лет
Данные о статусе решения	Коммерческий продукт
Информация о применении в сетях связи	Основные заказчики: сетевые и сбытовые компании, строительные компании

Счетчик электрической энергии статический трехфазный интеллектуальный

Производитель/разработчик	ООО «БУЛАТ»
Название решения	**БУЛАТ-32.3**
Назначение решения	Счетчик электрической энергии статический трехфазный интеллектуальный
Основные характеристики	
Используемые протоколы	LTE CAT-M/NB, 5G mMTC
Базовый ток	5 А, 10 А
Максимальный ток	10 А, 60 А, 80 А, 100 А
Число тарифов	От 1 до 4
Время хранения данных при отсутствии питания	30 лет
Класс защиты от проникновения пыли и воды по ГОСТ 14254-2015	IP65
Масса, не более	3 кг
Эксплуатация при температуре окружающего воздуха	От -40 до +70 °С
Средняя наработка на отказ, не менее	320000 ч
Средний срок службы	30 лет
Данные о статусе решения	Коммерческий продукт
Информация о применении в сетях связи	
Объем поставок	До 1 млн. штук в год
Основные заказчики	Сетевые и сбытовые компании, строительные компании

Модем встраиваемый

Производитель/разработчик	ООО «БУЛАТ»
Название решения	**AIBHE.A64113.XXX, модем встраиваемый, интерфейс БЭ2**
Назначение решения	Изделие представляет из себя PCB-модуль, выполненный по технологии SMD, предназначенный для встраивания в изделия «БУЛАТ-32» и «БУЛАТ-32.3» (интеграция в корпус прибора учета электроэнергии)
Основные характеристики	
Габаритные размеры (Ш×В×Т), не более	45×10×55 мм
Масса, не более	0,05 кг
Температура окружающего воздуха при эксплуатации изделия	От -40 до +70 °С
Используемые протоколы	LTE CAT-M/NB, 5G mMTC
UUIs	Стандартные SIM-карты (mini-SIM (2FF)), iSim (iUICC) внутри корпуса с защитой от изъятия
Данные о статусе решения	Коммерческий продукт
Информация о применении в сетях связи	
Объем поставок	До 1 млн. штук в год
Основные заказчики	Сетевые и сбытовые компании, строительные компании

АО «Микрон»/АО «НИИМА «ПРОГРЕСС»

Амур MIK32 32-разрядный микроконтроллер

Производитель/разработчик	АО «Микрон»/АО «НИИМА «ПРОГРЕСС»
Название решения	**Амур MIK32**
Назначение решения	Микроконтроллер для промышленной автоматизации (АСУ ТП), телекоммуникационного оборудования 70+Мбит/с инфраструктур
Основные характеристики	
Ядро	RISC-V
Интерфейсы	SPI, I2C, UART, датчик температуры. АЦП: 12 бит, 8 каналов, частота дискретизации до 1 МГц. ЦАП: 12 бит, 4 канала, частота дискретизации до 1 МГц. Таймеры: 16- и 32-разрядов с поддержкой ШИМ, захвата/сравнения сигналов. Часы реального времени с поддержкой полного календаря. Поддерживаемые частоты опорного тактового сигнала 1-32 МГц.
Память	Watchdog ПЗУ – 256 бит. ОЗУ – 16 Кбайт. EEPROM – 8 Кбайт
Криптозащита	AES128, ГОСТ 34.12-2018
Питание	3,3 В
Диапазон рабочих температур	От -40 до +120 °С
Корпус	LGA64
Дополнительная информация	Доступны отладочные платы и библиотеки
Данные о статусе решения, Предприятие-изготовитель, планируемый объем выпуска	Плановые сроки запуска в серийное производство - август 2023 года Производство полного цикла на «Микроне»

ООО «ТЕНЕТ»

Базовая станция LTE RBS-200

Производитель/разработчик	ООО «ТЕНЕТ»
Название решения	**Базовая станция LTE RBS-200**
Назначение решения	Базовая станция LTE RBS-200 (Radio Base Station, модификация 2.00) предназначена для оказания услуг сотовой связи в диапазоне 1800 МГц (LTE Band 3). Решение является распределенным и построено на основе технологии программно определяемого радио (SDR). Стек протоколов LTE реализован на языке C++17 в соответствии со спецификацией 3GPP Rel.10, в дальнейшем функционал будет соответствовать 3GPP Rel.16. RBS-200 работает на процессорах общего назначения архитектуры x86-64 под управлением ОС Linux. Решение проходит лабораторное тестирование совместно с операторами связи
Технические характеристики	
Технологии связи	LTE FDD MIMO 2×2 – 5/10/15/20 МГц
Частотный диапазон	1800 МГц (LTE Band 3)
Фактически используемая полоса	2×5/10/15/20 МГц
Максимальная полоса	2×80 МГц
Метод временной синхронизации	GNSS (10 МГц OCXO)
Максимальная потребляемая мощность	900 Вт
Параметры электропитания	48 В/220 В
Температура эксплуатации	От -40 до +40 °С
Температура хранения	От -45 до +55 °С
Степень пылевлагозащищенности	IP65
Другие технические характеристики	В настоящий момент RBS-200 представляет собой образец, который прошел первый этап лабораторных испытаний и готовится к опытной эксплуатации в сети. По результатам тестирования вносится изменения в ПО В конце 2020 года после успешных «полевых» испытаний совместно с ПАО «МТС» первой версии БС (RBS-100) была запущена в разработку вторая версия с полным пересмотром архитектуры решения. К настоящему моменту завершен первый этап не лабораторных испытаний совместно с операторами связи Базовая станция является распределенной и состоит из блоков 3-х типов: Radio Unit (RU) – радиоблок – реализует канал приема/передачи данных по радио; Distributed Unit (DU) – распределенный блок – выполняет обработку данных (в нем реализован стек LTE) и Central Unit (CU) – центральный блок – отвечает за коммутацию и control (EPC) оператора связи. Структура всей БС древовидная, т. е. к одному CU может быть подключено несколько DU, к каждому из которых по несколько RU. В перспективе данная разработка может позволить перейти на базовые станции, которые будут обладать программными и аппаратными решениями полностью произведенными на территории РФ

ООО «СмартЭкоСистема»

Абонентское оборудование

Производитель/разработчик	ООО «СмартЭкоСистема»
Название решения	**Планшет на базе отечественного процессора Mcom-03 (eCKWiFm)**
Описание и основные характеристики	
Операционная система	«Аврора»/KasperskyOS/Linux
Корпус	Металлическая рама+пластиковый корпус
Процессор	Mcom-03 (eCKWiFm)
Экран	Размер: не менее 10"; разрешение: не менее 1280×700
Радиомодуль	2G: 850/900/1800/1900 МГц 3G: 900/2100 МГц; LTE: FDD 1/3/7/20, TDD 38, 40
Bluetooth	Наличие
Wi-Fi	Наличие
USB	3.0 Type-C Gen 1
Камера	Основная (тыльная): не менее 8 Мр, автофокус; передняя (фронтальная): не менее 5 Мр
RAM (ГОЗУ)	2-4 Гб
ROM (ПЗУ)	32-128 Гб
SD-карты	SDXC с поддержкой объема до 128 Гб
SIM-карты	nanoSIM
Аккумулятор	Литий-полимерный, емкость 8000 мАч
Навигация	GLONASS, GPS, A-GPS
Разъем для гарнитуры	3,5-мм TRRS CTIA
Уровень пылевлагозащиты (IP)	43
NFC (опционально), сканер отпечатка пальца (емкостной), гироскоп, магнитный компас, акселерометр, датчик приближения, датчик освещения, вибромотор	
Плановые сроки запуска в производство	2-е полугодие 2023 года

ООО «НФВер» (TrafficSoft)

Virtual Carrier Grade NAT

Производитель/разработчик	TrafficSoft
Название решения	**Virtual Carrier Grade NAT**
Назначение решения	Программное решение трансляции IPv4-адресов, которое позволяет решить проблему исчерпания IPv4-адресов для LTE и 5G операторов. Решение от TrafficSoft работает на стандартных серверах x86-архитектуры
Основные характеристики	
Пропускная способность	До 440 Гбит/с на 1 виртуальную машину
Режимы	NAT44, NAT64
Маршрутизация	VRF, Статические, BGP, BFD, OSPF, IS-IS, RIP; vCGNAT также может работать как сетевой маршрутизатор
Другие возможности	Deterministic NAT; Hairpinning; Paired Pooling; Port Block Allocation (PBA); Port Control Protocol (PCP); ACL
Данные о статусе решения	Коммерческий продукт
Информация о применении в сетях связи	Основные заказчики: операторы связи и интернет-провайдеры. Среди клиентов: Beeline, Vodafone, Tinkoff, Tele2

Virtual Load Balancer

Производитель/разработчик	TrafficSoft
Название решения	**Virtual Load Balancer**
Назначение решения	Российское решение мирового уровня для балансировки трафика в ЦОД, интернет дата-центрах и телекоммуникационных сетях. Программное обеспечение равномерно распределяет трафик между серверами, основываясь на информации, содержащейся в пакетах, отдавая предпочтение менее загруженным серверам. Решение от TrafficSoft работает на стандартных серверах x86 архитектуры
Основные характеристики	
Скорость обработки	До 40М соединений в секунду
Безопасность	Защита от DDoS; механизм Drop-entry; SYN-cookie; Advanced connection live-time control
Балансировка	Балансировка трафика между DPI.
Варианты использования	Балансировка трафика между TCP OPTIMIZATION.
Балансировка	Балансировка HTTP-запросов для интернет-ресурса
Данные о статусе решения	Коммерческий продукт
Информация о применении в сетях связи	Основные заказчики: телеком-операторы и интернет-компании. Среди клиентов: КСиС, Mail.Ru, «Вконтакте», «Одноклассники»

Virtual ADC (Application Delivery Controller)

Производитель/разработчик	TrafficSoft
Название решения	**Virtual ADC**
Назначение решения	Виртуальное решение ADC, созданное для поддержки максимальной доступности и производительности сетевых приложений. В дополнение к балансировке трафика на основе заголовков L4, vADC обеспечивает балансировку на основе заголовков L7, например, на основе такой информации как URL, HTTP Cookie или любых других полей запроса HTTP
Основные характеристики	
Несколько режимов балансировки	Балансировка на уровнях L4 и L7, content switching; балансировка трафика на основании информации в заголовках L7
SSL Offloading	Снимает нагрузку на выполнение ресурсоемких задач по шифрованию и дешифрованию трафика
Модификация заголовков HTTP	Модификация заголовков на уровне add/modify/delete в запросах и ответах
Данные о статусе решения	Коммерческий продукт
Информация о применении в сетях связи	Основные заказчики: телеком-операторы и enterprise-заказчики

ООО «ЛИС»

Системы радиосвязи LTE

Производитель/разработчик	ООО «Лаборатория инфокоммуникационных сетей» (ООО «ЛИС»)
Название решения	**Системы радиосвязи LTE-RUS-450, LTE-RUS-900, LTE-RUS-2300**
Назначение решения	Коммерческие сети операторов сетей ПРТС. Технологические и частные производственные сети (Private-LTE). Высокоскоростной беспроводной широкополосный доступ, телеметрия и управление техникой, M2M, IIoT
	Система LTE-RUS-450 / LTE-RUS-900 / LTE-RUS-2300 формируется из абонентского оборудования, базовых станций, мини-ядра сети, платформы поддержки мультисервисных услуг связи. Абонентское оборудование семейства ЛАД-4С, включает носимые терминалы, возимые и стационарные станции. Система предусматривает два вида базовых станций: – С комбинированной архитектурой в составе блока формирования и обработки сигналов (БФОС) ЛАД-6С-БФ и радиоблока ЛАД-6С-РБ (MIMO 2×2), интегрированным в один корпус 2U; – С распределенной архитектурой в составе БФОС и до 6-ти радиоблоков (ЛАД-6С-РБ). Ядро сети формируется на основе оборудования российского производителя, модернизированного под задачи ЛАД-Ядро и сервер IMS – собственной разработки
Основные характеристики	**LTE-RUS-450 (ЛАД-6С-450)** / **LTE-RUS-2300M (ЛАД-6С-2300M)** / **LTE-RUS-900 (ЛАД-6С-900)**
Диапазон рабочих частот	3GPP Band 31 / 3GPP Band 40 / 3GPP Band 8
Радиоинтерфейс	Технологии: LTE E-UTRA, Стандарты: до 3GPP Release 15 / Технологии: LTE E-UTRA, Стандарты: до 3GPP Release 15 / Технологии: LTE E-UTRA, Стандарты: до 3GPP Release 15
Ширина канала	1,4/3/4,4/5 МГц / 5/10/20/40 МГц / 5/10/20 МГц
Тип дуплекса	Частотный (FDD) / Временной (TDD) / Частотный (FDD)
Модуляция	QPSK, QAM16, QAM64, QAM256
Количество приемопередатчиков	MIMO 2×2
Мощность передатчика	До 50 дБм / До 46 дБм / До 43 дБм
Чувствительность приемника	Минус 106,5 дБм (QPSK)
Пропускная способность	20 Мбит/с (DL), 5 Мбит/с (UL) / 130 Мбит/с (DL), 50 Мбит/с (UL) / 150 Мбит/с (DL), 50 Мбит/с (UL)
Номинальное значение напряжения питания	АС 220 В; DC –48 В
Потребляемая мощность	Не более 400 Вт
Диапазон рабочих температур	БФОС: от +5 °С до +40 °С; РБ: от -40 °С до +55 °С
Интерфейсы	Для подключения к транспортной сети: 2×10/100/1000 Base-Tx. Для подключения РБ к БФОС: 2×10GE (SFP/SFP+)
Синхронизация	ГНСС, IEEE 1588 PTPv2
Степень защиты	IP 20 (БФОС); IP 65 (РБ)
Данные о статусе решения	Коммерческое решение / Статус ТОРП / Коммерческое решение
Коммерческие применение	«Ростелеком»/ «Теле2 Россия», технологические сети связи / «Ростелеком»/ «Теле2 Россия», технологические и ведомственные сети связи / Технологические и ведомственные сети связи

Автоматизированная система технического контроля сетей мобильной связи поколений 2G – 5G (АСТК)

Производитель/разработчик	ООО «Лаборатория инфокоммуникационных сетей» (ООО «ЛИС»)
Название решения	**Автоматизированная система технического контроля сетей мобильной связи поколений 2G–5G (АСТК)**
Назначение решения	Сбор, обработка и анализ данных о состоянии сетей мобильной связи поколений 2G–5G, Wi-Fi 6 в реальном масштабе времени Тестирование и контроль работоспособности сетей радиосвязи различных технологий, оценка качества предоставляемых в сетях сервисов, оптимизация структуры сети мобильного оператора. Основные функциональные возможности АСТК: – Подключение к системам ПРТС различных стандартов (2G GSM, 3G UMTS, 4G LTE, 5G NR), системам мобильного широкополосного беспроводного доступа (4G МШБД, 5G МШБД) и системам беспроводного широкополосного доступа (Wi-Fi); – Подключение к системам передачи данных на основе стандартов семейства Ethernet; – Определение местоположения; – Определение и контроль работоспособности сетей радиосвязи различных технологий; – Анализ спектра; – Анализ сигналов; – Анализ сообщений; – Генерация сигналов; – Генерация сообщений; – Генерация фрейма; – Управляемый функциональный тестинг; – Генерация функциональных тестов; – Генерация отчетов по результатам функциональных тестов
Основные характеристики	
Радиотехнологии	Диапазон рабочих частот
5G NR	n1/n2/n3/n5/n7/n8/n12/n20/n28/n38/n40/n41/n48/n66/n71/n78/n79
4G LTE-FDD	B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B12/B13/B14/B17/B18/B19/B20/B25/B26/B28/B29/B30/B32/B66/B68/B71
4G LTE-TDD	B33/B38/B39/B40/B41/B42/B43/B48
4G МШБД, МГС	360–370, 360–380, 380–400
3G WCDMA	B1/B3/B8
2G GSM, МГц	900/1800
Wi-Fi, МГц	2412–2472, 5160–5825, 5955–7115 (Wi-Fi 6E)
Навигационные системы	ГЛОНАСС/GPS(AGPS)/Galileo/QZSS
Автономность комплекса	
Тип подключения	Внешняя антенна
Тип разъемов	SMA; гнездо
Общее количество разъемов	12
Номинальное напряжение питания, В	12
Максимальная потребляемая мощность, Вт	≤180
Интерфейсы	2×USB-A 3.2; USB Type C 3.2; HDMI 2.0; Ethernet 2.5 Гбит/с
SIM-карты	Количество: 1-8 (в зависимости от решаемых задач). Тип: USIM. Размещение: магазин сменных SIM-карт на панели управления АСТК
Память	32 Гб
Накопитель	SSD 1024 Гб (1 Тб)
Встроенный монитор	15,6", 16:9, 1920×1080 пкс, яркость 1000 кд, контраст 1000:1, угол обзора 160°
Данные о статусе решения	Коммерческие решение; статус ТОРП (ПРТС) и ведомственные сети
Коммерческие применение	Операторы связи, интернет-провайдеры, технологические и ведомственные сети связи, учебные заведения, научно-исследовательские организации, производители базовых станций, абонентских станций

Системы мобильного широкополосного беспроводного доступа МШБД-350, МШБД-1800

Производитель/разработчик	ООО «Лаборатория инфокоммуникационных сетей» (ООО «ЛИС»)
Название решения	**Системы мобильного широкополосного беспроводного доступа МШБД-350, МШБД-1800**
Назначение решения	Применяются для создания сотовых сетей радиосвязи для транспортного комплекса РФ на различных объектах. **МШБД-350:** городской наземный пассажирский транспорт для целей управления и оповещения пассажиров; метрополитены для целей организации системы управления движением и инфраструктурой, информирования пассажиров, обеспечения безопасности, кооперативные интеллектуальные транспортные системы всех видов транспорта; федеральная сеть транспортной телематики вдоль автомобильных и железных дорог **МШБД-1800:** железные дороги для целей организации технологической сети радиосвязи; метрополитены для целей организации системы управления движением и информирования пассажиров, обеспечения безопасности; кооперативные интеллектуальные транспортные системы для ж/д транспорта; элементы федеральной сети транспортной телематики вдоль железных дорог. Конфигурация базовых станций позволяет строить сети радиосвязи с организацией макросот, малых сот и использовать станции – ретрансляторы. Предусмотрено использование излучающего кабеля или распределенных антенных систем (для обеспечения покрытия внутри тоннелей, зданий, колодцев, шахт). Возимые станции устанавливаются на поездах и других подвижных средствах Система МШБД-350 (-1800) включает: базовые станции ЛАД-БС-350 (-1800В), абонентские станции – возимые ЛАД-АС-В-МД-01, -02, -03, носимые (планшет и смартфон, СРЕ). Ядро сети формируется на основе оборудования, реализующего сетевые EPC и IMS. Оборудование включает мини-ядро ЛАД-Ядро и сервер IMS собственной разработки
Основные характеристики	**МШБД-1800 (ЛАД-БС-1800В)** / **МШБД-350 (ЛАД-БС-350)**
Диапазон рабочих частот	ПРД 1785-1805 МГц/ПРМ 1710-1805 МГц / ПРД 350-400 МГц/ПРМ 350-400 МГц
Радиоинтерфейс	Технологии: LTE E-UTRA (TDD). Стандарты: до 3GPP Release 15 / Технологии: LTE E-UTRA (TDD). Стандарты: до 3GPP Release 15
Ширина канала	5/10/20 МГц / 5/10/20 МГц
Тип дуплекса	Временной (TDD)
Модуляция	QPSK, QAM16, QAM64, QAM256
Количество приемопередатчиков	2 / 2
Мощность передатчика	40 дБм / 40 дБм
Пропускная способность	117 Мбит/с (DL), 25 Мбит/с (UL) / 117 Мбит/с (DL), 25 Мбит/с (UL)
Номинальное значение напряжения питания	220 В
Потребляемая мощность	Не более 340 Вт
Поддерживаемые интерфейсы	2×10/100/1000 Base-Tx; 2×USB 3.0; 1×VGA
Синхронизация	ГНСС, IEEE 1588 PTPv2
Степень защиты	IP54
Данные о статусе решения	Коммерческое решение / Коммерческое решение. Статус ТОРП
Коммерческие применение	Пилотные проекты на АО «РЖД» / Опытная эксплуатация в метрополитенах, АО «РЖД»

Системы связи 5G-RUS (системы связи с поддержкой 5G)

Производитель/разработчик	ООО «Лаборатория инфокоммуникационных сетей» (ООО «ЛИС»)
Название решения	**Системы связи 5G-RUS (Системы связи с поддержкой 5G)**
Назначение решения	В рамках концепции и технических требований покрытия транспортной инфраструктуры РФ сотовая связи для систем передачи данных, включая использование координатно-временной информации ГЛОНАСС, дифференциальных поправок, автоматического зависимого наблюдения и многопозиционных систем наблюдения, а также обеспечения автономности и безопасного движения (УОЗ) транспортных средств, начиная с января 2021 года, разрабатываются продукты сети мобильного широкополосного беспроводного доступа с поддержкой семейства технологий 4G-Pro и 5G New Radio (в диапазоне FR1 и дальнейшем функционирования NSA и SA). Продукт 1. Базовая станция с комбинированной архитектурой БСх-ЛАД-4G/5G – аппаратно-программный комплекс в едином конструктиве. Продукт 2. Базовая станция с распределенной архитектурой БСр-ЛАД-4G/5G в соответствии с концепцией flex-RAN. Продукт 3. Абонентская станция носимая (UE) – защищенный смартфон и планшет. Продукт 4. Абонентская станция возимая (TAU, Mobile router). Продукт 5. Абонентская станция стационарная (CPE). Продукт 6. Ядро-сети с функционалом 5GCN. Продукт 7. Платформа поддержки мультисервисных услуг связи (IMS, MCPTT – Mission Critical Push-To-Talk); платформа по обеспечению высокотного позиционирования
Основные характеристики	**ЛАД-БСх** (модифицирован