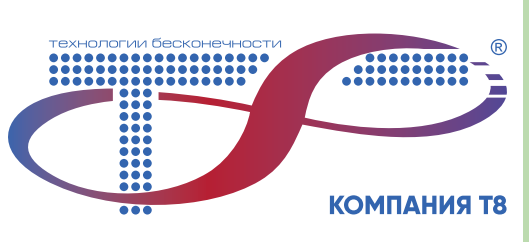


Стандарт

май 2021

Стратегические партнеры



Сколтех	
Сетевое решение системы радиодоступа 5G с открытой архитектурой	
Производитель/разработчик	Консорциум Лидирующего исследовательского центра «Сеть радиодоступа 5G с открытой архитектурой»
Название решения	Сетевое решение системы радиодоступа 5G с открытой архитектурой
Назначение решения	Интегрированное решение для открытых сетей радиодоступа OpenRAN 5G
Основные характеристики	
Входящие в состав решения компоненты	Приемопередающий радиомодуль 5G RU
	Распределенный модуль 5G DU
	Централизованный модуль 5G CU
Частотные диапазоны	3GPP 5G Frequency bands n78, n79
Режимы работы сети	NSA (3/3a/3x), SA (2)
Поддержка интерфейсов	ORAN 7.2x, F1, E1, X2, Xn, NG, Netconf
Данные о статусе решения	
Данные об испытаниях	Прототип
Информация о планируемых сроках запуска в производство	Проводятся испытания на базе открытой опытной зоны 5G Сколтех-ИТС на территории ИЦ Сколково
Приемопередающий радиомодуль базовой станции OpenRAN 5G RU	
Производитель/разработчик	Консорциум Лидирующего исследовательского центра «Сеть радиодоступа 5G с открытой архитектурой»
Название решения	Приемопередающий радиомодуль базовой станции OpenRAN 5G RU
Назначение решения	Приемопередающий модуль базовой станции 5G
Основные характеристики	
Частотный диапазон	3GPP 5G Frequency bands n78, n79
Стандарт	3GPP TS 38.104 Rel.15.7
Ширина полосы	До 100 МГц
Дуплекс	TDD
Конфигурация антенн	8T8R
Выходная мощность на антенный порт	20 Вт
Интерфейс к DU	eCPRI ORAN 7.2a
Физические интерфейсы	2x10/25G Ethernet
Электропитание	+48 В, постоянный ток
Функциональное ПО	L1-L0nRU
Данные о статусе решения	
Данные об испытаниях	Прототип
Информация о планируемых сроках запуска в производство	Проводятся испытания на базе открытой опытной зоны 5G Сколтех-ИТС на территории ИЦ Сколково
Распределенный модуль базовой станции OpenRAN 5G DU	
Производитель/разработчик	Консорциум Лидирующего исследовательского центра «Сеть радиодоступа 5G с открытой архитектурой»
Название решения	Распределенный модуль базовой станции OpenRAN 5G DU
Назначение решения	Распределенный модуль базовой станции 5G
Основные характеристики	
Поддерживаемые вычислительные платформы	ARM (Marvell), x86 (Intel)
Стандарт	3GPP TS 38.200, 38.470 Rel.15.7
Синхронизация	O-RAN WGS, WGS
Интерфейсы к RU	SPS/SD-WAN/SFEEES88v2
Интерфейсы к DU	SFPU/SF28 ORAN 7.2 interface
Интерфейсы к Core	2x10/40G Ethernet
ПО	SF28/OSF+
Электропитание	NR L1-HighPower/L2 (5G MAC/5G RLC)
Данные о статусе решения	
Данные об испытаниях	Прототип
Информация о планируемых сроках запуска в производство	Проводятся испытания на базе открытой опытной зоны 5G Сколтех-ИТС на территории ИЦ Сколково
Централизованный модуль базовой станции OpenRAN 5G CU	
Производитель/разработчик	Консорциум Лидирующего исследовательского центра «Сеть радиодоступа 5G с открытой архитектурой»
Название решения	Централизованный модуль базовой станции OpenRAN 5G CU
Назначение решения	Централизованный модуль базовой станции 5G
Основные характеристики	
Поддерживаемые вычислительные платформы	x86 (Intel)
Стандарт	38.470 Rel.15.7
Алгоритмы защиты информации	Null/AES/Smn3w3ZUC
Интерфейсы к DU	4x10/25 Ethernet
Интерфейсы к Core	SFPU/SF28 ORAN 7.2 interface
ПО	2x10/40G Ethernet
Электропитание	SF28/OSF+
Данные о статусе решения	
Данные об испытаниях	Прототип
Информация о планируемых сроках запуска в производство	Проводятся испытания на базе открытой опытной зоны 5G Сколтех-ИТС на территории ИЦ Сколково

ГК «Ростех»	
Госкорпорация «Ростех» в сентябре 2020 года представила работу российской базовой станции мобильной сети связи пятого поколения (5G). Макет базовой станции, реализующий функционал, необходимый оператору связи для построения мобильной сети, разработан отечественными специалистами при участии НТК «КриптоНТИ» (ИТ Концерн «Атомстек») и «НПС Холдинга». Презентация состоялась в рамках V конференции «Цифровая индустрия промышленной России» (ЦИПР-2020).	
Стенд с функциональным макетом базовой станции состоит из трех частей: радионеразлучающего модуля, модуля цифровой обработки, ядра мобильной сети (5G). Макет базовой станции работает в режиме Stand Alone, позволяющем реализовать полную функциональность сети 5G. Образец совместен с оборудованием любого производителя из любой страны, если оно также работает в соответствии с международными стандартами. По сообщениям СМН, представленный образец 5G работает в полосе 3,4-3,6 ГГц, но серийные образцы смогут поддерживать любые полосы частот – это вопрос настройки, не представляющий большой сложности. С помощью функционального макета российской базовой станции на стенде «Ростеха» были продемонстрированы такие возможности сети 5G, как мобильный интернет, мобильная виртуальная реальность, дополненная реальность и видеотрансляция в разрешении 4K.	
Проект разработки базовой станции финансировался из собственных средств научно-производственной компании «КриптоНТИ». Разработка и производство планируется в рамках технологической кооперации российских производственных компаний, которые имеют наработки и компетенции для мобильных сетей связи.	
19 ноября 2020 г. президиум правительственной комиссии по цифровому развитию под председательством вице-премьера Дмитрия Чернышенко утвердил дорожную карту развития мобильных сетей связи пятого поколения. Ее исполнителем назначены ГК «Ростех» – в части создания российского оборудования связи 5G, и ПАО «Ростелеком» – в части построения сетей связи 5G и развития сервисов на их основе. На эти цели правительство выделяет 21,463 млрд руб. из федерального проекта «Цифровые технологии». Эти средства получит «Ростех» в качестве целевой субсидии на производство мобильного оборудования связи для сетей 5G с 2021-2026 гг.	
8 декабря 2020 года генеральный директор «Ростеха» Сергей Чемезов заявил, что госкорпорация запустит массовое производство 5G-оборудования в 2023 году – как под частотный диапазон 4,4-4,99 ГГц, который планируется выделить в РФ для сетей 5G, так и для других диапазонов – с расчетом на экспорт этого оборудования.	
* По сообщениям СМН	

АО «Глобалинформсервис» (Концерн «Созвездие»)	
Базовая станция LTE-Advanced	
Производитель/разработчик	АО «Глобалинформсервис»
Название решения	Базовая станция R45F
Для организации радиомобильности (макросети) сети радиодоступа в UTRAN и обеспечения бесперебойного доступа абонентских терминалов LTE к системе связи поколения 4G. Использование устройства протоколы радиомобильности E-UTRA, прикладные протоколы сетевых интерфейсов X2, S1 соответствуют техническим спецификациям 3GPP. Протоколы уровня транспортной сети соответствуют стандартам 3GPP. Устройство спроектировано на основе SDR, что обеспечивает дальнейшее развитие до 5G на той же аппаратной платформе. Устройство выполнено как универсальная базовая станция в монолитном 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», утвержденные приказом Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ от 29.05.2010 №552 и не оказывает дестабилизирующего воздействия на целостность, устойчивость функционирования и безопасность единой сети электросвязи РФ. Сертификат соответствия регистрационный номер ОС2-СПС-1064, срок действия с 25.02.2021 по 25.02.2024. Присвоен статус телекоммуникационного оборудования российского происхождения (ТОРП), приказ №302 от 01.02.2021 Министерства промышленности и торговли РФ	
Стандарт связи	
LTE и LTE-A (4G)	
Частотные диапазоны	
Примеч: 462,5 – 457,5 МГц	
Передача: 462,5 – 467,5 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, MPTT, eMBMS	
Модуляция DU/DL (PDSCH)	
QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM (DL)	
Соответствие релизу 3GPP (Release)	
14.9.0	
Напряжение питания	
-48 В, постоянный ток	
Потребляемая мощность	
350 Вт	
Диапазон рабочих температур	
От -40 до +55°С	
Относительная влажность	
От 5 до 100%	
Степень защиты	
IP65	
Габариты (ШxГxВ)	
355-237-662 мм	
Масса	
25 кг	
Данные о статусе решения	
Информация о планируемых сроках запуска в производство	
Базовая станция R45F доступна для заказа	
Запуск базовой станции R45F в производство планируется в 2021 году	

АО «ННПФ «Микран»	
является активным участником консорциума 5G, курируемого «Ростехом», ведет несколько проектов в рамках освоения и развития технологий 5G и 4G/LTE в России	
Радиомодули стандарта 5G	
Производитель/разработчик	АО «ННПФ «Микран» в партнерстве с АО «НТИ», ГК «Ростех»
Линейка радиомодулей стандарта 5G:	
Радиомодуль 5G RRU 8+8 n78	
Радиомодуль 5G RRU 16+16 n78	
Радиомодуль 5G RRU 8+8 n79	
Радиомодуль 5G RRU 16+16 n79	
Назначение решения	
Радиомодуль базовой станции пятого поколения (5G) среднего и дальнего радиуса действия в диапазонах n78, n79 3GPP n78.5 для работы на сетях связи с оборудованием других производителей обеспечивается поддержка протокола O-RAN v2.0 и выше по интерфейсу eCPRI	
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, 3GPP	
Тип антенны	
Интегрированная, 4 элемента	
Интерфейсы	
Radio over Ethernet (RoE): eCPRI Split E (аналог 3GPP Split 8); Split 72 согласно O-RAN v2.0	
Модуляция DU/DL	
До 256QAM/64QAM	
Технологии образования луча (beamforming)	
Цифровое (при работе в режиме Split 72)	
Максимальная выходная мощность	
27 дБм	
Поддерживаемые стандарты	
3GPP NR Rel.15, O-RAN v2.0	
Прочие характеристики	
Температурный режим работы	
От -50 до +55°С	
Температура хранения	
От -55 до +85°С	
Влажность	
20-90%	
Защита корпуса	
IP67	
Питание	
-48 В, постоянный ток	
Охлаждение	
Естественная конвекция	
Данные о статусе решения	
Данные об испытаниях	
Информация о планируемых сроках запуска в производство	
Серийный выпуск изделия запланирован с 2023 года на производственной базе АО «ННПФ «Микран»	

Комплекс для генерации сигналов стандарта 5G NR	
Производитель/разработчик	АО «ННПФ «Микран» в партнерстве с Национальным исследовательским Томским государственным университетом
Название решения	Комплекс для генерации сигналов стандарта 5G NR
Назначение решения	Информационно-измерительный комплекс предназначен для исследования, настройки, контроля и проведения испытаний при производстве оборудования, используемых в связи, в том числе в стандарте 5G, а также радиолокации, приборостроении и измерительной технике
Основные характеристики	
Состав комплекса	
Диапазон частот	
10 МГц – 40 ГГц	
Полоса модулированного сигнала	
До 400 МГц	
Оперативная память с устройством	
128 МБ/с с возможностью потоковой трансляции сигнала с внешнего сервера	
Поддержка MIMO-антенн	
До 8-ч	
Данные о статусе решения	
Данные об испытаниях	
Информация о планируемых сроках запуска в производство	
Ожидание: сроки запуска в производство – 2022 год	

Генератор сигналов для работы в стандарте 4G/LTE	
Производитель/разработчик	АО «ННПФ «Микран»
Название решения	Векторный генератор сигналов ГЛМ-06 «Вега»
Назначение решения	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
Основные характеристики	
Диапазон частот	
10 МГц – 6 ГГц	
Полоса модулированного сигнала на ВЧ	
100 МГц	
Диапазон регулировки мощности выходного сигнала	
От -90 до -12 дБм	
Возможности аналоговой модуляции	
AM, ЧМ, ФМ, ИМ	
Возможности цифровой модуляции	
Встроенный генератор модулирующих сигналов	
Функциональные возможности	
Режимы работы генератора:	
– непрерывная генерация гармонического сигнала с фиксированной частотой и мощностью;	
– сканирование по частоте, мощности или произвольно заданному списку частот/мощностей;	
– непрерывная генерация модулированного сигнала;	
– непрерывная генерация модулирующих сигналов (I и Q).	
Данные о статусе решения	
Серийное производство	

ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»	
Комплексное решение для построения сетей Private LTE	
Производитель/разработчик	ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»
Название решения	Комплексное решение для построения сетей Private LTE
Назначение решения	Промышленная автоматизация, Mission Critical, Умные/Безопасные города, объекты массового нахождения людей
Основные характеристики	
Соответствие стандартам 3GPP Rel.15	
Полная линейка решений собственной разработки, включая NLR/NEB, EPC, PCRF, DPI, IMS ядро, Messagins & UC, MPTT, террификация и IOT/M2M-платформа, CCTV, видеоаналитика, Поддержка NB-IOT.	
Поддержка 5G NSA.	
Допустима поставка в виде коробочного решения в рамках одного сервера (All-in-one)	
Технология связи	
4G/LTE	
Частотный диапазон	
Взаимодействие с различными вендорами eNB. Поддерживаемые, но не ограниченные, Band: 1, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 17, 26, 28, 31, 38, 40, 41, 42, 43, 48, 66	
Пропускная способность канала	
От 1 до 10 Гбит/с	
Совокупная пропускная способность	
Не ограничена, распределенное решение	
Данные о статусе решения	
Данные об испытаниях	
Коммерческое применение	
Операторы 3G/4G/LTE и предприятия в России, странах СНГ, регионе Африка.	
Основные заказчики	
Ядро сети 5G	
Производитель/разработчик	ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»
Название решения	Ядро сети 5G
Назначение решения	Промышленная автоматизация, Mission Critical, Умные/Безопасные города, объекты массового нахождения людей, операторы связи пятого поколения
Основные характеристики	
Соответствие стандартам 3GPP Rel.16.	
Линейка решений собственной разработки, включающая AMF, UPE, SMF, N3IWF, UDR, UDM, AUSF, SMSF, NRF, SCP, PCF, CNF	
Технология связи	
5G	
Частотный диапазон	
От 10 до 100 Гбит/с	
Пропускная способность канала	
От 10 до 100 Гбит/с	
Совокупная пропускная способность	
Не ограничена	
Данные о статусе решения	
Данные об испытаниях	
Информация о планируемых сроках запуска в производство	
Тестовые образцы	
Стендовое тестирование на территории производителя	
1-й квартал 2022 года	

ООО «СмартЭкоСистема»	
Абонентское оборудование	
Производитель/разработчик	ООО «СмартЭкоСистема»
Назначение решения	Планшет на базе отечественного процессора Mcom-03 («СКИФ»)
Описание и основные характеристики	
Операционная система	
Android/KasperskyOS/Linux	
Корпус	
Металлическая рама+пластиковый корпус	
Процессор	
Mcom-03 («СКИФ»)	
Экран	
Размер: не менее 10"; разрешение: не менее 1280*720	
Радиомодуль	
Размер: 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	
Основная (тыльная): не менее 8 Мр, автофокус; передняя (фронтальная): не менее 5 Мр	
Д-з Г6	
32-128 Гб	
SDXC с поддержкой объема до 128 Гб	
папа3M	
Литий-полимерный, емкость 8000 мАч	
GLONASS, GPS, A-GPS	
3,5-мм TRRS CTA	
Разъем для гарнитуры	
43	
Уровень пылевлагозащиты (IP)	
NFC (опционально), сканер отпечатка пальца (емкостной), гироскоп, магнитный компас, акселерометр, датчик приближения, датчик освещенности, вибромотор	
Данные о статусе решения	
Данные об испытаниях	
Планируемые сроки запуска в производство	
Прототип	
Назначены на 1-е полугодие 2022 года	
2-е полугодие 2022 года	

Транспорт для сетей 4G/5G	
Производитель/разработчик	АО «ННПФ «Микран»
Название решения	Цифровая радиорелейная система Y-Packet 2
Назначение решения	Система радиорелейной связи Y-Packet 2 – компактное и экономичное решение для высокоскоростной беспроводной передачи пакетного трафика Ethernet. Аппаратура обеспечивает надежную работу в диапазоне частот от 5 до 23 ГГц на скорости до 1 Гбит/с с широким набором сетевых сервисов.
Основные характеристики	
Диапазон частот	5-23 ГГц
Исполнение	Помощью внешнее (full ODU)
Пропускная способность	До 1 Гбит/с
Отличительные особенности	Низкий CAPEX и OPEX. Коммутатор L2 для обработки пакетного трафика. NF-конфигурация
Данные о статусе решения	Серийное производство. Статус: ТОРП

