

Nateks Multilink

ОБОРУДОВАНИЕ ШИРОКОПОЛОСНОГО РАДИОДОСТУПА

Краткое описание

Версия 10.17

Описание системы:

2.400 – 2.4835 ГГц

5.150 – 5.350 ГГц

5.650 – 6.425 ГГц

Ethernet

© НАТЕКС, 2026

Права на данный документ принадлежат НАТЕКС. НАТЕКС, предоставляя в данном документе максимально точную информацию, не несет никакой ответственности за возможные несоответствия и оставляет за собой право вносить изменения в настоящее руководство без предварительного уведомления заказчиков. При несоответствии настоящего документа фактическому состоянию продукта, заказчик может получить обновления, направив запрос по адресу help@nateks.ru.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	4
1.1.	Особенности:	4
2.	СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ.....	5
2.1.	Оборудование базовой станции (BS)	6
2.2.	Оборудование абонентской станции	7
3.	ОСНОВНЫЕ ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ	8
3.1.	Транспортные каналы для систем сотовой связи	8
3.2.	Широкополосный доступ	8
3.3.	Частные сети	8
4.	КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ NATEKS MULTILINK.....	9
5.	КОМПОНЕНТЫ КАНАЛА СВЯЗИ НА ОБОРУДОВАНИИ NATEKS MULTILINK.....	12
5.1.	Внешний блок (ODU)	12
5.2.	Базовое PoE-устройство	12
5.3.	Антенны	13
5.4.	Link Manager	14
5.5.	Дополнительное оборудование	15
5.6.	Документация	15
6.	КРАТКИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	16

1. ВВЕДЕНИЕ

Nateks Multilink является оборудованием высокоскоростного широкополосного беспроводного радиодоступа топологии связи «точка-точка» (PTP) и «точка-многоточка» (PMP) операторского класса в диапазонах 2.400-2.4835, 5.150-5.350 и 5.650-6.425 ГГц. Эти радиоустройства обеспечивают непревзойденные эксплуатационные характеристики и устойчивость канала связи.

1.1. Особенности:

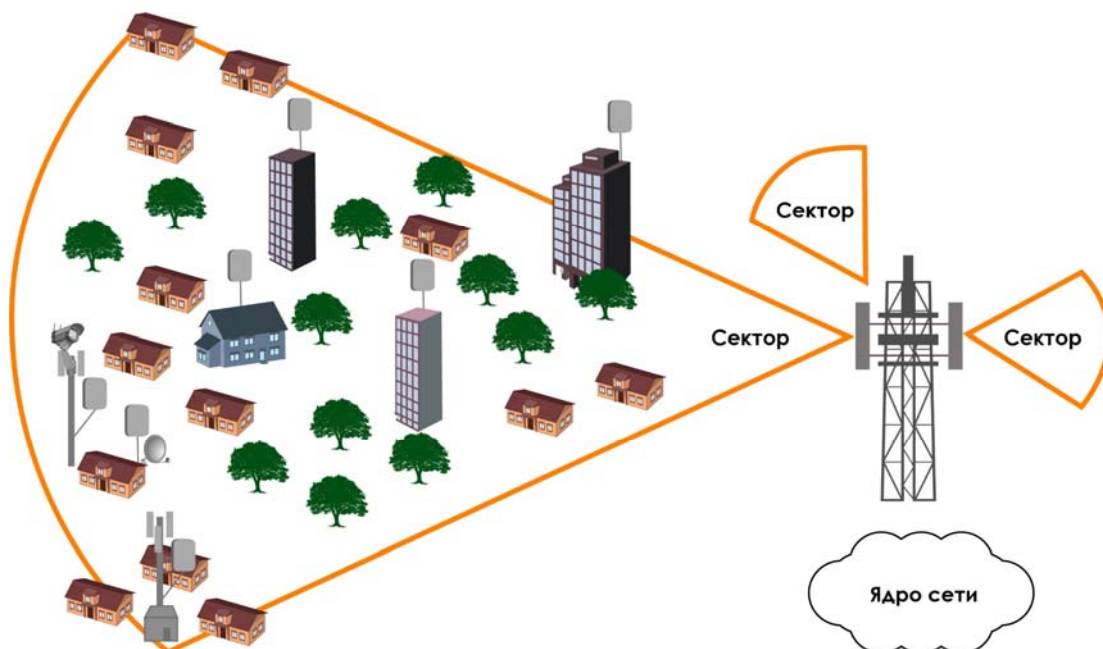
- Высокая пропускная способность до 300 Мбит/с
- Собственный бесколлизийный TDD / TDMA протокол доступа к среде передачи
- Настраиваемое SLA (Соглашение об уровне предоставления услуги) для каждой абонентской станции
- Поддержка MIR / CIR / BE / CBR на каждую SU
- Оборудование Multi-band для максимальной гибкости
- Улучшенный для условий не прямой видимости радиоканал на основе MIMO 2x2, встроенных технологий разнесения и OFDM
- Превосходные характеристики по дальности
- Простота в установке и управлении
- Высокая мощность Tx до 30 дБм
- Поддержка полос пропускания 5/10/20/40 МГц
- Минимальная вносимая задержка – мин < 1 мс на SU
- Поддержка узловой синхронизации

Семейство радиоустройств Nateks Multilink поддерживает различные частотные диапазоны.

- 2.400 – 2.4835 ГГц
- 5.150 – 5.350 ГГц
- 5.650 – 6.425 ГГц

2. СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

Комплект оборудования Nateks Multilink (PMP) состоит из оборудования базовой станции (BS) и оборудования абонентских станций (SU).



2.1. Оборудование базовой станции (BS)

Различают односекторные и многосекторные базовые станции. Оборудование сектора базовой станции включает в себя секторную антенну (к примеру: ширина сектора 60°, 90° или 120°), радиоблок внешнего исполнения, соединительный кабель, грозозащиту и инжектор питания PoE. Максимальная суммарная пропускная способность одного сектора, в зависимости от исполнения радиоблока и режима работы, составляет до 300 Мбит/с.

Радиоблок выполнен во всепогодном пыле и влагозащищенном корпусе и предназначен для эксплуатации вне помещений. Монтируется на трубостойку или стену.



Рис. 2.1: Базовая станция на четыре сектора.

2.2. Оборудование абонентской станции

Оборудование абонентской станции включает в себя направленную встроенную в корпус радиомодуля или внешнюю присоединяемую антенну, радиоблок внешнего исполнения, соединительный кабель, грозозащиту и инжектор питания PoE. Максимальная суммарная пропускная способность абонентской станции зависит от исполнения радиоблока.

Абонентские станции со встроенными в корпус радиоблока антеннами, обладающими не высоким коэффициентом, усиления в зависимости от требований к скорости передачи используются для организации связи на малых и не больших расстояниях. Абонентские станции с радиоблоками для подключения внешних антенн, обладающими высоким коэффициентом усиления, в зависимости от требований к скорости передачи используются для организации связи на средних и больших расстояниях.



Рис. 1.2: Абонентская станция (с интегрированной антенной)

3. ОСНОВНЫЕ ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

3.1. Транспортные каналы для систем сотовой связи

Оборудование Nateks Multilink дает операторам сотовой связи возможность быстро и экономически выгодно расширять свои сети как в городских, так и сельских районах.

Системы Nateks Multilink идеально подходят для различных сценариев организации транспортных каналов для систем сотовой связи; они предоставляют операторам возможность увеличивать свое присутствие в удаленных районах и районах с низким показателем ARPU (средний доход на единицу абонентского оборудования), обеспечивать улучшенное покрытие сетей в городских труднодоступных точках и могут использоваться в качестве временного или резервного транспортного решения.

3.2. Широкополосный доступ

Благодаря решениям Nateks Multilink провайдеры услуг могут быстро и по доступной цене расширять свою зону обслуживания и предоставлять услуги с высокой пропускной способностью, удовлетворяя постоянно растущий спрос на высококачественную, высокоскоростную, широкополосную связь.

Nateks Multilink является идеальным решением для подключения "последней мили", для больших корпораций, нуждающихся в высокой пропускной способности IP- и/или TDM-трафика.

3.3. Частные сети

Nateks Multilink является превосходным решением для частных сетей, например, предприятий, образовательных, правительственных и бытовых организаций, которые хотят иметь и управлять собственными сетями, избегая при этом регулярных и больших расходов на выделенные линии/кабель. Экономически эффективное решение дает организациям всех типов возможность соединять территориально рассредоточенные здания.

4. КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ NATEKS MULTILINK

Ниже представлены некоторые особенности серии радиоустройств Nateks Multilink:

Высокая пропускная способность

Система Nateks Multilink обеспечивает высокоскоростной канал связи с реальной пропускной способностью до 300 Мбит/с.

Превосходная спектральная эффективность

Имея в основе современные технологии MIMO и OFDM, система Nateks Multilink обеспечивает канал связи с высокой пропускной способностью при полосе пропускания канала до 50 МГц. Эта полоса пропускания канала поддерживает высокую устойчивость радиоканала при наличии помех и в трудных условиях.

Радиоканал с улучшенными характеристиками

Система Nateks Multilink обеспечивает улучшенные характеристики, имея в своей основе MIMO-технологии, технологии разнесения антенн и OFDM-технологии - это дает в результате исключительно помехоустойчивый радиоканал.

Наличие следующих технологий делает возможным использование радиоканала Nateks Multilink для обеспечения непрерывной, высококачественной передачи даже при помехах и в трудных условиях:

Автоматически настраиваемая модуляция и кодирование (ACM, Adaptive ACM Coding & Modulation)

Это технология динамической настройки скорости передачи данных посредством изменения как модуляции, так и кодирования сигнала.

Функция "автоматический выбор канала" (DFS, Dynamic Frequency Selection)

Выделяет наилучший канал посредством наблюдения за доступными радиоканалами и динамическим выбором того канала, который наилучшим образом подходит для передачи в любое заданное время.

Автоматическое требование на повторную передачу (ARQ, Automatic Repeat Request)

Это технология контроля ошибок во время передачи данных. Когда приемник обнаруживает ошибку в принимаемой информации, он автоматически требует от передатчика отправить информацию повторно. Этот процесс повторяется до тех пор, пока передача не будет безошибочной, или если ошибка будет оставаться до заранее определенного максимального количества передач. ARQ-технология оптимизирована для критичного ко времени трафика.

Предварительная коррекция ошибок (FEC, Forward Error Correction),

Наряду с очень маленьким заголовком и алгоритмами, рассчитанными на тяжелые условия работы в нелицензируемых частотных диапазонах, твердо гарантирует помехоустойчивую и безошибочную передачу данных.

Высокая мощность передачи (Tx)

Система Nateks Multilink поддерживает высокую мощность Tx, совместимую с нормативами по радиосвязи. Высокая мощность Tx повышает доступность и дальность работы системы и делает возможными достижение высоких эксплуатационных характеристик при небольших антеннах, таким образом, снижая общую стоимость решения (более низкие капитальные затраты), расходы на установку и аренду мачты (более низкие текущие расходы).

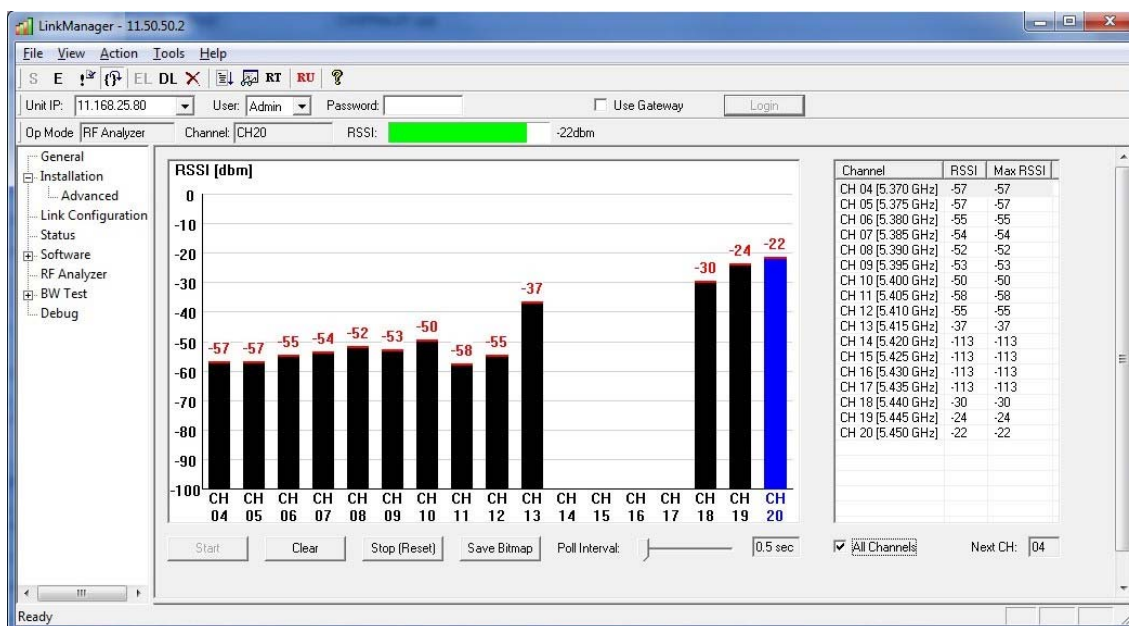
Превосходные характеристики по дальности

Система Nateks Multilink поддерживает высокую пропускную способность при превосходных значениях дальности.

Приложение Spectrum View

Приложение Spectrum View отображает визуальное представление доступности спектра в процессе установки канала связи. Это вспомогательное средство радиочастотного обследования, используемое в ходе установки канала связи перед активацией работы.

Воспользуйтесь приложением Spectrum View как вспомогательным средством для выбора рабочего канала.



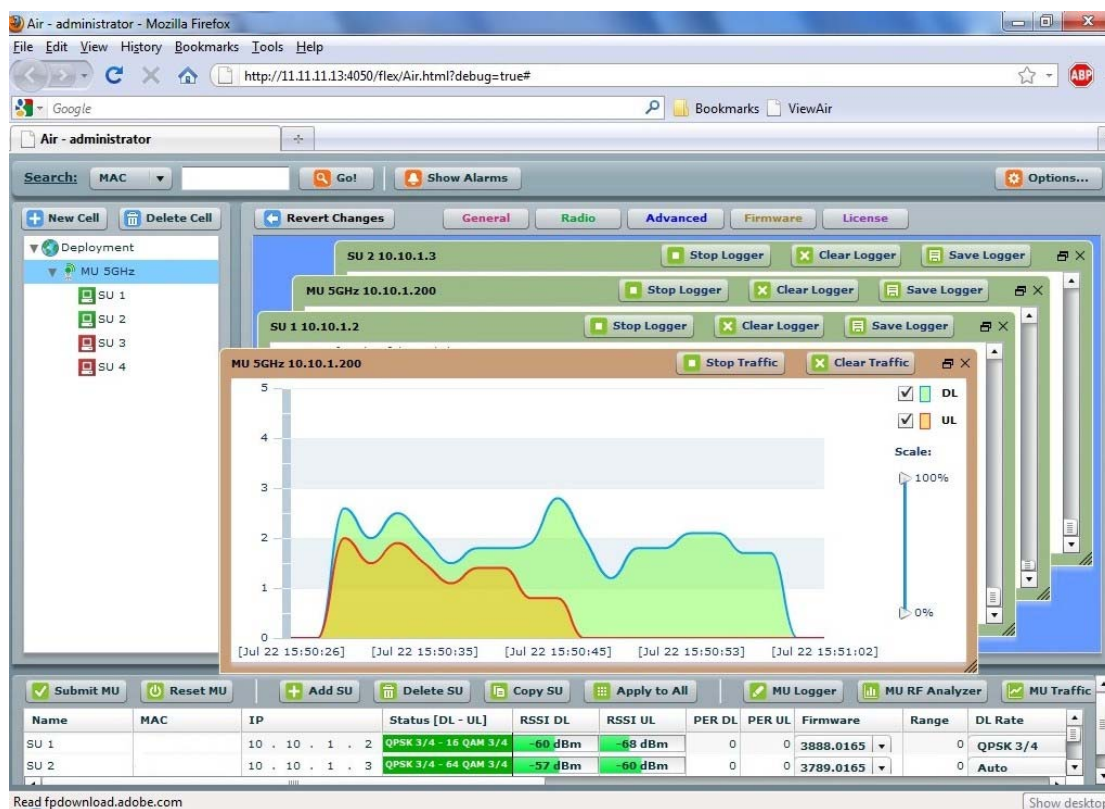
Разнесение

Каналы связи на оборудовании Nateks Multilink, в которых используются двухполяризационные антенны, могут быть настроены для передачи одинаковых данных по обоим радиоустройствам. Эта возможность обеспечивает дополнительную надежность при передаче данных в неблагоприятных условиях.

Простота установки, управления и мониторинга

Системы Nateks Multilink чрезвычайно просто устанавливать и обслуживать. Обычно на их активацию и пуск в эксплуатацию требуется меньше одного часа.

Приложение Link Manager имеет возможности полноценного локального и удаленного управления. Средство управления на основе SNMP, имеющее интуитивно понятный интерфейс, предоставляет возможность сквозной настройки, возможности ведения журнала событий и наблюдения за эксплуатационными характеристиками.



5. КОМПОНЕНТЫ КАНАЛА СВЯЗИ НА ОБОРУДОВАНИИ NATEKS MULTILINK

5.1. Внешний блок (ODU)

Блок ODU является приемопередатчиком системы. Он поддерживает две антенны для работы MIMO. Он доступен с интегрированной антенной ("ODU с интегрированной антенной") или с разъемами для внешней антенны ("подключаемый ODU").

Блок ODU может быть установлен на мачту или стену и подключается к IDU или устройству PoE при помощи кабеля CAT5e.

"ODU с интегрированной антенной" – для SU (абонентское устройство)

Данный блок ODU имеет интегрированную плоскую антенну. ODU включает в себя как радиооборудование, так и антенну в виде одного блока, помещенного в защищенный от атмосферных воздействий корпус.

"Подключаемый к внешней антенне ODU" – для BS (базовая станция) или для SU (абонентское устройство)

Данный блок ODU имеет 2 разъема N-типа для подключения внешней антенны. Ассортимент доступных типов ODU представлен в каталоге оборудования.

Для выбора доступны следующие варианты внешних антенн:

- Одна двухпорядочная антенна (с двумя ортогональными поляризациями)
- Две однополяризационных антенны (с одной поляризацией)
- Одна однополяризационная антенна (с одной поляризацией)

5.2. Базовое PoE-устройство

Базовое устройство PoE обеспечивает только Ethernet-режим с питанием для ODU. Устройство PoE является компактным, имеет один Ethernet-порт, один порт ODU и стандартный 3-контактный разъем питания от сети переменного тока.



Рисунок 5.1: Базовое устройство PoE - с Ethernet-портом.

5.3. Антенны

Антенна является излучающим и принимающим элементом, из которого радиосигнал в форме ВЧ-мощности излучается в окружающее пространство и наоборот. Коэффициент усиления и мощность передачи антенны могут быть ограничены нормативами.

Nateks Multilink может эксплуатироваться с интегрированной антенной, которая является частью блока ODU, и с внешними антеннами, подключенными к блоку ODU через разъемы N-типа. Все кабели и соединения должны быть подключены правильно. Необходимое сопротивление антенны составляет 50 Ом.

Для радиоустройств Nateks Multilink доступны внешние антенны, имеющие различные рабочие частоты, конструктивные параметры, размеры и коэффициенты усиления, двойную или одиночную поляризацию.

Плоская антенна, показанная ниже, может быть использована в качестве интегрированной или внешней антенны.



Рис. 5,2: Внешние антенны

Для заказа внешних антенн см. каталог оборудования. Внешние антенны также доступны к заказу у сторонних производителей антенн.

5.4. Link Manager

Link Manager - это приложение управления на основе SNMP, которое управляет всем каналом связи через один IP-адрес. Оно также может управлять каждой станцией канала связи в отдельности. Приложение Link Manager поставляется в комплекте с оборудованием.

Приложение Link Manager облегчает установку и настройку канала связи между блоками ODU. Интуитивно понятное, простое в использовании приложение Link Manager имеет графический интерфейс Microsoft Windows и может запускаться как локально, так и удаленно.

Link Manager обеспечивает:

- Проводник - "мастер установки"
- Выбор диапазона частот
- Контроль над качеством радиоканала в режиме онлайн, что дает администратору возможность следить за работой и состоянием каждого канала связи
- Мониторинг аварийных сигналов оборудования и QoS в режиме онлайн
- Проводник - "мастер настройки" и параметры на узле связи
- Интегрированная программа-утилита для обновления программного обеспечения

Приложение Link Manager может быть легко объединено с любой NMS-системой на основе SNMP.

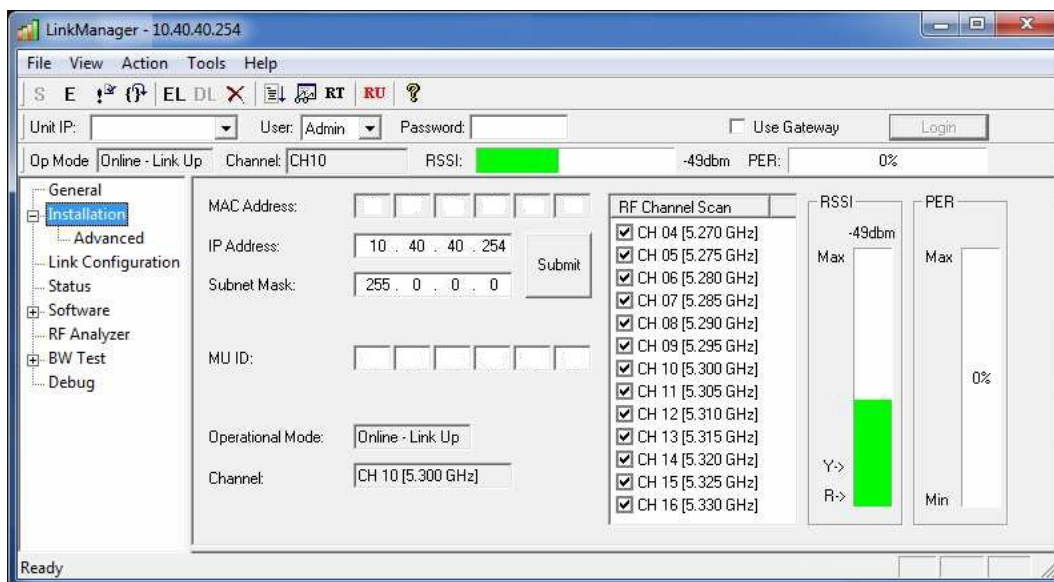


Рис. 5.3: Окно Link Manager

5.5. Дополнительное оборудование

НАТЕКС предоставляет разнообразное дополнительное оборудование для системы Nateks Multilink Wireless Mux:

- Устройства PoE
- Адаптеры питания от сети переменного тока
- Внешние блоки грозозащиты
- Кабели для подключения различных элементов системы
- Кабели заземления

5.6. Документация

Техническая документация, поставляемая в комплекте с оборудованием, находится на дистрибутивном диске. Она включает в себя следующее:

- Полное руководство пользователя - настоящий документ.
- Файл справки, доступный через Link Manager
- Приложение Link Manager

6. КРАТКИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

<i>Радио</i>	
Частотные диапазоны	2.4-2.4835 ГГц, 5.15-5.35 ГГц, 5.65-6.425 ГГц.
Пропускная способность	MIMO: масштабируемая 5 - 310 Мбит/с (до 300 Мбит/с в радиоканале)
	SISO: масштабируемая 5 - 150 Мбит/с (до 187.5 Мбит/с в радиоканале)
PPS	до 400 000 пакетов в секунду
Ширина канала	3.5 / 5 / 7 / 10 / 14 / 20 / 28 / 40 / 50 МГц
Форма сигнала	OFDM 2x2 двойная поляризация MIMO - BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM:
	Безошибочная 7-уровневая адаптивная модуляция и кодирование
	Режим фиксированной модуляции
	LDPC кодирование
	Настраиваемые пороги модуляции (минимальный / максимальный)
Мощность передатчика	Настраиваемая до 30 дБм
Противодействие помехам	AIS - Автоматическое обнаружение помех
	ACS - автоматический выбор канала
	FEC - Помехоустойчивое кодирование, $k = 1/2, 2/3, 3/4, 5/6$
	Быстрый ARQ - запрос на повтор
<i>Сеть и управление</i>	
Топология	Точка-точка (PTP), Точка-многоточка (PTMP) - программный выбор
Технология доступа	Time Division Duplex (TDD) и Frequency Division Duplex (FDD)
	Time Division Multiple Access (TDMA) - динамически или ассиметрично
Вносимая задержка	1 мс (типовая) на SU
Jumbo Frames	поддерживается
Режим работы сети	Layer 2 Bridge, VLAN, QinQ, VLAN / broadcast / IP фильтр, DHCP server
VLAN	Transparent, VLAN фильтр, tagging/stripping, QinQ
QoS	8 приоритетов на основе 802.1p, TOS and DSCP
Traffic Shaping	Независимый контроль полосы для uplink и down link
SLA (Service Level Agreement)	MIR / CIR / BE / CBR на каждую SU
Управление	WEB, SNMP, Telnet, NBI CORBA, EMS (Link Manager) встроенный тестер пропускной способности, РЧ анализатор

Условия эксплуатации и механические параметры	
Интерфейс ODU	2x 10/100/1000 Base-T (1x 10/100 Base-T для радиоблока версии ET)
Тип разъема	2x RJ-45 (1x RJ-45 для радиоблока версии ET)
Электропитание	Power over Ethernet (PoE) - 48 VDC
PoE адаптер:	
Входное напряжение	100-240 VAC, 47-63 Гц
Габариты	10 x 5 x 2.5 см
Энергопотребление	<7 Вт
Класс защиты	IP67
Рабочая температура	от -40°C до 60°C (от -55°C до 60°C для радиоблока версии ET, от -40°C до 70°C для PoE инжекторов версии ET)
Влажность	До 100% без образования конденсата