

NEC

iPASOLINK 400
6 - 38 ГГц
10 - 400 Мбит/с
ЦИФРОВАЯ РАДИОСИСТЕМА

NEC Corporation

Примечание: Данное техническое описание включает все имеющиеся функции. Специальные функции доступны благодаря соответствующей комбинации аппаратного и программного обеспечения. Для заказа таких средств, необходимых для активации конкретных функций, используйте действующий прайс-лист.

В настоящем документе приведено описание текущей версии стандартного оборудования корпорации NEC. При наличии каких-либо противоречий между настоящим документом и Описанием системы и/или Декларацией о соответствии последние имеют большую силу. Корпорация NEC не несет ответственности за содержащиеся в настоящем документе ошибки.

Спецификации или конфигурации, представленные в настоящем документе, могут быть изменены без уведомления по причине дальнейшего улучшения корпорацией NEC своей продукции.

В настоящем документе содержится конфиденциальная информация корпорации NEC. Запрещается копировать, воспроизводить, изменять или распространять настоящую информацию без предварительного письменного разрешения корпорации NEC.

«Windows», включая «XP™/Vista™»7»»2003_server»»2008_server», - зарегистрированные товарные знаки корпорации Microsoft. «UNIX» - зарегистрированный товарный знак «The Open Group».

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	1
2.	ПРЕИМУЩЕСТВА	2
3.	ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
3.1.	Конфигурации универсальной платформы	4
3.2.	Ультра-компактная и надежная Есо-платформа.....	4
3.3.	Гибкая платформа для передачи пакетов TDM и Ethernet.....	4
3.3.1.	Усовершенствованная функция QoS.....	4
3.3.2.	Функция Ethernet / виртуальная LAN	5
3.3.3.	Функция гибридной коммутации.....	5
3.3.4.	Поддержка высокоточного тактового генератора для тактовой синхронизации (опция)	5
3.3.5.	Функция APS (автоматическое защитное переключение) (опция).....	5
3.4.	Универсальная радио секция	6
3.4.1.	Передовые технологии и превосходные характеристики	6
3.4.2.	Высокий коэффициент усиления системы	6
3.4.3.	Быстрая перестройка частоты и легкая настройка	6
3.4.4.	Адаптивная модуляция (AMR).....	6
3.4.5.	Кросс-поляризационный подавитель помех (XPIC)	7
3.5.	Эффективные функции OAM	8
4.	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	9
4.1.	Применение в мобильных транспортных сетях.....	9
4.1.1.	Мобильная сеть (2G/3G/LTE).....	11
4.1.2.	Мобильная сеть (CDMA2000/mWiMAX/LTE):	13
4.2.	Применение в широкополосных сетях	13
5.	ОБЗОР СИСТЕМЫ.....	14
5.1.	Общие сведения	14
5.2.	Блок-схема IDU	15
5.3.	Блок-схема ODU.....	15
5.4.	Гибкая конфигурация монтажа ODU.....	16
5.4.1.	Система 1+0	16
5.4.2.	Система 1+1	16
5.4.3.	Система 2+0	16
6.	СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ	23
6.1.	Общие сведения о PNMSj	23
6.2.	Характеристики.....	25
6.2.1.	Использование любой платформы	25
6.2.2.	Простая и удобная эксплуатация.....	25
6.2.3.	Управление и контроль, ориентированные на линию связи	25
6.2.4.	Удаленный доступ и управление	25

6.2.5.	Ведение журнала регистрации событий.....	25
6.2.6.	Управление аварийными сигналами	25
6.2.7.	Мониторинг рабочих характеристик (стандарт ITU-T G.826).....	26
6.2.8.	Безопасность.....	26
6.2.9.	Интерфейс SNMP	26
6.3.	Общие сведения о MS5000	27
6.4.	Введение.....	28
6.5.	Интеграция OSS/NMS	28
6.6.	Функции управления	29
6.6.1.	Управление трактом	29
6.6.2.	Управление производительностью.....	29
7.	ИНТЕРФЕЙСЫ	30
7.1.	Интерфейс основной полосы.....	30
7.1.1.	Интерфейс E1 [материнская плата].....	30
7.1.2.	Интерфейс E1 [универсальный слот]	30
7.1.3.	Интерфейс LAN 2xGbE (SFP) [материнская плата].....	31
7.1.4.	Интерфейс LAN interface 2xFE или GbE (RJ-45) [основная плата]	31
7.1.5.	Интерфейс LAN 4xGbE (2xSFP+2xRJ-45) [универсальный слот].....	31
7.1.6.	Оптический интерфейс STM-1 [универсальный слот].....	32
7.1.7.	Электрический интерфейс STM-1 [универсальный слот]	32
7.2.	Интерфейс ODU	32
7.2.1.	Интерфейс ODU (modem) [универсальный слот]	32
7.3.	Интерфейс LCT /NMS	32
7.3.1.	Интерфейс LCT [материнская плата]	32
7.3.2.	Интерфейс NMS [материнская плата]	32
7.4.	Функциональная плата	33
7.4.1.	Многофункциональная плата MSE [универсальный слот].....	33
7.4.2.	Интерфейс AUX [универсальный слот]	33
7.5.	Другие интерфейсы	33
7.5.1.	Интерфейс ALM/SC/CLK [материнская плата].....	33
7.5.2.	USB-интерфейс для карты памяти [материнская плата].....	33
7.5.3.	Электропитание	33
7.6.	Синхронизация	34
7.6.1.	Синхронизация Ethernet-трафика ITU-T G.8262 (опция).....	34
7.6.2.	Протокол IEEE 1588 v2 для точной тактовой синхронизации	34
7.6.3.	Использование синхронизации	34
8.	ODU (НАРУЖНЫЙ БЛОК) И ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ.....	35
8.1.	Характеристики системы.....	36
8.2.	Антенный интерфейс ODU	43
8.3.	Разъемы ODU.....	43
8.4.	Полоса частот	44
9.	IDU (ВНУТРЕННИЙ БЛОК) И ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ 9.1.....	45
9.1.	Рабочие характеристики блока IDU	46
10.	АНТЕННА И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ	47

10.1. Конфигурация антенны.....	47
10.2. Гибридный сумматор/ делитель	49
10.2.1. Электрические характеристики	50
10.2.2. Физические параметры	50
10.2.3. Руководство по установке.....	52
10.3. Ответвитель 10дБ	53
10.3.1. Технические характеристики	54
10.3.2. Физические параметры	54
10.4. ОМТ (ортогональный преобразователь)	56
10.4.1. Характеристики	56
10.4.2. Технические характеристики	57
10.4.3. Физические параметры	57
11. КОМПОНЕНТЫ ИНТЕРФЕЙСА	58
11.1. Панель I/O (MDR68 - BNC, 16E1)	58
11.2. Преобразователь DC-DC (+/- 20 - 60 В пост.тока)	58
12. ТЕСТЕР FE/GVE 2 УРОВНЯ «1070А»	59
12.1. Характеристики.....	59
12.2. Рисунок.....	59
13. ПЕРЕЧЕНЬ ЭТАЛОННЫХ СТАНДАРТОВ.....	60
14. СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	61

1. ВВЕДЕНИЕ

В основе внедряемых сегодня инновационных технологий, топологий и бизнес-моделей лежит потребность в услугах по предоставлению мобильного и фиксированного широкополосного доступа. Переход на единые пакетные IP-сети и сквозное управление сетями позволяет предлагать высококачественные услуги, в том числе традиционные услуги по передаче голосовых данных по пакетным сетям, а также совместно использовать или перепродавать полосы пропускания, доступные в транспортной сети. Однако правильная стратегия эволюции транспортной сети существенно зависит от интересов каждого оператора, например предпочтений в отношении операционных или капитальных затрат, гибкости, управления и масштабов.

iPASOLINK – семейство наиболее перспективных комплексных продуктов NEC для конвергентных транспортных радиосетей и оптических сетей, которые позволяют оптимизировать и трансформировать транспортные сети с целью выполнения таких коммерческих задач, как экономически эффективная интеграция сети TDM и сети Ethernet операторского класса, а также гибкая и плавная миграция от сети TDM к IP-сети следующего поколения. Семейство iPASOLINK охватывает спектр услуг от прокладки «последней мили» до агрегирования городской транспортной сети и включает iPASOLINK 200, 400 и 1000.

Продукт iPASOLINK 400 предназначен для узлового применения, например, 3 (три) нисходящие линии связи подвергаются кросс-коммутации или агрегируются в одну восходящую линию связи или наоборот, или для использования с кольцевыми узлами и репитерами ввода/вывода большой емкости, благодаря чему обеспечивается комплексная маршрутизация гибкого TDM и Ethernet-трафика в исходном формате, а также отдельная кольцевая защита линии связи и каждого транспортного уровня. Также как и iPASOLINK 200, iPASOLINK 400 поддерживает пропускную способность до 460 Мбит/с на линии связи и усовершенствованную схему адаптивной модуляции, которая работает в полосах 6, 7, 8, 10, 11, 13, 15, 18, 23, 26, 28, 32 или 38 ГГц.

Конструкция iPASOLINK 400 состоит из антенн, наружных блоков (ODU) и 19-дюймового внутреннего блока (IDU) размером 1 U; компактные блоки имеют очень высокие рабочие характеристики и обеспечивают высокую надежность, которая достигается благодаря всестороннему контролю качества в корпорации NEC и большому опыту работы в проводной и беспроводной среде.



Рисунок 1.1 iPASOLINK 400

В iPASOLINK 400 для передачи трафика используется базовая интерфейсная плата ввода/вывода (D/I) и 4 (четыре) универсальных слота для вставки плат с передним доступом, которые соединяются с интерфейсами для кросс-коммутации TDM-трафика и интерфейсами пакетной коммутации с интерфейсными шинами. Такие слоты для вставки плат предназначены для использования радио интерфейса (модем) и дополнительного интерфейса с целью удовлетворения различных требований к вводу/выводу или интерфейсу и топологии. Тем самым обеспечивается универсальность продукта iPASOLINK 400. В базовой конфигурации интерфейса D/I блок iPASOLINK 400 можно сконфигурировать следующим образом: до четырех систем 1+0, два «спаренных пути» 1+1, горячее резервирование и радиополосы связи с пространственным разнесением. Или же за счет передовых кросс-поляризационных методик подавления помех NEC можно удвоить пропускную способность до 920 Мбит/с, используя обе поляризации в одном дорогостоящем радиочастотном канале с ограниченной лицензией. Все это достигается без какого-либо подавления заголовков или сжатия пакетных данных.

2. ПРЕИМУЩЕСТВА

Семейство iPASOLINK разработано на базе 2 (двух) основных принципов для создания проводной и беспроводной конвергентной интеллектуальной сети all-IP в интересах клиентов.

Гибкость и надежность транспортных сетей:

Семейство iPASOLINK включает радиорелейные и волоконные системы передачи, функции коммутации и агрегирования, поддерживает возможность работы в широком спектре сетей от E1/T1 до STM-1 или сетей Fast Ethernet операторского класса до сетей Ethernet 1Гбит/с с целью передачи трафика TDM/ATM PWE и пакетных данных. Также данное семейство разработано для обеспечения высокой пропускной способности и незначительного времени ожидания – при этом исключаются проблемы, связанные с надежностью в сети передачи пакетных данных TDM, качеством обслуживания, защитой маршрута в различных топологиях транспортных сетей TDM и Ethernet. Такие технологии как удвоение емкости радиоборудования за счет функции XPIC с бесконтактной адаптивной модуляцией, независимая кросс-коммутация и возможность многопротокольной коммутации по меткам (MPLS) позволяют добиться таких рабочих характеристик, мощности и гибкости в гибридной сети, благодаря которым становится возможен переход на IP/мобильные сети следующего поколения.

Бесперебойная работа и возможность обновления

Учитывая приверженность корпорации NEC стратегии миграции к IP-сетям, портфель iPASOLINK включает усовершенствование сквозного управления сетями TDM и транспортными сетями и возможностей восходящего интерфейса с целью оптимизации сетей, управления трафиком, обеспечения качественного обслуживания и управления защитой маршрутов. Наряду с данными улучшениями для платформ семейства iPASOLINK применяется концепция удаленного обновления «плати по мере необходимости». Модульная конструкция с универсальными слотами для плат и интегрированным ПО для управления позволяет обеспечить бесперебойную работу и возможность обновления с каждого пролета или узла.

Выгода для клиентов

Составленные корпорацией NEC технические прогнозы по созданию транспортных сетей позволяют обеспечить экономичное внедрение IP-сети. Благодаря широкому спектру средств iPASOLINK для ретрансляции и технологий конвергенции, например MPLS, любые сервисы (фиксированная, мобильная или беспроводная широкополосная передача) могут успешно совместно использоваться в одной транспортной сети. Такое объединение с помощью платформы iPASOLINK позволяет снизить стоимость и упростить структуру сети в тех случаях, когда операторы нуждаются в многофункциональной ретрансляции или полной прозрачности при оказании услуг с целью предоставления возможности использовать емкость транспортной сети другим провайдерам, что принесет дополнительную прибыль. Кроме того, вы можете изменить топологию, емкость и интеллектуальные характеристики своей транспортной сети, используя для этого существующую инфраструктуру. В частности, в мобильной транспортной сети семейство iPASOLINK позволяет перейти со скорости 2G/3G на более высокоскоростной доступ без соответствующего увеличения стоимости.

Преимущества iPASOLINK 400

iPASOLINK 400 обладает всеми вышеперечисленными преимуществами, которые являются частью узловой платформы, включающей до 4 линий связи. Ниже приведено их краткое описание:

- Передача TDM-трафика и пакетного трафика в исходном формате, обеспечивающая миграцию на полностью пакетную радиосеть операторского класса с возможностью масштабирования пропускной способности.
- Конфигурация с универсальными слотами для вставки плат с передним доступом, полностью удовлетворяющая потребности в интерфейсе передачи и перенастройке интерфейса.
- Простое расширение функциональности на одном оборудовании за счет концепции обновления «плати по мере необходимости». Например, можно удвоить пропускную способность на одной радиочастоте до 920 Мбит/с, используя обе поляризации без необходимости увеличения установочной поверхности под наружный блок и пространства для монтажа внутреннего блока.
- Полный диапазон синхронизации (TDM, Synchronous Ethernet, внешняя синхронизация)
- Многофункциональная поддержка TDM PWE (SAToP/CESoPSN) и ATM PWE (IMA, CBR/VBR/UBR QoS)
- Отдельная поддержка кольцевой защиты TDM и Ethernet для радио интерфейсов (восстановление кольца TDM E1 < 50 мс, восстановление кольца Ethernet <50 мс 1с)
- Ethernet OAM - эксплуатация, администрирование и обслуживание (IEEE802.1aq и ITU-T Y.1731)
- Услуги, совместимые со стандартами MEF, с возможностью передачи трафика по Ethernet-портам.
- Агрегирование линии связи (802.3ad) с поддержкой протокола LCAP, провайдерские мосты (802.1ad)
- Обновляемая архитектура передачи MPLS и IP-трафика.
- Бесконтактное переключение функции AMR до 256QAM с интеллектуальными адаптивными функциями QoS, TDM и приоритизация пакетов.

3. ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Конфигурации универсальной платформы

- В радиосистеме с одним блоком IDU доступны следующие комбинации защиты:
До четырех линий связи в незащищенной конфигурации (1+0),
До двух линий связи в защищенной конфигурации (1+1) с горячим резервированием / пространственным разнесением / «спаренным путем» с бесконтактным переключением или удвоение емкости с помощью функции XPIC (2+0)
- Производительность по воздуху: До 460 Мбит/с с одной поляризацией или 920 Мбит/с с двойной поляризацией для систем с двумя каналами STM-1 и для передачи пакетов Ethernet.
- Основной интерфейс: 2 x 10/100 Base-T(X) (IEEE802.3i/IEEE802.3u), 2 x 1000 Base-SX/LX SFP (IEEE802.3ab/IEEE802.3z) и 16 портов E1.
- Интерфейс с универсальными слотами для вставки плат с передним доступом удовлетворяет различные потребности в конфигурировании платформ.
Дополнительный интерфейс*: Комбинация 16 каналов E1, STM-1 (1xRST или 1xch-STM-1 с функцией переключения APS, оптич. или электрич.), 4xGbE (2 x 1000 Base-T/ SX/LX SFP + 2x10/100/100BASE-T RJ-45) или MSE (многофункциональная плата MSE, до 64 каналов E1, доступна плата PWE для любого сервиса, любого порта)
** Примечание: Поддерживаются 4 (четыре) универсальных слота для вставки плат с передним доступом. Предполагается, что как минимум один слот из четырех будет запасным или будет отведен под плату модем для конфигурирования одной радиолинии. Следовательно, в качестве опции для дополнительных интерфейсов доступны три слота.*
- Параметры емкости и интерфейса выбираются с помощью программного ключа.

3.2. Ультра-компактная и надежная Eсо-платформа

- Ультра-компактная и легкая платформа для простой установки: для легкой настройки и мониторинга используется блок IDU размером 1U и блок ODU весом примерно 3 кг (более 10 ГГц) или весом 3,5 кг и графический интерфейс пользователя (GUI)
- Высокая надежность и качество благодаря превосходным проверенным показателям безотказной работы (MTBF)
- Низкий уровень потребления мощности: внедрение интегрированных цифровых технологий обработки для экономии энергии и использование высокоэффективных радиочастотных (RF) компонентов
- Широкий диапазон сетевого напряжения, также возможен ввод $\pm(20 - 60)$ В постоянного тока с дополнительным модулем подачи питания

3.3. Гибкая платформа для передачи пакетов TDM и Ethernet

3.3.1. Усовершенствованная функция QoS

Усовершенствованные функции QoS позволяют контролировать точно настроенную полосу пропускания и приоритет для каждого потока, не оказывая воздействия на производительность при передаче трафика, за счет чего обеспечивается гибкая и экономически выгодная передача пакетного трафика.

- Внутренне преобразование классов QoS (4 или 8 (дополнительно) классов)
- Функции классификации пакетов на основании информации о заголовках (802.1p, IPv4 Precedence IPv4/IPv6 DSCP, MPLS EXP)

- входной контроль порта/виртуальной LAN и приоритета, совместимый со стандартами MEF/RFC4115, двухскоростная трехцветная маркировка
- Иерархическое распределение на выходе
- по портам и по классам
- Гибкий алгоритм диспетчеризации (циклический алгоритм диспетчеризации DWRR или строгий приоритет) и механизм предупреждения перегрузок (взвешенное отбрасывание конца очереди или WRED)

3.3.2. Функция Ethernet / виртуальная LAN

Для обеспечения высокой сетевой гибкости, надежности и контроля каждой услуги поддерживаются различные функции Ethernet/VLAN, используемые в операторской сети 2 уровня.

- Пропускная способность линии, неблокирующая коммутация
- Таблица пополняемых MAC-адресов, до 32 Кб, с функцией отдельного запоминания адресов IVL
- Поддержка кадров увеличенного размера (FE<2000, GbE<9600)
- функция VLAN (размер таблицы VLAN: до 256/4094 (VLAN ID: 1 - 4094)), VLAN на базе порта, LAN на базе меток (IEEE802.1Q), провайдерские мосты (IEEE802.1ad)
- Функция RSTP (IEEE802.1w) для резервирования и предотвращения образования контуров, агрегирование линии связи (IEEE802.3ad) с протоколом LACP
- Функция фильтрации

3.3.3. Функция гибридной коммутации

Отдельные функции пакетной коммутации и кросс-коммутации поддерживаются одной платформой. Поэтому в зависимости от вида трафика можно соответственно сконфигурировать эффективные и более надежные системы кольцевой защиты, двойной кольцевой защиты и разнесения по маршрутам.

- Емкость пакетной коммутации 40 Гбит/с
- Кросс-коммутация каналов E1: Максимум 168x 168 каналов E1 для левого и правого маршрута, поддержка функции защиты SNCP.

Примечание: Количество каналов E1 зависит от схемы модуляции и емкости TDM.

3.3.4. Поддержка высокоточного тактового генератора для тактовой синхронизации (опция)

Поддерживается внешняя синхронизация, передача трафика PDH/SDH TDM и Synchronous Ethernet для опорных генераторов

3.3.5. Функция APS (автоматическое защитное переключение) (опция)

APS обеспечивает защиту оптических линий для STM-1. Данная функция является более простой по сравнению с обычной функцией MSP (защита секций мультиплексированием), что обеспечивает совместимость с оборудованием, работающим в режиме RST (ITU-T G.841, нереверсивный режим).

3.4. Универсальная радио секция

3.4.1. Передовые технологии и превосходные характеристики

- Высокая схема модуляции (до 256 QAM) для передачи Ethernet и TDM-трафика в исходном формате при высокой эффективности использования спектра, которая достигается за счет применения технологий модуляции 256 QAM и передачи трафика при двойной поляризации.
- Функции AMR с бесконтактным переключением модуляции.

3.4.2. Высокий коэффициент усиления системы

- Высокий коэффициент усиления системы достигается с помощью технологии непосредственного исправления ошибок (FEC) за счет контроля четности при низкой плотности (LDPC), а также с помощью метода устранения искажений (линеаризатор), что позволяет использовать антенны меньшего размера и сократить стоимость платформы.

3.4.3. Быстрая перестройка частоты и легкая настройка

- Возможность настройки в полевых условиях, используя лицензию на радиочастотный канал*, с помощью локального терминала связи (LCT).

* *Примечание: Ограничивается заданной подполосой. Подполосу можно легко изменить путем замены радиочастотного фильтра (RF).*

3.4.4. Адаптивная модуляция (AMR)

AMR – технология, позволяющая повысить надежность в первую очередь в среде передачи пакетных данных за счет пороговой разности температур между уровнями модуляции, такими как QPSK - 256 QAM и т.д. Например, при сильном дожде, приводящем к снижению уровня приема в высокочастотных полосах, AMR обеспечивает доступность линии связи посредством автоматического и безошибочного выбора модуляции с более низким температурным порогом. К примеру, порог QPSK на 6 дБ ниже 16 QAM, однако пропускная способность уменьшается в два раза (см. Рисунок 2).

При пакетной передаче IP-трафика, т.е. в случае передачи при отсутствии иерархических уровней, целостность линии связи, иными словами надежность, может оказаться более важным фактором, несмотря на существенное уменьшение пропускной способности. Определение очередности между пакетами TDM и Ethernet или очереди между портами Ethernet или базой VPN (виртуальная частная сеть) - важный аспект сохранения качества сервисов с самым высоким приоритетом.

Из-за быстрого изменения параметров затухания во время сильного дождя необходимо обеспечить достаточное соответствие таким высоким скоростям при снижении и подъеме уровня приемного сигнала. Ступенчатый метод (небольшие шаги), например, использование разницы отношения кодов при непосредственном исправлении ошибок и модуляции, не всегда может совпадать с данными скоростями и, возможно, не обеспечит эффективную работу в реальных условиях.

Благодаря большому опыту NEC в сфере изучения распространения сантиметровых – миллиметровых волн, для платформ семейства iPASOLINK разработаны наиболее пригодные для реальных условий и надежные функции AMR; при этом во время использования AMR сохраняется возможность настройки параметров QoS.

В таблице 3.1 показан диапазон AMR для разнесения каналов и схема модуляции.

Таблица 3.1 Диапазон AMR

Модуляция	CS*	Режим 1 7 МГц*	Режим 2 14 МГц*	Режим 3 28 МГц*	Режим 4 56 МГц*
	QPSK		14 Мбит/с	28 Мбит/с	57 Мбит/с
16 QAM		28 Мбит/с	56 Мбит/с	114 Мбит/с	229 Мбит/с
32 QAM		35 Мбит/с	71 Мбит/с	143 Мбит/с	287 Мбит/с
64 QAM		42 Мбит/с	85 Мбит/с	172 Мбит/с	345 Мбит/с
128 QAM		49 Мбит/с	99 Мбит/с	200 Мбит/с	402 Мбит/с
256 QAM		-	114 Мбит/с	229 Мбит/с	460 Мбит/с

*: Разнесение каналов -: Не отображается

Примечание: Максимальная пропускная способность при прохождении помеченного кадра VLAN размером 64 байта.

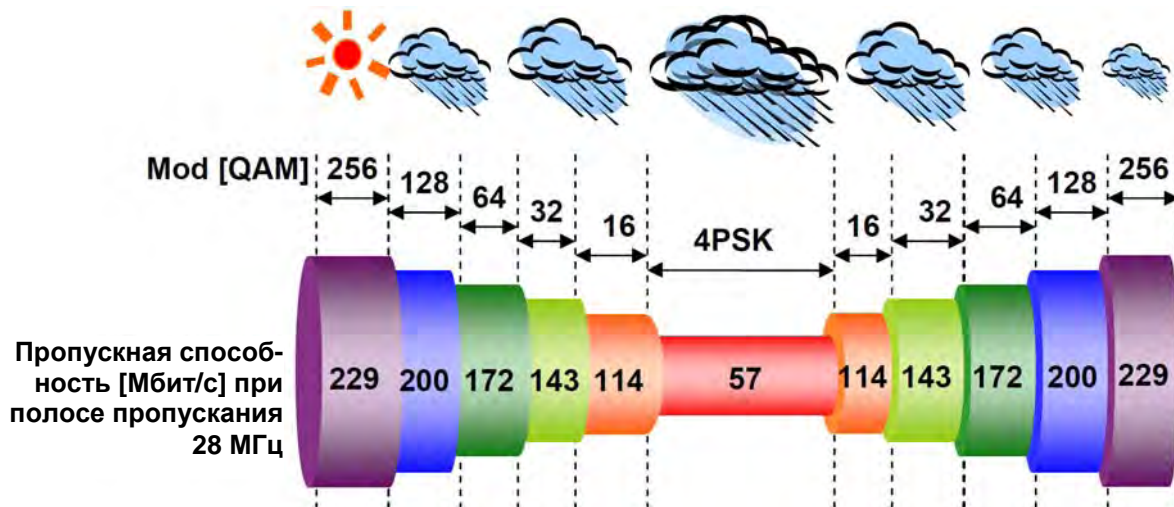


Рисунок 3.1 Схема изменения пропускной способности AMR

3.4.5. Кросс-поляризационный подавитель помех (ХРПС)

iPASOLINK 400 может удваивать свою пропускную способность до 920 Мбит/с в полосе 56 МГц (55 МГц для полосы 18 ГГц), используя передовую технологию NEC ХРПС. Для перехода с однополюсной передачи необходимы следующие дополнительные компоненты: антенна с двойной поляризацией и еще один блок ODU для установки в IDU. Благодаря этому можно удвоить емкость, не увеличивая при этом установочную поверхность и пространство для монтажа внутреннего блока.

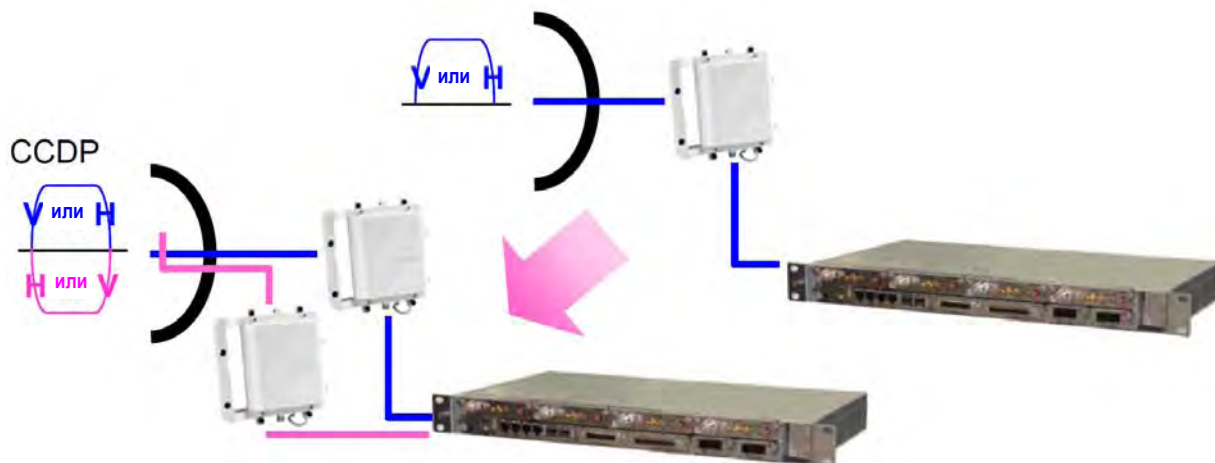


Рисунок 3.2 Удвоение емкости при обновлении

Таблица 3.2 Пропускная способность iPASOLINK 400 с функцией XPIC

Одинарная/удвоенная пропускная способность (производительность (Мбит/с) ^{*3})				
CS ^{*2} Модуляция	Режим 1 7 МГц*	Режим 2 14 МГц*	Режим 3 28 (27,5) МГц	Режим 4 56 (55) МГц
QPSK	14/28	28/56	57/114	114/228
16 QAM	28/56	56/112	114/228	229/458
32 QAM	35/70	71/142	143/286	287/574
64 QAM	42/84	85/170	172/344	345/690
128 QAM	49/98	99/198	200/400	402/804
256 QAM	-	114/228	229/458	460 /920

*2.: Разнесение каналов (Частоты 27,5 или 55 МГц также используются для полосы 18 ГГц).

*3.: Максимальная пропускная способность при прохождении помеченного кадра VLAN размером 64 байта.

-: Не используется при таком разнесении каналов

3.5. Эффективные функции OAM

Локальный и удаленный контроль осуществляется через локальный терминал связи (LCT), систему PNMSj, используемую в качестве инструмента управления элементами (EMS), или систему MS5000, используемую в качестве единой системы управления более высокого уровня.

Помимо функций OAM, существовавших в предыдущей версии PASOLINK, iPASOLINK 400 поддерживает следующие эффективные функции управления гибридными и полностью пакетными сетями.

- Ethernet OAM (IEEE802.1ag / ITU-T Y.1731) для обнаружения неисправностей, локализации и устранения сбоев, измерения рабочих характеристик
- Возможность установки заворота: Установка заворота на ближнем и дальнем конце основной полосы частот и установка заворота на ПЧ
- Возможности удаленного обновления

4. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Радиорелейные продукты, принадлежащие семейству iPASOLINK, представляют собой модульные транспортные платформы, включающие пакетную коммутацию, кросс-коммутацию пакетов TDM и радиорелейные/оптические функции, охватывающие все области применения – от концевых станций до городских транспортных сетей, которые работают через узел агрегирования.

4.1. Применение в мобильных транспортных сетях

Происходит совершенствование трафика, передаваемого с помощью мобильных услуг коммутации каналов (CS), а голосовые услуги CS Voice ARPU приближаются к «точке насыщения». Объем же пакетных данных, напротив, постепенно увеличивается. Хотя нынешние объемы данных не так велики из-за высокой стоимости для пользователей и ограниченного наполнения услуг, можно добиться увеличения прибыли за счет расширения IP-услуг, в особенности для корпоративного сектора (M2M, B2B/C), например VPN и услуги по «облачной» обработке данных для использования в сенсорных устройствах, смартфонах и терминалах «тонкий клиент». Однако:

- Количество необходимых битов для услуг по передаче данных гораздо больше, чем для передачи голосовых данных, поэтому требуется значительно уменьшить стоимость бита.
- Существенно увеличится пропускная способность соты. Данное улучшение необходимо осуществлять, учитывая ограниченность имеющего спектра и необходимость увеличения частоты и стоимости нового спектра.

Возможно, для успешной работы в этой высококонкурентной области обязательно потребуется следующее:

- Повышение эффективности использования спектра, включая использование в мобильной региональной сети RAN мини/микро/фемтосот и
- Применение недорогой технологии агрегирования пакетных данных (статистическое мультиплексирование) и независимой децентрализации, например разгрузка, технологии mesh WDM и MPLS VPN и т.д. в транспортной сети Ethernet.

Учитывая все вышесказанное, становится понятно, что миграция на полностью пакетные мобильные сети – это шаг вперед. Тем не менее, сегодня доход в основном приносят голосовые сервисы 2G/3G CS, которые невозможно заменить технологией LTE за короткий срок. Стратегия миграции существующих операторов 3GPP Release-99 на сети All-IP может отличаться от стратегий других мобильных операторов из-за различий в используемых мобильных архитектурах.

На Рисунке 4.1 приведено решение iPASOLINK для мобильной транспортной сети, основанное на данных мобильных тенденциях и используемой мобильной архитектуре. Семейство iPASOLINK поддерживает работу в режиме Dual Native (передача пакетов TDM и Ethernet в исходном формате). Можно передавать гибридные пакеты TDM и Ethernet или IP-пакеты с помощью одного и того же оборудования, не устанавливая внешний блок. Следовательно, iPASOLINK позволяет обеспечить гибкую и оптимизированную миграцию в зависимости от состояния сети и уровня развития клиента.

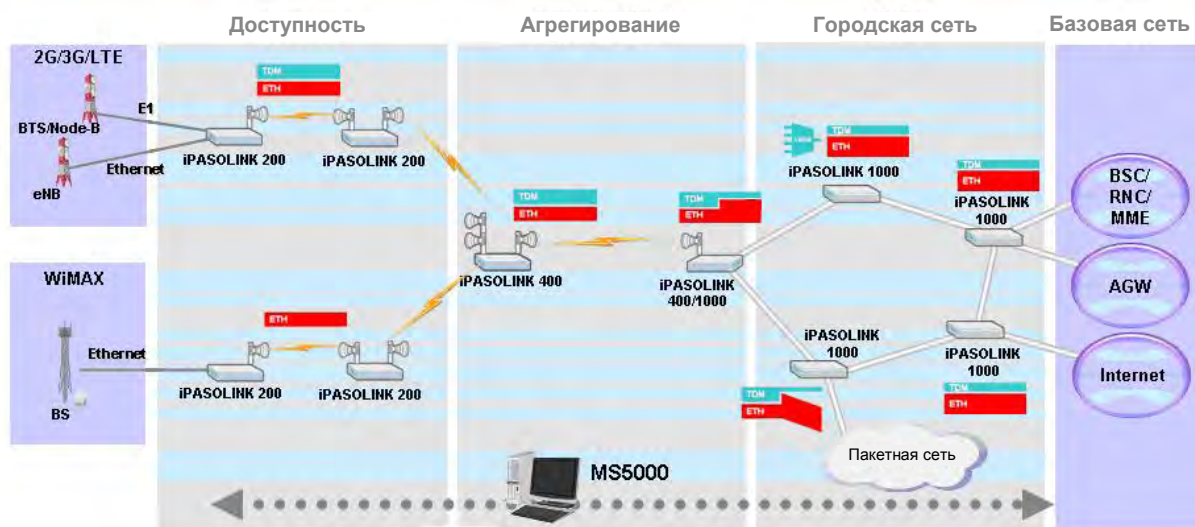


Рисунок 4.1 iPASOLINK для мобильной транспортной сети

Семейство iPASOLINK поддерживает все элементы следующей архитектуры передачи данных:

- Native TDM

TDM

Сеть на базе технологии TDM – это синхронная сеть с гарантированной полосой пропускания. Она не зависит от аспектов, связанных со временем и синхронизацией. Однако сеть TDM не может обеспечить эффективное управление ростом объемов данных.

- Native IP

ETH

В отличие от сети Native TDM, пакетная сеть может эффективно справляться с ростом объемов данных с помощью статистического мультиплексирования. Кроме того, в результате использования совместных соединений можно существенно сократить объем работ по монтажу проводов.

Однако асинхронный характер работы пакетной сети по требованию не позволяют гарантировать синхронную передачу данных. Поэтому из-за изменения времени задержки, времени ожидания и джиттера при оказании мобильных услуг следует рассматривать вопросы синхронизации с помощью нескольких методов QoS.

- Dual Native (Native TDM и Native IP)

TDM

ETH

Обеспечивается исходная поддержка и пакетной коммутации, и кросс-коммутации TDM-трафика, благодаря чему возможна гибкая передача в зависимости от типа трафика на одной платформе. Трафик и тактовые импульсы, чувствительные к задержке/джиттеру, например трафик 3GPP Release-99, передаются непосредственно по сети TDM, не увеличивая время ожидания, и IP-трафик, например LTE-трафик, передается непосредственно по IP-сети без сохранения. Умеренно увеличивающийся объем пакетных данных можно эффективно агрегировать посредством статистического мультиплексирования и QoS, сохраняя при этом качество TDM-сервисов, чувствительных к задержке/джиттеру.

- Разделение TDM-трафика (с помощью технологии PWE) и разгрузка/концентрация трафика



Разделение TDM-трафика позволяет распределить трафик существующей сети, например HSPA-данные, по IP-сети с помощью функции эмуляции псевдоканала (PWE), сохраняя только важные данные, чувствительные ко времени, в TDM-сети. Данная функция позволяет модернизировать существующую сеть, увеличивая при этом объемы пользования IP-сетью.



Технологию PWE следует использовать для сервисов, не чувствительных к джиттеру и времени задержки, или в случае если в мобильной сети RAN тактовая синхронизация обеспечивается за счет других способов синхронизации.

Разгрузка трафика дает оператору возможность разгрузить IP-трафик, включая существующий эмулированный трафик, в экономически выгодной IP-сети. Преимущества разгрузки трафика:

- > Дифференцированное оказание услуг клиентам
- > Сокращение операционных затрат за счет конвергенции голосовых сообщений и данных

В отличие от разгрузки концентрация дает оптовым операторам и поставщикам возможность максимально использовать свои сети благодаря конвергенции услуг и трафика, поступающего от разных клиентов.

4.1.1. Мобильная сеть (2G/3G/LTE)

Для оказания мобильных услуг требуется очень точный тактовый генератор, например 0,05 ч/млн., - для базовой макростанции, услуг по определению местоположения (LCS), переключению и других видов псевдосинхронизации мобильных платформ. Обычно тактовые импульсы распространяются от контроллера BSC/RNC в системы 3GPP Release-99 GSM/UTRAN (2G/3G). Очень сложно передать такие точные тактовые импульсы на всю станцию BTS/e-NodeB через обычную IP-сеть. Следует тщательно изучить и спланировать процесс миграции на технологию IP, чтобы минимизировать риски для существующих услуг, а также дополнительные операционные и капитальные затраты на услуги 2G/3G, оказание которых будет прекращено в будущем. Следовательно, внедрение транспортной сети Dual Native – надежный, наиболее гибкий и экономически выгодный способ миграции на сеть all-IP.

Применение узлов в мобильной сети

Продукт iPASOLINK 400 поддерживает возможность четырехсторонней установки узлов. К одному блоку IDU iPASOLINK можно подключить до 4 блоков ODU. Узловое решение позволяет свести к минимуму количество оборудования, а также уменьшить потребность в прокладке кабелей и электроэнергии.

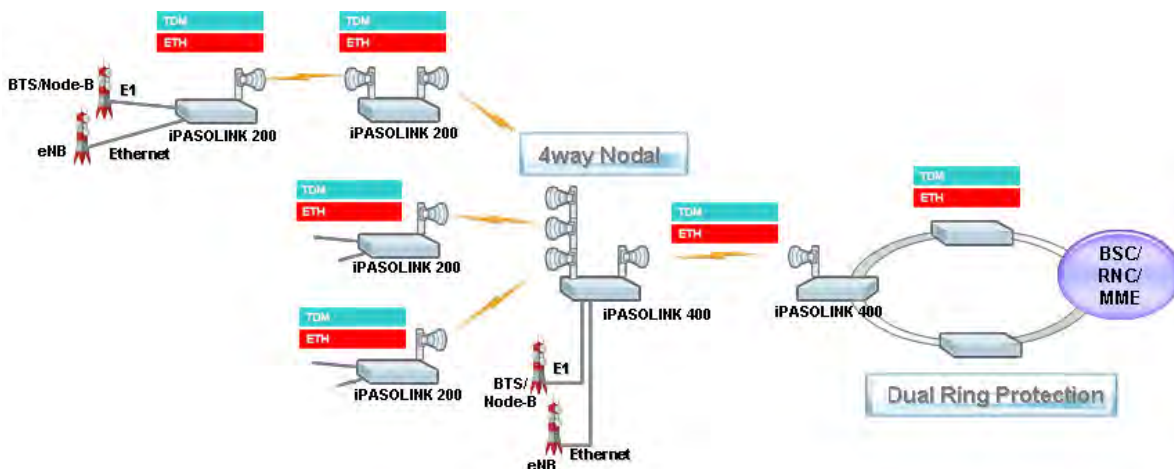


Рисунок 4.2 Узловая конфигурация

iPASOLINK 400 имеет гибридную кольцевую защиту (кольцевая защита native TDM и кольцевая защита native Ethernet). Следовательно, можно использовать функцию передачи трафика Dual Native без переключения, сохраняя качество TDM-трафика, чувствительного к задержкам/джиттеру, даже при использовании кольцевой топологии, как в данном случае.

Использование для мобильной сети радиолинии с защитой по схеме 1+1

iPASOLINK 400 работает в отказоустойчивой конфигурации, например 1+1 горячее резервирование, пространственное разнесение и частотное разнесение. Один блок IDU iPASOLINK 400 может обеспечить резервирование радиолинии по схеме 1+1, до 2 направлений.

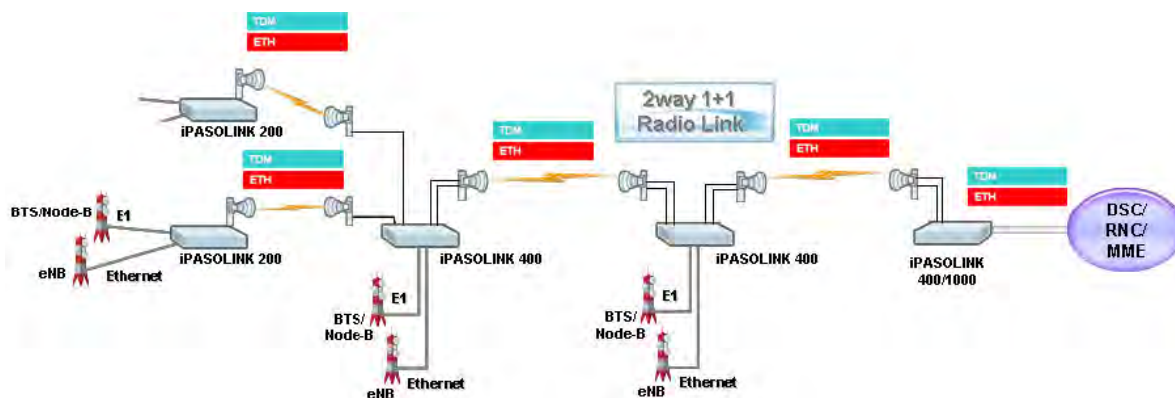


Рисунок 4.3 1+1 Конфигурация радиолинии

Оптимизация с помощью технологии PWE для использования в мобильной сети

С помощью технологий эмуляции PWE и разгрузки трафика продукт iPAOLINK 400 может обеспечить оптимизацию сети. Возможно более масштабное использование радиолинии.

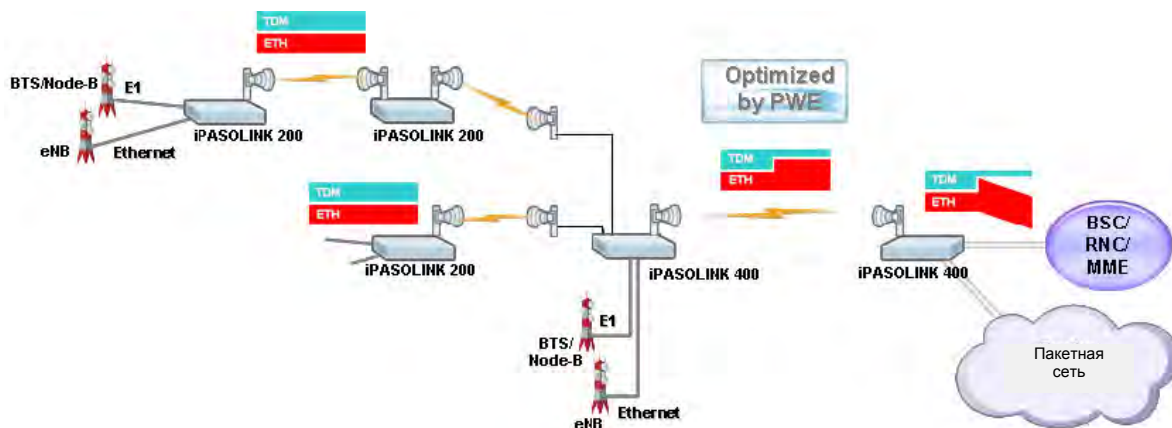


Рисунок 4.4 Конфигурация, оптимизированная с помощью технологии PWE

iPASOLINK может применяться в различных сетевых приложениях и может легко интегрироваться в сети с различными требованиями клиентов.

4.1.2. Мобильная сеть (CDMA2000/mWiMAX/LTE):

iPASOLINK может обеспечить непрерывное соединение линий Ethernet при одновременном увеличении зоны охвата и емкости, использовании узлового пакетного радиооборудования, агрегировании и управлении полосой пропускания.

4.2. Применение в широкополосных сетях

Для оказания различных услуг по широкополосной передаче широкополосная сеть должна поддерживать следующие функции:

- Высокопроизводительная передача
- Более высокие показатели отказоустойчивости (IP/MPLS или MPLS-TP и т.д.)
- Детальный контроль QoS

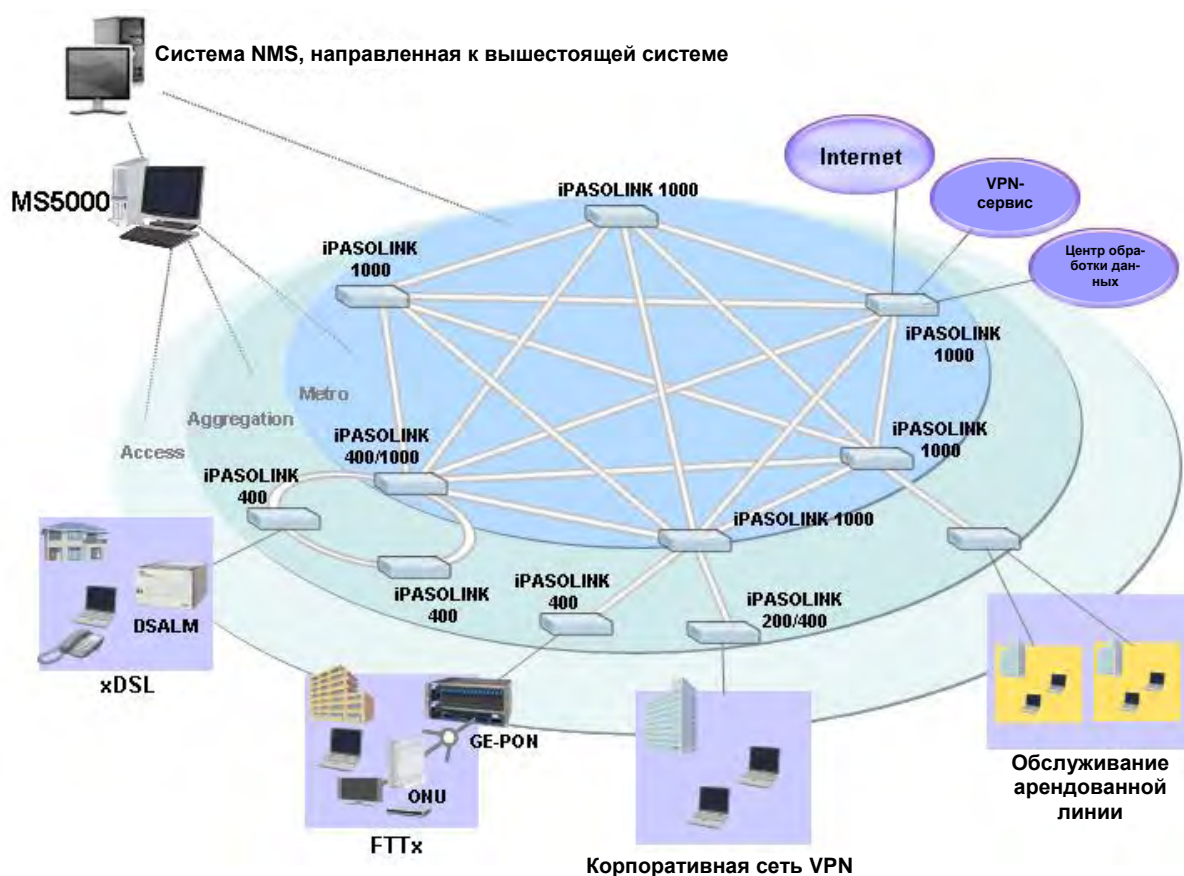


Рисунок 4.5 Усовершенствованная городская сеть, оснащенная iPASOLINK 400 и iPASOLINK 1000

5. ОБЗОР СИСТЕМЫ

5.1. Общие сведения

- отдельный монтаж ODU-IDU. Для соединения используется всего один коаксиальный кабель.
- При общем использовании ODU и IDU защита или защитная система отсутствуют.
- Гибкая конфигурация для ODU и антенны, прямой монтаж/отдельный монтаж /1+0 (без резервирования)/1+1 горячее резервирование/1+1 пространственное разнесение/1+1 частотное разнесение (спаренный путь), 2+0.
- Доступны отдельные и комбинированные конфигурации каналов в режимах ACCP, ACAP, CSDP.
- компактный 19-дюймовый блок IDU размером 1U, > 483 мм (Ш) x 44 мм (В) x 240 мм (Г)



Рисунок 5.1 Схема IDU

- Небольшой и легкий блок ODU для простого обслуживания и установки.



Рисунок 5.2 ODU, работающий в диапазоне 13 – 38 ГГц, и монтируемая напрямую антенна диаметром 0,3 м – Рисунок 5.3 ODU, работающий в диапазоне 6 – 11 ГГц

- Большой диапазон температур ODU и IDU
- Номинальное входное напряжение пост. тока -48 В пост. тока
 - > Возможен более широкий диапазон номинальной мощности: +/- 20 - 60 В пост. тока

5.2. Блок-схема IDU

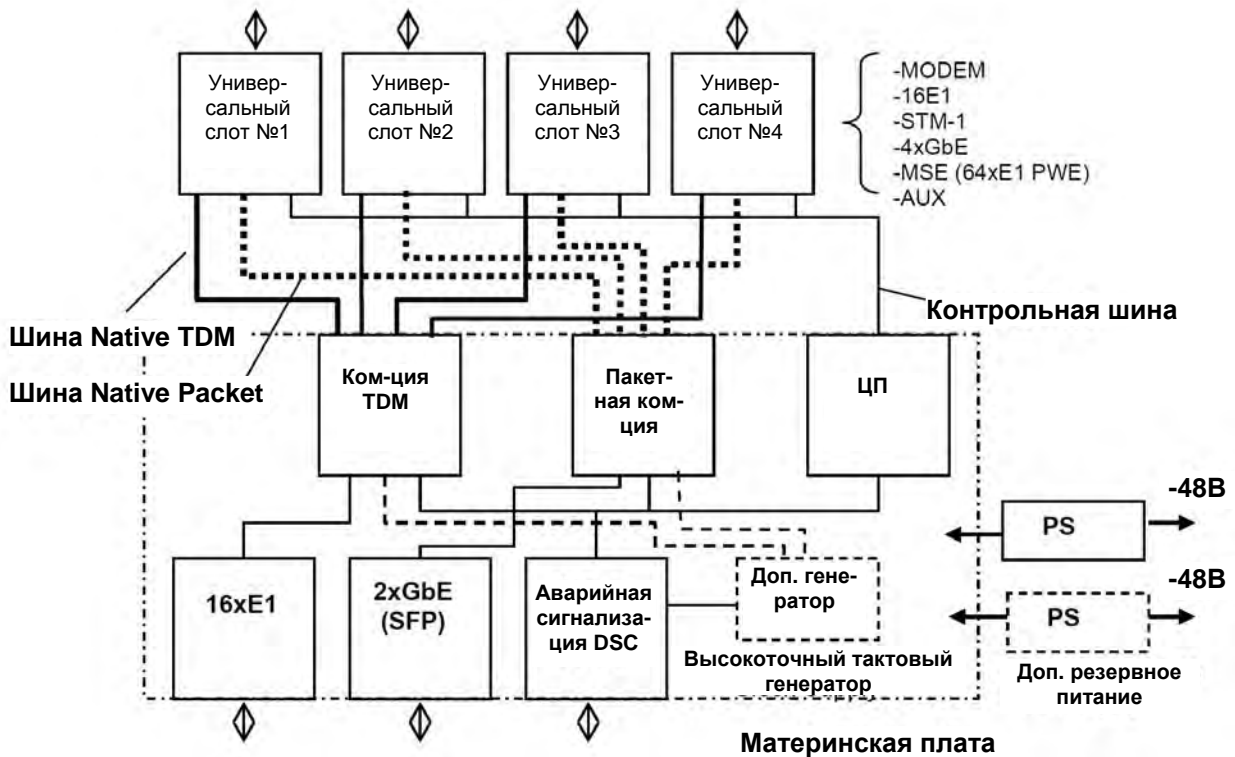


Рисунок 5.4 Блок-схема IDU

5.3. Блок-схема ODU

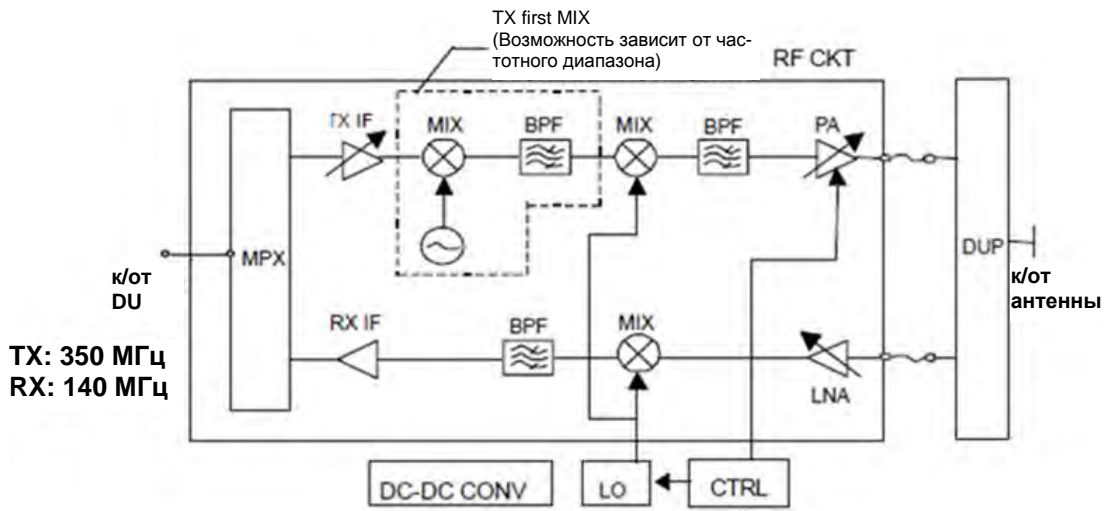


Рисунок 5.5 Блок-схема ODU

5.4. Гибкая конфигурация монтажа ODU

Возможность выбора подходящей конфигурации из различных способов монтажа ODU.

- Прямой монтаж на антенну
- Отдельный монтаж с антенной посредством волновода или коаксиального кабеля
- Система 1+1 с гибридным сумматором / делителем

Система 2+0, антенна с двойной поляризацией

5.4.1. Система 1+0

Конфигурация	Справочные чертежи или рисунки
13 – 38 ГГц, прямой монтаж	Рисунок 5.1
6 – 38ГГц, отдельный монтаж	Рисунок 5.6(a)
6/7/8 ГГц, отдельный монтаж	Рисунок 5.6(b)*

*: Стандартная конфигурация

5.4.2. Система 1+1

Конфигурация	Справочные чертежи или рисунки	
	Гибридный сумматор или ответвитель	Две антенны (для пространственного разнесения)
10 – 38 ГГц, прямой монтаж	Рисунок 5.6(c)*	Рисунок 5.6(d)*
10 – 38ГГц, отдельный монтаж	Рисунок 5.6(e)	Рисунок 5.6(f)
6/7/8 ГГц, отдельный монтаж	Рисунок 5.6(g)*	Рисунок 5.6(i)*

*: Стандартная конфигурация

5.4.3. Система 2+0

Конфигурация	Справочные чертежи или рисунки	
	Прямой монтаж OMT	Антенна с двойной поляризацией
10 – 38 ГГц, прямой монтаж	Рисунок 5.6(j)	-
10 – 38ГГц, отдельный монтаж	-	Рисунок 5.6(k)
6/7/8 ГГц, отдельный монтаж	-	Рисунок 5.6(l)

Примечание: Антенная система с двойной поляризацией для присвоения соседнего или смежного канала

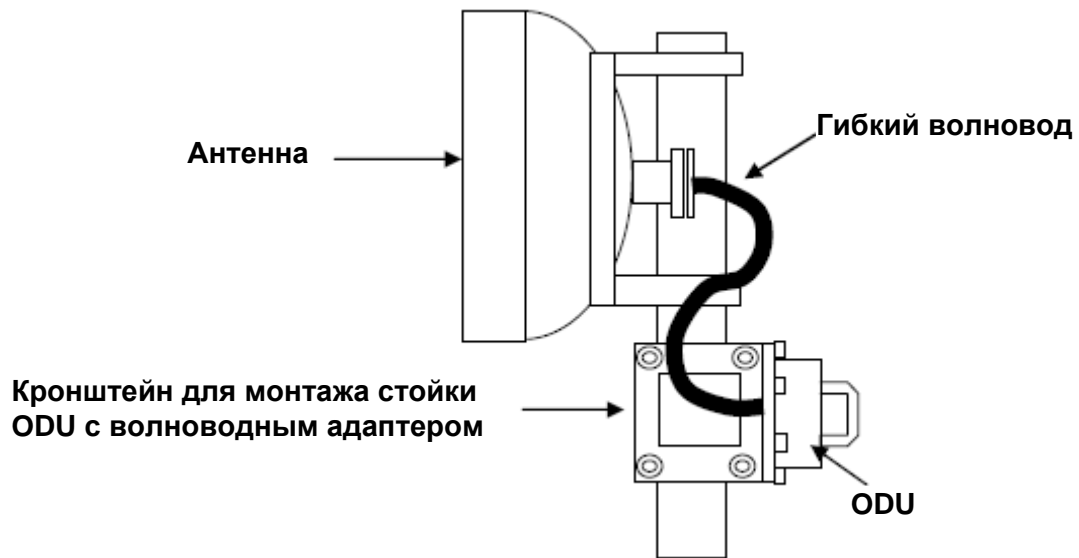


Рис. 5.6(а) 6 – 38 ГГц, отдельный монтаж ODU PASOLINK 1+0

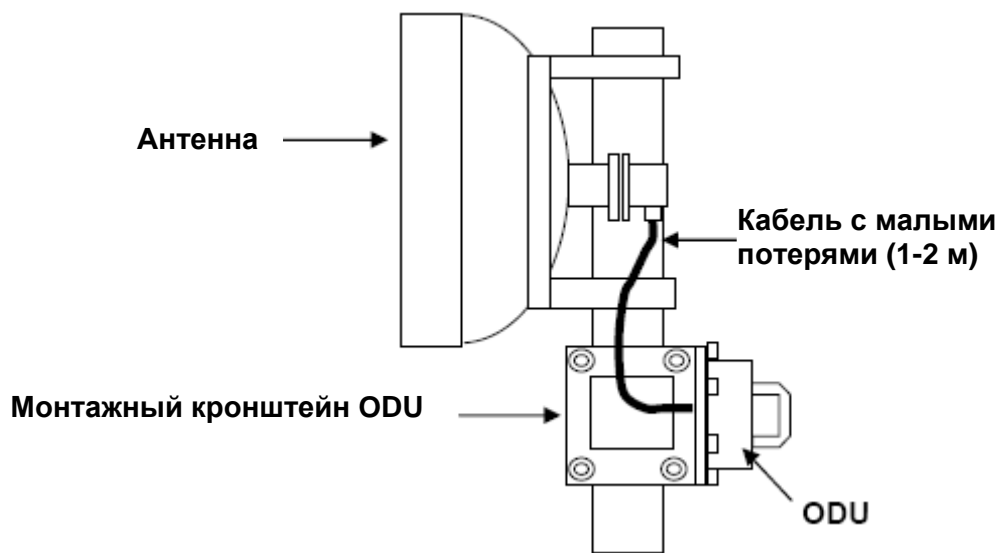


Рис. 5.6(б) 6/7/8 ГГц, отдельный монтаж ODU PASOLINK 1+0

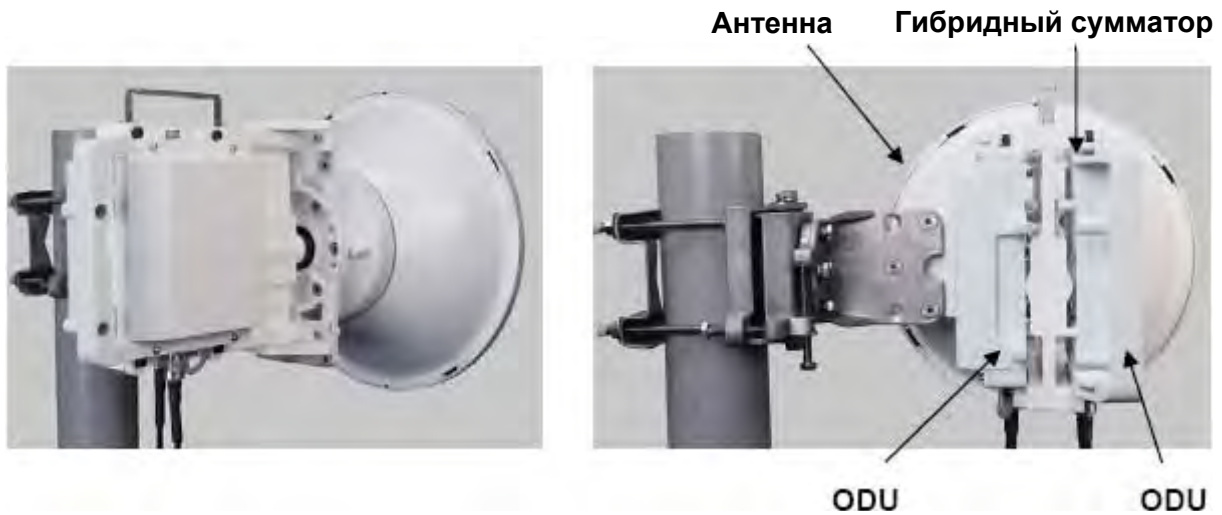


Рис. 5.6(с) 7 – 38ГГц, прямой монтаж ODU PASOLINK 1+1
(одна антенна с гибридным сумматором)

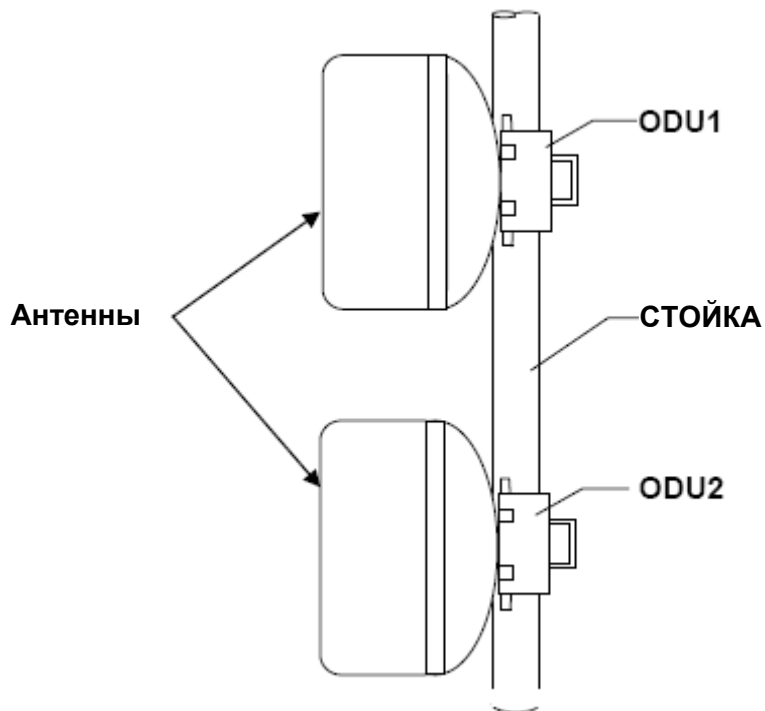


Рис. 5.6(d) 7 – 38 ГГц, прямой монтаж ODU PASOLINK 1+1 с двумя антеннами

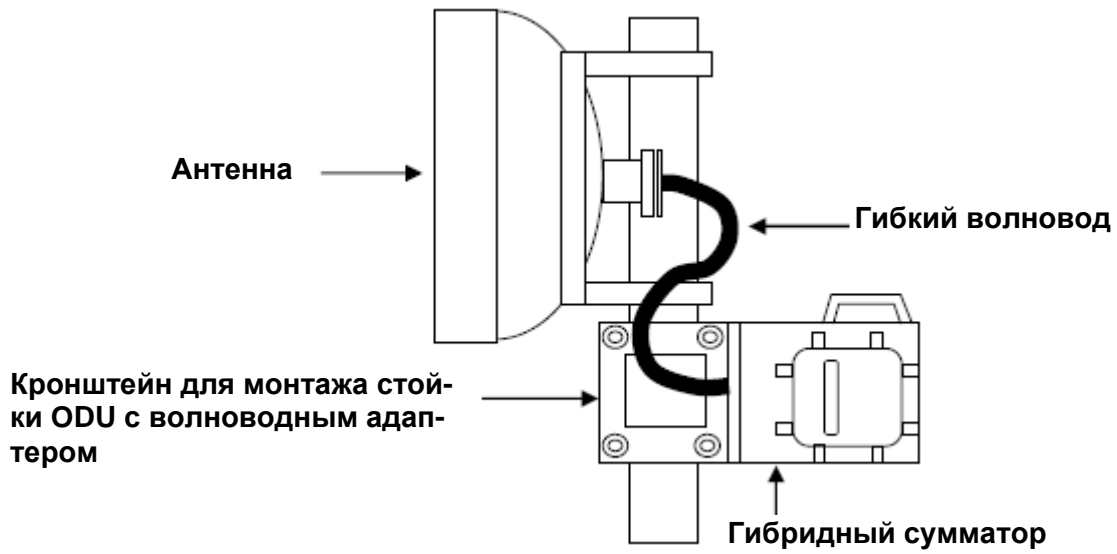


Рис. 5.6(е) 7 – 38 ГГц, отдельный монтаж ODU PASOLINK 1+1, с гибридным сумматором

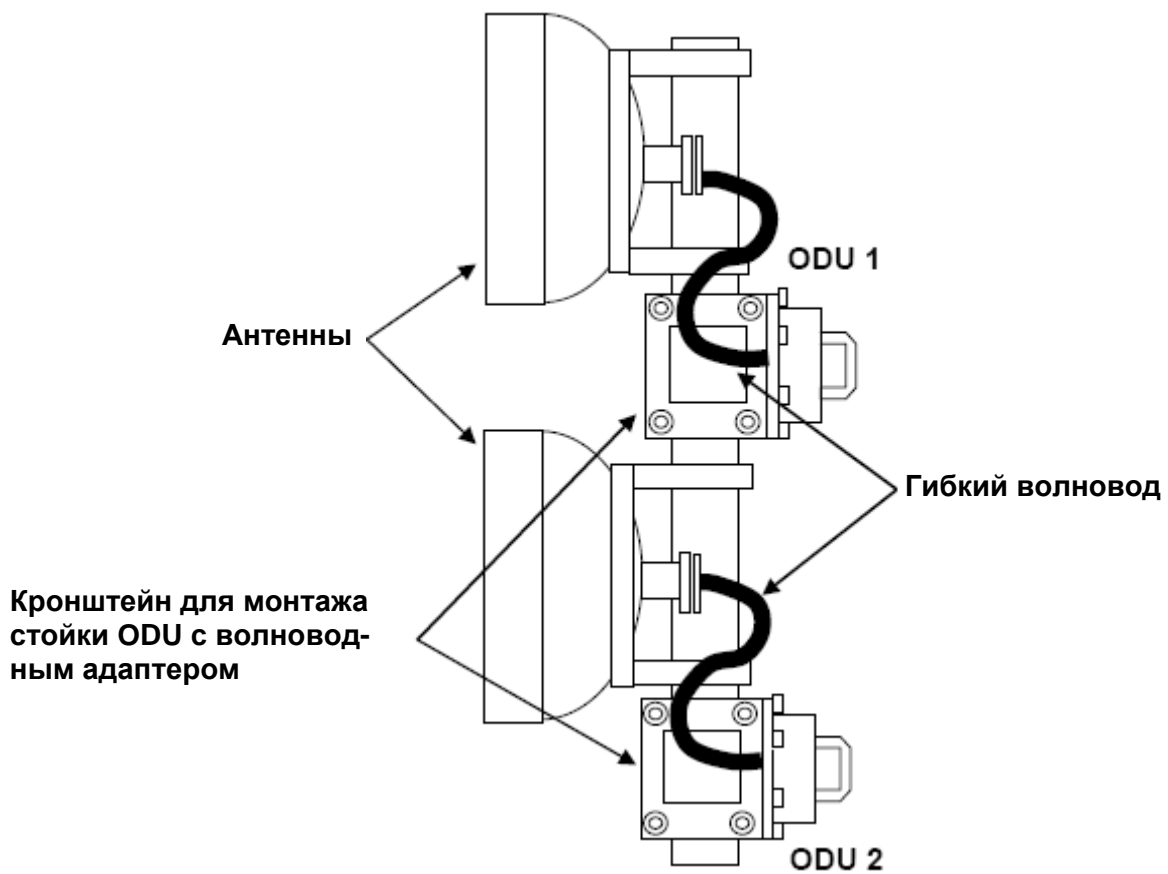


Рис. 5.6(f) 7 – 38 ГГц, отдельный монтаж ODU PASOLINK 1+1 с двумя антеннами

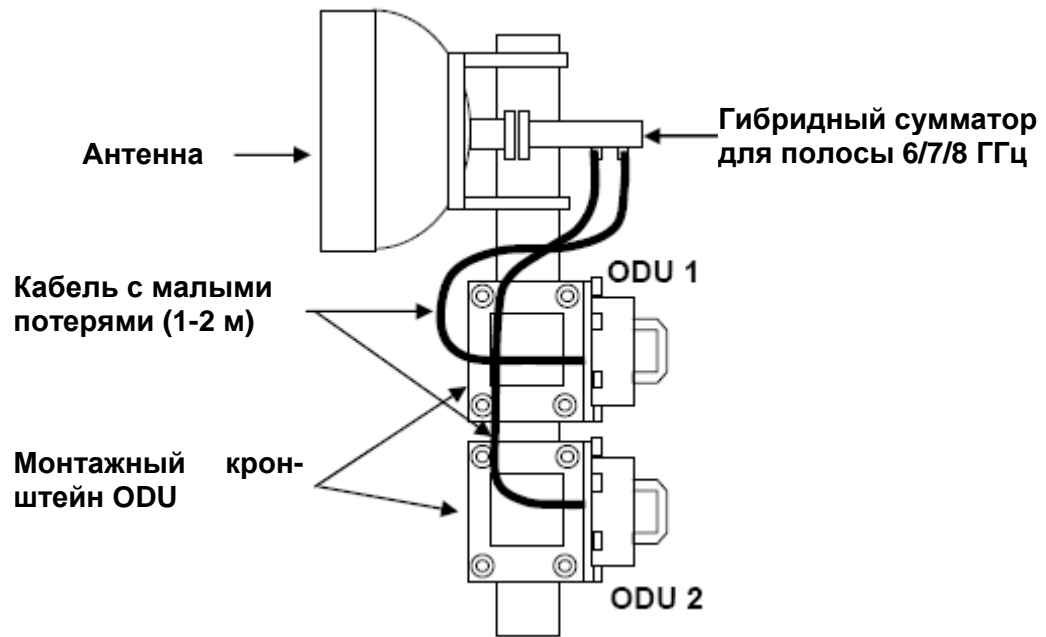


Рисунок 5.6(г) 6/7/8 ГГц, отдельный монтаж ODU PASOLINK 1+1 с гибридным сумматором и одной антенной

Разъем типа N (показана типовая схема)



Рис. 5.6(г) 6/7/8ГГц, гибридный сумматор системы PASOLINK 1+1

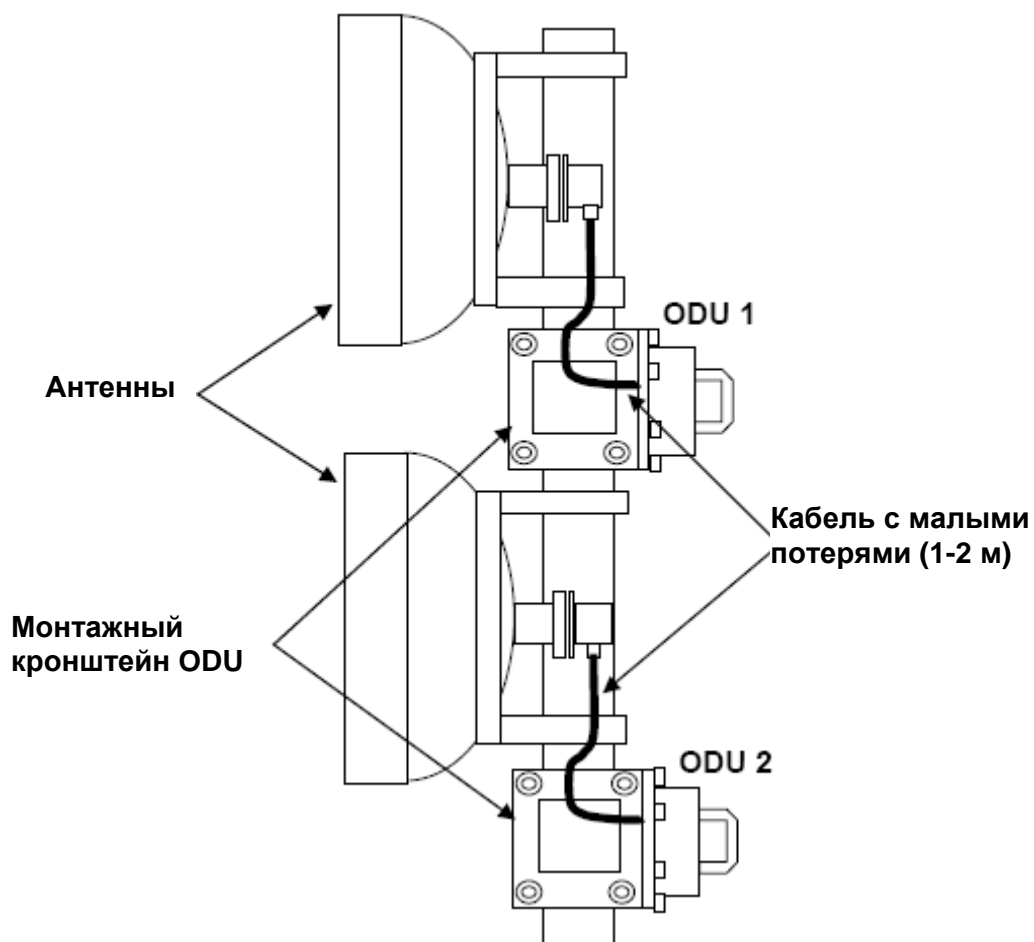


Рисунок 5.6(i) 6/7/8 ГГц, отдельный монтаж ODU PASOLINK 1+1 с двумя антеннами

Антенна с интерфейсом круглого волновода

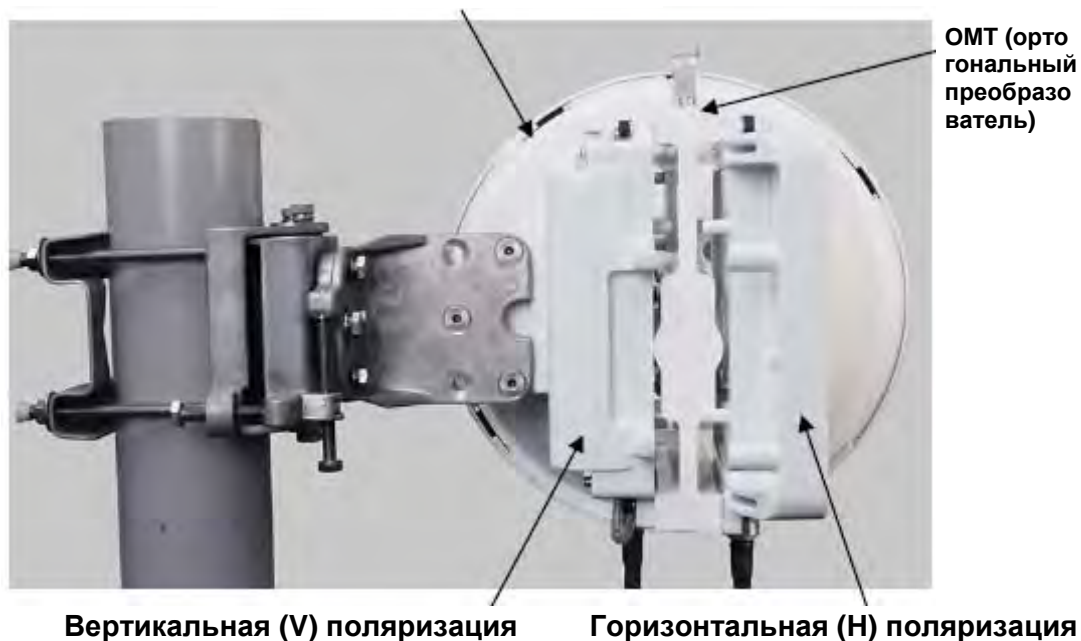


Рис. 5.6 (j) 7 – 38 ГГц, прямой монтаж системы с двойной поляризацией

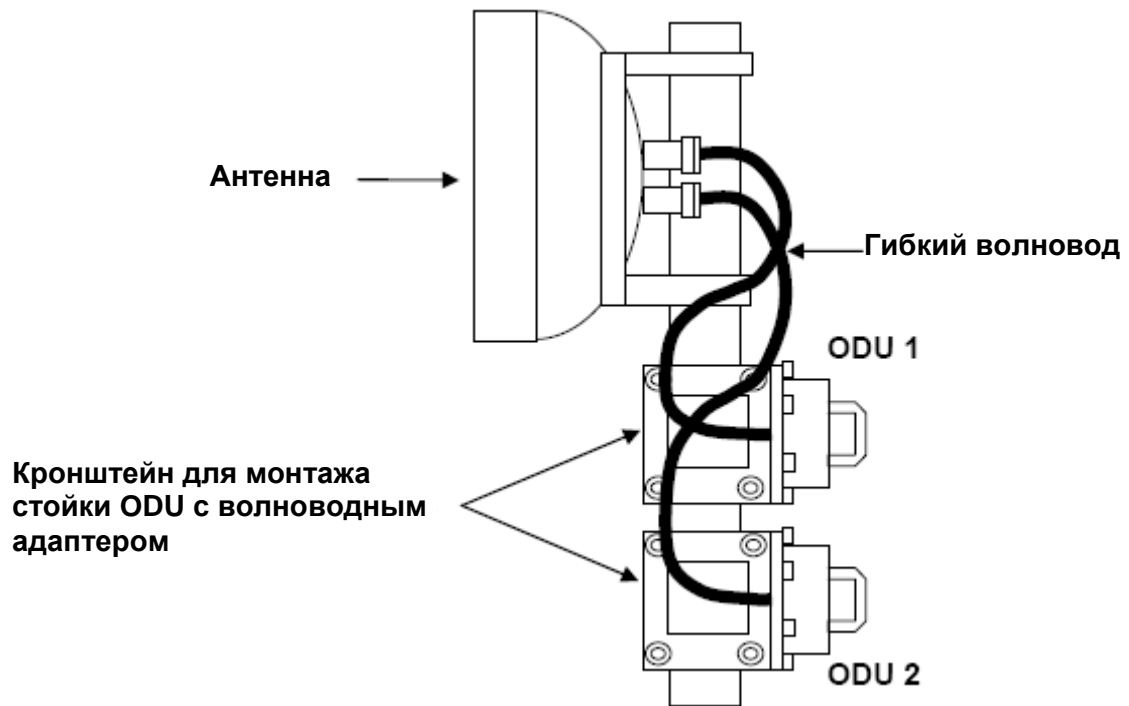


Рис. 5.6 (к) 6 – 38 ГГц, отдельный монтаж системы с двойной поляризацией

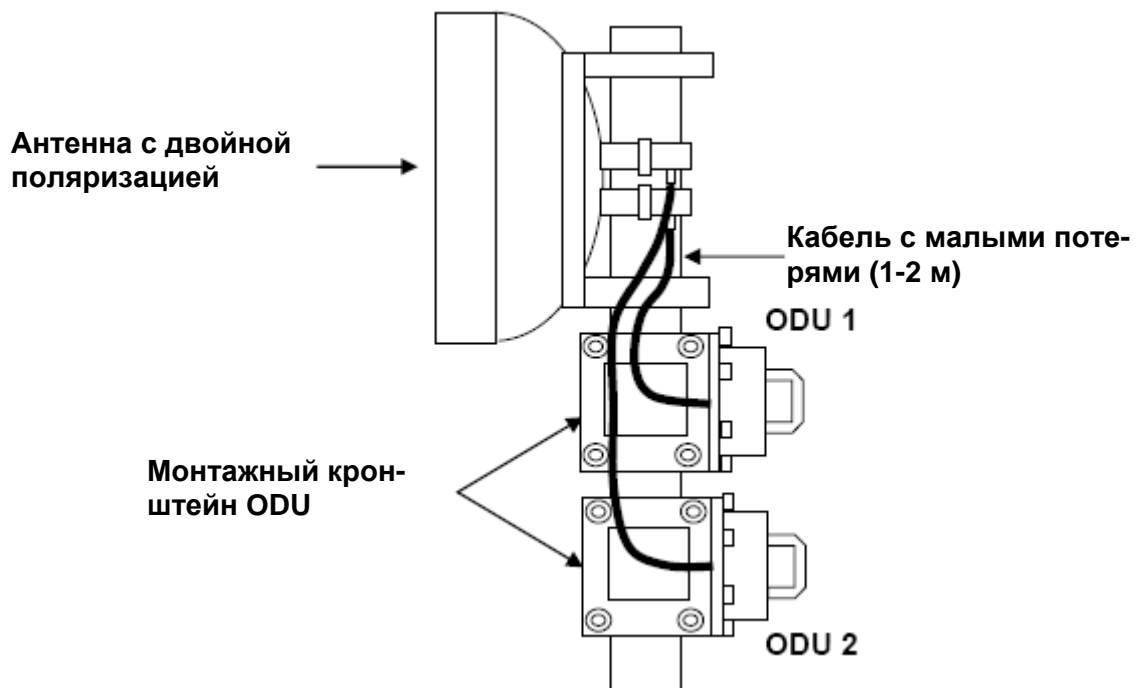


Рисунок 5.6 (л) 6/7/8 ГГц, отдельный монтаж системы с двойной поляризацией

6. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ

В новой серии iPASOLINK поддерживаются две системы управления.

- PNMSj
- MS5000

Для локального или удаленного доступа к сетевому элементу может использоваться локальный терминал связи на базе web-технологии. Web-приложение установлено в блок IDU.

6.1. Общие сведения о PNMSj

Java-версия системы управления сетью PASOLINK (PNMSj) обеспечивает удобные для пользователя возможности мониторинга, контроля, конфигурирования и управления радиосетями семейства PASOLINK.

PNMSj обладает следующими функциями:

- Мониторинг состояния радиооборудования семейства PASOLINK.
- Контроль и конфигурирование радиооборудования семейства PASOLINK.
- Сбор данных о пропускной способности линии связи.
- Обновление данных о конфигурации радиосети семейства PASOLINK.

Ниже приведено описание ключевых элементов системы NMS для сети PASOLINK.

Сервер: Система управления сетью PASOLINK

Система PNMSj располагается в центральном или региональном пункте управления и позволяет сетевым операторам осуществлять мониторинг и контроль сетевых элементов (NE) семейства PASOLINK за счет использования большинства веб-браузеров.

Система PNMSj предоставляет одну точку доступа, из которой можно осуществлять непрерывный мониторинг и контроль всей сети. Программное обеспечение системы PNMSj включает обзорные карты сети и ее подсетей, что обеспечивает быстрый и легкий обзор всей сети.

Функция управления PASOLINK

Функция управления PASOLINK встроена в модуль управления внутренним блоком PASOLINK. Она обеспечивает связь между терминалом PASOLINK и системой управления сетью. Кроме того, она позволяет собирать и хранить данные о событиях и характеристиках, которые поступают с оборудования PASOLINK. Обмен данными осуществляется по одному из служебных каналов, что обеспечивает удаленный доступ к любому блоку PASOLINK, находящемуся в сети, из одной точки доступа. На Рисунке 6.1 представлена концепция системы NMS для сети PASOLINK.

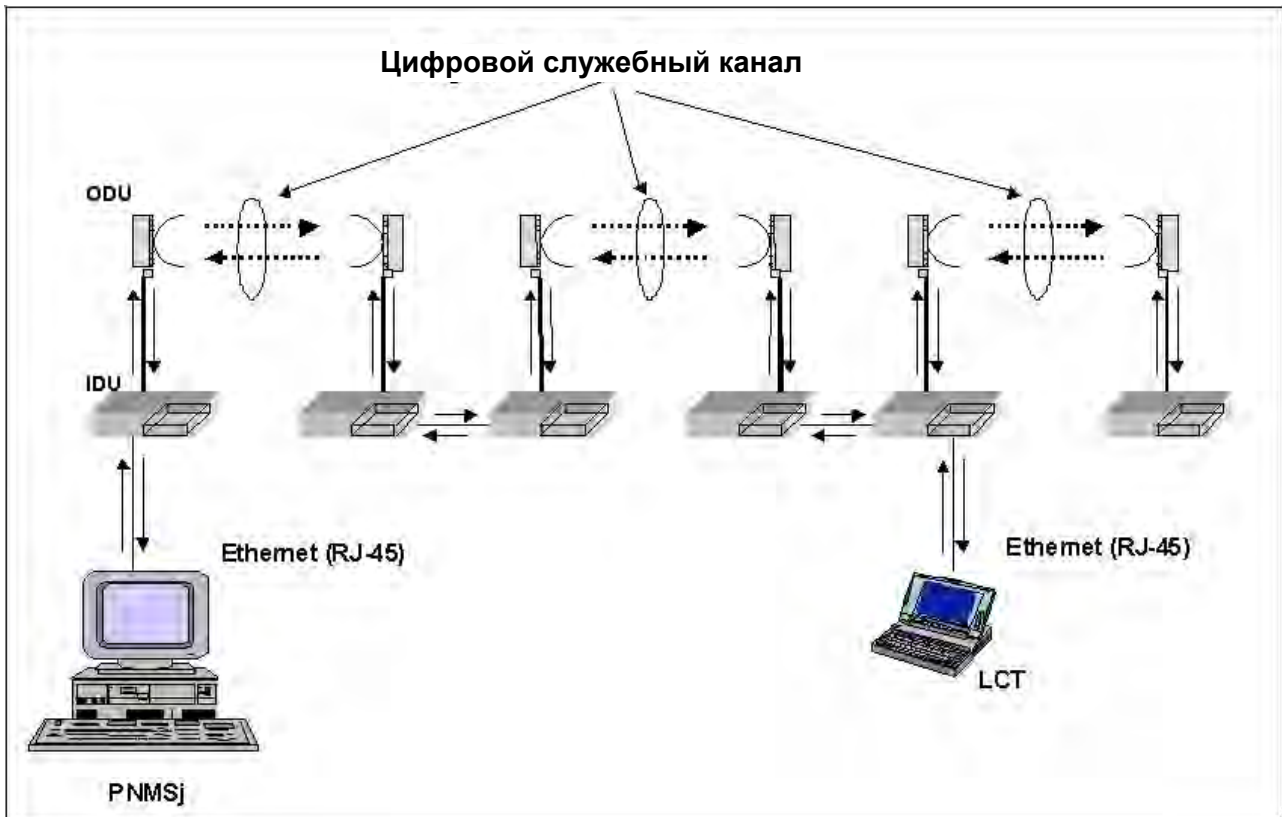


Рис. 6.1 Принцип построения системы NMS

6.2. Характеристики

6.2.1. Использование любой платформы

Отсутствие ограничений по использованию ОС: PNMSj работает на базе Windows® XP, Windows Vista® или UNIX®. PNMSj создана на основе технологии менеджера/агента SNMP.

6.2.2. Простая и удобная эксплуатация

Для отображения сети с помощью PNMSj нужно воспользоваться контекстным и ниспадающим меню, что позволит просмотреть подробную информацию о состоянии и изменить конфигурацию сетевых элементов.

Многоуровневая структура окна позволяет легко определить положение необходимой станции PASOLINK, а затем и необходимого компонента.

Оператор может быстро найти окно обзора любой станции PASOLINK, сначала просмотрев карту, отображающую подгруппы, а затем карты, отображающие различные конфигурации подгрупп.

6.2.3. Управление и контроль, ориентированные на линию связи

Для обеспечения удобства при эксплуатации PNMSj автоматически отображает статус противоположной станции PASOLINK наряду с основными параметрами линии связи.

6.2.4. Удаленный доступ и управление

Клиенты PNMSj могут отслеживать и управлять сетевыми элементами с помощью большинства веб-браузеров (IE и т.д.). Доступ к сетевым элементам возможен с помощью интерфейса, используемого внутри или вне полосы.

6.2.5. Ведение журнала регистрации событий

Данный инструмент помогает осуществлять мониторинг всех событий, происходящих в сети. Он позволяет упростить проведение работ по обслуживанию и диагностике PNMSj. События отображаются в простой для просмотра форме, предоставляя пользователю информацию о дате и времени их возникновения, о сетевом элементе, в котором они произошли, а также о его единице и статусе. В столбце «Пользователь» (User) отображается журнал регистрации событий, который пользователь может контролировать. Кроме того, здесь есть поддержка имени зарегистрированного пользователя.

Окно журнала регистрации событий включено в основное окно PNMSj. Журналы отображаются в нижней части экрана PNMSj.

6.2.6. Управление аварийными сигналами

Функция «Активная сигнализация» (Active Alarm) поддерживает мониторинг активных сигналов для всех подключенных сетевых элементов. Сигналы, которые были стерты в сетевом элементе, удаляются из окна Активная сигнализация и регистрируются в окне истории сигнализации (Alarm History).

Обзор списка текущих активных сигналов осуществляется посредством опции Обзор информации о сигнализации (Alarm Information View). В данном окне можно просмотреть информацию об активных сигналах сетевых элементов, принадлежащих к одной группе. В данном списке также отображается уровень серьезности аварийных сигналов, активных в данный момент в сетевом элементе, а также данные о наличии или отсутствии подтверждения.

Общее количество текущих активных сигналов (Не подтвержденные (Not Ack) и Всего (Total)) в каждой категории отображается в верхней части основного окна.

6.2.7. Мониторинг рабочих характеристик (стандарт ITU-T G.826)

PNMSj позволяет извлекать данные о рабочих характеристиках всех перечисленных станций PASOLINK и их соответствующих радиорелейных линий согласно спецификации ITU-T G.826.

- Запланированная загрузка данных или загрузка по запросу
- Предоставление отчета или графика
- Установка порога и сигналы тревоги

6.2.8. Безопасность

Регистрация пользователей осуществляется посредством ввода имени и пароля.

Для защиты сети и системы управления сетью от несанкционированного доступа или изменений, права доступа присваиваются группам, а не отдельному пользователю. Пользователь получает право доступа, предоставленное группе, к которой он принадлежит.

Кроме того, можно настраивать параметры контроля сетевых элементов и предоставлять доступ к этой опции только определенным группам. Это дает администратору возможность гибкого распределения не только функций PNMSj, но и контроля и управления отдельным сетевым элементом.

И, наконец, пользователи и группы, созданные в PNMSj, принадлежат только системе PNMSj и не совпадают с пользователями и группами Windows.

6.2.9. Интерфейс SNMP

PNMSj поддерживает интерфейс SNMP, что позволяет превратить оборудование PASOLINK в неотъемлемую часть системы управления сетью более высокого уровня.

6.3. Общие сведения о MS5000

Управление серией iPASOLINK осуществляется с помощью единой системы управления MS5000, характеристики которой представлены ниже:

- Единое управление транспортным оборудованием NEC (оптическое, радиорелейное, пакетное)
- Предоставление функций на уровне управления элементами (конфигурация и т.д.) и уровне управления сетями (управление трактом, проектирование маршрута и т.д.) для поддерживаемого оборудования
- Интерфейс NBI, совместимый с отраслевыми стандартами SNMP и CORBA
- Высокая доступность и масштабируемость за счет резервирования и создания кластерных конфигураций
- На базе платформы с открытым программным и промежуточным обеспечением

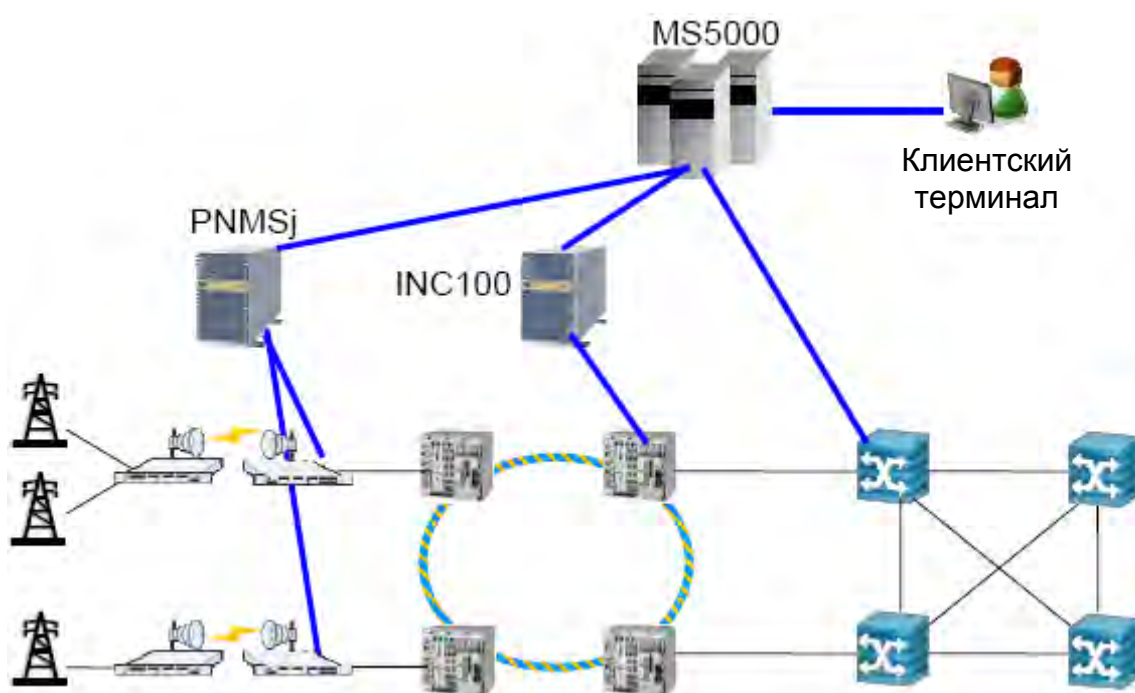


Рисунок 6.2 Система управления сетью MS5000

6.4. Введение

MS5000 – это система управления сетью, обеспечивающая интеграцию и управление оптическим, радио и пакетным транспортным оборудованием NEC. Архитектура MS5000 показана на рисунке ниже.

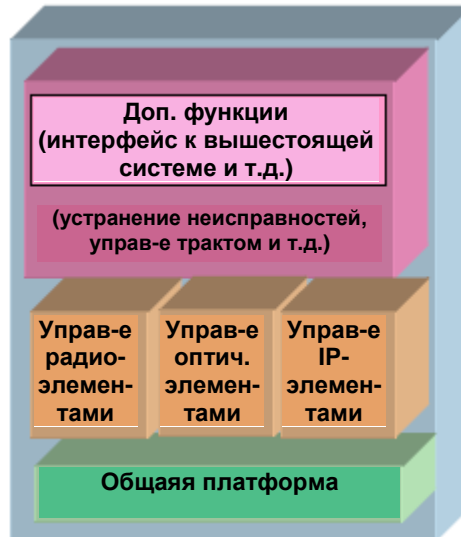


Рисунок 6.3 Архитектура платформы

Модульная архитектура системы MS5000 позволяет осуществить предварительное развертывание с учетом только необходимых функций и размеров. Дополнительные возможности и емкостные параметры могут быть расширены по мере развития сети.

MS5000 – тщательно разработанная система управления, имеющая следующие преимущества в сфере сетевого администрирования:

- Простое добавление новой функции, нового сетевого элемента с помощью встроенной концепции оперативного подключения (plug-and-play) и системы лицензирования
- Построение масштабируемой системы в зависимости от масштаба сети управления с помощью гибкого распределения оборудования относительно логического сервера
- Усиление защиты за счет усовершенствованных функций обеспечения безопасности и терминала LCT с графическим интерфейсом пользователя на базе «тонкого клиента»

6.5. Интеграция OSS/NMS

Систему MS5000 можно интегрировать с клиентской системой эксплуатационной поддержки (OSS) и системой NMS более высокого уровня с помощью интерфейса к вышестоящей системе, устанавливаемого посредством отраслевых протоколов CORBA and SNMP, что позволяет обеспечить комплексное управление системой по всей сети оператора.

Кроме того, MS5000 поддерживает миграцию сети за счет наложения существующих систем управления NEC, например PNMSj, INC-100MS, MN9100/9200, TNM, которые в свою очередь управляют соответствующими сетевыми элементами. (Планируется) После этого сетевым элементом можно управлять с помощью MS5000, поскольку она оснащается большим числом функций, присущих соответствующим системам EMS/NMS.

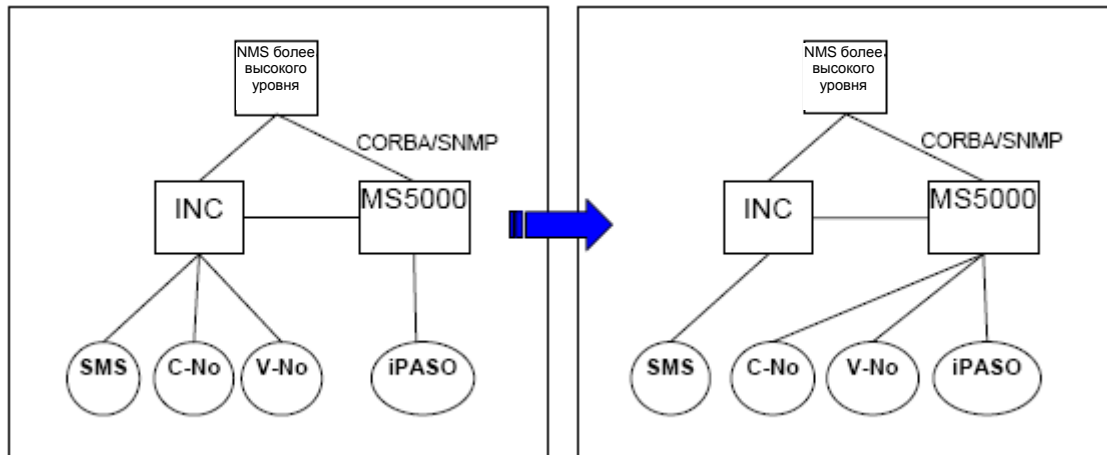


Рисунок 6.4 Интеграция системы

6.6. Функции управления

Помимо основных функций таких, как управление конфигурациями/устранением неисправностей/безопасностью, MS5000 поддерживает усовершенствованные функции, перечисленные ниже. Более подробные сведения можно найти в документе, содержащем общую информацию о системе - MS5000 NWD-071899-002 или DEX-6719.

6.6.1. Управление трактом

Сюда входит создание и сохранение соединений, образуемых трактом на каждом Уровне (L1, L2 и оптический уровень). Можно создать сквозные тракты для радиорелейного и оптического оборудования и сквозные тракты между оконечными точками линии Ethernet, а также резервные пути, используемые для перенаправления трафика в случае неисправности основного маршрута. При автоматическом проектировании маршрута рассчитывается оптимальный путь TDM/WDM/L2 между оконечными узлами А и Z.



Рисунок 6.5 Комплексные решения

6.6.2. Управление производительностью

Для сетевых администраторов особенно важно обеспечить производительность сети, благодаря чему можно удовлетворить потребности клиентов и добиться доверия с их стороны. Поэтому MS5000 оснащена интерфейсами для мониторинга и хранения различных показателей производительности. Эти данные можно экспортировать для последующей обработки или просмотра в графическом виде с целью проведения быстрого анализа.

7. ИНТЕРФЕЙСЫ

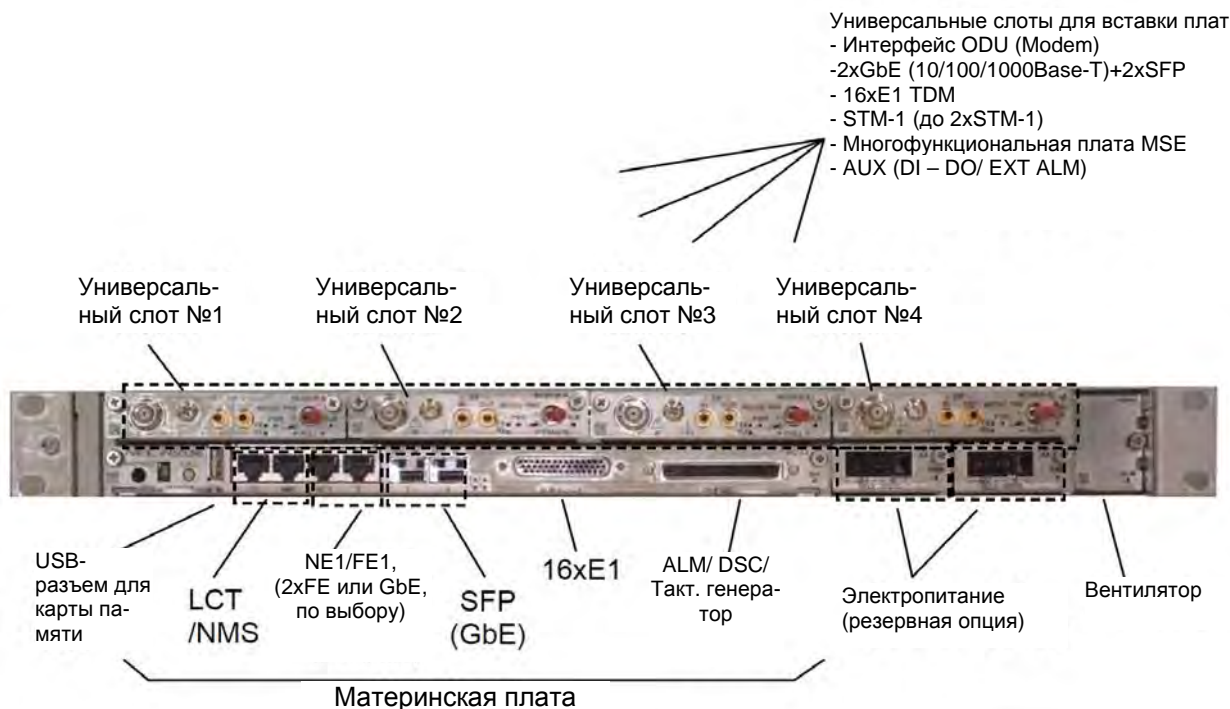


Рисунок 7.1 Схема интерфейсов IDU

7.1. Интерфейс основной полосы

Продукты iPASOLINK 400 оснащены различными интерфейсами, предусмотренными стандартами ITU-T и IEEE, которые перечислены ниже:

7.1.1. Интерфейс E1 [материнская плата]

- Скорость передачи сигнала : 16 x E1 (2,048 Мбит/с)
- Интерфейс : HDB-3 (ITU-T G.703)
- Полное сопротивление : 75 Ом или 120 Ом (по выбору)
- Разъем : MDR68

7.1.2. Интерфейс E1 [универсальный слот]

- Скорость передачи сигнала : 16 x E1 (2,048 Мбит/с)
- Интерфейс : HDB-3 (ITU-T G.703)
- Полное сопротивление : 75 Ом или 120 Ом (по выбору)
- Разъем : MDR68

7.1.3. Интерфейс LAN 2xGbE (SFP) [материнская плата]

- Тип : 1000Base-SX/LX/ LC (SFP)
- Количество портов и интерфейс : 2
- Виртуальная LAN : VLAN на базе портов/VLAN на базе меток/Q-in-Q
- QoS : 802.1p CoS / ToS / Diffserv / MPLS EXP
- Контроль качества : DWRR или DWRRSP+3класса
- Управление полосой пропускания : Формирование портов и классов, контроль VLAN или порта
- Защита : RSTP (802.1w) / ERP (ITU-T G.8032) / LACP (802.3ad)

7.1.4. Интерфейс LAN interface 2xFE или GbE (RJ-45) [основная плата]

- Тип : 10/100Base-T(X) или 10/100/1000Base-T (авто или фикс.)
- Количество портов и интерфейс : 2
- Виртуальная LAN : VLAN на базе портов/VLAN на базе меток/Q-in-Q
- QoS : 802.1p CoS / ToS / Diffserv / MPLS EXP
- Контроль качества : DWRR или DWRRSP+3класса
- Управление полосой пропускания : Формирование портов и классов, контроль VLAN или порта
- Защита : RSTP (802.1w) / ERP (ITU-T G.8032) / LACP (802.1w)/LACP(802.3ad)

Примечание: Интерфейс FE или GbE предназначен для «FE» или «NE1». Интерфейс NE1 используется для последовательного вертикального монтажа блоков IDU-IDU.

7.1.5. Интерфейс LAN 4xGbE (2xSFP+2xRJ-45) [универсальный слот]

- Тип : 10/100/1000Base-T(X) (авто или фикс.) / RJ-45 1000Base-SX/LX/ LC (SFP)
- Количество портов и интерфейс : 4
- Виртуальная LAN : VLAN на базе портов/VLAN на базе меток/Q-in-Q
- QoS : 802.1p CoS / ToS / Diffserv / MPLS EXP
- Контроль качества : DWRR или DWRRSP+3класса
- Управление полосой пропускания : Формирование портов и классов, контроль VLAN или порта
- Защита : RSTP (802.1D/w) / ERP (ITU-T G.8032)* / LACP (802.3ad)*
* Высвобождение скорости

7.1.6. Оптический интерфейс STM-1 [универсальный слот]

Интерфейсная плата STM-1 оснащена функцией преобразования E1 и STM-1, а оптический или электрический интерфейс можно выбрать с помощью модуля SFP. Эту плату можно вставить максимум в 3 универсальных слота.

- Скорость передачи сигнала : 1 или 2 x 155,52 Мбит/с
- Интерфейс: S-1.1/L-1.1 (ITU-T G.957)
- Разъем : LC (SFP)

7.1.7. Электрический интерфейс STM-1 [универсальный слот]

Данный интерфейс поддерживается такой же интерфейсной платой, что и оптический интерфейс STM-1, а оптический или электрический интерфейс можно выбрать с помощью модуля SFP. Эту плату можно вставить максимум в 3 универсальных слота.

- Скорость передачи сигнала : 1 или 2 x 155,52 Мбит/с
- Интерфейс : CMI (ITU-T G.703)
- Разъем : IEC 169-29 (1.0/2.3)

7.2. Интерфейс ODU

7.2.1. Интерфейс ODU (modem) [универсальный слот]

Данный интерфейс подключается через порт для соединения блока ODU с блоком IDU с помощью коаксиального кабеля. Эту интерфейсную плату можно вставить максимум в 4 универсальных слота.

- Разъем: TNC (гнездо)

7.3. Интерфейс LCT /NMS

7.3.1. Интерфейс LCT [материнская плата]

Локальный терминал связи – это полезный инструмент для установки и обслуживания. В iPASOLINK графический интерфейс пользователя доступен с помощью WEB-браузера. Кроме того, данный инструмент поддерживает удаленное соединение.

- Тип : 10/100Base-T(X) / RJ-45
- Количество портов и интерфейс : 1

7.3.2. Интерфейс NMS [материнская плата]

Данный порт используется для соединения с сервером NMS через сеть.

- Тип : 10/100Base-T(X) / RJ-45
- Количество портов и интерфейс : 1

Примечание: Интерфейс NMS оснащен опцией «NE1». Эти интерфейсы используются для последовательного вертикального монтажа блоков IDU-IDU.

7.4. Функциональная плата

7.4.1. Многофункциональная плата MSE [универсальный слот]

Данная плата используется для эмуляции псевдоканалов.

- Эмуляция псевдоканалов : SAToP (RFC4553), CEsOPSN (RFC5086) / ATMoP (RFC4717)* * Высвобождение скорости
- Поддерживаемое количество портов E1 : До 64 портов E1 портов E1

7.4.2. Интерфейс AUX [универсальный слот]

Эта интерфейсная плата поддерживает передачу групповых аварийных сигналов и функцию ввода/вывода данных (DI/DO).

- Групповой аварийный сигнал : Расширение и объединение аварийных сигналов.
- Ввод данных : Удаленный порт ввода для внешних сигналов и т.д.
- Вывод данных : Удаленный вывод с контроллера EMS.
- Разъем : D-sub высокой плотности, гнездо, 44 направления

7.5. Другие интерфейсы

7.5.1. Интерфейс ALM/SC/CLK [материнская плата]

Данный порт используется для внешнего подключения аварийной сигнализации, а также для цифровых служебных каналов и внешних синхросигналов.

- Разъем : D-sub высокой плотности, гнездо, 44 направления

7.5.2. USB-интерфейс для карты памяти [материнская плата]

Карта памяти USB используется для хранения настроек оборудования и конфигурационных данных. Хранящаяся информация необходима для замены оборудования и восстановления настроек и конфигурации.

- Разъем : USB, 1 гнездо

7.5.3. Электропитание

- Для резервной системы питания возможна дополнительная подача питания.
- Разъем : 4 контакта, шаг 3,81 мм (1-178288-4)
- Диапазон входного напряжения : -48 В пост. тока (-40,5 - -57 В пост. тока)

7.6. Синхронизация

7.6.1. Синхронизация Ethernet-трафика ITU-T G.8262 (опция)

Серия iPASOLINK может передавать пакетные сигналы на основе синхронизирующей технологии Ethernet. В качестве источника синхросигнала может использоваться не только сигнал Synchronous Ethernet, но и сигнал TDM (E1), IEEE1588 и внешний синхросигнал.

7.6.2. Протокол IEEE 1588 v2 для точной тактовой синхронизации

В iPASOLINK 400 может использоваться протокол IEEE 1588 v2 для точной тактовой синхронизации.

- Считывание синхронных временных меток и формирование тактовых импульсов

7.6.3. Использование синхронизации

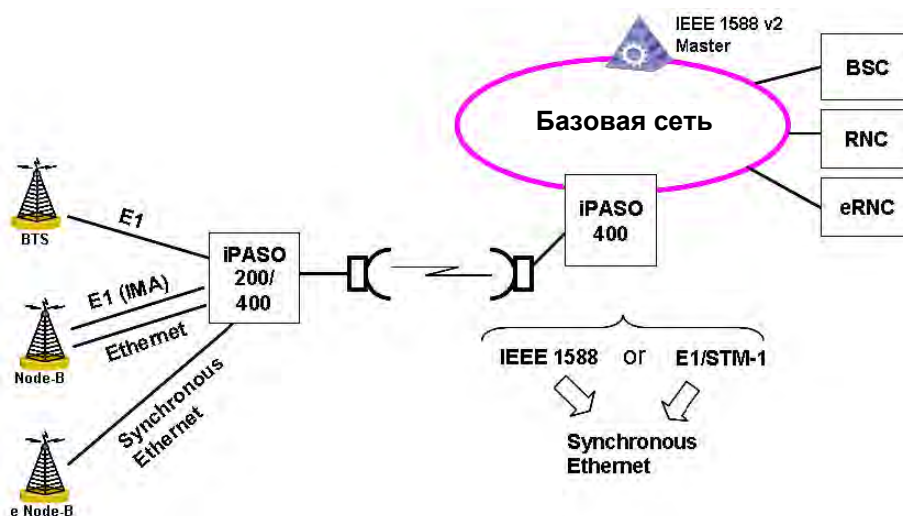


Рисунок 7.6.1 Различные методы синхронизации с помощью серии iPASOLINK

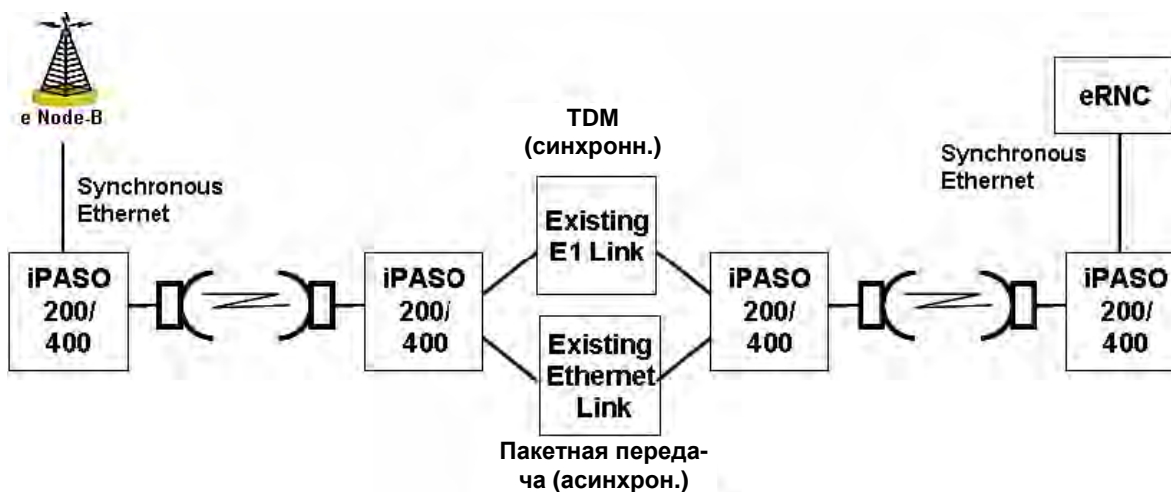


Рисунок 7.6.2 Использование технологии synchronous Ethernet с помощью iPASOLINK в существующей сети

8. ODU (НАРУЖНЫЙ БЛОК) И ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ

Элемент	IHG (высокоскоростной i PASOLINK), NHG2 (высокоскоростной тип NEO 2) ODU	
Условия окружающей среды	Эксплуатация: от -33 до +50°C (ETSI EN301019-1-4 класс 4.1), Влажность: 100% (IP66) (Рабочая: от -40 до +55°C) Транспортировка ETSI EN301019-1-2 класс 2.3 Хранение ETSI 201019-1-1 класс 1.2	
Потребляемая мощность	1+0	1+1
6 - 11 ГГц	30 Вт	Горячее резервирование: 45 Вт, спаренный путь: 60 Вт
13 - 26, 28, 32 и 38 ГГц	23 Вт	Горячее резервирование: 38 Вт, спаренный путь: 46 Вт
Механические размеры	1+0	1+1
6 - 11 ГГц	237(ш)x237(в)x101(г): примерно 3,5 кг ; Один ODU	Два ODU
13 - 26, 28, 32 и 38 ГГц	239(ш)x247(в)x68(г): примерно 3 кг ; Один ODU	Два ODU
ЭМС	Соответствует EN301 489-4	
Безопасность	Соответствует EN60950-1	

8.1. Характеристики системы

(1) CS*=56 МГц AMR 1HG ODU

*: Разнесение каналов

Полоса частот (ГГц)		6	7-8	10-11	13	15	18	23	26	28	32	38	Гарантированная
Выходная мощность (дБм, номинальная) (измеряется на антенном порте)	QPSK	29	29	25	25	25	24	24	23	22	22	20	6-28Гб: ± 1,5 дБ 32-38Гб: ± 2,5 дБ
	16QAM	26	26	22	22	22	21	21	19	18	18	17	
	32QAM	25	25	21	21	21	20	18	18	18	18	17	
	64QAM	25	25	21	21	21	20	18	18	18	18	17	
	128QAM	25	25	21	21	21	20	18	18	18	18	17	
256QAM	24	24	20	20	20	19	17	17	17	17	17	16	
Минимальная выходная мощность (дБм)		-1	-1	-5	-5	-5	-6	-6	-6	-3	-3	-5	
Управление мощностью (шаг 1дБ)		Выходная мощность – минимальная выходная мощность											± 1,0 дБ
АТРС (шаг 1дБ)		Выходная мощность – минимальная выходная мощность											-
Стабильность частоты		± 6 ч/млн.											± 10 ч/млн.
Пороговое значение		(дБм, измеряется на антенном порте) BER = 10-6											+ 3,0 дБ
QPSK		-84,5	-84,5	-84	-83,5	-83,5	-83	-83,5	-82,5	-82,5	-82,5	-81,5	
16QAM		-78	-78	-77,5	-77	-77	-76,5	-77	-76	-76	-76	-75	
32QAM		-75	-75	-74,5	-74	-74	-73,5	-74	-73	-73	-73	-72	
64QAM		-72	-72	-71,5	-71	-71	-70,5	-71	-70	-70	-70	-69	
128QAM		-69	-69	-68,5	-68	-68	-67,5	-68	-67	-67	-67	-66	
256QAM		-65,5	-65,5	-65	-64,5	-64,5	-64	-64,5	-63,5	-63,5	-63,5	-62,5	
BER = 10-3		Более -1,5 дБ											
Коэффициент усиления системы		(дБ, измеряется на антенном порте) BER = 10-6											6-28Гб: - 3,0 дБ 32 – 38 Гб: - 4,0 дБ
QPSK		113,5	113,5	109	108,5	108,5	107	107,5	105,5	104,5	104,5	101,5	
16QAM		104	104	99,5	99	99	97,5	98	95	94	94	92	
32QAM		100	100	95,5	95	95	93,5	92	91	91	91	89	
64QAM		97	97	92,5	92	92	90,5	89	88	88	88	86	
128QAM		94	94	89,5	89	89	87,5	86	85	85	85	83	
256QAM		89,5	89,5	85	84,5	84,5	83	81,5	80,5	80,5	80,5	78,5	
BER = 10-3		Более +1,5 дБ											
Максимальный входной уровень		-20 дБм для BER менее 10 ⁻³											-
Уменьшенная частота BER		Менее 10 ⁻¹² при RSL = от -30 до -57 дБм											-

(2) CS*=28 МГц AMR IHG ODU

*: Разнесение каналов

Полоса частот (ГГц)		6	7-8	10-11	13	15	18	23	26	28	32	38	Гарантированная
Выходная мощность (дБм, номинальная) (измеряется на антенном порте)	QPSK	29	29	25	25	25	24	24	23	22	22	20	6-28Гб: ± 1,5 дБ 32-38Гб: ± 2,5 дБ
	16QAM	27	27	23	23	23	22	22	20	19	19	18	
	32QAM	26	26	22	22	22	21	19	19	19	19	18	
	64QAM	26	26	22	22	22	21	19	19	19	19	18	
	128QAM	26	26	22	22	22	21	19	19	19	19	18	
256QAM	25	25	21	21	21	20	18	18	18	18	17		
Минимальная выходная мощность (дБм)		-1	-1	-5	-5	-5	-6	-6	-6	-3	-3	-5	
Управление мощностью (шаг 1дБ)		Выходная мощность – минимальная выходная мощность											± 1,0 дБ
АТРС (шаг 1дБ)		Выходная мощность – минимальная выходная мощность											-
Стабильность частоты		± 6 ч/млн.											± 10 ч/млн.
Пороговое значение		(дБм, измеряется на антенном порте) BER = 10-6											+ 3,0 дБ
	QPSK	-87,5	-87,5	-87	-86,5	-86,5	-86	-86,5	-85,5	-85,5	-85,5	-84,5	
	16QAM	-81	-81	-80,5	-80	-80	-79,5	-80	-79	-79	-79	-78	
	32QAM	-78	-78	-77,5	-77	-77	-76,5	-77	-76	-76	-76	-75	
	64QAM	-75	-75	-74,5	-74	-74	-73,5	-74	-73	-73	-73	-72	
	128QAM	-72	-72	-71,5	-71	-71	-70,5	-71	-70	-70	-70	-69	
	256QAM	-68,5	-68,5	-68	-67,5	-67,5	-67	-67,5	-66,5	-66,5	-66,5	-65,5	
BER = 10-3		Более -1,5 дБ											
Коэффициент усиления системы		(дБ, измеряется на антенном порте) BER = 10-6											6-28Гб: - 3,0 дБ 32 – 38 Гб: - 4,0 дБ
	QPSK	116,5	116,5	112	111,5	111,5	110	110,5	108,5	107,5	107,5	104,5	
	16QAM	108	108	103,5	103	103	101,5	102	99	98	98	96	
	32QAM	104	104	99,5	99	99	97,5	96	95	95	95	93	
	64QAM	101	101	96,5	96	96	94,5	93	92	92	92	90	
	128QAM	98	98	93,5	93	93	91,5	90	89	89	89	87	
	256QAM	93,5	93,5	89	88,5	88,5	87	85,5	84,5	84,5	84,5	82,5	
BER = 10-3		Более +1,5 дБ											
Максимальный входной уровень		-20 дБм для BER менее 10-3											-
Уменьшенная частота BER		Менее 10-12 при RSL = от -30 до -60 дБм											-

(3) CS*=14 МГц AMR IHG ODU

*: Разнесение каналов

Полоса частот (ГГц)		6	7-8	10-11	13	15	18	23	26	28	32	38	Гарантированная
Выходная мощность (дБм, номинальная) (измеряется на антенном порте)	QPSK	29	29	25	25	25	24	24	23	22	22	20	6-28Гб: ± 1,5 дБ 32-38Гб: ± 2,5 дБ
	16QAM	27	27	23	23	23	22	22	20	19	19	18	
	32QAM	26	26	22	22	22	21	19	19	19	19	18	
	64QAM	26	26	22	22	22	21	19	19	19	19	18	
	128QAM	26	26	22	22	22	21	19	19	19	19	18	
256QAM	25	25	21	21	21	20	18	18	18	18	17		
Минимальная выходная мощность (дБм)		-1	-1	-5	-5	-5	-6	-6	-6	-3	-3	-5	
Управление мощностью (шаг 1дБ)		Выходная мощность – минимальная выходная мощность											± 1,0 дБ
АТРС (шаг 1дБ)		Выходная мощность – минимальная выходная мощность											-
Стабильность частоты		± 6 ч/млн.											± 10 ч/млн.
Пороговое значение		(дБм, измеряется на антенном порте) BER = 10-6											+ 3,0 дБ
QPSK		-90,5	-90,5	-90	-89,5	-89,5	-89	-89,5	-88,5	-88,5	-87,5		
16QAM		-84	-84	-83,5	-83	-83	-82,5	-83	-82	-82	-81		
32QAM		-81	-81	-80,5	-80	-80	-79,5	-80	-79	-79	-78		
64QAM		-78	-78	-77,5	-77	-77	-76,5	-77	-76	-76	-75		
128QAM		-75	-75	-74,5	-74	-74	-73,5	-74	-73	-73	-72		
256QAM		-71	-71	-70,5	-70	-70	-69,5	-70	-69	-69	-68		
BER = 10-3		Более -1,5 дБ											
Коэффициент усиления системы		(дБ, измеряется на антенном порте) BER = 10-6											6-28Гб: - 3,0 дБ 32 – 38 Гб: - 4,0 дБ
QPSK		119,5	119,5	115	114,5	114,5	113	113,5	111,5	110,5	107,5		
16QAM		111	111	106,5	106	106	104,5	105	102	101	99		
32QAM		107	107	102,5	102	102	100,5	99	98	98	96		
64QAM		104	104	99,5	99	99	97,5	96	95	95	93		
128QAM		101	101	96,5	96	96	94,5	93	92	92	90		
256QAM		96	96	91,5	91	91	89,5	88	87	87	85		
BER = 10-3		Более +1,5 дБ											
Максимальный входной уровень		-20 дБм для BER менее 10-3											-
Уменьшенная частота BER		Менее 10-12 при RSL = от -30 до -60 дБм											-

(4) CS*=7 МГц AMR iHG ODU

*: Разнесение каналов

Полоса частот (ГГц)		6	7-8	10-11	13	15	18	23	26	28	32	38	Гарантированная
Выходная мощность (дБм, номинальная) (измеряется на антенном порте)	QPSK	29	25	25	25	25	24	24	23	22	22	20	6-28Гб: ± 1,5 дБ 32-38Гб: ± 2,5 дБ
	16QAM	27	27	23	23	23	22	22	20	19	19	18	
	32QAM	26	26	22	22	22	21	19	19	19	19	18	
	64QAM	26	26	22	22	22	21	19	19	19	19	18	
	128QAM	26	26	22	22	22	21	19	19	19	19	18	
256QAM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Минимальная выходная мощность (дБм)		-1	-1	-5	-5	-5	-6	-6	-6	-3	-3	-5	
Управление мощностью (шаг 1дБ)		Выходная мощность – минимальная выходная мощность											± 1,0 дБ
АТРС (шаг 1дБ)		Выходная мощность – минимальная выходная мощность											-
Стабильность частоты		± 6 ч/млн.											± 10 ч/млн.
Пороговое значение		(дБм, измеряется на антенном порте) BER = 10-6											+ 3,0 дБ
QPSK		-93,5	-93,5	-93	-92,5	-92,5	-92	-92,5	-91,5	-91,5	-91,5	-90,5	
16QAM		-87	-87	-86,5	-86	-86	-85,5	-86	-85	-85	-85	-84	
32QAM		-84	-84	-83,5	-83	-83	-82,5	-83	-82	-82	-82	-81	
64QAM		-81	-81	-80,5	-80	-80	-79,5	-80	-79	-79	-79	-78	
128QAM		-77,5	-77,5	-77	-76,5	-76,5	-76	-76,5	-75,5	-75,5	-75,5	-74,5	
256QAM		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BER = 10-3		Более -1,5 дБ											
Коэффициент усиления системы		(дБ, измеряется на антенном порте) BER = 10-6											6-28Гб: - 3,0 дБ 32 – 38 Гб: - 4,0 дБ
QPSK		122,5	122,5	118	117,5	117,5	116	116,5	114,5	113,5	113,5	110,5	
16QAM		114	114	109,5	109	109	107,5	108	105	104	104	102	
32QAM		110	110	105,5	105	105	103,5	102	101	101	101	99	
64QAM		107	107	102,5	102	102	100,5	99	98	98	98	96	
128QAM		103,5	103,5	99	98,5	98,5	97	95,5	94,5	94,5	94,5	92,5	
256QAM		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BER = 10-3		Более +1,5 дБ											
Максимальный входной уровень		-20 дБм для BER менее 10 ⁻³											-
Уменьшенная частота BER		Менее 10 ⁻¹² при RSL = от -30 до -60 дБм											-

5) CS*=56 МГц AMR NHG2 ODU

: Разнесение каналов

Полоса частот (ГГц)	6	7-8	10-11	13	15	18	23	26	28	32	38	Гарантированная	
Выходная мощность (дБм, номинальная) (измеряется на антенном порте)	QPSK	29	29	25	25	23	24	24	22	-	22	18	6-28Гб: ± 1,5 дБ 32-38Гб: ± 2,5 дБ
	16QAM	26	26	20,5	21,5	21,5	21	21	19	-	16	13,5	
	32QAM	24	24	20	20	20	18	18	17	-	16	13,5	
	64QAM	21	21	17	17	17	15	15	14	-	13	10,5	
	128QAM	21	21	17	17	17	15	15	14	-	13	10,5	
256QAM	18	19	13	13	13	13	12	11	-	10	7,5		
Минимальная выходная мощность (дБм)	-1	-1	-5	-5	-7	-6	-6	-8	-	-3	-7		
Управление мощностью (шаг 1дБ)	Выходная мощность – минимальная выходная мощность											± 1,0 дБ	
АТРС (шаг 1дБ)	Выходная мощность – минимальная выходная мощность											-	
Стабильность частоты	± 6 ч/млн.											± 10 ч/млн.	
Пороговое значение	(дБм, измеряется на антенном порте) BER = 10-6											+ 3,0 дБ	
QPSK	-84,5	-84,5	-84	-83,5	-83,5	-83	-83,5	-82,5	-	-82,5	-81,5		
16QAM	-78	-78	-77,5	-77	-77	-76,5	-77	-76	-	-76	-75		
32QAM	-75	-75	-74,5	-74	-74	-73,5	-74	-73	-	-73	-72		
64QAM	-72	-72	-71,5	-71	-71	-70,5	-71	-70	-	-70	-69		
128QAM	-69	-69	-68,5	-68	-68	-67,5	-68	-67	-	-67	-66		
256QAM	-65,5	-65,5	-65	-64,5	-64,5	-64	-64,5	-63,5	-	-63,5	-62,5		
BER = 10-3	Более -1,5 дБ												
Коэффициент усиления системы	(дБ, измеряется на антенном порте) BER = 10-6											6-28Гб: - 3,0 дБ 32 – 38 Гб: - 4,0 дБ	
QPSK	113,5	113,5	109	108,5	106,5	107	107,5	104,5	-	104,5	99,5		
16QAM	104	104	98	98,5	98,5	97,5	98	95	-	92	88,5		
32QAM	99	99	94,5	94	94	91,5	92	90	-	89	85,5		
64QAM	93	93	88,5	88	88	85,5	86	84	-	83	79,5		
128QAM	90	90	85,5	85	85	82,5	83	81	-	80	76,5		
256QAM	83,5	84,5	78	77,5	77,5	77	76,5	74,5	-	73,5	70		
BER = 10-3	Более +1,5 дБ												
Максимальный входной уровень	-20 дБм для BER менее 10 ⁻³											-	
Уменьшенная частота BER	Менее 10 ⁻¹² при RSL = от -30 до -57 дБм											-	

6) CS*=28 МГц AMR NHG2 ODU

*: Разнесение каналов

Полоса частот (ГГц)	6	7-8	10-11	13	15	18	23	26	28	32	38	Гарантированная	
Выходная мощность (дБм, номинальная) (измеряется на антенном порте)	QPSK	29	29	25	25	23	24	24	22	-	22	18	6-28Гб: ± 1,5 дБ 32-38Гб: ± 2,5 дБ
	16QAM	27	27	21,5	22,5	22,5	22	22	20	-	17	14,5	
	32QAM	25	25	21	21	21	19	19	18	-	17	14,5	
	64QAM	25	25	21	21	21	19	19	18	-	17	14,5	
	128QAM	25	25	21	21	21	19	19	18	-	17	14,5	
256QAM	21	21	16	16	16	15	15	14	-	13	9,5		
Минимальная выходная мощность (дБм)	-1	-1	-5	-5	-7	-6	-6	-8	-	-3	-7		
Управление мощностью (шаг 1дБ)	Выходная мощность – минимальная выходная мощность											± 1,0 дБ	
АТРС (шаг 1дБ)	Выходная мощность – минимальная выходная мощность											-	
Стабильность частоты	± 6 ч/млн.											± 10 ч/млн.	
Пороговое значение	(дБм, измеряется на антенном порте) BER = 10-6											+ 3,0 дБ	
QPSK	-87,5	-87,5	-87	-86,5	-86,5	-86	-86,5	-85,5	-	-85,5	-84,5		
16QAM	-81	-81	-80,5	-80	-80	-79,5	-80	-79	-	-79	-78		
32QAM	-78	-78	-77,5	-77	-77	-76,5	-77	-76	-	-76	-75		
64QAM	-75	-75	-74,5	-74	-74	-73,5	-74	-73	-	-73	-72		
128QAM	-72	-72	-71,5	-71	-71	-70,5	-71	-70	-	-70	-69		
256QAM	-68,5	-68,5	-68	-67,5	-67,5	-67	-67,5	-66,5	-	-66,5	-65,5		
BER = 10-3	Более -1,5 дБ												
Коэффициент усиления системы	(дБ, измеряется на антенном порте) BER = 10-6											6-28Гб: - 3,0 дБ 32 – 38 Гб: - 4,0 дБ	
QPSK	116,5	116,5	112	111,5	109,5	110	110,5	107,5	-	107,5	102,5		
16QAM	108	108	102	102,5	102,5	101,5	102	99	-	96	92,5		
32QAM	103	103	98,5	98	98	95,5	96	94	-	93	89,5		
64QAM	100	100	95,5	95	95	92,5	93	91	-	90	86,5		
128QAM	97	97	92,5	92	92	89,5	90	88	-	87	83,5		
256QAM	89,5	89,5	84	83,5	83,5	82	82,5	80,5	-	79,5	75		
BER = 10-3	Более +1,5 дБ												
Максимальный входной уровень	-20 дБм для BER менее 10 ⁻³											-	
Уменьшенная частота BER	Менее 10 ⁻¹² при RSL = от -30 до -60 дБм											-	

7) CS*=14 МГц AMR NHG2 ODU

*:Разнесение каналов

Полоса частот (ГГц)	6	7-8	10-11	13	15	18	23	26	28	32	38	Гарантированная	
Выходная мощность (дБм, номинальная) (измеряется на антенном порте)	QPSK	29	29	25	25	23	24	24	22	-	22	18	6-28Гб: ± 1,5 дБ 32-38Гб: ± 2,5 дБ
	16QAM	27	27	21,5	22,5	22,5	22	22	20	-	17	14,5	
	32QAM	25	25	21	21	21	19	19	18	-	17	14,5	
	64QAM	25	25	21	21	21	19	19	18	-	17	14,5	
	128QAM	25	25	21	21	21	19	19	18	-	17	14,5	
256QAM	21	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Минимальная выходная мощность (дБм)	-1	-1	-5	-5	-7	-6	-6	-8	-	-3	-7		
Управление мощностью (шаг 1дБ)	Выходная мощность – минимальная выходная мощность											± 1,0 дБ	
АТРС (шаг 1дБ)	Выходная мощность – минимальная выходная мощность											-	
Стабильность частоты	± 6 ч/млн.											± 10 ч/млн.	
Пороговое значение	(дБм, измеряется на антенном порте) BER = 10-6											+ 3,0 дБ	
QPSK	-90,5	-90,5	-90	-89,5	-89,5	-89	-89,5	-88,5	-	-88,5	-87,5		
16QAM	-84	-84	-83,5	-83	-83	-82,5	-83	-82	-	-82	-81		
32QAM	-81	-81	-80,5	-80	-80	-79,5	-80	-79	-	-79	-78		
64QAM	-78	-78	-77,5	-77	-77	-76,5	-77	-76	-	-76	-75		
128QAM	-75	-75	-74,5	-74	-74	-73,5	-74	-73	-	-73	-72		
256QAM	-71	-71	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
BER = 10-3	Более -1,5 дБ												
Коэффициент усиления системы	(дБ, измеряется на антенном порте) BER = 10-6											6-28Гб: - 3,0 дБ 32 – 38 Гб: - 4,0 дБ	
QPSK	119,5	119,5	115	114,5	112,5	113	113,5	110,5	-	110,5	105,5		
16QAM	111	111	105	105,5	105,5	104,5	105	102	-	99	95,5		
32QAM	106	106	101,5	101	101	98,5	99	97	-	96	92,5		
64QAM	103	103	98,5	98	98	95,5	96	94	-	93	89,5		
128QAM	100	100	95,5	95	95	92,5	93	91	-	90	86,5		
256QAM	92	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
BER = 10-3	Более +1,5 дБ												
Максимальный входной уровень	-20 дБм для BER менее 10 ⁻³											-	
Уменьшенная частота BER	Менее 10 ⁻¹² при RSL = от -30 до -60 дБм											-	

8) CS*=7 МГц AMR NHG2 ODU

: Разнесение каналов

Полоса частот (ГГц)		6	7-8		13	15	18	23	26	28	32	38	Гарантированная
Выходная мощность (дБм, номинальная) (измеряется на антенном порте)	QPSK	29	29	25 25		23	24	24	22	-	22	18	6-28Гб: ± 1,5 дБ 32-38Гб: ± 2,5 дБ
	16QAM	27	27	21,5	22,5	22,5	22	22	20	-	17	14,5	
	32QAM	25	25	21	21	21	19	19	18	-	17	14,5	
	64QAM	25	25	21	21	21	19	19	18	-	17	14,5	
	128QAM	25	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	256QAM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Минимальная выходная мощность (дБм)		-1	-1	-5	-5	-7	-6	-6	-8	-	-3	-7	
Управление мощностью (шаг 1дБ)		Выходная мощность – минимальная выходная мощность											± 1,0 дБ
АТРС (шаг 1дБ)		Выходная мощность – минимальная выходная мощность											-
Стабильность частоты		± 6 ч/млн.											± 10 ч/млн.
Пороговое значение		(дБм, измеряется на антенном порте) BER = 10-6											+ 3,0 дБ
QPSK		-93,5	-93,5	-93	-92,5	-92,5	-92	-92,5	-91,5	-	-91,5	-90,5	
16QAM		-87	-87	-86,5	-86	-86	-85,5	-86	-85	-	-85	-84	
32QAM		-84	-84	-83,5	-83	-83	-82,5	-83	-82	-	-82	-81	
64QAM		-81	-81	-80,5	-80	-80	-79,5	-80	-79	-	-79	-78	
128QAM		-77,5	-77,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
256QAM		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BER = 10-3		Более -1,5 дБ											
Коэффициент усиления системы		(дБ, измеряется на антенном порте) BER = 10-6											6-28Гб: - 3,0 дБ 32 – 38 Гб: - 4,0 дБ
QPSK		122,5	122,5	118	117,5	115,5	116	116,5	113,5	-	113,5	108,5	
16QAM		114	114	108	108,5	108,5	107,5	108	105	-	102	98,5	
32QAM		109	109	104,5	104	104	101,5	102	100	-	99	95,5	
64QAM		106	106	101,5	101	101	98,5	99	97	-	96	92,5	
128QAM		102,5	102,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
256QAM		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BER = 10-3		Более +1,5 дБ											
Максимальный входной уровень		-20 дБм для BER менее 10 ⁻³											-
Уменьшенная частота BER		Менее 10 ⁻¹² при RSL = от -30 до -60 дБм											-

8.2. Антенный интерфейс ODU

Полоса частот (ГГц)		6	7-8	10-11	13	15	18	23	26	28	32	38
Тип интерфейса	Прямой монтаж	Н/Д										
	Отдельный монтаж	Фирменный интерфейс NEC										
		Тип N или PDR 70	Тип N или PDR 84	PDR 100	PBR 120	PBR 140	PBR 220	PBR 220	PBR 260	PBR 320		

8.3. Разъемы ODU

Разъем IF для подключения к IDU	Тип N, гнездо (водонепроницаемый) (питание -48В и сигналы IF)
Разъем для мониторинга уровня приема	Тип F, гнездо (водонепроницаемый)

8.4. Полоса частот

Полоса частот (ГГц)	L6	U6	7			7.5	8		
Диапазон (ГГц)	5,925-6,425	6,430-7,110	7,110-7,900	7,425-7,725	7,110-7,750	7,425-7,900	7,725-8,275	8,275-8,500	7,900-8,400
Схема распределения частот ITU-R/CEPT	F.383 CEPT/ERC REC T/R 14 Приложение 1	F.384 CEPT/ERC REC T/R 14 Приложение 1	F.385	F.385 Приложение 1	F.385 Приложение 3	F.385 Приложение 4	F.386 Приложение 1	F.386 Приложение 3	F.386 Приложение 4
Разнесение РЧ ТХ/РХ [МГц]	252.04	340	161	154	168 196	245	311.32	266	310

Полоса частот (ГГц)	10		11	13	15	18	23	
Диапазон (ГГц)	10,150-10,650	10,500-10,680	10,700-11,700	12,750-13,250	14,500-15,350	17,700-19,700	21,200-23,600	21,200-23,600
Схема распределения частот ITU-R/CEPT	F.1568 Приложение 1	F.747 Приложение 1	F.387	F.497 CEPT/ERC REC T/R 12	F.636 CEPT/ERC REC T/R 12	F.595 CEPT/ERC REC T/R 12	F.637 CEPT/ERC REC T/R 13 Приложение А	F.637 Приложение 4
Разнесение РЧ ТХ/РХ [МГц]	350	91	490 530	266	315 420 490 644 728	1008 1010 1560	1008 1232	1200

Полоса частот (ГГц)	26	28	32	38
Диапазон (ГГц)	24,500-26,500	27,500-29,500	31,800-33,400	37,000-39,500
Схема распределения частот ITU-R/CEPT	F.748 CEPT/ERC REC T/R 13 Приложение В	F.748 CEPT/ERC REC T/R 13 Приложение С	F.1520 CEPT/ERC REC T/R (01)	F.749 Приложение 1m CEPT/ERC REC T/R 12
Разнесение РЧ ТХ/РХ [МГц]	1008	1008	812	1260

9. IDU (ВНУТРЕННИЙ БЛОК) И ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ

9.1

№	Элемент	IDU		
1	Условия окружающей среды	Эксплуатация: от -5 до +50°C (ETSI EN301019-1-4 класс 3.1E), Влажность: 95% (при 50°C, без образования конденсата) (Рабочая: от -10 до +55°C) Транспортировка ETSI EN301019-1-2 класс 2.3 Хранение ETSI 201019-1-1 класс 1.2		
	Потребляемая мощность	Потребляемая мощность	Размеры (Г x Ш x В мм)	Вес
2	Основная плата	40 Вт	220x300x22	0,8 кг
3	Вентилятор	5 Вт	220x30x44	0,5 кг
4	Модем (интерфейс ODU)	10 Вт	220x100x22	0,4 кг
5	Интерфейс 16xE1	8 Вт	220x100x44	0,4 кг
6	Интерфейс STM-1	8 Вт	220x100x44	0,4 кг
7	4xGbE(2xSFP+2xRJ-45)	8 Вт	220x100x44	0,4 кг
8	Дополнительная плата MSE для эмуляции псевдоканалов	10 Вт	220x100x44	0,4 кг
9	Дополнительная панель с внешним тактовым генератором	3 Вт	30x40x10	0,1 кг
10	AUX (дополнительно)	3 Вт	220x100x44	0,4 кг
11	Блок питания	-	220x50x22	0,4 кг
12	Шасси	-	240x44x482	0,8 кг
	Механические размеры			
13	Размер IDU	482(Ш)x44(В)x240(Г) мм, примерно 3 кг		
14	ЭМС	Соответствует EN301 489-4		
15	Безопасность	Соответствует EN60950-1		

9.1. Рабочие характеристики блока IDU

№	Элемент		IDU			
1	Пропускная способность** и разнесение каналов (Мбит/с)	Разнесение каналов	7 МГц	14 МГц (13,75 МГц)*	28 МГц (27,5 МГц)*	56 МГц (55 МГц)*
		QPSK	14	28	57	114
		16QAM	28	56	114	229
		32QAM	35	71	143	287
		64QAM	45	85	172	345
		128QAM	49	99	200	402
		256 QAM	-	114	229	460
*: Разнесение каналов в полосе 18 ГГц. ** Максимальная пропускная способность на физическом уровне при размере помеченных пакетов VLAN 64 байта. -: Не доступно						
2	Основной сигнальный интерфейс	E1	Разъем MDR68 16 x E1 (G.703) (дополнительно : При установке дополнительной платы доступно до 32 портов E1)			
		LAN	Разъем RJ45 2 x 10/100 Base-T(X) (дополнительно: доступны 10/100/1000Base-T) 2 x 1000Base-SX или LX с дополнительными модулями SFP (тип разъема : LC)			
		STM-1	1 или 2 x STM-1 (S 1.1 или L 1.1.) с дополнительной платой (тип разъема : LC)			
3	Разъем для взаимного соединения, полное сопротивление кабеля и длина кабеля (IDU-ODU)		Тип разъема : TNC, гнездо Длина кабеля: Номинальная 300м, максимальная с кабелем 8D-FB-E или аналогичным по производительности кабелем			
4	Требования к силовому кабелю		-48 В пост. тока (от -40,5 до -57 В пост. тока), соответствует EN300 132-2 По выбору: +/- (20 - 60 В пост. тока)			
Описание функций						
5	Native IP и Native TDM		Модем оснащен схемой обработки сигналов native IP и Native TDM			
6	Адаптивная модуляция (AMR)		QPSK/ 16QAM/ 32QAM/ 64QAM/ 128QAM/ 256QAM : 6 изменяемых схем модуляции			
7	Метод защиты радиооборудования		1+1 HS/HS, HS/SD, FD (HS: горячее резервирование, SD: разнесение боковых полос, FD: частотное разнесение)			
8	Кольцевая защита E1		Поддержка E1 SNCP			
9	Кольцевая защита LAN		Поддержка ITU-T G.8032 и RSTP			
10	Поддержка функции XPIC(CCDP)		Модуляция QPSK - 256QAM при разнесении каналов 7/14/28/56 МГц			
11	Комбинация AMR, 1+1 и XPIC		Доступны комбинации AMR и 1+1, AMR и XPIC			
12	Емкость DXC (кросс-коммутиция каналов E1)		До 168 x 168 каналов E1, неблокирующая коммутация			
13	Интерфейс внешнего тактового генератора (опция)		Ввод/вывод внешних тактовых импульсов 2,048 МГц или 2,048 Мбит/с, по выбору 75 или 120 Ом, разъем D-sub, 44 направления			

№	Элемент		IDU			
Описание сети DCN и служебных каналов						
14	Интерфейс NMS		1 порт, 10/100 Base-T RJ 45 (доступно внутрисполосное или внеполосное соединение)			
15	NE1		1 порт, 10/100 Base-T(X), RJ 45			
16	RS485		1 порт, последовательный сигнальный порт для существующего оборудования, D-sub 44 направления			
17	LCT (локальный терминал связи)		1 порт, 10/100Base-T(X), RJ 45			
18	Контроль состояния помещения и групповые аварийные сигналы		Ввод – 4 канала, вывод – 6 каналов с дополнительной платой AUX, D-sub 44 направления			
19	Служебный канал 1		2 порта, RS-232C: 9,6 кбит/с, асинхрон., D-sub 44 направления			
20	Служебный канал 2		2 порта V-11 (по выбору сонаправленные/противонаправленные), 64 кбит/с, синхрон., D-sub 44 направления			
21	Инженерная служебная линия связи		1 порт, 4-линейный голосовой канал, D-sub 44 направления			
22	Заворот		а) заворот на дальнем конце основной полосы; б) заворот на ближнем конце основной полосы; в) заворот на ПЧ			
23	Управление выходом TX		Ручное управление, автоматическое управление (ATPC), отключение мощности			
24	Мониторинг рабочих характеристик (PMON)/Измерение		Элементы PMON: а) OFS, б) VBE, в) ES, г) SES, д) SEP, е) UAS			
			Элементы системы измерений а) уровень выходной мощности (TX PWR), б) уровень принимаемого сигнала (AGC V), в) частота появления ошибочных битов (BER MON)			
			Элементы мониторинга LAN: а) одноадресная передача RX, б) передача сигналов RX, в) многоадресная передача RX, г) интервал передачи RX, д) ошибка при проверке RX посредством CRC			

10. АНТЕННА И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

10.1. Конфигурация антенны

Для защищенного типа доступны 2 (две) конфигурации антенны: (1) система с одной антенной, в которой используется гибридный сумматор РЧ (НУВ) и делитель, и (2) система с двумя антеннами, в которой используется 2 отдельные антенны для двух блоков ODU. НУВ - пассивное устройство, которое объединяет и разделяет сигналы между двумя блоками ODU и антенной. Система с одной антенной требует использования только одной антенны, однако следует учитывать дополнительные потери между наружными блоками и антенной. С другой стороны, две антенны обеспечивают высокий коэффициент усиления системы в такой же конфигурации незащищенного типа.

Полный перечень антенн PASOLINK включает антенны диаметром от 0,3 м до 1,8 м. Они разработаны для удовлетворения строгих требований к механической жесткости. В конфигурации 1+0 все антенны PASOLINK диаметром 0,3 м – 1,8 м могут монтироваться на ODU напрямую. Это позволяет оптимизировать затраты и уровень надежности, а также ускорить и упростить процесс установки. Конструкция монтажной стойки PASOLINK позволяет осуществлять замену ODU без демонтажа антенны и монтажного кронштейна, при сохранении параметров ориентирования антенны. На антенные отражатели наносится диффузно отражающая краска, а монтажная конструкция оцинковывается горячим способом.

Таблица 10.1 Параметры антенны, монтируемой напрямую, и ее рабочие характеристики

Полоса частот (ГГц)	Диаметр (м)	Стандартные рабочие характеристики			
		Коэффициент усиления средней полосы (дБ)	F/B (дБ)	XPД (дБ)	КСВН
11	0,6	34,1	61	30	1,3
	1,2	40,2	67	30	1,3
13	0,6*	35,2	61	30	1,3
	0,9	37,8	63	30	1,3
	1,2*	41,5	67	30	1,3
	1,8	45,0	70	32	1,3
15	0,3*	31,1	53	30	1,3
	0,6*	36,3	58	30	1,3
	0,9	38,9	64	30	1,3
	1,2*	42,5	70	30	1,3
	1,8	46,0	71	30	1,3
18	0,3*	33,3	55	30	1,3
	0,6*	38,6	60	30	1,3
	0,9	41,0	63	30	1,3
	1,2*	44,6	67	30	1,3
	1,8	48,0	70	30	1,3

Полоса частот (ГГц)	Диаметр (м)	Стандартные рабочие характеристики			
		Коэффициент усиления средней полосы (дБ)	F/V (дБ)	XPD (дБ)	КСВН
23	0,3*	34,9	61	30	1,3
	0,6*	40,1	66	30	1,3
	0,9	42,6	68	30	1,3
	1,2*	46,0	72	30	1,3
	1,8	49,4	75	30	1,3
26	0,3*	35,0	62	30	1,3
	0,6*	41,1	67	30	1,3
	0,9	43,6	70	30	1,3
	1,2*	46,9	73	30	1,3
32	0,3	38,0	63	30	1,3
	0,6	43,2	68	30	1,3
38	0,3*	39,6	60	30	1,3
	0,6*	44,5	63	30	1,3

Примечание 1: Антенны, используемые для диапазона 18 - 38 ГГц, оснащаются стандартным волноводным фланцем (PBR) и фирменным интерфейсом PASOLINK. (Антенны для полосы 7-15 ГГц, оснащаются фирменным интерфейсом PASOLINK; стандартный волноводный фланец не используется).

Примечание 2: При отдельном монтаже антенны для полос 7 - 15 ГГц не следует использовать данные, указанные в таблице.

Примечание 3: В данной таблице указаны стандартные значения, которые приведены для справки.

Примечание 4: Для антенных систем с двойной поляризацией, которые монтируются напрямую, доступны варианты, имеющие диаметр, отмеченный *.

10.2. Гибридный сумматор/ делитель

Корпорация NEC разработала гибридный сумматор/делитель, охватывающий полный диапазон сверхвысоких частот, который используется для цифровых радиорелейных систем серии PASOLINK с фиксированным беспроводным доступом по схеме «точка-точка». Данный гибридный сумматор/делитель состоит из направленного ответвителя, антенного интерфейса, интерфейсов для монтажа радиооборудования и поляризатора. Мощность сигнала РЧ, принимаемого антенной с одной поляризацией, равномерно распределяется и отправляется на два наружных блока через гибридный сумматор/делитель, используемый для защищенных систем 1+1.

Существует два типа гибридных сумматоров/делителей производства NEC: первый тип - подключение коаксиального кабеля для полос 6/7/8ГГц, а второй – тип соединения WG для полос 10 - 38ГГц. Гибридный сумматор/делитель NEC подходит для антенн Andrew или RFS, а также для всех наружных блоков NEC.



Рисунок 10.1(a) НУВ для полос L6/U6 ГГц (тип разъема N)



Рисунок 10.1 (b) НУВ для полос 7/8 ГГц (тип разъема N)



Рисунок 10.2 НУВ для полос 10 – 38 ГГц



Рисунок 10.3 НУВ нового типа для полос 7 – 23 ГГц

10.2.1. Электрические характеристики

Таблица 10.2 Характеристики гибридного сумматора/делителя

Полоса частот (ГГц)	Диапазон частот [ГГц]	Макс. колебания, ПОРТ 1-2 (дБ)	Максимальные потери (дБ)	Минимальная изоляция (дБ)	Максимальный КСВН	Интерфейс		Рисунок №
						(сторона антенны)	(сторона ODU)	
L6	5,925 - 6,425	0,5	3,7	20	1,3	UDR70	Разъем N	10.1(a)
U6	6,43 - 7,11	0,5	3,7	20	1,3	UDR70	Разъем N	10.1(a)
7/8	7,125 – 8,5	0,5	3,7	20	1,3	UDR84	Разъем N	10.1(b)
7/8	7,125 – 8,5	0,5	3,5	20	1,3	Фирменный интерфейс NEC	Фирменный интерфейс NEC	10.3
10/11	10,15 - 11,7	0,5	3,5	20	1,2			10.2
13	12,75 - 13,25	0,5	3,5	20	1,2			10.3
15	14,5 - 15,35	0,5	3,5	20	1,2			10.2
18	17,7 - 19,7	0,5	3,5	20	1,2			10.2
23	21,2 - 23,6	0,5	3,5	20	1,2			10.2
26	24,5 - 26,5	0,5	3,8	20	1,2			10.2
32	31,8 - 33,4	0,5	3,8	20	1,2			10.2
38	37 - 39,5	0,5	3,8	20	1,2			10.2

Примечание 1: ODU для полос 6/7/8 ГГц требует отдельного монтажа.

Примечание 2: ODU, работающий в диапазоне 10 – 38 Гц, монтируется напрямую.

Примечание 3: Для полосы 28 ГГц - по заказу клиента.

10.2.2. Физические параметры

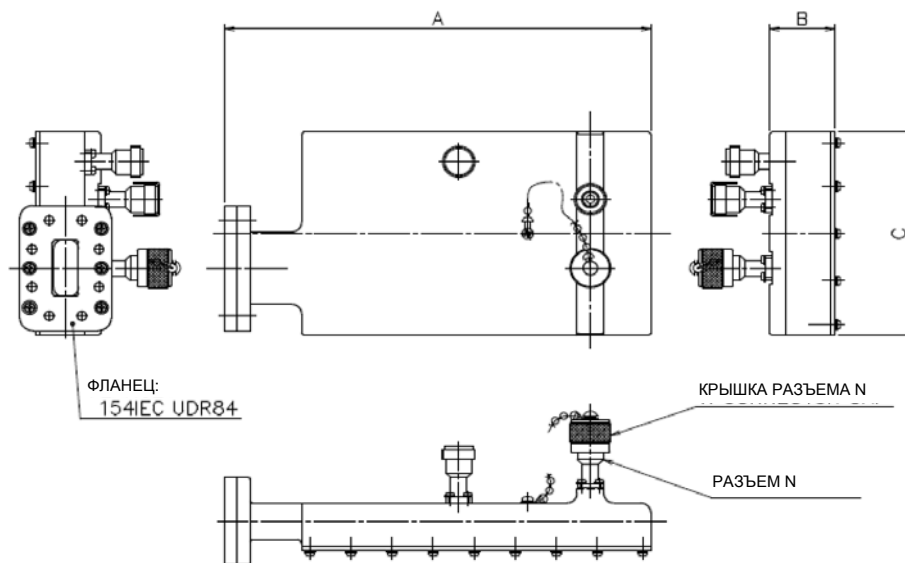


Рисунок 10.3(a) НУВ для полос L6/U6 ГГц (тип разъема N)

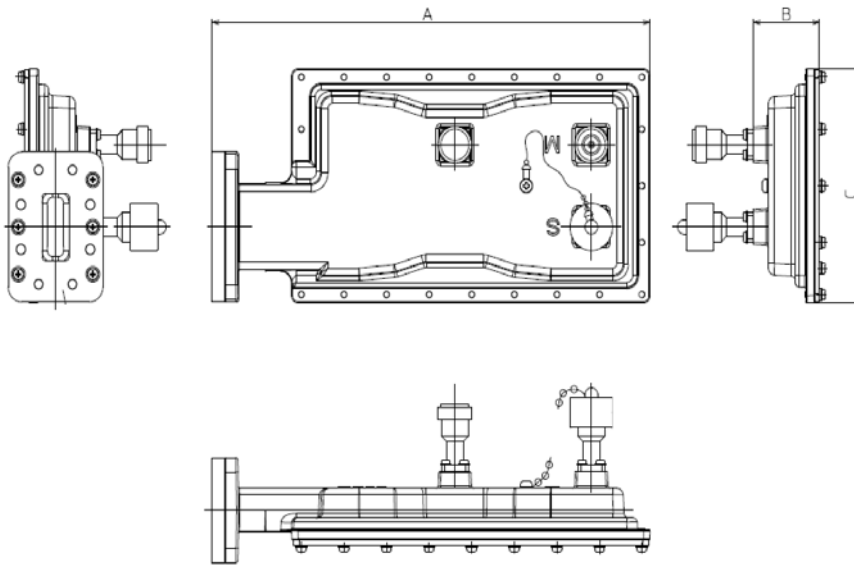


Рисунок 10.3 (b) НУВ для полос 7/8 ГГц (тип разъема N)

Таблица 10.3 6/7/8 ГГц Размеры гибридного сумматора/делителя Примерный вес: 1 кг

Полоса частот (ГГц)	A	B	C
L6	230	45	103
U6	216	45	103
7/8	205,5	31	99

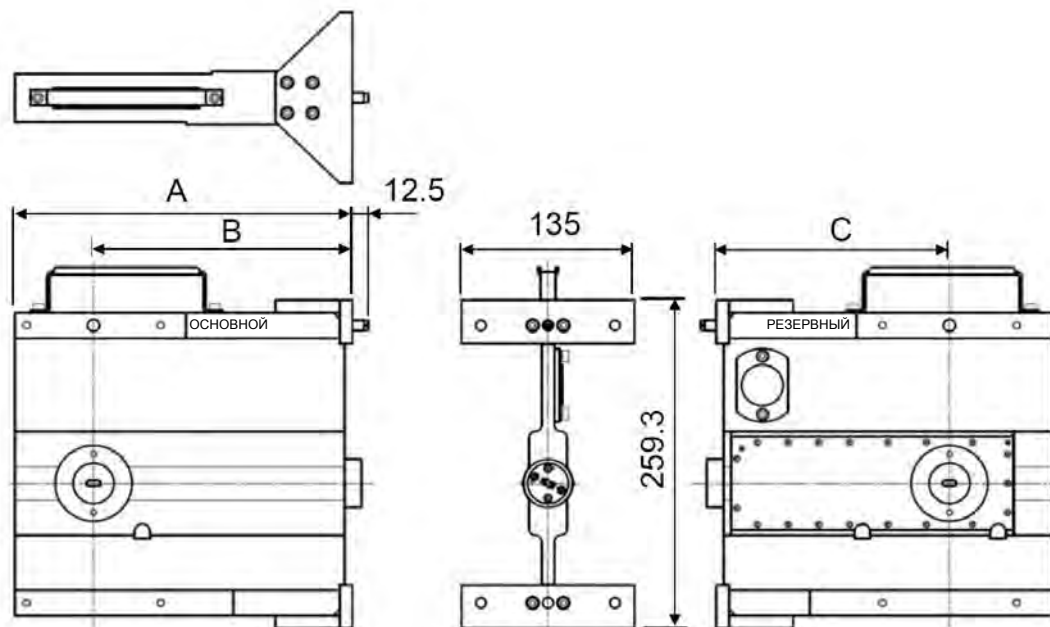


Рисунок 10.4 10 – 38 ГГц Гибридный сумматор/делитель

Таблица 10.4 10 - 38 ГГц Размеры гибридного сумматора/делителя Примерный вес: 4 кг

Полоса частот (ГГц)	A	B	C
10/11	278,3	217	192
15/18/23/26/32/38	263,3	202	182

10.2.3.Руководство по установке

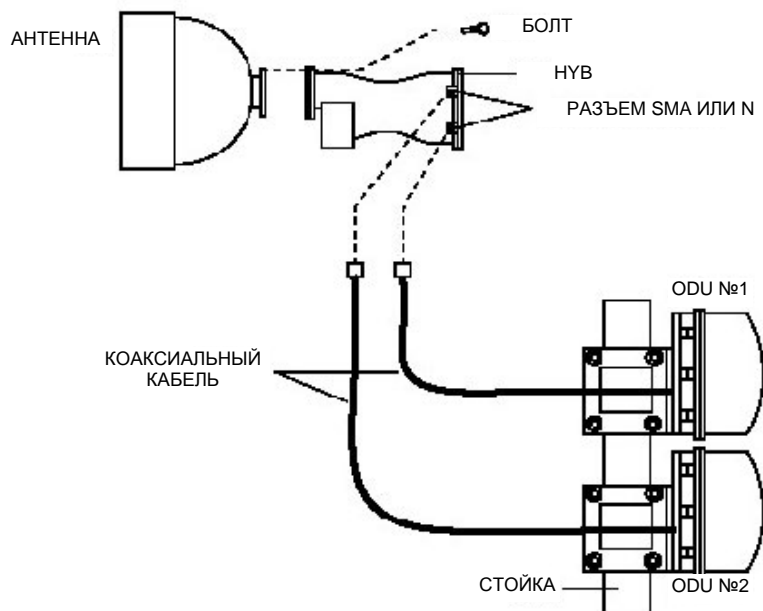


Рисунок 10.5 Сумматор/делитель для полосы 6/7/8 ГГц

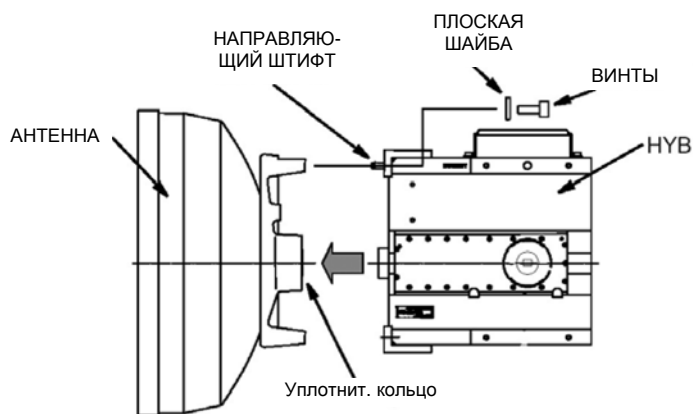


Рисунок 10.6 Антенна и гибридный сумматор/делитель (вид сбоку)

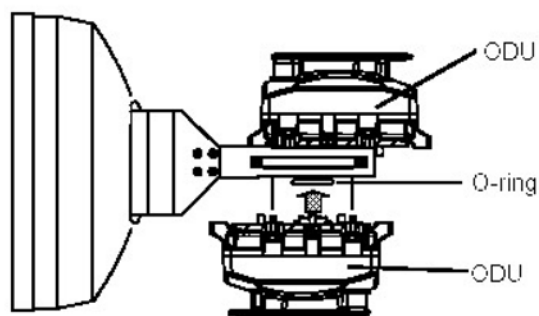


Рисунок. 10.7 Антенна, ODU и гибридный сумматор/делитель (Общий вид)

Примечание: ODU для полос 6/7/8 ГГц требует отдельного монтажа.
 ODU для полос 7 - 38 ГГц требует прямого монтажа.

10.3. Ответвитель 10дБ

Корпорация NEC разработала 10-дБ ответвитель, охватывающий полный диапазон сверхвысоких частот, который используется для цифровых радиорелейных систем серии iPASOLINK с фиксированным беспроводным доступом по схеме «точка-точка». Данный 10-дБ ответвитель состоит из направленного ответвителя, антенного интерфейса, интерфейсов для монтажа радиооборудования и поляризатора. Мощность сигнала РЧ, принимаемого антенной с одной поляризацией, распределяется и отправляется на два наружных блока при соотношении 9:1 посредством 10дБ-ответвителя, используемого для защищенных систем 1+1. Такой 10-дБ ответвитель позволяет поддерживать более высокий уровень сигнала, чем при использовании 3-дБ сумматора/делителя.

Существует два типа 10-дБ ответвителя производства NEC: первый тип - подключение коаксиального кабеля для полос 6/7/8ГГц, а второй – тип соединения WG для полос 10 - 38ГГц. 10-дБ ответвитель NEC подходит для антенн Andrew или RFS, а также для всех наружных блоков NEC.



Рисунок 10.8(а) Ответвитель для полос L6/U6 ГГц (тип разъема N)



Рисунок 10.8 (b) Ответвитель для полос 7/8 ГГц (тип разъема N)



Рисунок 10.8 (c) Ответвитель для полос 10 – 38 ГГц

10.3.1. Технические характеристики

Таблица 10.5 Характеристики 10-дБ ответвителя

Полоса частот (ГГц)	Диапазон частот [ГГц]	Макс. колебания, ПОРТ 1-2 (дБ)	Максимальные потери (дБ)	Минимальная изоляция (дБ)	Максимальный КСВН	Интерфейс		Рисунок №
						(сторона антенны)	(сторона ODU)	
L6/U6	5,925 - 7,125	0,5	1,2	20	1,3	UDR70	Разъем N	10.8(a)
7/8	7,125 - 8,5	0,5	1,2	20	1,3	UDR84	Разъем N	10.8(b)
7/8	7,125 - 8,5	0,5	1,2	20	1,3	Фирменный интерфейс NEC	Фирменный интерфейс NEC	10.8(c)
10/11	10,15 - 11,7	0,5	1,2	20	1,2			
13	12,75 - 13,25	0,5	1,2	20	1,2			
15	14,5 - 15,35	0,5	1,2	20	1,2			
18	17,7 - 19,7	0,5	1,2	20	1,2			
23	21,2 - 23,6	0,5	1,2	20	1,2			
26	24,5 - 26,5	0,5	1,2	20	1,2			
32	31,8 - 33,4	0,5	1,2	20	1,2			
38	37 - 39,5	0,5	1,2	20	1,2			

Примечание 1: ODU для полос 6/7/8 ГГц требует отдельного монтажа.

Примечание 2: ODU, работающий в диапазоне 10 - 38 Гц, монтируется напрямую.

Примечание 3: Для полосы 28 ГГц - по заказу клиента.

10.3.2. Физические параметры

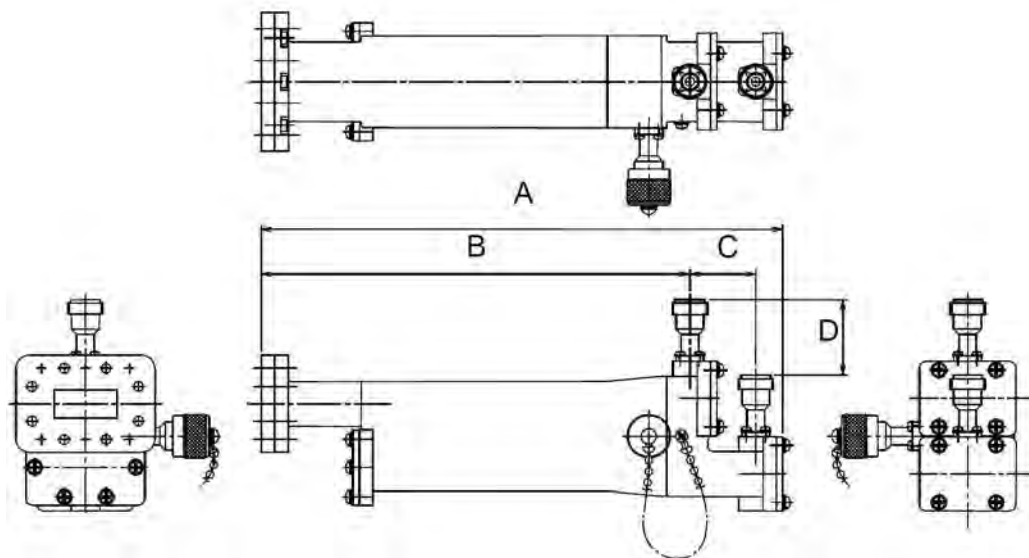


Рисунок 10.10(a) Ответвитель для полос L6/U6 ГГц (тип разъема N)

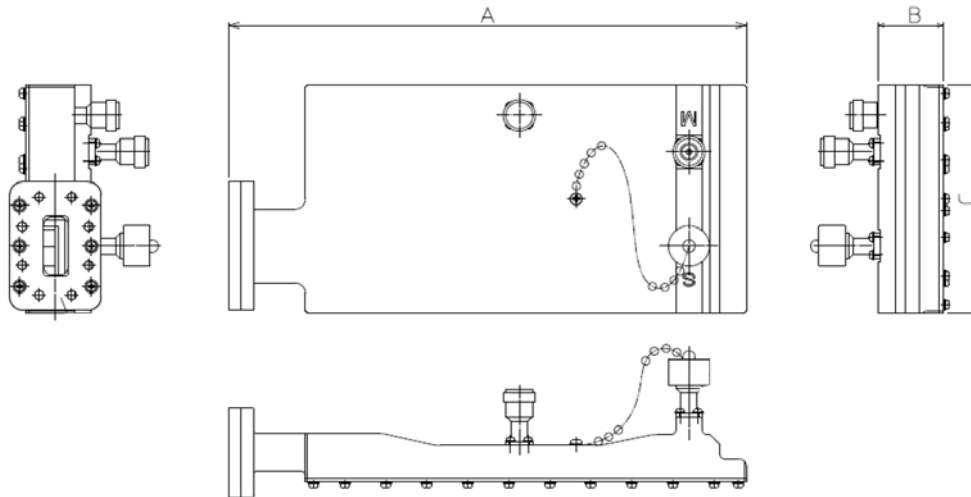


Рисунок 10.10 (b) Ответвитель для полос 7/8 ГГц (тип разъема N)

Таблица 10.6 Размеры 10-дБ ответвителя для полосы 6/7/8 ГГц

Полоса частот [ГГц]	Размер (мм)				Примерный вес (кг)
	A	B	C	D	
L6/U6	260	213,2	33	40	1,2
7/8	237,3	195	30	-	1,2

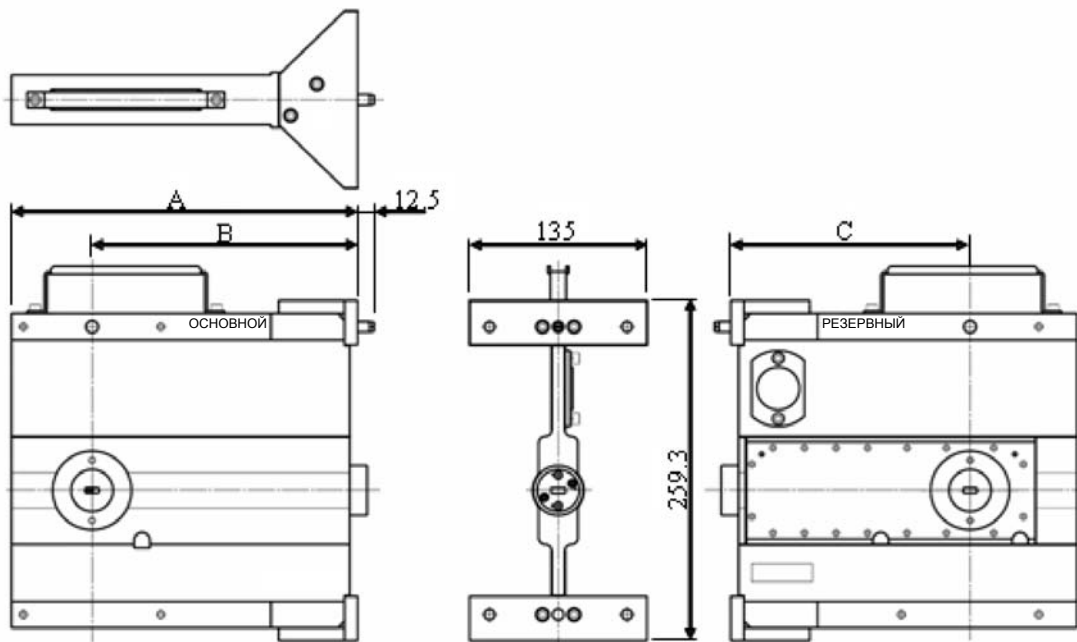


Рис. 10.11 Ответвитель для полос 10 - 38 ГГц

Таблица 10.7 Размеры 10-дБ ответвителя для полос 10 – 38 ГГц

Полоса частот [ГГц]	Размер (мм)			Примерный вес (кг)
	А	В	С	
10/11	268,3	207	182	4,5
13/15/18/23/26/32/38	263,3	202	182	4,5

10.4. ОМТ (ортогональный преобразователь)

Корпорация NEC разработала ортогональный преобразователь (ОМТ), охватывающий полный диапазон сверхвысоких частот, который используется для волноводного (WG) интерфейса цифровых радиорелейных систем серии PASOLINK с фиксированным беспроводным доступом по схеме «точка-точка». ОМТ состоит из ортогонального преобразователя, антенного интерфейса и интерфейсов для монтажа радиооборудования. Два отдельных сигнала РЧ, принимаемые антенной с двойной поляризацией, разделяются и передаются на два наружных блока (ODU) через ОМТ, используемый для систем 2+0.

ОМТ позволяет активировать функцию двойной поляризации, обеспечивающую удвоение пропускной способности системы PASOLINK. ОМТ NEC оснащен соединением WG для полос 11 – 38 ГГц, который подходит для антенн RFS и всех наружных блоков NEC.

**Рисунок 10.12 ОМТ**

10.4.1. Характеристики

- Возможность прямого монтажа благодаря высокоточному дизайну, разработанному для серии PASOLINK
- Простая установка
- Высокий XPD (коэффициент кросс-поляризационной селекции)

10.4.2. Технические характеристики

Таблица 10.8 Характеристики ОМТ

Полоса частот [ГГц]	Диапазон частот [ГГц]	Минимальный XPD (дБ)	Максимальные потери (дБ)	Минимальная изоляция Р-Р [дБ]	Максимальный КСВН	Интерфейс WG, внутренний диаметр (мм) (сторона антенны)	Интерфейс (сторона ODU)
11	10,7 - 11,7	35	0,6	38	1,3	18,0	Фирменный интерфейс NEC
13	12,75 - 13,25	35	0,6	38	1,3	15,0	
15	14,5 - 15,35	35	0,6	38	1,3	13,5	
18	17,7 - 19,7	35	0,6	38	1,3	10,5	
23	21,2 - 23,6	35	0,6	38	1,3	9,0	
26	24,5 - 26,5	35	0,8	38	1,3	8,0	
32	31,8 - 33,4	35	1,0	38	1,3	6,5	
38	37 - 39,5	35	1,0	38	1,3	5,5	

10.4.3. Физические параметры

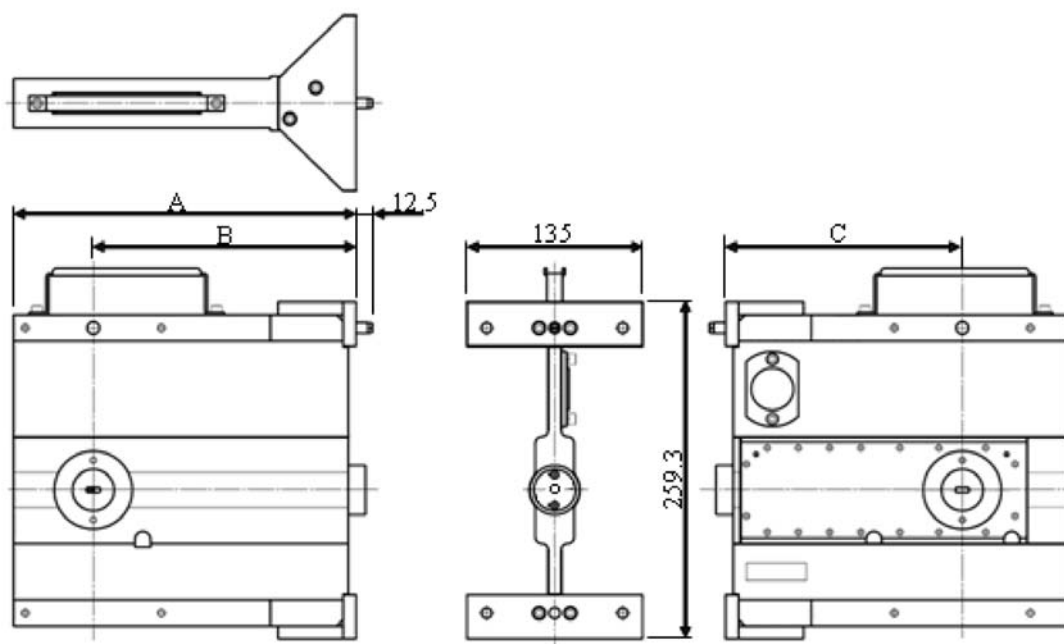


Рисунок 10.13 Схема ОМТ

Таблица 10.9 Размеры ОМТ

Примерный вес: 4 кг

Полоса частот [ГГц]	A	B	C
11	278,3	217	192
13/15	269,3	208	188
18/23/26/32/38	263,3	202	182

11. КОМПОНЕНТЫ ИНТЕРФЕЙСА

11.1. Панель I/O (MDR68 - BNC, 16E1)

Данная панель ввода/вывода (I/O) предназначена для изменения интерфейсов коаксиального разъема.



Рисунок 11.1 Панель I/O (MDR68 - BNC, 16E1)

11.2. Преобразователь DC-DC (+/- 20 - 60 В пост.тока)

Данный оптический преобразователь DC-DC следует использовать для подачи линейного напряжения +24 или +48 вольт

«В разработке»

Таблица 11.1 Характеристики преобразователя DC-DC (предварительные)

Название	Технические характеристики
Диапазон входного напряжения	+/-20 - 60 (симметричный вход)
Диапазон выхода	- 43 вольта, максимальный ток **А
Защита входного тока	Плавкий предохранитель, **А (линия с плюсом и минусом)

12. ТЕСТЕР FE/GbE 2 УРОВНЯ «1070А»

В большинстве случаев испытания радиолиний проводятся в полевых условиях. Компактный и легкий тестер FE/GbE 2 уровня «1070А» идеально подходит для проведения таких испытаний обслуживающим персоналом. Он прост и удобен в эксплуатации и может использоваться для различных испытаний линий и проверки пропускной способности.



Рисунок 12.1 Портативный тестер 2 уровня «1070А»

12.1. Характеристики

Разработан для мобильной транспортной сети

- В один блок включены разные интерфейсы (10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T/SX/LX).
- Формирование трафика в зависимости от скорости передачи на линии
- Определение возможностей соединения (потеря кадра, задержка, джиттер, полоса пропускания) при 10Мбит/с-1Гбит/с
- Установка заворота для проверки кадров посредством перевода MAC-адреса
- Проверка соединяемости, установка заворота и трассировка линии связи с помощью функции OAM
- Обмен короткими сообщениями во время проверки
- Сохранение данных в формате CSV, которые можно зашифровать и передать по USB-кабелю

12.2. Рисунок

- Портативность: 180(Ш) x 90(В) x 33(Г) мм, на половину меньше размера наших традиционных продуктов
- Легкость: примерно 500г, на половину меньше веса наших традиционных продуктов
- Питание от батареек: Четыре батарейки AA
- ЖК-монитор: Цветной сенсорный дисплей диагональю 4,3 дюйма высокой яркости и с большим углом обзора

13. ПЕРЕЧЕНЬ ЭТАЛОННЫХ СТАНДАРТОВ

Характеристики Ethernet

IEEE 802.3i	IEEE 802.1d/802.1w
IEEE 802.3u	IEEE 802.1s
IEEE 802.3abi	ITU-T G.8031
IEEE 802.3z	ITU-T G.8032
IEEE 802.3ae	RFC 4448/ 3036/ 4447
IEEE 802.3/802.1d/802.1q	RFC 1757
IEEE 802.3x	IEEE 1588
IEEE 802.3q	IEEE 802.3af /302.3at
IEEE 802.3ad	ITU-T G.8261
IEEE 802.1ag/ITU-T Y.1731	ITU-T G.8262

Стандарты ETSI

ETS 300 019	ETSI 302 217-2-2
ETS 300 119	ETSI 302 217-4-1
ETS 300 147	EN60950
ETS 300 385	MIL-HDBK-217F
ETS 300 386	MIL-HDBK-781D
ETS 300 753	IEC 60154-2
ETS 301489-4	ITU-T Рек. K.20/21/45

Стандарты ITU

ITU-T Рек. G.702	ITU-T Рек. G.821
ITU-T Рек. G.703	ITU-T Рек. G.823
ITU-T Рек. G.704	ITU-T Рек. G.825
ITU-T Рек. G.707	ITU-T Рек. G.826
ITU-T Рек. G.781	ITU-T Рек. G.828
ITU-T Рек. G.783	ITU-T Рек. G.831
ITU-T Рек. G.784	ITU-T Рек. G.957
ITU-T Рек. G.811	ITU-T Рек. G.7041
ITU-T Рек. G.812	ITU-T Рек. G.7042
ITU-T Рек. G.813	

14. СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ACAP	Альтернативная поляризация соседних каналов	GbE, GBE	Gigabit Ethernet
ACCP	Основная поляризация соседних каналов	3GPP	Проект партнерства третьего поколения
ACK	Подтверждение	GUI	Графический интерфейс пользователя
AGC	Автоматическое управление усилением	H	Горизонтальная
ALM	Аварийный сигнал	HDB	Высокоплотное биполярное кодирование
AMR	Адаптивная модуляция	HYB	Гибридное устройство
ANT, Ant.	Антенна	IDU	Внутренний блок
APS	Автоматическое защитное переключение	IE	Internet Explorer
ATPC	Автоматическое управление мощностью передатчика	IEC	Международная электротехническая комиссия
AUX	Вспомогательный	IEEE	Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике
BBE	Фоновая блочная ошибка	IF	Интерфейс
BER	Частота появления ошибочных битов	ПЧ	Промежуточная частота
BPF	Полосовой фильтр	ihg	Высокопроизводительный iPASOLINK
БС	Базовая станция	IN	Вход
BSC	Контроллер базовой станции	INC	INC-100
BTS	Базовая приемопередающая станция	INTFC	Интерфейс
C-Node	C-Node	ITU	Международный союз электросвязи
CAPEX	Капитальные затраты	ITU-R	Подразделение ITU по стандартизации радиосвязи
CCDP	Смежные каналы с двойной поляризацией	ITU-T	Подразделение ITU по стандартизации телекоммуникаций
CEPT	Европейская организация администраций почты и связи	LACP	Протокол управления агрегированием линий связи
CESoPSN	Эмуляция каналов в сетях с коммутацией пакетов	LAN-	Локальная вычислительная сеть
CIR	Гарантированная скорость информационного потока	LCT	Локальный терминал связи
CKT	Схема	LDPC	Контроль четности при низкой плотности
CLK	Тактовый генератор	LED	Светодиод
CMI	Кодированное преобразование логических уровней кодовых посылок	LNA	Малощумящий усилитель
CONV	Преобразователь	LO	Локальный генератор
CORBA	Общая архитектура брокера объектных запросов	MIX	Преобразователь частоты
CoS	Класс обслуживания	MME	Узел управления мобильностью
ЦП	Центральный процессор	MODEM	Модулятор-демодулятор
CRC	Проверка при помощи избыточных циклических кодов	MON	Монитор
CS	Разнесение каналов	MPLS	Многопротокольная коммутация по меткам
CTRL	Управление	MPX	Мультиплексор
DC	Постоянный ток	MSC	Мобильный коммутационный центр
DCN	Сеть передачи данных	MSE	Многофункциональная плата MSE
DI	Ввод данных	MSP	Защита секций мультиплексированием
DO	Вывод данных	MTBF	Среднее время безотказной работы
DUP	Дуплексор	MUX	Мультиплексное оборудование
DXC	Цифровая кросс-коммутация	NBI	Интерфейс к вышестоящей системе
ЭМС	Электромагнитная совместимость (ЭМС)	NE	Сетевой элемент
EML	Уровень управления элементами	NML	Уровень управления сетью
EMS	Система управления элементами	NMS	Система управления сетью
ES	Секундный интервал с ошибками	Opt	Оптический
ETSI	Европейский институт стандартов в области телекоммуникаций	OAM	Эксплуатация, администрирование и обслуживание
F/B	Кэффициент обратного излучения антенны	ODU	Наружный блок
FE	Fast Ethernet	OFS	Секунда, содержащая сигнал выхода за границы кадра
FEC	Непосредственное исправление ошибок	OMT	Ортогональный преобразователь
Част.	Частота	OPEX	Операционные затраты

OPT	Оптический	SES	Количество секунд с серьезными ошибками
OSS	Система эксплуатационной поддержки	SFP	Разъемы с малым форм-фактором
OUT	Выход	SMS	Система с синхронным мультиплексированием
PA	Усилитель мощности	SNCP	Защита соединений подсети
PBR	Герметизируемый тип В, квадратный, прямоугольный фланец	SNMP	Простой протокол управления сетью
PDH	Плезеохронная цифровая иерархия	SP	Строгий приоритет
PIR	Максимальная скорость информационного потока	STM	Синхронный транспортный модуль
PMON	Мониторинг производительности	STP	Протокол связующего дерева
PNMSj	Java версия системы управления сетью PASOLINK	SW	Переключатель
PNMTj	Терминал управления сетью PASOLINK, Java-версия	SYNC	Синхронный
PoI.	Поляризация	TDM	Временное разделение каналов
ч/млн.	частей на миллион	TNC	Высокочастотный разъем Нила-Концельмана
PPP	Протокол со схемой «точка-точка»	ToS	Тип сервиса
PS	Блок питания	TQC	Всесторонний контроль качества
PWE	Функция эмуляции псевдоканала	TX	Передачик
PWR	Питание	UAS	Секундный интервал с недопустимым качеством
QAM	Квадратурная амплитудная модуляция	USB	Универсальная последовательная шина
QoS	Качество обслуживания	V	Вертикальный
QPSK	Квадратурная фазовая манипуляция	B	Вольт
PC	Радиочастота	V-No	V-Node
RFS	Радиочастотные системы	VLAN	Виртуальная LAN
RNC	Контроллер радиосети	VPN	Виртуальная частная сеть
RSL	Уровень принимаемого сигнала	KCBH	Коэффициент стоячей волны по напряжению
RST	Завершение секции регенератора	WDM	Спектральное уплотнение каналов
RSTP	Быстрый протокол связующего дерева	Web	«Всемирная паутина»
RX	Приемник	WG	Волновод
SAToP	Структурно-независимый TDM-трафик, передаваемый по пакетной сети	WRR	Взвешенный циклический алгоритм диспетчеризации
SC	Служебный канал	XPB	Коэффициент кросс-поляризационной селекции
SDH	Синхронная цифровая иерархия	XPIC	Кросс-поляризационный подавитель помех
SEP	Период с серьезными ошибками		

NEC