

NEC

iPASOLINK 1000

6 - 42 ГГц

10 - 400 Мбит/с

ЦИФРОВАЯ РАДИОСИСТЕМА

NEC Corporation

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	1
2. ПРЕИМУЩЕСТВА.....	3
3. ОСОБЕННОСТИ.....	4
3.1. Компактный и надежный дизайн	4
3.2. Передача трафика TDM и Ethernet в режиме «Dual Native».....	4
3.2.1. Гибридная коммутация.....	5
3.2.2. Богатый функционал QoS.....	5
3.2.3. Функция Ethernet / VLAN.....	6
3.2.4. Синхронизация в пакетных сетях.....	6
3.2.5. Функция MPLS*.....	7
3.2.6. Функция CWDM.....	7
3.2.7. Функция 10GbE*.....	7
3.2.8. Функция APS (автоматическое защитное переключение).....	7
3.3. Универсальная радио секция.....	7
3.3.1. Передовые технологии и превосходные характеристики.....	7
3.3.2. Высокий коэффициент усиления системы.....	8
3.3.3. Быстрая перестройка частоты и легкая настройка.....	8
3.3.4. Адаптивная модуляция (AMR).....	8
3.3.5. Кросс-поляризационный подавитель помех (XPIC).....	9
3.4. Выдающиеся функции контроля, диагностики и управления (OAM).....	10
4. СХЕМЫ РАЗВЕРТЫВАНИЯ.....	11
4.1. Мобильная сеть:.....	11
4.1.1. Мобильная транспортная сеть.....	11
4.1.2. Развертывание узлов.....	12
4.1.3. Отказоустойчивое радиооборудование.....	12
4.1.4. Технология PWE.....	13
4.1.5. Кольцо / сеть MPLS*, с использованием технологии PWE.....	13
4.1.6. Множественная кольцевая защита.....	14
4.2. Широкополосная сеть.....	15
5. ОБЗОР СИСТЕМЫ.....	16
5.1. Общие сведения.....	16
5.2. Блок-схема IDU.....	18
5.3. Блок-схема ODU.....	18
5.4. Различные варианты установки ODU.....	19

5.4.1. Система 1+0.....	19
5.4.2. Система 1+1.....	19
5.4.3. Система 2+0.....	19
6. ИНТЕРФЕЙСЫ.....	26
6.1. Клиентские интерфейсы.....	26
6.1.1. Интерфейс LAN 4xGbE [материнская плата].....	26
6.1.2. Интерфейс E1 [универсальный разъем].....	27
6.1.3. Интерфейс LAN 4xGbE (2xSFP+2xRJ-45) [универсальный разъем].....	27
6.1.4. Оптический интерфейс STM-1 [универсальный разъем].....	27
6.1.5. Электрический интерфейс STM-1 [универсальный разъем].....	27
6.2. Интерфейс ODU.....	27
6.2.1. Интерфейс ODU (Modem) [универсальный разъем].....	27
6.3. Интерфейс LCT /NMS.....	28
6.3.1. Интерфейс LCT [материнская плата].....	28
6.3.2. Интерфейс NMS [плата TERM].....	28
6.4. Функциональная плата.....	28
6.4.1. Многофункциональная плата MSE [универсальный разъем].....	28
6.4.2. Интерфейс AUX [универсальный разъем].....	28
6.5. Другие интерфейсы.....	29
6.5.1. Интерфейс ALM/SC/CLK [материнская плата].....	29
6.5.2. USB-интерфейс для карты памяти [материнская плата].....	29
6.5.3. Электропитание.....	29
7. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ.....	30
7.1. Общие сведения о PNMSj.....	30
7.2. Характеристики.....	31
7.2.1. Использование любой платформы.....	31
7.2.2. Простая и удобная эксплуатация.....	31
7.2.3. Управление и контроль, ориентированные на линию связи.....	32
7.2.4. Удаленный доступ и управление.....	32
7.2.5. Ведение журнала событий.....	32
7.2.6. Управление аварийными сигналами.....	32
7.2.7. Мониторинг рабочих характеристик (стандарт ITU-T G.826).....	32
7.2.8. Безопасность.....	32
7.2.9. Интерфейс SNMP.....	33
7.3. Общие сведения о системе MS5000.....	33
7.4. Введение.....	34
7.5. Интеграция OSS/NMS.....	35
7.6. Функции управления.....	36

7.6.1. Управление трактом.....	36
7.6.2. Управление производительностью.....	36
8. ODU (НАРУЖНЫЙ БЛОК) И ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ.....	37
8.1. Общие сведения.....	37
8.2. Характеристики системы.....	38
8.3. Антенный интерфейс ODU.....	45
8.4. Разъемы ODU.....	45
8.5. Полоса частот.....	46
9. IDU (ВНУТРЕННИЙ БЛОК) И ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ	47
9.1. Общие сведения.....	47
9.2. Рабочие характеристики блока IDU.....	47
10. АНТЕННА И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ.....	49
10.1. Конфигурация антенны.....	49
10.2. Гибридный сумматор/ делитель.....	51
10.2.1. Электрические характеристики.....	52
10.2.2. Физические параметры.....	52
10.2.3. Руководство по установке.....	54
10.3. Ответвитель 10дБ.....	55
10.3.1. Технические характеристики	56
10.3.2. Физические параметры.....	56
10.4. ОМТ (ортогональный преобразователь).....	58
10.4.1. Характеристики.....	58
10.4.2. Технические характеристики.....	59
10.4.3. Физические параметры.....	59
10.5. ТЕСТЕР FE/GBE 2 УРОВНЯ «1070А».....	60
10.5.1. Характеристики.....	60
11. КОМПОНЕНТЫ ИНТЕРФЕЙСА.....	61
11.1. Панель I/O (MDR68 - BNC, 16E1).....	61
12. ПЕРЕЧЕНЬ ЭТАЛОННЫХ СТАНДАРТОВ.....	62
13. СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	63



IDU



ODU

Рисунок 2 iPASOLINK 1000

Оборудование iPASOLINK 1000 оснащено 14 универсальными слотами для интерфейсных плат с полностью фронтальным доступом, которые подключены к матрице кросс-коннекта и пакетному коммутатору. В универсальные слоты возможно вставлять карты для формирования радиоканала и карты для формирования различных интерфейсов. iPASOLINK поддерживает до двенадцати радиоканалов 1+0, до шести радиоканалов 1+1с различными типами резервирования.

Кроме того, благодаря лучшей в классе технологии устранения кросс-поляризационных помех возможна передача до 920 Мбит/с на одном радиочастотном канале. Все это достигается даже без какого-либо подавления заголовков или сжатия пакетных данных.

ПРЕИМУЩЕСТВА

Семейство iPASOLINK основано на трех основных принципах, позволяющих покупателю оценить преимущества использования интеллектуальной конвергентной транспортной сети.

Контроль качества и производительности сети

Для существующей сети важны малое время задержки и синхронизация, а для пакетной сети обязательны качество обслуживания (QoS) и возможности управления трафиком. Серия iPASOLINK, поддерживающая данные функции, - идеальный выбор для многофункциональной конвергентной сети. В то же время высокая доступность и устойчивость позволяют увеличить прибыль, что достигается за счет тщательного управления услугами и более эффективных соединений.

Больше возможностей при меньших затратах

Благодаря агрегации пакетов и конвергенции узлов можно добиться высокоэффективного использования сети и сокращения объемов аппаратного обеспечения. В свою очередь это позволяет уменьшить потребность в пространстве и энергопотреблении. Способность повторно использовать существующие ресурсы, надежная и качественная конструкция и упрощенные принципы работы также способствуют снижению капитальных и операционных затрат.

Гибкая миграция

Гибкая миграция в основном обеспечивается за счет режима передачи «Dual Native», который поддерживает существующие технологии и технологии NGN для серии iPASOLINK. Модульная архитектура и совместимость с существующим оборудованием PASOLINK обеспечивают возможность гибкого развертывания технологий. Благодаря возможности обновления программного обеспечения и простой и прозрачной модели лицензирования, оператор может, по своему усмотрению, выбрать подходящее сочетание технологий для развертывания в своей сети с целью минимизации риска для существующих услуг, или же инвестировать большие средства в определенную технологию, например IP, в ожидании будущего роста сети.

Список факторов, которые подтверждают вышесказанное:

- емкость сети и широкий спектр возможных соединений
- доступность и устойчивость сети
- малое время ожидания и синхронизация
- многофункциональная поддержка (с технологией эмуляции PWE и без нее)
- управление услугами (комплексное обслуживание трактов - OAM&P)
- высокоэффективное использование сети (агрегация пакетов)
- уменьшение количества аппаратного обеспечения (конвергенция узлов)
- качество и надежность (безотказная работа)
- уменьшение пространства и энергопотребления
- повторное использование существующих ресурсов
- упрощение принципов работы
- поддержка существующих технологий и технологии NGN в режиме «dual native»
- модульная архитектура платформы совместимость с
- существующим оборудованием возможность обновления ПО
- и высокая производительность простое и прозрачное
- лицензирование ПО

ОСОБЕННОСТИ

3.1. Компактный и надежный дизайн

Ультра-компактная и легкая платформа для простой установки: блок IDU размером 3U и блок ODU весом примерно 3 кг (выше 10 ГГц) или весом 3,5 кг (6 – 8 ГГц)

встроенный локальный терминал связи (LCT) на базе web-технологии для простого конфигурирования и мониторинга

Совместимость с предыдущими версиями блоков ODU серии PASOLINK NEO: Линию NEO можно обновить посредством простой замены блока IDU, сократив при этом расходы на замену блоков ODU на обоих концах пролета.

Высокая надежность и качество благодаря превосходным проверенным показателям безотказной работы (MTBF).

Низкое энергопотребление за счет использования энергоэффективных микросэлектронных и радио компонентов.

3.2. Передача трафика TDM и Ethernet в режиме «Dual Native»

Семейство iPASOLINK в любом из нижеперечисленных режимов:

Native

TDM

TDM

Сеть на базе технологии TDM по существу является синхронной, и поэтому не требует решения

вопросов, связанных с синхронизацией. Однако из-за наличия фиксированной полосы пропускания она не может обеспечить эффективное управление ростом объемов данных.

Native

IP

ETH

В отличие от сети Native TDM, IP-сеть может более эффективно справляться с ростом объемов данных. Кроме того, за счет встроенного коммутатора можно существенно сократить объем работ по монтажу проводов.

Однако асинхронный характер работы IP-сети не позволяет передавать синхронизацию. Поэтому требуется поддержка различных механизмов для обеспечения синхронизации в сети.

TDM

ETH

Dual Native (Native TDM и Native IP)

Обеспечивается одновременная поддержка и пакетной коммутации, и кросс-коммутации TDM-трафика, благодаря чему возможна гибкая передача трафика на одной платформе в зависимости от требований. Трафик и синхронизация, чувствительные к задержке/джиттеру, например трафик 3GPP Release-99, передаются непосредственно по сети TDM, без дополнительных задержек, и IP-трафик, например LTE-трафик, передается непосредственно по IP-сети без преобразования или инкапсуляции в TDM. Умеренно увеличивающийся объем пакетных данных можно эффективно агрегировать посредством статистического мультиплексирования, сохраняя при этом качество TDM-сервисов, чувствительных к задержке/джиттеру.

Туннелирование TDM-трафика (с помощью технологии PWE) и перенаправление/агрегация трафика



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



Агрегация трафика дает оператору возможность передавать IP-трафик, включая существующий эмулированный трафик, по экономически более выгодной IP-сети. Преимущества агрегации трафика:

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

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

3.2.1. Гибридная коммутация

В основе технологии передачи «dual-native» лежит механизм гибридной коммутации, поддерживающий пакетную коммутацию и кросс-коммутацию на одной платформе. Поэтому в зависимости от вида трафика можно соответственно сконфигурировать механизмы защиты, включая системы кольцевой защиты, двойной кольцевой защиты и разнесения по маршрутам.

Максимальная емкость iPASOLINK 1000 составляет:

Коммутация пакетов: До 48 Гбит/с

Кросс-коммутация TDM (VC-12): Максимум 168 каналов E1, поддержка функции защиты SNCP.

Примечание: Количество каналов E1 доступное для передачи по радиоканалу зависит от типа модуляции и полосы излучения.

3.2.2. Богатый функционал QoS

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

Внутренняя переклассификация (4 или 8 очередей)

Функции классификации пакетов на основании информации в заголовках (802.1p, IPv4 Precedence, IPv4/IPv6 DSCP, MPLS EXP)

входной контроль трафика для каждого порта/VLAN и приоритета (Policer), совместимый со стандартами MEF/RFC4115, двухскоростная трехцветная маркировка

Иерархическое формирование очереди на выходе (Shaper).

- > по портам и по классам
- > Гибкий алгоритм формирования очередей (DWRR и/или SP) и механизм предупреждения переполнения буфера (Weighted Tail Drop или WRED)

3.2.3. Функция Ethernet / VLAN

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

Полноскоростные интерфейсы, неблокируемая коммутация

Таблица MAC-адресов на 32000 записи (независимое распознавание VLAN)

Поддержка кадров увеличенного размера (Jumbo frames)

Функция VLAN (размер таблицы VLAN: до 4094 (VLAN ID: 1 ~ 4094)), нетегированный VLAN (на базе порта), тегированный VLAN (на базе меток IEEE802.1Q), двойное тегирование (IEEE802.1ad)

Функция RSTP (IEEE802.1w) для резервирования и предотвращения образования петель, агрегация каналов (IEEE802.3ad) LAG/LACP

Функция фильтрации

3.2.4. Синхронизация в пакетных сетях.

Помимо передачи синхронизации по TDM и от входа/выхода внешней синхронизации, iPASOLINK 1000 поддерживает синхронизацию кадров Ethernet с помощью технологии Synchronous Ethernet G.8262. В качестве источников синхронизации могут использоваться сигналы TDM (E1), протокол IEEE1588v2 или внешние синхросигналы, а также кадры SyncE.

iPASOLINK 1000 также поддерживает протокол точного времени IEEE1588v2.

Ниже приведены некоторые примеры применения технологии:

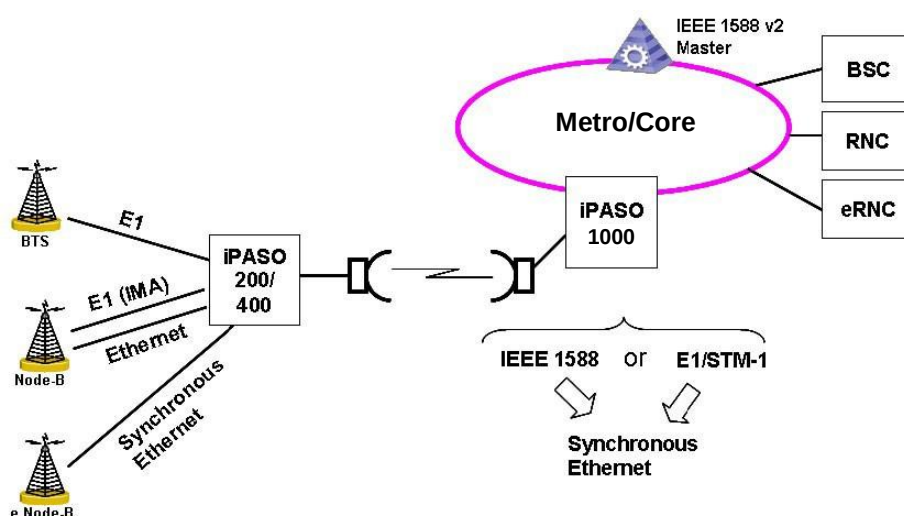


Рисунок 7.6.1

Различные методы синхронизации с помощью iPASOLINK

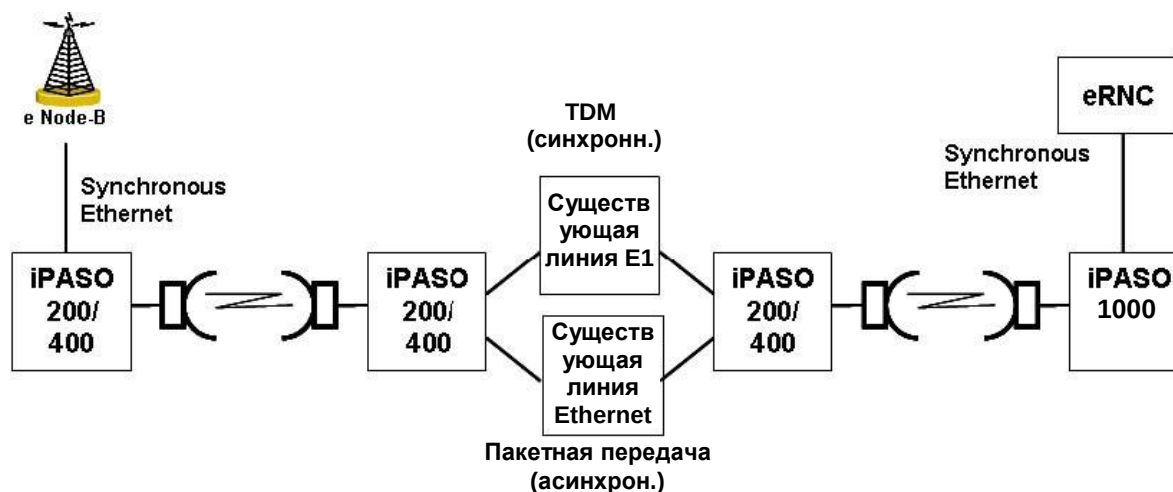


Рисунок 7.6.2 Использование технологии synchronous Ethernet с помощью iPASOLINK в существующей сети

3.2.5. Функция MPLS*

*: планируется

Для обеспечения управляемости и стыка между транспортной сетью и опорной сетью поддерживается MPLS, благодаря чему возможна организация различных туннелей для трафика.

3.2.6. Функция CWDM

CWDM позволяет снизить необходимое количество оптических волокон. На данный момент по одному волокну может передаваться несколько каналов GbE/10GbE.

- Количество длин волн: 4 канала

3.2.7. Функция 10GbE*

*: планируется

Поддерживается функция 10GbE, обеспечивающая большую емкость при передаче. Несколько сигналов GbE/10GbE могут передаваться по одному волокну с помощью функции CWDM.

3.2.8. Функция APS (автоматическое защитное переключение)

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

3.3. Универсальная радио секция

Радиоканал построенный на iPASOLINK 1000 получается универсальным и имеет высокую емкость. Ниже описаны такие технологии, как AMR и XPIC, которые лежат в основе такой универсальности и производительности.

3.3.1. Передовые технологии и превосходные характеристики

Передача Ethernet и TDM-трафика в исходном формате при высокой спектральной эффективности, которая достигается за счет применения технологий модуляции 256 QAM и работе на двух поляризациях.

Функции AMR с безобрывным переключением модуляции.

3.3.2. Высокий коэффициент усиления системы

Высокий коэффициент усиления системы достигается за счет высокой излучаемой мощности, технологии помехоустойчивого кодирования (FEC) по технологии контроля четности при низкой плотности (LDPC), а также с помощью метода устранения искажений (линеаризатор), что позволяет использовать антенны меньшего размера и сократить стоимость полета.

3.3.3. Быстрая перестройка частоты и легкая настройка

Возможность выбора рабочей частоты в полевых условиях с помощью локального терминала (LCT).

** Примечание: в пределах поддиапазона. Поддиапазоны можно легко изменить путем замены радиочастотных фильтров.*

3.3.4. Адаптивная модуляция (AMR)

AMR – технология, позволяющая повысить надежность передачи пакетных данных за счет разности чувствительности между различными уровнями модуляции от QPSK до 256 QAM и т.д. Например, при сильном дожде, параметры затухания радиоволн быстро изменяются, поэтому необходима оперативная и эффективная компенсация колебаний приемного уровня сигнала. Ступенчатый метод (небольшие шаги), например, использование различия в уровнях FEC не всегда может отслеживать такие изменения, и поэтому не обеспечит эффективную работу в реальных условиях.

Благодаря большому опыту NEC в сфере изучения распространения радиоволн, для платформ семейства iPASOLINK разработаны надежные функции AMR; при этом во время использования AMR сохраняется возможность настройки параметров QoS.

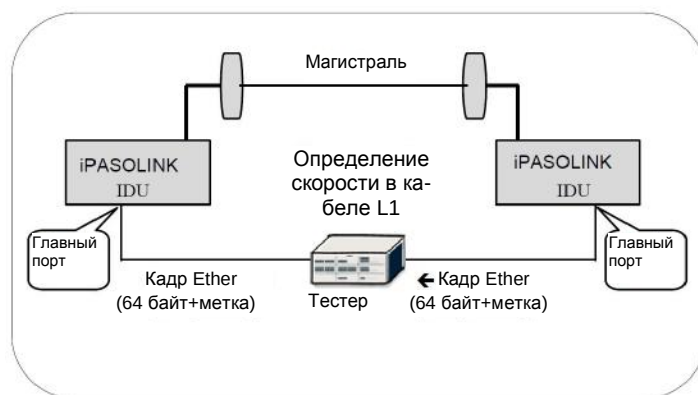
В таблице 2 показан диапазон AMR с учетом полосы излучения и схемы модуляции.

Таблица 2 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	114 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 поддерживается

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



Метод измерения

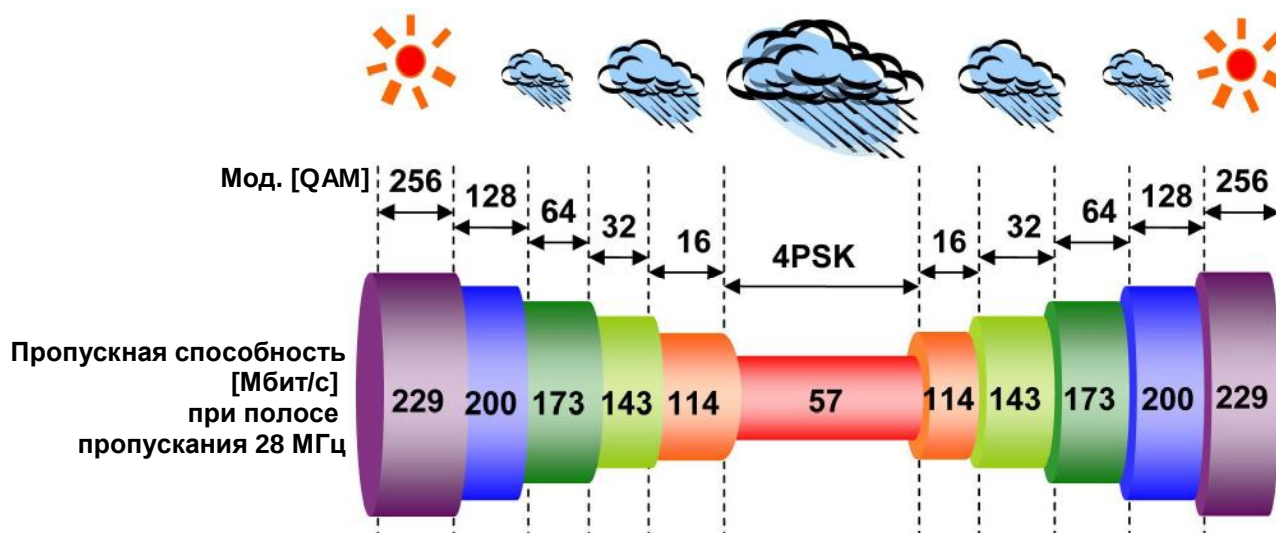


Рисунок 2 Схема изменения пропускной способности AMR

3.3.5. Кросс-поляризационный подавитель помех (XPIC)

iPASOLINK 1000 может удваивать емкость радиоканала до 920 Мбит/с в полосе 56 МГц (55 МГц для полосы 18 ГГц), используя передовую технологию NEC XPIC. Для перехода с однополяризационной передачи необходимы следующие дополнительные компоненты: антенна с двойной поляризацией, дополнительный блок ODU, соответствующий комплект кабелей и обновление для встроенного ПО IDU. Благодаря этому можно удвоить емкость, а место занимаемое в стойке при этом не увеличивается.

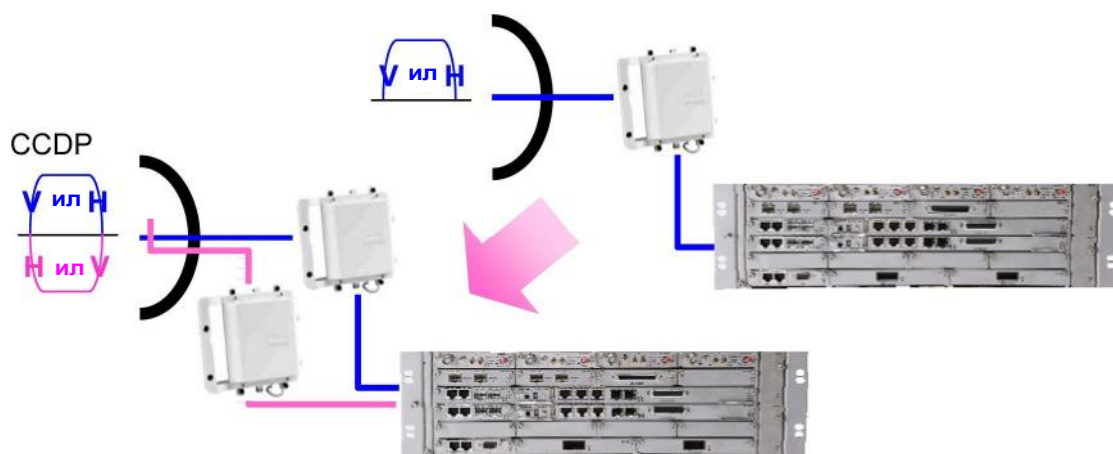


Рисунок 3 Удвоение емкости при модернизации

Таблица 3 Пропускная способность iPASOLINK 1000

Одинарная/удвоенная пропускная способность (производительность (Мбит/с)*3)					
Модуляция	CS*2	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 тегированного кадра VLAN размером 64 байта.

-: Не используется при таком разнесении каналов

3.4. Выдающиеся функции контроля, диагностики и управления (OAM)

Для локального и удаленного управления системой iPASOLINK 1000 поддерживаются различные средства. Терминал LCT предназначен для простого конфигурирования и мониторинга, тогда как система PNMSj или MS5000 обеспечивают усовершенствованную функцию FCAPS с возможностью интеграции в клиентские платформы OSS.

Помимо функций OAM, существовавших в предыдущем семействе PASOLINK, iPASOLINK 1000 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, передачи аварийных сигналов и измерения рабочих характеристик

ITU-T I.610 OAM для ATM

Установка заворота на входе и выходе канала и установка заворота на ПЧ

Удаленное обновление

СХЕМЫ РАЗВЕРТЫВАНИЯ

Радиорелейные продукты, принадлежащие семейству iPASOLINK, представляют собой модульные платформы, включающие пакетную коммутацию, кросс-коммутацию TDM и радиорелейные/оптические функции, охватывающие все типы узлов в сети – доступ, агрегация и городские транспортные сети. iPASOLINK можно легко интегрировать в клиентскую сеть с различными требованиями.

4.1. Мобильная сеть:

4.1.1. Мобильная транспортная сеть

Ниже представлена обобщенная модель мобильной транспортной сети для серии iPASOLINK.

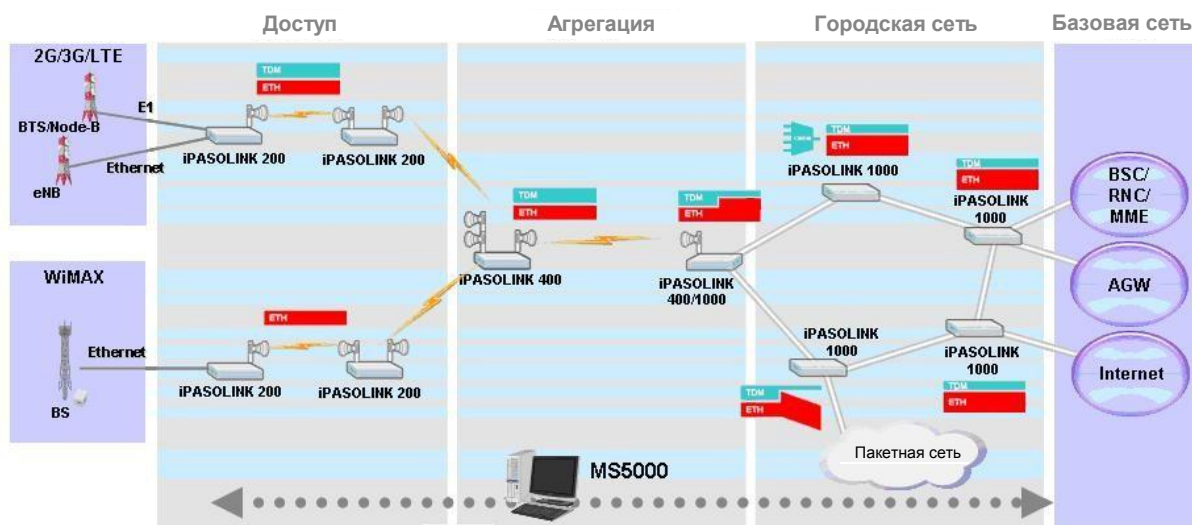


Рисунок 4.1 Мобильная транспортная сеть

Для оказания мобильных услуг требуется очень точная синхронизация для определения местоположения (LCS), хендовера и других видов псевдосинхронизации мобильных платформ. Согласно определениям 3GPP точность синхронизации в сети 3G, должна составлять 0,05 ч/млн. Учитывая переход операторов на сети «all IP», становится все сложнее сохранять данный уровень точности от BSC/RNC до BTS/Node-B. Необходимо выбрать оборудование, которое может эффективно передавать как существующий, так и IP-трафик, обеспечивая максимальное качество синхронизации. Серия iPASOLINK, которая представляет собой полностью гибридную платформу, поддерживающую любой вид синхронизации и QoS, - это идеальный выбор для операторов на любом этапе миграции на сети IP.

iPASOLINK позволяет создавать каналы Ethernet с гарантией доступности и емкости на всем их протяжении, сохраняя при этом весь функционал присущий узловому пакетному радиооборудованию, с возможностью агрегации и управлении полосой пропускания, что подходит для мобильных технологий, требующих применения Ethernet, например CDMA2000, WiMAX и LTE.

4.1.2. Развертывание узлов

Трафик в узловых станциях может превышать производительность оборудования, что может вызвать трудности при создании соединения по схеме «точка - магистральная сеть». Поэтому для оператора крайне важен эффективный механизм кросс-коммутации многочисленных сигналов E1, а также возможность повышения производительности на месте эксплуатации.

iPASOLINK 1000 поддерживает возможность работы узла на 12 направлений. Узловое решение позволяет минимизировать количество оборудования, кабелей и энергопотребление. iPASOLINK 1000 оснащен гибридной системой кольцевой защиты (кольцо TDM и кольцо Ethernet). Следовательно, можно создавать каналы передачи трафика Dual Native, сохраняя качество TDM-трафика, чувствительного к задержкам/джиттеру, даже при использовании кольцевой топологии. Кроме того, iPASOLINK 1000 позволяет снижать требуемое количество волокон за счет передачи трафика по технологии CWDM в режиме «dual-native».

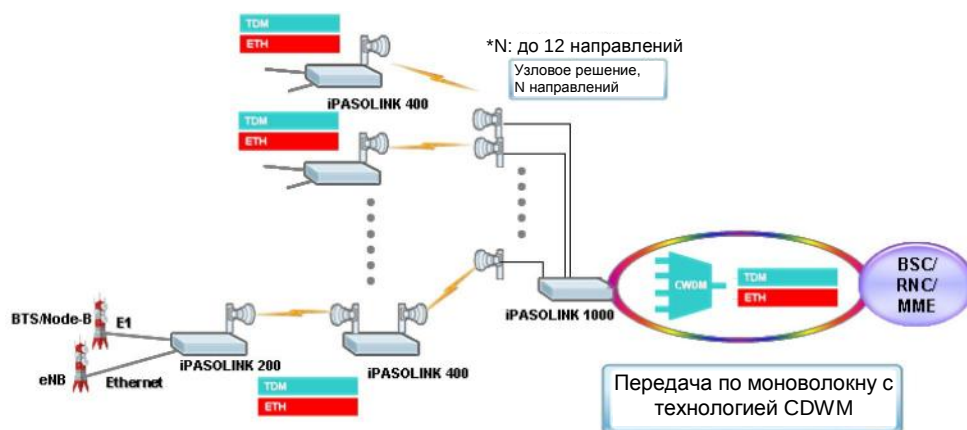


Рисунок 4.2 Узловая конфигурация

4.1.3. Отказоустойчивое радиооборудование

Операторы по желанию могут использовать дополнительные линии связи на своем радиорелейном участке, чтобы повысить надежность критически важного сетевого участка или обеспечить более высокую емкость для перегруженных линий. iPASOLINK 1000 поддерживает резервирование радиооборудования в следующих режимах: горячее резервирование 1+1, пространственное разнесение и частотное разнесение. Один блок IDU iPASOLINK 1000 может резервировать 6 радиолиний по схеме 1+1.

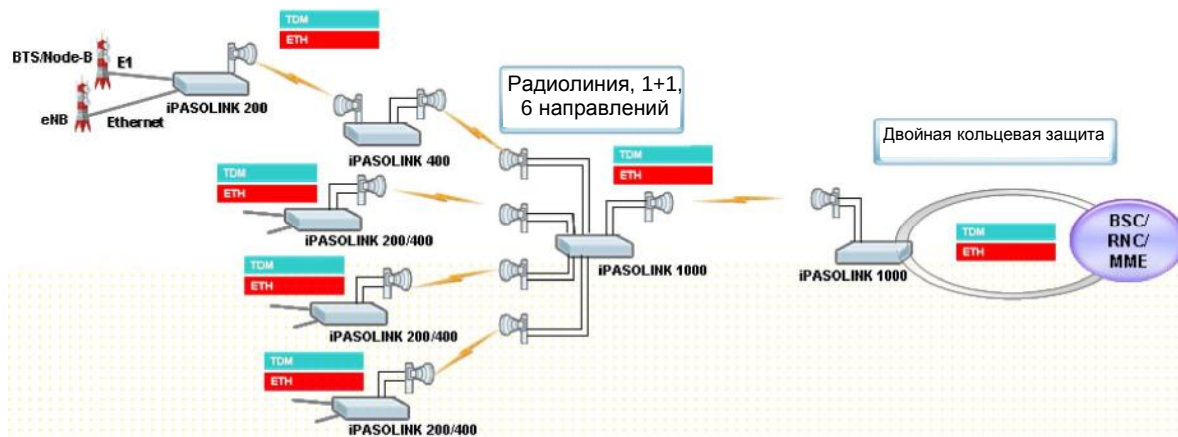


Рисунок 4.3 Отказоустойчивое радиооборудование, работающее по схеме 1+1

4.1.4. Технология PWE

Затраты на аренду и техобслуживание некоторых существующих линий на некоторых участках сети могут стать огромными. Для таких объектов рекомендуется оптимизировать и линии передачи, и сам трафик с помощью технологии PWE. Данная технология позволит оператору уменьшить количество линий, а также повысить уровень загрузки линий Ethernet за счет статистического мультиплексирования.

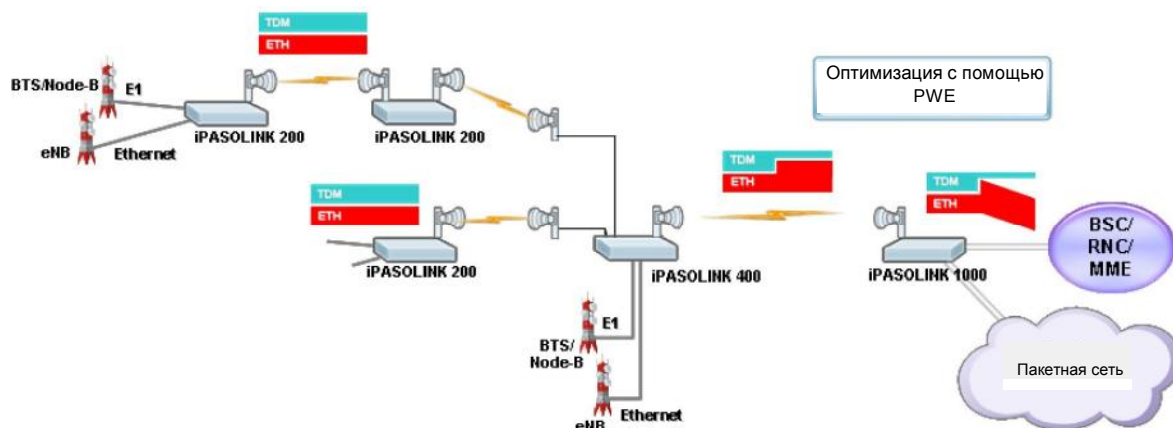


Рисунок 4.4 Конфигурация, оптимизированная с помощью технологии PWE

4.1.5. Кольцо / сеть MPLS*, с использованием технологии PWE

Как и в случае с резервированием радиооборудования, операторам может потребоваться резервирование участка Ethernet. Для этого необходима поддержка таких механизмов, как кольцо, или MPLS. IPASOLINK 1000 поддерживает и кольца L2, и создание сети MPLS, благодаря чему гарантирует надежную передачу трафика PWE или Ethernet по IP-сети.

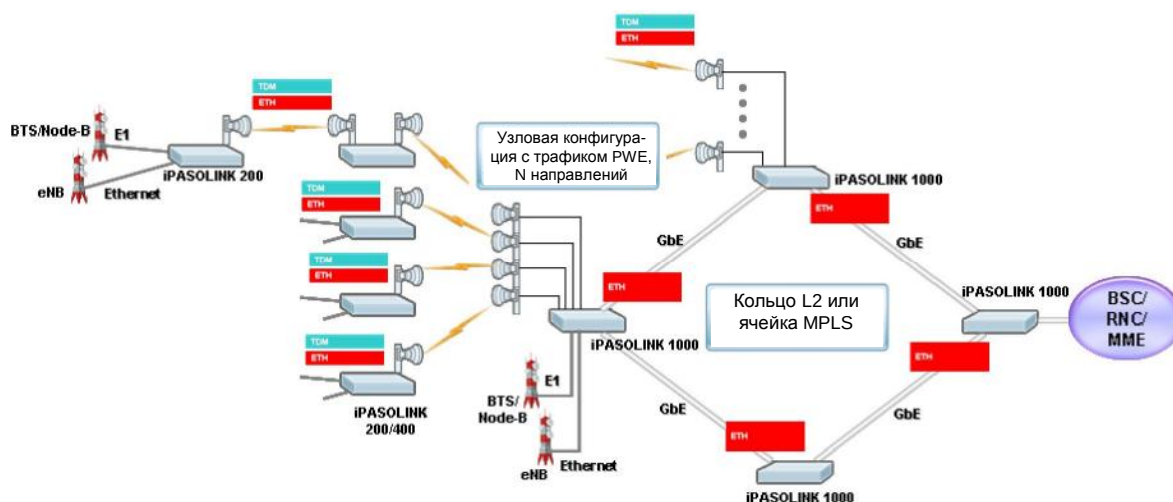


Рисунок 4.5 Кольцо L2 / сеть MPLS с трафиком PWE

*: планируется в R2

4.1.6. Множественная кольцевая защита

Кольцевая защита представляет собой защитный механизм операторского класса, направленный на защиту трафика в случае неисправности на одной из линий или в одном из узлов. Однако обычно такие тракты длиннее, чем линии, работающие по схеме «точка-точка», и предполагают большее время задержки и джиттер. Кроме того, количество узлов влияет на масштабируемость. Чтобы сбалансировать эти показатели, можно разделить большие отдельные кольца на несколько небольших колец, которые соединяются между собой в нескольких основных узлах. Преимуществом такого расположения является более высокая доступность в случае неисправности узла или линии.

iPASOLINK 1000 поддерживает пересекающиеся кольца в одном блоке IDU. Благодаря этому можно оптимизировать время задержки и при этом увеличить надежность сети.

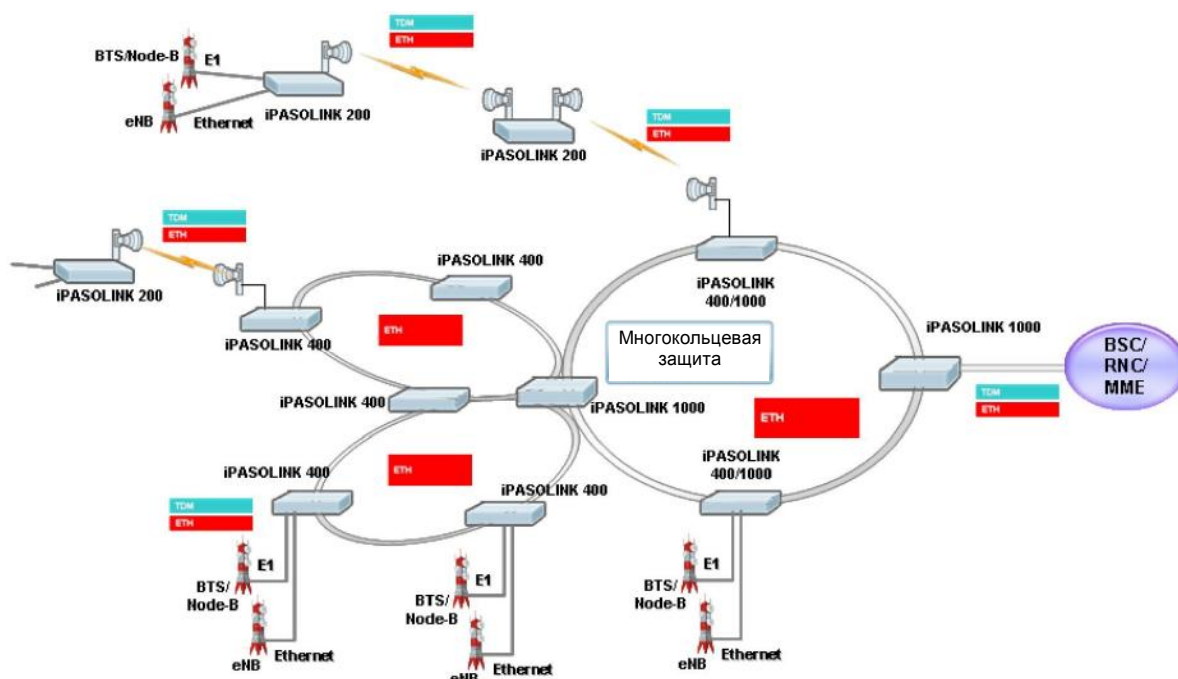


Рисунок 4.6 Конфигурация с пересекающимися кольцами

4.2. Широкополосная сеть

Для оказания различных услуг по широкополосной передаче должны поддерживаться следующие функции:

Высокая емкость каналов

Более высокие показатели отказоустойчивости (IP/MPLS* или MPLS-TP* и т.д.)

Детальный контроль QoS

Продукты iPASOLINK 1000, удовлетворяющие всем вышеперечисленным требованиям, прекрасно подходят для использования в широкополосных сетях. Увеличение емкости можно проводить путем простой замены существующих интерфейсных модулей высокоскоростными интерфейсами, например 10GE*.

*: планируется

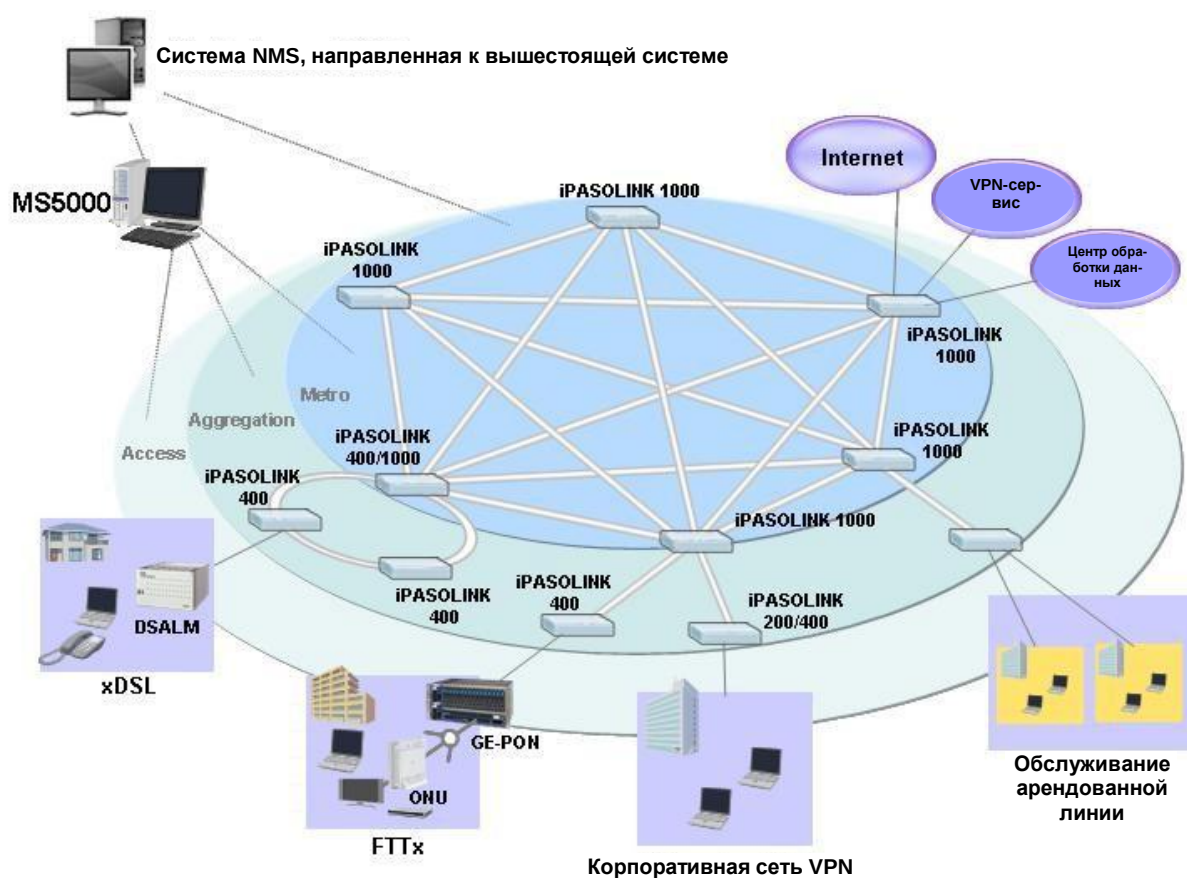


Рисунок 4.7 Многокольцевая конфигурация

ОБЗОР СИСТЕМЫ

5.1. Общие сведения

iPASOLINK 1000 - это универсальная платформа, которую можно настраивать в соответствии с различными требованиями клиента:

раздельный монтаж блоков ODU-IDU, которые соединяются одним коаксиальным кабелем.

Две базовые конфигурации:

> Узел радиосети

Узел, оснащенный четырнадцатью универсальными слотами для «транспортной сети, оптимизированной под мобильную широкополосную сеть».

> Узел городской сети

Радио + Высокоскоростные интерфейсы + MPLS. Поддержка десяти универсальных слотов и четырех высокоскоростных слотов под «конвергентную мобильную сеть и фиксированную широкополосную сеть»

Разнообразные схемы защиты радиооборудования в одном блоке IDU:

> До двенадцати радиоканалов в незащищенной конфигурации (1+0)

> До шести радиоканалов в защищенной конфигурации (1+1) с горячим резервированием / пространственным разнесением / «спаренным путем» с безобрывным переключением или удвоение емкости с помощью функции XPIC (2+0)

Емкость радиоканала:

> До 460 Мбит/с с одной поляризацией или 920 Мбит/с с двойной поляризацией для систем на два канала STM-1 и Ethernet или до четырех каналов STM-1 и Ethernet.

Интерфейсы Ethernet:

> 2 x 10/100/1000 Base-T(X) (IEEE802.3i/IEEE802.3u/IEEE802.3ab), 2 x 1000 Base-SX/LX SFP (IEEE802.3z)

слоты для универсальных карт позволяют удовлетворить любые требования к системе.

> Дополнительный интерфейс: до 12 модемов, 16xE1, STM-1 (2xRST или 1xch-STM-1 с функцией переключения APS, оптич. или электрич.), 4xGbE (2x 1000 Base-SX/LX SFP + 2x 10/100/1000 Base-T RJ-45) или MSE (многофункциональная плата MSE, PWE до 64 каналов E1)

Высокоскоростной интерфейс*:

> Комбинация максимум из 4 интерфейсов 10GbE* или CWDM (с цветными модулями SFP/XFP)

Емкость и доступные интерфейсы определяются программными ключами

Доступны отдельные и комбинированные конфигурации каналов в режимах ACCP, ACAP, CCDP.

Компактный блок IDU, высотой 3U для установки в стойку 19".

> габариты: 483 мм (Ш) x 132 мм (В) x 240 мм (Г)

*: последняя версия



Рисунок 5.1.1 Пример лицевой панели IDU

Небольшой и легкий блок ODU для простого обслуживания и установки.



Рисунок 5.1.2 Блок ODU, работающий в диапазоне 13 – 42 ГГц, и антенна диаметром 0,3 м



Рисунок 5.1.3 Блок ODU, работающий в диапазоне 6 – 11 ГГц

Большой диапазон рабочих температур для ODU и IDU

Номинальное входное напряжение: -48 В пост. тока

> Возможен более широкий диапазон номинальных напряжений: +/- 20 - 60 В пост. тока

5.2. Блок-схема IDU

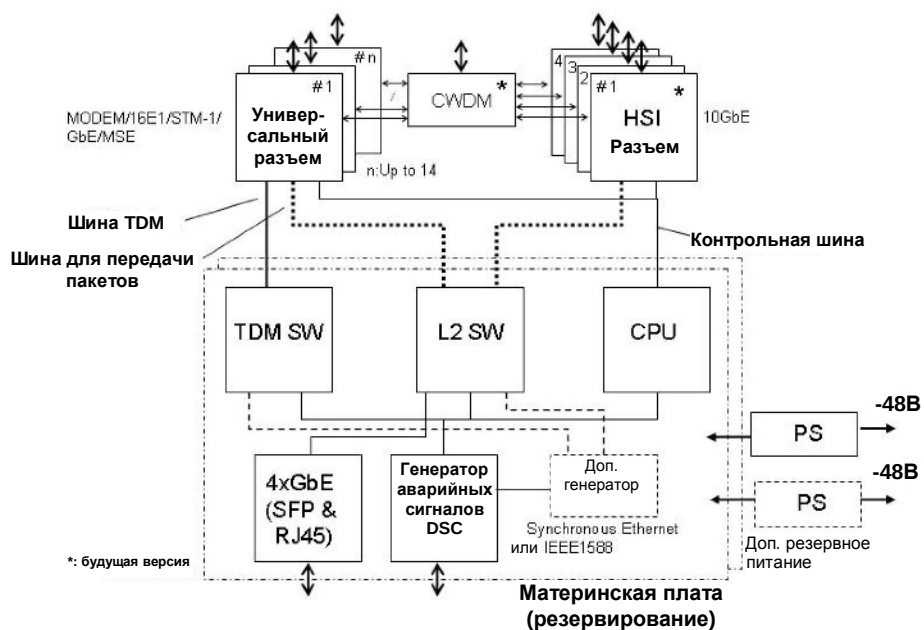


Рисунок 5.2.1 Блок-схема IDU

5.3. Блок-схема ODU

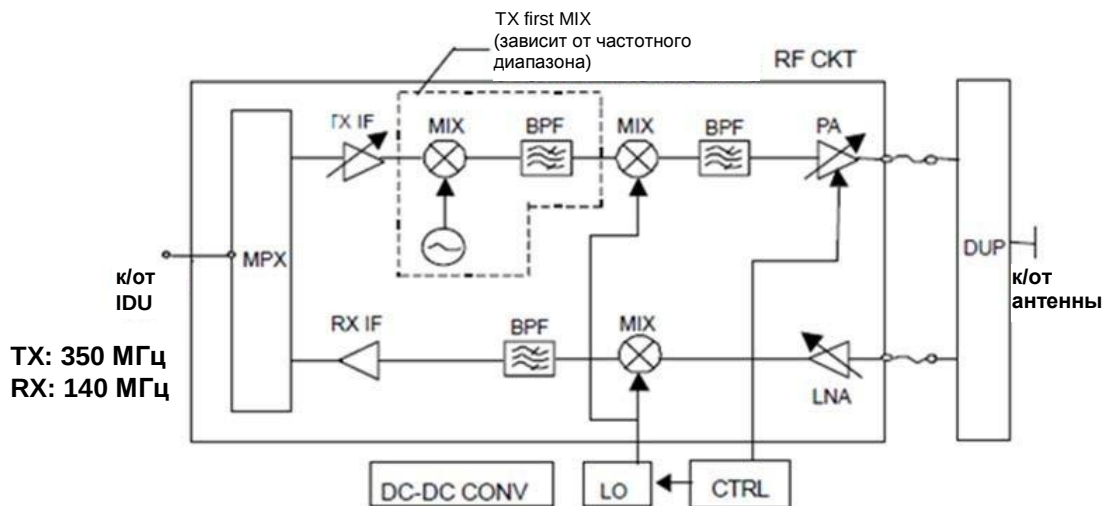


Рисунок 5.3.1 Блок-схема ODU

5.4. Различные варианты установки ODU

Возможность выбора подходящей конфигурации из различных способов монтажа ODU.

Прямой монтаж на антенну

Раздельный монтаж с антенной с использованием 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
7 – 42 ГГц, прямой монтаж	Рисунок 5.1.2*
6 – 38 ГГц, раздельный монтаж	Рисунок 5.4.1(a)
6/7/8 ГГц, раздельный монтаж	Рисунок 5.4.1 (b)*

*: Стандартная конфигурация

5.4.2. Система 1+1

Конфигурация	Справочные чертежи или рисунки	
	Гибридный сумматор или ответвитель	Две антенны (для пространственного разнесения)
7 – 42 ГГц, прямой монтаж	Рисунок 5.4.1 (c)*	Рисунок 5.4.1 (d)*
6 – 38 ГГц, раздельный монтаж	Рисунок 5.4.1 (e)	Рисунок 5.4.1 (f)
6/7/8 ГГц, раздельный монтаж	Рисунок 5.4.1(g)* Рисунок 5.4.1 (h)*	Рисунок 5.4.1 (i)*

*: Стандартная конфигурация

5.4.3. Система 2+0

Конфигурация	Справочные чертежи или рисунки	
	Прямой монтаж ОМТ	Антенна с двойной поляризацией
11 – 38 ГГц, прямой монтаж	Рисунок 5.4.1 (j)	-
6 – 38 ГГц, раздельный монтаж	-	Рисунок 5.4.1(k)
6/7/8 ГГц, раздельный монтаж	-	Рисунок 5.4.1 (l)

Примечание: Антенна с двойной поляризацией для работы на соседних частотах или на двойной поляризации.

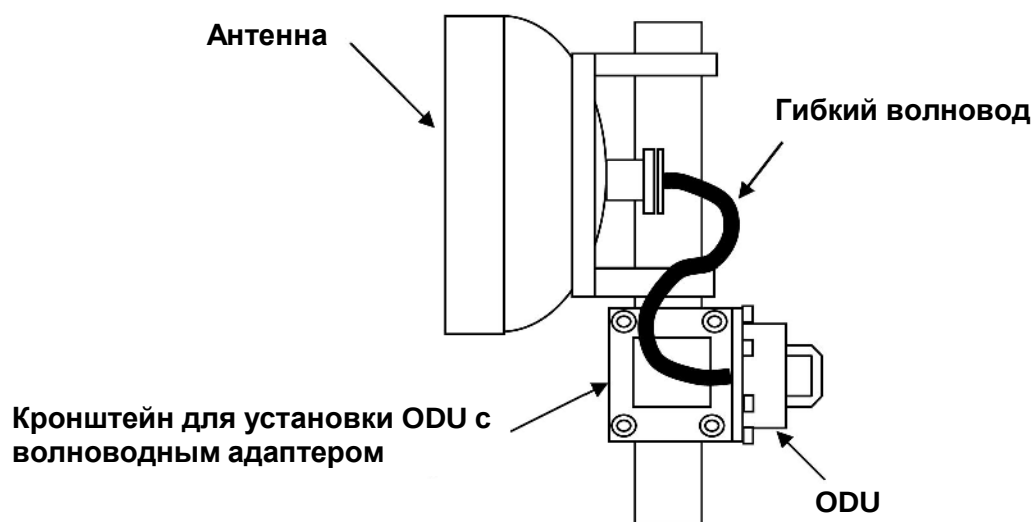


Рис. 5.4.1(а) 6 – 38 ГГц, раздельный монтаж ODU PASOLINK 1+0

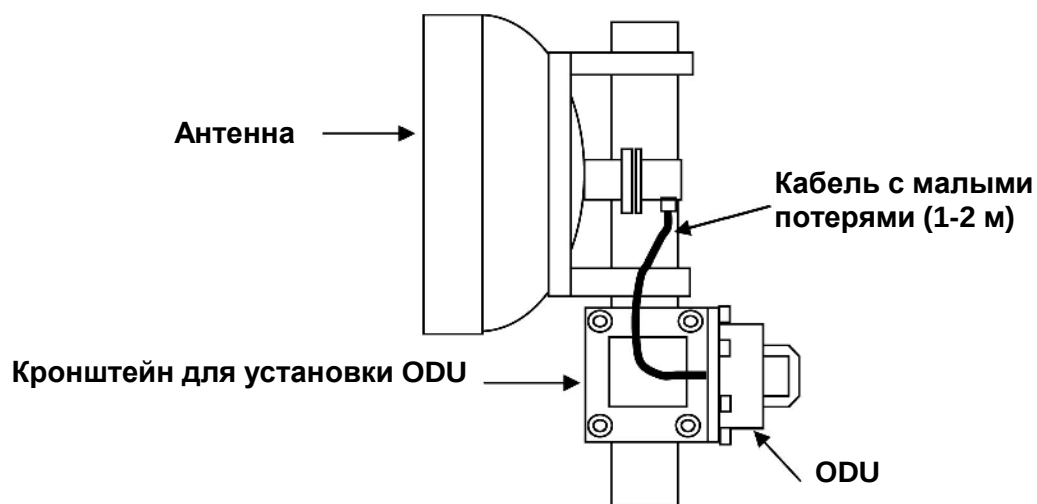
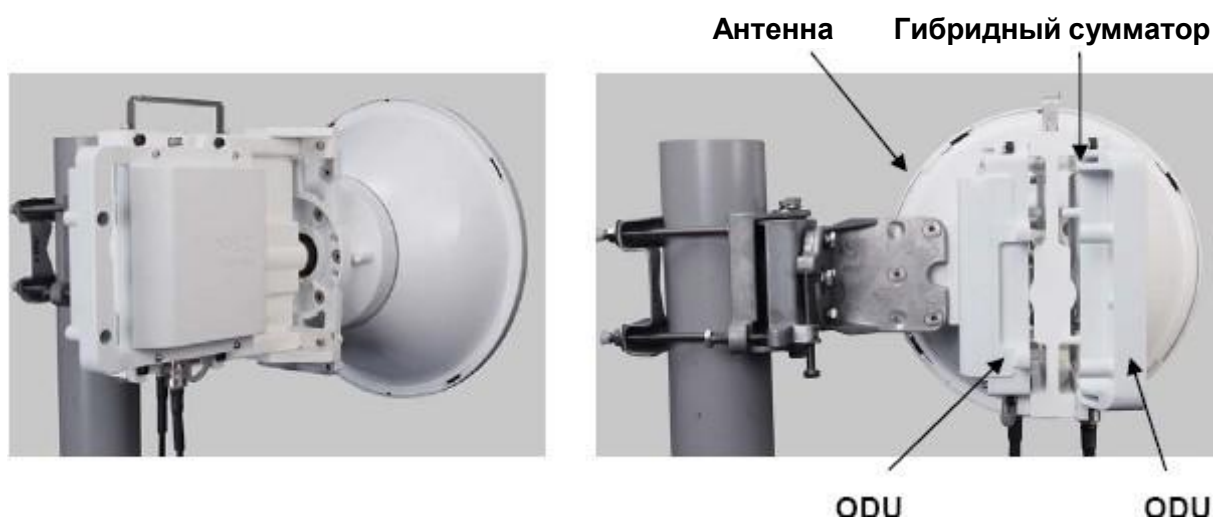
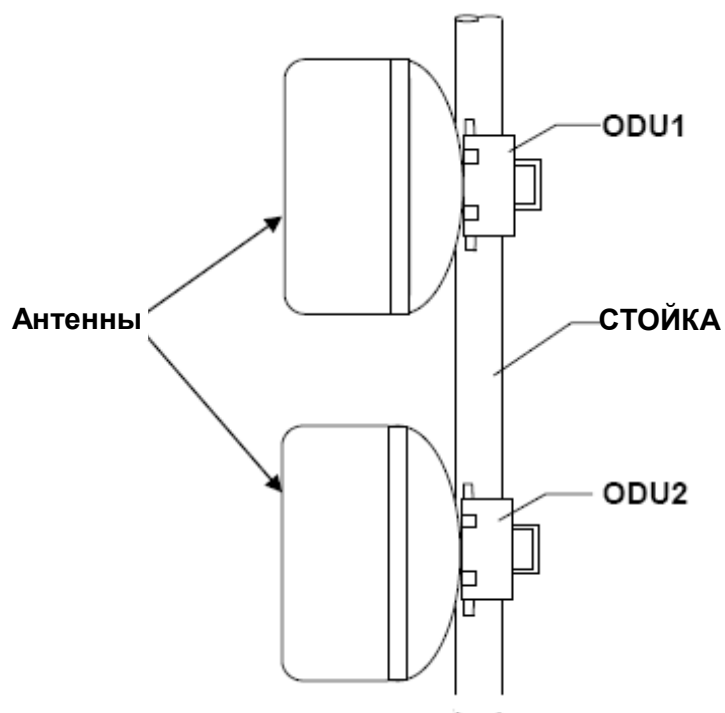


Рис. 5.4.1 (b) 6/7/8 ГГц, раздельный монтаж ODU PASOLINK 1+0
(6/7/8 ГГц, ODU с волноводным интерфейсом)



**Рис. 5.4.1 (с) 7 – 42 ГГц, прямой монтаж ODU PASOLINK 1+1
(одна антенна с гибридным сумматором)**



**Рисунок 5.4.1 (d) 7 - 42 ГГц, прямой монтаж ODU PASOLINK
для системой 1+1 с пространственным разнесом**

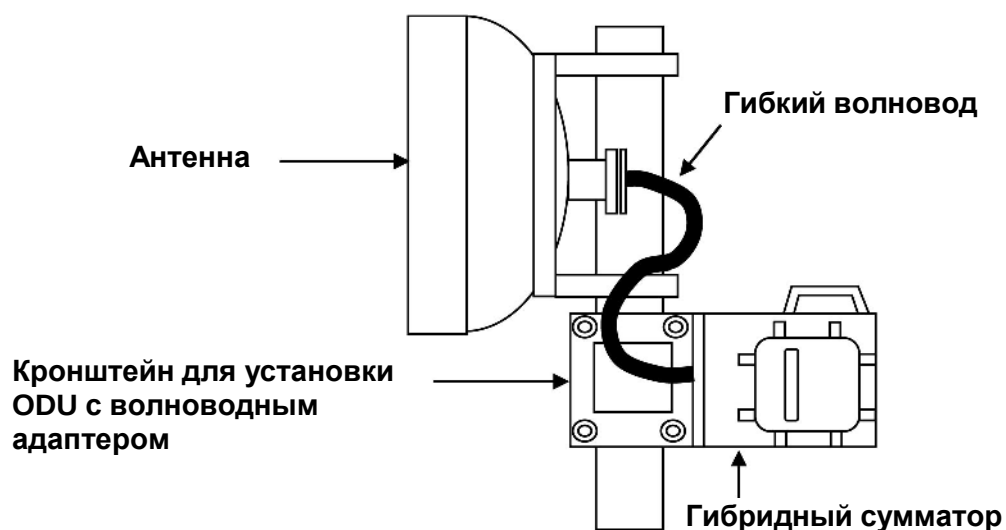


Рис. 5.4.1 (е) 7 – 38 ГГц, раздельный монтаж ODU PASOLINK 1+1 с гибридным сумматором

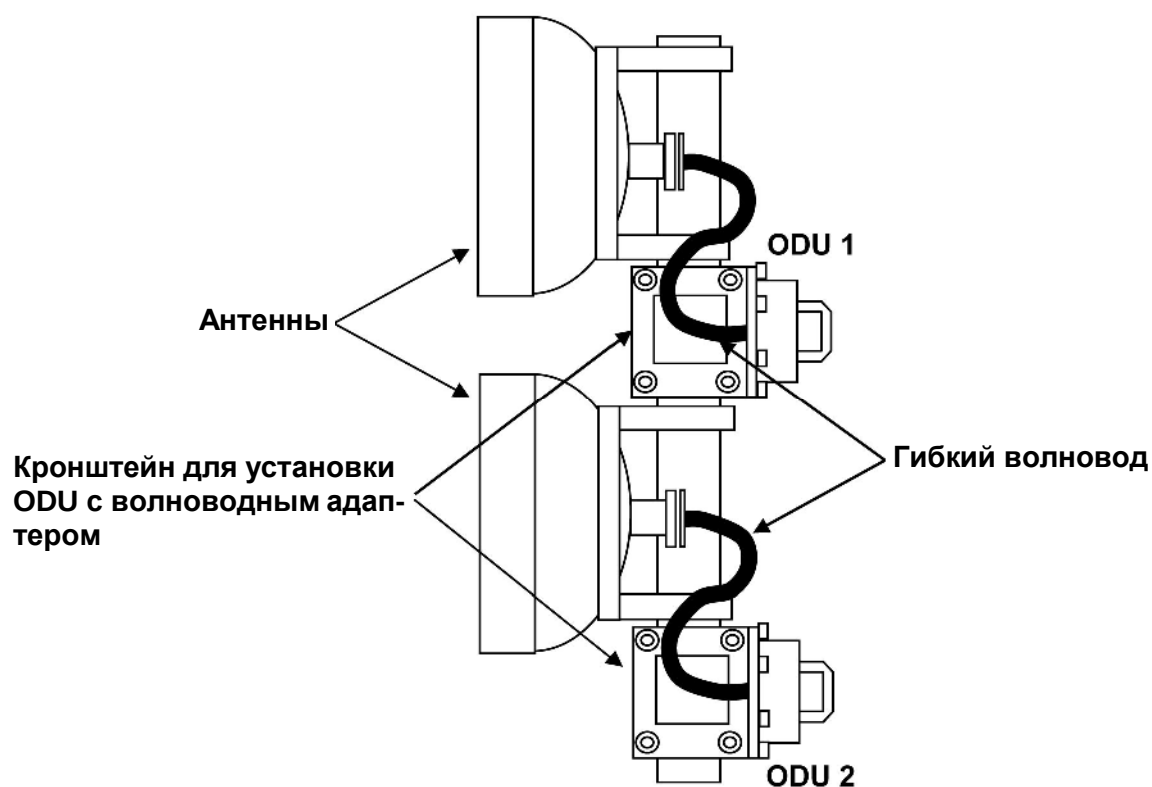


Рис. 5.4.1 (f) 6 - 38 ГГц, раздельный монтаж ODU 1+1 с двумя антеннами

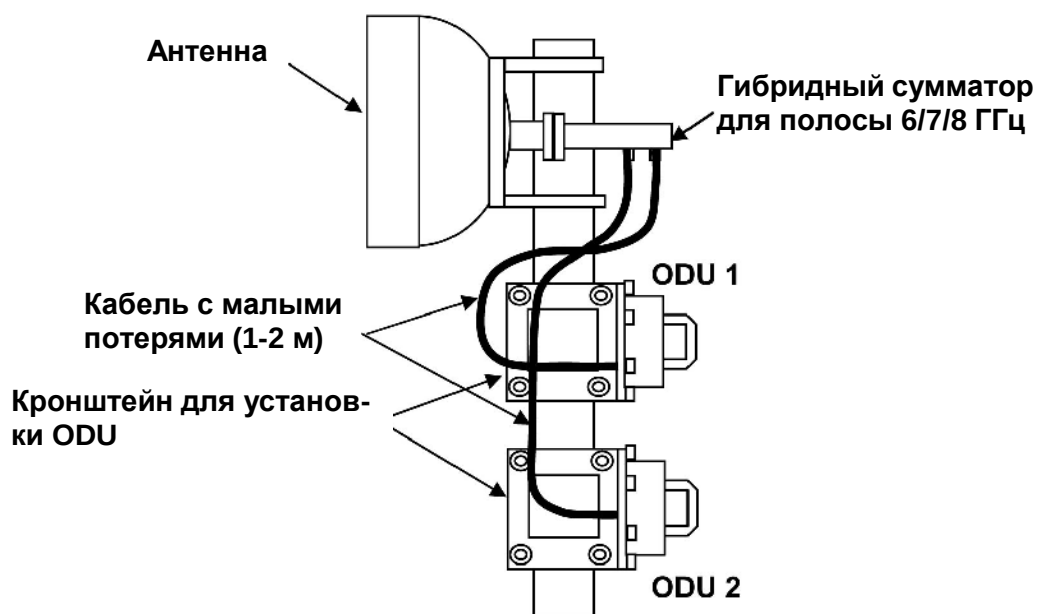


Рисунок 5.4.1 (г) 6/7/8 ГГц, раздельный монтаж ODU PASOLINK 1+1 с гибридным сумматором и одной антенной

Разъем типа N (показана типовая схема)



Рис. 5.4.1 (h) Гибридный сумматор на 6/7/8ГГц для системы PASOLINK 1+1

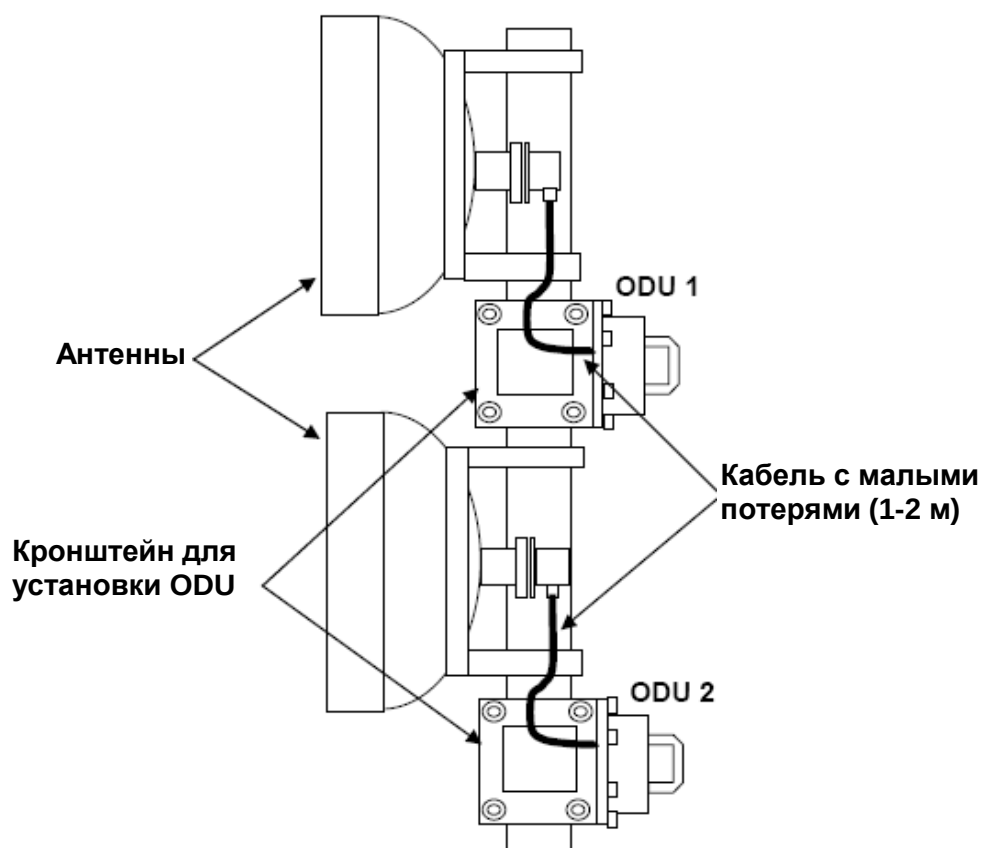


Рисунок 5.4.1 (i) 6/7/8 ГГц, раздельный монтаж ODU PASOLINK 1+1 с двумя антеннами

Антенна с интерфейсом волноводом круглого сечения



Рис. 5.4.1 (j) 11 – 38 ГГц, прямой монтаж для системы с двойной поляризацией

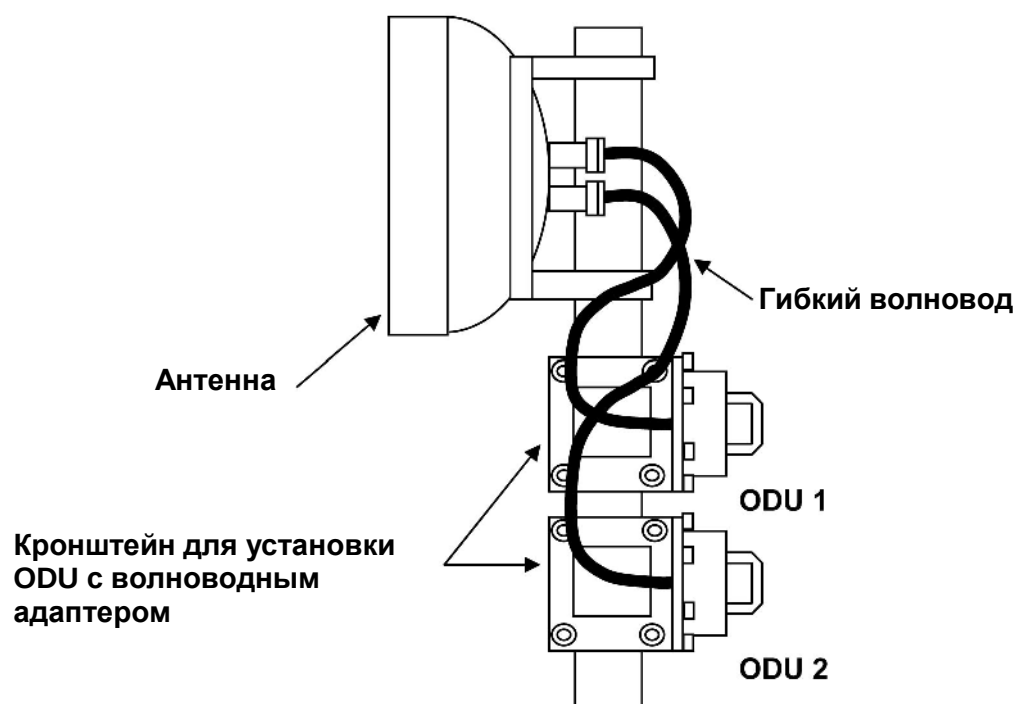


Рис. 5.4.1 (к) 6 – 38 ГГц, отдельный монтаж системы с двойной поляризацией

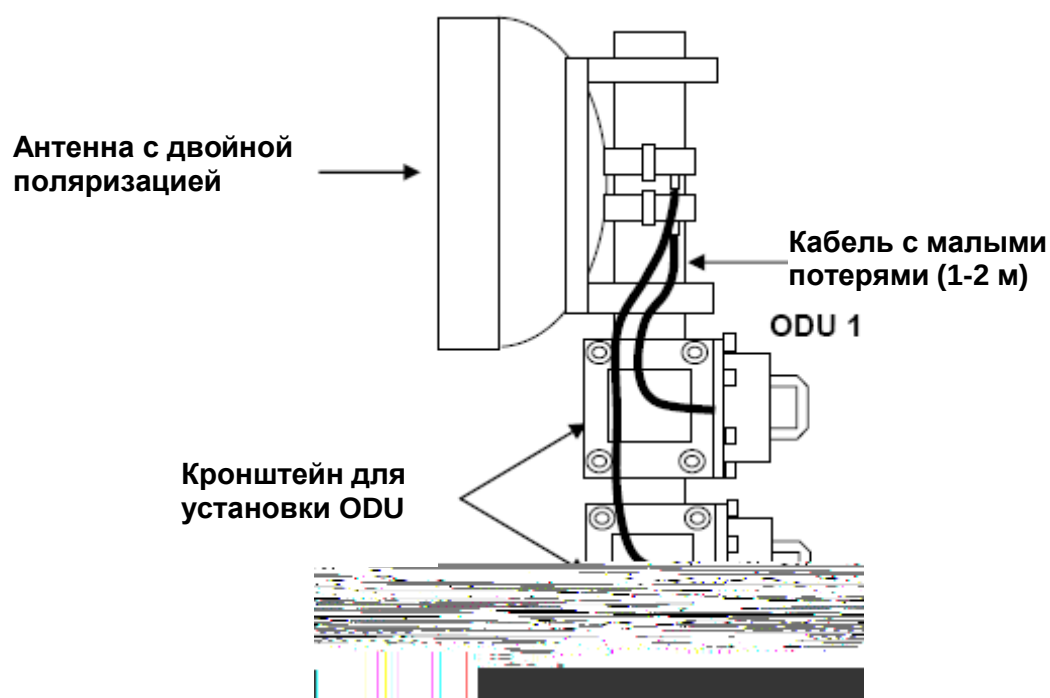


Рисунок 5.4.1 (л) 6/7/8 ГГц, отдельный монтаж системы с двойной поляризацией

ИНТЕРФЕЙСЫ



Материнская плата: Узловой тип с 4xGbE
 UIF-1 ~ 8 : Modem / 16xE1 / 1 или 2xSTM-1 / MSE / AUX(только UIF-8)
 UIF-9 ~ 10: 16xE1 / 1 или 2xSTM-1 / 4xGbE / MSE
 UIF-11 ~ 14: Modem / 16xE1 / 1 или 2xSTM-1 / MSE / 10GbE* / AUX (только UIF-14)
 TERM: Интерфейс NMS
 PS: Блок питания

Рисунок 6.1 Схема интерфейсов IDU

Таблица 6.2 Технические характеристики интерфейсов

Интерфейс	Узловая модель
Modem (1-направление/плата)	До 12 направлений
E1 (16 каналов/плат)	До 224 каналов
STM-1 (До 2 каналов/плат)	До 7 каналов
FE (2 канала/платы)	До 4 каналов + 2 канала (материнская плата)
GbE (4 канала/платы)	До 8 каналов + 4 канала (материнская плата)

*: планируется

6.1. Клиентские интерфейсы

iPASOLINK1000 поддерживает разные интерфейсы, совместимые со стандартами ITU-T и IEEE:

6.1.1. Интерфейс LAN 4xGbE [материнская плата]

- Тип : 10/100/1000Base-T(X) (автоматич. или фикс.) / RJ-45
1000Base-SX/LX/ LC (SFP)
- Количество портов и интерфейс : 4 (2xSFP + 2xRJ-45)
- VLAN : тегированный/нетегированный/двойное тегирование
- QoS : 802.1p CoS / ToS / Diffserv / MPLS EXP
- Контроль качества : SP, DWRR или SP+DWRR
- Управление полосой пропускания : Shaper для порта или класса, Policer для VLAN или порта
- Защита : STP/RSTP/MSTP* (802.1D/w) / ERP (ITU-T G.8032) /LACP (802.3ad)

6.1.2. Интерфейс E1 [универсальный разъем]

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

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

- Тип : 10/100/1000Base-T(X) (автоматич. или фикс.) / RJ-45
1000Base-SX/LX/ LC (SFP)
- Количество портов по типу интерфейса : 4 (2xSFP + 2xRJ-45)
- VLAN : VLAN на базе портов / VLAN на базе меток /
провайдерские мосты
- QoS : 802.1p CoS / ToS / Diffserv / MPLS EXP
- Контроль качества : SP, DWRR или SP+DWRR
- Управление полосой пропускания : Shaper для порта или класса, Policer для VLAN или порта
- Защита : STP/RSTP/MSTP* (802.1D/w) / ERP (ITU-T G.8032) / LACP
(802.3ad)

6.1.4. Оптический интерфейс STM-1 [универсальный разъем]

Интерфейсная плата STM-1 оснащена функцией преобразования E1 и STM-1, а оптический или электрический интерфейс можно выбрать с помощью модуля SFP.

- 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)

6.1.5. Электрический интерфейс STM-1 [универсальный разъем]

Данный интерфейс поддерживается такой же интерфейсной платой, что и оптический интерфейс STM-1, а оптический или электрический интерфейс можно выбрать с помощью модуля SFP.

- 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)

6.2. Интерфейс ODU

6.2.1. Интерфейс ODU (Modem) [универсальный разъем]

Данный интерфейс подключается через порт для соединения блока ODU с блоком IDU с помощью коаксиального кабеля. Эту интерфейсную плату можно вставить максимум в 12 универсальных разъемов.

Разъем: TNC (гнездо)

6.3. Интерфейс LCT /NMS

6.3.1. 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

6.3.2. Интерфейс NMS [плата TERM]

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 «NE1». Эти интерфейсы используются для последовательного соединения блоков IDU-IDU.

6.4. Функциональная плата

6.4.1. Многофункциональная плата MSE [универсальный разъем]

Данная плата используется для эмуляции туннелей. В шасси возможно установить только одну такую плату.

- Эмуляция псевдоканалов : SAToP (RFC4553), CESoPSN (RFC5086) / ATMoP (RFC4717)
- Поддерживаемое количество портов E1 : До 64 портов E1

6.4.2. Интерфейс AUX [универсальный разъем]

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

6.5. Другие интерфейсы

6.5.1. 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 контакта

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

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

- Разъем : USB тип 1, гнездо

6.5.3. Электропитание

- Для резервирования системы питания возможна установка дополнительного модуля питания.

- Разъем : 10 контактов, шаг 3,81 мм

- Диапазон входного напряжения : -48 В пост. тока (от -40,5 до -57 В пост. тока)

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.

7.1. 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 состоянии 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 с помощью 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.

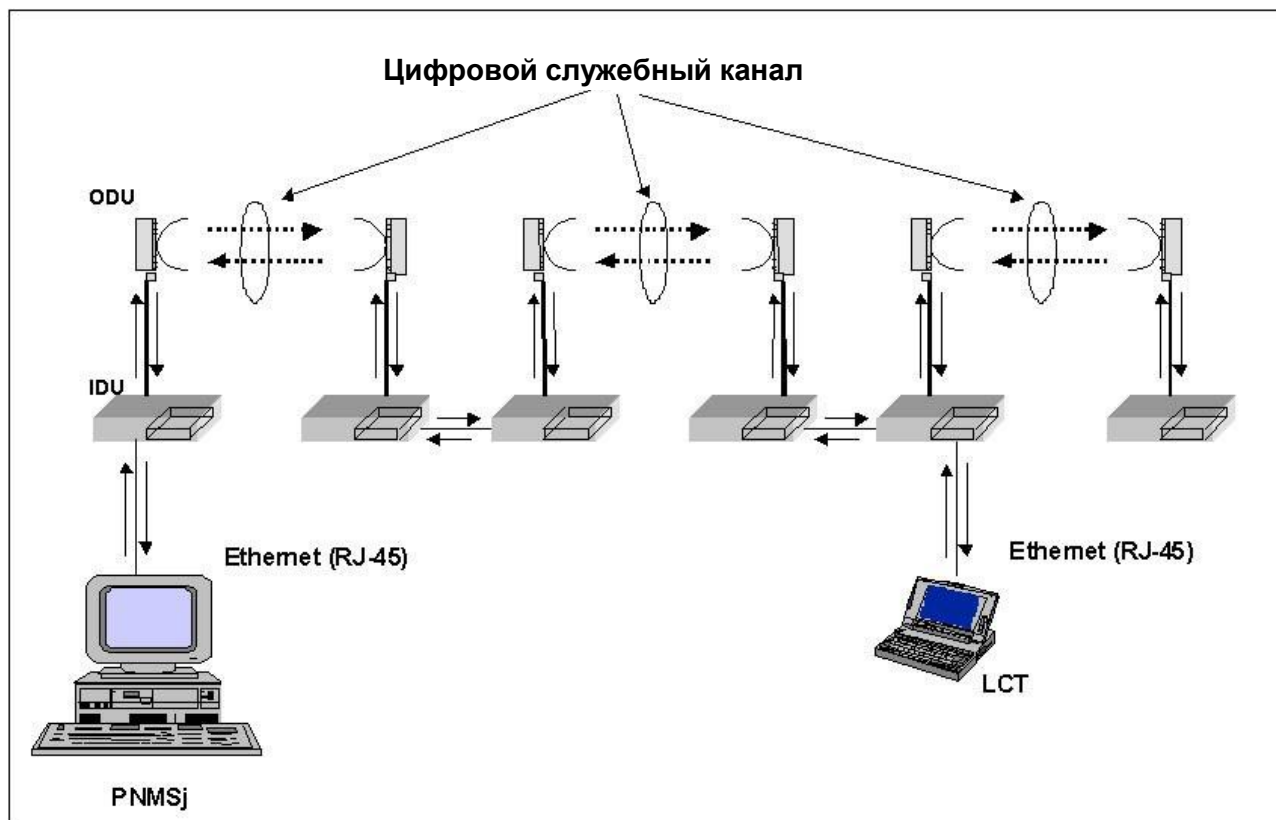


Рис. 6.1 Принцип построения системы NMS

7.2. Характеристики

7.2.1. 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.

7.2.2. 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.

7.2.3. 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.

7.2.4. 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 как по out-band, так и по in-band каналу.

7.2.5. Ведение журнала событий

Данный инструмент помогает вести 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 значении и статусе. В столбце «Пользователь» (User) в журнале регистрации событий, отображается имя пользователя, который осуществлял изменения в настройках. Кроме того, здесь есть поддержка отображения имени текущего пользователя.

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

7.2.6. Управление аварийными сигналами

Функция «Текущие аварии» (Active Alarm) поддерживает отображение 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 одной группе. В данном списке также отображается уровень серьезности аварийных сигналов, активных в данный момент в сетевом элементе, а также данные о том, были они прочитаны оператором или нет.

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

7.2.7. 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

7.2.8. 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, образованные в PNMSj, принадлежат только системе PNMSj и не совпадают с пользователями и группами Windows.

7.2.9. Интерфейс SNMP

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

7.3. Общие сведения о системе 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

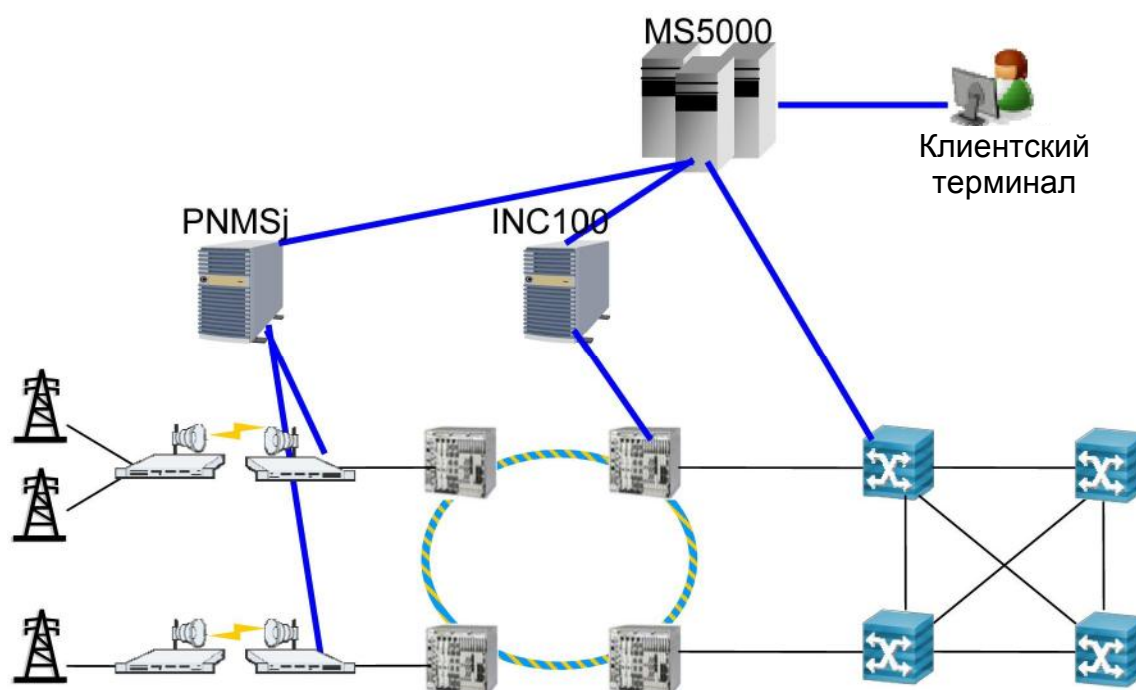


Рисунок 6.2 Система управления сетью MS5000

7.4. 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»

7.5. 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 и 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.

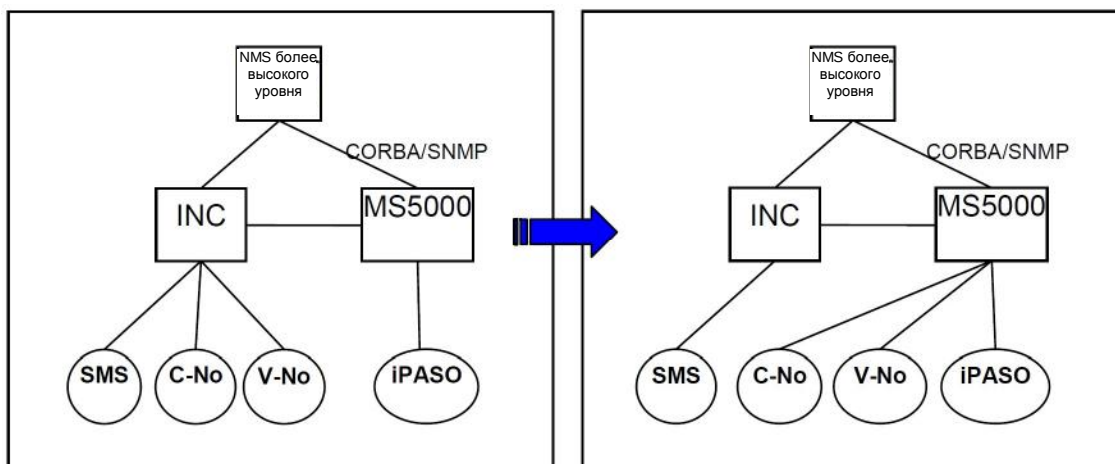


Рисунок 6.4 Интеграция системы

7.6. 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.

7.6.1. 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 A и Z.

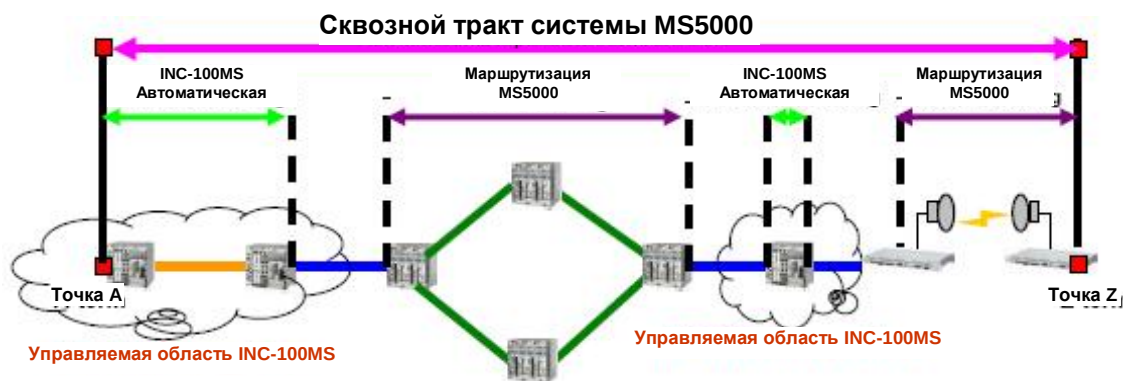


Рисунок 6.5 Комплексные решения

7.6.2. Управление производительностью

Для сетевых администраторов особенно важно обеспечить высокую производительность сети, так как это позволяет 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.

ODU (НАРУЖНЫЙ БЛОК) И ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ

8.1. Общие сведения

Позиция	Блок ODU IHG, NHG2	
Условия окружающей среды	Эксплуатация: от -50 до +50°C (ETSI EN301019-1-4 класс 4.1), Влажность: 100% (IP66) (Рабочая: от -50 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 - 42 ГГц	23 Вт	Горячее резервирование: 38 Вт, спаренный путь: 46 Вт
Механические размеры	1+0	1+1
6 - 11 ГГц	237(ш)х237(в)х101(г): примерно 3,5 кг; Один ODU	Два ODU
13 - 42 ГГц	239(ш)х247(в)х68(г): примерно 3 кг; Один ODU	Два ODU
ЭМС	Соответствует EN301 489-4	
Безопасность	Соответствует EN60950-1	

8.2. Характеристики системы

(1) CS*=56 МГц AMR IHG ODU

*: Разнесение каналов

Полоса частот (ГГц)		6	7-8	10-11	13	15	18	23	26	28	32	38	42	Гарантирован- ная
Выходная мощность (дБм, номи- нальная) (измеряется на антенном порте)	QPSK	29	29	25	25	25	24	24	23	22	22	20	20	6-28Гб: ± 1,5 дБ 32-42Гб: ± 2,5 дБ
	16QAM	26	26	22	22	22	21	21	19	18	18	17	16	
	32QAM	25	25	21	21	21	20	18	18	18	18	17	16	
	64QAM	25	25	21	21	21	20	18	18	18	18	17	15	
	128QAM	25	25	21	21	21	20	18	18	18	18	17	15	
	256QAM	24	24	20	20	20	19	17	17	17	17	16	14	
Минимальная выходная мощность (дБм)		-1	-1	-5	-5	-5	-6	-6	-7	-3	-3	-5	0	
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	-79,5	
16QAM		-78	-78	-77,5	-77	-77	-76,5	-77	-76	-76	-76	-75	-73	
32QAM		-75	-75	-74,5	-74	-74	-73,5	-74	-73	-73	-73	-72	-70	
64QAM		-72	-72	-71,5	-71	-71	-70,5	-71	-70	-70	-70	-69	-67	
128QAM		-69	-69	-68,5	-68	-68	-67,5	-68	-67	-67	-67	-66	-64	
256QAM		-65,5	-65,5	-65	-64,5	-64,5	-64	-64,5	-63,5	-63,5	-63,5	-62,5	-60,5	
BER = 10-3		Более -1,0 дБ												
Коэффициент усиления системы (дБ, измеряется на антенном порте) BER = 10-6														6-28Гб: - 3,0 дБ 32-42Гб: - 4,0 дБ
QPSK		113,5	113,5	109	108,5	108,5	107	107,5	105,5	104,5	104,5	101,5	99,5	
16QAM		104	104	99,5	99	99	97,5	98	95	94	94	92	89	
32QAM		100	100	95,5	95	95	93,5	92	91	91	91	89	86	
64QAM		97	97	92,5	92	92	90,5	89	88	88	88	86	82	
128QAM		94	94	89,5	89	89	87,5	86	85	85	85	83	79	
256QAM		89,5	89,5	85	84,5	84,5	83	81,5	80,5	80,5	80,5	78,5	74,5	
BER = 10-3		Более +1,0 дБ												
Максимальный входной уровень		-20 дБм для BER менее 10 ⁻³												-
Рабочее значение 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	42	Гарантирован- ная
Выходная мощность (дБм, номи- нальная) (измеряется на антенном порте)	QPSK	29	29	25	25	25	24	24	23	22	22	20	20	
	16QAM	27	27	23	23	23	22	22	20	19	19	18	17	
	32QAM	26	26	22	22	22	21	19	19	19	19	18	16	
	64QAM	26	26	22	22	22	21	19	19	19	19	18	16	
	128QAM	26	26	22	22	22	21	19	19	19	19	18	16	
	256QAM	25	25	21	21	21	20	18	18	18	18	17	15	
Минимальная выходная мощность (дБм)		-1	-1	-5	-5	-5	-6	-6	-7	-3	-3	-5	0	
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	-82,5	
16QAM		-81	-81	-80,5	-80	-80	-79,5	-80	-79	-79	-79	-78	-76	
32QAM		-78	-78	-77,5	-77	-77	-76,5	-77	-76	-76	-76	-75	-73	
64QAM		-75	-75	-74,5	-74	-74	-73,5	-74	-73	-73	-73	-72	-70	
128QAM		-72	-72	-71,5	-71	-71	-70,5	-71	-70	-70	-70	-69	-67	
256QAM		-68,5	-68,5	-68	-67,5	-67,5	-67	-67,5	-66,5	-66,5	-66,5	-65,5	-63,5	
BER = 10-3		Более -1,0 дБ												
Кoeffицинт усиления системы		(дБ, измеряется на антенном порте) BER = 10-6												6-28Гб: - 3,0 дБ 32-42Гб: - 4,0 дБ
QPSK		116,5	116,5	112	111,5	111,5	110	110,5	108,5	107,5	107,5	104,5	102,5	
16QAM		108	108	103,5	103	103	101,5	102	99	98	98	96	93	
32QAM		104	104	99,5	99	99	97,5	96	95	95	95	93	89	
64QAM		101	101	96,5	96	96	94,5	93	92	92	92	90	86	
128QAM		98	98	93,5	93	93	91,5	90	89	89	89	87	83	
256QAM		93,5	93,5	89	88,5	88,5	87	85,5	84,5	84,5	84,5	82,5	78,5	
BER = 10-3		Более +1,0 дБ												
Максимальный входной уровень		-20 дБм для BER менее 10 ⁻³												-
Рабочее значение 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	42	Гарантирован- ная	
Выходная мощность (дБм, номи- нальная) (измеряется на антенном порте)	QPSK	29	29	25	25	25	24	24	23	22	22	20	20		6-28Гб: ± 1,5 дБ 32-42Гб: ± 2,5 дБ
	16QAM	27	27	23	23	23	22	22	20	19	19	18	17		
	32QAM	26	26	22	22	22	21	19	19	19	19	18	16		
	64QAM	26	26	22	22	22	21	19	19	19	19	18	16		
	128QAM	26	26	22	22	22	21	19	19	19	19	18	16		
	256QAM	25	25	21	21	21	20	18	18	18	18	17	-		
Минимальная выходная мощность (дБм)		-1	-1	-5	-5	-5	-6	-6	-7	-3	-3	-5	0		
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	-88,5	-87,5	-85,5		
16QAM		-84	-84	-83,5	-83	-83	-82,5	-83	-82	-82	-82	-81	-79		
32QAM		-81	-81	-80,5	-80	-80	-79,5	-80	-79	-79	-79	-78	-76		
64QAM		-78	-78	-77,5	-77	-77	-76,5	-77	-76	-76	-76	-75	-73		
128QAM		-75	-75	-74,5	-74	-74	-73,5	-74	-73	-73	-73	-72	-70		
256QAM		-71	-71	-70,5	-70	-70	-69,5	-70	-69	-69	-69	-68	-		
BER = 10-3		Более -1,0 дБ													
Коэффициент усиления системы (дБ, измеряется на антенном порте) BER = 10-6															6-28Гб: - 3,0 дБ 32-42Гб: - 4,0 дБ
QPSK		119,5	119,5	115	114,5	114,5	113	113,5	111,5	110,5	110,5	107,5	105,5		
16QAM		111	111	106,5	106	106	104,5	105	102	101	101	99	96		
32QAM		107	107	102,5	102	102	100,5	99	98	98	98	96	92		
64QAM		104	104	99,5	99	99	97,5	96	95	95	95	93	89		
128QAM		101	101	96,5	96	96	94,5	93	92	92	92	90	86		
256QAM		96	96	91,5	91	91	89,5	88	87	87	87	85	-		
BER = 10-3		Более +1,0 дБ													
Максимальный входной уровень		-20 дБм для BER менее 10 ⁻³												-	
Рабочее значение 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	42	Гарантирован- ная
Выходная мощность (дБм, номи- нальная) (измеряется на антенном порте)	QPSK	29	29	25	25	25	24	24	23	22	22	20	20	6-28Гб: ± 1,5 дБ 32-42Гб: ± 2,5 дБ
	16QAM	27	27	23	23	23	22	22	20	19	19	18	17	
	32QAM	26	26	22	22	22	21	19	19	19	19	18	16	
	64QAM	26	26	22	22	22	21	19	19	19	19	18	16	
	128QAM	26	26	22	22	22	21	19	19	19	19	18	-	
	256QAM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Минимальная выходная мощность (дБм)		-1	-1	-5	-5	-5	-6	-6	-7	-3	-3	-5	0	
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														
QPSK		-93,5	-93,5	-93	-92,5	-92,5	-92	-92,5	-91,5	-91,5	-91,5	-90,5	-88,5	+ 3,0 дБ
16QAM		-87	-87	-86,5	-86	-86	-85,5	-86	-85	-85	-85	-84	-82	
32QAM		-84	-84	-83,5	-83	-83	-82,5	-83	-82	-82	-82	-81	-79	
64QAM		-81	-81	-80,5	-80	-80	-79,5	-80	-79	-79	-79	-78	-76	
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 -1,0 дБ												
Коэффициент усиления системы (дБ, измеряется на антенном порте) BER = 10-6														
QPSK		122,5	122,5	118	117,5	117,5	116	116,5	114,5	113,5	113,5	110,5	108,5	6-28Гб: - 3,0 дБ 32-42Гб: - 4,0 дБ
16QAM		114	114	109,5	109	109	107,5	108	105	104	104	102	99	
32QAM		110	110	105,5	105	105	103,5	102	101	101	101	99	95	
64QAM		107	107	102,5	102	102	100,5	99	98	98	98	96	92	
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 +1,0 дБ												
Максимальный входной уровень		-20 дБм для BER менее 10 ⁻³												
Рабочее значение 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	Гарантиро- ванная	
Выходная мощность (дБм, номи- нальная) (измеряется на антенном порте)	QPSK	29	29	25	25	23	24	24	22	-	22	18	6-28ГГц: ± 1,5 дБ 32-38ГГц: ± 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	± 1,0 дБ	
Управление мощностью (шаг 1дБ)		Выходная мощность – минимальная выходная мощность												
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 -1,0 дБ												
Коэффициент усиления системы		(дБ, измеряется на антенном порте) BER = 10-6											6-28ГГц: - 3,0 дБ 32 – 38 ГГц: - 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 +1,0 дБ												
Максимальный входной уровень		-20 дБм для BER менее 10 ⁻³											-	
Рабочее значение 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	Гарантиро- ванная
Выходная мощность (дБм, номи- нальная) (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	± 1,0 дБ
Управление мощностью (шаг 1дБ)		Выходная мощность – минимальная выходная мощность											
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 -1,0 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 +1,0 дБ											
Максимальный входной уровень		-20 дБм для BER менее 10 ⁻³											-
Рабочее значение 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	Гарантиро- ванная
Выходная мощность (дБм, номи- нальная) (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	± 1,0 дБ
Управление мощностью (шаг 1дБ)		Выходная мощность – минимальная выходная мощность											
ATPC (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 -1,0 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 +1,0 дБ											
Максимальный входной уровень		-20 дБм для BER менее 10 ⁻³											-
Рабочее значение 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	10-11	13	15	18	23	26	28	32	38	Гарантиро- ванная
Выходная мощность (дБм, номи- нальная) (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	± 1,0 дБ
Управление мощностью (шаг 1дБ)		Выходная мощность – минимальная выходная мощность											
ATPC (шаг 1дБ)		Выходная мощность – минимальная выходная мощность											
Стабильность частоты		± 6 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 -1,0 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 +1,0 дБ											
Максимальный входной уровень		-20 дБм для BER менее 10 ⁻³											-
Рабочее значение BER		Менее 10 ⁻¹² при RSL = от -30 до -60 дБм											-

8.3. Антенный интерфейс ODU

Полоса частот (ГГц)		6	7-8	10-11	13	15	18	23	26	28	32	38	42
Тип интер- фейса	Прямой монтаж	Нет											
	Раздельный 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		-

8.4. Разъемы ODU

Разъем IF для подключения к IDU	Тип N, гнездо (водонепроницаемый) (в сочетании с питанием -48В и сигналами IF)
Разъем для мониторинга уровня приема	Тип F, гнездо (водонепроницаемый)

8.5. 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 TX/RX [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 TX/RX [МГц]	350	91	490 530	266	315 420 490 644 728	1008 1010 1560	1008 1232	1200

Полоса частот (ГГц)	26	28	32	38	42
Диапазон (ГГц)	24,500-26,500	27,500-29,500	31,800-33,400	37,000-39,500	40,500-43,500
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 1 CEPT/ERC REC T/R 12	CEPT/ERC
Разнесение РЧ TX/RX [МГц]	1008	1008	812	1260	1500

IDU (ВНУТРЕННИЙ БЛОК) И ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ

9.1. Общие сведения

№	Позиция	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
2	Материнская плата	45 Вт
3	Вентилятор	12 Вт
4	Модем (интерфейс ODU)	10 Вт
5	Интерфейс 16xE1	8 Вт
6	Интерфейс STM-1	8 Вт
7	4xGbE(2xSFP+2xRJ-45)	8 Вт
8	Дополнительная плата MSE для эмуляции туннелей	10 Вт
9	AUX (дополнительно)	3 Вт
10	Блок питания	-
	Механические размеры	
11	Размер IDU	482(Ш)х132(В)х240(Г) мм, примерно 15 кг
12	ЭМС	Соответствует EN301 489-4
13	Безопасность	Соответствует EN60950-1

9.2. Рабочие характеристики блока IDU

№	Позиция	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 тегированных пакетов VLAN 64 байта. -: Не доступно	
2	Интерфейс	2 x 10/100/1000Base-T(X), разъем RJ45 2 x 1000Base-SX или LX с дополнительными модулями SFP (тип разъема : LC)
	E1	16x E1 (G.703) разъем MDR68 с дополнительной платой
	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 характеристикам кабелем
4	Требования к питанию	-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/MSTP
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-коммутация каналов E1)	До 168 x 168 каналов E1, неблокируемая коммутация
13	Интерфейс внешней синхронизации (опция)	Ввод/вывод внешних тактовых импульсов 2,048 МГц или 2,048 Мбит/с, по выбору 75 или 120 Ом, разъем D-sub, 44 контакта
	Описание сети DCN и служебных каналов	
14	Интерфейс NMS	1 порт, 10/100 Base-T RJ 45 (доступно внутрисетевое или внеполосное соединение) на плате TERM
15	NE1	1 порт, 10/100 Base-T, RJ 45 на плате TERM
16	RS485	1 порт, последовательный сигнальный порт для существующего оборудования, с дополнительной платой AUX , D-sub 44 направления

17	LCT (локальный терминал связи)	1 порт, 10/100Base-T, RJ 45 на материнской плате
18	Системные и групповые аварийные сигналы	Ввод – 6 каналов, вывод – 6 каналов с дополнительной платой AUX, D-sub, 44 контакта

№	Позиция	IDU
19	Служебный канал 1	1 порт, RS-232C: 9,6 кбит/с, асинхрон., D-sub 44 направления на материнской плате
20	Служебный канал 2	1 порт, RS-232C: 9,6 кбит/с, асинхрон., D-sub 25 направлений на плате TERM
21	Инженерная служебная линия связи	1 порт, 4-линейный голосовой канал с дополнительной платой AUX, D-sub, 44 направления
22	Петля	Петля на дальнем интерфейсе канала Петля на ближнем интерфейсе канала Петля на ПЧ
23	Управление мощностью передатчика	Ручное управление, автоматическое управление (ATPC), отключение мощности
24	Мониторинг рабочих характеристик/измерение	Элементы PMON: а) OFS, б) BBE, в) ES, г) SES, д) SEP, е) UAS Элементы системы измерения а) уровень выходной мощности (TX PWR), б) уровень принимаемого сигнала (AGC V), в) частота появления ошибочных битов (BER MON) Элементы мониторинга LAN: а) получено одноадресных сигналов, б) получено широковещательных сигналов, в) получено многоадресных сигналов, г) получено сигналов паузы, д) получено сигналов с ошибкой в CRC

АНТЕННА И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

10.1. Конфигурация антенны

Для конфигураций с резервом доступны две схемы установки антенн: (1) система с одной антенной, в которой используется гибридный сумматор/делитель РЧ (HYB), и (2) система с двумя антеннами, в которой используется 2 отдельные антенны для двух блоков ODU. HYB - 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, равный системе без резервирования в такой же конфигурации.

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 ODU на все антенны PASOLINK диаметром 0,3 м – 1,8 м могут монтироваться 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 диффузная краска, а крепеж антенны 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)	XPD (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 сред- ней полосы (дБ)	F/B (дБ)	XPD (дБ)	KCBH
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
42	0,3	41,0	60	30	1,3
	0,6	45,8	64	30	1,3

*Примечание 1: Антенны, используемые для диапазона 18 - 38 ГГц, оснащаются стандартным волноводным фланцем (PBR) и фирменным интерфейсом PASOLINK.
(Антенны для полосы 13-15 ГГц, оснащаются фирменным интерфейсом PASOLINK; стандартный волноводный фланец не используется).*

Примечание 2: При раздельном монтаже антенны для полос 7, 8, 13 и 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 систем с резервом 1+1.

Существует два типа гибридных сумматоров/делителей производства NEC: первый тип — с подключением коаксиальным кабелем для полос 6/7/8 ГГц, а второй тип — с соединением гибким волноводом для полос 7 - 42 ГГц. Гибридный сумматор/делитель NEC подходит для антенн Andrew или RFS, а также для всех наружных блоков NEC.



Рисунок 10.1(а) НУВ для полос 6/7/8 ГГц
(тип разъема N)

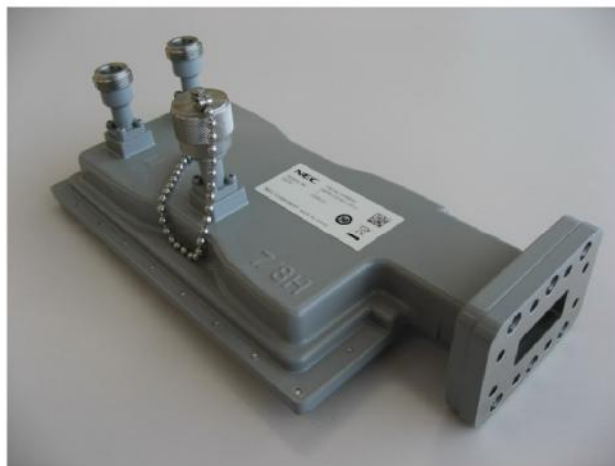


Рисунок 10.1 (б) НУВ для полос 7/8 ГГц
(тип разъема N)



Рисунок 10.2 НУВ для полос 10 – 42 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		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			10,2
15	14,5 - 15,35	0,5	3,5	20	1,2			10,3
18	17,7 - 19,7	0,5	3,5	20	1,2			10,3
23	21,2 - 23,6	0,5	3,5	20	1,2			10,3
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 – 42 Гц, монтируется напрямую.

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

10.2.2. Физические параметры

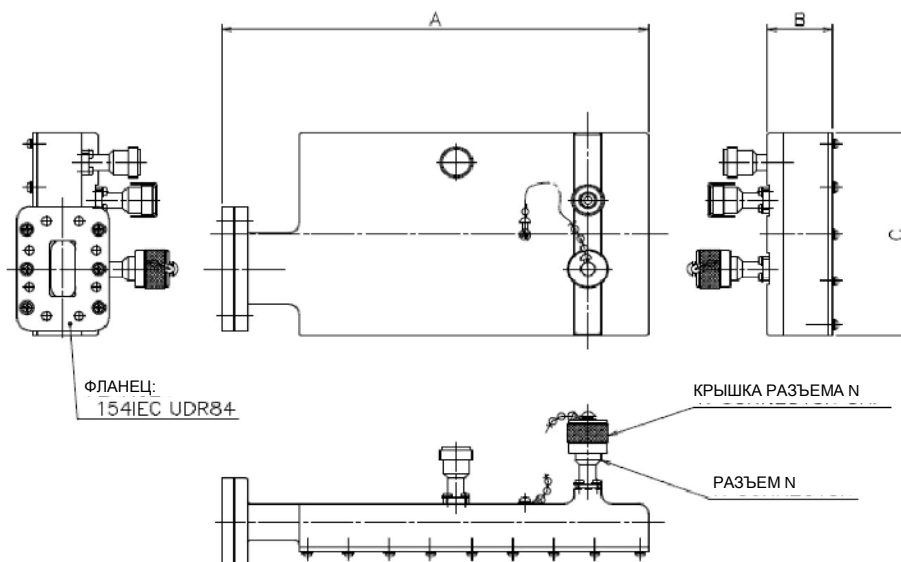


Рисунок 10.3 (а) НУВ для полос L6/U6 ГГц (тип разъема N)

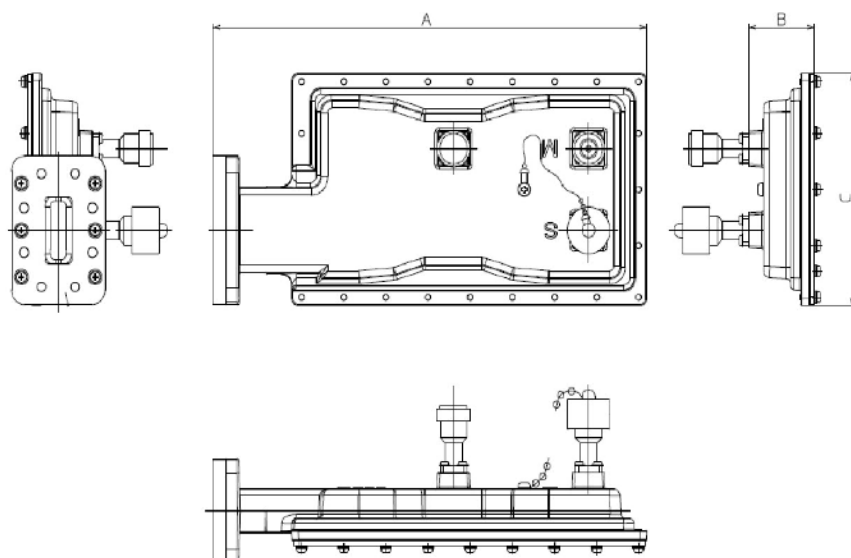


Рисунок 10.3 (b) НУВ для полос 7/8 ГГц (тип разъема N)

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

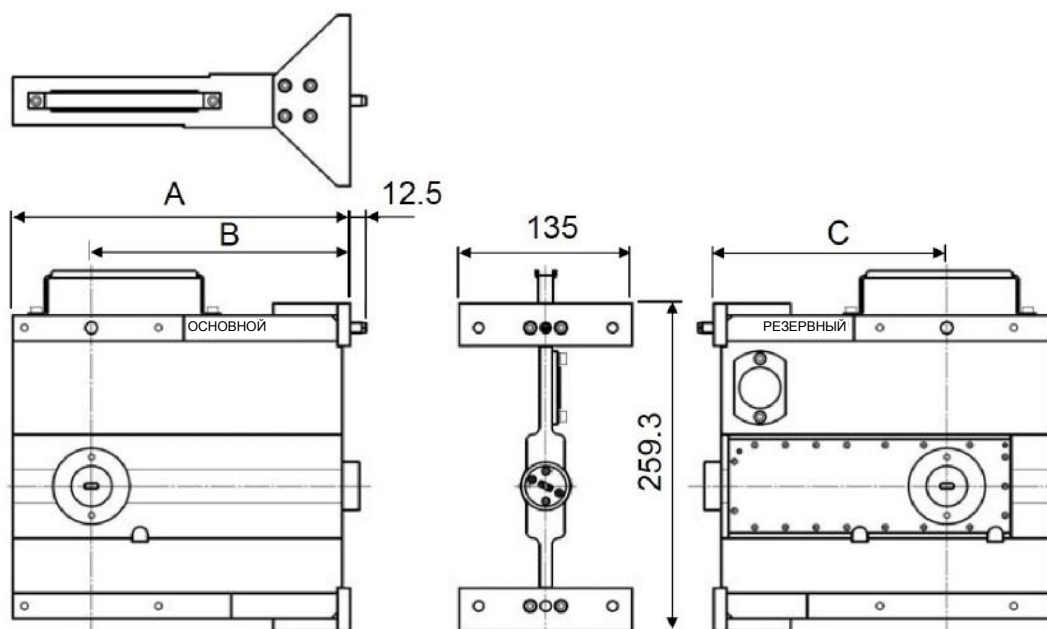
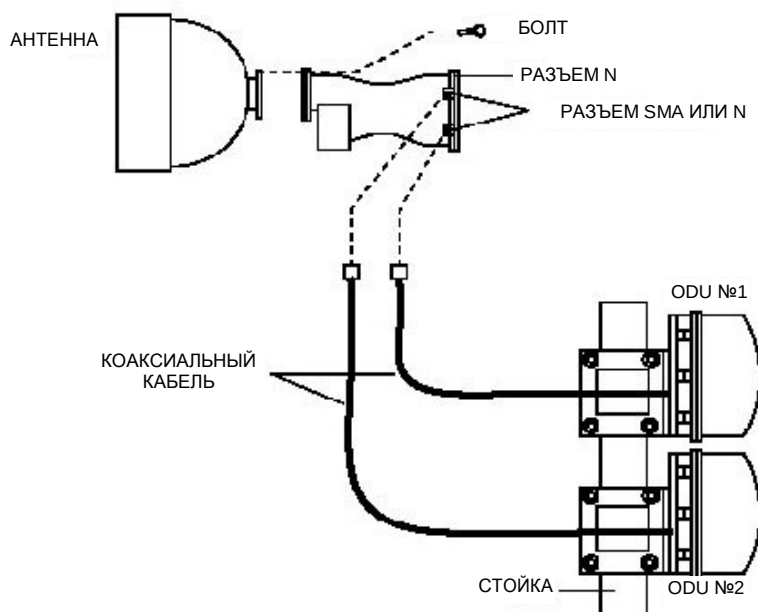
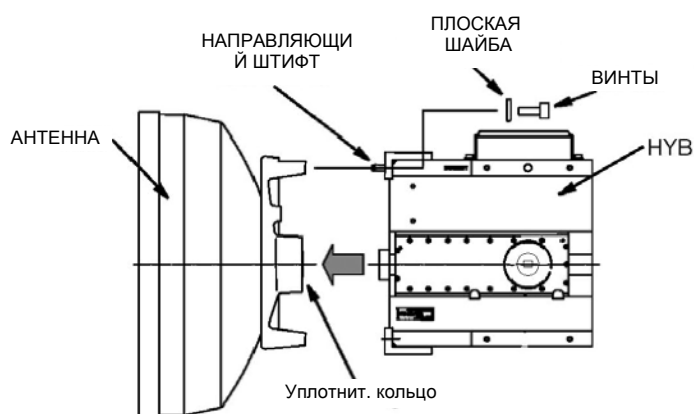
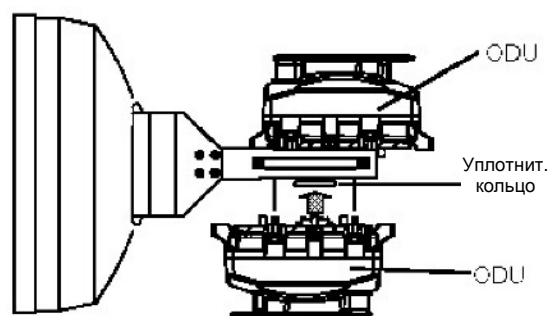


Рисунок 10.4 10 – 42 ГГц Гибридный сумматор/делитель

Таблица 10.4 10 - 42 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
42	274.1		

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: Блоки ODU для полос 6/7/8 ГГц требуют отдельного монтажа.
Блоки ODU для 10 -52 ГГц монтируются напрямую.*

10.3. Ответвитель 10дБ

Корпорация NEC разработала 10-дБ ответвитель, охватывающий полный диапазон сверхвысоких частот, который используется для серии iPASOLINK. 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 систем с резервом 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 — с подключением коаксиальным кабелем для полос 6/7/8 ГГц, а второй тип — с соединением гибким волноводом для полос 7 - 38 ГГц. 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(с) Ответвитель для полос 10 – 38 ГГц



Рисунок 10.8 (d) Ответвитель нового типа для диапазона 7 - 23 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 7 - 38 Гц, монтируется напрямую.

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

10.3.2. Физические параметры

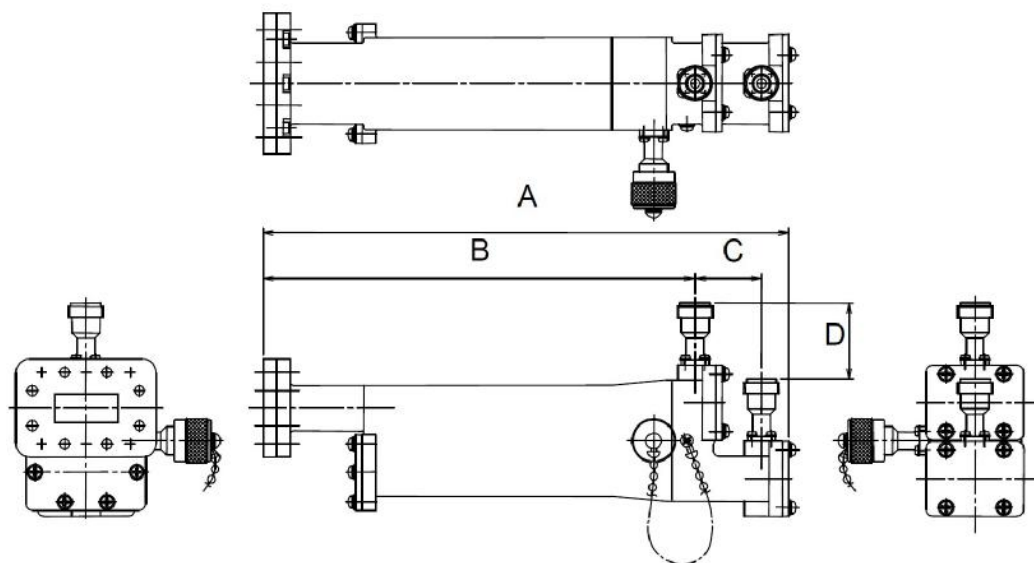


Рисунок 10.10(a) Ответвитель для полос L6/U6 ГГц (тип разъема N)

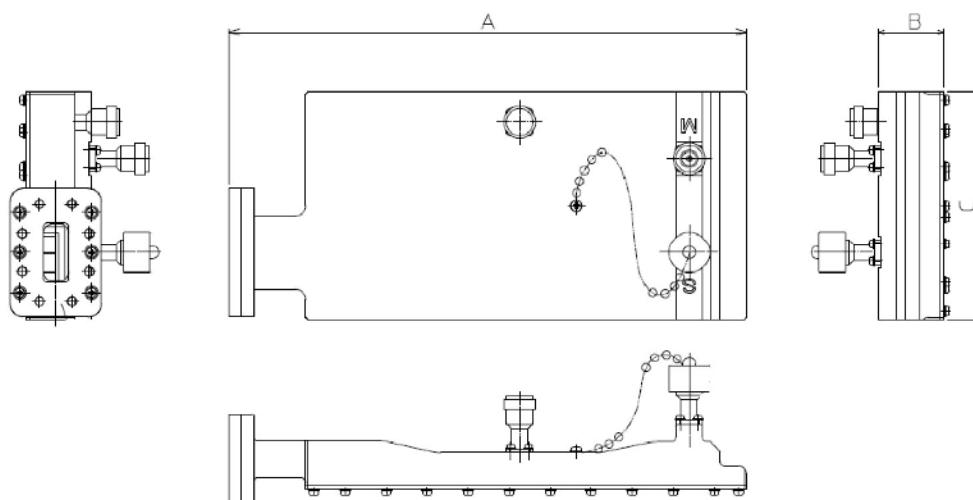


Рисунок 10.10 (b) Ответвитель для полос 7/8 ГГц (тип разъема N)

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

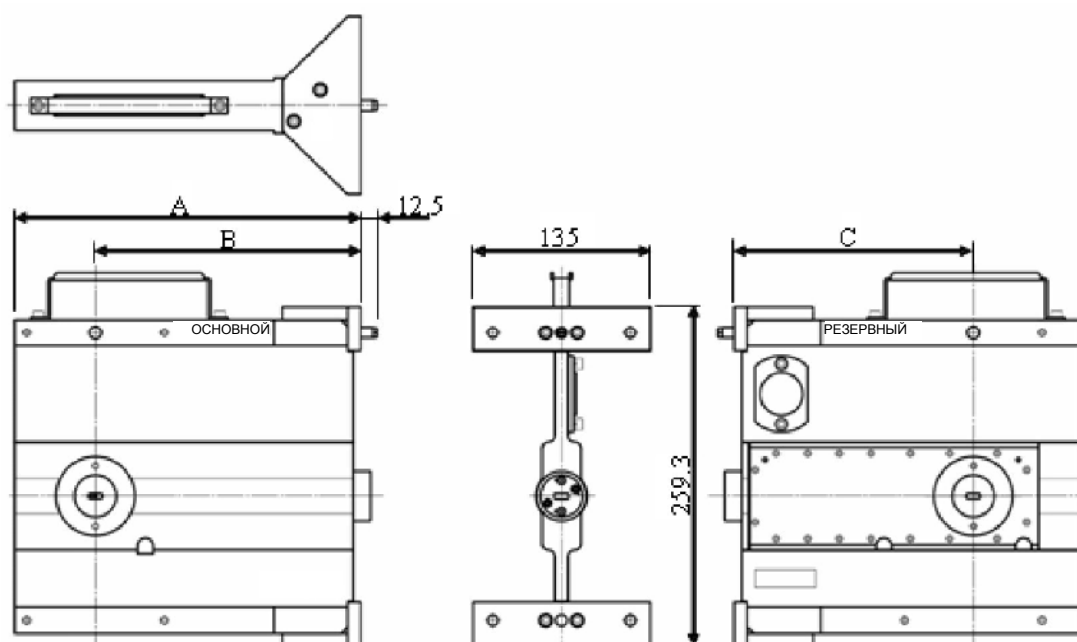


Рис. 10.11 Ответвитель для диапазона 10 - 38 ГГц

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 систем серии PASOLINK. 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 ХРД (дБ)	Максимальные потери (дБ)	Р-Р, ИЗОЛЯЦИЯ [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

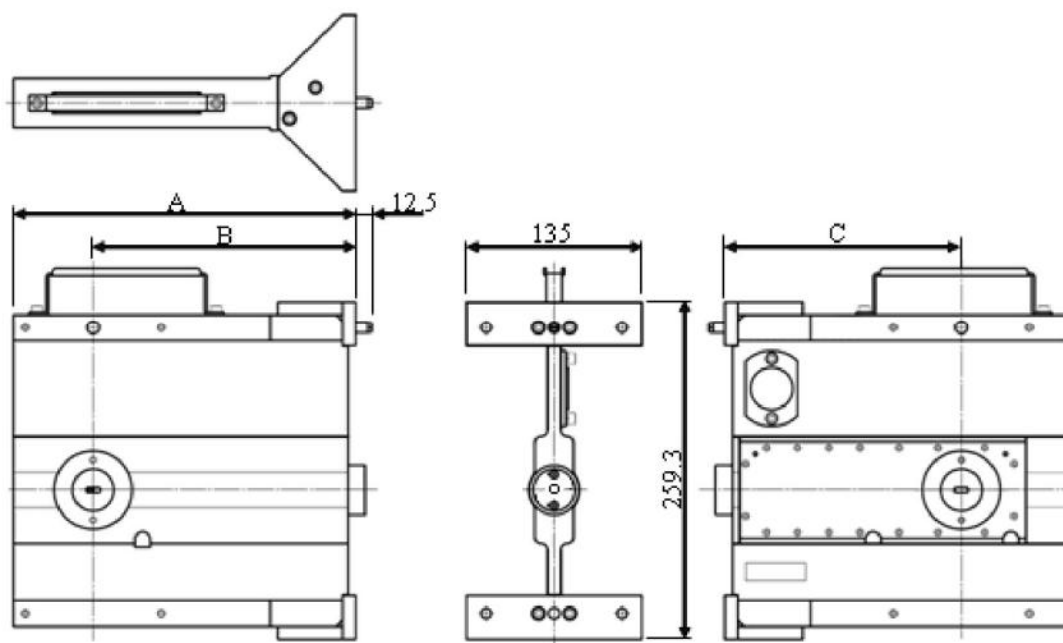


Рисунок 10.13 Схема ОМТ

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

10.5. ТЕСТЕР FE/GbE 2 УРОВНЯ «1070A»

Тесты радиолиний часто могут проводиться вне помещения. Компактный и легкий тестер FE/GbE L2 «1070A» станет незаменимым помощником. Благодаря простой и легкой эксплуатации специалисты по обслуживанию сетей смогут проверять линии передачи данных и пропускную способность вне помещений.



10.5.1. 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

Измерение состояния канала (потеря кадров, задержка, джиттер, полоса пропускания) при 10Мбит/с-1Гбит/с

Установка заворота для проверки кадров посредством перестановки MAC-адресов

Проверка наличия канала, установка заворота и трассировка линии связи с помощью функции Ethernet OAM

Обмен короткими сообщениями во время проверки

Сохранение данных в формате CSV, которые можно зашифровать и передать по USB-кабелю

Рисунок

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

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 - NC, 16E1)

ПЕРЕЧЕНЬ ЭТАЛОННЫХ СТАНДАРТОВ

Характеристики Ethernet

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

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	

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	I/F	Интерфейс
BER	Частота появления ошибочных битов	ПЧ	Промежуточная частота
BPF	Полосовой фильтр	ING	Высокопроизводительный iPASOLINK
BC	Базовая станция	IN	Вход
BSC	Контроллер базовой станции	INC	INC-100
BTS	Базовая приемопередающая станция	INTFC	Интерфейс
C-No	C-Node	ITU	Международный союз электросвязи
CAPEX	Капитальные затраты	ITU-R	Подразделение ITU по стандартизации радиосвязи
CDDP	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	Маломощный 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	Коэффициент 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 мультимплексированием
PA	Усилитель мощности	SNCP	Защита соединений подсети
PBR	Герметизируемый тип В, квадратный, прямоугольный фланец		
		SNMP	Простой протокол управления сетью
PDH	Плещиохронная 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
		TDM	Временное разделение каналов
PoI.	Поляризация	TNC	Высокочастотный разъем Нила-Концельмана
Ч/млн.	частей на миллион	ToS	Тип сервиса
PPP	Протокол со схемой «точка-точка»	TQC	Всесторонний контроль качества
PS	Блок питания	TX	Передатчик
PWE	Функция эмуляции псевдоканала	UAS	Секундный интервал с недопустимым качеством
PWR	Питание	USB	Универсальная последовательная шина
QAM	Квадратурная амплитудная модуляция	V	Вертикальный
QoS	Качество обслуживания	B	Вольт
QPSK	Квадратурная фазовая манипуляция	V-No	V-Node
PЧ	Радиочастота	VLAN	Виртуальная LAN
RFS	Радиочастотные системы	VPN	Виртуальная частная сеть
RNC	Контроллер радиосети	KCBH	Коэффициент стоячей волны по напряжению
RSL	Уровень принимаемого сигнала	WDM	Спектральное уплотнение каналов
RST	Завершение секции регенератора	Web	«Всемирная паутина»
RSTP	Быстрый протокол связующего дерева	WG	Волновод
RX	Приемник	WRR	Взвешенный циклический алгоритм диспетчеризации
		XPD	Коэффициент кросс-поляризационной селекции
SAToP	Структурно-независимый TDM-трафик, передаваемый по пакетной сети	XPIC	Кросс-поляризационный подавитель помех
SC	Служебный канал		
SDH	Синхронная цифровая иерархия		
SEP	Период с серьезными ошибками		

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. Спецификации и конфигурации, представленные в настоящем документе, могут быть изменены без предварительного уведомления по причине дальнейшего улучшения корпорацией NEC своего продукта.

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