

## Alcatel-Lucent 9500 MPR – радиорелейное оборудование с пакетной передачей данных



**Alcatel-Lucent 9500 MPR (MPR — Microwave Packet Radio) — инновационное решение РРЛ для транспортных сетей связи, которое обеспечивает плавный переход от существующих, основанных на TDM сетей к сетям со сквозным применением IP. Это решение объединяет многие виды входящего трафика, включая 2G, 3G и WiMAX.**

Ключевые особенности 9500 MPR: мультисервисный вид агрегации, при котором Ethernet является общим уровнем для передачи трафика различного типа — TDM, ATM, IP; осведомленность клиента об оказываемых услугах (управление качеством передачи данных и трафиком, определение приоритетов для услуг в зависимости от их типа); применение узла пакетной коммутации с практически неограниченной пропускной способностью (в отличие от TDM-систем); внедрение адаптивной модуляции, обеспечивающей самое эффективное использование радиоресурса, включая изменение вида модуляции в зависимости от условий распространения.

Уникальная функциональность включает:

- Экономически-эффективное беспроводное решение для высокоскоростных приложений (эквивалентная емкость до 2xSTM-1).
- Высокоскоростной Ethernet транспорт со встроенным коммутатором второго уровня
- Интеллектуальный внутренний узел поддерживает до шести внешних модулей (ODU)
- Агрегация любого типа трафика поверх одного потока
- Улучшение статистического мультиплексирования благодаря функции осведомленности о передаваемом трафике
- Универсальный ODU: не зависит от емкости и модуляции
- Емкость коммутации до 16 Гбит/сек
- Инкапсуляция TDM в соответствии с MEF8
- Пользовательские интерфейсы E1, Ethernet и Gigabit Ethernet.
- Программно-настраиваемая маршрутизация трафика, без местных кабельных кроссировок между модулями.

- 9500 MPR Craft Terminal, основанные на Java средства обслуживания представляют статус локального и удаленного узлов с мониторингом производительности, управлением конфигурацией и диагностикой.
- Данное оборудование полностью интегрировано в сетевую систему управления 1350 OMS, обеспечивающую все инструменты необходимые для обслуживания сети. В ближайших планах реализовать управление 9500MPR через систему 5620 SAM, которая поддерживает портфолио IP продуктов Alcatel-Lucent, предлагаю полное управление сети на уровне служб.

## **Системные компоненты**

Чтобы объединить TDM, ATM, IP и радиорелейные технологии, в изделие Alcatel-Lucent 9500 MPR включены два основных компонента: радиорелейный коммутатор — внутренний модуль MSS (Microwave Service Switch) и универсальный наружный блок ODU (Outdoor Unit).

### **Радиорелейный коммутатор MSS**

MSS способен объединить все виды трафика TDM, ATM и пакетного трафика IP в одном соединении Ethernet. Имеется два варианта исполнения MSS: 2RU устройство с 8-ю слотами для модулей интерфейсов и управления или 1RU устройство с 4-мя слотами для модулей. Оба варианта поддерживают горячую замену и имеют дополнительный слот для установки блока вентиляторов.

MSS-8 поддерживает до 6 (MSS-4 до 2) радиоканалов на одинаковых или различных частотных диапазонах. ODU для каждого канала присоединяется к карте радиомодема внутри MSS. Другие вставляемые в MSS карты обеспечивают линейные интерфейсы (TDM, ATM, IP), интерфейсы для управления и вспомогательных служб.

### **Наружный блок ODU V2**

ODU V2 поддерживает полосу от 18xE1 до 136xE1 (от 40 до 305 Мбит/сек) и схемы модуляции QPSK, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128 QAM и 256QAM без изменения аппаратной части. Это делает возможным миграцию к полной емкости без необходимости подниматься на мачту и менять радиоблок.

ODU V2 доступен в лицензируемом диапазоне от 6 до 38 ГГц и используется совместно с MSS. ODU V2 подключается к MSS одним 50 Ом коаксиальным кабелем, который передает и принимает сигналы полезной нагрузки, телеметрии, управления и используется для подачи к ODU питания постоянным током.

Оборудование может поддерживать следующие радиоконфигурации:

- 1+0
- 1+1 HSB (Hot Standbay)
- 1+1 HSB с пространственным разнесением
- 1+1 FD (с частотным разнесением)

## Интерфейсные и функциональные модули 9500MPR

Для установки в MSS доступны следующие модули:

- Центральный модуль (Core Module)
- Модуль PDH доступа 32 x E1
- Модуль ASAP (Any Service Any Port) 16 x E1 для АТМ/ИМА трафика
- Модуль радиодоступа (modem card)
- Блок вентилятора

Различные типы входящего трафика конвертируются в Ethernet пакеты перед обработкой их в Ethernet коммутаторе, избыточные пакетные заголовки на E1 затем удаляются перед передачей в радиоканал.

### **Центральный модуль**

Центральный модуль обеспечивает ключевые функции управления узла и пользовательского Ethernet трафика, включая расширенную функциональность Ethernet коммутации.

На передней панели карты имеются следующие интерфейсы и индикаторы:

- 3 x 10/100/1000 Base – T (Данные)
- 1 x 10/100/1000 Base – T (настраиваемый порт: Данные или NMS)
- 1 x SFP Optical GETH
- 1 x 10/100 Base-T LAN (Craft Terminal или NMS)
- 1 x Local CT Mini USB
- 1 x Sync CK input (интерфейс для подключения источника синхронизации)
- 1 x Sync CK output (интерфейс вывода синхросигнала сетевого элемента)
- 5 LED индикаторов для тестирования и отображения статуса узла

В Центральном модуле также размещается карта Compact Flash, на которой хранится программная конфигурация и лицензии узла.

Центральный модуль выполняет следующие макро функции:

- Контроллер для управления всеми модулями устройства.
- Layer 2 Ethernet коммутатор, выполняющий кросс-коммутацию между всеми модулями и Ethernet портами.
- Часы (Clock Reference Unit -- CRU), которые генерируют синхросигнал для всех карт узла 9500 MSS.

Встроенный коммутатор поддерживает следующую функциональность:

- Размер таблицы MAC адресов 16К,
- 802.1Q (VLAN),

- Двойное тегирование (IEEE 802.1ad Q-in-Q)
- Layer2 коммутация на основе MAC адресов, C-VLAN, S-VLAN
- QoS на порт (в частности 802.1P и DiffServ), 8 очередей приоритетов
- Гибкие алгоритмы обработки очередей: SP, WRR и DRR.
- Поддержка мониторинга производительности
- Контроль выходной скорости на порт

Центральный модуль может быть резервирован путем установки второго такого же модуля в шасси MSS.

### **Модуль PDH доступа**

Модуль PDH доступа имеет целью управлять особенностями относящимися к внешним интерфейсам, реализовывать функции адаптации между внешними интерфейсами и внутренними интерфейсами, обеспечивая согласованность установленных правил SLA.

Выполняет две основные функции:

- PDH карта терминирует или реконструирует (воссоздавать/восстанавливать) сигналы E1
- Инкапсулирует/извлекает потоки PDH данных в/из Ethernet пакетов в соответствии с MEF8

На лицевой панели карты расположены:

- I/O адаптеры для 32 xE1
- Один LED индикатор для отображения статуса

### **Модуль ASAP**

Подобно модулю PDH доступа, модуль ASAP управляет особенностями, относящимися к внешним интерфейсам для их адаптации к внутренним пакетным интерфейсам и обеспечением согласования правил SLA.

ASAP модуль выполняет следующие функции:

- Терминирование ATM/IMA групп.
- Инкапсуляцию/Извлечение этих ATM потоков в/из ATM PW (PseudoWire) пакетов в соответствии с RFC 4717 (режим N:1, с N=1)

На лицевой панели располагаются:

- I/O адаптер для 16xE1
- 4 LED индикатора

9500 MPR способен терминировать ATM поток собранный через ASAP карту и агрегировать этот трафик в уникальный Ethernet поток в направлении радиоканала. ASAP карта поддерживает инверсное мультиплексирование поверх ATM (IMA) v.1.1. Что дает

возможность конфигурировать до 8 IMA групп на одной карте с поддержкой от 1 до 8 E1 на группу.

Карта ASAP извлекает ATM ячейки из каждой IMA группы и сбрасывает пустые ячейки, оптимизируя полосу; она реализует политики/правила по обработке ATM трафика и инкапсулирует ATM ячейки в Ethernet пакеты в соответствии с RFC 4717.

На радио уровне, 9500 MPR управляет QoS исходного ATM потока в соответствии с категорией ATM службы для этого потока. Каждый ATM поток связывается с различными очередями, в зависимости от его приоритета. Для последующей оптимизации радиополосы, поддерживаются следующие категории служб:

- CBR: трафик передается на максимальной скорости PCR (Peak Cell Rate)
- VBR rt и VBR nrt: трафик передается на согласованной скорости SCR (Sustainable Cell Rate), трафик превышающий SCR (но ниже PCR) передается если радиополоса доступна
- UBR +: трафик передается на минимальной скорости MDCR (Minimum Desired Cell Rate), трафик превышающий MDCR (но ниже PCR) передается при наличии доступной радиополосы
- UBR: трафик передается по мере возможности (best effort), т.е. при наличии доступной полосы в радиоканале.

### **Модуль радиомодема**

Радиомодемный модуль — посредник между цифровой базой центрального модуля и ODU, адаптируя его выход на вход ODU V2.

Основные физические характеристики:

- Функции модуляции/демодуляции плюс FEC
- Один коаксиальный кабель с 50 Ом QMA разъемом
- кабель служит для транспортировки HDB3 TX/RX сигнала и подачи электропитания постоянным током (DC)
- имеется два LED индикатора для статуса

Ниже в таблице приведена емкость каналов поддерживаемая радиомодемного модуля:

Модуляция	Емкость канала (TDM/Eth)	Статическая модуляция	Адаптивная модуляция
4QAM	4 E1/9,2 Мбит/с	+	+
16QAM	8 E1/19,8 Мбит/с	+	+
64QAM	13 E1/30,4 Мбит/с	+	+
4QAM	8 E1/19,8 Мбит/с	+	+

16QAM	18 E1/41 Мбит/с	+	+
64QAM	27 E1/62,2 Мбит/с	+	+
4QAM	18 E1/41 Мбит/с	+	+
16QAM	37 E1/83,4 Мбит/с	+	+
32QAM	48 E1/107,1 Мбит/с	+	
64QAM	56 E1/125,8 Мбит/с	+	+
128QAM	68 E1/151,4 Мбит/с	+	
16QAM	72 E1/166 Мбит/с	+	
128QAM	136 E1/304,2 Мбит/с	+	
256QAM	77 E1/177,6 Мбит/с	+	