

# Модуль 800G WaveLogic 5 Extreme MOTR



Ciena WaveLogic™ 5 Extreme MOTR (WL5e MOTR) — когерентный приемопередатчик на одной несущей и интерфейс канала обслуживания, способный передавать и принимать клиентскую нагрузку до 800 Гбит/с на одной длине волны — это лучший показатель в масштабах всей отрасли. Передовая когерентная технология DSP в сочетании с современной широкополосной электрооптикой обеспечивает высококомпактную гибкую когерентную передачу данных со скоростью от 200 до 800 Гбит/с для максимального увеличения пропускной способности любого сетевого пути, вместе с тем значительно сокращая требования к занимаемой площади и питанию, а также стоимость передачи в расчете на бит.

Интерфейс WaveLogic 5 Extreme Muxponder объединяет шесть клиентских портов (5 QSFP28 + 1 QSFP28/DD) и один программируемый когерентный интерфейс DWDM 200–800 Гбит/с в однослотовом форм-факторе, удваивая поддерживаемую емкость на полке 6500 и снижая требования к питанию и площади размещения не менее чем на 50 %. Благодаря поддержке WL5e MOTR на всех полках серии 6500 D и S сетевые операторы могут повысить эффективность существующей базы 6500 для увеличения емкости, повышения эффективности использования площадей и питания, а также для снижения затрат.

Подключаемые клиентские опции QSFP28/QSFP-DD с оплатой по мере развития позволяют пользователям использовать сочетание высокоскоростных соединений 100GbE, OTU4 и 400GbE с возможностью удобного перехода на архитектуры маршрутизаторов 400GbE. Порты QSFP28 поддерживают протоколы 100GbE и OTU4, а порт QSFP-DD поддерживает клиентские опции 400GbE и 4x100GbE, обеспечивая максимальную пропускную способность 800 Гбит/с в однослотовом интерфейсе. Модули агрегирования высокой плотности можно установить с WL5e MOTR для агрегирования менее скоростных услуг от 1G до 10G.

WL5e MOTR поддерживает гибкие настройки емкости когерентных длин волн от 200 до 800 Гбит/с с шагом 50 Гбит/с, позволяя пользователям

## Возможности и преимущества

- Когерентная передача 200–800 Гбит/с для максимального увеличения пропускной способности на любых расстояниях
- Компактная однослотовая форма удваивает емкость и уменьшает требования к занимаемой площади и энергопотреблению в существующих системах 6500 на 50 %
- Универсальная поддержка клиентских интерфейсов:
  - 100GbE
  - 400GbE
  - OTU4
- Обеспечивает повсеместное подключение 400GbE на любом расстоянии

оптимизировать спектральную эффективность для любого сетевого пути. Сетевые операторы смогут реализовать 800G при передаче на коротких расстояниях, 600G в городских и региональных сетях и не менее 400G в сетях дальней передачи и подводных сетях без компенсации. Система WaveLogic 5 Extreme готова к использованию в архитектурах маршрутизаторов следующего поколения. Она позволяет обеспечить клиентские соединения 400GbE повсюду, на любом расстоянии — как в городских сетях, так и на дне Тихого океана. Ведущая в отрасли производительность достигается благодаря усовершенствованной высокоскоростной аналоговой конструкции, лучшим в своем классе алгоритмам FEC с высоким коэффициентом усиления, нелинейной компенсации, нелинейному вероятностному формированию констелляций и ресурсоемкой электрооптике нового поколения, использующей фотонную интеграцию как на основе фосфида индия, так и на базе кремниевой фотоники.

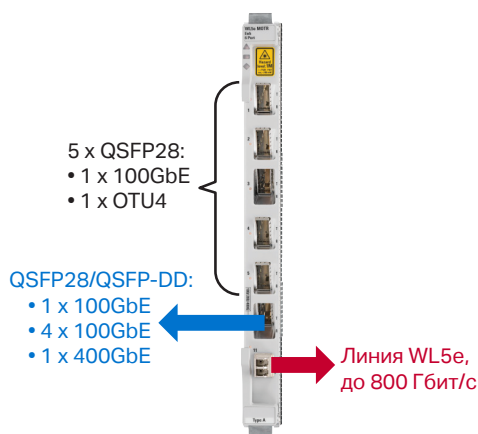


Рис. 1. Гибкое сочетание клиентов 100G/400G с поддержкой пропускной способности до 800 Гбит/с

Помимо значительного снижения энергопотребления и занимаемой площади, позволившего сделать сеть «экологичнее», WL5e MOTR объединяет мониторинг каналов и другие функциональные возможности для автоматизации и упрощения развертывания и сетевого взаимодействия. Например, восемь интегрированных тестовых комплектов, а также шлейфы между клиентом и объектом упрощают удаленное тестирование всех путей (как линии DWDM, так и вспомогательного оборудования с клиентского порта) для ускоренного развертывания и устранения неисправностей. Расширенный мониторинг каналов связи и программируемость WL5e MOTR обеспечивают визуализацию производительности сети в режиме реального времени, позволяя быстро адаптироваться к непредсказуемым требованиям и формируя основу для перехода на Adaptive Network™. Функции, поддерживающие тесную интеграцию между уровнями маршрутизатора и транспорта, включают автоматическое обнаружение топологии LLDP и удержание состояния канала для повышения отказоустойчивости сети и обеспечения автоматизации рабочих процессов в сетях L0-L3.

Благодаря 6500 WL5e MOTR сетевые операторы могут эффективно передавать услуги 100G-400G, обеспечивать более высокую дифференциацию услуг за счет уникальных возможностей высокоскоростного подключения на длинах волн до 800 Гбит/с и значительно повысить эффективность работы сети за счет сокращения занимаемой площади, энергопотребления и стоимости передачи в расчете на бит. Обширный мониторинг каналов в сочетании с интегрированными рабочими функциями ускоряет процесс развертывания, обеспечивает визуализацию производительности сети в реальном времени и упрощает автоматизацию программного обеспечения в сетях L0-L3.

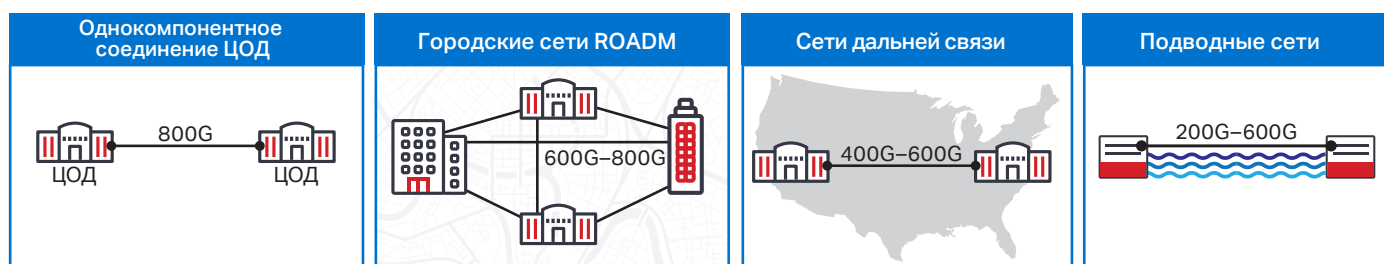


Рис. 2. 6500 WL5e MOTR хорошо подходит для всех областей применения, требующих наивысшей спектральной эффективности

## Общие характеристики

Параметр	Спецификация
Порты	1 когерентный линейный порт DWDM, 6 клиентских портов
Масса	2,0 кг
Символьная скорость	95 Гбод
Емкость канала С-диапазона на одной несущей	От 200 Гбит/с до 800 Гбит/с Шаг 50 Гбит/с
План каналов фотонных линий	Гибкие сети с бесцветной конфигурацией Фиксированная сеть (112,5 ГГц)
Интерфейсы клиента	100GbE OTU4 400GbE

## Технические характеристики передатчика/приемника

Параметр	Спецификация
Диапазон настройки частоты лазерного излучения	От 191,25 до 196,125 ТГц, детализация настройки 100 МГц
Выходная мощность Tx	От -9 до +4 дБм
Чувствительность Rx	-25 дБм для большинства скоростей -15 дБм для 800G
Пик напряжения Rx	+17 дБм
Устойчивость PMD	Среднее значение 50 пс, пиковое значение 150 пс
Устойчивость CD	От -45 300 пс/нм до +469 200 пс/нм
Поддержка ROADM	До 28

## Функциональные возможности

Параметр	Спецификация
Шлейфование	Линейный объект и конечное шлейфование Клиентский объект и конечное шлейфование
Интегрированный тестовый набор	До 8 независимых ITS на плату Тестовые шаблоны: 100GbE/400GbE 802.3, OPU4/OPUflex (PRBS31)
Обнаружение топологии	Отслеживание LLDP 100GbE/400GbE Индикатор трассирования траектории (TTI) Протокол обнаружения соседних сетей (NDP)
Сигнализация маршрутизатора	Удержание сигнализации канала 100GbE/400GbE
Мониторинг канала	Коэффициент битовых ошибок перед FEC (средн., макс.) Q перед FEC (мин., средн., макс., среднеквадратическое отклонение) Число ошибок после FEC Внешн. SNR (тек., мин., средн., макс.) Эффективн. SNR (тек., мин., средн., макс.) Мощность передачи (тек., мин., средн., макс.) Общая мощность приема/канала (тек., мин., средн., макс.) Дисперсия методом поляризации (тек., средн., макс.) Потери, зависящие от поляризации (тек., средн., макс.) Общая дисперсия канала Rx (тек., мин., средн., макс.) Общая дисперсия канала Tx (тек.) Счетчик проскальзывания цикла (мин., средн., макс.) Расчетная длина волокна Расчетная однонаправленная задержка Измерение задержки (мин., средн., макс.)

Параметр	Спецификация
Защита	Защита пути оптического канала 1+1 OPS Защита оптической магистрали 1+1 OPS Защита оптических путей на уровне клиента 1+1 OPS Восстановление плоскости управления уровня 0

## Технические характеристики полки/системы

Макс. емкость	Спецификация
6500-D2	800 Гбит/с
6500-D7	5,6 Тбит/с
6500-S8	6,4 Тбит/с
6500-S14	11,2 Тбит/с
6500-S32	25,6 Тбит/с
Емкость С-диапазона (4800 ГГц)	33,6 Тбит/с

## Требования к окружающей среде

Параметр	Спецификация
Температура хранения	От -40 °C до +70 °C
Рабочая температура	От -5 °C до +55 °C (кроме 32-слотового варианта: от -5 °C до +50 °C)
Влажность при хранении	От 5 % до 93 % (без конденсации)
Относительная влажность при работе	От 5 % до 93 % (без конденсации)
Лазерная безопасность	IEC/EN 60825-1 ред. 3 - класс 1 IEC/EN 60825-2 ред. 3.2 - уров. опасности 1M FDA CDRH 21-CFR-1040
ESD	GR-1089-CORE, выпуск 7 ETSI EN 300 386 (кроме телекоммуникационных центров) EN 55035 / CISPR 35
Электромагнитное излучение	FCC 47, CFR часть 15, класс А GR-1089-CORE, класс А ETSI EN 300 386, класс А EN 55032/CISPR 32, класс А
Устойчивость к электромагнитным помехам	GR-1089-CORE ETSI EN 300 386 (кроме телекоммуникационных центров) EN 55035/CISPR 35
Вибрация/землетрясение/удары	GR-63-CORE, зона 4 ETSI EN 300 091-1-3, класс 3.1
Воспламеняемость	GR-63-CORE, раздел 4.2.3
RoHS	RoHS 2011/65/EU
Надежность	GR-468-CORE, GR-63-CORE, GR-326-CORE

Посетите сообщество Ciena  
Получите ответы на свои вопросы

