



Оптическое уплотнение линий связи

### Группа компаний RAD





The Service Assured Solutions Company Established: 1981



CWDM and DWDM Solutions Established: 2000



Network Test
Solutions
Established: 1991\*

CERAGON

Wireless Mobile
Backhaul
Established: 1996\*



Group Distributor in Israel and Worldwide System Integrator Established: 1975 Скоординированная стратегия группы Общие каналы продаж Совместная разработка и технологии



radware
Integrated Application

Delivery Established: 1997\*



DDOS Protection Solutions Established: 2012



Industrial Communication Solutions Established: 2009



Hi-end Adapters for Servers Established: 1987\*

### **RADWIN**

Sub-6GHz Wireless Backhaul Established: 1997

\*Publicly Traded Companies

### О компании PacketLight



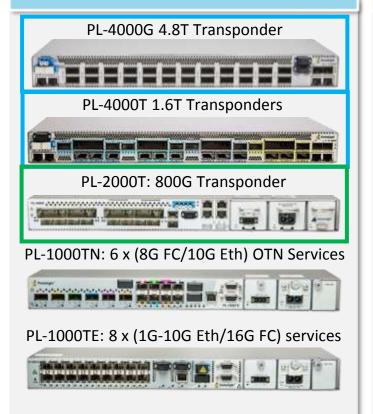
- На рынке с 2000 года, входит в группу компаний технологического гиганта RAD
- Разработка и производство в стране технологических нововведений Израиле (не привязаны к Китаю)
- Все устройства кастомизированы под технические требования заказчика
- Высокая надёжность устройств работающие решения 10 лет и более до морального устаревания оборудования
- Широкий спектр успешных проектов на рынке в России (ЦОДы, операторы, банки, гос сектор, энергетические компании)
- Более тысячи заказчиков в мире
- Оборудование на складах дистрибутора в столице и городах России
- Широкая сеть партнёров в регионах России
- Русскоязычная гарантийная и постгарантийная поддержка

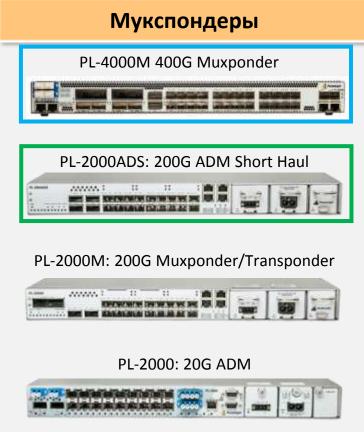


Оборудование для ЦОДов

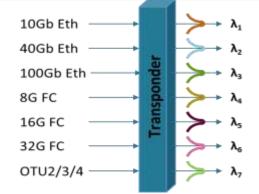
### Продуктовое портфолио

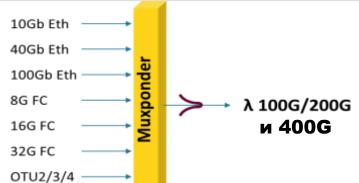
### Транспондеры











Построение инфраструктуры сети любого типа, включая оптическую коммутацию ROADM

## Используемые модули: CFP2, QSFPDD-ZR, QSFP28



**PacketLight** 









Когерентный CFP2



### Транспондер 4.8Т: Области применения



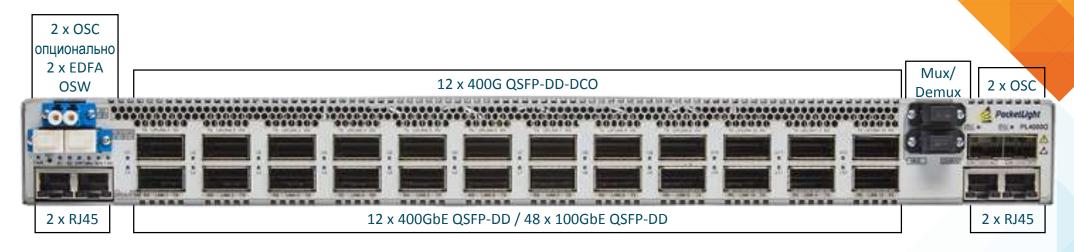


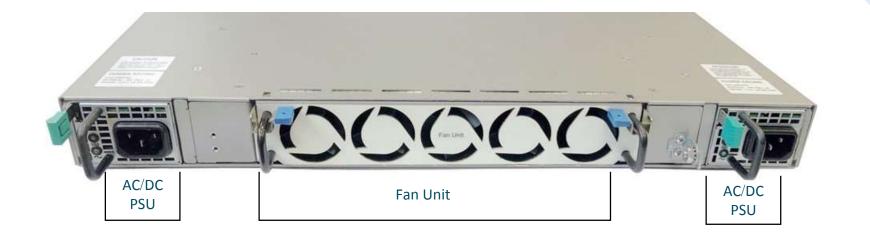
- Создание соединений высокой ёмкости между ЦОДами;
- Создание вычислительных облачных сетей;
- 400G соединения для развития существующей инфраструктуры;
- Решения с резервированием по волокну;
- Множество клиентских портов: 12 x 400GbE/ 48 x 100GbE;
- Для развития, где заполнены стойки и есть отдельные места в 1U;
- Для узлов обмена трафиком;
- Самое компактное решение ёмкости 4.8Т в мире в корпусе 1U с самым низким энергопотреблением и задержкой.

## PL-4000G: Транспондер ёмкостью 4.8T

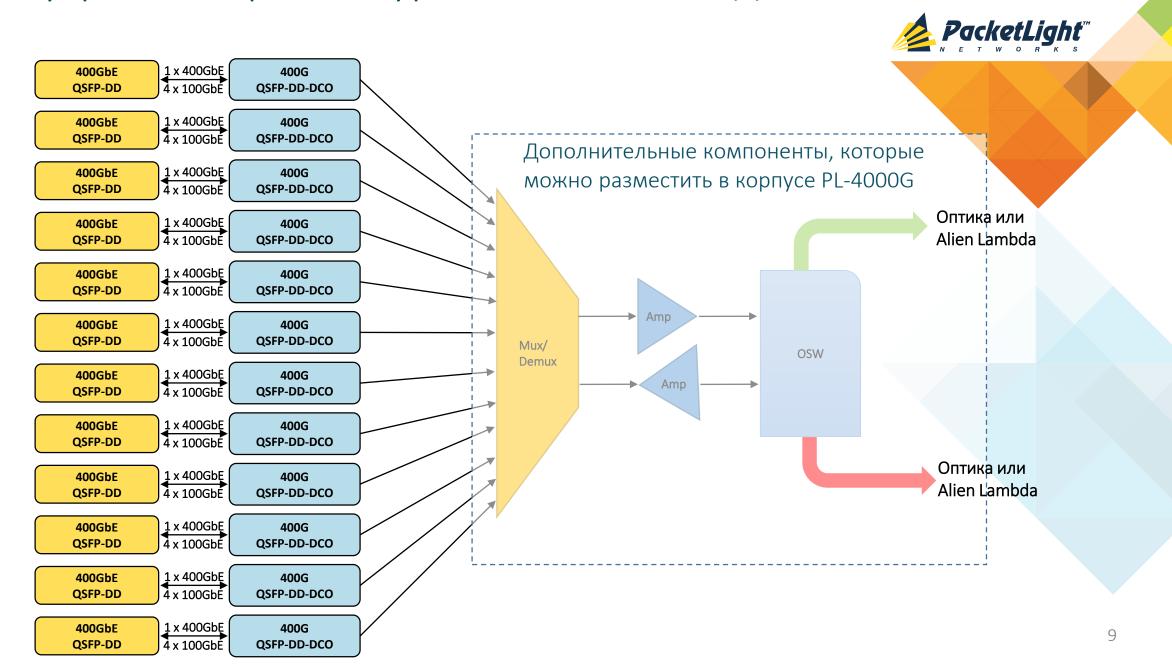
 Быстрое и лёгкое расширение без лицензий с помощью стандартных подключаемых модулей QSFP-DD-ZR 400G







### Внутренняя архитектура PL-4000G и подключение к линии



## Транспондер 1.6Т: Области применения





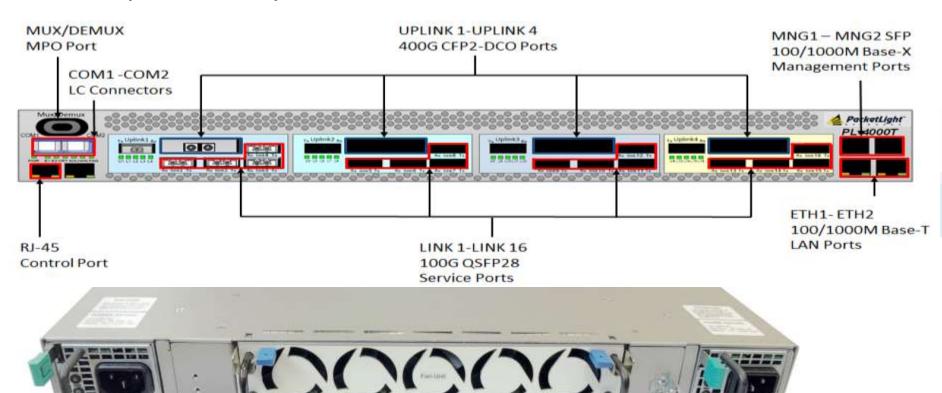
- Создание соединений высокой ёмкости между ЦОДами;
- Создание вычислительных облачных сетей;
- Построение транспортной сети;
- Обеспечение защищённой связи путём шифрования на уровне Layer-1;
- 400G соединения для развития существующей инфраструктуры OTN/DWDM;
- Для развития, где заполнены стойки и есть отдельные места в 1U;
- Самое компактное решение ёмкости 1.6Т на портах CFP2 в корпусе 1U с самым низким энергопотреблением и задержкой.

## PL-4000Т: Транспондер ёмкостью 1.6Т

- Самое компактное решение ёмкости 1.6Т в корпусе 1U для сложных линий с возможность работы по одному волокну
- Быстрое и лёгкое расширение без лицензий с помощью стандартных модулей CFP2 400G или QSFP-DD-ZR 400G

AC/DC

PSU



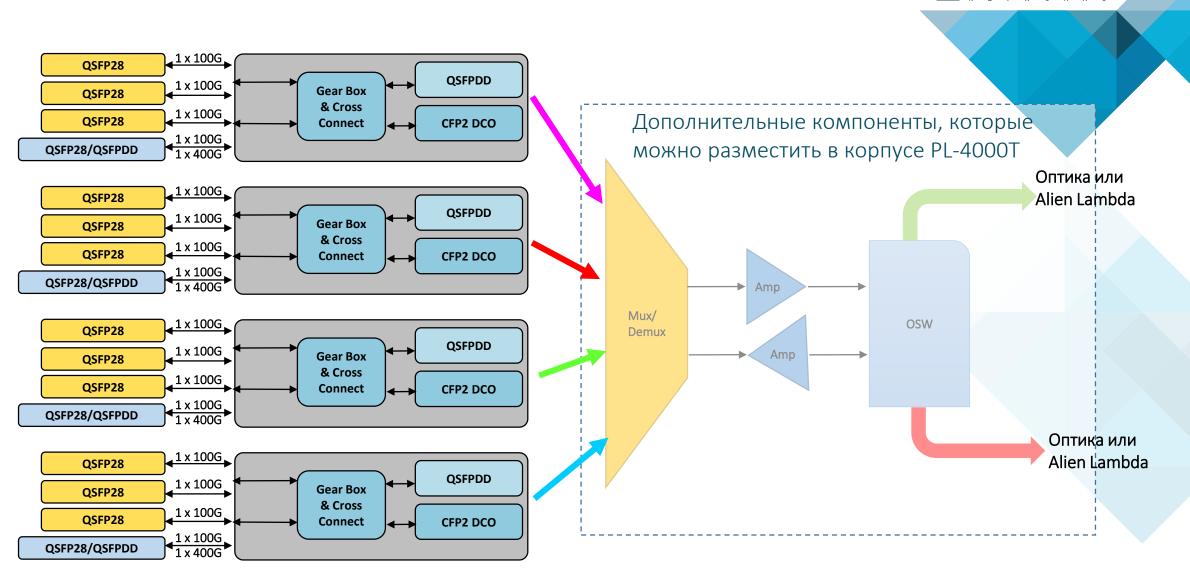
Fan Unit

AC/DC

**PSU** 



### Внутренняя архитектура PL-4000T и подключение к линии



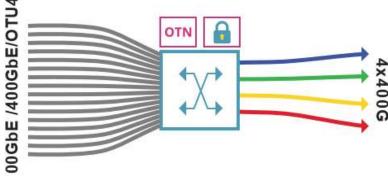
🙎 PacketLight‴

## PL-4000T: 1.6T Транспондер/Мукспондер 4 x 400G



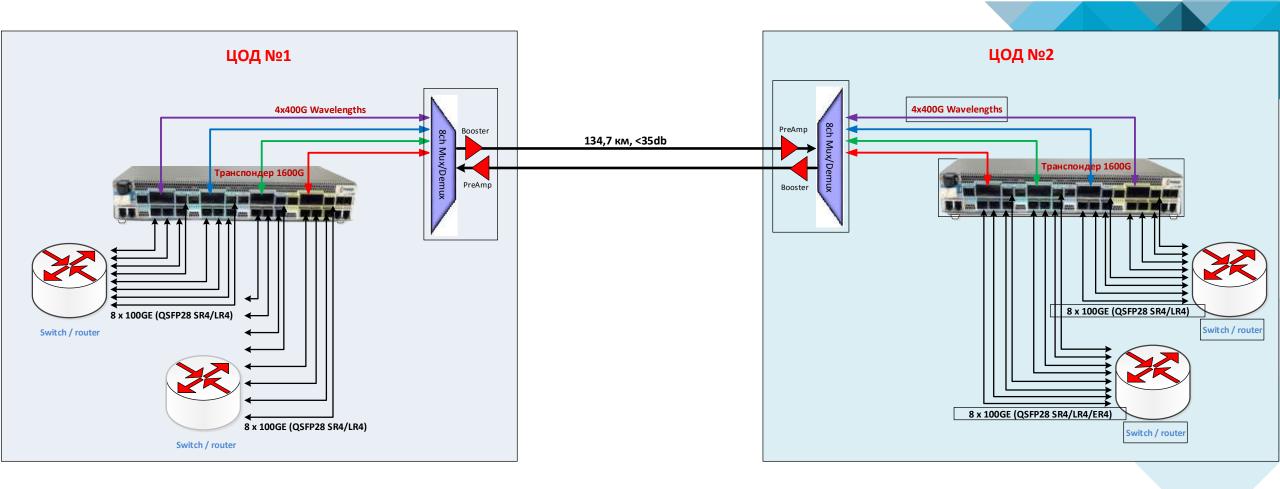
PacketLight"

- 4 x 400G транспондерно-мукспондерные модули
- Режим работы для каждого 400G модуля:
  - 4 x 100G мукспондер
  - 1 x 400G транспондер
- Клиентские оптические модули на каждые 400G: 4 x 100GbE QSFP28, 400GbE QSFPDD
- Модули Uplink: 400G CFP2-DCO или 400G QSFPDD-DCO
- Клиентские интерфейсы: 100GbE, OTU4, 400GbE
- Встроенная GCC или OSC поддержка удалённого управления
- Шифрование Layer-1 для каждого сервиса или Uplink (опционально)
- Мониторинг производительности для всех интерфейсов
- Двойной резервируемый блок питания переменного/постоянного тока и блок вентиляторов
- Опционально встраиваемые модули:
  - Два усилителя EDFA
  - 4х канальный Мультиплексор/Демультиплексор (Mux/Demux)
  - Оптический переключатель



## Пример решения 1600G на PL-4000T





### Мукспондер PL-4000M: Области применения

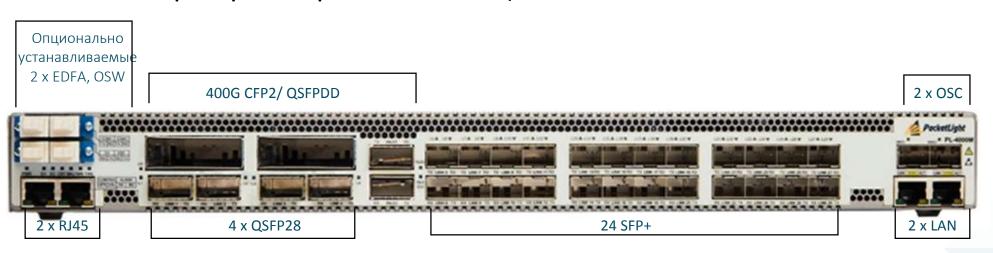




- Комплексное соединение между ЦОДами,
- Разнообразие выбора в большом кол-ве портов Ethernet и FibreChannel;
- Резервирование 1 + 1;
- Защищённая связь с шифрованием Layer-1 AES-256;
- Dual fiber и Single fiber решения на скорости 400G
- Для развития, где заполнены стойки и есть отдельные места в 1U;
- CFP2-DCO или QSFP-DD-ZR, встроенные Booster, Preamp, Mux, Optical switch.

### PL-4000M: Мукспондер с 400G uplinks

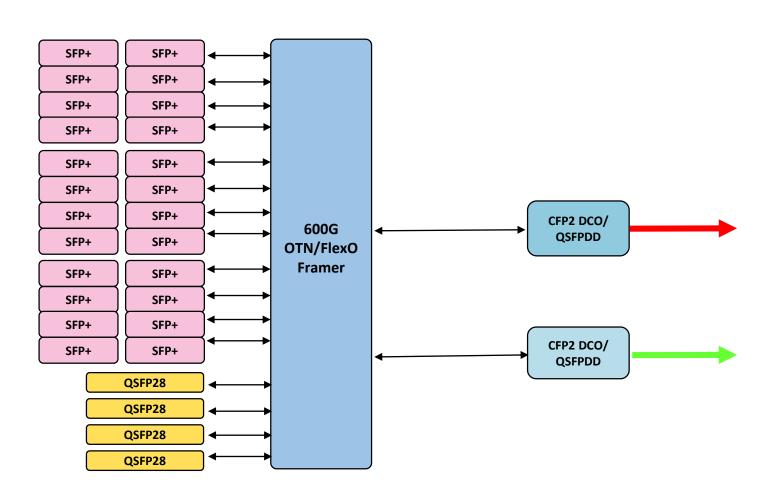
- 28 сервисных портов 10/25/100GbE и 16G/32G FC
- Быстрое расширение без лицензий







## Внутренняя архитектура PL-4000M





### PL-4000M: Агрегация сервисов в 400G uplink

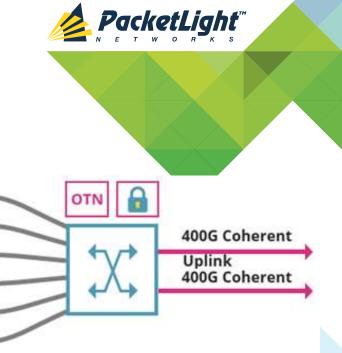




Поддерживаемые клиентские протоколы: 10/25/100GbE<sub>100GbE</sub> 16G/32G FC, OTU2/2e, OTU4

Стандартные вставляемые оптические MSA модули:

- Uplink: Двойной 400G CFP2-DCO или QSFP-DD-ZR
- Клиентские: 4 x QSFP28 100GbE и 24 x SFP+
- Два интегрированных оптических усилителя EDFA и оптический коммутатор OSW (опционально)
- Удалённое управление через внутренний канал GCC или внешний канала OSC
- Шифрование Layer-1 для каждого подключаемого сервиса или целиком Uplink
- Мониторинг производительности всех интерфейсов
- Двойной резервируемый блок питания переменного/постоянного тока и блок вентиляторов
- Поддержка системой NMS LightWatch для сквозного провиженинга сервисов



10GbE

OTU2/2e

### Транспондер 800G: Области применения





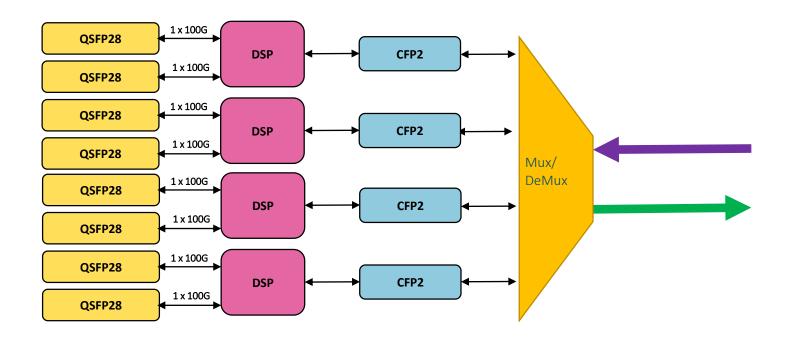
- Недорогое соединение между ЦОДами;
- Возможность построения соединений до 1500км;
- Создание вычислительных облачных сетей;
- Построение транспортной сети;
- 200G соединения для развития существующей инфраструктуры OTN/DWDM;
- Последняя миля/агрегация СРЕ для 100G управляемых сервисов;
- Обеспечение защищённой связи путём шифрования на уровне Layer-1.

### Внутренняя архитектура PL-2000T и подключение к линии





- Сервисные порты: 8 x 100G (QSFP28)
- Магистральные Uplinks: до 4 x 200G



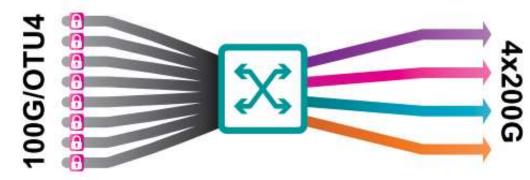
### PL-2000Т: 800G транспондер

Цифровая оптическая транспортная платформа 800G



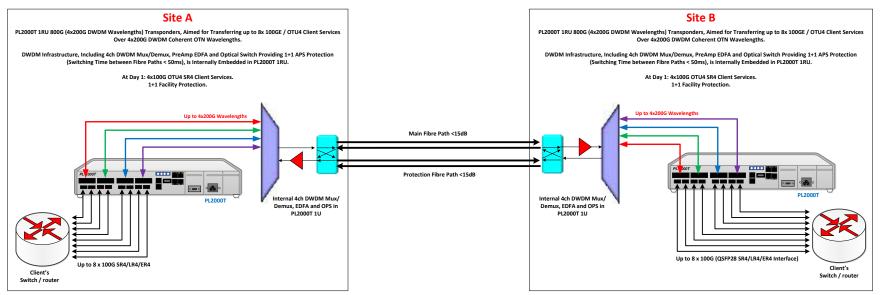


- Подключаемые цифровые когерентные оптические модули 200G
- Режимы работы:
  - 100G DP-QPSK для дальнемагистральной связи
  - 200G 8/16 QAM для ближней и зоновой связи
- Поддерживаемые клиентские интерфейсы: 100G LAN, OTU4
- Стандартные подключаемые модули MSA:
  - Перестраиваемый DWDM модуль CFP2 DCO для линейного интерфейса 100G/200G
  - Модуль QSFP28 SR4/LR4/ER4/CWDM4 для 100G клиентского интерфейса
- Опционально интегрируемые MUX/DEMUX, оптические усилители EDFA и оптический коммутатор
- Шифрование Layer-1 для каждого сервиса
- Мониторинг производительности для всех интерфейсов
- Двойной резервируемый блок питания переменного/постоянного тока и блок вентиляторов

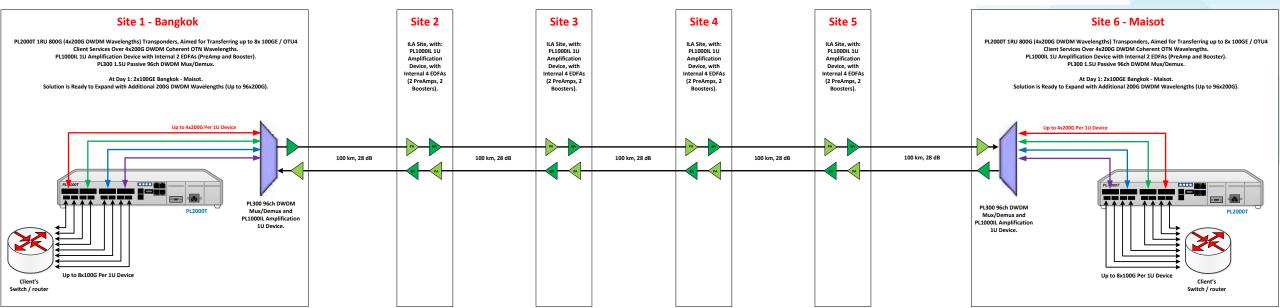


PL-2000T Transponder Diagram

### Примеры решений на PL-2000T





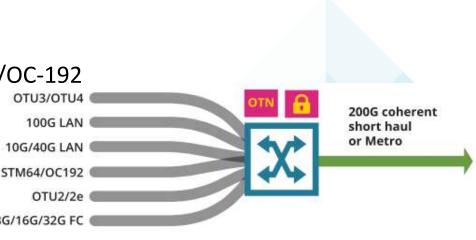


### PL-2000M: Мукспондер с 200G uplink

Мукспондер/транспондер с транспортной ёмкостью 200G на одной длине волны



- DWDM/OTN мукспондер ёмкостью 200G
- Гибкие конфигурации для различных протоколов и скоростей
- Поддерживаемые клиентские протоколы:
  - 10/40/100Gb Ethernet, 8/16/32G FC, OTU2/OTU2e/OTU4, STM-64/OC-192
- Вариант работы когерентного Uplink CFP2:
  - 200G (16QAM ) ~600 km
  - 100G (QPSK) ~4000 km
- Шифрование Layer-1 для каждого подключаемого сервиса или <sub>8G/16G/32G FC</sub> целиком Uplink
- Интегрированные оптические усилители и оптический коммутатор (опционально)
- Мониторинг производительности всех интерфейсов
- Двойной резервируемый блок питания переменного/постоянного тока и блок вентиляторов

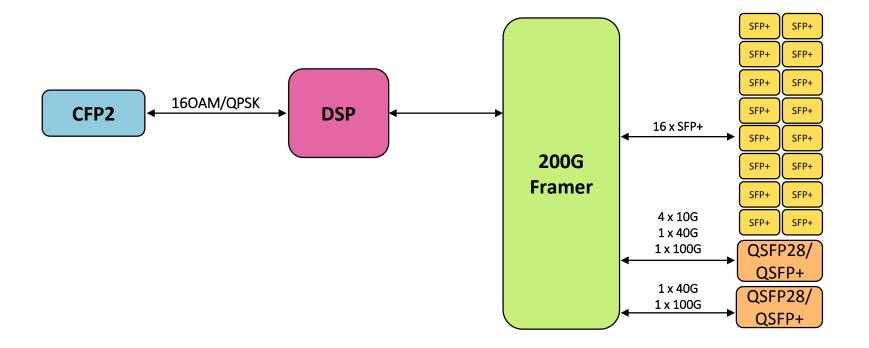


200G Muxponder/Transponder

PacketLight"

### PL-2000M: логическая схема

Гибкое сочетание 20 x 10G, 2 x 100G, 4 x 40G и 4 x 10G сервисов







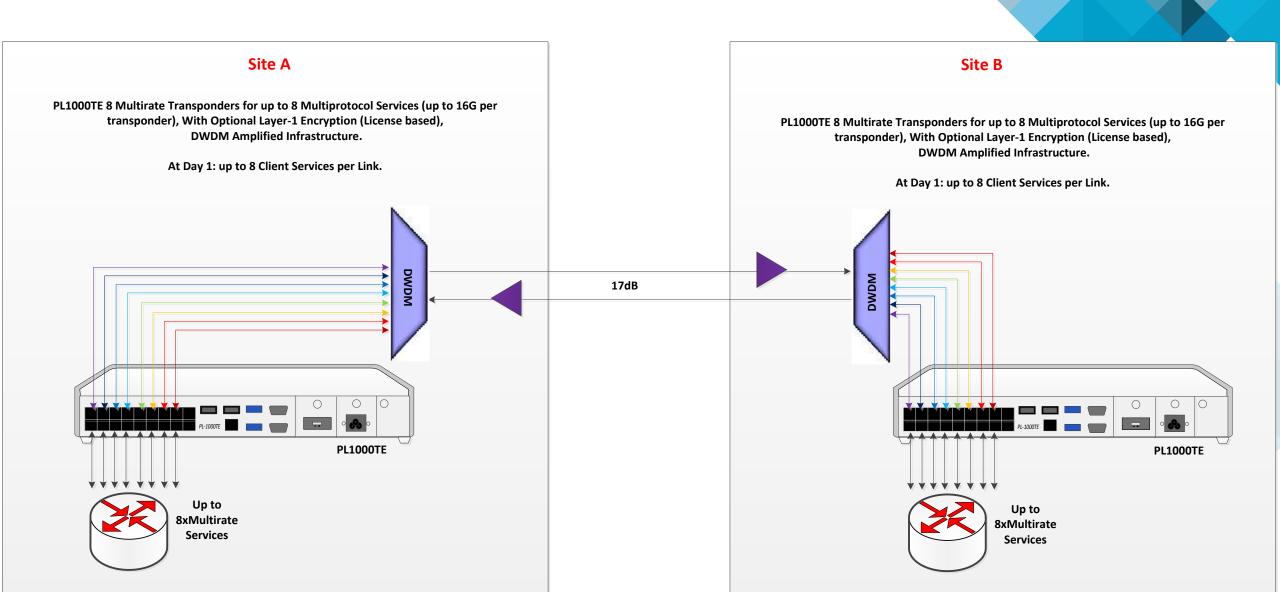


Решения для ЦОДов

### Примеры реализаций

# Простое линейное соединение ЦОДов

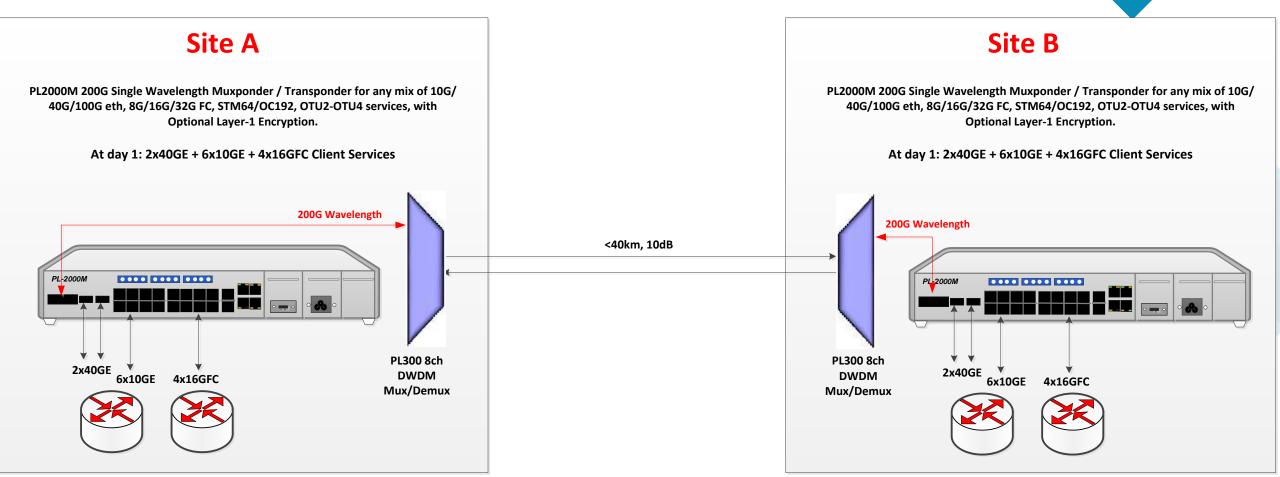




### Простое высокоскоростное соединение ЦОДов

- Линейное соединение 2 х ЦОДов
- 10G/40G/100G Eth, 8G/16G/32G FC клиентские интерфейсы
- Возможность включения шифрования для защиты данных

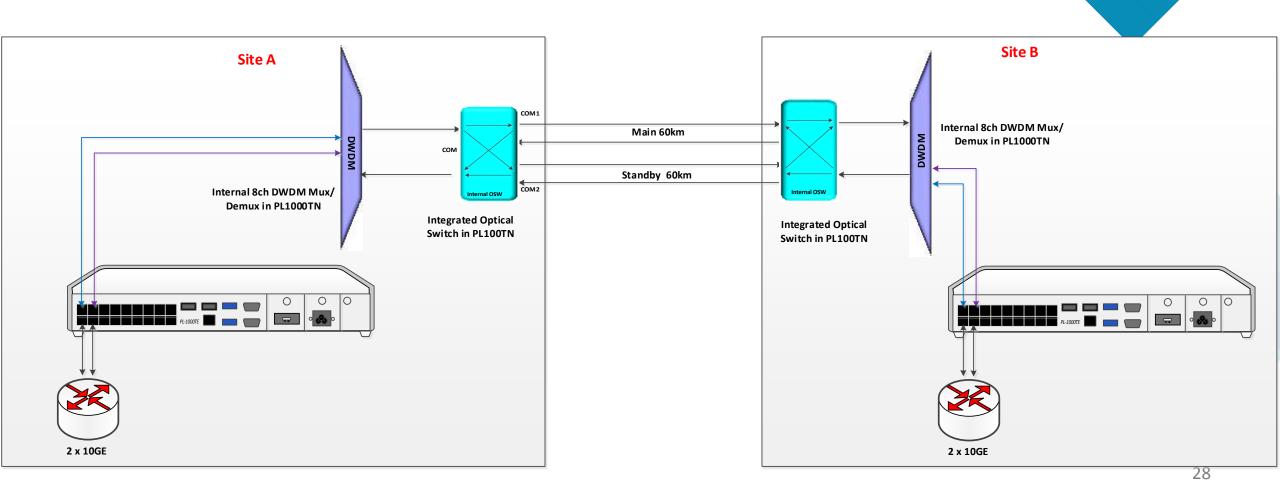




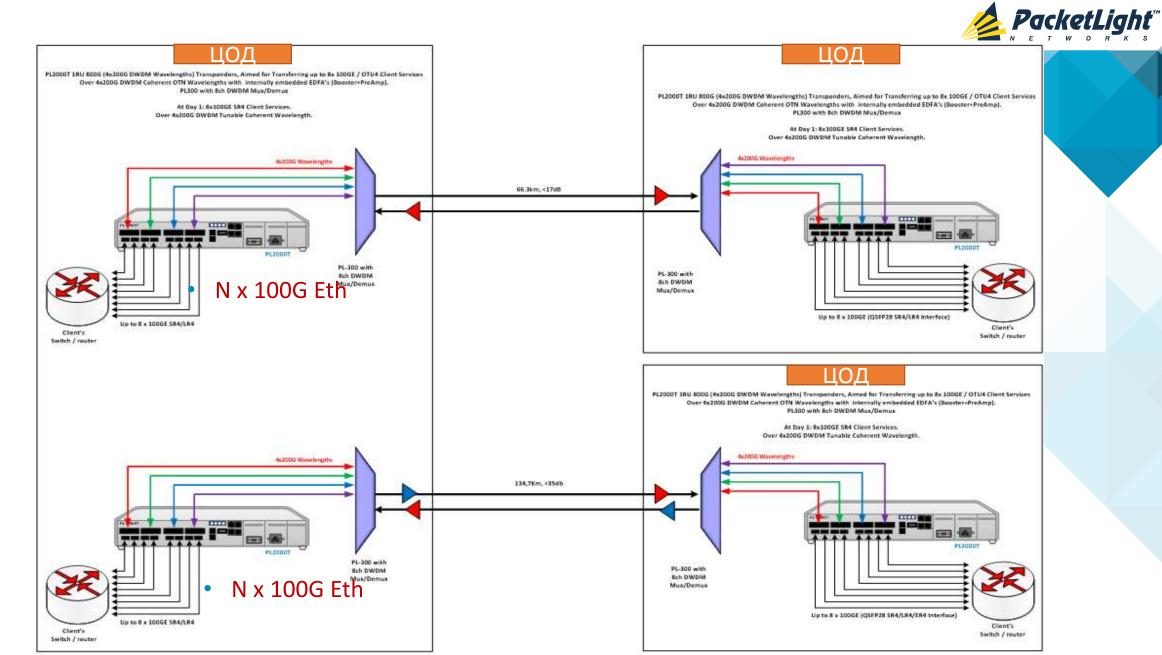
### Соединение с резервированием по волокну

PacketLight<sup>™</sup>

- Линейное соединение 2 х ЦОДов с защитой по волокну
- 10G/40G/100G Eth, 8G/16G/32G FC клиентские интерфейсы
- Возможность включения шифрования для защиты данных

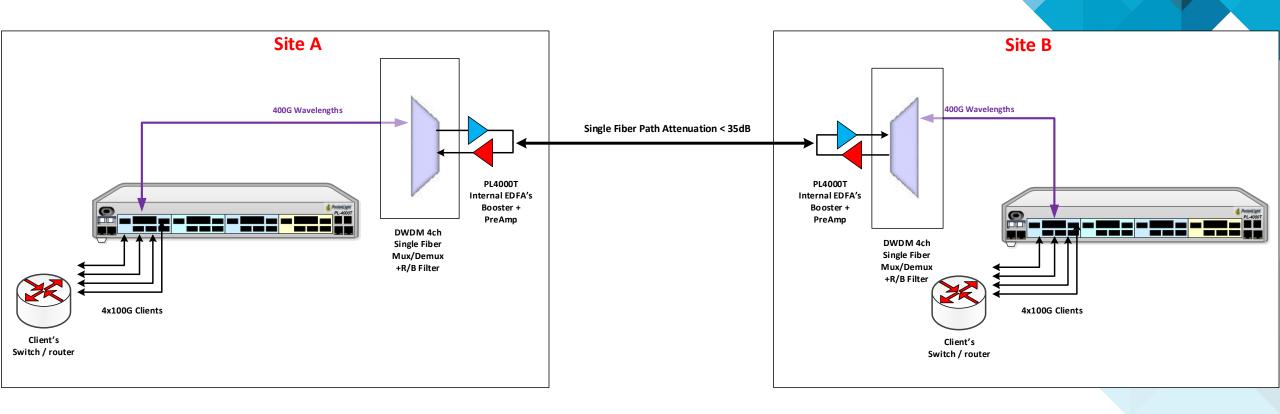


### Решение c full redundancy резервированием



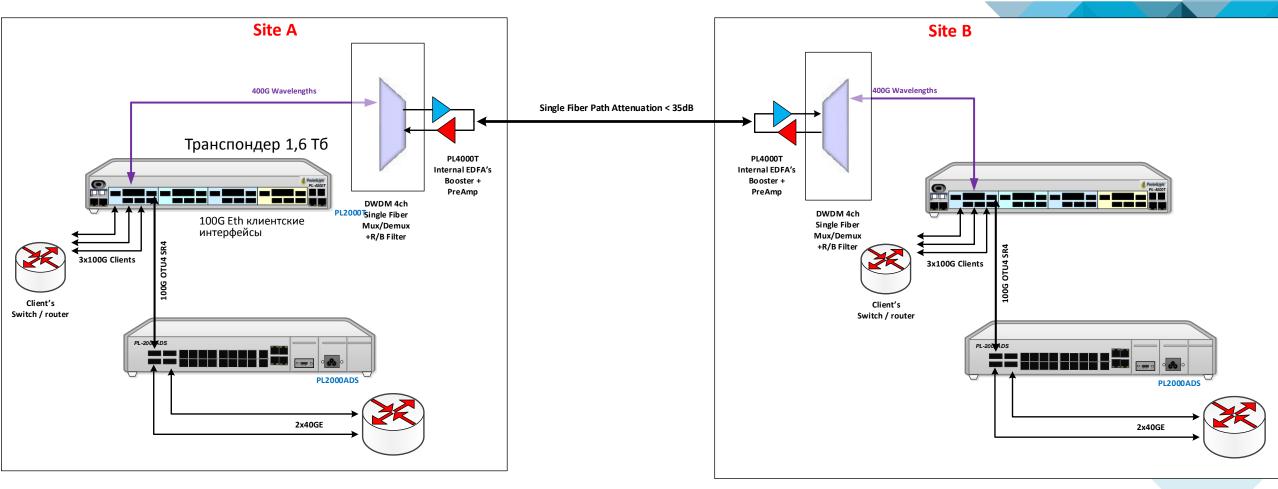
### Высокоскоростные решения по одному волокну





### Высокоскоростные решения по одному волокну

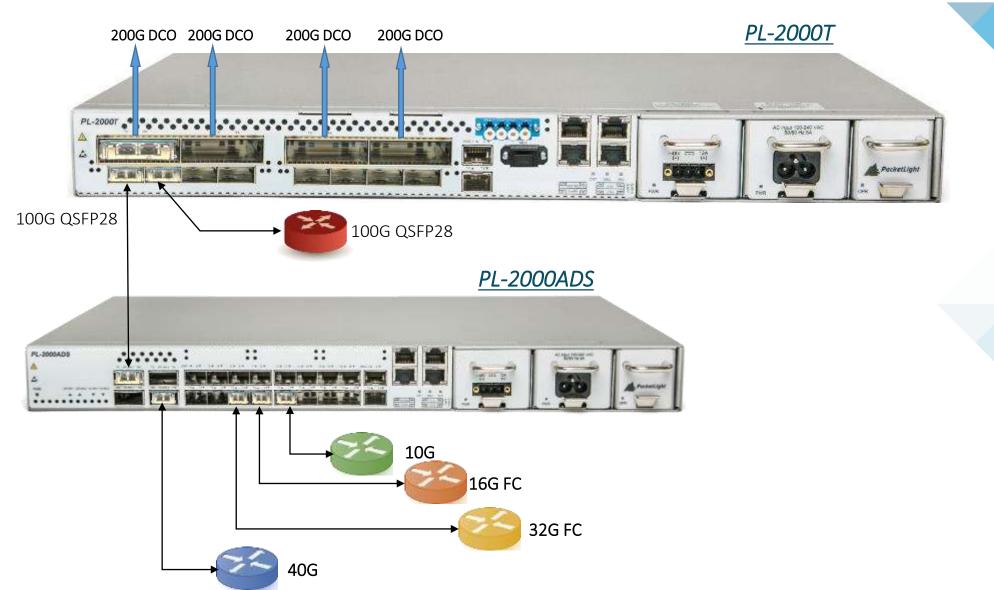




 10G/ 40G/ 100G Eth, 8G/ 16G/ 32G FC клиентские интерфейсы

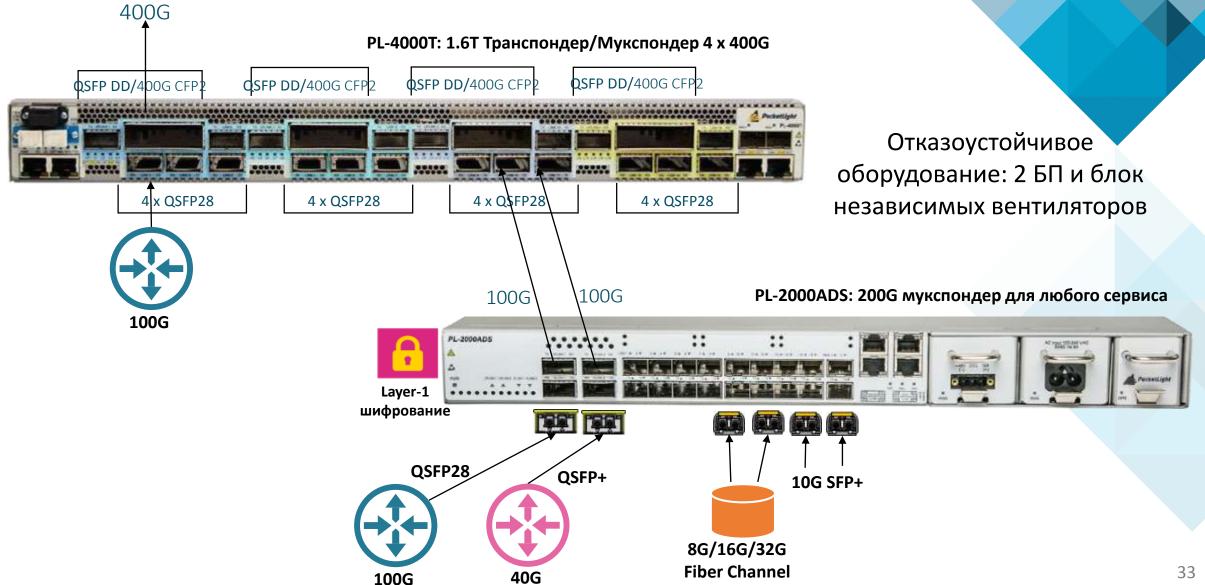
# Использование дополнительно мукспондера для расширения охвата сервисов





### Любой интерфейс на любой скорости с возможностью шифрования





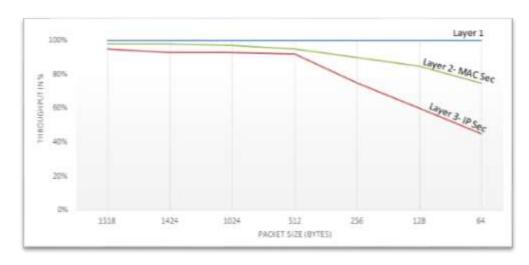
### Защита данных применением шифрования

# PacketLight<sup>™</sup>

### Задача:

• Увеличение безопасности данных от атак и воровства

#### Решение:



- Если включить шифрование IP Sec на арендованном канале, то можно потерять до 60% полосы пропускания
- Если использовать оборудование PacketLight, обеспечивающее шифрование на Layer-1, то никаких потерь не будет на любой скорости

### Результат:

Включение шифрования Layer-1 как на любом клиентском, так и на линейном тракте

### PacketLight решение по шифрованию Layer-1

PacketLight™
N E T W O R K S

- Программное решение активируемое лицензий
- Не требуется лицензии после первоначальной покупки
- Не требуется дополнительного аппаратного или программного обеспечения
- Настраивается для всего uplink или отдельных клиентских портов
- Простая установка и настройка
- Полный контроль в руках заказчика
- Автоматическое обнаружение и сигнализация вторжения в волокно

Вендоро-независимые Switch/Router

1/10/40/100Gb Eth, 4/8/10/16/32G FC



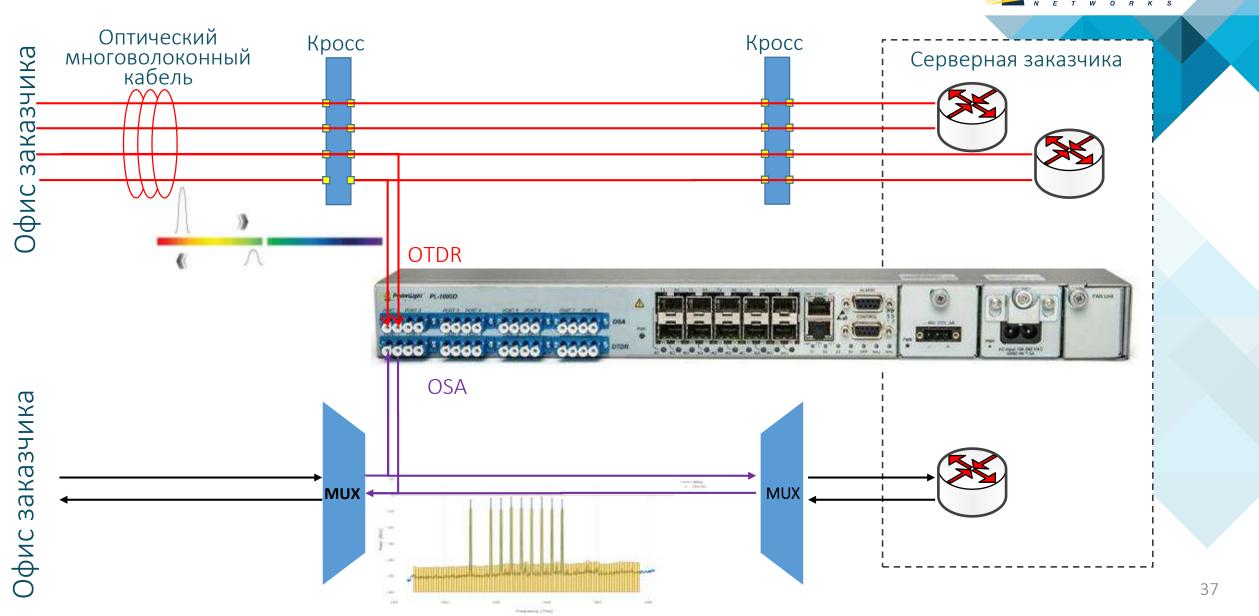
### Шифрование Layer-1

- Соответствие стандартам шифрования :
  - GCM-AES-256 (расширенный стандарт шифрования)
  - Diffie-Hellman Key обмен ключами
  - FIPS 140-2 Security Level 2
  - CNSA Top Secret Suite 2015
- Поддержка шифрованием:
  - Конфиденциальности
  - Целостности данных
  - Идентификации
- Поддерживаемые сервисы:
  - 1G/10G/40G Ethernet
  - 4G/8G/10G/16G/32G FC



PacketLight"

# Автоматический анализ параметров волокон системой рефлектометрии (OTDR) и анализатором спектра (SpacketLight

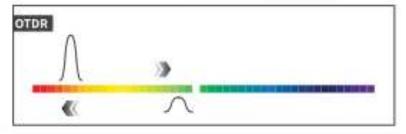


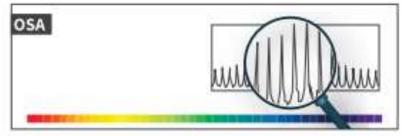
### PL-1000D: Автоматическая диагностика и мониторинг

Диагностическое устройство, использующее OTDR для определения качества волокна и разреза также OSA для спектрального и OSNR-анализа



- Оптический рефлектометр (OTDR) и оптический анализатор спектра (OSA), а также как одно и другое с подключением к 32 волокнам
- Одновременный мониторинг OTDR 8 линий (16 волокон) и OSA 8 линий (16 волокон)
- Управляется с помощью веб-приложения PacketLight или PacketLight Lightwatch ™ NMS
- Основные характеристики рефлектометра:
  - Включает 1:8 оптический коммутатор и рефлектометр
  - 30dB затухание
  - Встроенные 1610nm оптические мультиплексоры ввода-вывода
  - Погрешность измерения 15м с мёртвой зоной 5м от передатчика
- Основные характеристики анализатора спектра:
  - Включает 1:8 оптический коммутатор и анализатор спектра
  - Встроенные разветвители
  - Поддерживает полный С-диапазон
  - Поддерживает 50 ГГц или 100 ГГц сетки ITG
  - Измеряет мощность, частоту и соотношение сигнал/шум (OSNR) оптических каналов в волокне
- Двойной резервируемый блок питания переменного/постоянного тока и блок вентиляторов
- Низкое энергопотребление





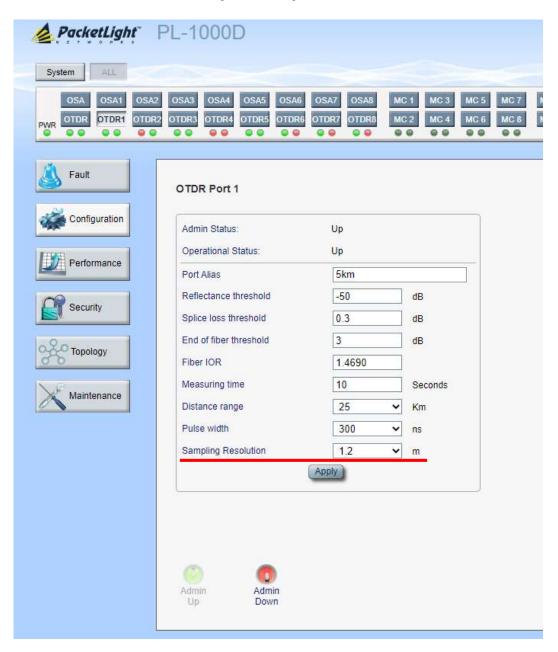
OTDR and OSA Solution

### Преимущества использования PL-1000D



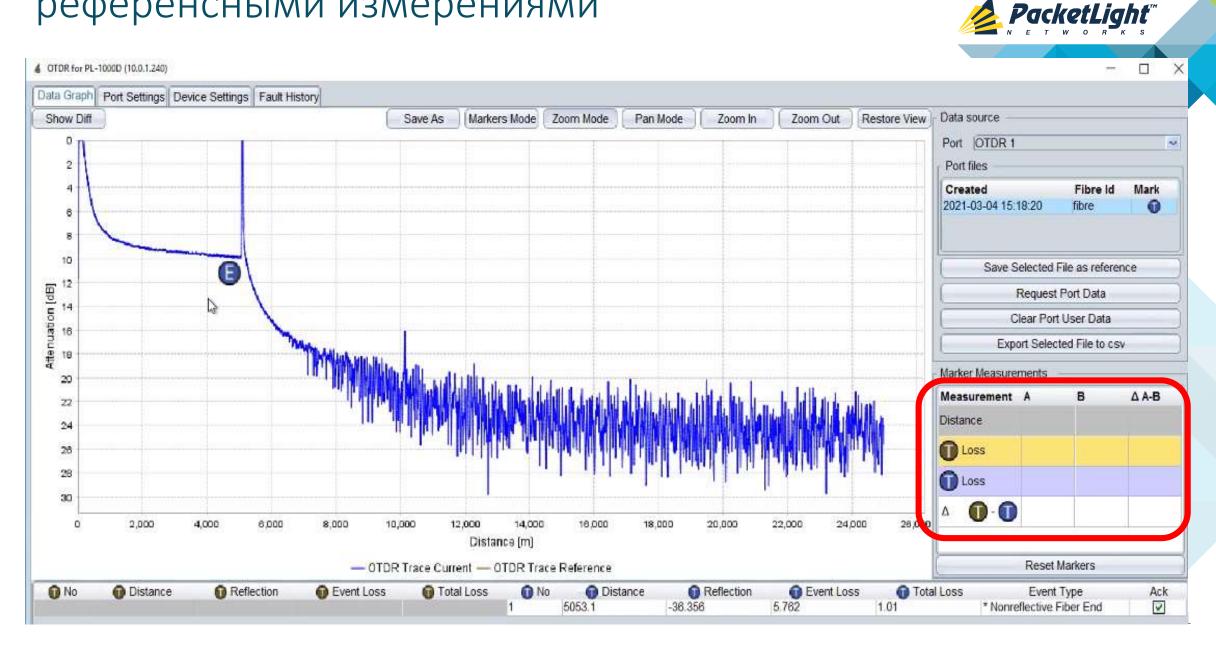
- Интегрированное активное и пассивное оптическое решение OTDR и OSA
- Обеспечивает постоянный мониторинг характеристик волокна
- Не нарушает трафик и управляется как часть оптической линии связи
- Может работать автономно по тёмному волокну или сторонней сети
- Интегрируется с другими решениями PacketLight
- Форм-фактор 1U корпус
- Низкое энергопотребление
- Для контроля измеряемых параметров может использоваться как поставляемый с оборудованием WEB интерфейс или LightWatch NMS, так и передаваться информация во внешнюю зонтичную систему мониторинга и управления через предоставляемый MIB файл

# 



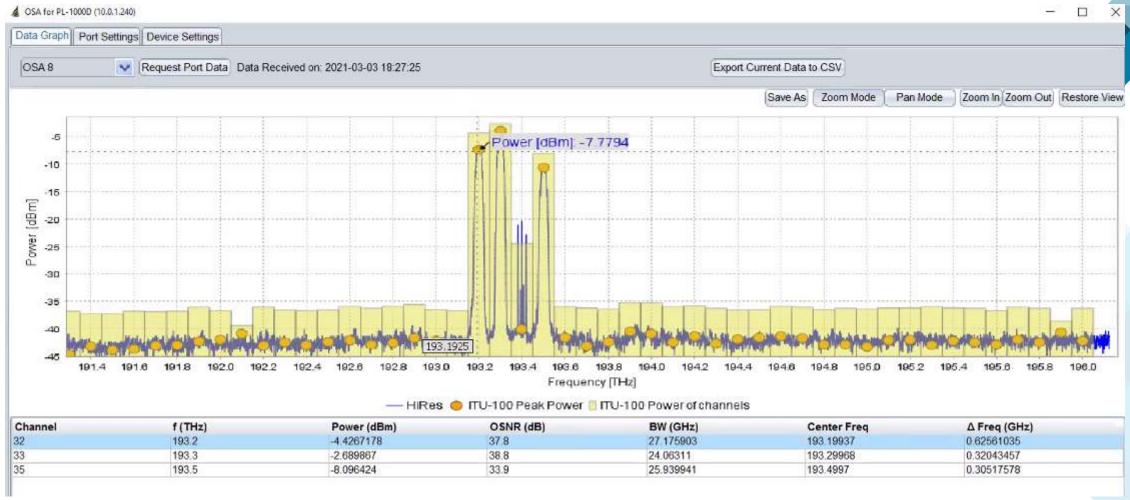


# Измерение рефлектометром (OTDR), сравнение с референсными измерениями



### Измерения оптическим анализатором спектра (OSA)







### Алексей Михайлов

Моб: +7-903-6239131 Директор по продажам PacketLight Россия (RAD Group) <a href="https://www.packetlight-russia.ru">https://www.packetlight-russia.ru</a>



www.packetlight.com