



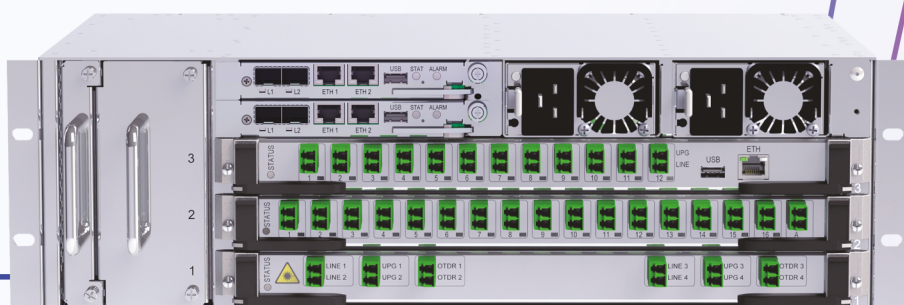
КОМПАНИЯ Т8

# OTDR-система «Раменка»

Мониторинг состояния оптической инфраструктуры  
24/7 в автоматическом режиме

Рефлектометр «Раменка»

ПО «Раменка-Сервер»



t8.ru

# OTDR

## Optical Time Domain Reflectometer

Оптический  
рефлектометр

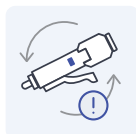


## OTDR-система мониторинга волоконно-оптических линий «Раменка»

Объем данных, передаваемый по сетям связи, растет ежегодно на 20-30 %. Это следствие бурного технического прогресса и результат цифровой трансформации.

В новых условиях стабильная работа оптической транспортной инфраструктуры в режиме 24/7 и оперативное устранение неполадок на сети стали приоритетными задачами для операторов связи.

## Типы повреждений, ведущие к деградации или обрыву волокна



Износ/плохой  
коннектор на кроссе



Попадание  
воды



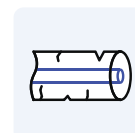
Замерзание  
воды



Механическое  
повреждение



Подвижки  
грунта



Старение  
волокна

## Ремонт линии:

### классический

- Отсутствие сигнала
- Вызов ремонтной бригады
- Выезд бригады на узел связи
- Рефлектометрия линии
- Выезд бригады на место аварии
- Ремонт
- Восстановление связи

### с OTDR-системой

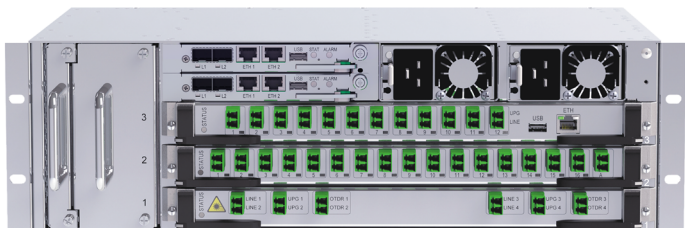
- Отсутствие сигнала
- Выезд бригады на место аварии
- Ремонт
- Восстановление связи

**> 3000 км**

Общая протяженность  
линий под мониторингом  
в реализованных проектах

# Система мониторинга OTDR

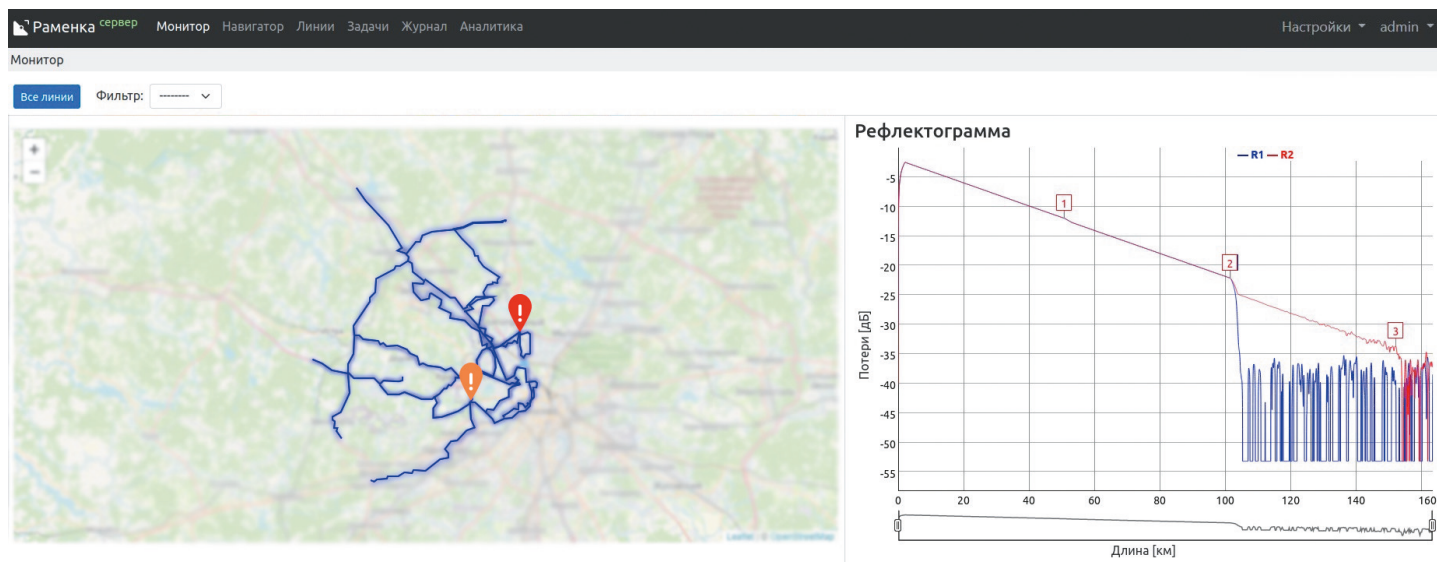
Рефлектометр компании T8 — это устройство для мониторинга и автоматизации обслуживания оптических линий связи.



Система уведомит оператора об изменениях оптических показателей сети, и в случае аварии локализует место события с привязкой к географической карте от 30 секунд до 4 минут (зависит от длины линии). OTDR-система позволяет снизить количество аварий на сети, а в случае их возникновения – сократить время простоя линии связи.

Система работает на той же длине волны, что и зарубежные аналоги, поэтому переход на новое оборудование возможен без изменения архитектуры сети и прерывания трафика.

## ПО «Раменка-Сервер»



Дата	Уровень	Словное устройство	Источник	Тип события	Описание
2023-05-23 13:41:22	Критический	Ramenka (160 slot-7)	Line 8	Обрыв	Измерение: Line 8, 13:41:19 23.05.23; Дистанция: 101.522 км
2023-05-23 13:41:22	Предупреждение	Ramenka (160 slot-7)	Line 8	Отсутствует событие	Измерение: Line 8, 13:41:19 23.05.23; Дистанция: 101.501 км; Тип события: Non-reflective event
2023-05-23 13:41:21	Критический	Ramenka (160 slot-7)	Line 8	Превышен нижний порог по затуханию	Измерение: Line 8, 13:41:19 23.05.23; Событие: 1; Дистанция: 50.792 км; Текущее значение: 0.195 Опорное значение: 0.198 (отн. порог: -0.001)
2023-05-23 13:38:14	Предупреждение	Ramenka (160 slot-7)	Line 8	Отсутствует событие	Измерение: Line 8, 13:38:10 23.05.23; Дистанция: 152.17 км; Тип события: End of fiber
2023-05-23 13:38:14	Предупреждение	Ramenka (160 slot-7)	Line 8	Обнаружено новое событие	Измерение: Line 8, 13:38:10 23.05.23; Дистанция: 155.117 км; Тип события: Non-reflective event

- Проводит круглосуточный мониторинг состояния волокна в автоматическом режиме
- Позволяет следить за состоянием всех имеющихся участков линии в единой системе (интерфейсе)
- Собирает данные за продолжительное время и ведет статистику
- Работает на базе OTDR (Optical Time Domain Reflectometry)
- Обеспечивает оператору быстрое реагирование в случае аварий на линии
- Отслеживает изменения параметров волокна во времени

## Сертификация



OTDR-система «Раменка» имеет сертификат соответствия в области связи



ПО «Раменка-Сервер» включено в реестр Российского ПО

# Расположение OTDR-системы «Раменка» в линии связи

Система «Раменка» позволяет проводить мониторинг состояния как «темного», так и «светлого» волокна.

## «Темное» волокно

— волокно в кабеле, по которому не осуществляется передача сигнала.

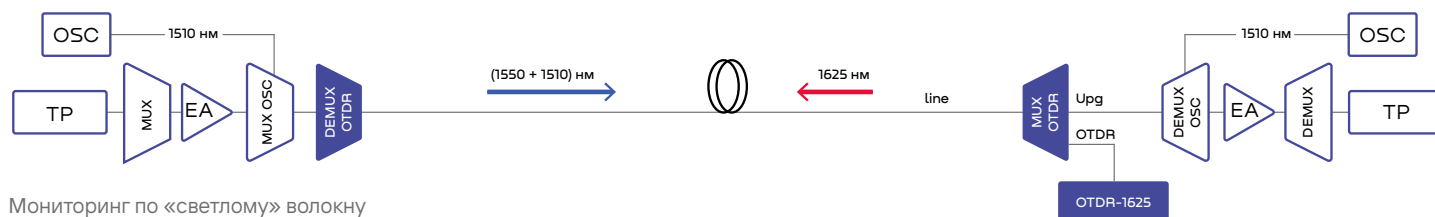
- Максимальная дальность блока OTDR – 200 км (зависит от параметров линии связи и типа блока)
- Отсутствие влияния классических DWDM-сигналов и сигнала рефлектометра друг на друга
- Не влияет на оптический бюджет линии

## «Светлое» волокно

— волокно в кабеле, по которому идет передача CWDM или DWDM-сигналов.

В систему включены мультиплексоры ввода/вывода сигнала рефлектометра, что позволяет объединить в одном волокне сигнал рефлектометра с другими сигналами.

- Максимальная дальность блока OTDR - 150 км (зависит от параметров линии связи и типа блока)
- Не занимает отдельное волокно в кабеле
- Наличие актуальной информации о состоянии волокна под трафиком



Мониторинг по «светлому» волокну

## Варианты исполнения

### Внешняя система мониторинга

Максимальная комплектация решения с системой управления «Раменка-Сервер». Пользователю доступен весь функционал системы, включая привязку к географической карте и уведомления по протоколам SNMP, SMTP, SMPP. Возможность доступа ко всем блокам системы через единый web-интерфейс

### Рефлектометр в составе DWDM-системы «Волга»

Блок рефлектометра OTDR интегрирован в систему «Волга» производства Т8. Интерфейс управления блоком рефлектометра включен в систему управления DWDM-оборудования. Реализован функционал, необходимый магистральному оператору связи

### Самостоятельный OTDR

Блок OTDR имеет собственный web-интерфейс. Предоставляет пользователю доступ к запуску измерений в ручном и автоматическом режимах, измерениям, хранящимся в памяти устройства, а также к аналитике, представленной в графическом виде. Возможна модернизация до внешней системы мониторинга

## Преимущества

### классификация двух типов событий

неотражающий (плохая сварка, большой изгиб волокна) и отражающий (разъем, трещины, конец волокна)

### от 30 секунд до 4 минут

вывод предупреждений об обрыве (время зависит от протяженности линии)

### одновременная визуализация

текущей и опорной рефлектограмм на web-интерфейсе системы

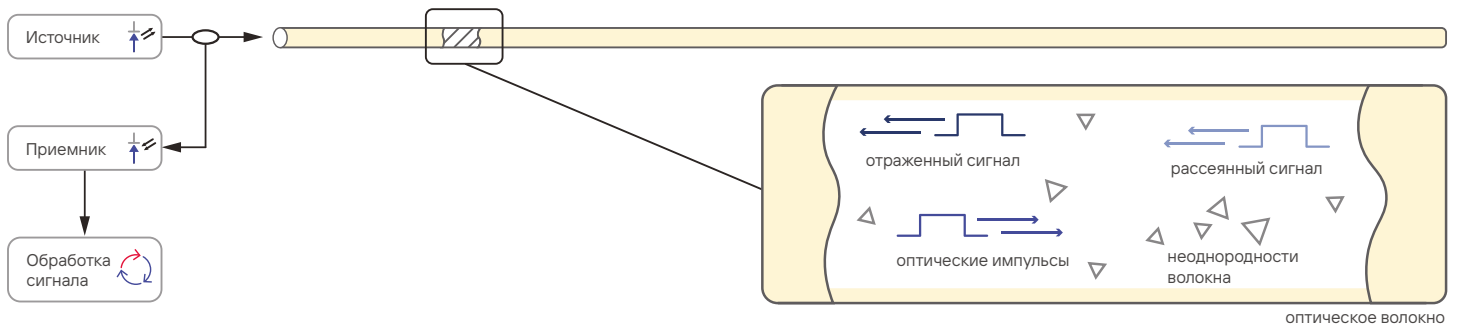
### наличие двух режимов сканирования

автоматический (назначается период опроса волокон, например, 1 раз каждые 15 минут) и ручной (ручное управление рефлектометром и переключателем)

### возможность анализа долгосрочных трендов

хранение в памяти устройства графиков изменения параметров во времени, составленных на основе полученных измерений

# Принцип работы



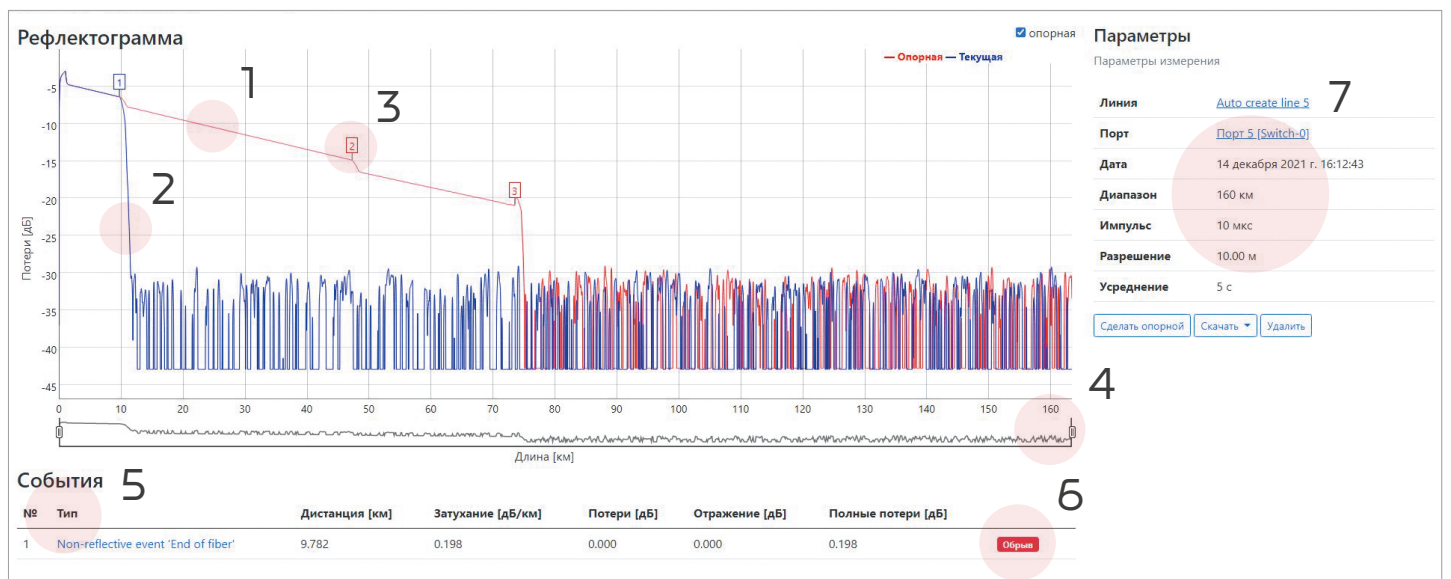
Основной блок OTDR-системы — блок рефлектометра, в котором находится излучатель и приемник. Излучатель подает мощный световой импульс определенной амплитуды и длительности в оптическое волокно. Одновременно с запуском зондирующего импульса, рефлектометр начинает отсчет времени. Распространяясь по оптическому волокну, импульс сталкивается с различными препятствиями (повреждениями, неоднородностями), происходит отражение и рассеяние части сигнала. Отраженный и рассеянный сигналы распространяются в обратном направ-

лении, при этом осуществляется измерение времени запаздывания импульсов, которые возвращаются на приемник рефлектометра. Разница между временем приема излучения и отправкой пересчитывается в дистанцию с использованием показателя преломления. В OTDR-системе «Раменка» возможно задать показатель преломления индивидуально для каждой линии. Результат измерения рефлектометр представляет в виде графика, который называется рефлектограммой, и таблицы событий.

## Вывод данных

При проектировании, строительстве линии связи и регламентных работах по вводу сети в эксплуатацию подбираются индивидуальные настройки блока (длина импульса, период опроса и др.). Специалисты

снимают показания и сохраняют рефлектограмму, которая становится опорной (эталонной) для каждого из направлений. Все последующие рефлектограммы блок OTDR алгоритмически сравнивает с опорной.



1 — опорная рефлектограмма  
2 — текущая рефлектограмма

3 — отметка оптической неоднородности и ссылка на нее в таблице событий  
4 — селектор диапазона

5 — таблица событий  
6 — оповещение о нежелательных событиях на линии  
7 — параметры текущей рефлектограммы

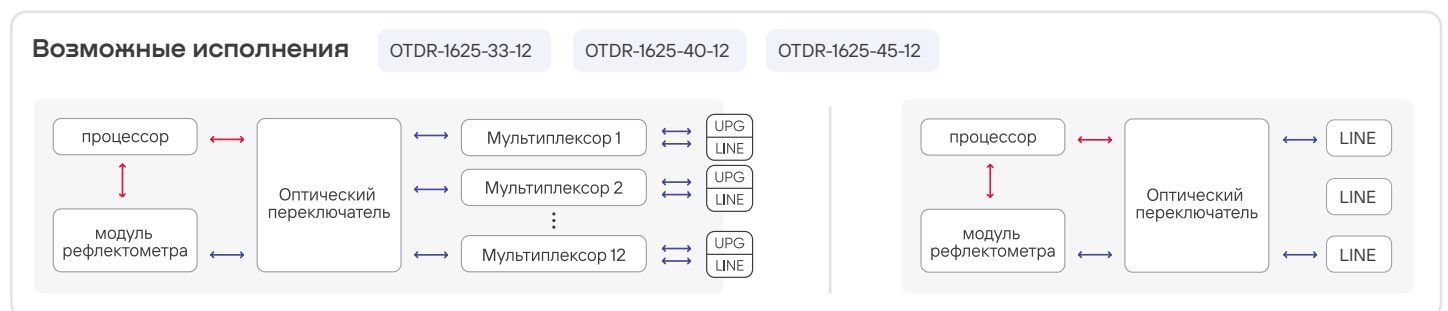
Графическое отображение рефлектограммы и данных о полных потерях за длительный промежуток времени наглядны для оператора и инженера. По ним

удобнее отслеживать состояние линии, чем по показателям оптических усилителей или транспондеров и своевременно проводить регламентные работы.

# Технические характеристики

Параметр	OTDR-1625-33-12	OTDR-1625-40-12	OTDR-1625-45-12	OTDR-1550-45	
Операционная система	Linux				Раменка-Сервер
Привязка к географической карте	Есть (OSM)				
Уведомления	SNMP/SMPP/SMTP-протоколы				
Центральная длина волны	1625 ± 20 нм			1550 ± 20 нм	Блоки OTDR
Количество тестируемых волокон	до 12			1	
Ширина импульса	10 нс ~ 20 мкс				
Динамический диапазон	33 дБ (1 порт), 29 дБ (12 портов)	40 дБ (1 порт), 36 дБ (12 портов)	45 дБ (1 порт), 41 дБ (12 портов)	45 дБ (1 порт)	
Показатель преломления	1.4 – 1.6				
Разрешение	от 0.3 м до 20 м				
Точность определения расстояния (типичная), 25°C	± 1 ± разрешение ± 10 <sup>-5</sup> * 3 * дистанция				
Рабочий диапазон длин волн транзитных сигналов	от 1310 нм до 1563 нм				
Количество переключений модуля оптического переключателя, до наработки на отказ, не менее	10 <sup>9</sup>			—	
Потери, вносимые в 1528 -1 563 нм	≤ 1.5 дБ				
Потери, вносимые в 1510 нм	≤ 1.5 дБ				
Потери, вносимые в 1310 нм	≤ 2 дБ				
Максимально допустимая входная мощность	23 дБм				

## Принципиальные схемы блоков



### Ключевые компоненты OTDR-системы:

- процессор
- модуль рефлектометра
- оптический переключатель
- мультиплексоры ввода/вывода сигнала

оптические соединения  
 электрические соединения

# T8 – российский разработчик и производитель телекоммуникационного оборудования спектрального уплотнения (DWDM) и инновационных решений для оптических сетей связи

T8 предлагает заказчикам комплексные решения для построения DWDM-сетей: проектирование, поставка, инсталляция оборудования и сервисное обслуживание.

## DWDM-оборудование компании T8 предназначено для построения:



магистральных сетей



региональных и городских сетей



межсоединений ЦОД



транспортных сетей 5G

## Заказчики T8:

- операторы связи
- ИТ-компании
- финансовые организации
- компании ТЭК
- ЦОД
- государственные структуры
- промышленные предприятия

## Крупнейшие проекты:

- ЦОД ПАО «Сбербанк»
- DWDM-сеть Олимпийского проекта «Сочи 2014»
- DWDM-сети для МРФ ПАО «Ростелеком»
- DWDM-сети в Казахстане
- DWDM-сети ПАО «Газпром» – Москва – Санкт-Петербург
- DWDM-сеть для ПАО «Трансаммиак»
- DWDM-сети для ПАО «Россети»
- DWDM-сеть для АО «Компания ТрансТелеКом» – Санкт-Петербург – Улан-Удэ



## **T8 | DWDM-СИСТЕМЫ**

T8 — российский разработчик и производитель телекоммуникационного оборудования спектрального уплотнения (DWDM) и решений для оптических сетей связи для оптических сетей связи

### **Москва**

107076, улица Краснобогатырская, 44/1  
+7 (499) 271 61 61

### **Санкт-Петербург**

195027, проспект Энергетиков, 10 лит. А, пом. 314  
+7 (812) 611 03 12

### **Новосибирск**

630102, улица Восход, 1а, офис 401а  
+7 (499) 271-61-61, 9139

info@t8.ru  
t8.ru

Информация в данном документе предоставлена для общего ознакомления с компанией T8, производимым оборудованием и новыми разработками. Предоставленная информация в результате влияния различных факторов может нести прогностический характер и отличаться от реальных результатов. Опубликованная информация не является публичной офертой, а также предложением в какой-либо иной форме на заключение сделок. Компания T8 оставляет за собой право изменять указанную информацию в любое время без предварительного уведомления.

Логотип является зарегистрированным товарным знаком. Все права защищены.