

# OTDR

## Оптический импульсный рефлектометр



---

Авторские права © 2013–2016 EXFO Inc. Все права защищены. Никакая часть данной публикации не может воспроизводиться, сохраняться в системе поиска или передаваться в любой форме, электронной, механической или любой другой, такой как фотокопия, запись или иные средства, без предварительного письменного разрешения EXFO Inc. (EXFO).

Информация, предоставляемая компанией EXFO, считается точной и достоверной. Однако компания EXFO не несет ответственности за какие-либо нарушения патентных или иных прав третьих лиц, которые могут быть связаны с использованием данной информации. В рамках патентных прав в отношении EXFO лицензия не предоставляется, явно или косвенно.

Кодом EXFO для коммерческих и государственных организаций (CAGE) под эгидой Организации Североатлантического договора (NATO) является 0L8C3.

Содержащаяся в данной публикации информация может быть изменена без предварительного уведомления.

### **Товарные знаки**

Товарные знаки компании EXFO определены и зарегистрированы. Однако наличие или отсутствие данного обозначения не влияет на правовой статус какого-либо товарного знака.

### **Единицы измерения**

Единицы измерения, использованные в настоящей публикации, соответствуют стандартам и нормам международной системы единиц СИ.

### **Патенты**

Функции данного продукта защищены патентом США 6 612 750; заявкой на получение патента США 2013/0088718 A1 и аналогичными патентами в других странах. Патент на конструкцию данного продукта находится в стадии оформления.

Номер версии: 7.0.1.1

---

# Содержание

Информация о сертификации .....	viii
1 Общие сведения об устройстве OTDR .....	1
Главное окно .....	6
Дополнительные программы .....	7
Постобработка данных .....	7
Основные принципы работы модулей OTDR .....	8
Условные обозначения .....	11
2 Информация о безопасности .....	13
Общая информация о безопасности .....	13
Информация о безопасности при использовании лазерного излучения для модели FTB-7000 (устройства без дефектоскопа) .....	14
Информация о безопасности при использовании лазерного излучения FTB-7000 (устройства с дефектоскопом) .....	15
Информация о безопасности при использовании лазерного излучения FTB-720 / FTB-720G / FTB-720G+ и FTB-730 / FTB-730G / FTB-730G+ .....	16
Информация о безопасности при использовании лазерного излучения моделей серии FTB-700C, серии FTBx-700C, серии FTB-700Gv2 и серии MAX-700C (устройства без дефектоскопа) .....	17
Серия MAX-700C (устройства с дефектоскопом) .....	18
Информация о лазерном излучении для модели MAX-700B .....	19
Информация об электробезопасности .....	20
3 Подготовка OTDR к тестированию .....	21
Установка EXFO универсального интерфейса (EUI) .....	21
Очистка и подключение оптических волокон .....	22
Автоматическое именование файлов трасс .....	24
Установка показателя преломления (ПП), коэффициента рэлеевского обратного рассеяния (RBS) и фактора повива .....	31
Исключение и включение начала и конца участка .....	35
Настройка порогов обнаружения при анализе .....	37
Настройка параметров макроизгиба .....	43
Настройка пороговых значений «Годеи/Не годеи» .....	47

4	Тестирование волокон .....	53
	Настройка параметров автоматического сбора данных .....	59
	Определение параметров входного и приемного волокна .....	62
	Включение и выключение функции проверки первого разъема .....	65
	Применить настройки сбора данных по длине волны .....	67
	Установка диапазона расстояний, длительности импульса и времени измерения .....	68
	Включение функции измерения с высоким разрешением .....	70
	Контроль состояния волокна в режиме реального времени .....	72
5	Настройка OTDR .....	75
	Настройка таблицы событий и параметры отображения графика .....	75
	Выбор единиц измерения расстояния .....	77
	Настройка значений диапазона расстояний для сбора данных .....	79
	Настройка значений времени сбора данных .....	81
	Выбор режима отображения трассы .....	83
	Выбор представления по умолчанию .....	84
	Настройка папки хранения по умолчанию .....	86
	Выбор формата файла по умолчанию .....	87
	Включение или отключение автоматического сохранения файла .....	89
6	Выполнение анализа результатов вручную .....	91
	Использование маркеров .....	91
	Определение расстояний до событий и относительные мощности .....	94
	Определение потерь и максимального отражения события .....	96
	Определение потерь и затухания на участке .....	99
	Измерение оптических возвратных потерь (ORL) .....	101

---

7	Анализ трасс и событий	103
	График	104
	Вкладка сводки	106
	Вкладка «События»	109
	Вкладка «Измерение»	112
	Линейное отображение	113
	Отображение графика в полноэкранном режиме	118
	Использование элементов управления масштабированием	120
	Просмотр начала и конца участка в таблице событий	123
	Настройка отображения таблицы событий	125
	Выбор отображаемой длины волны	126
	Использование опорной трассы	128
	Просмотр и изменение параметров текущего изменения	131
	Изменение событий	137
	Вставка событий	141
	Удаление событий	144
	Управление комментариями	145
	Анализ или повторный анализ трассы	147
	Анализ волокна на определенном участке волокна	149
	Включение и выключение определения отражающих концов волокна	152
	Открытие файлов измерений	156
8	Управление файлами трасс при помощи тестового приложения OTDR	159
9	Создание и формирование отчетов	161
	Добавление информации в результаты тестов	161
	Создание отчета	163
10	Использование OTDR в качестве источника света	169
11	Техническое обслуживание	173
	Очистка разъемов EU1	174
	Повторная калибровка устройства	177
	Переработка и утилизация (только для стран Европейского Союза)	178
12	Поиск и устранение неисправностей	179
	Решение распространенных проблем	179
	Обращение в группу технической поддержки	182
	Транспортировка	183

13	Гарантия .....	185
	Общие сведения .....	185
	Ответственность .....	187
	Исключения .....	187
	Сертификация .....	188
	Обслуживание и ремонт .....	188
	EXFO Сервисные центры по всему миру .....	190
A	Технические характеристики .....	191
	MAX-710B .....	191
	MAX-715B .....	192
	MAX-720B .....	193
	MAX-730B .....	194
	FTB-7200D .....	195
	FTB-7300E .....	196
	FTB-7400E .....	197
	FTB-7500E .....	198
	FTB-7600E .....	199
	FTB-720 .....	200
	FTB-730 .....	201
	Серия FTB-700G .....	202
	Серия FTB-700C .....	203
	MAX-720C .....	204
	MAX-730C .....	206
	FTBx-720C .....	208
	FTBx-730C .....	209
	FTBx-735C .....	210
	FTBx-750C .....	211

---

В Описание типов событий .....	213
Начало участка .....	214
Конец участка .....	214
Короткие волокна .....	214
Непрерывное волокно .....	215
Конец анализа .....	216
Неотражающее событие .....	217
Отражающее событие .....	218
Положительное событие .....	220
Уровень ввода .....	221
Участок волокна .....	222
Совмещенное событие .....	223
Эхо-сигнал .....	229
Отражающее событие (возможный эхо-сигнал) .....	230
Указатель .....	231

## Информация о сертификации

### **Нормативно-правовой акт региона Северной Америки**

Данное устройство сертифицировано агентством, рекомендованным в США и Канаде. Оно было оценено согласно соответствующим одобренным стандартам по безопасности изделий, действующим в США и Канаде.

Электронное оборудование для проверки и измерений не подпадает под требования FCC (часть 15, подраздел В) в США и требования IC (ICES 003) в Канаде. Несмотря на это, компания EXFO Inc. прилагает усилия к тому, чтобы ее продукция соответствовала применимым стандартам.

Ограничения, устанавливаемые соответствующими стандартами, имеют целью обеспечить надлежащую защиту от нежелательных радиопомех при работе оборудования в промышленных условиях. Данное оборудование генерирует, использует и может излучать электромагнитные волны радиочастотного диапазона. Если оборудование установлено и используется с нарушением требований данного руководства, оно может стать источником радиопомех. Использование данного оборудования в жилых районах может стать вероятной причиной радиопомех, в этом случае пользователь обязан устранить причину радиопомех за свой счет.

Изменения, не одобренные изготовителем, могут лишить пользователя права на эксплуатацию оборудования.

### **Заявление о соответствии стандартам ЕС**

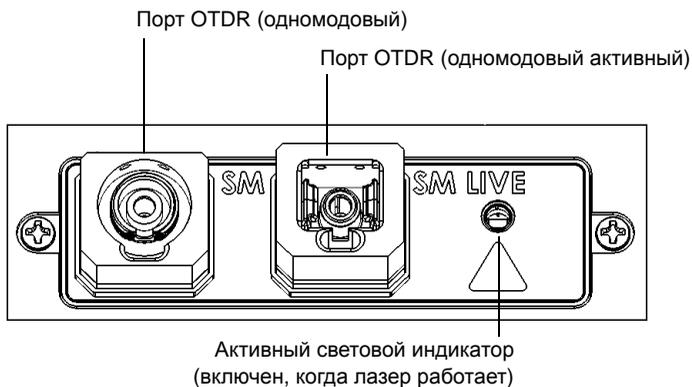
Электронная версия декларации о соответствии для вашего продукта доступна на сайте **www.exfo.com**. Дополнительные сведения см. на веб-странице о продукте.

# 1 Общие сведения об устройстве OTDR

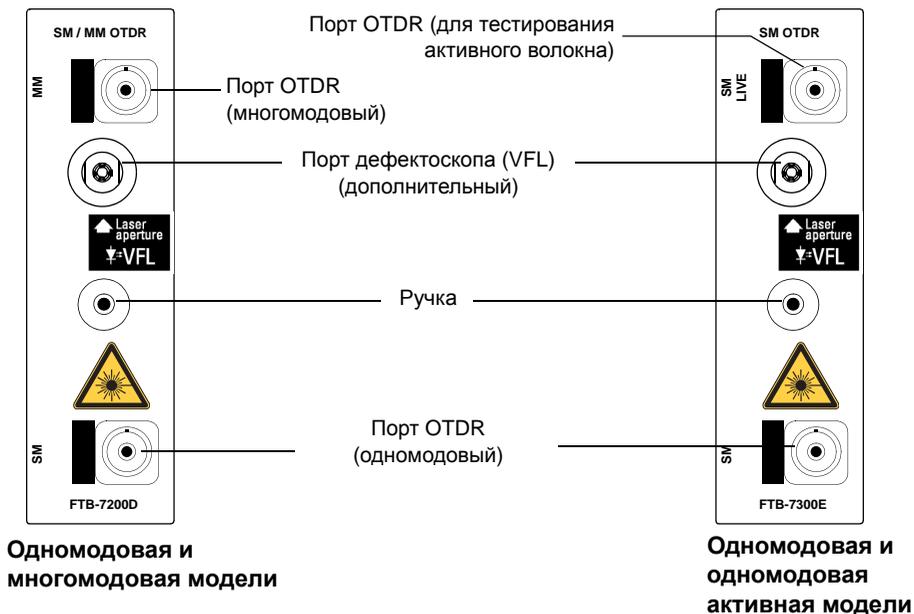
Приложение OTDR позволяет давать характеристику участкам оптического волокна (как правило, это отрезки, соединенные стыками и разъемами). Оптический импульсный рефлектометр (OTDR) проводит внутренний анализ волокна и может определить его длину, затухание, обрывы, общие обратные потери, а также потери на стыках, разъемах и общие потери.

Примечание: В настоящей документации слова «касание» и «двойное касание» (применительно к использованию сенсорного экрана) заменяют собой слова «щелчок» и «двойной щелчок».

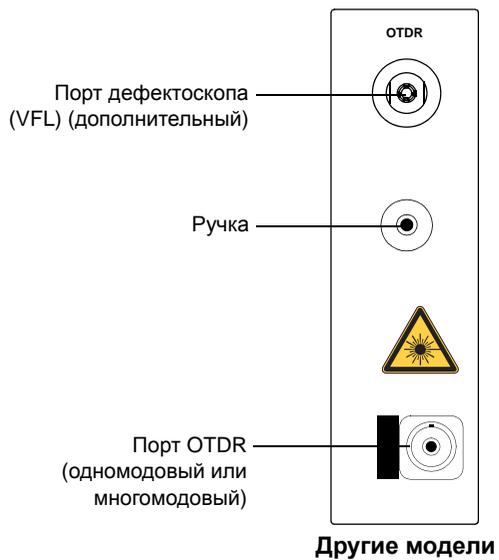
## Серия MAX-700B



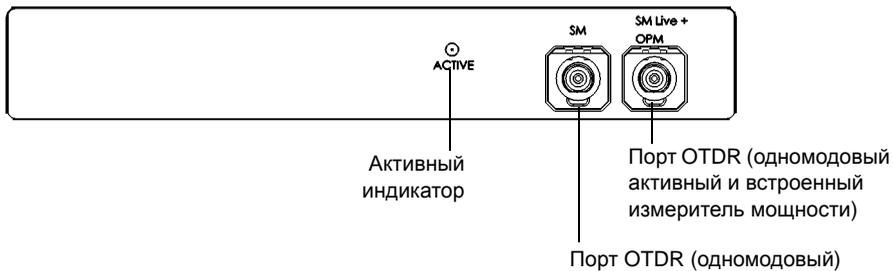
**Модуль серии FTB-7000 для FTB-2 и FTB-2 Pro**



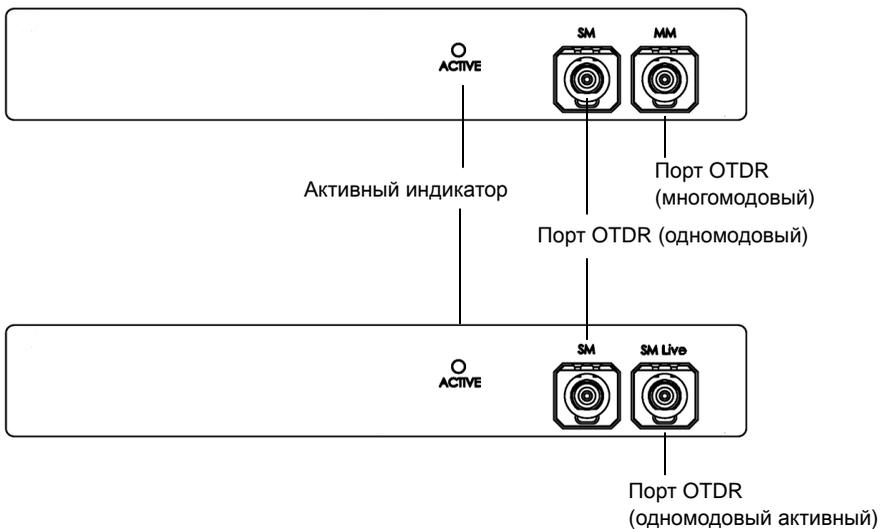
**Модуль серии FTB-7000 для FTB-2 и FTB-2 Pro**



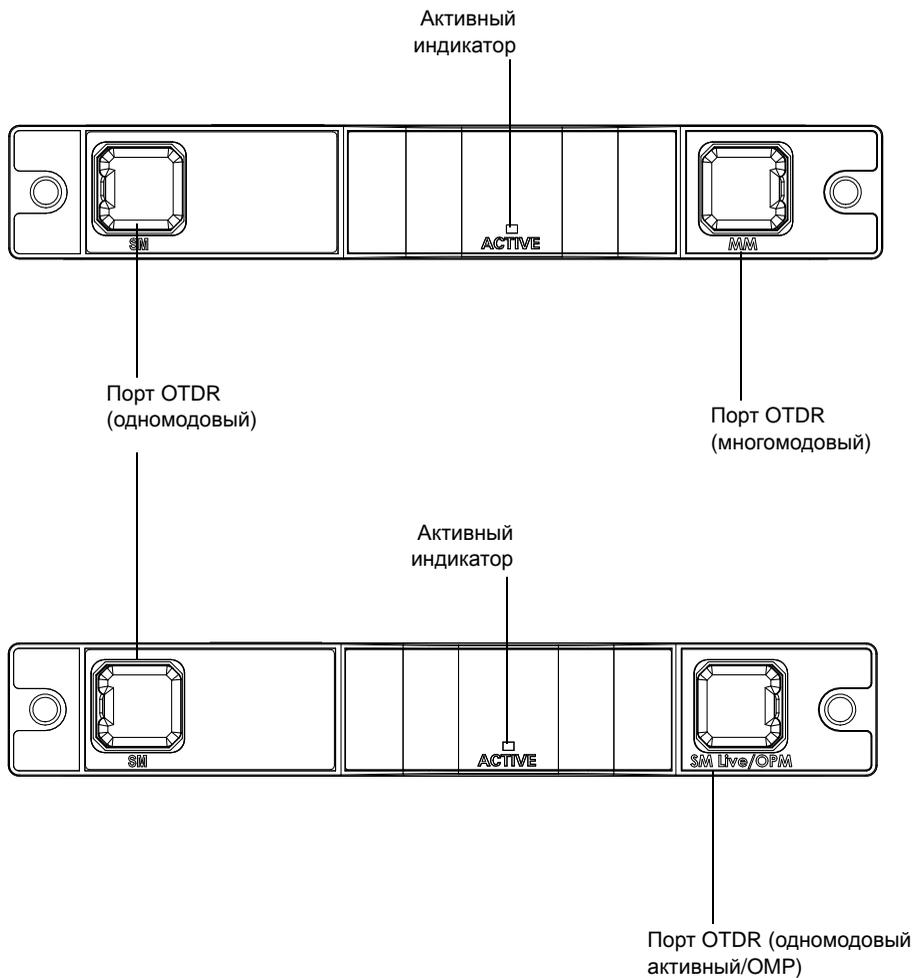
**FTB-730 / FTB-730G / FTB-730G+ для FTB-1**



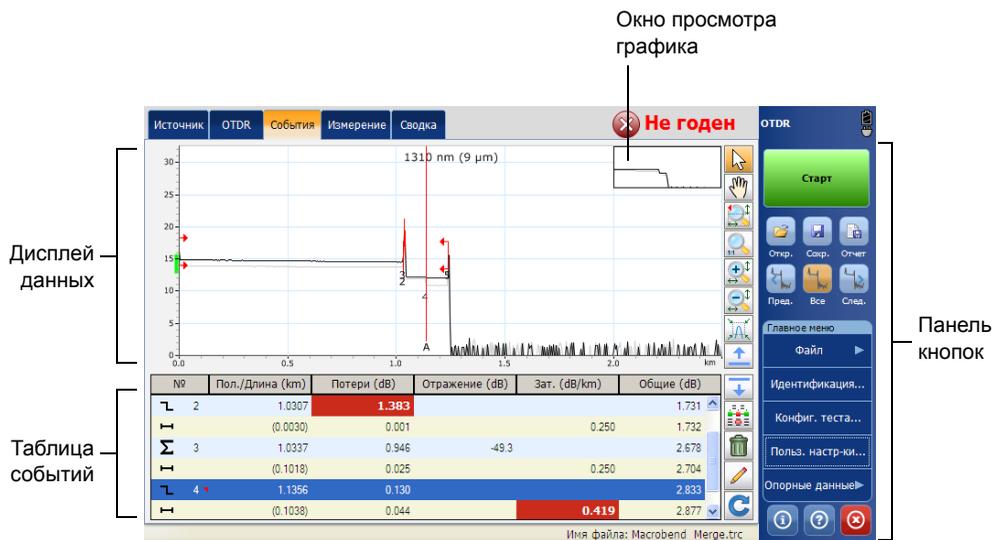
**FTB-720 / FTB-720G / FTB-720G+ для FTB-1**



Серия FTB-700C, серия MAX-700C, серия FTB-700Gv2 и серия FTBx-700C



## Главное окно



Примечание: Из-за разрешения экрана фактический вид приложения OTDR может немного отличаться от рисунков, представленных в этом руководстве пользователя.

## Дополнительные программы

Дополнительные программы могут быть добавлены в комплект устройства.

- Пакет программ «Source» (SRC) (Источник) позволяет использовать OTDR в качестве источника.
- Пакет программ «Real-Time» (RT) (Реальное время) при работе с приложением iOLM позволяет получить доступ к OTDR нажатием кнопки **Вход OTDR....** В этом случае единственной кнопкой, позволяющей начать процесс сбора данных, является кнопка **Старт в реальном времени**. Большинство стандартных функций OTDR, например вкладки **События**, **Сводка**, **Идентификация** и кнопка **Конфигурация теста**, в этом режиме не работают.

В таблице ниже представлены дополнительные программы, которые можно включить в комплект устройства.

Дополнительные программы	MAX-700B	FTB-2 и FTB-2 Pro
«Source» (SRC) (Источник)	Оплачивается отдельно	Включен в комплект
«Real-Time» (RT) (Реальное время)	Оплачивается отдельно	Оплачивается отдельно

## Постобработка данных

Для просмотра и анализа трасс без помощи приложения OTDR воспользуйтесь компьютером, на котором установлено приложение FastReporter.

## Основные принципы работы модулей OTDR

Модуль OTDR испускает в волокно короткие световые импульсы. В волокне происходит рассеяние света, чему способствует наличие неоднородностей, наподобие разъемов, стыков, изгибов и дефектов. Затем OTDR идентифицирует и анализирует отраженные сигналы. В течение заданных временных интервалов замеряется интенсивность сигналов, на основании которой составляются характеристики событий.

Модуль OTDR рассчитывает расстояния по формуле:

$$\text{Расстояние} = \frac{c}{n} \times \frac{t}{2}$$

где

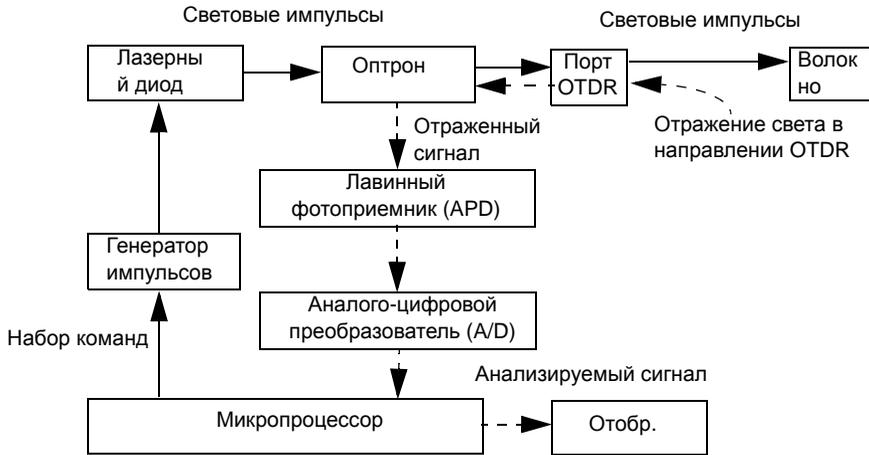
- c = скорость света в вакууме ( $2,998 \times 10^8$  м/с)
- t = разница во времени между испусканием и получением импульса
- n = коэффициент преломления тестируемого волокна (величина должна быть указана производителем)

При определении состояния волокна модуль OTDR использует коэффициент рэлеевского обратного рассеяния и френелевское отражение; следует иметь в виду, что уровень мощности френелевского отражения в десятки тысяч раз выше, чем уровень обратного рассеяния.

- Рэлеевское обратное рассеяние происходит при распространении импульса по волокну, когда из-за незначительных отклонений в структуре материала и неоднородности коэффициента преломления свет рассеивается в произвольных направлениях. Ситуация, при которой фиксируется незначительное отражение света в направлении передатчика, называется обратным рассеиванием.
- Френелевское отражение происходит при движении импульса по волокну, когда на его пути встречаются резкие изменения плотности материала, например в разъемах и местах разрыва волокна с воздушными зазорами. По сравнению с рэлеевским обратным рассеянием, в таких случаях отражается очень большое количество света. Интенсивность отражения зависит от степени изменения коэффициента преломления.

Общие сведения об устройстве OTDR  
Основные принципы работы модулей OTDR

---



При выводе всей трассы каждая точка представляет собой значение, полученное в результате усреднения множества точек выборки. Для просмотра всех этих точек требуется масштабирование.

## Условные обозначения

Перед использованием изделия, описанного в этом руководстве, необходимо ознакомиться со следующими условными обозначениями:



### **ВНИМАНИЕ!**

Данный знак указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к смерти или серьезной травме. Не продолжайте работу, если вы не поняли и не выполнили требуемые условия.



### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!**

Данный знак указывает на потенциально опасную ситуацию, при которой можно получить травму легкой или средней степени тяжести. Не продолжайте работу, если вы не поняли и не выполнили требуемые условия.



### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!**

Данный знак указывает на потенциально опасную ситуацию, при которой может произойти повреждение оборудования. Не продолжайте работу, если вы не поняли и не выполнили требуемые условия.



### **ВАЖНО!**

Обозначает важную информацию об этом изделии, с которой следует ознакомиться.



## 2 Информация о безопасности

### Общая информация о безопасности



#### **ВНИМАНИЕ!**

Не устанавливайте и не отсоединяйте волокна при включенном источнике света. Никогда не смотрите прямо в активное волокно и всегда носите защитные очки.



#### **ВНИМАНИЕ!**

Использование средств управления, настроек и процедур, в частности, эксплуатации и технического обслуживания, отличных от указанных в данной инструкции, может привести к возникновению опасного радиоактивного излучения, а также к ослаблению уровня защиты, который обеспечивается для данного устройства.



#### **ВАЖНО!**

Когда на приборе отображается символ , убедитесь, что вы соблюдаете инструкции, приведенные в документации пользователя. Убедитесь, что вы понимаете и соблюдаете необходимые условия перед тем, как использовать изделие.



#### **ВАЖНО!**

Другие инструкции по технике безопасности, касающиеся вашего изделия, расположены в разных частях данного документа и упоминаются в связи с описываемой процедурой. Убедитесь, что внимательно прочли их перед тем, как выполнять соответствующие действия.

## Информация о безопасности при использовании лазерного излучения для модели FTB-7000 (устройства без дефектоскопа)

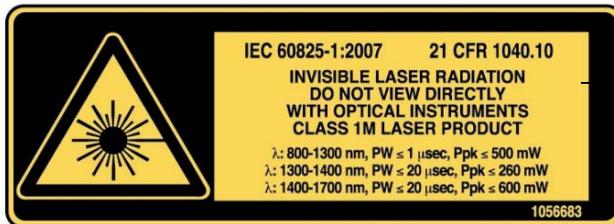
Ваш прибор является лазерным устройством класса 1M, соответствующим стандартам IEC 60825-1: 2007 и 21 CFR 1040.10, за исключением отличий согласно Примечанию о лазерах № 50, от июня 24, 2007. Лазерное излучение может исходить из выходного порта.



### ВНИМАНИЕ!

Просмотр выходного сигнала лазера с помощью определенных оптических инструментов (например, луп, увеличительных стекол или микроскопов) на расстоянии менее 100 мм может представлять опасность для глаз.

Следующие обозначения указывают на то, что в данном продукте присутствует источник Класса 1M:



Указана на боковой панели модуля

## Информация о безопасности при использовании лазерного излучения FTB-7000 (устройства с дефектоскопом)

Ваш прибор является лазерным устройством класса 3M, соответствующим стандартам IEC 60825-1: 2007 и 21 CFR 1040.10, за исключением отличий согласно Примечанию о лазерах № 50, от 24 июня, 2007 г. Лазерное излучение исходит из выходного порта. Опасно смотреть прямо на внутренний луч.

Следующие наклейки указывают, что изделие содержит источник класса 3R.



Указана на боковой панели модуля

## Информация о безопасности при использовании лазерного излучения FTB-720 / FTB-720G / FTB-720G+ и FTB-730 / FTB-730G / FTB-730G+

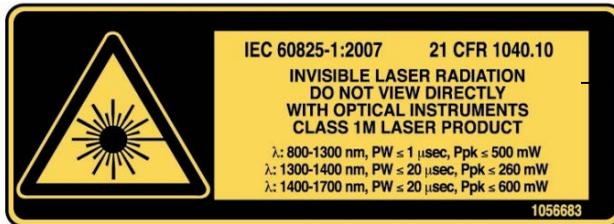
Ваш прибор является лазерным устройством класса 1M, соответствующим стандартам IEC 60825-1: 2007 и 21 CFR 1040.10, за исключением отличий согласно Примечанию о лазерах № 50, от июня 24, 2007. Лазерное излучение может исходить из выходного порта.



### ВНИМАНИЕ!

Просмотр выходного сигнала лазера с помощью определенных оптических инструментов (например, луп, увеличительных стекол или микроскопов) на расстоянии менее 100 мм может представлять опасность для глаз.

Следующие обозначения указывают на то, что в данном продукте присутствует источник Класса 1M:



Указана на боковой панели модуля

## **Информация о безопасности при использовании лазерного излучения моделей серии FTB-700C, серии FTBx-700C, серии FTB-700Gv2 и серии MAX-700C (устройства без дефектоскопа)**

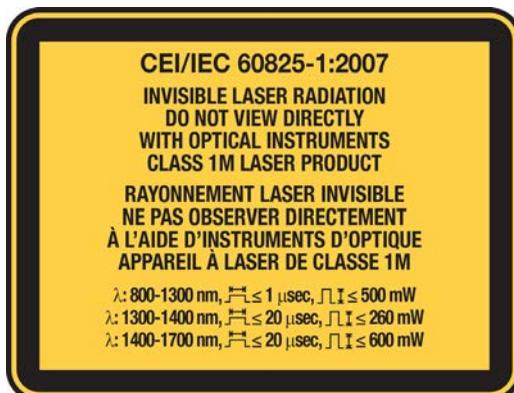
Ваш прибор является лазерным устройством класса 1M, соответствующим стандартам IEC 60825-1: 2007 и 21 CFR 1040.10, за исключением отличий согласно Примечанию о лазерах № 50, от июня 24, 2007. Лазерное излучение может исходить из выходного порта.



### **ВНИМАНИЕ!**

Просмотр выходного сигнала лазера с помощью определенных оптических инструментов (например, луп, увеличительных стекол или микроскопов) на расстоянии менее 100 мм может представлять опасность для глаз.

Следующие обозначения указывают на то, что в данном продукте присутствует источник Класса 1M:



## Серия MAX-700C (устройства с дефектоскопом)

Ваш прибор является лазерным устройством класса 2М, соответствующим стандартам IEC 60825-1: 2007 и 21 CFR 1040.10, за исключением отличий согласно Примечанию о лазерах № 50, от июня 24, 2007. Лазерное излучение испускается из выходного порта.

Следующие обозначения указывают на то, что в данном продукте присутствует источник Класса 2:



Указана на задней панели модуля

## Информация о лазерном излучении для модели MAX-700B

Ваш прибор является лазерным устройством класса 1M, соответствующим стандартам IEC 60825-1: 2007 и 21 CFR 1040.10, за исключением отличий согласно Примечанию о лазерах № 50, от июня 24, 2007. Лазерное излучение может исходить из выходного порта.



### ВНИМАНИЕ!

Просмотр выходного сигнала лазера с помощью определенных оптических инструментов (например, луп, увеличительных стекол или микроскопов) на расстоянии менее 100 мм может представлять опасность для глаз.

Следующие обозначения указывают на то, что в данном продукте присутствует источник Класса 1M:

Информация о лазерном излучении тестового прибора

	<b>IEC 60825-1:2007</b> INVISIBLE LASER RADIATION DO NOT VIEW DIRECTLY WITH OPTICAL INSTRUMENTS CLASS 1M LASER PRODUCT $\lambda$ : 1300-1400 nm, PW $\leq$ 20 $\mu$ sec, Ppk $\leq$ 260 mW $\lambda$ : 1400-1700 nm, PW $\leq$ 20 $\mu$ sec, Ppk $\leq$ 600 mW	<b>21 CFR 1040.10</b> Complies with 21 CFR 1040.10 except for deviations pursuant to Laser Notice No.50, dated June 24, 2007.
	<b>LASER RADIATION</b> DO NOT STARE INTO BEAM CLASS 2 LASER PRODUCT $\lambda$ : 650 $\pm$ 10 nm P <sub>out</sub> maximum < 2 mW	Информация о лазерном излучении дефектоскопа. Для получения точной информации обязательно ознакомьтесь с руководством пользователя к устройству MaxTester Series.

Примечание: Этикетка размещена на задней панели устройства.

## **Информация об электробезопасности**

Дополнительные сведения о безопасности продукта и характеристиках оборудования содержатся в пользовательской документации к используемой платформе.

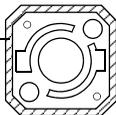
Потребляемая мощность всех модулей OTDR ниже 10 Вт.

# 3 Подготовка OTDR к тестированию

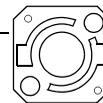
## Установка EXFO универсального интерфейса (EUI)

К стационарной базовой плате интерфейса EUI можно подключить разъемы с угловой (APC) или неугловой (UPC) шлифовкой контактов. Зеленый контур вокруг базовой платы означает, что плата предназначена для разъемов типа APC.

Зеленая кромка обозначает разъем типа APC.

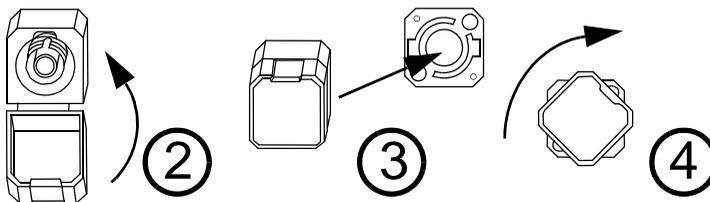


Чистая металлическая поверхность (или голубая кромка) обозначает разъем типа UPC.



**Для установки адаптера разъема EUI на базовую плату EUI необходимо выполнить следующие действия.**

1. Держите адаптер разъема EUI так, чтобы пылезащитный колпачок открывался вниз.



2. Закройте пылезащитный колпачок, чтобы обеспечить более надежное крепление адаптера разъема.
3. Вставьте адаптер разъема в базовую плату.
4. С усилием надавливая на адаптер разъема, поверните его по часовой стрелке в базовой плате, чтобы зафиксировать в нужном положении.

## Очистка и подключение оптических волокон



### ВАЖНО!

Для обеспечения максимальной мощности и во избежание получения ошибочных данных выполняйте перечисленные ниже действия.

- Всегда проверяйте концы волокон, чтобы убедиться в их чистоте (см. ниже), прежде чем вставлять волокна в порт. Компания EXFO не несет ответственности за ущерб или ошибки, вызванные плохой очисткой или эксплуатацией волокна.
- Проверьте наличие у коммутационного шнура соответствующих разъемов. При подключении несоответствующих разъемов их наконечники будут повреждены.

#### Подключение волоконно-оптического кабеля:

1. Обследуйте волокно с помощью микроскопа для исследования волокон. Если волокно окажется чистым, приступайте к подключению волокна к порту. Если на волокне будут обнаружены загрязнения, выполните процедуры по его очистке согласно инструкциям ниже.
2. Очистите концы волокна следующим образом.
  - 2a. Аккуратно очистите конец волокна с помощью чистящей палочки без ворса, смоченной в изопропиловом спирте.
  - 2b. Полностью высушите обработанную поверхность струей сжатого воздуха.
  - 2c. Осмотрите конец волокна, чтобы убедиться в отсутствии грязи.

3. Осторожно соедините разъем и порт, не давая волокну касаться внешней части порта или тереться о другие поверхности.

Если разъем имеет ключ, убедитесь, что он полностью вошел в соответствующий паз порта.

4. Нажмите на разъем так, чтобы волоконно-оптический кабель зафиксировался, тем самым обеспечивая соответствующий контакт.

Если разъем выполнен в виде винтовой муфты, заверните его так, чтобы зафиксировать волокно. Не перетяните муфту, поскольку в этом случае можно повредить волокно и порт.

Примечание: Если волоконно-оптический кабель совмещен или подключен неправильно, это приведет к большим потерям и появлению эффекта отражения.

Компания EXFO использует качественные разъемы согласно стандартам EIA-455-21A.

Чтобы разъемы оставались чистыми и в хорошем состоянии, компания EXFO настоятельно рекомендует перед подключением проверять их с помощью микроскопа для исследования волокон. Отказ от этой процедуры может привести к невозможным повреждениям разъемов и неточностям в измерениях.

## Автоматическое именование файлов трасс

При каждом запуске измерения программа предлагает имя файла, созданное на основе настроек автоименования. Это имя файла отображается в нижней части окна.

Имя файла состоит из одной или более статических (буквенно-цифровых) частей и одной или более переменных (цифровых) частей; при этом последняя часть увеличивается или уменьшается, в соответствии с выбором пользователя, например:

Если выбрано увеличение...	Если выбрано уменьшение...
Переменная часть увеличивается, пока не достигнет максимально возможного значения с учетом указанного количества разрядов, после чего сбрасывается на 1.	Переменная часть уменьшается, пока не достигнет 1, потом сбрасывается до максимально возможного значения с учетом указанного количества разрядов.

Примечание: Для уменьшающихся значений начальное число должно быть больше конечного.

После сохранения очередного результата устройство генерирует следующее имя файла путем увеличения (или уменьшения) суффикса на одну единицу.

Вы можете выбрать количество разрядов, отображаемых для увеличивающихся или уменьшающихся значений.

Выберите «#», если вы хотите сохранить значение именно точно в таком формате, как это определено значениями начала и конца. Если значение должно быть увеличено от 1 до 10, то оно принимает вид: 1, 2, 3, ... 9, 10. Один «#» является форматом по умолчанию.

Выберите два, три, или четыре «#», если вы хотите, чтобы все значения были выражены этим же количеством разрядов. Приложение заполняет пустые места нулями до увеличения или уменьшения, чтобы отображался соответствующий формат. Например, если вы выберете два «#», а значение должно быть увеличено от 1 до 10, то оно принимает вид: 01, 02, 03, ... 09, 10.

Имя файла может быть увеличено с помощью одного или нескольких идентификаторов. Выбор одного идентификатора выполняется после увеличения (или уменьшения) установленного вами значения.

При выборе нескольких идентификаторов они отображаются последовательно в том порядке, в котором были установлены, а увеличение начнется с последнего элемента в списке (с наибольшим отступом). Например, если у вас есть имя файла с идентификаторами расположения, кабеля и волокна в таком порядке, первым будет увеличен идентификатор волокна, затем кабеля и затем расположения.

Расположение 1, кабель 1, волокно 1

Расположение 1, кабель 2, волокно 1

Расположение 1, кабель 2, волокно 2

и т. д.

Примечание: Если файл трассы не сохраняется, его имя будет предложено для следующей измеренной трассы.

Эта возможность особенно полезна при тестировании многоволоконных кабелей.

При отключении функции автоматического именования файлов в приложении будет использоваться имя файла по умолчанию, то есть Unnamed.trc.

По умолчанию трассы сохраняются в собственном формате (.trc), но в устройстве можно настроить их сохранение в формате Bellcore (.sor) (см. «Выбор формата файла по умолчанию» на стр. 87).

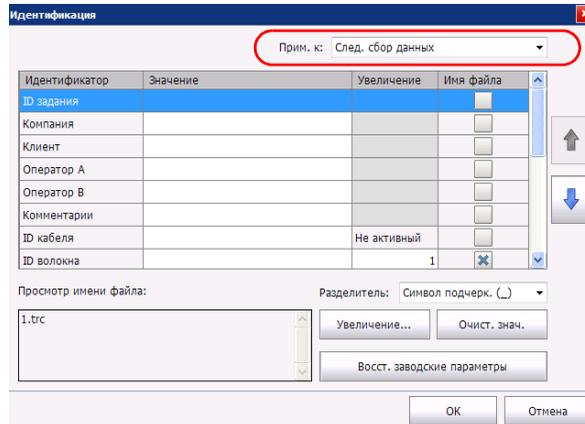
Примечание: При выборе формата Bellcore (.sor) устройство создает по одному файлу для каждой длины волны (например, TRACE001\_1310.sor и TRACE001\_1550.sor, если при тестировании используются две длины волны 1310 нм и 1550 нм). В собственном формате (.trc) сохраняются результаты для всех длин волн в одном файле.

Параметры автоименования можно задать только для файлов, которые еще не были сохранены. Параметры будут отображаться только для текущего и следующего измерения (когда тест уже выполнен, но еще не сохранен), или только для следующего измерения (тест еще не выполнен). В противном случае параметры отображаться не будут.

Параметрам можно также вернуть их значения по умолчанию.

## Настройка автоматического именованя файлов

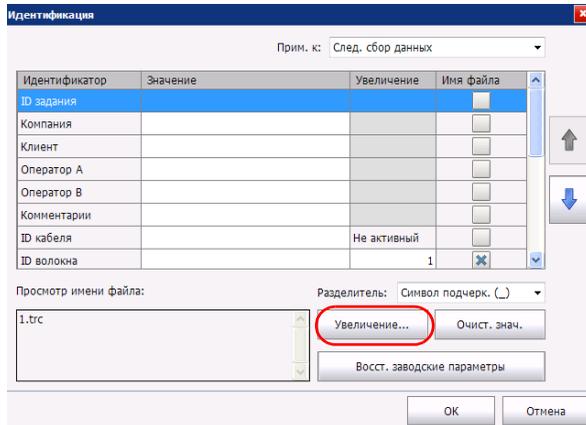
1. В **Главном меню** нажмите **Идентификация**.
2. Убедитесь, что в списке **Применить** выбраны пункты **След. сбор данных** или **Текущий и след. сбор данных**.



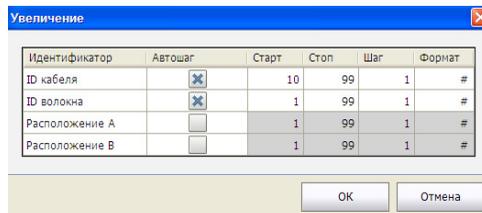
3. Введите все данные как указано ниже:
  - 3а. Найдите строку, соответствующую идентификатору, который нужно изменить.
  - 3б. Нажмите столбец **Значение**, соответствующий нужному идентификатору.
  - 3с. Введите данные.

Примечание: Информация в темно-серых полях не доступна для редактирования.

4. Для того, чтобы ID кабеля, ID волокна или расположение (A и/или B) увеличивались с определенным шагом автоматически, выполните следующие действия:
  - 4a. Нажмите кнопку **Увеличение**.



- 4b. В окне **Увеличение** установите флажок **Автошаг** рядом с идентификатором, который должен увеличиваться.
- 4c. Укажите начальное и предельное значения и значение шага по своему усмотрению.



Примечание: Для уменьшающихся значений начальное число должно быть больше конечного.

- 4d. Выберите тип формата из списка.
- 4е. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в окно **Идентификация**.
5. Выберите идентификаторы, которые будут включены в имя файла. С помощью клавиш со стрелками вверх и вниз можно изменить порядок отображения выделенного компонента.

Элементы, которые можно включить в имя файла

Изменение порядка расположения выбранных идентификаторов в имени файла

Выбор разделителя в разделе автоматической нумерации

Этот предварительный просмотр обновляется автоматически после сделанного выбора

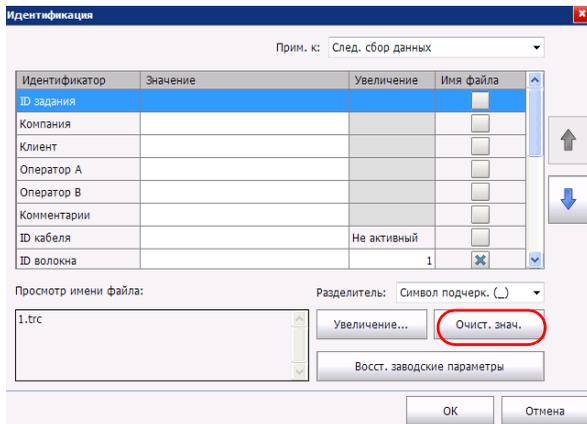
Для возврата к заводским настройкам (функция не доступна для текущего сбора данных)

Идентификатор	Значение	Увеличение	Имя файла
ID задания			<input type="checkbox"/>
Компания			<input type="checkbox"/>
Клиент			<input type="checkbox"/>
Оператор A			<input type="checkbox"/>
Оператор B			<input type="checkbox"/>
Комментарии			<input type="checkbox"/>
ID кабеля		Не активный	<input type="checkbox"/>
ID волокна		1	<input checked="" type="checkbox"/>

6. Нажмите **ОК**, чтобы подтвердить новые настройки и вернуться в главное окно.

**Для сброса значений:**

1. В **Главном меню** нажмите **Идентификация**.
2. В списке **Применить** выберите **След. сбор данных**.
3. Нажмите кнопку **Очистить значения**.



4. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.  
Все значения в столбце **Значение** будут удалены из белых полей.

## **Установка показателя преломления (ПП), коэффициента рэлеевского обратного рассеяния (RBS) и фактора повива**

Перед выполнением тестов необходимо указать значение группового показателя преломления (ПП), коэффициент рэлеевского обратного рассеяния и фактор повива для их последующего использования при измерении других трасс. Эти значения можно установить и позже, но тогда нужно будет повторно проанализировать трассу, если коэффициент обратного рассеяния был изменен (см. «Просмотр и изменение параметров текущего изменения» на стр. 131).

- Показатель преломления (ПП), так называемый групповой показатель, используется для преобразования времени пролета в расстояние. Правильная установка ПП необходима для проведения любых измерений OTDR, связанных с расчетом расстояния (положения события, затухания, длины секции, общей длины и т. д.). Значение ПП предоставляется производителем кабеля или волокна.

Для каждой длины волны программой тестирования определяется значение по умолчанию. Также можно задать значение ПП для каждой доступной длины волны. Следует проверять значения перед проведением каждого теста.

- Коэффициент рэлеевского обратного рассеяния (RBS) выражает величину обратного рассеивания в конкретном волокне. Коэффициент RBS применяется при определении порога потерь и отражения, причем, как правило, его значение можно выяснить у производителя кабеля.

Для каждой длины волны программой тестирования определяется значение по умолчанию. Кроме того, для каждой доступной длины волны можно задать значение RBS.

- Фактор повива представляет собой соотношение между длиной кабеля и длиной волокна внутри кабеля. Поскольку волокна кабеля располагаются вокруг его сердечника в виде спирали, длина волокна отличается от длины кабеля.

При настройке фактора повива длина оси расстояния OTDR всегда равна физической длине кабеля.

Фактор повива выражается в процентах. Например, фактор повива 1 % означает, что волокно на 1 % длиннее, чем кабель. Если фактор повива установлен равным 1 %, отображаемая длина будет на 1 % меньше длины кабеля.

Пороговые значения сохраняются вместе с измерением. Пороговые значения можно просмотреть, даже если открыть файл на другом устройстве.

Показатель преломления, коэффициент RBS и фактор повива можно вернуть к значениям по умолчанию.

### **Настройка параметров ПП, RBS и фактора повива**

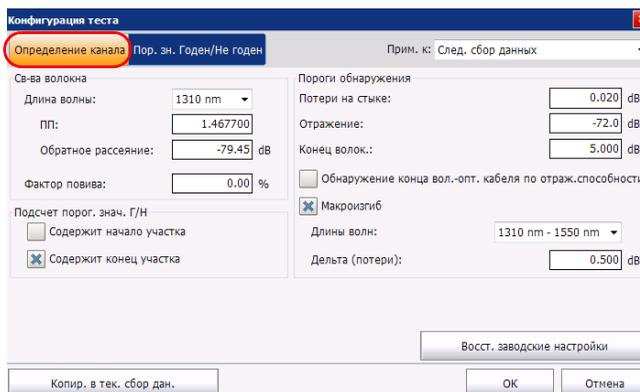
1. В **Главном меню** нажмите **Конфигурация теста**.
2. Из списка **Применить** выберите **След. сбор данных**.



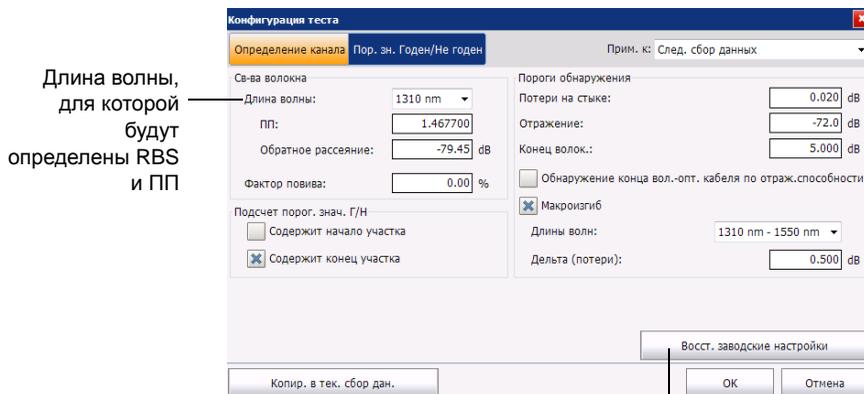
## **ВАЖНО!**

Пункты «След. сбор данных» и «Текущий файл» отображаются в списке «Применить», если сбор данных выполнен и сохранен. Текущие настройки трассы, а также настройки для всех последующих сборов данных, будут изменены.

3. В окне **Конфигурация теста** перейдите на вкладку **Определение канала**.



4. В меню **Список длин волн** выберите нужную длину волны.



Длина волны,  
для которой  
будут  
определены RBS  
и ПП

Кнопка восстановления заводских настроек позволяет вернуть значения по умолчанию для всех параметров на вкладке **Определение канала**



## ВАЖНО!

Принятое по умолчанию значение коэффициента RBS следует менять исключительно при наличии значений, предоставленных изготовителем волокна. Если этот параметр установлен неверно, измерения отражения будут неточны.

Примечание: При определении фактора повива учитывается разность между длиной кабеля и длиной находящегося в нем волокна; фактор повива не меняется в зависимости от длины волны. Поэтому задать разные значения фактора повива для каждой длины волны невозможно.

5. Чтобы применить сведения о конфигурации теста к текущему сбору данных, выполните следующие действия:
  - 5a. Нажмите кнопку **Копировать в текущий сбор данных**.

Конфигурация теста

Определение канала | Пор. зн. Годен/Не годен | Прим. к: След. сбор данных

Св-ва волокна

Длина волны: 1310 nm

ПП: 1.467700

Обратное рассеяние: -79.45 dB

Фактор повива: 0.00 %

Пороги обнаружения

Потери на стыке: 0.020 dB

Отражение: -72.0 dB

Конец волокна: 5.000 dB

Обнаружение конца вол.-опт. кабеля по отраж. способности

Макроизгиб

Длины волн: 1310 nm - 1550 nm

Дельта (потери): 0.500 dB

Подсчет порог. знач. Г/Н

Содержит начало участка

Содержит конец участка

Восст. заводские настройки

Копир. в тек. сбор дан. | ОК | Отмена

- 5b. При появлении соответствующего запроса приложения нажмите **Да**.

Примечание: Данные со вкладок **Определение канала** и **Пороговые значения Годен/Не годен** будут скопированы в текущее измерение.

6. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.

## Исключение и включение начала и конца участка

Если это применимо, приложение включает в значение потерь на участке потери, вызванные событиями начала и конца участка. Приложение также включает в значение совокупного ORL потери ORL, вызванные событиями начала и конца участка.

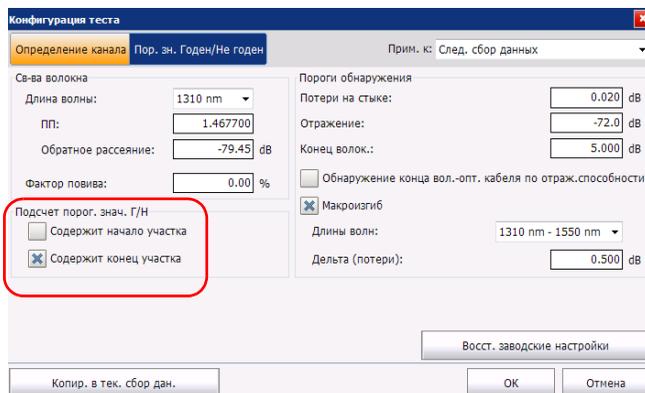
Если эти участки включены, потери и значения отражения, связанные с этими событиями, учитываются при определении пороговых значений «Годен/Не годен».

### Для исключения и включения начала и конца участков:

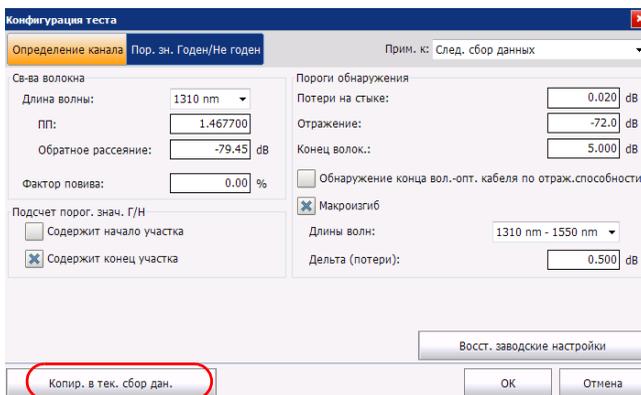
1. В **Главном меню** нажмите кнопку **Конфигурация теста**.
2. Выберите вкладку **Определение канала**.
3. В меню **Расчет и пороговые значения Годен/Не годен** выберите включение начала и конца участка, которые должны отображаться в таблице.

ИЛИ

Чтобы исключить начало и конец участка, очистите содержимое полей.



4. Чтобы применить сведения о конфигурации теста к текущему сбору данных, выполните следующие действия:
  - 4а. Нажмите кнопку **Копировать в текущий сбор данных**.



- 4б. При появлении соответствующего запроса приложения нажмите **Да**.

Примечание: Данные со вкладок **Определение канала** и **Пороговые значения Годен/Не годен** будут скопированы в текущее измерение.

5. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.

## Настройка порогов обнаружения при анализе

Для оптимизации обнаружения событий можно установить следующие пороги обнаружения при анализе.

- Порог потерь на стыке: для отображения или скрытия незначительных неотражающих событий.
- Порог отражения: для скрытия ложных событий отражения, порожденных шумами, можно преобразовать незначительные события отражения в события потерь или определить события отражения, которые могут считаться вредными для работы сети и другого оптоволоконного оборудования.
- Порог конца волокна: для остановки анализа при возникновении события со значительными потерями, например события, которое может помешать передаче сигнала на другой конец сети.

Если порог обнаружения волокна для текущего измерения был изменен, приложение автоматически изменит положение конца участка для нового положения конца участка.

Примечание: Изменение порогов обнаружения на текущей трассе требует проведения повторного анализа. Все измерения, сделанные вручную, будут потеряны.



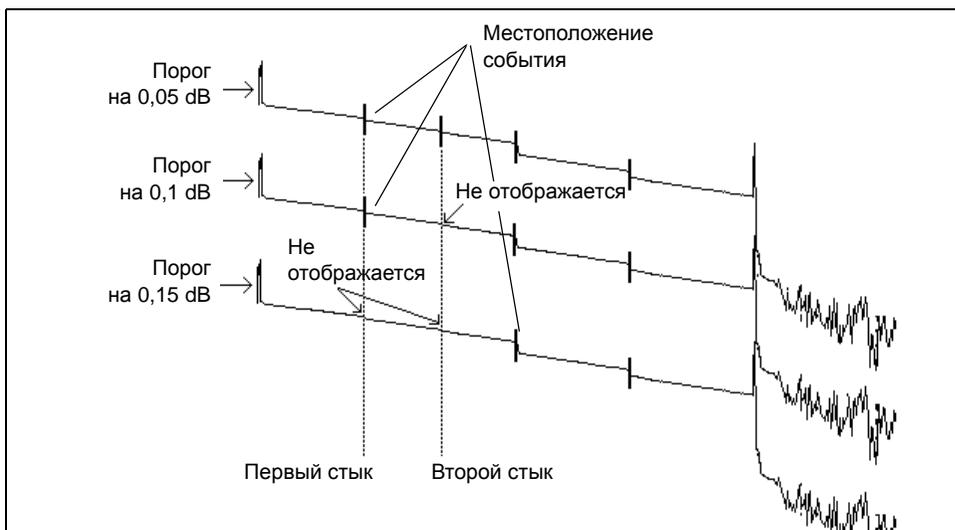
### **ВАЖНО!**

Установленный пользователем порог конца волокна (ЕоF) будет использоваться, если приложению разрешено вычислять параметры сбора данных.

Если установлен данный порог, событие ЕоF будет автоматически вставлено для первого события, потери которого превысят данный порог. Данное событие ЕоF будет использоваться приложением для определения параметров измерения трассы.

Задание этих пороговых значений позволяет пропускать события со значениями ниже заданных или обнаруживать все события, даже такие, для которых измеренные значения крайне малы.

В следующих примерах показано, как разные пороги потерь соединений могут повлиять на количество отображаемых событий, особенно на количество таких незначительных неотражающих событий, как те, которые вызваны двумя стыками. Показаны три трассы, соответствующие трем параметрам пороговых значений.



➤ Порог на 0,05 dB

При пороговом значении 0,05 dB отображаются два события на расстояниях, соответствующих местам первого и второго стыков.

➤ Порог на 0,1 dB

Отображается только первый стык, поскольку пороговое значение равно 0,1 dB, а потери на втором стыке менее 0,1 dB.

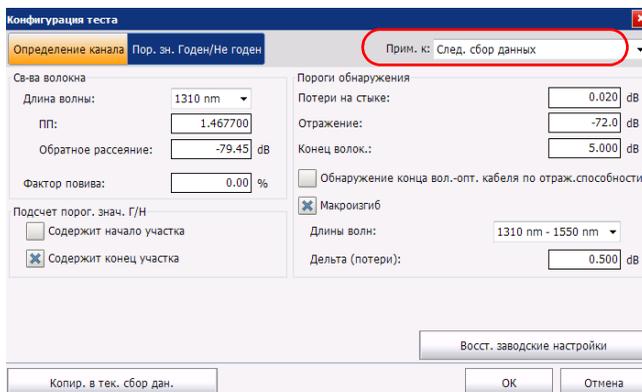
➤ Порог на 0,15 dB

Первые два стыка не отображаются, поскольку пороговое значение равно 0,15 dB, а потери на первом и втором стыках менее 0,15 dB.

Пороговые значения сохраняются вместе с измерением. Пороговые значения можно просмотреть, даже если открыть файл на другом устройстве.

### Установка порогов обнаружения при анализе

1. В **Главном меню** нажмите **Конфигурация теста**.
2. Из списка **Применить** выберите **След. сбор данных**.



3. В окне **Конфигурация теста** перейдите на вкладку **Определение канала**.

Конфигурация теста

Определение канала Пор. зн. Годен/Не годен

Прим. к: След. сбор данных

Св-ва волокна

Длина волны: 1310 nm

ПП: 1.467700

Обратное рассеяние: -79.45 dB

Фактор повива: 0.00 %

Пороги обнаружения

Потери на стыке: 0.020 dB

Отражение: -72.0 dB

Конец волок.: 5.000 dB

Обнаружение конца вол.-опт. кабеля по отраж. способности

Макроизгиб

Длины волн: 1310 nm - 1550 nm

Дельта (потери): 0.500 dB

Восст. заводские настройки

Копир. в тек. сбор дан. OK Отмена



## ВАЖНО!

Кнопка восстановления заводских настроек позволяет вернуть значения по умолчанию для всех параметров на вкладке «Определение канала».

4. В меню **Пороги обнаружения** введите значения в соответствующие поля.

ИЛИ

Чтобы вернуть все параметры к заводским настройкам, нажмите кнопку **Восст. завод. настр.**

The screenshot shows the 'Конфигурация теста' (Test Configuration) window. The 'Пороги обнаружения' (Detection Thresholds) section is highlighted with a red box. The settings are as follows:

Пороги обнаружения	Значение	Единица
Потери на стыке:	0.020	dB
Отражение:	-72.0	dB
Конец волок.:	5.000	dB

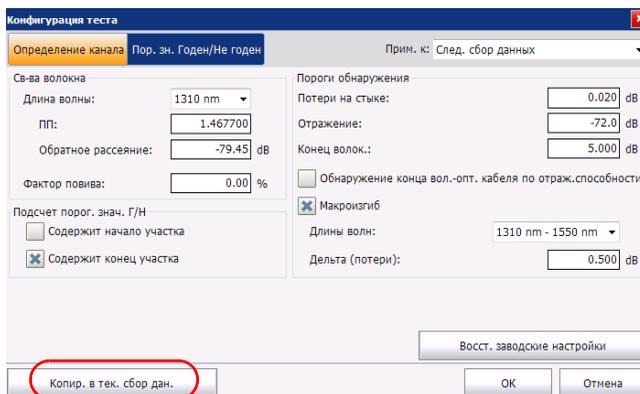
Other visible settings include:

- Св-ва волокна: Длина волны: 1310 nm, ПП: 1.467700, Обратное рассеяние: -79.45 dB, Фактор повива: 0.00 %
- Подсчет порог. знач. Г/Н:  Содержит начало участка,  Содержит конец участка
- Макроизгиб:  Макроизгиб
- Длины волн: 1310 nm - 1550 nm
- Дельта (потери): 0.500 dB

Buttons at the bottom: Копир. в тек. сбор дан., Восст. заводские настройки, OK, Отмена.

5. Чтобы применить сведения о конфигурации теста к текущему сбору данных, выполните следующие действия:

5а. Нажмите кнопку **Копировать в текущий сбор данных**.



5b. При появлении соответствующего запроса приложения нажмите **Да**.

Примечание: Данные со вкладок **Определение канала** и **Пороговые значения** **Годен/Не годен** будут скопированы в текущее измерение.

6. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.

Только что установленные пороги обнаружения при анализе применяются ко всем вновь измеренным трассам.

## Настройка параметров макроизгиба

Устройство определяет положение макроизгибов путем сравнения значений потерь событий на заданной длине волны (например, 1310 нм) со значениями потерь в том же месте, но на другой длине волны (например, 1550 нм).

Устройство определяет макроизгиб при сравнении двух значений потерь, если выполняются следующие условия:

- из двух значений потерь большие потери происходят на большей длине волны;
- И
- разность значений потерь превышает установленное значение дельта потерь. По умолчанию значение допустимой ошибки потерь составляет 0,5 dB (что подходит для большинства волокон), но оно может быть изменено.

Можно также выключить функцию обнаружения макроизгибов.

Примечание: Обнаружение макроизгибов возможно только на одномодовых длинах волн. Функция обнаружения макроизгибов не работает с фильтрованными длинами волн или портов с единственной длиной волны.

О том, как просматривать данные о макроизгибах после измерения, см. в «Вкладка сводки» на стр. 106.

### Настройка параметров макроизгиба

1. В **Главном меню** нажмите **Конфигурация теста**.
2. Из списка **Применить** выберите **След. сбор данных**.
3. Выберите вкладку **Определение канала**.
4. Чтобы включить обнаружение макроизгибов, установите флажок **Макроизгиб**.

ИЛИ

Для отключения функции снимите флажок.

The screenshot shows the 'Конфигурация теста' (Test Configuration) dialog box with the 'Определение канала' (Channel Definition) tab selected. The 'Прим. к:' (Apply to) dropdown is set to 'След. сбор данных' (Next data collection). The 'Св-ва волокна' (Fiber properties) section includes: 'Длина волны:' (Wavelength) set to 1310 nm, 'пп:' (Polarization) set to 1.467700, 'Обратное рассеяние:' (Backscatter) set to -79.45 dB, and 'Фактор повива:' (Bend factor) set to 0.00%. The 'Пороги обнаружения' (Detection thresholds) section includes: 'Потери на стыке:' (Loss at splice) set to 0.020 dB, 'Отражение:' (Reflection) set to -72.0 dB, and 'Конец волок.:' (Fiber end) set to 5.000 dB. The 'Обнаружение конца вол.-опт. кабеля по отраж. способности' (Fiber end detection) checkbox is unchecked. The 'Макроизгиб' (Macro bend) checkbox is checked and circled in red. The 'Подсчет порог. знач. Г/Н' (Count threshold values) section includes: 'Содержит начало участка' (Contains start of section) unchecked and 'Содержит конец участка' (Contains end of section) checked. The 'Длины вол:' (Wavelengths) dropdown is set to '1310 nm - 1550 nm' and 'Дельта (потери):' (Delta (loss)) is set to 0.500 dB. At the bottom, there are buttons for 'Копир. в тек. сбор дан.' (Copy to text data collection), 'Восст. заводские настройки' (Restore factory settings), 'ОК', and 'Отмена' (Cancel).

5. При необходимости установите значение дельта следующим образом:
  - 5а. Из списка **Длина волны** выберите пару длин волн, для которых следует определить значение дельта.

Примечание: Для следующего сбора данных будут доступны только комбинации длин волн, которые может поддерживать модуль. Для текущего сбора данных в файле будет использоваться доступная длина волны.

- 5б. Введите требуемое значение в поле **Дельта (потери)**.

Конфигурация теста

Определение канала | Пор. зн. Годен/Не годен | Прим. к: След. сбор данных

Св-ва волокна

Длина волны: 1310 nm

ПП: 1.467700

Обратное рассеяние: -79.45 dB

Фактор повива: 0.00 %

Подсчет порог. знач. Г/Н

Содержит начало участка

Содержит конец участка

Пороги обнаружения

Потери на стыке: 0.020 dB

Отражение: -72.0 dB

Конец волок.: 5.000 dB

Обнаружение конца вол.-опт. кабеля по отраж. способности

Макроизгиб

Длины волн: 1310 nm - 1550 nm

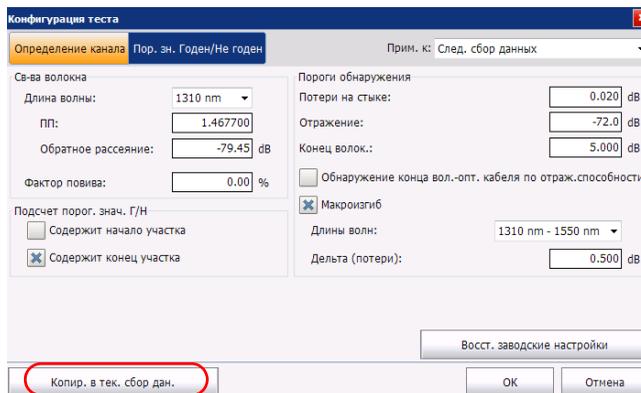
Дельта (потери): 0.500 dB

Восст. заводские настройки

Копир. в тек. сбор дан. | ОК | Отмена

- 5с. Повторите шаги 5а и 5б для всех комбинаций длин волн.

6. Чтобы применить сведения о конфигурации теста к текущему сбору данных, выполните следующие действия:
  - 6а. Нажмите кнопку **Копировать в текущий сбор данных**.



- 6б. При появлении соответствующего запроса приложения нажмите **Да**.
7. Нажмите **OK**, чтобы вернуться в главное окно.

## Настройка пороговых значений «Годен/Не годен»

Для выполняемых тестов можно активировать и настроить параметры порогов «Годен/Не годен».

Пороговые значения сохраняются вместе с файлом измерения. Пороговые значения можно просмотреть, даже если открыть файл на другом устройстве.

Можно установить пороговые значения для потерь на стыке, на разъеме, отражения, затухания участка волокна, потерь на участке, длины участка и совокупного ORL участка. Можно применить одинаковые пороговые значения «Годен/Не годен» для всех длин волн или же задать разные пороговые значения для каждой из длин волн, доступных для тестирования.

Эти пороговые значения «Годен/Не годен» будут применены ко всем результатам анализа для вновь измеренных трасс, а также к текущим трассам с соответствующими длинами волн.

При работе с файлами, содержащими другие длины волн, приложение автоматически добавит эти пользовательские длины волн в список доступных длин волн. После этого можно будет определить пороговые значения для данных новых длин волн. Пороговым значениям можно вернуть их значения по умолчанию.

Установленные пользователем пороговые значения потерь, отражения и затухания распространяются на все события, для которых соответствующие значения могут быть измерены.

После установки пороговых значений приложение может выполнить тесты «Годен/Не годен» для определения состояния результатов (годен или не годен).

Значения, превышающие заранее определенные пороговые значения, отображаются белым цветом на красном фоне в таблице **События**. Значения длины участка, потерь на участке и совокупный ORL отображаются в таблице **Сводка**.

### Установка пороговых значений «Годен/Не годен»:

1. В **Главном меню** выберите **Конфигурация теста**.
2. Из списка **Применить** выберите **След. сбор данных**.
3. Выберите вкладку **Пороговые значения Годен/Не годен**.



## ВАЖНО!

Пункты «След. сбор данных» и «Текущий файл» отображаются в списке «Применить», если сбор данных выполнен и сохранен. Текущие настройки трассы, а также настройки для всех последующих сборов данных, будут изменены.

4. В списке **Длина волны** выберите длину волны, для которой нужно установить пороговые значения.

Параметр	Значение	Единица
Длина волны:	1310 nm	
Потери на стыке:	1.000	dB
Потери на разъеме:	1.000	dB
Отражение:	-40.0	dB
Затухание уч-ка волокна:	0.400	dB/km
Потери на участке:	45.000	dB
Длина участка:	0.0000	km
Совокупный ORL:	15.00	dB

Значение и единицы измерения, связанные с устанавливаемым пороговым значением

5. Установите флажки, соответствующие задаваемым пороговым значениям, и введите необходимые значения в соответствующие поля.

Параметр	Значение	Единица
Потери на стыке	1.000	dB
Потери на разъеме	1.000	dB
Отражение	-40.0	dB
Затухание уч-ка волокна	0.400	dB/km
Потери на участке	45.000	dB
Длина участка	0.0000	km
Совокупный ORL	15.00	dB

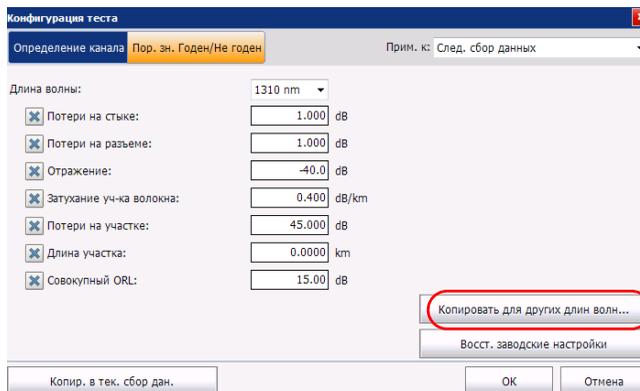
Кнопка восстановления заводских настроек позволяет вернуть значения по умолчанию для всех параметров на вкладке **Пороговые значения Годен/Не годен**

Примечание: Если нужно исключить какое-либо пороговое значение для приложения, просто снимите соответствующий флажок.

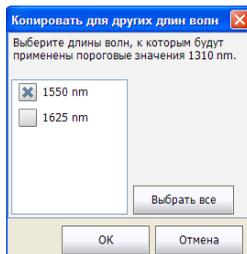
Примечание: Действие флажка рядом с определенным пороговым значением распространяется на все длины волн, а не только на выбранную.

6. Чтобы настроить применение заданных пороговых значений для одной или нескольких длин волн, выполните следующие действия:

- 6а. Нажмите кнопку **Копировать для других длин волн**.



- 6б. Установите флажки, соответствующие длинам волн, для которых нужно использовать те же пороговые значения.



Примечание: Для быстрой установки сразу всех флажков воспользуйтесь кнопкой **Выбрать все**.

- 6с. Чтобы подтвердить выбор, нажмите **ОК**.

7. Чтобы применить сведения о конфигурации теста к текущему сбору данных, выполните следующие действия:
  - 7а. Нажмите кнопку **Копировать в текущий сбор данных**.
  - 7б. При появлении соответствующего запроса приложения нажмите **Да**.

Примечание: Данные со вкладок **Определение канала** и **Пороговые значения Годен/Не годен** будут скопированы в текущее измерение.

8. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.



## 4 Тестирование волокон

OTDR располагает несколькими инструментами для выполнения полномасштабного тестирования; все параметры тестирования можно регулировать.

По умолчанию выбраны все длины волн, доступные для тестирования.

Параметры сбора данных можно задать самостоятельно или разрешить приложению определять оптимальные значения.

В последнем случае приложение автоматически определяет оптимальные значения в зависимости от характеристик подключенного к устройству оптоволоконного канала.

Длительность импульса определяется на основе предварительно установленного требования по коэффициенту помех (SNR) при обнаружении конца волокна (EoF).

Алгоритм обнаружения конца волокна (EoF) использует предел конца волокна, заданный в окне **Тестовая конфигурация** (для получения более подробной информации, см. «Настройка порогов обнаружения при анализе» на стр. 37). Если вы не уверены, какой параметр выбрать, вернитесь к заводской настройке для этого параметра.

Хотя параметры измерения устанавливаются приложением, пользователь может изменить их даже в процессе измерения. Каждый раз при внесении изменений в параметры OTDR начинается выполнение усреднения заново.

Примечание: Процесс измерения можно прервать в любой момент. При этом на экран будут выведены результаты, полученные на момент прерывания.

После анализа события отображаются в таблице событий.  
Дополнительные сведения см. в разделе «Анализ трасс и событий» на стр. 103.



После проведения анализа измерение можно сохранить. Если предыдущие результаты не сохранены, перед началом нового процесса измерения программа предлагает пользователю сохранить их.

**Сбор данных трассы:**

1. Тщательно очистите разъемы (см. раздел «Очистка и подключение оптических волокон» на стр. 22).
2. Подключите волокно к порту OTDR.

Если в устройстве два порта OTDR, используйте для подключения волокна тот, который соответствует требуемой длине волны (одномодовая, одномодовая активная, многомодовая).



## ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

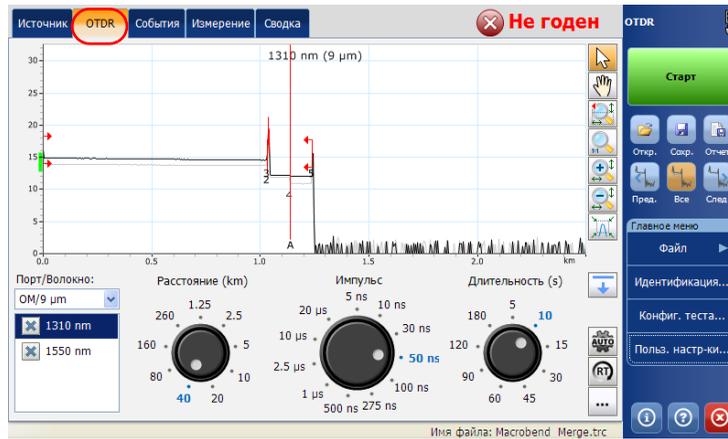
Ни в коем случае не подключайте к порту OTDR (оптического временного рефлектометра) активное волокно без надлежащей настройки.

Любая входящая оптическая энергия от  $-65$  дБм до  $-40$  дБм приведет к искажению измерения OTDR. Искажение измерения зависит от выбранной длительности импульса.

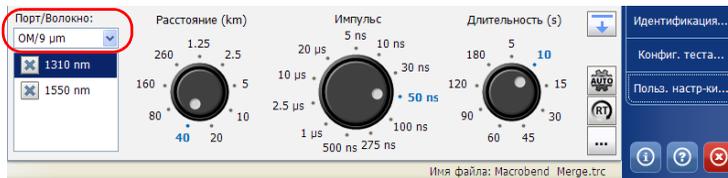
Любой входящий сигнал свыше  $10$  дБм может привести к повреждению вашего OTDR модуля. Для получения характеристик встроенного фильтра при тестировании активного волокна обратитесь к характеристикам порта SM Live.

3. О том, как установить собственный групповой показатель преломления, коэффициент рэлеевского обратного рассеяния (RBS) или фактор повива см. в разделе «Установка показателя преломления (ПП), коэффициента рэлеевского обратного рассеяния (RBS) и фактора повива» на стр. 31.
4. О том, как задать проверку первого разъема, см. в разделе «Включение и выключение функции проверки первого разъема» на стр. 65.

5. Перейдите на вкладку **OTDR**.

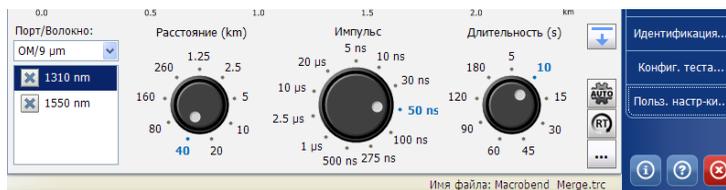


6. Для проверки с высоким разрешением, выберите соответствующую функцию (см. раздел «Включение функции измерения с высоким разрешением» на стр. 70)
7. Если устройство OTDR поддерживает длины волн для одномодового, одномодового активного или многомодового волокна, в списке **Port** выберите необходимый тип волокна: для тестирования активного волокна выберите «Активный OM», для волокна C выберите 50 ??м, а для волокна D выберите 62,5 ??м.



8. Установите флажки, соответствующие выбранным значениям длин волн для тестирования.

- Установите значения диапазона длин, импульса и времени. Дополнительные сведения см. в разделе «Установка диапазона расстояний, длительности импульса и времени измерения» на стр. 68.



Примечание: О возможностях конфигурирования различных параметров для каждой длины волны см. в разделе «Применить настройки сбора данных по длине волны» на стр. 67.

- Нажмите **Старт**. Если используется функция проверки первого разъема, при возникновении проблем с уровнем подачи сигнала появляется соответствующее сообщение (см. раздел «Включение и выключение функции проверки первого разъема» на стр. 65).

Примечание: Сбор данных начинается на выбранной длине волны. Следующие длины волн тестируются в порядке возрастания (от меньшей к большей).

Параметры сбора данных можно настроить непосредственно в процессе измерения. Каждый раз при внесении измерений в параметры OTDR начинается выполнение усреднения заново. Это относится только к длине волны, тестируемой в данный момент. При изменении параметра времени повторный запуск сбора данных не требуется.

11. После завершения анализа сохраните трассу, нажав кнопку **Сохранить** на панели кнопок.

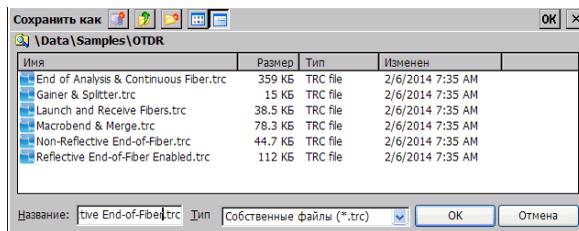
Приложение использует имя файла, созданное на основе заданных настроек автоматического именования (см. раздел «Автоматическое именование файлов трасс» на стр. 24). Это имя файла будет отображаться в строке состояния.

Файлы, которые нужно сохранить, отправляются в папку по умолчанию (см. «Настройка папки хранения по умолчанию» на стр. 86).

Примечание: Диалоговое окно **Сохранить как** отображается в приложении только при включенной функции напоминания при каждом сохранении файла. В этом диалоговом окне можно изменить место сохранения, имя и формат файла.

Даже если имя файла было изменено, при следующем сохранении трассы устройство генерирует имя файла путем увеличения или уменьшения суффикса на единицу.

- 11а. При необходимости можно выбрать другую папку для сохранения файла, нажимая кнопку корневой папки, пока не найдете нужную.



- 11b. При необходимости укажите имя файла.

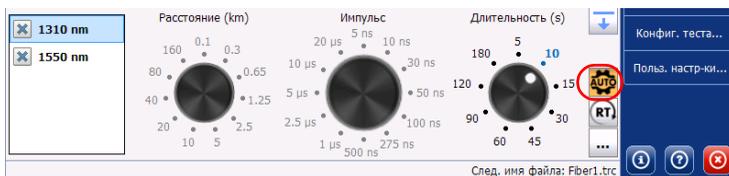
12. Для подтверждения нажмите **ОК**.

## Настройка параметров автоматического сбора данных

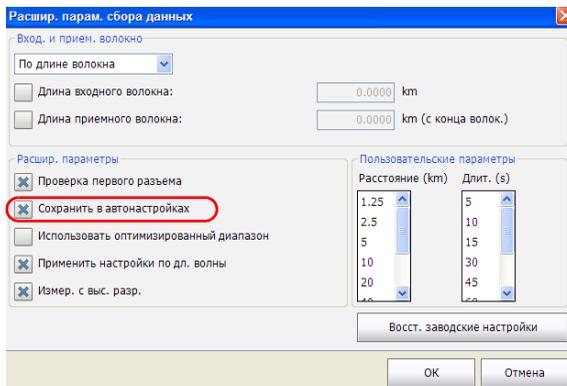
Если параметры автоматической настройки активированы, приложение произведет расчет расстояния и импульса для первой длины волны, затем для второй и т.д. Можно также воспользоваться функцией, позволяющей выбирать оптимизированный диапазон и импульс для расстояния, определенного приложением, если хотя бы однажды использовались параметры автоматической настройки.

### Настройка параметров автоматического сбора данных:

1. В главном окне перейдите на вкладку **OTDR**.
2. Перейдите к селектору **Время** и установите время проведения теста. Значение по умолчанию составляет 15 секунд.
3. Нажмите **АВТО**.

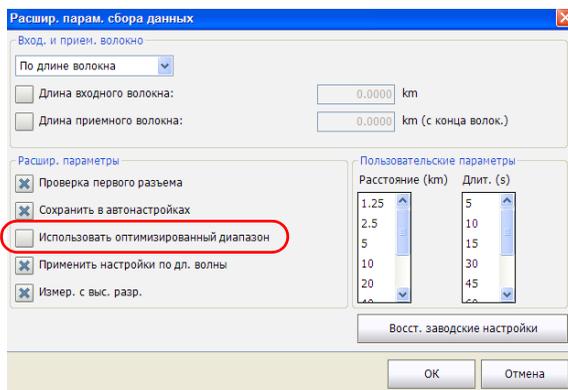


4. Если функция автоматической настройки остается включенной по завершении сбора данных, выполните следующие действия:
  - 4а. Нажмите кнопку .
  - 4б. В меню **Расшир. параметры** установите флажок **Сохранить в автонастройках**.



- 4с. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.

5. Чтобы воспользоваться функцией оптимизированного диапазона, выполните следующие действия:
  - 5a. Нажмите кнопку .
  - 5b. В меню **Расшир. параметры** установите флажок **Использовать оптимизированный диапазон**.



- 5c. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.
6. Для запуска сбора данных нажмите **Старт**.



## **Определение параметров входного и приемного волокна**

Для определения начала участка волокна можно установить параметр длина входного волокна. Если длина волокна не известна, можно определить входное/приемное волокно по номеру события.

При выполнении тестирования волокон с помощью устройства между тестируемым волокном и устройством подключается входное волокно. Если входное и приемное волокна не определены, волокно будет представлено как часть тестируемого волокна.

При определении длины входного волокна начало участка будет установлено приложением в точку начала тестируемого волокна. Это позволяет составить характеристику первого разъема в начале волокна. Следовательно, будут учитываться только события, относящиеся к заданному участку волокна. Потери, вносимые событием начала участка, включаются приложением в отображаемые значения. Событие начала участка учитывается также при определении состояния волокна (Годен/Не годен) в виде потерь и отражений на разъеме.

Начало участка становится событием 1, а его опорное расстояние принимается за 0. События, исключенные из участка волокна, затенены в таблице событий и не отображаются в окне трассы. Общие потери вычисляются только для указанного участка волокна.

При выполнении тестирования с помощью устройства к тестируемому волокну можно подсоединять приемное волокно. Это позволяет составить характеристику последнего разъема в конце волокна. По умолчанию участок волокна включает в себя также приемное волокно. Параметр длины приемного волокна используется приложением для того, чтобы найти событие, характеризующее как конец волокна, и установить конец участка в соответствии со значением, вычисленным на основании заданной длины приемного волокна (за исключением непрерывного события или события конца анализа).

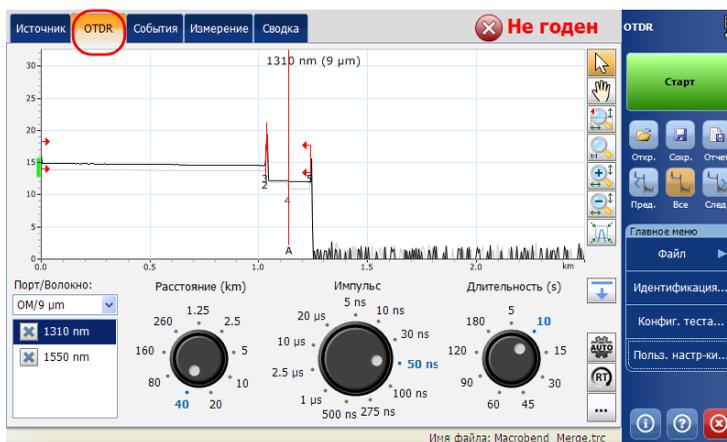
Когда положение конца участка будет установлено, событие должно располагаться рядом с новым положением конца участка. Если событие не обнаружено, приложение автоматически добавит событие на то место, где оно должно находиться.

Приложение также может задать конец участка в соответствии с количеством событий, а не на основании расстояния.

Приложение позволяет вручную настроить длины входного и приемного волокон.

### Установка параметров входного и приемного волокон для следующего сбора данных:

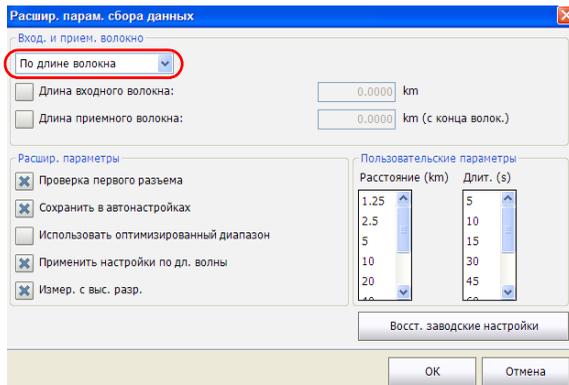
1. В главном окне перейдите на вкладку **OTDR** и нажмите кнопку **...**.



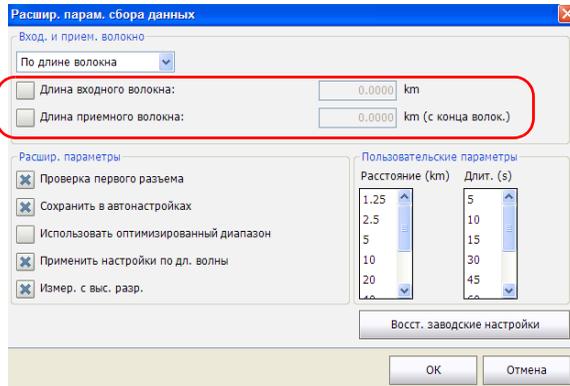
## Тестирование волокон

### Определение параметров входного и приемного волокна

2. В меню **Входное и приемное волокно** укажите, применить ли настройки «По длине волокна» или «По событию».



3. Отметьте флажками необходимые настройки и введите в поля соответствующие данные.



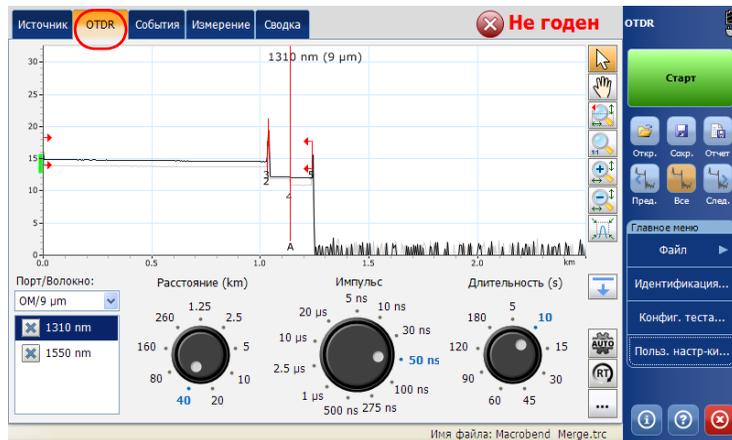
4. Нажмите **OK**, чтобы вернуться в главное окно.

## Включение и выключение функции проверки первого разъема

Функция проверки первого разъема используется для проверки правильности подключения волокон к блоку OTDR. Эта функция позволяет проверить уровень подачи сигнала и отобразить сообщение при возникновении слишком больших потерь при первом соединении, что может означать, что волокно не подключено к порту OTDR. По умолчанию эта функция отключена.

### Включение или выключение функции проверки первого разъема

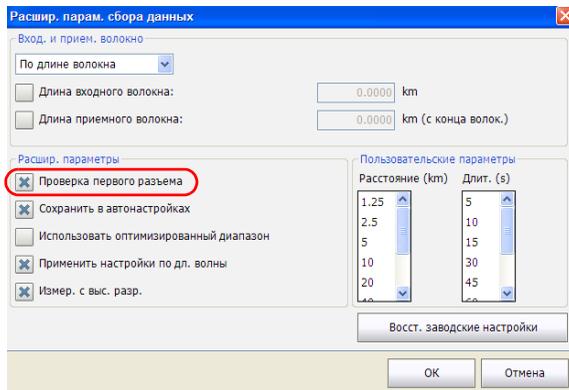
1. В главном окне выберите вкладку **OTDR** и нажмите кнопку .



2. Чтобы включить проверку первого разъема, в меню **Расшир. параметры** установите флажок **Проверка первого разъема**.

ИЛИ

Для отключения функции снимите флажок.



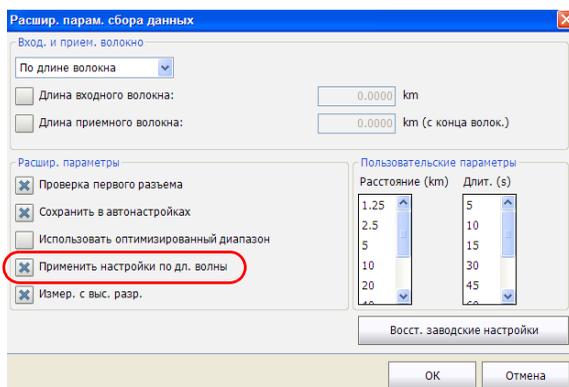
3. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.

## Применить настройки сбора данных по длине волны

По умолчанию изменения, вносимые в параметры (расстояние, импульс и время), применяются ко всем длинам волн. Однако параметры сбора данных можно изменить отдельно для каждой длины волны.

### Применить настройки сбора данных по длине волны:

1. В главном окне выберите вкладку **OTDR** и нажмите кнопку .
2. В меню **Расшир. параметры** установите флажок **Применить настройки по длине волны**.



3. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.

Задайте диапазон длин, длительность импульса и время проведения сбора данных для каждой длины волны отдельно.

## Установка диапазона расстояний, длительности импульса и времени измерения

Диапазон длин, длительность импульса и время измерения задаются при помощи элементов управления в главном окне OTDR.

- **Расстояние:** диапазон длин тестируемых участков волокна в установленных единицах измерения (см. «Выбор единиц измерения расстояния» на стр. 77).

Изменение диапазона длины влияет на набор доступных значений длительности импульса, оставляя только доступные для указанного диапазона.

- **Импульс:** длительность импульса, используемого при тестировании. Продолжительный импульс позволяет провести тестирование на большем участке волокна, но при этом снижается разрешение. Более короткий импульс позволяет достичь более высокого разрешения, но диапазон длин при этом становится меньше. Доступные значения диапазонов длин и длительности импульса зависят от конкретной модели OTDR.

Примечание: Не все значения длительности импульса и диапазона длин совместимы друг с другом.

- **Время:** продолжительность измерения (период времени, в течение которого осуществляется усреднение результатов). Как правило, чем больше время измерения, тем чище трассы (в особенности это относится к длинным трассам), поскольку с увеличением времени измерения более полно усредняется шум. В результате улучшается коэффициент помех (SNR) и чувствительность OTDR к малым событиям.

Настройки времени также определяют порядок отсчета времени таймером, отображаемым на панели инструментов, во время выполнения измерений.

При использовании многоволнового модуля OTDR можно проводить проверки на всех длинах волн при одинаковых значениях диапазона длин, длительности импульса и времени измерения. Дополнительные сведения см. в разделе «Применить настройки сбора данных по длине волны» на стр. 67.



## ВАЖНО!

Для проверки функции высокого разрешения необходимо задать минимальное время измерения — 15 секунд.

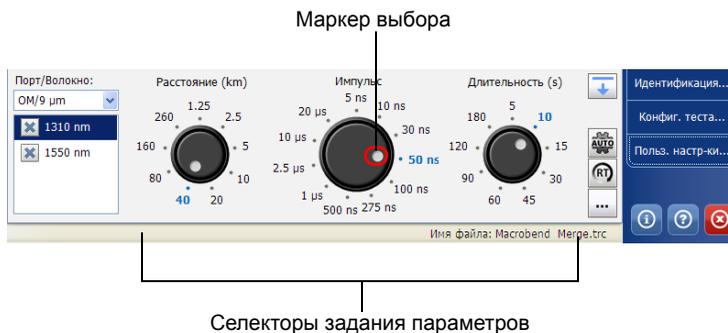
### Установка параметров

На вкладке **OTDR**:

- Нажмите селектор, соответствующий настраиваемому параметру (маркер селектора перемещается по часовой стрелке).

ИЛИ

- Нажмите значение, чтобы выбрать его. Маркер выделения сразу переместится к выбранному значению.



**Примечание:** Если устройство OTDR поддерживает длины волн для одномодового или одномодового активного волокна, настройки будут применяться к длинам волн либо одномодового, либо одномодового активного волокна в зависимости от выбранного типа волокна (одинаковые параметры для длины волн 50  $\mu\text{m}$  и 62,5  $\mu\text{m}$ ).

## **Включение функции измерения с высоким разрешением**

Включите режим измерения с высоким разрешением, чтобы получить больше точек данных за одно измерение. Более высокое разрешение расстояния трассы достигается за счет того, что в этом режиме точки данных располагаются ближе друг к другу.

Примечание: При проверке функции измерения с высоким разрешением необходимо установить больший усредненный временной интервал. Это позволяет поддерживать коэффициент помех (SNR) на уровне измерения в стандартном режиме.

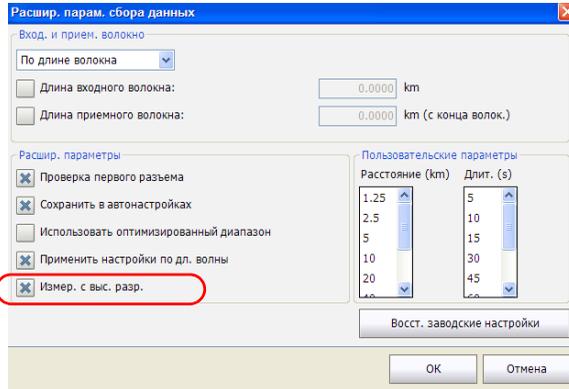


### **ВАЖНО!**

**Для проверки функции высокого разрешения необходимо задать минимальное время измерения — 15 секунд.**

**Чтобы включить функцию измерения с высоким разрешением, выполните следующие действия:**

1. В главном окне выберите вкладку **OTDR** и нажмите кнопку **...**.
2. В меню **Расшир. параметры** установите флажок **Измерение с высоким разрешением**.



Примечание: Если устройство OTDR поддерживает длины волн для одномодового или одномодового активного волокна, функция измерения с высоким разрешением будет применяться к длинам волн одномодового, одномодового активного или многомодового волокна в зависимости от выбранного типа волокна.

3. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.

## Контроль состояния волокна в режиме реального времени

С помощью приложения можно сразу просмотреть резкие изменения характеристик оптоволоконного канала. В этом режиме вместо усреднения трассы выполняется ее обновление, пока устройство не будет переведено в режим усреднения или сбор данных не будет остановлен.

Примечание: В режиме реального времени повторный анализ трассы невозможен.

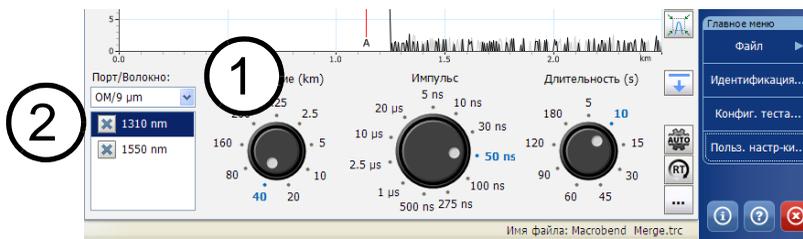
Примечание: В режиме реального времени обновление трассы будет происходить медленнее, если отображается окно просмотра графика.

Примечание: Для контролирования состояния волокна одновременно можно использовать только одну длину волны.

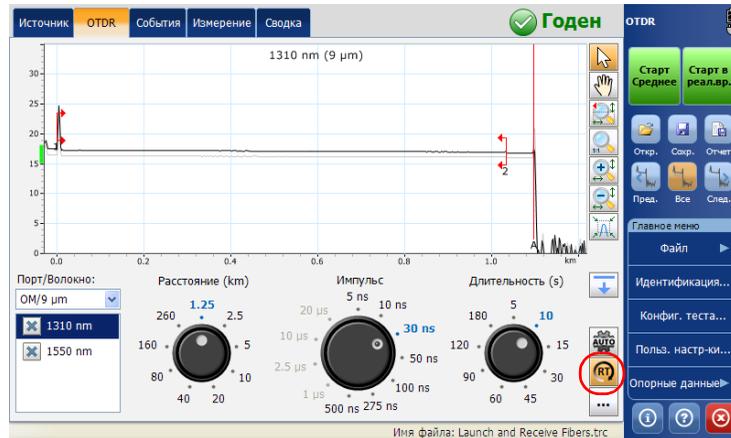
Можно переключиться из режима реального времени в режим усредненного временного интервала в любое время. Во время сбора данных можно переключаться между длинами волн (все длины волн должны быть выбраны до начала тестирования).

### Включение режима реального времени

1. Если модуль поддерживает длины волн для одномодового, одномодового активного или многомодового волокна, выберите тип волокна: для тестирования активного волокна выберите «Активный ОМ», для волокна С выберите 50  $\mu\text{m}$ , а для волокна D выберите 62,5  $\mu\text{m}$ .



2. Убедитесь, что в списке длин волн выбраны нужные значения.
3. Если используется полная версия приложения OTDR, нажмите **РВ**. Кнопка **РВ** станет оранжевой, указывая на то, что режим реального времени включен.



4. Если используется полная версия приложения OTDR, нажмите **Старт в РВ**.

ИЛИ

Если приложение OTDR используется только в режиме реального времени, нажмите **Старт в реальном времени**.

Примечание: В режиме сбора данных в реальном времени таймер не отображается.

5. В списке длин волн выберите значение (не флажок) той длины волны, состояние которой необходимо контролировать.

Примечание: Убедитесь, что значение длины волны стало выделенным.

#### **Выключение режима реального времени**

- Если используется полная версия приложения OTDR, для остановки процесса контроля состояния нажмите **Стоп РВ**.

ИЛИ

Если приложение OTDR используется только в режиме реального времени, нажмите **Стоп в реальном времени**.

- Если используется полная версия приложения OTDR, сбор данных в реальном времени можно остановить, запустив режим усредненного сбора данных. Тестирование всех длин волн, для которых установлены флажки (не только для выделенных), будет выполнено в режиме усредненного временного интервала.

# 5 Настройка OTDR

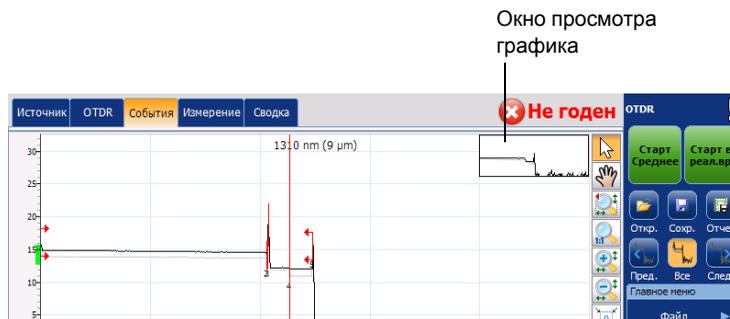
Внешний вид и режим работы приложения OTDR можно настраивать.

## Настройка таблицы событий и параметры отображения графика

Для удобства пользования можно включить или исключить некоторые элементы из таблицы событий. Можно также изменить некоторые параметры отображения трассы:

Примечание: При скрытии участков волокна эти элементы не удаляются.

- Участки волокна. Можно отобразить или скрыть участки волокна в таблице событий в зависимости от типов значений, которые необходимо просмотреть. Если участки волокна скрыты, столбец **Зат.** также будет скрыт.
- линии сетки: можно отобразить или скрыть сетку на фоне графика. По умолчанию сетка отображается.
- фон графика: график можно отобразить на черном (функция инвертирования цветов) или белом фоне. По умолчанию используется белый фон.
- просмотр графика: В окне просмотра графика видно, какой отрезок графика увеличен в данный момент.



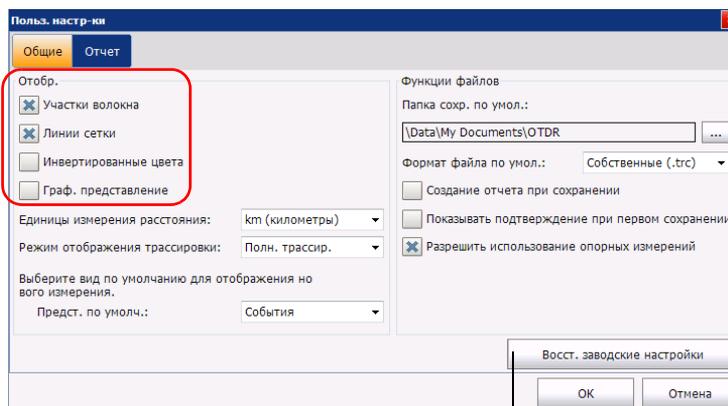
Примечание: Для отчетов приложение всегда создает графики на белом фоне.

#### Для настройки таблицы событий и параметров отображения графика:

1. В **Главном меню** нажмите кнопку **Настр-ки польз..**
2. Перейдите на вкладку **Общие**.
3. В разделе **Отобр.** установите флажки, соответствующие элементам, которые следует отобразить или включить в таблицу.

ИЛИ

Снимите флажки, чтобы скрыть эти элементы.



С помощью кнопки восстановления заводских настроек можно вернуть значения по умолчанию для всех параметров на вкладке **Общие**.

4. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.

## Выбор единиц измерения расстояния

Можно выбрать единицы расстояния для всех задач, выполняемых приложением.

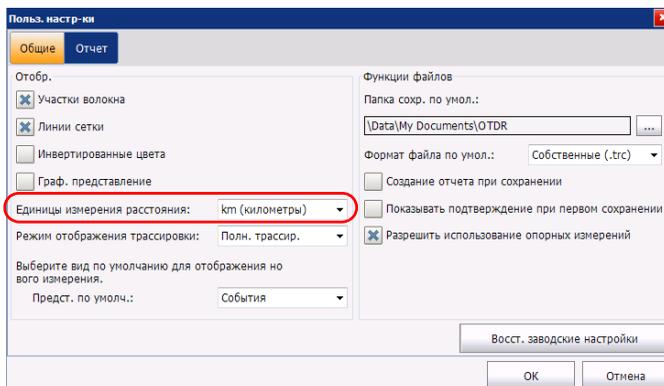


Единица измерения расстояния по умолчанию — километр.

Примечание: Значение затухания на участках волокна всегда указывается в dB на км, даже если в качестве единиц расстояния выбраны не километры. Это соответствует стандартам волоконно-оптической промышленности, в которой значения затухания указываются в dB на км.

#### Выбор единиц расстояния для отображения

1. На панели кнопок нажмите **Настр-ки польз.**
2. В окне **Настр-ки польз.** выберите вкладку **Общие**.
3. В списке **Единицы измерения расстояния** выберите элемент, соответствующий необходимым единицам расстояния.

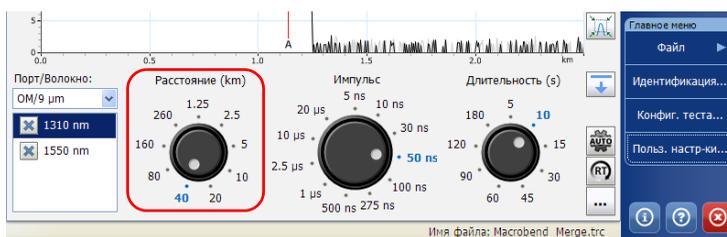


4. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.

Появится основное окно, а новые выбранные единицы расстояния будут отображаться везде, где используются единицы измерения.

## Настройка значений диапазона расстояний для сбора данных

Вы можете настроить значения, связанные со шкалой **Диапазон**. После того, как настройка будет завершена, вы можете установить значение диапазона расстояний для теста. Дополнительные сведения см. в разделе «Установка диапазона расстояний, длительности импульса и времени измерения» на стр. 68.



**Примечание:** Значение, найденное путем автоматического сбора данных, не может быть изменено.

### Чтобы настроить значения диапазона расстояний:

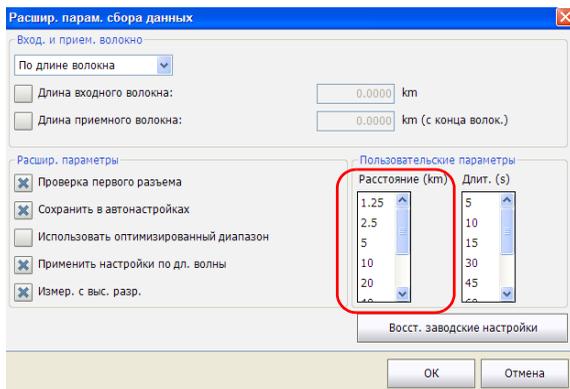
1. В главном окне выберите вкладку **OTDR** и нажмите кнопку
2. В **Пользовательских параметрах**, если ваш OTDR поддерживает одномодовые или многомодовые типы, укажите нужный тип волокна.

**Примечание:** Список типов волокна не отображается, если модуль имеет только один тип волокна.

## Настройка OTDR

### Настройка значений диапазона расстояний для сбора данных

- Из списка **Диапазон** выберите значение, которое вы хотите изменить.
- Когда значение будет выделено, введите новое значение.

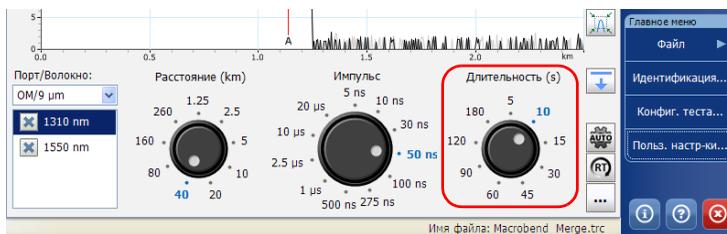


- Нажмите **OK**, чтобы вернуться в главное окно.

**Примечание:** Вы можете вернуться к заводским значениям, нажав на кнопку **Восстановить заводские настройки**.

## Настройка значений времени сбора данных

Вы можете настроить значения, связанные со шкалой **Длительность**. Значения времени сбора данных представляют время, в течение которого OTDR в среднем проведет сбор данных.



Вы можете настроить время сбора данных для улучшения соотношения сигнал-шум (SNR) трассы и повышения вероятности обнаружения низкоуровневых событий. SNR улучшается в два раза (или на 3 дБ) каждый раз, когда время сбора данных увеличивается в четыре раза.

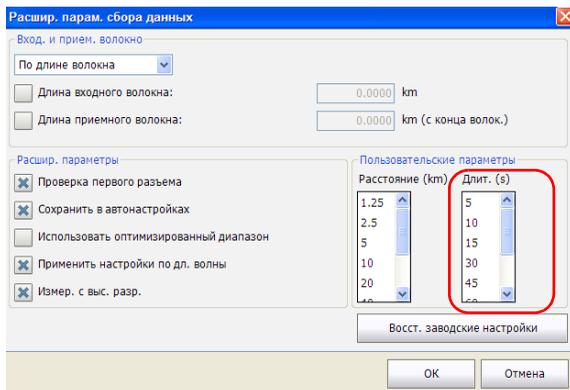
**Чтобы настроить значения времени сбора данных:**

1. В главном окне выберите вкладку **OTDR** и нажмите кнопку .
2. В **Пользовательских параметрах** из списка **Длительность** выберите значение, которое вы хотите изменить.

## Настройка OTDR

### Настройка значений времени сбора данных

3. Когда значение будет выделено, введите новое значение.



4. Нажмите **OK**, чтобы вернуться в главное окно.

Примечание: Вы можете вернуться к заводским значениям, нажав на кнопку **Восстановить заводские настройки**.

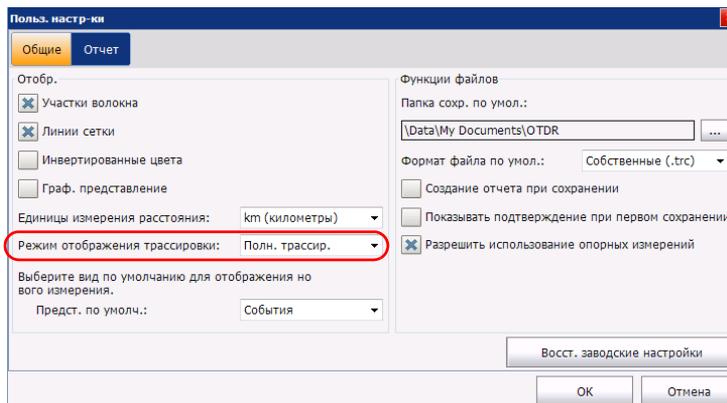
## Выбор режима отображения трассы

Можно выбрать, каким способом приложение будет отображать трассы на экране и в отчетах. Доступны следующие варианты отображения трасс.

- **Полная трасса:** отображается вся трасса целиком по всей длине отрезка измерения.
- **Участок:** отображается отрезок трассы от начала до конца участка.

### Выбор режима отображения трассы

1. В **Главном меню** нажмите кнопку **Настр-ки польз..**
2. Перейдите на вкладку **Общие**.
3. В списке **Режим отображения трассировки** выберите режим отображения.



4. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.

## Выбор представления по умолчанию

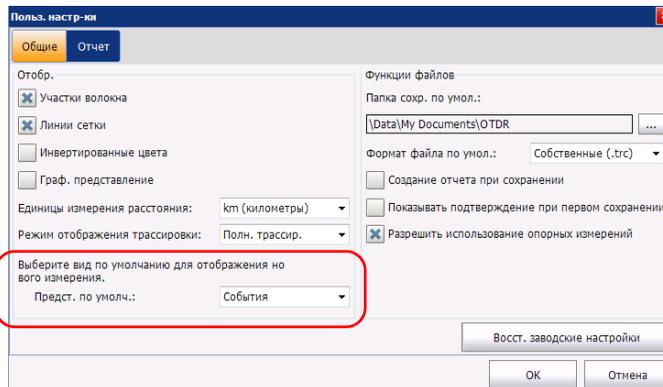
Отображаемое по умолчанию представление можно выбрать после выполнения всех измерений (на всех выбранных длинах волн) и завершения анализа последней длины волны. При открытии файла измерения он будет представлен в виде по умолчанию.

В таблице перечислены возможные варианты представлений.

Вид	Примечания
Сохраненный текущий	Вкладка, выбранная перед началом измерений, по их окончании не меняется.
OTDR	Отображается график и селекторы (или списки при полноэкранном отображении графика) для проведения измерений с помощью OTDR.  Дополнительные сведения см. в разделе «График» на стр. 104.
События	Представление по умолчанию.  Полученные в ходе измерений результаты отображаются в таблице событий.
Измерение	Полученные в ходе измерений результаты отображаются в таблице измерений. В этом режиме представления можно производить измерения вручную с помощью маркеров.
Сводная таблица	В этой таблице для каждой длины волны указываются такие данные, как состояние результатов «годен/негоден», значения потерь участка и совокупного ORL участка. Кроме того, отображается длина участка.  Дополнительные сведения см. в разделе «Вкладка сводки» на стр. 106.

Для выбора представления по умолчанию необходимо выполнить следующие действия:

1. В Главном меню выберите **Настр-ки польз.**, а затем вкладку **Общие**.
2. Выберите представление в списке **Представление по умолчанию**.



3. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.

Приложение автоматически переключается в выбранное представление при выполнении следующих измерений или при открытии существующих файлов.

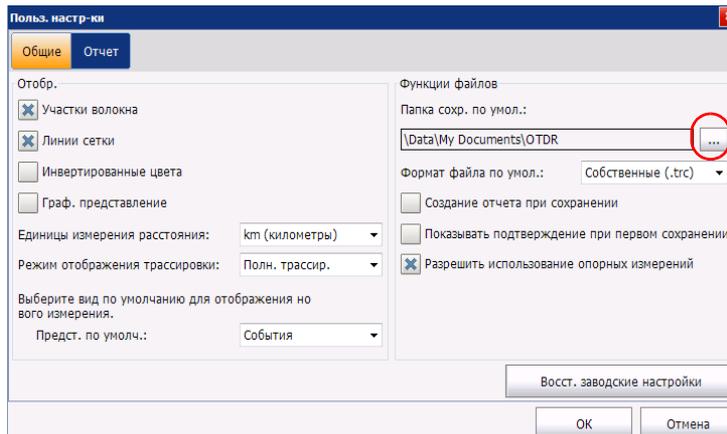
## Настройка папки хранения по умолчанию

Папкой хранения по умолчанию является Data\My Documents\OTDR, но пользователь может выбрать другую, более удобную папку. Также можно использовать флэш-накопитель USB. Если во время сохранения флэш-накопитель USB не подключен к устройству, результаты измерения будут сохранены в папку по умолчанию.

Примечание: Чтобы сохранить файлы в папку, не являющуюся папкой хранения по умолчанию, воспользуйтесь кнопкой **Сохранить как**. Если в диалоговом окне **Сохранить как** папка хранения по умолчанию была изменена, при следующем использовании функции «Сохранить как» файлы будут сохраняться в эту новую папку. Папка хранения по умолчанию изменена не будет.

### Чтобы задать папку хранения по умолчанию:

1. В **Главном меню** нажмите кнопку **Настр-ки польз.**, а затем выберите вкладку **Общие**.
2. В разделе **Функции файлов** нажмите кнопку **...** рядом с **Папка хранения по умолчанию**.



3. В окне **Обзор папок** выберите место для хранения файлов.

Примечание: Если нужно создать папку, это можно сделать вручную, открыв **Диспетчер файлов** на Главной странице.

4. Нажмите **ОК**, чтобы закрыть окно **Обзор папок**.
5. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.

## Выбор формата файла по умолчанию

Можно определить формат файла по умолчанию, который будет использоваться приложением при сохранении трасс.

По умолчанию трассы сохраняются в собственном формате (.trc), но в устройстве можно настроить их сохранение в формате Bellcore (.sor).

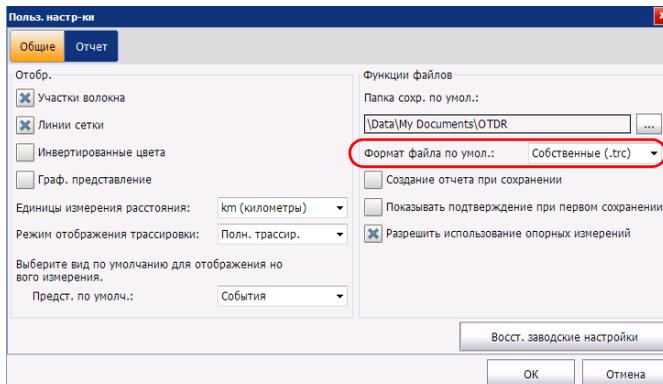
При выборе формата Bellcore (.sor) устройство создает по одному файлу для каждой длины волны (например, TRACE001\_1310.sor и TRACE001\_1550.sor, если при тестировании используются две длины волны 1310 нм и 1550 нм). В собственном формате сохраняются результаты для всех длин волн в одном файле.

Примечание: Если настроена функция напоминания при каждом сохранении измерения, можно временно изменить формат файла. При следующем сохранении измерения будет использован формат по умолчанию.

Примечание: Чтобы сохранить файлы в папку, не являющуюся папкой формата файла по умолчанию, воспользуйтесь кнопкой **Сохранить как**. Если в диалоговом окне **Сохранить как** формат файла по умолчанию был изменен, при следующем использовании функции «Сохранить как» файлы будут сохраняться в этом новом формате. Формат файла по умолчанию изменен не будет.

#### Выбор формата файла по умолчанию

1. В **Главном меню** нажмите кнопку **Настр-ки польз.**, а затем выберите вкладку **Общие**.
2. Выберите тип файла в списке **Формат файла по умолчанию**.



3. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.  
Последующие файлы будут сохраняться в новом формате.

## Включение или отключение автоматического сохранения файла

По умолчанию при каждом сохранении файла приложение сохраняет его, не запрашивая имя файла или папку назначения.

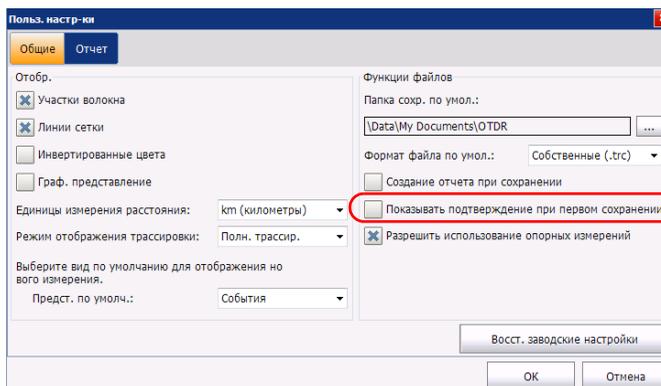
Приложение использует имя файла, созданное в соответствии с настройками автоименования (см. раздел «Автоматическое именование файлов трасс» на стр. 24).

### Для включения или отключения автоматического сохранения файла:

1. В **Главном меню** нажмите **Настр-ки польз.** и выберите вкладку **Общие**.
2. Чтобы каждый раз при нажатии кнопки **Сохранить** появлялся запрос о подтверждении имени файла, папки или типа файла, отметьте флажком пункт **Показывать подтверждение при первом сохранении**.

ИЛИ

Если отображение запроса не требуется, снимите флажок.



3. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.

Изменения применяются автоматически.



## 6

# Выполнение анализа результатов вручную

Передвигая маркеры и масштабируя любое событие или сегмент трассы, можно измерять потери на стыках, затухание на участке волокна, отражение и оптические обратные потери. Эти действия можно выполнить как после измерения или открытия трассы, там и в процессе измерения.

## Использование маркеров

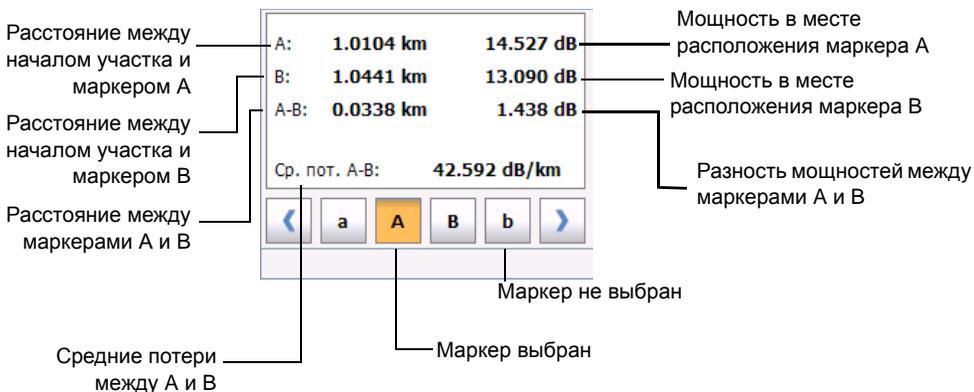
Маркеры можно применять для просмотра положения, относительных потерь или отражения события.

Доступ к маркерам можно получить в главном окне на вкладках **События** (при измерении события) или **Измерение** (при добавлении события).

Можно зафиксировать или разблокировать расстояние между четырьмя маркерами и перемещать их как единый блок. Можно зафиксировать или разблокировать расстояние между парой маркеров A и a или между парой маркеров B и b и перемещать их. Можно зафиксировать маркеры a, A, b, B и перемещать их группой.

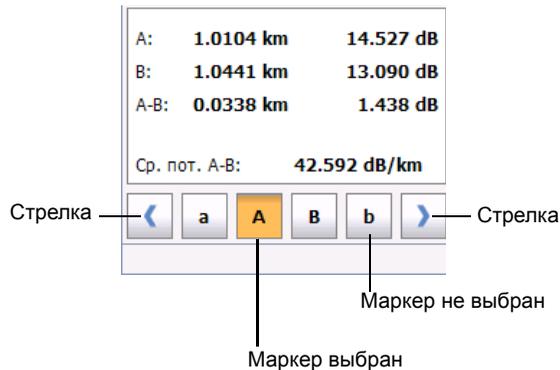
**Для перемещения маркера непосредственно на графике:**

1. Убедитесь, что на панели кнопок масштабирования нажата кнопка .
2. Выберите маркер непосредственно на изображении трассы и перетащите его в нужное положение.



**Для перемещения маркера с помощью кнопок со стрелками:**

1. Выберите маркеры, нажимая кнопки маркеров на вкладке **Измерение**.



2. Выбрав нужные маркеры, переместите их вправо и влево по трассе с помощью кнопок со стрелками.

Примечание: Если выбрано более одного маркера, они будут перемещаться единым блоком.

**Для того чтобы вернуть маркер в зону видимости:**

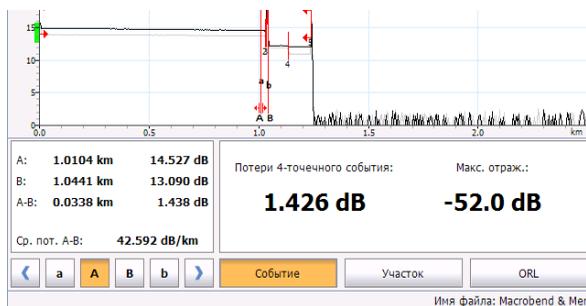
1. Убедитесь, что выбран именно тот маркер, который соответствует искомому.
2. Переместите маркер с помощью стрелок вправо/влево.

## Определение расстояний до событий и относительные мощности

Тестовое приложение OTDR автоматически рассчитывает положение события и отображает расстояние в таблице событий.

Можно вручную получить положение события и расстояние между событиями. Можно также отобразить различные показания относительной мощности.

Расстояния и относительные мощности представлены осями X и Y соответственно.

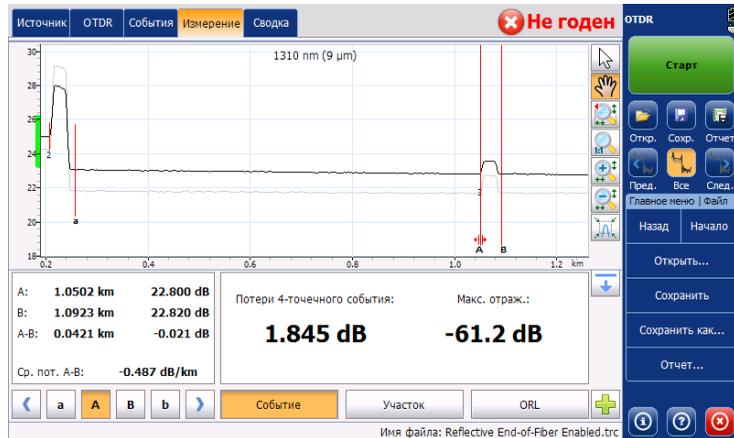


**Для автоматического определения расстояния до события и связанного с ним уровня относительной мощности:**

1. В главном окне выберите вкладку **Измерение**.
2. Нажмите , чтобы отобразить все маркеры. Маркеры будут автоматически установлены в нужные позиции.

Для определения расстояния до события и связанного с ним уровня относительной мощности вручную:

1. В главном окне выберите вкладку **Измерение**.
2. Переместите маркер **A** к началу события. Подробную информацию о маркерах см. в разделе «Использование маркеров» на стр. 91.

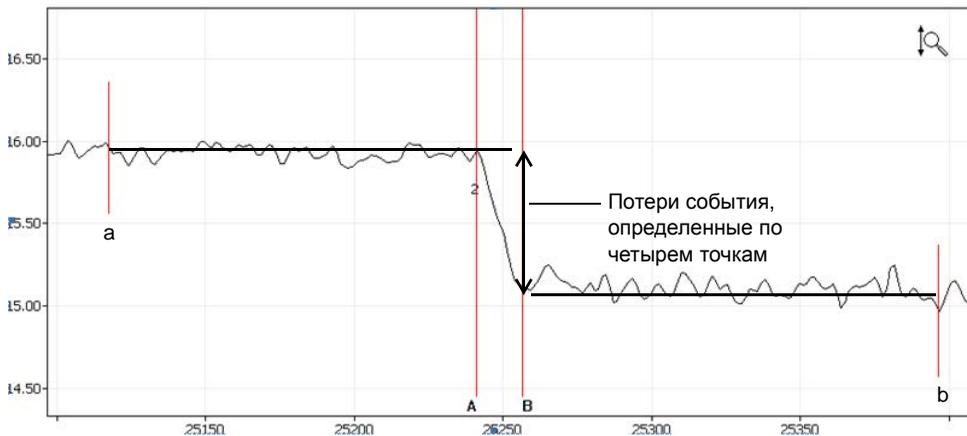


## Определение потерь и максимального отражения события

Потеря события (выражаемая в dB) вычисляется на основе измерения снижения уровня сигнала при рэлеевском обратном рассеянии (RBS), вызванном этим событием. Потери события могут быть результатом и отражающего, и неотражающего событий.

Приложение выполняет расчет потерь события по методу «четырёх точек». Определение потерь события по четырем точкам основано на аппроксимации методом наименьших квадратов (МНК). Потери события, определенные по четырем точкам — это значение, отображаемое в таблице событий.

- Потери события, определенные по четырем точкам: метод МНК используется для построения прямой линии на основании данных обратного рассеяния в двух областях, определенных маркерами *a* и *b*, т.е. в областях слева и справа от события, ограниченных маркерами *A* и *B* соответственно.



Две подогнанные линии затем экстраполируются к центру события, и потери события определяются напрямую по падению мощности между двумя линиями.

- Отражение — это отношение отраженного света к свету на входе.

Примечание: При тестировании в режиме реального времени получаемое значение отражения не всегда бывает точным.

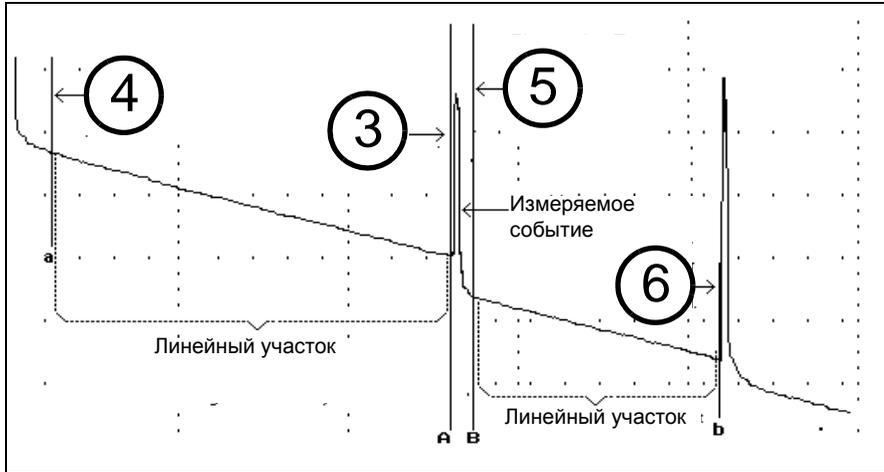
**Для определения потерь события и максимального отражения:**

1. В главном окне выберите вкладку **Измерение**.
2. В нижней части окна нажмите **Событие**. На графике отобразятся маркеры **a**, **A**, **B** и **b**.
3. Увеличьте масштаб и поместите маркер **A** в конец линейного участка, предшествующего измеряемому событию. Для получения более подробной информации см. разделы «Использование элементов управления масштабированием» на стр. 120 и «Использование маркеров» на стр. 91.
4. Поместите субмаркер **a** в начало линейного участка, предшествующего измеряемому событию (участок не должен содержать значимые события).

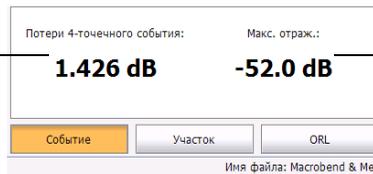
## Выполнение анализа результатов вручную

### Определение потерь и максимального отражения события

5. Поместите маркер **B** в начало линейного участка, следующего за измеряемым событием.
6. Поместите субмаркер **b** в конец линейного участка, следующего за измеряемым событием (участок не должен содержать значимые события).



Потери события, определенные четырехточечным методом по участкам, ограниченными маркерами a, A, B и b



Максимальное отражение

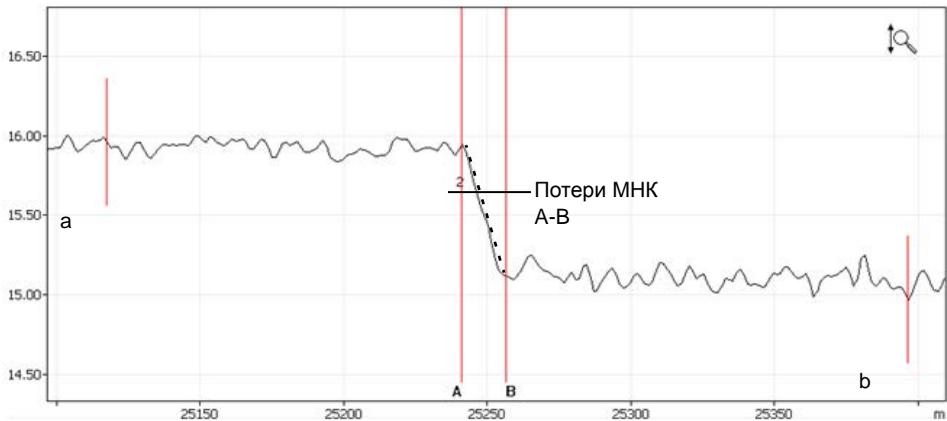
Примечание: Для неотражающих событий будут отображаться символы — .

## Определение потерь и затухания на участке

Аппроксимация по методу наименьших квадратов (МНК) измеряет затухание (потери с расстоянием) между двумя точками подбором прямой линии, аппроксимирующей данные обратного рассеяния между маркерами **A** и **B**. Затухание, определенное по методу МНК, соответствует разнице мощности ( $\Delta$  dB) на расстоянии между двумя точками.

По сравнению с двухточечным методом, метод МНК позволяет получать усредненные показатели и является более надежным при высоком уровне шумов. Однако его не следует применять, если между двумя маркерами появляется событие, например эхо-сигнал.

Потери МНК A-B: потери события, ограниченные маркерами A и B, определяют путем построения прямой линии, соответствующей данным обратного рассеяния между этими двумя маркерами.



Затем событие определяется путем снижения мощности (dB) на расстоянии между двумя маркерами, рассчитанном по наклону подобранной линии.

## Выполнение анализа результатов вручную

### Определение потерь и затухания на участке

---

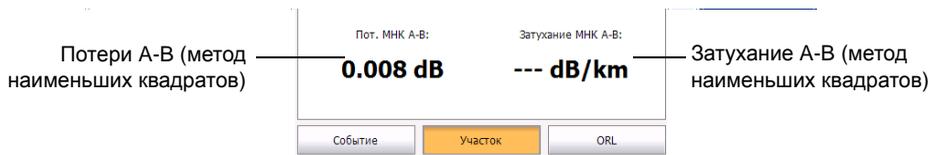
Хотя этот метод работает довольно хорошо для потерь на стыке, он совершенно не пригоден для отражающих событий (по крайней мере, не для событий «прямой линии»). Для быстрого вычисления потерь на заданной длине участка волокна в основном используется метод потерь МНК А-В.

Примечание: Измерения потерь события методом МНК А-В следует использовать только на участках волокна. Измерение событий не даст информативных результатов.

#### Для определения потерь и затухания на участке:

1. В главном окне выберите вкладку **Измерение**.
2. Нажмите кнопку **Участок**. На графике отобразятся маркеры **А** и **В**.
3. Поместите маркеры **А** и **В** в любые две точки трассы. Дополнительные сведения см. в разделе «Использование маркеров» на стр. 91.
4. Увеличьте масштаб трассы и при необходимости точно настройте положение маркеров. Дополнительные сведения см. в разделе «Использование элементов управления масштабированием» на стр. 120.

Примечание: При проведении измерения между маркерами А и В не должно быть никаких событий.



## Измерение оптических возвратных потерь (ORL)

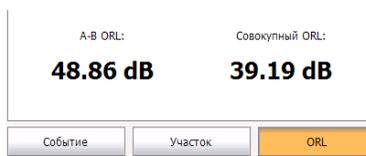
Расчет ORL даст следующую информацию:

- ORL между маркерами **A** и **B**.
- Общие ORL вычисляются между началом и концом участка или по длине всего участка волокна, в зависимости от выбранного параметра. Дополнительные сведения см. в разделе «Исключение и включение начала и конца участка» на стр. 35.

Оптические обратные потери (ORL) являются суммарным результатом многократных отражений и рассеяния света в оптоволоконной системе.

### Получение значения ORL

1. В главном окне выберите вкладку **Измерение**.
2. В нижней части окна нажмите **ORL**. На графике отобразятся маркеры A и B.



3. Обозначьте маркерами A и B участок, для которого требуется определить значение ORL.



После того как измеренная трасса была проанализирована, она появляется в окне трасс, а события отображаются в таблице событий в нижней части экрана. Пояснения по окну трасс и таблице событий приведены в следующих разделах. Можно также провести повторный анализ существующих трасс. Информацию о различных форматах файлов, которые можно открыть в данном приложении, см. в разделе «Открытие файлов измерений» на стр. 156.

Результаты можно просмотреть несколькими способами:

- График
- Сводная таблица
- Таблица событий
- Таблица измерений
- Линейное отображение

Кроме того, можно создавать отчеты по трассам с помощью самого устройства. Дополнительные сведения см. в разделе «Создание отчета» на стр. 163.

## График

События, детализируемые в таблице событий (см. раздел «Вкладка «События»» на стр. 109), помечены номерами на отображаемой трассе.



В окне трасс некоторые элементы отображаются всегда, а другие — только будучи выбранными для этого.

Зеленый прямоугольник на оси Y (относительная мощность) указывает нужный диапазон уровня подачи сигнала для заданного тестового импульса.

Примечание: При измерении многомодовых волокон, расположение уровня подачи сигнала зависит от выбранного типа волокна.

Пользователь может изменить параметры отображения трассы (например, сетку). Дополнительные сведения см. в разделе «Настройка таблицы событий и параметры отображения графика» на стр. 75.

При помощи навигационных кнопок можно просмотреть все трассы по очереди в окне трасс. Дополнительные сведения см. в разделе «Выбор отображаемой длины волны» на стр. 126.

Примечание: Для отображения только текущей трассы, нажмите кнопку . Во время отображения в окне текущей трассы (основной или опорной) можно переключиться с одной длины волны на другую. Если текущая трасса не отображается, будут показываться все длины волн.

## Вкладка сводки

В таблице сводки для каждой длины волны представлены значения потерь на участке, совокупный ORL и общее состояние результатов:

- **годен:** результаты не превышают пороговых значений
- **не годен:** как минимум один из результатов превышает пороговое значение
- **не известно:** пороговые значения не определены или значения для участков (длина, потери, ORL) не доступны

Кроме того, отображается длина участка (расстояние между его началом и концом), кроме случаев, когда для всех длин волн обнаружено непрерывное волокно.

Примечание: Для отображения на вкладке «Сводка» только текущей трассы, нажмите кнопку  to display the current trace only. Во время отображения в окне текущей трассы (основной или опорной) можно переключиться с одной длины волны на другую. Если текущая трасса не отображается, будут показываться все длины волн.

Источник	OTDR	События	Измерение	Сводка
<b>Не годен</b>				
Информация	1310 nm		1550 nm	
Сост. Г/Н	Не годен		Не годен	
Длина участка	1.2394 km		1.2394 km	
Потери на участке	2.877 dB		3.034 dB	
Совокупный ORL	39.19 dB		41.24 dB	
Уровень подачи сигнала	14.9 dB		13.9 dB	
Диап.	2.5000 km		2.5000 km	
Импульс	10 ns		10 ns	
Длит.	46 s		46 s	
Дата	5/30/2013		5/30/2013	
Время	9:45 AM		9:45 AM	
<b>Длина участка: 1.2394 km</b>				
Полож. макроизгиба	Пот. изм. макроизг.			
1.1356 km	0.890 dB			

Имя файла: Macrobend & Merge.trc

- Если в таблице сводки нажать строку состояния «годен/не годен», когда в ней отображено состояние «не годен», приложение автоматически переключится на вкладку событий. График отображается с увеличением по всей трассе. Если функция увеличения события включена, приложение увеличивает первое событие или участок волокна со статусом «не годен».
- В таблице сводки отображаются только те трассы, которые были предварительно проанализированы. Анализ трасс в реальном времени невозможен. Сводка отображается постоянно, но не всегда в полном объеме.
- Если в настройках приложения задано отображение макроизгибов (вкладка **Конфигурация теста > Определение канала**), сведения будут отображаться в таблице сводки.
- Если макроизгибов не обнаружено, приложение вместо сведений о макроизгибах выдаст результат «Макроизгибы не обнаружены». В случае несоответствующих значений параметров отображается результат «Недопустимые параметры».

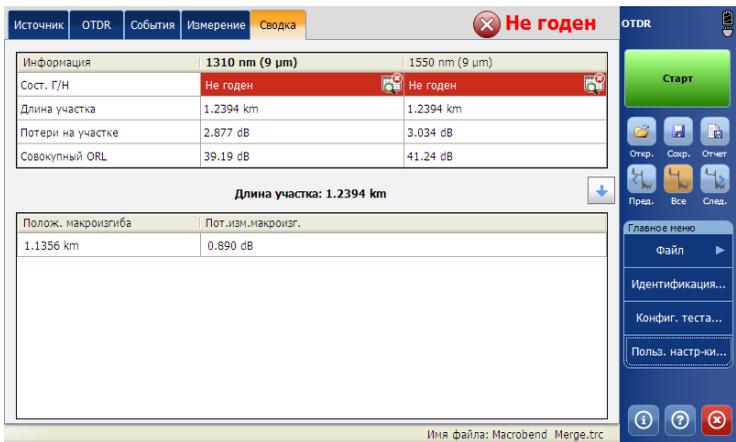
**Для отображения таблицы сводки:**

В главном окне выберите вкладку **Сводка**.

Примечание: Инструкции по настройке включения линейного представления как вида по умолчанию после выполнения всех измерений (на всех выбранных длинах волн) и завершения анализа последней длины волны см. в разделе «Выбор представления по умолчанию» на стр. 84.

**Выбор режима отображения:**

1. В главном окне перейдите на вкладку **Сводка**.
2. Для отображения окна краткой сводки нажмите .



3. Чтобы вернуться к расширенному представлению сводки, нажмите .

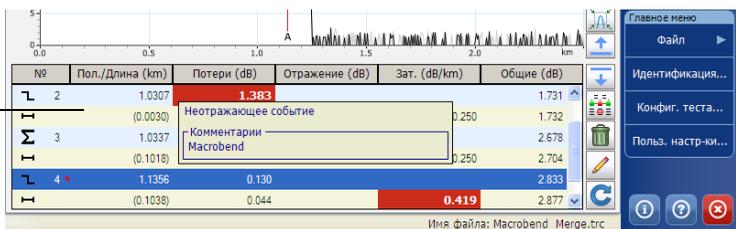
## Вкладка «События»

Информацию обо всех обнаруженных на трассе и участках волокна событиях можно просмотреть, используя прокрутку таблицы событий. Если во время отображения графика на вкладке событий выбрано событие, оно будет помечено на трассе маркером **A**. Если выбранное событие является участком волокна, данный участок волокна обозначается двумя маркерами (**A** и **B**). Дополнительную информацию о маркерах см. в разделе «Использование маркеров» на стр. 91.

Эти маркеры указывают на событие или участок волокна в зависимости от того, что выбрано в таблице событий. Можно непосредственно перемещать эти маркеры, выбрав элемент в таблице событий или на графике.

В таблице событий отображаются все события, обнаруженные на волокне. Событие можно определить как точку, в которой может быть измерено изменение свойств передачи света. События могут включать в себя потери при передаче, на стыке, на разъемах или разрывах. Если событие выходит за установленные пороговые значения, для него устанавливается состояние «не годен».

Подсказка с определением выбранного элемента



№	Пол./Длина (km)	Потери (dB)	Отражение (dB)	Зат. (dB/km)	Общие (dB)
2	1.0307 (0.0030)	1.383			1.731
3	1.0337 (0.1018)			0.250	1.732
4	1.1356 (0.1038)	0.130		0.419	2.833

Имя Файла: Macroband\_Merge.trc

Красный треугольник отображается рядом с номером события, если к этому событию был вручную добавлен комментарий.

При нажатии и удержании в течение нескольких секунд строки, соответствующей определенному событию или участку волокна, в приложении отображается подсказка с определением элемента (например, «Неотражающий дефект»). В случае совмещенного события также отображаются сведения о входящих в него событиях.

В подсказках отображаются введенные вручную комментарии.

Если рядом с символом события отображается звездочка, в подсказке также отображается элемент «(\*:Изменены)» для обозначения события, измененного вручную.

Если звездочка отображается рядом с номером события, на вставку этого события вручную будет указывать элемент «(\*:Добавлены)».

Для каждого элемента в таблице событий отображается следующая информация.

- **Номер:** Номер события (порядковый номер, назначенный тестовым приложением OTDR) или, в скобках, длина участка волокна (расстояние между двумя событиями).  
Для описания различных типов событий также используются различные символы. Более подробно о символах см. в разделе «Описание типов событий» на стр. 213.
- **Полож./длина:** Расстояние между OTDR и измеряемым событием или между событием и началом участка волокна.
- **Потери:** Потери в dB для каждого события или участка волокна (рассчитанные приложением).
- **Отражение:** Коэффициент отражения, измеренный для каждого события отражения внутри волокна.
- **Зат.:** Затухание (потери/расстояние), измеренное для каждого участка волокна. Столбец **Зат.** отображается только при отображении участков волокна. Дополнительные сведения см. в разделе «Настройка таблицы событий и параметры отображения графика» на стр. 75.

Примечание: Значение затухания всегда указывается в dB на км, даже если в качестве единиц расстояния выбраны не километры. Это соответствует стандартам волоконно-оптической промышленности, в которой значения затухания указываются в dB на км.

- **Общие:** Общие потери от начала участка трассы до конца участка; промежуточная сумма рассчитывается для окончания каждого события и участка волокна.

Общие потери вычисляются для событий, отображаемых в таблице событий, за исключением скрытых событий.

О том, как изменять события или участки волокна, см. в разделах «Изменение событий» на стр. 137 и «Вставка событий» на стр. 141.

**Для быстрого поиска события в таблице событий необходимо выполнить следующие действия:**

1. В главном окне перейдите на вкладку **События**.
2. Нажмите на , чтобы перейти к таблице событий.
3. Убедитесь, что на панели кнопок масштабирования нажата кнопка .
4. Выберите событие на трассе.

Список будет прокручиваться автоматически до выбранного события.



## Вкладка «Измерение»

В приложении отображаются два, три или четыре маркера: **a**, **A**, **B** и **b**, в зависимости от выбранной кнопки в разделе **Результаты**.

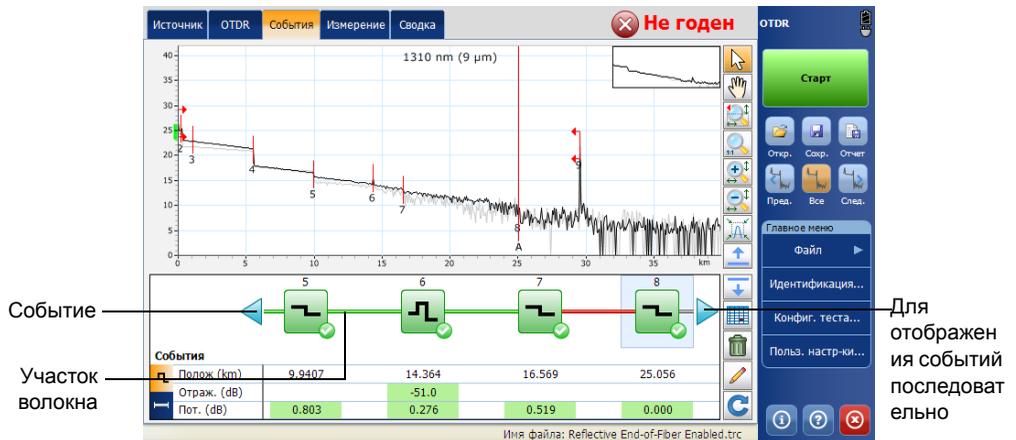
Эти маркеры можно перемещать по трассе для подсчета потерь, затухания, коэффициента отражения и оптических обратных потерь (ORL).

Можно перемещать все маркеры при помощи элементов управления в разделе **Маркеры**. Маркеры можно перетаскивать непосредственно из окна трасс. Используя стрелки влево/вправо, можно перемещать маркеры.

Дополнительные сведения о выполнении измерений вручную см. в разделе «Выполнение анализа результатов вручную» на стр. 91.

## Линейное отображение

В линейном отображении события отображаются последовательно слева направо. Вы можете прокручивать линейное отображение пальцем.



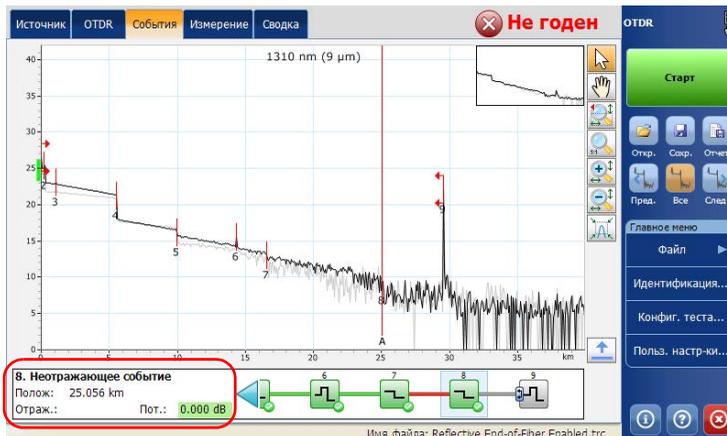
- Каждый квадрат со скругленными углами представляет собой событие.
- Каждая горизонтальная линия, которая «соединяет» два таких квадрата, представляет собой участок волокна.
- Скругленные квадраты и линии будут отображаться разными цветами: зеленым для обозначения пригодности , красным для непригодности , серым для мероприятий и отрезков волокна за пределами текущего участка волокна. Разделы и события также отображаются серым цветом, если они не проходят проверку согласно пороговым значениям пригодности/непригодности.

- Значки участков (  и  ) и макроизгибов (  ) отображаются на скругленном квадрате. При обнаружении макроизгибов для их идентификации будут отображаться значки. Цвета скругленных квадратов соответствуют статусу событий (зеленый для пригодности, красный для непригодности) и не изменяются при обнаружении макроизгибов.
- При выборе события или участка волокна в таблице событий или на графике, линейное отображение автоматически прокручивается для отображения элемента.
- Вы также можете выбрать скругленный квадрат или горизонтальную линию — соответствующий пункт будет выбран в таблице событий или на графике.
- При линейном отображении всегда демонстрируется текущая трассировка.
- Красный треугольник отображается рядом с номером события, если комментарий к нему был добавлен вручную. Дополнительные сведения см. в разделе «Вкладка «События»» на стр. 109.
- Линейное отображение не может быть выведено на экран, когда таблица событий пуста. При линейном отображении видны только те трассы, которые были предварительно проанализированы.

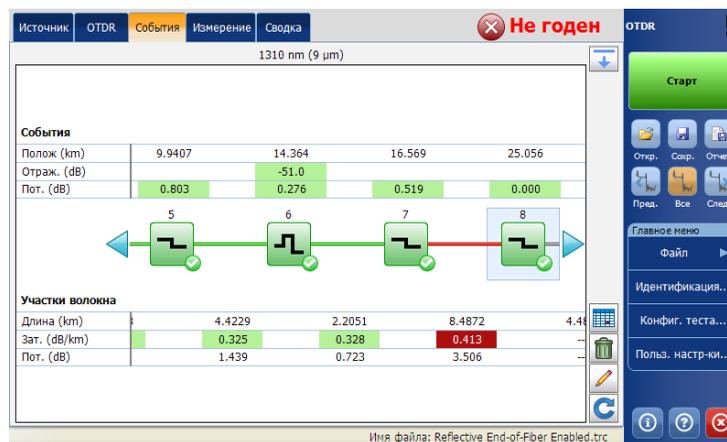
- Существует три режима отображения.
- Разветвленный: вы можете переключаться между информацией о событиях или участках волокна, нажав на кнопку вкладки.



- Сжатый: информация о выбранном элементе (событии или участке волокна) выводится слева от линейного отображения.



- Расширенный: линейное отображение заполняет все пространство, а график скрыт.



**Выбор режима отображения:**

1. В главном окне перейдите на вкладку **События**.
2. Нажмите на , чтобы перейти к линейному отображению.
3. Для отображения нужного режима и перехода между расширенным, разветвленным и сжатым:
  - из расширенного режима нажмите , чтобы перейти в разветвленный режим;
  - из разветвленного режима нажмите , чтобы перейти в расширенный режим;
  - из разветвленного режима нажмите , чтобы перейти в сжатый режим;
  - из сжатого режима нажмите , чтобы перейти в разветвленный режим.

## Отображение графика в полноэкранном режиме

График можно в любой момент отобразить в полноэкранном режиме, даже во время выполнения измерения. Для графика будут сохранены те же параметры отображения, что и для обычного представления (сетка, имя файла, инвертированные цвета).

Измерения могут выполняться сразу, без возврата к обычному представлению. Во время измерений в реальном времени можно переключаться между длинами волн.

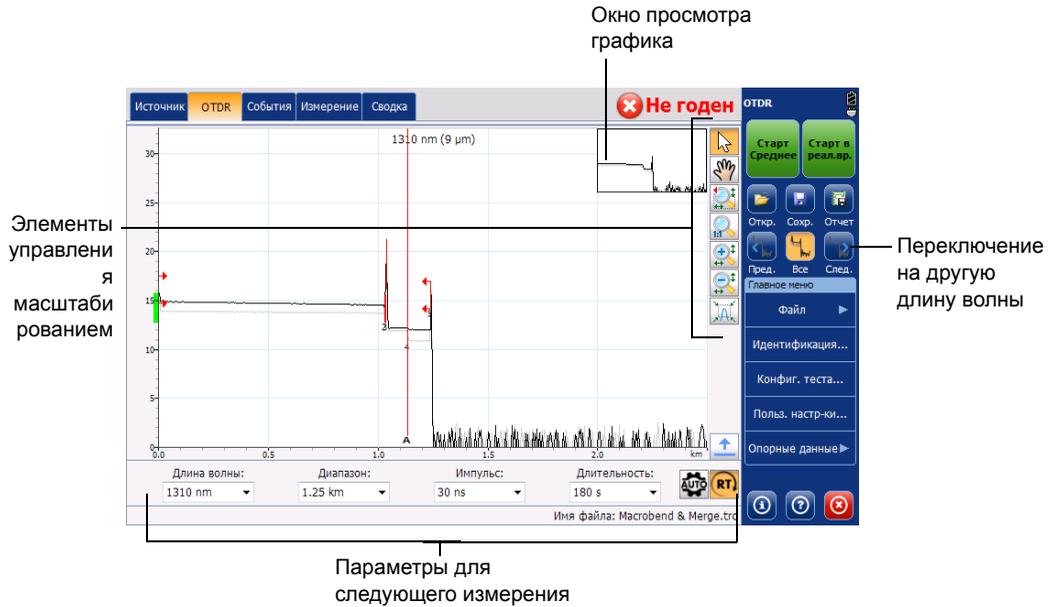
Сразу после отображения трассы (нового измерения или существующего файла) становятся доступными элементы управления масштабированием (см. раздел «Использование элементов управления масштабированием» на стр. 120).

После завершения выполнения всех измерений приложение автоматически переключается на представление, заданное по умолчанию (см. раздел «Выбор представления по умолчанию» на стр. 84). Если график должен отображаться после завершения измерений, убедитесь, что для представления по умолчанию установлено значение **График**. Дополнительные сведения см. в разделе «Выбор представления по умолчанию» на стр. 84.

### Отображение графика в полноэкранном режиме.

На вкладке **OTDR** нажмите кнопку .

График отображается в полноэкранном режиме.



## Использование элементов управления масштабированием

Используйте элементы управления масштабированием для изменения масштаба окна трасс.

График можно увеличивать или уменьшать с помощью соответствующих кнопок или можно позволить приложению автоматически регулировать масштаб события, выбранного в таблице событий (доступно только при отображении окна событий).

Можно также быстро изменить масштаб выбранного события.

Кроме того, можно вернуться к исходному масштабу графика.



Примечание: Маркеры не могут быть перемещены с помощью кнопки .

- При изменении масштаба трассы вручную приложение применяет новые коэффициент масштабирования и положения маркеров для других трасс (длин волн) этого же файла. Коэффициент масштабирования и положения маркеров будут сохранены вместе с трассой (одинаковые параметры для всех длин волн).

- При изменении масштаба события приложение сохраняет коэффициент масштабирования этого события до тех пор, пока не будет выбрано другое событие или не будет изменено положение масштабирования. Для каждой длины волны можно выбирать разные события (например, событие 2 при 1310 нм и событие 5 при 1550 нм). Выбранные события будут сохранены вместе с трассой.

**Для просмотра отдельных участков графика необходимо выполнить следующие действия.**

- Задать отображаемый участок графика можно, нажав кнопку  и перетащив график пальцем или с помощью стилуса.

Это может оказаться полезным, например, если необходимо увеличить события, расположенные за пределами определенного участка волокна.

- Кнопка  используется для выбора варианта масштабирования. Благодаря этой кнопке можно выполнить масштабирование по горизонтальной оси, по вертикальной оси или по обоим осям.

Чтобы выбрать направление масштабирования в меню, нажмите и удерживайте эту кнопку.



Затем, определив область масштабирования с помощью стилуса или пальца (для облегчения определения области отобразится прямоугольник с пунктирными линиями). Если стилус отпустить, график автоматически увеличивается приложением в соответствии с выбранным типом масштабирования. Все другие кнопки масштабирования (за исключением масштабирования на выбранной кнопке события) будут отражать выбранный элемент, и использоваться соответствующим образом.

- График можно масштабировать, используя сначала, соответственно,

кнопку  или  и коснувшись выбранной области графика стилусом или пальцем.

Приложение автоматически настраивает масштаб вокруг места нажатия с использованием коэффициента 2.

#### Возврат к просмотру всего графика

Нажмите кнопку  или дважды коснитесь окна просмотра графика, когда оно отобразится.

#### Автоматическое масштабирование выбранного события

1. Выберите требуемое событие:
  - На вкладке **OTDR**: поставьте маркер A на событие
  - На вкладке **События**: выберите пункт из таблицы
  - На вкладке **Измерение**: перейдите на вкладку **События** и выберите пункт из таблицы, а затем вернитесь на вкладку **Измерение**.
2. Для увеличения нажмите кнопку .

## Просмотр начала и конца участка в таблице событий

Если это применимо, приложение включает в число отображаемых параметров потери, вызванные событиями для начала и конца участка для значений совокупного ORL участка и значений потерь участка. Дополнительные сведения см. в разделе «Исключение и включение начала и конца участка» на стр. 35.

№	Пол./Длина (km)	Потери (dB)	Отражение (dB)	Зат. (dB/km)	Общие (dB)
2	1.0307 (0.0030)	<b>1.383</b>		0.250	1.731
Σ	1.0337 (0.1018)	0.946	-49.3	0.250	2.678
4	1.1356 (0.1038)	0.130		<b>0.419</b>	2.833
		0.044			2.877

Имя файла: Macrobend Merge.trc

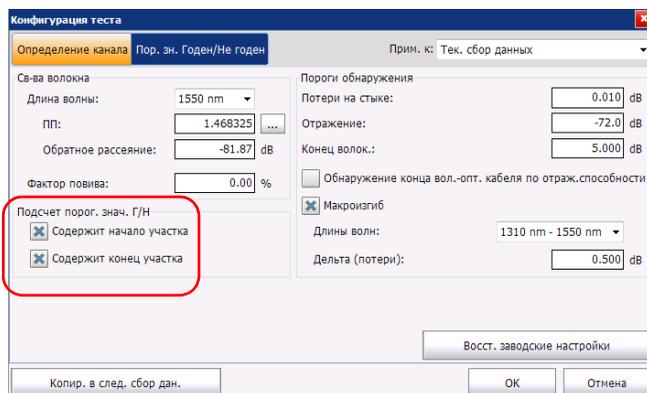
При активации теста «годен/не годен» (см. раздел «Настройка пороговых значений «Годен/Не годен»» на стр. 47) события начала и конца участка будут приниматься в расчет при определении состояния (годен/не годен) потерь на стыках и разъемах, а также коэффициента отражения.

**Для просмотра начала и конца участка в таблице событий выполните следующие действия:**

1. В **Главном меню** нажмите кнопку **Конфигурация теста**.
2. Выберите вкладку **Определение канала**.
3. В пункте меню **Расчет пороговых значений Годен/Не Годен** отметьте флажками элементы, которые нужно отобразить или включить в таблицу.

ИЛИ

Снимите флажки, чтобы скрыть эти элементы.



4. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.

## Настройка отображения таблицы событий

На вкладке событий можно просмотреть информацию в трех различных режимах:

- стандартный режим с графиком и таблицей событий
- краткий режим с графиком и отображением таблицы событий по одной строке (см. «Отображение графика в полноэкранном режиме» на стр. 118)
- полноэкранный режим без графика

**Выбор режима отображения из обычного режима просмотра:**

1. В главном окне перейдите на вкладку **События**.
2. Нажмите стрелку, соответствующую нужному режиму отображения.
  -  : краткий режим
  -  : полноэкранный режим без графика

**Для возврата в обычный режим просмотра:**

Нажмите стрелку рядом с таблицей.



## Выбор отображаемой длины волны

Существует два способа отображения трассы в приложении для тестирования OTDR.

- Также можно переключаться между длинами волн. На графике отображаются все длины волн, но текущая трасса отображается черным цветом. Можно просматривать все открытые файлы трасс, включая основную и опорную трассу.

В таблице ниже приведены возможные варианты цветового отображения.

Основная трасса	Опорная трасса
Черный, если трасса активна.	Темно-оранжевый, если трасса активна.
Темно-серый, если трасса не активна, но по длине волны совпадает с активной трассой.	Оранжевый, если трасса не активна, но по длине волны совпадает с активной трассой.
Светло-серый, если трасса не совпадает с активной длиной волны.	Светло-оранжевый, если трасса не совпадает с активной длиной волны.

- Трассы можно скрыть и оставить только отображение текущей трассы.

**Для отображения трасс по очереди:**

Нажмите  или , чтобы переключиться между основной и опорной трассой.

**Для переключения между отображением только текущей или всех длин волн:**

Нажмите .

Примечание: Информация на вкладках **События** и **Сводка** будет отображаться соответствующим образом.

Примечание: Если трасса скрыта, это никоим образом не отразится на ее состоянии «годен/не годен» или на значениях полученных результатов.

## Использование опорной трассы

Измерение, установленное в качестве опорного, позволяет производить тестирование волокон и сопоставлять результаты с параметрами опорной трассы, которые были предварительно измерены и проанализированы.

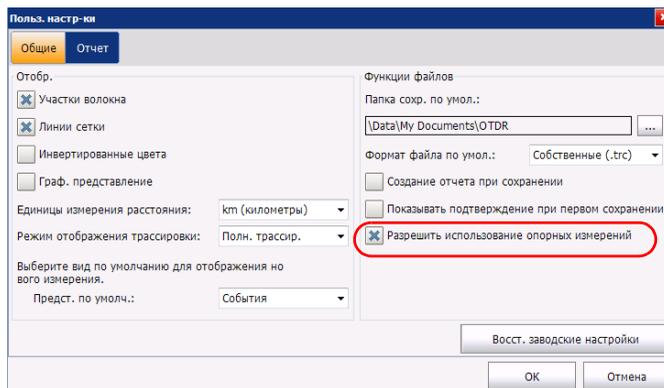
Сначала откройте опорную трассу (вновь измеренную и сохраненную трассу или открытый файл трассы).

Если эта функция не активна, опорное измерение в памяти будет закрыто.

Примечание: Опорная трасса не подлежит редактированию.

**Для того, чтобы задать измерение в качестве опорного:**

1. В **Главном меню** нажмите кнопку **Настр-ки польз..**
2. Перейдите на вкладку **Общие**.
3. В пункте **Функции файлов** установите флажок **Разрешить использование опорных измерений**.



4. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.

Теперь можно выбрать опорную трассу.

Для того, чтобы задать текущую трассу в качестве опорной:

1. В Главном меню нажмите кнопку **Опорные данные**.



2. Нажмите кнопку **Установить как опорную**.



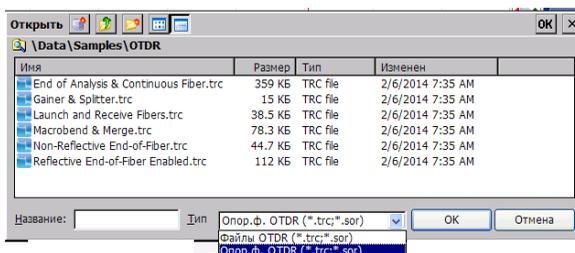
**Для того, чтобы открыть файл измерения в качестве опорного:**

1. В главном окне нажмите .

ИЛИ

В **Главном меню** выберите команду **Файл > Откр.**

2. Из списка **Тип** выберите **Опорный файл OTDR**.



3. Выберите файл, используемый в качестве опорной трассы.

4. Для подтверждения нажмите **ОК**.

Автоматически произойдет возврат к главному окну.

**Для того, чтобы закрыть опорное измерение в памяти:**

1. В **Главном меню** нажмите кнопку **Опорные данные**.

2. Нажмите **Закрыть опорный**.

## **Просмотр и изменение параметров текущего изменения**

Параметры трассы можно просматривать и изменять по своему усмотрению.

Могут быть изменены две группы параметров:

- Параметры волокна: показатель преломления (ПП), также называется групповым показателем, коэффициент рэлеевского обратного рассеяния (RBS) и фактор повива.
- Пороги обнаружения: для потерь на стыке, отражения и обнаружения конца волокна.

Сделанные изменения применяются только к текущей трассе (то есть к определенной длине волны), а не ко всем трассам.

Приложение запрашивает повторный анализ трассы только в случае изменения коэффициента RBS (при изменении ПП или фактора повива повторный анализ не требуется). Если необходимо изменить параметры, которые будут использоваться при последующих измерениях, см. разделы «Установка показателя преломления (ПП), коэффициента рэлеевского обратного рассеяния (RBS) и фактора повива» на стр. 31 и «Настройка порогов обнаружения при анализе» на стр. 37.

Во время просмотра или изменения параметров трассы отображаются следующие настройки:

- Длина волны: Длина волны для тестирования.
- ПП: показатель преломления отображаемой трассы, иначе называемый групповым показателем преломления. При изменении данного параметра будут скорректированы измерения расстояния для данной трассы. Можно ввести значение ПП напрямую или предоставить приложению возможность вычислить его для расстояния между заданными началом и концом участка. Значение ПП отображается с шестью цифрами после десятичной точки.
- Обратное рассеяние: коэффициент рэлеевского обратного рассеяния отображаемой трассы. При изменении данного параметра будут скорректированы измерения отражения и ORL для данной трассы.
- Фактор повива: повив для отображаемой трассы. При изменении данного параметра будут скорректированы измерения расстояний для данной трассы.

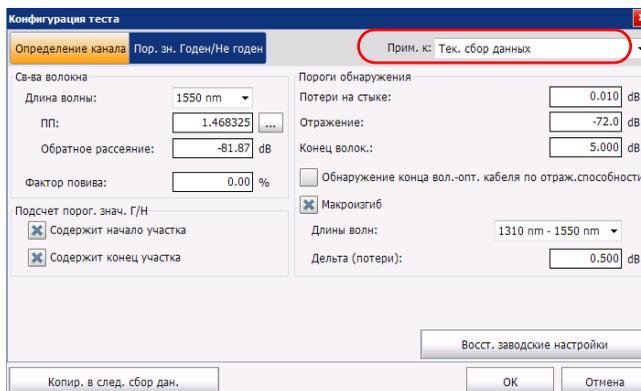
Примечание: Задать разные значения фактора повива для каждой длины волны невозможно. Этот параметр служит для учета различия между длиной кабеля и длиной находящегося в нем волокна и не меняется в зависимости от длины волны.

- Пороги обнаружения:
  - Потери на стыке: текущие параметры обнаружения незначительных неотражающих событий во время анализа трассы.
  - Отражение: текущие параметры обнаружения незначительных отражающих событий во время анализа трассы.
  - Конец волокна: текущие параметры обнаружения событий, вносящих значительные потери, которые могут помешать передаче сигнала, во время анализа трассы.

Дополнительные сведения см. в разделе «Настройка порогов обнаружения при анализе» на стр. 37.

**Для просмотра или изменения параметров измерения:**

1. В **Главном меню** нажмите **Конфигурация теста**.
2. Из списка **Применить** выберите **Текущее измерение**.



3. В окне **Конфигурация теста** перейдите на вкладку **Определение канала**.

4. В меню **Св-ва волокна** из **Списка длин волн** выберите длину волны.

Конфигурация теста

Определение канала Пор. зн. Годен/Не годен Прим. к: Тек. сбор данных

Св-ва волокна

Длина волны: 1550 nm

ПП: 1.468325

Обратное рассеяние: -81.87 dB

Фактор повива: 0.00 %

Пороги обнаружения

Потери на стыке: 0.010 dB

Отражение: -72.0 dB

Конец волок.: 5.000 dB

Обнаружение конца вол.-опт. кабеля по отраж. способности

Макроизгиб

Длины волн: 1310 nm - 1550 nm

Дельта (потери): 0.500 dB

Подсчет порог. знач. Г/Н

Содержит начало участка

Содержит конец участка

Восст. заводские настройки

Копир. в след. сбор дан. OK Отмена

5. Чтобы изменить настройки, введите требуемые значения для текущей трассы в соответствующие поля.

ИЛИ

Чтобы вернуть все параметры к заводским настройкам, нажмите кнопку **Восст. завод. настр.**

Конфигурация теста

Определение канала | Пор. зн. Годен/Не годен | Прим. к: Тек. сбор данных

Св-ва волокна

Длина волны: 1550 nm

ПП: 1.468325

Обратное рассеяние: -81.87 dB

Фактор повива: 0.00 %

Пороги обнаружения

Потери на стыке: 0.010 dB

Отражение: -72.0 dB

Конец волок.: 5.000 dB

Обнаружение конца вол.-опт. кабеля по отраж. способности

Макроизгиб

Длины вол: 1310 nm - 1550 nm

Дельта (потери): 0.500 dB

Подсчет порог. знач. Г/Н

Содержит начало участка

Содержит конец участка

Восст. заводские настройки

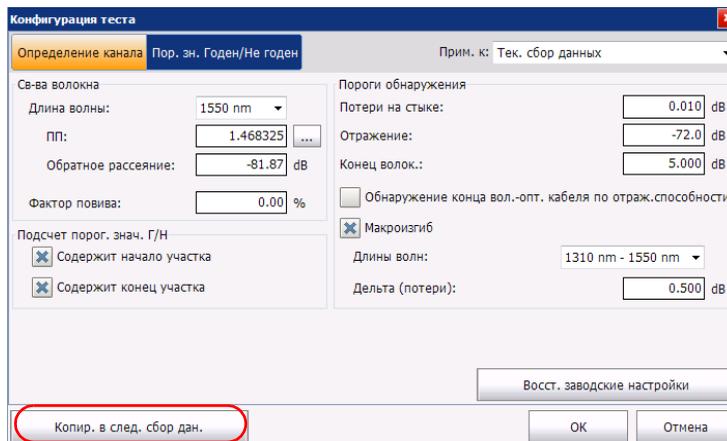
Копир. в след. сбор дан. | ОК | Отмена

Примечание: Сделанные изменения, за исключением определения пороговых значений, применяются только к выбранной длине волны.

Примечание: Задать разные значения фактора повива для каждой длины волны невозможно. Этот параметр служит для учета различия между длиной кабеля и длиной находящегося в нем волокна и не меняется в зависимости от длины волны.

- Если вы не уверены в правильности значений различных параметров, верните значения по умолчанию во избежание установки неверных параметров волокна.

- Если значение ПП уже известно, его можно указать в соответствующем поле. Однако если вы предпочитаете, чтобы приложение вычислило значение ПП как функцию расстояния между точками начала и конца участка, нажмите **Задать ПП по расстоянию**, затем введите значение для расстояния.
- 6. Чтобы сохранить измененные значения ПП, RBS и фактора повива для последующих измерений на текущей длине волны, выполните следующие действия:
  - 6а. Нажмите кнопку **Копировать для следующих длин волн**.



- 6б. При появлении соответствующего запроса приложения нажмите **Да**.

Примечание: Данные со вкладок **Определение канала** и **Пороговые значения Годен/Не годен** будут скопированы в текущее измерение.

- 7. Чтобы применить изменения, нажмите **ОК**.  
Снова откроется главное окно.

## Изменение событий

Можно изменить потери и отражение практически всех существующих событий, кроме следующих:

- непрерывное волокно
- конец анализа
- уровень ввода
- совмещенные события;
- начало участка
- конец участка



### **ВАЖНО!**

При повторном анализе трассы все измененные события будут утеряны, а таблица событий будет создана заново.

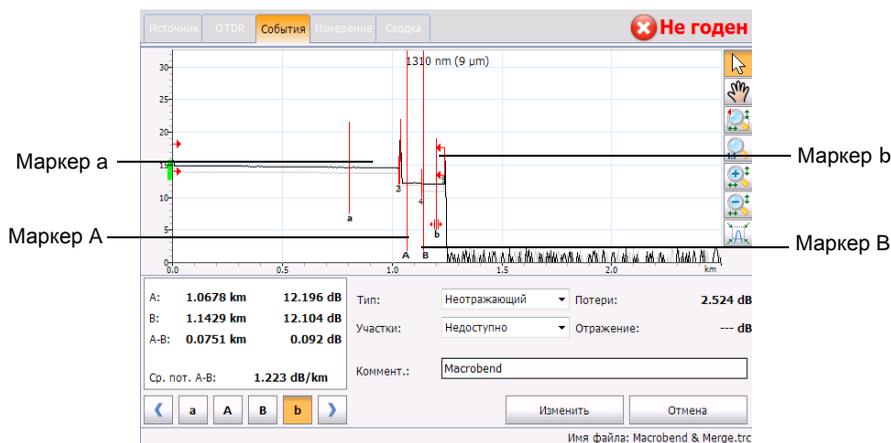
**Для изменения события:**

1. Выберите событие, которое необходимо изменить.
2. Нажмите .

На графике появятся маркеры **a**, **A**, **B** и **b**. С помощью этих маркеров можно определить новое положение для выбранного события.

Местоположение всех маркеров можно изменить напрямую, перетаскив их или нажав место на графике, в которое их необходимо переместить.

Примечание: Текущие положения маркеров установлены во время анализа для расчета и отображения исходных потерь события и отражения.



3. Расположите маркер **A** на событии, а субмаркер **a** (слева от маркера **A**) — как можно дальше от маркера **A**, не включая предыдущего события.

Область между маркерами **A** и **a** не должна содержать значительных вариаций значений. Дополнительную информацию о расположении маркеров см. в разделе «Использование маркеров» на стр. 91.

4. Расположите маркер **B** после конца события, где трасса возвращается к стандартным потерям внутри волокна, а субмаркер **b** (справа от маркера **B**) — как можно дальше от маркера **B**, не включая следующего события.

Область между маркерами **B** и **b** не должна содержать значительных вариаций значений. Дополнительную информацию о расположении маркеров см. в разделе «Использование маркеров» на стр. 91.



Потери и отражения события отображаются соответственно в полях **Потери** и **Отражение**.

A:	1.0678 km	12.196 dB	Тип:	Неотражающий	Потери:	2.524 dB
B:	1.1429 km	12.104 dB	Участки:	Недоступно	Отражение:	--- dB
A-B:	0.0751 km	0.092 dB	Коммент.:	Macrobend		
Ср. пот. A-B:	1.223 dB/km					

Имя файла: Macrobend & Merge.trc

5. Нажмите **Изменить**, чтобы принять внесенные изменения, или **Отмена**, чтобы вернуться в таблицу событий без сохранения изменений.

Измененные события помечаются в таблице знаком «\*» (рядом с символом события), как показано на рисунке ниже.

№	Пол./Длина (км)	Потери (дВ)	Отражение (дВ)	Зат. (дВ/км)	Общие (дВ)
1	0.0000 (1.0307)	---	-63.9	0.338	0.000
2	1.0307 (0.0030)	1.383	0.001	0.250	1.731
3	1.0337 (0.1018)	0.946	-49.3	0.250	2.678
4*	1.1356	0.130			2.833

Имя файла: Macrobend & Merge.trc

## Вставка событий

События можно вставить в таблицу **Измерение** вручную.

Это может быть удобно, например, если известно, что в определенном месте существует стык, но при анализе он не обнаруживается, поскольку скрыт шумами, или когда значение потери на стыке ниже, чем минимальный порог обнаружения (см. «Настройка пороговых значений «Годеи/Не годен»» на стр. 47).

Данное событие можно вручную добавить в таблицу событий. В месте вставки на трассе будет добавлено число, но сама трасса не будет изменена.



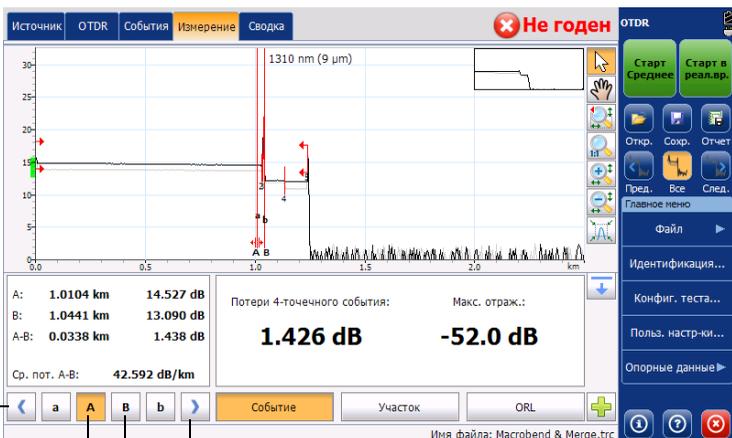
### **ВАЖНО!**

При повторном анализе трассы вставленные события удаляются.

Для вставки события необходимо выполнить указанные ниже действия.

1. На вкладке **Измерение** нажмите .
2. Выберите место, в которое следует вставить событие.

Для измерения вставленного события существует четыре маркера, но новое событие будет вставлено между маркером **A** и маркером **B**. Маркер **A** определяет место вставки события. Используйте стрелки маркера для перемещения маркеров **A** и **B** в окне трассы.



A:	1.0104 km	14.527 dB	Потери 4-точечного события:	Макс. отраж.:
B:	1.0441 km	13.090 dB	<b>1.426 dB</b>	<b>-52.0 dB</b>
A-B:	0.0338 km	1.438 dB		
Ср. пот. A-B:	42.592 dB/km			

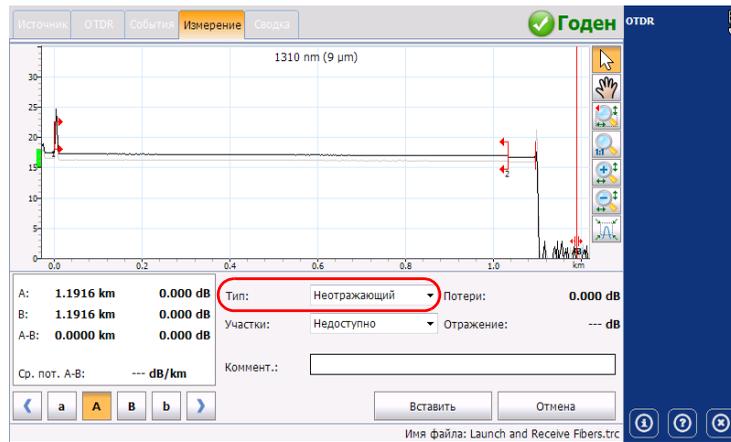
Стрелка —> [←] a **A** B [→] b

Стрелка —> [←] a [→] b

Маркер не выбран —> a

Маркер выбран —> A

3. После определения места выберите нужный тип события в списке **Тип**.



4. Выберите тип участка в списке **Участки**.
5. При необходимости добавьте комментарий в поле.
6. Нажмите **Вставить**, чтобы вставить событие, или **Отмена**, чтобы вернуться на вкладку измерения без внесения изменений.

Вставленные события отмечаются звездочкой (отображается рядом с номером события).

## Удаление событий

Почти любое событие можно удалить из таблицы событий за исключением:

- конец анализа
- участок волокна
- уровень ввода
- конец волокна
- начало участка
- конец участка

Примечание: Событие «Конец волокна» обозначает конец участка, который был задан для первого анализа трассы, а не конец участка, назначенный для другого события, или расстояние от конца участка на вкладке **Анализ**.



### ВАЖНО!

Единственный способ «восстановления» удаленных элементов — это повторный анализ трассы как новой трассы. Дополнительные сведения см. в разделе «Анализ или повторный анализ трассы» на стр. 147.

Для удаления события:

1. Выберите событие, которое необходимо удалить.

№	Пол./Длина (км)	Потери (dB)	Отражение (dB)	Зат. (dB/km)	Общие (dB)
2	1.0307 (0.0030)	1.383 0.001		0.250	1.731 1.732
3	1.0337 (0.1018)	0.946 0.025	-49.3	0.250	2.678 2.704
4	1.1356 (0.1038)	0.130 0.044		0.419	2.833 2.877

Имя файла: Macrobend Merge.trc

2. Нажмите .
3. При запросе подтверждения нажмите **Да**, чтобы удалить событие, или **Нет**, чтобы сохранить его.

## Управление комментариями

Комментарий к определенному событию можно добавить вручную. Если комментарий уже существует, его можно изменить или удалить. Красный треугольник на событии означает добавленный комментарий. В этом случае можно быстро расположить настроенные события.

**Чтобы вставить комментарий, выполните следующие действия.**

1. Выберите событие, на которое необходимо вставить комментарий.



2. На вкладке **События** нажмите .
3. В поле рядом с полем **Комментарий** введите текст комментария.

A: 1.1356 km 12.192 dB	Тип: Неотражающий	Потери: 0.131 dB
B: 1.1429 km 12.104 dB	Участки: Недоступно	Отражение: --- dB
A-B: 0.0073 km 0.088 dB	Коммент.: Macrobend	
Ср. пот. A-B: 11.973 dB/km		

Имя файла: Macrobend & Merge.trc

4. Нажмите **Изменить**.

Красный треугольник отображается рядом с номером события, если комментарий к нему был добавлен вручную. Комментарии можно просмотреть в подсказке.



**Для изменения или удаления комментария:**

1. Выберите событие, комментарий к которому нужно изменить или удалить.
2. На вкладке **События** нажмите .
3. Измените или удалите текст в поле **Комментарий**.
4. Нажмите **Изменить**, чтобы вернуться в главное окно.

## **Анализ или повторный анализ трассы**

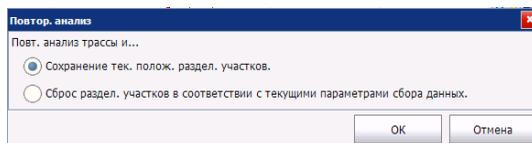
Анализировать можно только отображаемую в данный момент трассу. При анализе или повторном анализе трассы будут выполнены следующие действия.

- Будет произведен повторный анализ трассы, измеренной при помощи предыдущей версии программного обеспечения.
- Будет заново создана таблица событий, если она была изменена.
- Будет выполнен тест «Годен/Не годен», если он включен (подробную информацию см. в разделе «Настройка пороговых значений «Годен/Не годен»» на стр. 47).

Если требуется выполнить анализ определенного участка волокна, см. раздел «Анализ волокна на определенном участке волокна» на стр. 149.

**Для повторного анализа трассы:**

1. В главном окне перейдите на вкладку **События**.
2. Нажмите .
3. В диалоговом окне **Повторный анализ** выберите элемент для установки маркеров начала и конца участка на трассе. При первом анализе данное диалоговое окно не отображается и используются точки начала и конца участка по умолчанию. Дополнительные сведения см. в разделе «Определение параметров входного и приемного волокна» на стр. 62.



- Если выбрано **Сохранение позиции раздел. тек. участка**, при повторном анализе трассы будет применен текущий участок волокна.
  - Если выбрано **Сброс знач. раздел. участков в соотв. с тек. парам. сбора данных**, при повторном анализе будет применен участок волокна, заданный в расширенных параметрах сбора данных.
4. Для подтверждения нажмите **ОК**.

## Анализ волокна на определенном участке волокна

Если требуется провести анализ волокна на определенном участке волокна, можно назначить события (новые или существующие) в качестве событий начала и конца участка. Можно определить участок волокна для коротких волокон, поместив начало и конец участка на одно событие.

Примечание: Можно установить начало и конец участка по умолчанию, которые будут применяться при первом анализе или повторном анализе при измерении трассы.

### Определение участка волокна

1. В главном окне перейдите на вкладку **События** (для существующего события) и нажмите .

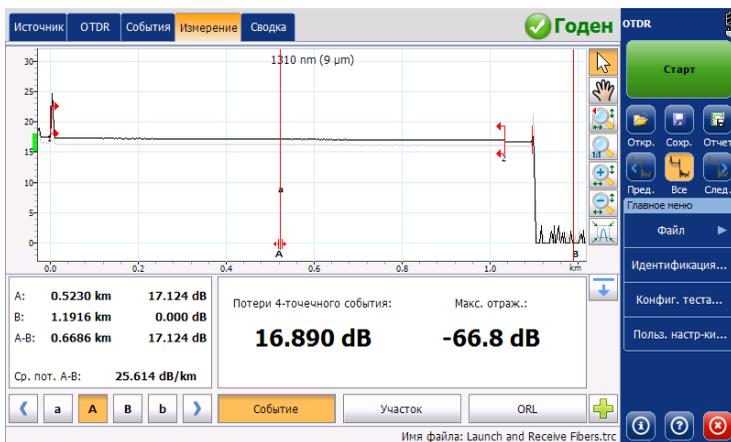
ИЛИ

В главном окне перейдите на вкладку **Измерение** (для нового события) и нажмите .

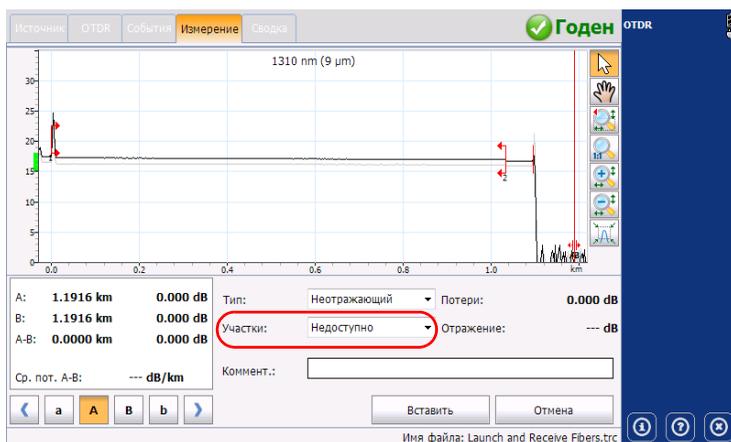
## Анализ трасс и событий

### Анализ волокна на определенном участке волокна

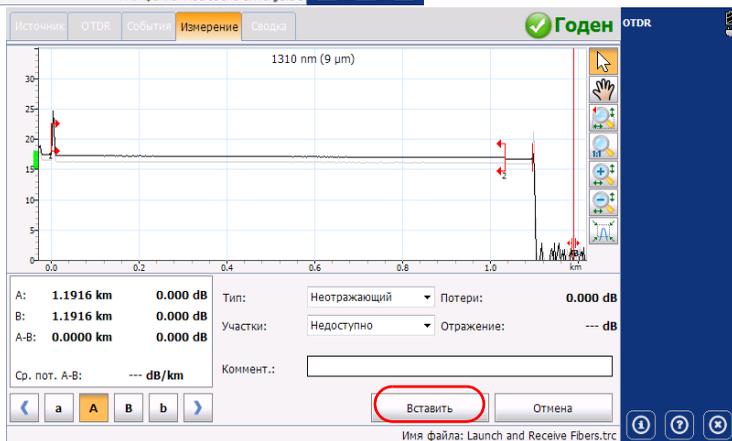
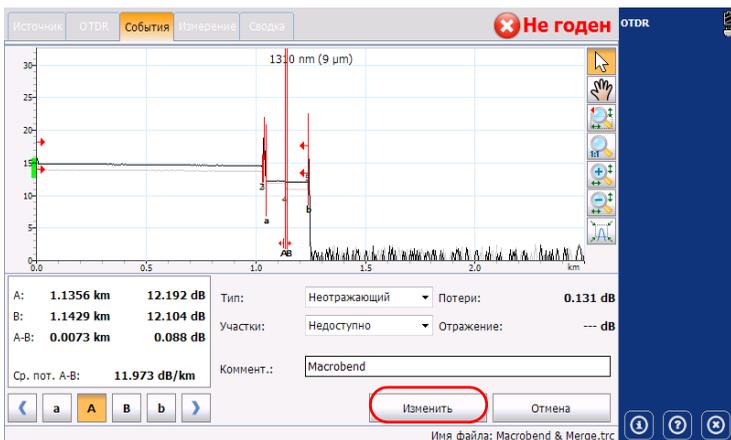
- Для нового события определите местоположение события начала участка, перемещая маркер **A** по трассе с помощью стрелок вправо/влево. Дополнительные сведения см. в разделе «Использование маркеров» на стр. 91.



- В списке **Участки** установите маркер начала или конца участка в нужном событии в окне трасс.



- Для возврата в главное окно нажмите **Изменить** (вкладка **События**) или **Вставить** (вкладка **Измерение**).



Переопределение начала и конца участка приводит к изменению содержимого таблицы событий. Начало участка становится событием 1, а его опорное расстояние принимается за 0. Общие вычисляются только в пределах указанного участка волокна.

## **Включение и выключение определения отражающих концов волокна**

По умолчанию при сильных помехах на трассе приложение прекращает анализ для обеспечения точности измерений. Тем не менее, в настройках приложения можно указать необходимость поиска области трассы, в которой создаются помехи, чтобы определить отражения (например, вызванные разъемами UPC) и установить в этой точке метку конца участка.

После выбора этого параметра обнаружение будет выполняться автоматически при последующих измерениях.

Если до этого измерение трассы было выполнено без применения данного параметра, программа предложит провести повторный анализ трассы (для получения подробной информации о повторном анализе трассы см. «Анализ или повторный анализ трассы» на стр. 147). При повторном анализе трассы с применением данного параметра выберите Сброс позиций разделения участка.

Параметр будет использован приложением только в том случае, если по завершении анализа было обнаружено значительное отражающее событие.

В таблице показана разница, которую можно заметить в таблице событий в зависимости от того, включено определение отражающих концов волокна или нет.

Случай	Параметр не выбран (условный анализ)		Параметр выбран	
	Событие, при котором установлен конец участка	Значение потерь или отражения	Событие, при котором установлен конец участка	Значение потерь или отражения
Конец участка, расположенный на физическом событии, превышающем порог конца волокна (EoF)	Неотражающий дефект  или отражающий дефект 	Значение, вычисленное при обычном анализе	Так же, как и при обычном анализе	Так же, как и при обычном анализе
Конец участка, расположенный на физическом событии, потери которого не превышают порог конца волокна (EoF)	Неотражающий дефект  или отражающий дефект 	Значение, вычисленное при обычном анализе	Если применимо, отражающий дефект  (расположенный в области помех) <sup>a</sup>	Если применимо, значение отражений, вычисленное при обычном анализе. <sup>b</sup>
Конец участка не расположен на физическом событии	Конец анализа 	Недоступно	Если применимо, отражающий дефект  (расположенный в области помех) <sup>c,d</sup>	Если применимо, значение отражений, вычисленное при обычном анализе. <sup>b</sup>

- a. Общее значение потерь одинаково для всех элементов, появившихся после события, для которого конец участка был настроен в соответствии с обычным анализом. Значение потерь на участке будет соответствовать потерям, рассчитанным для отрезка между началом участка и событием, которое при проведении обычного анализа было определено как конец участка.
- b. Получено меньшее значение, поскольку событие расположено в области помех.
- c. Событие конца анализа заменено неотражающим событием  со значением потерь 0 dB.
- d. Общее значение потерь одинаково для всех элементов, появившихся после вставленного события. Значение потерь на участке будет соответствовать потерям, рассчитанным для отрезка между началом участка и вставленным событием.



## ВАЖНО!

При превышении потерями события порога конца волокна (ЕоF) анализ прекратится. Приложение установит для события маркер конца волокна.

В этом случае даже при выборе данного параметра приложение не будет искать на трассе область помех для отражающих концов волокна.

Если поиск необходимо продолжить, следует увеличить порог ЕоF (см. «Настройка порогов обнаружения при анализе» на стр. 37).

**Для включения и выключения определения отражающих концов волокна:**

1. В Главном меню нажмите **Конфигурация теста**.
2. Из списка **Применить** выберите **Текущее измерение**.
3. В диалоговом окне **Конфигурация теста** перейдите на вкладку **Определение канала**.

4. Чтобы активировать этот параметр, установите для элемента **Конец волокна** флажок **Обнаружение конца вол.-опт.кабеля по отраж.способности**.

ИЛИ

Если требуется отключить этот параметр, снимите флажок.

The screenshot shows the 'Конфигурация теста' (Test Configuration) dialog box. The 'Обнаружение конца вол.-опт.кабеля по отраж.способности' checkbox is highlighted with a red circle. The dialog box contains the following fields and controls:

- Определение канала:** Пор. зн. Годен/Не годен
- Прим. к:** Тек. сбор данных
- Св-ва волокна:**
  - Длина волны: 1550 nm
  - ПП: 1.468325
  - Обратное рассеяние: -81.87 dB
  - Фактор повива: 0.00 %
- Пороги обнаружения:**
  - Потери на стыке: 0.010 dB
  - Отражение: -72.0 dB
  - Конец волок.: 5.000 dB
- Подсчет порог. знач. Г/Н:**
  - Содержит начало участка
  - Содержит конец участка
- Макроизгиб:**
  - Длины волн: 1310 nm - 1550 nm
  - Дельта (потери): 0.500 dB
- Обнаружение конца вол.-опт.кабеля по отраж.способности:**  (highlighted with a red circle)
- Восст. заводские настройки** button
- Копир. в след. сбор дан.** button
- ОК** button
- Отмена** button

5. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.

## Открытие файлов измерений

При открытии файлов трасс в приложении всегда отображается первая длина волны файла.

При открытии файла активная длина волны будет такой же, как в предыдущем файле. Открываемый файл отображается в виде, установленном по умолчанию (см. «Выбор представления по умолчанию» на стр. 84).

В приведенной ниже таблице указаны возможные режимы масштабирования и маркеров при открытии трасс. При открытии старых трасс OTDR для получения подробной информации см. соответствующую строку.

Тип файла	Масштабирование	Маркеры	Выбранные события
Измерения, сохраненные с масштабированием вручную.	Приложение выполняет увеличение в соответствии с областью и коэффициентом масштабирования, которые были сохранены с файлом. Такой же масштаб применяется ко всем длинам волн.	Маркеры отображаются в таком же состоянии, в котором они находились при сохранении файла. При переключении на другую длину волны маркеры останутся в том же положении.	Выбранные события отображаются в таком же состоянии, в котором они находились при сохранении файла. Для каждой длины волны выбранные события могут быть разными.
Старый файл трассы	Трассы отображаются в режиме полного представления.	Приложением определяются положения маркеров по умолчанию.	Выбирается первое событие на трассе.



## ВАЖНО!

Если изменения вносились только в масштаб, маркеры или выбранные события, при закрытии измерения приложение не выдает предупреждение о необходимости сохранения изменений в файле, поэтому перед открытием другого файла измененный файл следует сохранить.

Информацию по перемещению между трассами см. в разделе «Выбор отображаемой длины волны» на стр. 126.

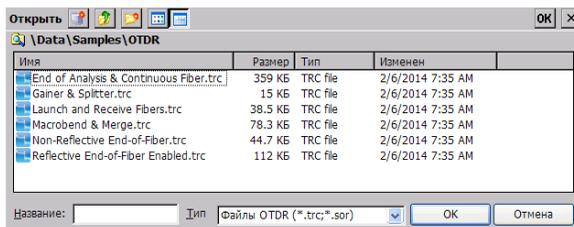
Для открытия файла измерения:

1. В Главном меню нажмите **Файл**, а затем **Откр.**

ИЛИ

В Главном меню выберите .

2. При необходимости укажите другое место хранения, чтобы открыть сохраненный файл.



3. Прокрутите список файлов и выберите файл трассы, который нужно открыть.

4. Нажмите кнопку **ОК**.

Снова откроется главное окно.

Если трасса уже измерена (но не сохранена), приложение предложит сохранить текущую трассу. Чтобы сохранить трассу, нажмите **Сохранить**. Теперь можно открыть файл трассы.



## 8 Управление файлами трасс при помощи тестового приложения OTDR

После измерения трасс или при работе с результатами измерений вам потребуется сохранять, открывать, переименовывать и удалять соответствующие файлы.

Переименование, перемещение и удаление файлов трасс осуществляется с помощью утилиты **Диспетчер файлов**.

С помощью приложения OTDR можно открывать файлы трасс и сохранять их в собственном формате (.trc) и в формате Bellcore (.sor). По умолчанию трассы сохраняются приложением в собственном формате (.trc). О том, как задать формат файла по умолчанию, см. в разделе «Выбор формата файла по умолчанию» на стр. 87).

### **Сохранение файла трассы OTDR в другом формате**

Используйте компьютер, на котором установлено приложение EXFO FastReporter.



## Создание и формирование отчетов

К отчетам о трассах можно добавлять примечания о расположении протестированных волокон, типах выполненных задач и общие комментарии, относящиеся к трассам, которые могут пригодиться в дальнейшей работе.

### Добавление информации в результаты тестов

Перед сбором данных о трассе или после него иногда бывает нужно добавить или обновить сведения о протестированном волокне, примечания к заданию или комментарии. По усмотрению пользователя вводимые сведения могут быть сохранены вместе с трассой, открытой в данный момент, или вместе со следующим заданием по сбору данных.

Информация является общей для всех длин волн (расположение точек A и B, ID кабеля и ID волокна и т.п.). При очистке информации в окне **Идентификация** вся информация будет удалена.

### Добавление информации в результаты тестов

1. В **Главном меню** нажмите **Идентификация**.
2. Выберите либо **Текущий сбор данных**, либо **Следующий сбор данных** из списка **Применить**.
3. Введите требуемую информацию. Дополнительные сведения см. в разделе «Автоматическое именование файлов трасс» на стр. 24.

Идентификатор	Значение	Увеличение	Имя файла
ID задания			<input type="checkbox"/>
Компания			<input type="checkbox"/>
Клиент			<input type="checkbox"/>
Оператор А			<input type="checkbox"/>
Оператор В			<input type="checkbox"/>
Комментарии			<input type="checkbox"/>
ID кабеля		Не активный	<input type="checkbox"/>
ID волокна		1	<input checked="" type="checkbox"/>

Примечание: Информация в полях **Серийный номер**, **Номер модели** и **Дата калибровки** заполняется приложением и не подлежит изменению. Значения длин волн, импульсов и длительности невозможно изменить в окне идентификации, но их можно задать перед началом сбора данных на вкладке OTDR.

4. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться к отображению трассы.  
Введенная информация сохраняется вместе с трассой и может быть просмотрена или изменена в любой момент таким же способом.

**Для удаления всей информации из окна идентификации:**

Нажмите кнопку **Очистить значения**.

Примечание: Информацию, отображаемую в полях **Длина волн(ы), Импульс(ы), Длительность, Серийный номер, Номер модели и Дата калибровки**, удалить невозможно.

## Создание отчета

Отчеты о трассах можно формировать с помощью самого устройства в формате PDF или XML. По умолчанию формируемый отчет включает информацию обо всех трассах, но можно также сформировать отчет о трассах текущего файла.

XML-файл не содержит графики, но содержит все другие сведения с соответствующим индикатором, поэтому генератор отчетов может их отображать или нет.

В списке указаны различные элементы, которые могут быть включены в PDF-отчет. По умолчанию выбраны все эти элементы.

- **Общее состояние «Годен/Не Годен»:** индикатор результата тестирования — «Годен» или «Не годен». Он отображается справа в верхней части отчета.
- **Общие данные:** такие сведения, как например имя файла, дата и время теста, ID кабеля, ID задания, комментарии, клиент, компания и ID волокна.
- **Расположения:** такие сведения, как расположение точек А и В, оператор А и оператор В, модель и серийный номер устройства, дата калибровки.
- **Результаты:** такие сведения об измерениях канала, как длина участка, потери на участке, средние потери, средние потери на стыке, максимальные потери на стыке и совокупный ORL.

- График: Сформированный график будет в точности соответствовать изображению на экране. Один коэффициент масштабирования будет применяться ко всем трассам (длинам волн) определенного файла. Маркеры также отображаются на графике.
- Маркеры: информация о маркерах: a, A, B, b, а также затухание по МНК от точки А до точки В, потери МНК и ORL. На графике также отображаются затухание, потери 4-точечного события и максимальное отражение.
- Таблица событий: результаты с состоянием «Не годен» отображаются белым шрифтом на красном фоне. В противном случае они не будут «выделены».
- Таблица изгибов: содержит данные о расположении и дельту потерь для всех обнаруженных макроизгибов.

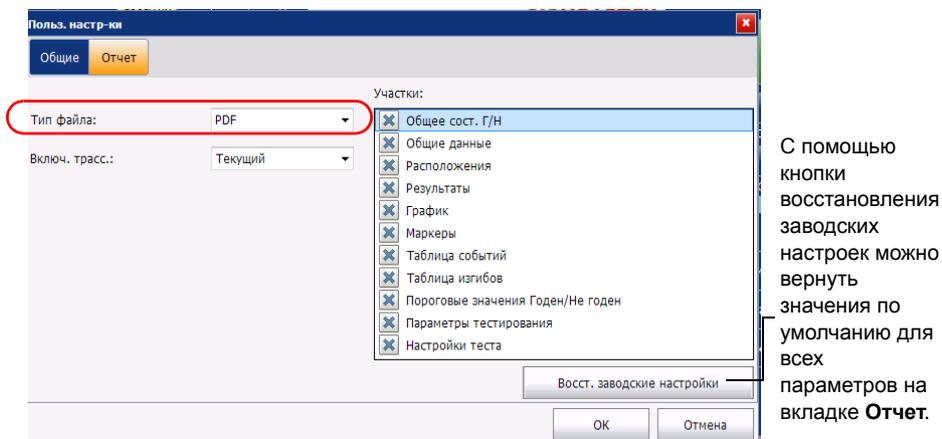
Примечание: Таблица является общей для всех волокон и формируется при обнаружении макроизгибов (на любой длине волны). Например, даже если в отчет включена только текущая трасса (для которой на данной длине волны не обнаружено макроизгибов), таблица может быть сформирована в случае обнаружения макроизгибов на других длинах волн.

- Пороговые значения Годен/Не годен: потери на стыке, потери на разъеме, отражение, затухание уч-ка волокна, потери на участке, длина участка и порог совокупного ORL участка согласно настройкам **Конфигурация теста** в разделе **Пороговые значения Годен/Не годен**.
- Параметры тестирования: отображается длина волны, диапазон, импульс и длительность.
- Настройки теста: отображается ПП, обратное рассеяние, фактор повива, порог потерь на стыке, порог отражения, пороговые значения конца волокна, длины волн макроизгиба и дельта потерь на макроизгибе.

После формирования отчета в памяти приложения сохраняются элементы отчетов, отмеченные для последующего использования.

**Для определения содержания отчета:**

1. В **Главном меню** нажмите **Настр-ки польз.** и выберите вкладку **Отчет**.
2. Выберите тип файла.

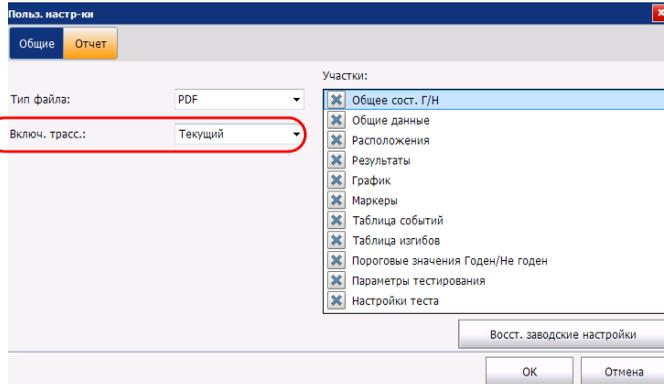


Примечание: Чтобы иметь возможность в будущем использовать эти данные или настроить отчет с помощью собственных инструментов, выберите **XML**.

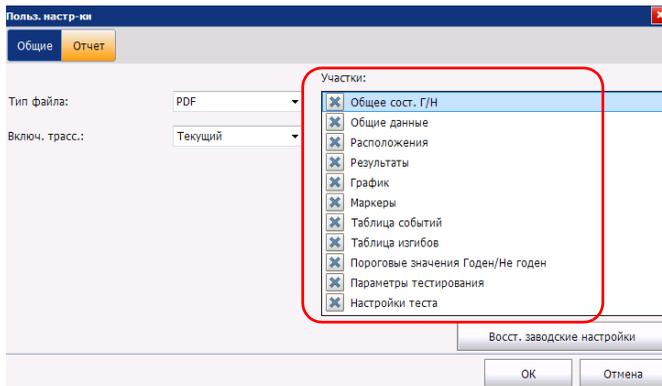
## Создание и формирование отчетов

### Создание отчета

3. В списке **Включ. трассы** выберите **Все**, чтобы отчет формировался для всех трасс (длин волн), или **Текущая**, чтобы сформировать отчет для текущей трассы.



4. Если в качестве типа файла выбран формат PDF, в диалоговом окне **Настр-ки польз.** в разделе **Участки** выберите характеристики отчета, в частности, укажите, нужно ли включать в отчеты графики или нет.



5. Нажмите **ОК**, чтобы вернуться в главное окно.

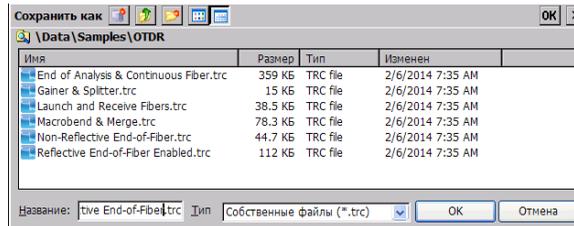
**Для формирования отчета вручную:**

1. В главном окне нажмите .

ИЛИ

В **Главном меню** выберите команду **Файл > Отчет**.

2. В диалоговом окне **Сохранить как** выберите или создайте папку для сохранения файла.



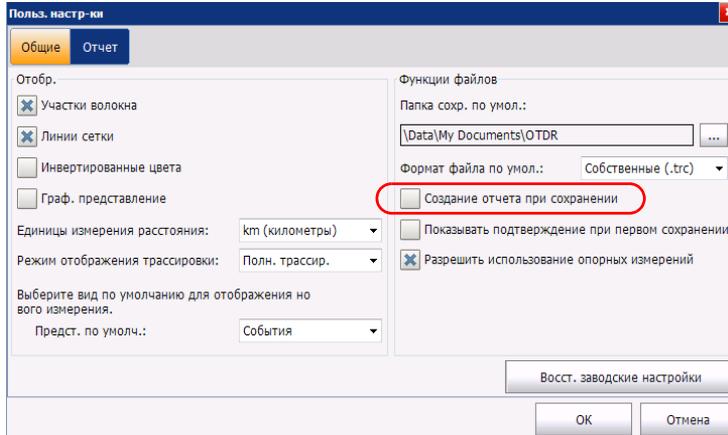
3. Имя и тип файла (.pdf или .xml) можно менять по собственному усмотрению.

4. Для подтверждения нажмите **ОК**.

Автоматически произойдет возврат к главному окну, и отчет будет сформирован.

**Для автоматического формирования отчета:**

1. Чтобы автоматически сформировать отчет при сохранении, выберите **Настр-ки польз. > Общие**.
2. Отметьте флажком пункт **Создание отчета при сохранении**.



3. Нажмите **OK**, чтобы вернуться в главное окно.

Примечание: Каждый раз при сохранении файла отчеты будут сохраняться автоматически, одновременно с файлом OTDR.

## 10 Использование OTDR в качестве источника света

Примечание: Данная функция доступна только при наличии дополнительного пакета программ «Source» (SRC) (Источник).

При необходимости выполнения измерения с помощью измерителя мощности и использованием OTDR в качестве источника порт OTDR может передавать сигнал на специальной частоте. Данный порт можно использовать только для передачи, а не для обнаружения этого сигнала.



### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Ни в коем случае не подключайте к порту OTDR (оптического временного рефлектометра) активное волокно без надлежащей настройки.

Любая входящая оптическая энергия от  $-65$  дБм до  $-40$  дБм приведет к искажению измерения OTDR. Искажение измерения зависит от выбранной длительности импульса.

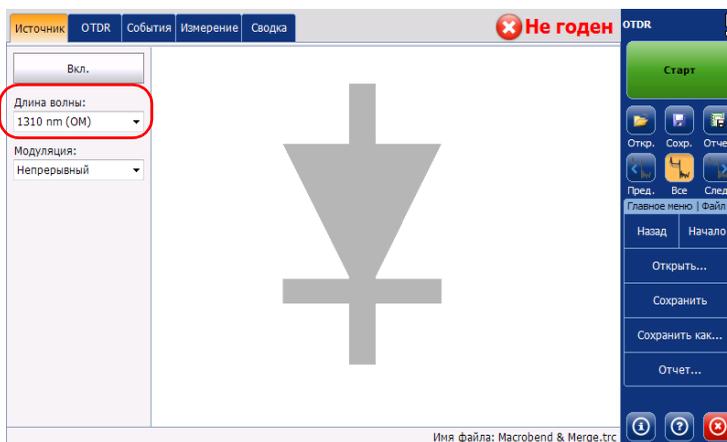
Любой входящий сигнал свыше  $10$  дБм может привести к повреждению вашего OTDR модуля. Для получения характеристик встроенного фильтра при тестировании активного волокна обратитесь к характеристикам порта SM Live.

### Использование OTDR в качестве источника

1. Тщательно очистите разъемы (см. раздел «Очистка и подключение оптических волокон» на стр. 22).
2. Подключите один конец тестируемого волокна к порту OTDR.

Если в устройстве два порта OTDR, используйте для подключения волокна тот, который соответствует требуемой длине волны (одномодовая, одномодовая активная, многомодовая).

3. В главном окне выберите вкладку **Источник**.
4. Выберите требуемую длину волны.



Примечание: Если доступна только одна длина волны, она выбирается по умолчанию.

5. Выберите требуемый режим модуляции.

- Для измерения потерь с помощью измерителя мощности, подключенного к другому концу волокна, выберите **Непрерывный**.



## **ВАЖНО!**

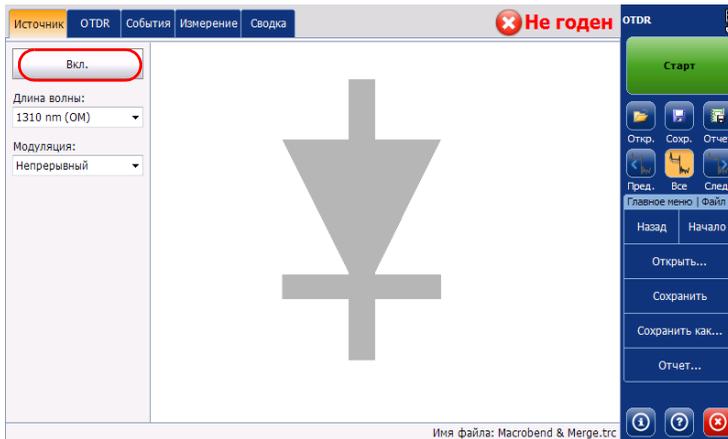
OTDR может использоваться в качестве источника непрерывного излучения для измерения оптической мощности, будучи совместимым только со следующим оборудованием: версии Germanium (GeX) высокой мощности серий 300 и 600, а также любыми встраиваемыми измерителями мощности GeX.

**Измеритель мощности EPM-50 не поддерживает непрерывный режим измерений с помощью OTDR.**

- Для идентификации волокна выберите **1 кГц** или **2 кГц**. Это позволит работнику, находящемуся на другом конце линии, идентифицировать тестируемое волокно, что особенно полезно при проверке кабелей, состоящих из множества волокон.

Для облегчения идентификации волокна в приложении предусмотрен режим мигания. При выборе этого режима модулированный сигнал (частотой 1 кГц или 2 кГц) передается в течение 1 секунды, затем отсутствует в течение следующей секунды, потом снова передается в течение 1 секунды и т. д. Чтобы OTDR излучал свет в режиме мигания, выберите **1 кГц+мигание** или **2 кГц+мигание**.

- Нажмите **Включить**. Излучение света можно остановить в любое время, нажав **Выключить**.



Используя измеритель мощности EXFO с функцией определения частоты модуляции (например, FOT-930 или FPM-300), оператор на другом конце сможет быстро найти нужное волокно или выполнить измерение потерь. Подробные сведения см. в руководстве пользователя измерителя мощности.

# 11 Техническое обслуживание

Для обеспечения продолжительной безотказной работы необходимо соблюдать перечисленные ниже требования:

- Перед началом работы всегда обследуйте волоконно-оптические разъемы и, при необходимости, очищайте их.
- Не допускайте попадания пыли в устройство.
- Очищайте корпус устройства и переднюю панель тряпкой, слегка смоченной водой.
- Храните устройство при комнатной температуре в чистом и сухом месте. Не допускайте попадания прямых солнечных лучей на устройство.
- Не подвергайте устройство воздействию повышенной влажности и значительным колебаниям температуры.
- Берегите устройство от ударов и сотрясений.
- В случае попадания жидкости на поверхность или внутрь устройства немедленно выключите питание, отключите устройство от всех внешних источников питания, извлеките аккумуляторы и дайте устройству полностью высохнуть.



## **ВНИМАНИЕ!**

Использование средств управления, настроек и процедур, в частности, эксплуатации и технического обслуживания, отличных от указанных в данной инструкции, может привести к возникновению опасного радиоактивного излучения, а также к ослаблению уровня защиты, который обеспечивается для данного устройства.

## Очистка разъемов EUI

Регулярная очистка разъемов EUI необходима для поддержания оптимальной работоспособности устройства. При этом не требуется разбирать устройство.



### **ВАЖНО!**

Если повреждены внутренние разъемы, потребуется открыть корпус модуля, поэтому необходимо будет заново выполнить калибровку.

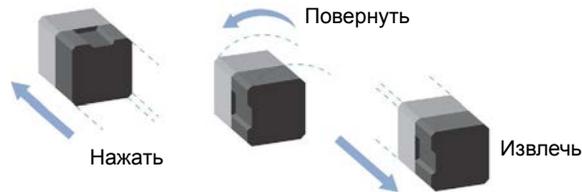


### **ВНИМАНИЕ!**

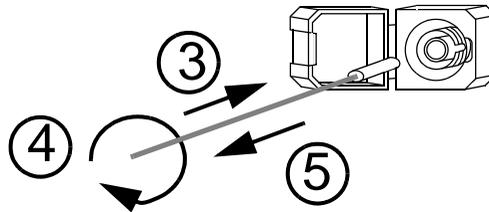
Опасно смотреть в оптический разъем при активном источнике света, так как это приведет к серьезному повреждению глаз. EXFO настоятельно рекомендует **ВЫКЛЮЧИТЬ** устройство перед началом очистки.

**Очистка разъемов EUI:**

1. Снимите EUI с прибора, чтобы получить доступ к базовой плате разъемов и наконечнику.



2. Смочите чистящую палочку (2,5 мм) одной каплей изопропилового спирта (если использовать чрезмерное количество спирта, могут остаться следы).
3. Медленно введите чистящую палочку в адаптер EUI, пока она не покажется с другой стороны (может помочь медленное вращательное движение по часовой стрелке).



4. Осторожно выполните один полный оборот чистящей палочкой, затем продолжайте поворачивать, одновременно извлекая ее.
5. Повторите шаги 3—4, используя сухую чистящую палочку.

Примечание: При этом нельзя касаться мягкого края чистящей палочки.

6. Очистите наконечник порта разъема следующим образом.
  - 6a. Нанесите одну каплю изопропилового спирта на тряпку без ворса.



## **ВАЖНО!**

**Изопропиловый спирт может оставлять следы, если использовать его в чрезмерном количестве или позволить ему испариться (оставив приблизительно на 10 секунд).**

**Быстро протрите поверхность насухо, избегая контакта между кончиком бутылки и тряпкой.**

- 6b. Осторожно протрите разъем и наконечник.
  - 6c. Вращательными движениями осторожно протрите те же поверхности сухой тряпкой без ворса, чтобы полностью просушить разъем и наконечник.
  - 6d. Проверьте поверхность разъема с помощью портативного микроскопа для оптоволокна (например, EXFO FOMS) или зонда для осмотра оптоволокна (например, EXFO FIP).
7. Вставьте EUI обратно в устройство (нажмите и поверните по часовой стрелке).
8. Выбрасывайте чистящие палочки и тряпки после однократного использования.

## Повторная калибровка устройства

Производственные процессы и калибровка в сервисных центрах EXFO соответствуют стандарту ISO/IEC 17025 (Общие требования к компетенции для тестовых и калибровочных лабораторий). Согласно этому стандарту, калибровочные документы не должны содержать частоту калибровки, а пользователь сам назначает дату повторной калибровки в соответствии с эксплуатацией инструмента.

Корректность технических данных зависит от условий работы. Например, интервал между калибровками зависит от частоты использования, рабочих условий и состояний устройства, а также особых требований с вашей стороны. Все указанные факторы должно быть учтены при определении соответствующего интервала калибровки для данного устройства EXFO.

При нормальных условиях эксплуатации мы рекомендуем следующий интервал для OTDR: один год.

В случае с новыми устройствами в компании EXFO определили, что первую калибровку устройства можно выполнить через полгода после получения (политика EXFO PL-03).

Для помощи в вопросе калибровки EXFO предоставляет специальный ярлык, соответствующий стандарту ISO/IEC 17025, подтверждающий дату последней калибровки устройства, а также имеющий свободное место для указания даты, когда истекает срок действия калибровки. Если вы уже установили определенный период калибровки в зависимости от ваших эмпирических данных и требований, EXFO рекомендует определять дату следующей калибровки, используя такое уравнение:

**Дата следующей калибровки = Дата первого использования (если с момента калибровки прошло менее шести месяцев) + Рекомендованный интервал калибровки (один год).**

Чтобы убедиться, что ваше устройство соответствует опубликованным техническим характеристикам, калибровку можно провести в сервисном центре EXFO или, в зависимости от продукта, в одном из центров, имеющих сертификацию EXFO. EXFO осуществляет калибровку согласно стандартам национальных институтов метрологии.

Примечание: Возможно, вы приобрели план FlexCare, который распространяется на калибровку. Смотрите раздел «Обслуживание и ремонт» в данном руководстве пользователя, чтобы получить дополнительную информацию о том, как связаться с сервисным центром и узнать об условиях вашего плана.

## **Переработка и утилизация (только для стран Европейского Союза)**

Полную информацию о процедурах переработки и утилизации в соответствии с Европейской Директивой WEEE 2012/19/EC см. на веб-сайте EXFO по адресу [www.exfo.com/recycle](http://www.exfo.com/recycle).

# 12 Поиск и устранение неисправностей

## Решение распространенных проблем

Проблема	Причина	Решение
Приложение отображает сообщение о том, что обнаружено событие «Не разрешенный конец волокна».	Тестируемое волокно слишком длинное.	Убедитесь в том, что длина тестируемого волокна меньше максимальной длины измеряемой OTDR (оптический временной рефлектометр).

Проблема	Причина	Решение
<p>Приложение отображает сообщение, уведомляющее о возникновении «ошибки активного волокна» и о том, что волокно не было подключено к порту SM Live.</p>	<p>Во время измерения или мониторинга волокна в режиме реального времени на порте OTDR обнаружен свет.</p>	<p>Отсоедините волокно от порта OTDR. Нажмите кнопку «ОК», чтобы закрыть сообщение.</p> <p>Начните другое измерение, не подсоединяя волокно к OTDR. Сообщение об ошибке активного волокна не должно появляться, а для трассы OTDR должно отображаться состояние «обычный».</p> <p>Если по-прежнему отображается ошибка активного волокна, даже если к OTDR никакие волокна не подсоединены, свяжитесь с EXFO.</p> <p>Ни в коем случае не подключайте к порту OTDR (оптического временного рефлектометра) активное волокно без надлежащей настройки.</p> <p>Любая входящая оптическая энергия от -65 дБм до -40 дБм приведет к искажению измерения OTDR. Искажение измерения зависит от выбранной длительности импульса. Любой входящий сигнал более - 20 дБм может вывести из строя модуль OTDR. Для получения характеристик встроенного фильтра при тестировании активного волокна обратитесь к характеристикам порта SM Live.</p>

Проблема	Причина	Решение
Приложение отображает сообщение, уведомляющее о возникновении «ошибки активного волокна» и о том, что волокно было подключено к порту SM Live.	Слишком высокий уровень встроенной мощности пропускной способности фильтра порта SM Live. Возможно, длина волны передачи от сети находится слишком близко к длине волны SM Live.	<p>Отсоедините волокно от порта OTDR. Нажмите кнопку «ОК», чтобы закрыть сообщение.</p> <p>Начните другое измерение, не подсоединяя волокно к OTDR. Сообщение об ошибке активного волокна не должно появляться, а для трассы OTDR должно отображаться состояние «обычный».</p> <p>Если по-прежнему отображается ошибка активного волокна, даже если к OTDR никакие волокна не подсоединены, свяжитесь с EXFO.</p> <p>Тестирование одномодового активного волокна требует минимально возможного уровня встроенной мощности в тестируемом канале (в соответствии с полосой пропускания фильтра порта SM Live). Любая входящая оптическая энергия от –65 дБм до –40 дБм приведет к искажению измерения OTDR. Искажение измерения зависит от выбранной длительности импульса. Более высокие уровни мощности будут препятствовать измерению. Проверьте сетевую совместимость для длины волны SM Live. Убедитесь, что по сети не передаются сигналы с длиной волны, превышающей 1600 нм.</p>

## Обращение в группу технической поддержки

Для получения услуг гарантийного обслуживания или технической поддержки для данного изделия обращайтесь в EXFO по следующим телефонам. Группа технической поддержки принимает звонки с понедельника по пятницу, с 8:00 до 19:00 (Североамериканское восточное время).

### **Technical Support Group**

400 Godin Avenue  
Quebec (Quebec) G1M 2K2  
CANADA

1 866 683-0155 (USA and Canada)  
Tel.: 1 418 683-5498  
Fax: 1 418 683-9224  
support@exfo.com

Для получения более подробной информации о технической поддержке и списка других отделений по всему миру посетите веб-сайт компании EXFO по адресу [www.exfo.com](http://www.exfo.com).

Если у вас есть предложения или пожелания по поводу данного документа, вы можете отправить их по адресу электронной почты [customer.feedback.manual@exfo.com](mailto:customer.feedback.manual@exfo.com).

Чтобы ускорить этот процесс, подготовьте следующую информацию: наименование, серийный номер (см. идентификационную табличку изделия), а также описание проблемы.

## Транспортировка

При транспортировке устройства необходимо поддерживать температуру в диапазоне, указанном в технических характеристиках. Неправильное обращение при транспортировке может привести к повреждению устройства. Рекомендуется выполнять следующие процедуры для уменьшения риска повреждений.

- Перед транспортировкой устройства упакуйте его, используя оригинальные упаковочные материалы.
- Не подвергайте устройство воздействию высокой влажности и значительным колебаниям температуры.
- Не допускайте попадания прямых солнечных лучей на устройство.
- Берегите устройство от ударов и сотрясений.



# 13 Гарантия

## Общие сведения

EXFO Inc. (EXFO) гарантирует отсутствие дефектов оборудования в связи с браком материалов или производства на период один год с момента первоначальной поставки. EXFO также гарантирует, что данное оборудование отвечает заявленным техническим характеристикам в нормальных условиях эксплуатации.

В течение гарантийного периода компания EXFO обязуется по своему усмотрению отремонтировать, заменить или возместить стоимость неисправного изделия, а также бесплатно выполнить проверку и настройку изделия в случае, если возникнет необходимость ремонта оборудования или обнаружится, что первоначальная калибровка неверна. Если в течение гарантийного периода оборудование отсылается обратно на проверку калибровки и в ходе этой проверки обнаруживается, что оно соответствует всем заявленным характеристикам, корпорация EXFO выставляет счет за калибровку по стандартному тарифу.



## **ВАЖНО!**

Гарантия аннулируется в следующих случаях.

- Устройство было испорчено в результате неумелого обращения, подвергалось ремонту или каким-либо доработкам лицами, не имеющими соответствующих прав или не являющимися работниками компании EXFO.
- Удалена гарантийная наклейка.
- Из корпуса извлекались винты, кроме указанных в данном руководстве.
- Корпус был открыт иначе, чем описано в данном руководстве.
- Изменен, стерт или удален серийный номер устройства.
- Устройство использовалось ненадлежащим образом, не обеспечивалось правильное обслуживание устройства или оно было случайно повреждено.

ДАННАЯ ГАРАНТИЯ ЗАМЕНЯЕТ ВСЕ ДРУГИЕ ГАРАНТИИ, ЯВНЫЕ, ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ИЛИ ПРЕДУСМАТРИВАЕМЫЕ ЗАКОНОМ, ПОМИМО ПРОЧЕГО ГАРАНТИИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ПРОДАЖИ И ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ. КОМПАНИЯ EXFO НИ ПРИ КАКИХ УСЛОВИЯХ НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ФАКТИЧЕСКИЙ, СЛУЧАЙНЫЙ ИЛИ КОСВЕННЫЙ УЩЕРБ.

## Ответственность

Компания EXFO не несет ответственности за убытки в результате использования изделия, а также за неполадки в работе других устройств, к которым подключено изделие, или в работе любой системы, частью которой может являться изделие.

Компания EXFO не несет ответственности за убытки в результате неправильной эксплуатации или несанкционированного изменения изделия, комплектующих деталей и программного обеспечения.

## Исключения

EXFO оставляет за собой право вносить изменения в проект или конструкцию любого своего изделия в любое время без обязательств вносить какие-либо изменения в конструкцию уже приобретенных устройств. Комплектующие детали, включая кроме всего прочего предохранители, контрольные лампы, батарейки и универсальные интерфейсы (EUI), используемые в изделиях компании EXFO, не подпадают под условия данной гарантии.

Данная гарантия не распространяется на случаи неполадок в результате неправильной эксплуатации или установки изделия, естественного износа и амортизации, несчастного случая, несоответствующего или недостаточного обслуживания, пожара, наводнения, удара молнии или других природных явлений, а также причин, не связанных с изделием, или факторов, не контролируемых компанией EXFO.



### **ВАЖНО!**

Если продукты оснащены оптическими разъемами, EXFO будет взимать плату за замену разъемов, поврежденных в результате некорректного использования и некорректной очистки.

## Сертификация

EXFO утверждает, что данное оборудование соответствует заявленным характеристикам на момент отправки с завода.

## Обслуживание и ремонт

Компания EXFO обязуется обеспечивать сервисное обслуживание и ремонт изделия в течение пяти лет с момента покупки.

### **Для отправки любого оборудования на обслуживание или ремонт:**

1. Позвоните в один из авторизованных сервисных центров компании EXFO (см. «EXFO Сервисные центры по всему миру» на стр. 190). Технический персонал определит, требуется ли сервисное обслуживание, ремонт или калибровка оборудования.
2. Если требуется возврат оборудования на завод EXFO или его отправка в авторизованный сервисный центр, технический персонал предоставит RMA (Return Merchandise Authorization — разрешение на возврат товара), а также адрес, по которому следует вернуть оборудование.
3. Перед отправкой устройства на ремонт по возможности сохраните данные.
4. Упакуйте оборудование, используя оригинальные упаковочные материалы. Обязательно приложите документ или отчет, в котором подробно описывается дефект и условия, в которых он проявляется.

5. Возврат изделия производится на условиях предварительной оплаты по адресу, предоставленному техническим персоналом. Не забудьте указать номер RMA в бланке поставки. Компания EXFO не принимает и возвращает любые посылки без корректного номера RMA.

Примечание: За контрольную наладку любого возвращенного устройства взимается плата, если в результате проверки обнаружено, что устройство соответствует заявленным техническим характеристикам.

После ремонта оборудование возвращается с отчетом о ремонте. Если гарантийный срок оборудования истек, владельцу будет отправлен счет на оплату затрат, указанных в этом отчете. Компания EXFO возмещает транспортные издержки владельцам оборудования, находящегося на гарантии. Страхование груза оплачивается владельцем оборудования.

Регулярная калибровка не предусматривается в планах гарантийного обслуживания. Поскольку базовая и расширенная гарантии не распространяются на калибровку и проверку оборудования, можно приобрести пакеты FlexCare для калибровки и проверки на определенный период времени. Обратитесь в авторизованный сервисный центр (см. раздел «EXFO Сервисные центры по всему миру» на стр. 190).

## **EXFO Сервисные центры по всему миру**

При необходимости технического обслуживания изделия обратитесь в ближайший авторизованный сервисный центр.

### **Главный сервисный центр EXFO**

400 Godin Avenue  
Quebec (Quebec) G1M 2K2  
CANADA (КАНАДА)

1 866 683-0155 (для США и Канады)  
Тел.: 1 418 683-5498  
Факс: 1 418 683-9224  
support@exfo.com

### **Европейский сервисный центр EXFO**

Winchester House, School Lane  
Chandlers Ford, Hampshire S053 4DG  
ENGLAND (АНГЛИЯ)

Тел.: +44 2380 246800  
Факс: +44 2380 246801  
support.europe@exfo.com

### **EXFO Telecom Equipment (Shenzhen) Ltd.**

3rd Floor, Building C,  
FuNing Hi-Tech Industrial Park, No.  
71-3,  
Xintian Avenue,  
Fuyong, Bao'An District,  
Shenzhen, China (Китай), 518103

Тел.: +86 (755) 2955 3100  
Факс: +86 (755) 2955 3101  
support.asia@exfo.com

Чтобы найти ближайшие к вам сертифицированные партнерские сервисные центры компании EXFO, зайдите на корпоративный сайт компании EXFO, чтобы ознакомиться с полным списком сервис-партнеров:

<http://www.exfo.com/support/services/instrument-services/exfo-service-centers>.

# A Технические характеристики



## ВАЖНО!

Следующие технические характеристики могут быть изменены без уведомления. Информация, содержащаяся в данном разделе, носит справочный характер. Обновленные сведения о технических характеристиках изделия см. на веб-сайте по EXFO адресу [www.exfo.com](http://www.exfo.com).

## MAX-710B

TECHNICAL SPECIFICATIONS	MAXTESTER 710B
Display	178 mm (7 in) outdoor-enhanced touchscreen, 800 x 480 TFT
Interfaces	Two USB 2.0 ports RJ-45 LAN 10/100 Mbit/s
Storage	2 GB internal memory (20 000 OTDR traces, typical)
Batteries	Rechargeable lithium-polymer battery 12 hours of operation as per Telcordia (Bellcore) TR-NWT-001138
Power supply	Power supply AC/DC adapter, input 100-240 VAC, 50-60 Hz, 9-16 V DCIN 15 Watts minimum
Wavelength (nm) <sup>b</sup>	1310/1550
Dynamic range (dB) <sup>c</sup>	30/28
Event dead zone (m) <sup>d</sup>	1
Attenuation dead zone (m) <sup>d</sup>	4
Distance range (km)	0.1 to 160 km
Pulse width (ns)	5 ns to 20 us
Linearity (dB/dB)	±0.05
Loss threshold (dB)	0.01
Loss resolution (dB)	0.001
Sampling resolution (m)	0.04 to 5
Sampling points	Up to 256 000
Distance uncertainty (m) <sup>e</sup>	±(0.75 + 0.005 % x distance + sampling resolution)
Measurement time	User-defined (60 min. maximum)
Reflectance accuracy (dB)	±2
Typical real-time refresh (Hz)	3
Laser safety	1M

### Notes

- All specifications valid at 23 °C ± 2 °C with an FC/APC connector, unless otherwise specified.
- Typical.
- Typical dynamic range with longest pulse and three-minute averaging at SNR = 1.
- Typical dead zone for reflectance below -55 dB, using a 5 ns pulse. Attenuation dead zone at 1310 nm is 5 m typical with reflectance below -45 dB.
- Does not include uncertainty due to fiber index.

# MAX-715B

TECHNICAL SPECIFICATIONS	MAXTESTER 715B
Display	7 in (178 mm) outdoor-enhanced touchscreen, 800 x 480 TFT
Interfaces	Two USB 2.0 ports RJ-45 LAN 10/100 Mbit/s
Storage	2 GB internal memory (20 000 OTDR traces, typical)
Batteries	Rechargeable lithium-polymer battery 12 hours of operation as per Telcordia (Bellcore) TR-NWT-001138
Power supply	Power supply AC/DC adapter, input 100-240 VAC, 50-60 Hz, 9-16 V DCIN 15 Watts minimum
Wavelength (nm) <sup>b</sup>	1310/1550/1625
Dynamic range (dB) <sup>c</sup>	30/28/28
Event dead zone (m) <sup>d</sup>	1
Attenuation dead zone (m) <sup>e</sup>	4
Distance range (km)	0.1 to 160 km
Pulse width (ns)	5 ns to 20 us
Linearity (dB/dB)	±0.05
Loss threshold (dB)	0.01
Loss resolution (dB)	0.001
Sampling resolution (m)	0.04 to 5
Sampling points	Up to 256 000
Distance uncertainty (m) <sup>f</sup>	±(0.75 + 0.005 % x distance + sampling resolution)
Measurement time	User-defined (60 min. maximum)
Reflectance accuracy (dB)	±2
Typical real-time refresh (Hz)	3
Laser safety	1M

### Notes

- a. All specifications valid at 23 °C ± 2 °C with an FC/APC connector, unless otherwise specified.
- b. Typical.
- c. Typical dynamic range with longest pulse and three-minute averaging at SNR = 1.
- d. Typical, for reflectance above -55 dB, using a 5-ns pulse.
- e. Typical, for reflectance below -55 dB, using a 5-ns pulse. Attenuation dead zone at 1310 nm is 5 m typical with reflectance below -45 dB.
- f. Does not include uncertainty due to fiber index.

## MAX-720B

TECHNICAL SPECIFICATIONS	MAXTESTER 720B
Display	7 in (178 mm) outdoor-enhanced touchscreen, 800 x 480 TFT
Interfaces	Two USB 2.0 ports RJ-45 LAN 10/100 Mbit/s
Storage	2 GB internal memory (20 000 OTDR traces, typical)
Batteries	Rechargeable lithium-polymer battery 12 hours of operation as per Telcordia (Bellcore) TR-NWT-001138
Power supply	Power supply AC/DC adapter, input 100-240 VAC, 50-60 Hz, 9-16 V DCIN 15 Watts minimum
Wavelength (nm) <sup>a</sup>	1310/1550
Dynamic range (dB) <sup>a</sup>	36/34
Event dead zone (m) <sup>d</sup>	0.8
Attenuation dead zone (m) <sup>e</sup>	3.5
Distance range (km)	0.1 to 260 km
Pulse width (ns)	5 ns to 20 $\mu$ s
Linearity (dB/dB)	$\pm 0.03$
Loss threshold (dB)	0.01
Loss resolution (dB)	0.001
Sampling resolution (m)	0.04 to 5
Sampling points	Up to 256 000
Distance uncertainty (m) <sup>f</sup>	$\pm(0.75 + 0.0025 \% \times \text{distance} + \text{sampling resolution})$
Measurement time	User-defined (60 min. maximum)
Reflectance accuracy (dB)	$\pm 2$
Typical real-time refresh (Hz)	3
Laser safety	1M

**Notes**

- All specifications valid at 23 °C  $\pm$  2 °C with an FC/APC connector, unless otherwise specified.
- Typical.
- Typical dynamic range with longest pulse and three-minute averaging at SNR = 1.
- Typical, for reflectance above -55 dB, using a 5-ns pulse.
- Typical, for reflectance below -55 dB, using a 5-ns pulse. Attenuation dead zone at 1310 nm is 4.5 m typical with reflectance below -45 dB
- Does not include uncertainty due to fiber index.

# MAX-730B

TECHNICAL SPECIFICATIONS	MAXTESTER 730B
Display	7 in (178 mm) outdoor-enhanced touchscreen, 800 x 480 TFT
Interfaces	Two USB 2.0 ports RJ-45 LAN 10/100 Mbit/s
Storage	2 GB internal memory (20 000 OTDR traces, typical)
Batteries	Rechargeable lithium-polymer battery 12 hours of operation as per Telcordia (Bellcore) TR-NWT-001138
Power supply	Power supply AC/DC adapter, input 100-240 VAC, 50-60 Hz, 9-16 V DCIN 15 Watts minimum
Wavelength (nm) <sup>b</sup>	1310/1550/1625
Dynamic range (dB) <sup>c</sup>	39/37/37
Event dead zone (m) <sup>d</sup>	0.8
Attenuation dead zone (m) <sup>e</sup>	3.5
Distance range (km)	0.1 to 400 km
Pulse width (ns)	5 ns to 20 us
Linearity (dB/dB)	±0.03
Loss threshold (dB)	0.01
Loss resolution (dB)	0.001
Sampling resolution (m)	0.04 to 5
Sampling points	Up to 256 000
Distance uncertainty (m) <sup>f</sup>	±(0.75 + 0.0025 % x distance + sampling resolution)
Measurement time	User-defined (60 min. maximum)
Reflectance accuracy (dB)	±2
Typical real-time refresh (Hz)	3
Laser safety	1M

**Notes**

- a. All specifications valid at 23 °C ± 2 °C with an FC/APC connector, unless otherwise specified.
- b. Typical.
- c. Typical dynamic range with longest pulse and three-minute averaging at SNR = 1.
- d. Typical, for reflectance above -55 dB, using a 5-ns pulse.
- e. Typical, for reflectance below -55 dB, using a 5-ns pulse. Attenuation dead zone at 1310 nm is 4.5 m typical with reflectance below -45 dB.
- f. Does not include uncertainty due to fiber index.

# FTB-7200D

## SPECIFICATIONS <sup>a</sup>

TECHNICAL SPECIFICATIONS	
Wavelength (nm) <sup>b</sup>	850 ± 20, 1300 ± 20, 1310 ± 20, 1550 ± 20
Dynamic range (dB) <sup>c,d</sup>	27, 26, 36, 34
Event dead zone (m) <sup>e</sup>	1
Attenuation dead zone (m) <sup>e</sup>	3, 4, 4.5, 5
Distance range (km)	Multimode: 0.1, 0.3, 0.5, 1.3, 2.5, 5, 10, 20, 40 Singlemode: 1.25, 2.5, 5, 10, 20, 40, 80, 160, 260
Pulse width (ns)	Multimode: 5, 10, 30, 100, 275, 1000 Singlemode: 5, 10, 30, 100, 275, 1000, 2500, 10 000, 20 000
Launch conditions <sup>f</sup>	Encircled Flux (EF) compliant <sup>g</sup>
Linearity (dB/dB) <sup>h</sup>	±0.03
Loss threshold (dB)	0.01
Loss resolution (dB)	0.001
Sampling resolution (m)	Multimode: 0.04 to 2.5 Singlemode: 0.04 to 5
Sampling points	Up to 128 000
Distance uncertainty (m) <sup>h</sup>	±(0.75 + 0.0025 % x distance + sampling resolution)
Measurement time	User-defined (60 min. maximum)
Typical real-time refresh (Hz)	3
Stable source output power (dBm) <sup>i</sup>	-1.5 (1300 nm), -7 (1550 nm)

### NOTES

- All specifications valid at 23 °C ± 2 °C with an FC/APC connector for singlemode and an FC/PC connector for multimode, unless otherwise specified.
- Typical.
- Typical dynamic range with longest pulse and three-minute averaging at SNR = 1.
- Multimode dynamic range is specified for 62.5 μm fiber; a 3 dB reduction is seen when testing 50 μm fiber.
- Typical dead zone for multimode reflectance below -35 dB and singlemode reflectance below -45 dB, using a 5 ns pulse.
- Multimode port output fiber is 62.5/125 μm, controlled launch conditions allow 50 μm and 62.5 μm multimode fiber testing.
- For 50/125 μm fiber at 850 nm, compliant to TIA-526-14-B and IEC 61280-4-1 Ed. 2.0 using an external EF conditioner (SPSB-EF-C-30). Typically compliant for 50/125 μm fiber at 1300 nm.
- Does not include uncertainty due to fiber index.
- Typical output power is given at 1300 nm for multimode output and 1550 nm for singlemode output.

# FTB-7300E

TECHNICAL SPECIFICATIONS	
Model	FTB-7300E <sup>a</sup>
Wavelength (nm) <sup>b</sup>	1310 ± 20/1490 ± 15/1550 ± 20/1625 ± 10/1650 ± 7
Dynamic range at 20 μs (dB) <sup>c</sup>	39/38/37/39 <sup>d</sup> /37
Event dead zone (m) <sup>e</sup>	0.8
Attenuation dead zone (m) <sup>e</sup>	4/4.5/4.5/4.5/4.5
Distance range (km)	1.25, 2.5, 5, 10, 20, 40, 80, 160, 260, 400
Pulse width (ns)	5, 10, 30, 50, 100, 275, 500, 1000, 2500, 10 000, 20 000
Linearity (dB/dB) <sup>b</sup>	± 0.03
Loss threshold (dB)	0.01
Loss resolution (dB)	0.001
Sampling resolution (m)	0.04 to 5
Sampling points	Up to 256 000
Distance uncertainty (m) <sup>f</sup>	± (0.75 + 0.001 % x distance + sampling resolution)
Measurement time	User-defined (60 min. maximum)
Typical real-time refresh (Hz)	4
Stable source output power (dBm) <sup>g</sup>	-2.5
Reflectance (dB) <sup>b</sup>	± 2

For complete details on all available configurations, refer to the Ordering Information section.

**Notes**

- a. SM Live port built in filter's bandpass 1625 nm ± 15 nm/1650 nm ± 7 nm.
- b. Typical.
- c. Typical dynamic range with a three-minute averaging at SNR = 1.
- d. Non-SM Live 1625 nm dynamic range is 37 dB.
- e. Typical dead zone of singlemode modules for reflectance below -45 dB, using a 5 ns pulse.
- f. Does not include uncertainty due to fiber index.
- g. Typical output power value at 1550 nm.

# FTB-7400E

TECHNICAL SPECIFICATIONS			
Model <sup>a</sup>	FTB-7400E-XXXX	FTB-7400E-CWS	FTB-7400E-CWCL
Wavelengths (nm) <sup>b</sup>	1310 ± 20/1383 ± 1/1550 ± 20/1625 ± 10	1470 ± 3/1490 ± 3/1510 ± 3/1530 ± 3	1550 ± 3/1570 ± 3/1590 ± 3/1610 ± 3
Dynamic range at 20 μs (dB) <sup>c</sup>	42/40/41/41	41/41/ 41/41	41/41/ 40/40
Event dead zone (m) <sup>d</sup>	0.8	0.8	0.8
Attenuation dead zone (m) <sup>d</sup>	4/4/4.5/4.5	4/4.5/4.5	4/4.5/4.5
Distance range (km)	1.25, 2.5, 5, 10, 20, 40, 80, 160, 260, 400	1.25, 2.5, 5, 10, 20, 40, 80, 160, 260, 400	1.25, 2.5, 5, 10, 20, 40, 80, 160, 260, 400
Pulse width (ns)	5, 10, 30, 100, 275, 1000, 2500, 10 000, 20 000	5, 10, 30, 100, 275, 1000, 2500, 10 000, 20 000	5, 10, 30, 100, 275, 1000, 2500, 10 000, 20 000
Linearity (dB/dB) <sup>b</sup>	± 0.03	± 0.03	± 0.03
Loss threshold (dB)	0.01	0.01	0.01
Loss resolution (dB)	0.001	0.001	0.001
Sampling resolution (m)	0.04 to 5	0.04 to 5	0.04 to 5
Sampling points	Up to 256 000	Up to 256 000	Up to 256 000
Distance uncertainty (m) <sup>e</sup>	± (0.75 + 0.001 % x distance + sampling resolution)	± (0.75 + 0.001 % x distance + sampling resolution)	± (0.75 + 0.001 % x distance + sampling resolution)
Measurement time	User-defined (5 sec. minimum to 60 min. maximum)	User-defined (5 sec. minimum to 60 min. maximum)	User-defined (5 sec. minimum to 60 min. maximum)
Typical real-time refresh (Hz)	4	4	4
Stable source output power (dBm) <sup>f</sup>	-4.5 (7400E-0023B)		
Visual fault locator (optional) <sup>b</sup>	Laser, 650 nm ± 10 nm CW, P <sub>out</sub> in 62.5/125 μm: 1.5 dBm (1.4 mW)		

### Notes

- For complete details on all available configurations, refer to the Ordering Information section.
- Typical.
- Typical dynamic range with a three-minute averaging at SNR = 1.
- Typical dead zone of singlemode modules for reflectance below -45 dB, using a 5 ns pulse.
- Does not include uncertainty due to fiber index.
- Typical output power value at 1550 nm.

## FTB-7500E

TECHNICAL SPECIFICATIONS	
Model <sup>a</sup>	FTB-7500E
Wavelengths (nm) <sup>b</sup>	1310 ± 20/1550 ± 20/1625 ± 10
Dynamic range at 20 μs (dB) <sup>c</sup>	45/45/45
Event dead zone (m) <sup>d</sup>	0.8
Attenuation dead zone (m) <sup>d</sup>	4/4.5/4.5
Distance range (km)	1.25, 2.5, 5, 10, 20, 40, 80, 160, 260, 400
Pulse width (ns)	5, 10, 30, 50, 100, 275, 500, 1000, 2500, 10 000, 20 000
Linearity (dB/dB) <sup>b</sup>	± 0.03
Loss threshold (dB)	0.01
Loss resolution (dB)	0.001
Sampling resolution (m)	0.04 to 5
Sampling points	Up to 256 000
Distance uncertainty (m) <sup>e</sup>	± (0.75 + 0.001 % x distance + sampling resolution)
Measurement time	User-defined (5 sec. minimum to 60 min. maximum)
Typical real-time refresh (Hz)	4
Stable source output power (dBm) <sup>f</sup>	-1 (7400E-0023B)
Visual fault locator (optional) <sup>b</sup>	Laser, 650 nm ± 10 nm CW, P <sub>out</sub> in 62.5/125 μm: 1.5 dBm (1.4 mW)

**Notes**

- a. For complete details on all available configurations, refer to the Ordering Information section.
- b. Typical.
- c. Typical dynamic range with a three-minute averaging at SNR = 1. Typical dynamic range at 1550 nm for the FTB-7500E-0023B configuration is 2 dB lower.
- d. Typical dead zone of singlemode modules for reflectance below -45 dB, using a 5 ns pulse.
- e. Does not include uncertainty due to fiber index.
- f. Typical output power value at 1550 nm.

# FTB-7600E

TECHNICAL SPECIFICATIONS	
Model <sup>a</sup>	FTB-7600E
Wavelengths (nm) <sup>b</sup>	1310 ± 20/1550 ± 20/1625 ± 10
Dynamic range at 20 μs (dB) <sup>c</sup>	50/50/48 <sup>d</sup>
Event dead zone (m) <sup>d</sup>	1/1.5/1
Attenuation dead zone (m) <sup>d</sup>	5/5/5
Distance range (km)	1.25, 2.5, 5, 10, 20, 40, 80, 160, 260, 400
Pulse width (ns)	5, 10, 30, 100, 275, 1000, 2500, 10 000, 20 000
Linearity (dB/dB) <sup>b</sup>	± 0.03
Loss threshold (dB)	0.01
Loss resolution (dB)	0.001
Sampling resolution (m)	0.04 to 5
Sampling points	Up to 256 000
Distance uncertainty (m) <sup>e</sup>	± (0.75 + 0.001 % x distance + sampling resolution)
Measurement time	User-defined (5 sec. minimum to 60 min. maximum)
Typical real-time refresh (Hz)	4
Stable source output power (dBm) <sup>f</sup>	5
Visual fault locator (optional) <sup>g</sup>	Laser, 650 nm ± 10 nm CW, P <sub>out</sub> in 62.5/125 μm: 1.5 dBm (1.4 mW)

#### Notes

- For complete details on all available configurations, refer to the Ordering Information section.
- Typical.
- Typical dynamic range with a three-minute averaging at SNR = 1.
- Typical dead zone of singlemode modules for reflectance below -45 dB, using a 5 ns pulse.
- Does not include uncertainty due to fiber index.
- Typical output power value at 1550 nm.
- With NZDS fiber (G.655).

# FTB-720

## SPECIFICATIONS <sup>a</sup>

TECHNICAL SPECIFICATIONS	
Wavelength (nm) <sup>b</sup>	850 ± 20, 1300 ± 20, 1310 ± 20, 1550 ± 20, 1625 ± 15 (filtered)
Dynamic range (dB) <sup>c,d</sup>	27, 26, 36, 34, 34
Event dead zone (m) <sup>e</sup>	0.8
Attenuation dead zone (m) <sup>e</sup>	4, 4.5, 5, 5, 5
Distance range (km)	Multimode: 0.1, 0.3, 0.5, 1.3, 2.5, 5, 10, 20, 40 Singlemode: 1.25, 2.5, 5, 10, 20, 40, 80, 160, 260
Pulse width (ns)	Multimode: 5, 10, 30, 50, 100, 275, 500, 1000 Singlemode: 5, 10, 30, 50, 100, 275, 500, 1000, 2500, 10 000, 20 000
Launch conditions <sup>f</sup>	Encircled Flux (EF) compliant <sup>1</sup>
Linearity (dB/dB) <sup>b</sup>	±0.03
Loss threshold (dB)	0.01
Loss resolution (dB)	0.001
Sampling resolution (m)	Multimode: 0.04 to 2.5 Singlemode: 0.04 to 5
Sampling points	Up to 256 000
Distance uncertainty (m) <sup>g</sup>	±(0.75 + 0.0025 % x distance + sampling resolution)
Measurement time	User-defined (60 min. maximum)
Typical real-time refresh (Hz)	3
Stable source output power (dBm) <sup>h</sup>	-3 (1300 nm), -7 (1550 nm)

### NOTES

- a. All specifications valid at 23 °C ± 2 °C with an FC/PC connector, unless otherwise specified; APC connector for FTB-720 singlemode model.
- b. Typical.
- c. Typical dynamic range with longest pulse and three-minute averaging at SNR = 1.
- d. Multimode dynamic range is specified for 62.5 µm fiber; a 3 dB reduction is seen when testing 50 µm fiber.
- e. Typical dead zone for multimode reflectance below -35 dB and singlemode reflectance below -45 dB, using a 5 ns pulse.
- f. For multimode port, controlled launch conditions allow 50 µm and 62.5 µm multimode fiber testing.
- g. Does not include uncertainty due to fiber index.
- h. Typical output power is given at 1300 nm for multimode output and 1550 nm for singlemode output.
- i. Compliant with Encircle Flux TIA-526-14-B and IEC 61280-4-1 Ed. 2.0 using an external EF conditioner (SPSB-EF-C-30) and Class CPR 1 or 2 if used without.

# FTB-730

TECHNICAL SPECIFICATIONS (OTDR)	
Model	FTB-730 <sup>a</sup>
Wavelength (nm) <sup>b</sup>	1310 ± 20/1490 ± 15/1550 ± 20/1625 ± 10/1650 ± 7
Dynamic range at 20 μs (dB) <sup>c</sup>	39/38/37/39 <sup>d</sup> /37
Event dead zone (m) <sup>e</sup>	0.8
Attenuation dead zone (m) <sup>e</sup>	4/4.5/4.5/4.5/4.5
Distance range (km)	1.25, 2.5, 5, 10, 20, 40, 80, 160, 260, 400
Pulse width (ns)	5, 10, 30, 50, 100, 275, 500, 1000, 2500, 10 000, 20 000
Linearity (dB/dB) <sup>b</sup>	±0.03
PON dead zone (m) <sup>f</sup>	35
Loss threshold (dB)	0.01
Loss resolution (dB)	0.001
Sampling resolution (m)	0.04 to 5
Sampling points	Up to 256 000
Distance uncertainty (m) <sup>g</sup>	±(0.75 + 0.0025 % x distance + resolution)
Measurement time	User-defined (60 min. maximum)
Typical real-time refresh (Hz)	4
Stable source output power (dBm) <sup>h</sup>	-2.5
Reflectance (dB) <sup>b</sup>	±2

#### Notes

- a. SM Live port built in filter's bandpass 1625 nm ± 15 nm/1650 nm ± 7 nm.
- b. Typical.
- c. Typical dynamic range with a three-minute averaging at SNR = 1.
- d. Non-SM Live 1625 nm dynamic range is 37 dB.
- e. Typical dead zone for reflexions below -45dB using a 5 ns pulse.
- f. Non-reflective FUT, non-reflective splitter, 13 dB loss, 50 ns pulse, typical value.
- g. Does not include uncertainty due to fiber index.
- h. Typical output power value at 1550 nm.

## Серия FTB-700G

TECHNICAL SPECIFICATIONS	FTB-720G	FTB-730G OTDR
Wavelength (nm) <sup>a</sup>	850 ± 20, 1300 ± 20, 1310 ± 20, 1550 ± 20	1310 ± 20/1550 ± 20
Dynamic range (dB) <sup>a, d</sup>	27, 26, 36	39/37
Event dead zone (m) <sup>e</sup>	0.8	0.8
Attenuation dead zone (m) <sup>e</sup>	4, 4.5, 5, 5, 5	4/4.5
Distance range (km)	Multimode: 0.1, 0.3, 0.5, 1.3, 2.5, 5, 10, 20, 40 Singlemode: 1.25, 2.5, 5, 10, 20, 40, 80, 160, 260	1.25, 2.5, 5, 10, 20, 40, 80, 160, 260, 400
Pulse width (ns)	Multimode: 5, 10, 30, 50, 100, 275, 500, 1000 Singlemode: 5, 10, 30, 50, 100, 275, 500, 1000, 2500, 10 000, 20 000	5, 10, 30, 50, 100, 275, 500, 1000, 2500, 10 000, 20 000
Launch conditions <sup>f</sup>	Encircled Flux (EF) compliant <sup>1</sup>	
Linearity (dB/dB) <sup>b</sup>	±0.03	±0.03
Loss threshold (dB)	0.01	0.01
Loss resolution (dB)	0.001	0.001
Sampling resolution (m)	Multimode: 0.04 to 2.5 Singlemode: 0.04 to 5	0.04 to 5
Sampling points	Up to 256 000	Up to 256 000
Distance uncertainty (m) <sup>g</sup>	±(0.75 + 0.0025 % x distance + sampling resolution)	±(0.75 + 0.0025 % x distance + sampling resolution)
Measurement time	User-defined (60 min. maximum)	User-defined (60 min. maximum)
Typical real-time refresh (Hz)	3	4
Stable source output power (dBm) <sup>h</sup>	-3 (1300 nm), -7 (1550 nm)	-2.5
Reflectance		±2

**Notes**

- a. All specifications valid at 23 °C ± 2 °C with an FC/PC connector, unless otherwise specified; APC connector for FTB-720G and FTB-730G singlemode models.
- b. Typical.
- c. Typical dynamic range with longest pulse and three-minute averaging at SNR = 1.
- d. Typical dead zone for reflectance below -45 dB, using a 5 ns pulse.
- e. Does not include uncertainty due to fiber index.
- f. Typical output power is given at 1550 nm.
- g. Non-reflective FUT, non-reflective splitter, 13 dB loss, 50 ns pulse, typical value.

## Серия FTB-700C

SPECIFICATIONS <sup>a</sup>

TECHNICAL SPECIFICATIONS	
Wavelength (nm) <sup>b</sup>	1310 ± 20, 1550 ± 20, 1625 ± 15 (filtered)
Dynamic range (dB) <sup>c</sup>	36, 34, 34
Event dead zone (m) <sup>d</sup>	0.8
Attenuation dead zone (m) <sup>d</sup>	3
Distance range (km)	1.25 to 400
Pulse width (ns)	5 to 20 000
Linearity (dB/dB) <sup>b</sup>	±0.03
Loss threshold (dB)	0.01
Loss resolution (dB)	0.001
Sampling resolution (m)	0.04 to 10
Sampling points	Up to 256 000
Distance uncertainty (m) <sup>e</sup>	±(0.75 + 0.0025 % x distance + sampling resolution)
Measurement time	User-defined (60 minutes maximum)
Typical real-time refresh (Hz)	4
Stable source output power (dBm) <sup>f</sup>	-7 (1550 nm)

## NOTES

a. All specifications valid at 23 °C ± 2 °C with an FC/PC connector, unless otherwise specified; APC connector for FTB-720C singlemode model.

b. Typical.

c. Typical dynamic range with longest pulse and three-minute averaging at SNR = 1.

d. Typical for reflectance below -55 dB using a 5 ns pulse. Attenuation dead zone at 1310 nm is 4 m typical for reflectance below -45 dB.

e. Does not include uncertainty due to fiber index.

f. Typical output power is given at 1550 nm for singlemode output.

## GENERAL SPECIFICATIONS

Size (H x W x D)	130 mm x 36 mm x 252 mm (5 1/8 in x 1 7/16 in x 9 15/16 in)
Weight	0.65 kg (1.4 lb)
Temperature	
operating	0 °C to 50 °C (32 °F to 122 °F)
storage	-40 °C to 70 °C (-40 °F to 158 °F)
Relative humidity	0% to 95% non-condensing

# MAX-720C

## PRELIMINARY SPECIFICATIONS<sup>a</sup>

TECHNICAL SPECIFICATIONS	MaxTester 720C
Display	7-inch (178-mm) outdoor-enhanced touchscreen, 800 x 480 TFT
Interfaces	Two USB 2.0 ports RJ45 LAN 10/100 Mbit/s
Storage	2 GB internal memory (20 000 OTDR traces, typical)
Batteries	Rechargeable lithium-polymer battery 12 hours of operation as per Telcordia (Bellcore) TR-NWT-001138
Power supply	Power supply AC/DC adapter, input 100-240 VAC, 50-60 Hz
Wavelength (nm) <sup>b</sup>	850, 1300, 1310, 1550 and 1625 (live)
Dynamic range (dB) <sup>c</sup>	27, 29, 36, 35, 35
Event dead zone (m) <sup>d</sup>	Singlemode: 0.7 Multimode: 0.6
Attenuation dead zone (m) <sup>e</sup>	3
PON dead zone (m) <sup>f</sup>	35
Distance range (km)	Multimode: 0.1 to 40 Singlemode: 0.1 to 260
SM live-port built-in filter	1625 nm: highpass >1595 nm isolation >50 dB from 1270 nm to 1585 nm
Pulse width (ns)	Multimode: 3 to 1000 Singlemode: 3 to 20 000
Launch conditions <sup>g</sup>	Encircled Flux (EF)-compliant
Linearity (dB/dB)	±0.03
Loss threshold (dB)	0.01
Loss resolution (dB)	0.001
Sampling resolution (m)	Multimode: 0.04 to 5 Singlemode: 0.04 to 10
Sampling points	Up to 256 000
Distance uncertainty (m) <sup>h</sup>	±(0.75 + 0.0025 % x distance + sampling resolution)
Measurement time	User-defined (maximum: 60 minutes)
Reflectance accuracy (dB) <sup>b</sup>	±2
Typical real-time refresh (Hz)	4

### Notes

- All specifications valid at 23 °C ± 2 °C with an FC/APC connector, unless otherwise specified.
- Typical.
- Typical dynamic range with longest pulse and 3-minute averaging at SNR = 1.
- Typical, for reflectance at -55 dB, using a 3-ns pulse.
- Typical, for reflectance at -55 dB in singlemode (at 1310 nm) and -35 dB in multimode, using a 3-ns pulse. Attenuation dead zone is 4 m typical with reflectance below -45 dB in singlemode (at 1310 nm).
- Non-reflective FUT, non-reflective splitter, 13-dB loss, 50-ns pulse, typical value.
- Compliant with Encircled Flux TIA-526-14-B and IEC 61280-4-1 Ed. 2.0 using an external EF conditioner (SPSB-EF-C-30).
- Does not include uncertainty due to fiber index.

GENERAL SPECIFICATIONS		
Size (H x W x D)		166 mm x 200 mm x 68 mm (6 <sup>9</sup> / <sub>16</sub> in x 7 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> in x 2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> in)
Weight (with battery)		1.5 kg (3.3 lb)
Temperature	Operating	-10 °C to 50 °C (14 °F to 122 °F)
	Storage	-40 °C to 70 °C (-40 °F to 158 °F) <sup>a</sup>
Relative humidity		0 % to 95 % noncondensing

# MAX-730C

## PRELIMINARY SPECIFICATIONS<sup>a</sup>

TECHNICAL SPECIFICATIONS	MAXTESTER 730C
Display	7-in (178-mm) outdoor-enhanced touchscreen, 800 x 480 TFT
Interfaces	Two USB 2.0 ports RJ45 LAN 10/100 Mbit/s
Storage	2 GB internal memory (20 000 OTDR traces, typical)
Batteries	Rechargeable lithium-polymer battery 12 hours of operation as per Telcordia (Bellcore) TR-NWT-001138
Power supply	Power supply AC/DC adapter, input 100-240 VAC, 50-60 Hz
Wavelength (nm) <sup>b</sup>	1310/1550/1625/1650
Dynamic range (dB) <sup>c</sup>	39/38/39/39
Event dead zone (m) <sup>d</sup>	0.6
Attenuation dead zone (m) <sup>e</sup>	2.5
PON dead zone (m) <sup>f</sup>	35
Distance range (km)	0.1 to 400
SM live port built-in filter	1625 nm: highpass >1595 nm isolation >50dB from 1270 to 1585 nm 1650 nm: bandpass 1650 nm ± 7nm isolation >50dB out of 1650 nm ± 10 nm
Pulse width (ns)	3 to 20 000
Linearity (dB/dB)	±0.03
Loss threshold (dB)	0.01
Loss resolution (dB)	0.001
Sampling resolution (m)	0.04 to 10
Sampling points	Up to 256 000
Distance uncertainty (m) <sup>g</sup>	±(0.75 + 0.0025 % x distance + sampling resolution)
Measurement time	User-defined (maximum: 60 minutes)
Reflectance accuracy (dB)	±2
Typical real-time refresh (Hz)	4

### Notes

- a. All specifications valid at 23 °C ± 2 °C with an FC/APC connector, unless otherwise specified.
- b. Typical.
- c. Typical dynamic range with longest pulse and 3-minute averaging at SNR = 1.
- d. Typical, for reflectance at -55 dB, using a 3-ns pulse.
- e. Typical, for reflectance at -55 dB (at 1310 nm), using a 3-ns pulse. Attenuation dead zone at 1310 nm is 3.5 m typical with reflectance below -45 dB.
- f. Non-reflective FUT, non-reflective splitter, 13-dB loss, 50-ns pulse, typical value.
- g. Does not include uncertainty due to fiber index.

**TECHNICAL SPECIFICATIONS (In-Line Power Meter)**

Input power range (dBm)	1490 nm: -65 to 18 1550 nm: -50 to 28
PON power meter (nm)	Two channels: 1490/1550
Broadband power meter (nm)	One channel: 1270 to 1625
Power uncertainty (dB) <sup>a</sup>	±0.2
Calibrated wavelengths (nm)	1310, 1490, 1550 and 1625
PON power meter spectral band (nm)	1450 to 1530
Broadband power meter spectral band (nm)	1270 to 1625
Display resolution (dB)	0.1
PON power meter ORL (dB) <sup>a</sup>	-55
Broadband power meter ORL (dB) <sup>a</sup>	-50

**GENERAL SPECIFICATIONS**

Size (H x W x D)	166 mm x 200 mm x 68 mm (6 <sup>9</sup> / <sub>16</sub> in x 7 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> in x 2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> in)
Weight (with battery)	1.5 kg (3.3 lb)
Temperature	Operating: -10 °C to 50 °C (14 °F to 122 °F) Storage: -40 °C to 70 °C (-40 °F to 158 °F) <sup>a</sup>
Relative humidity	0 % to 95 % noncondensing

# FTBx-720C

## PRELIMINARY SPECIFICATIONS <sup>a</sup>

TECHNICAL SPECIFICATIONS	
Wavelength (nm) <sup>b</sup>	850, 1300, 1310, 1550 and 1625 (live)
Dynamic range (dB) <sup>c</sup>	27, 29, 36, 35, 35
Event dead zone (m) <sup>d</sup>	Singlemode: 0.7 Multimode: 0.6
Attenuation dead zone (m) <sup>e</sup>	3
PON dead zone (m) <sup>f</sup>	35
Distance range (km)	Multimode: 0.1 to 40 Singlemode: 0.1 to 260
SM live-port built-in filter	1625 nm: highpass >1595 nm isolation >50 dB from 1270 nm to 1585 nm
Pulse width (ns)	Multimode: 3 to 1000 Singlemode: 3 to 20 000
Launch conditions <sup>g</sup>	Encircled Flux (EF)-compliant
Linearity (dB/dB)	±0.03
Loss threshold (dB)	0.01
Loss resolution (dB)	0.001
Sampling resolution (m)	Multimode: 0.04 to 5 Singlemode: 0.04 to 10
Sampling points	Up to 256 000
Distance uncertainty (m) <sup>h</sup>	±(0.75 + 0.0025 % x distance + sampling resolution)
Measurement time	User-defined (maximum: 60 minutes)
Reflectance accuracy (dB) <sup>b</sup>	±2
Typical real-time refresh (Hz)	4

### Notes

- All specifications valid at 23 °C ± 2 °C with an FC/APC connector, unless otherwise specified.
- Typical.
- Typical dynamic range with longest pulse and 3-minute averaging at SNR = 1.
- Typical, for reflectance at -55 dB, using a 3-ns pulse.
- Typical, for reflectance at -55 dB in singlemode (at 1310 nm) and -35 dB in multimode, using a 3-ns pulse. Attenuation dead zone is 4 m typical with reflectance below -45 dB in singlemode (at 1310 nm).
- Non-reflective FUT, non-reflective splitter, 13-dB loss, 50-ns pulse, typical value.
- Compliant with Encircled Flux TIA-526-14-B and IEC 61280-4-1 Ed. 2.0 using an external EF conditioner (SPSB-EF-C-30).
- Does not include uncertainty due to fiber index.

GENERAL SPECIFICATIONS	
Size (H x W x D)	210 mm x 254 mm x 50 mm (8 1/4 in x 10 in x 2 in)
Weight	0.9 kg (2 lb)
Temperature	
Storage	-40 °C to 70 °C (-40 °F to 158 °F)
Relative humidity	0% to 95% non-condensing

# FTBx-730C

PRELIMINARY TECHNICAL SPECIFICATIONS (OTDR)	
Wavelength (nm) <sup>a</sup>	1310 ± 20/1550 ± 20/1625 ± 10/1650 ± 5
SM live port built-in filter	1625 nm: highpass >1595 nm isolation >50dB from 1270 to 1585 nm 1650 nm: bandpass 1650 nm ± 7nm isolation >50dB out of 1650 nm ± 10 nm
Dynamic range at 20 μs (dB) <sup>b</sup>	39/38/39/39
Event dead zone (m) <sup>c</sup>	0.6
Attenuation dead zone (m) <sup>d</sup>	2.5
Distance range (km)	0.1 to 400
Pulse width (ns)	3 to 20 000
Linearity (dB/dB) <sup>a</sup>	±0.03
PON dead zone (m) <sup>e</sup>	35
Loss threshold (dB)	0.01
Loss resolution (dB)	0.001
Sampling resolution (m)	0.04 to 10
Sampling points	Up to 256 000
Distance uncertainty (m) <sup>f</sup>	±(0.75 + 0.0025 % x distance + resolution)
Measurement time	User-defined (maximum: 60 minutes)
Typical real-time refresh (Hz)	4
Stable source output power (dBm) <sup>a</sup>	-2.5
Reflectance (dB) <sup>a</sup>	±2

TECHNICAL SPECIFICATIONS (In-Line Power Meter)	
Input power range (dBm)	1490 nm: -65 to 18 1550 nm: -50 to 28
PON power meter (nm)	Two channels: 1490/1550
Broadband power meter (nm)	One channel: 1270 to 1625
Power uncertainty (dB) <sup>a</sup>	±0.2
Calibrated wavelengths (nm)	1310, 1490, 1550 and 1625
PON power meter spectral band (nm)	1450 to 1530
Broadband power meter spectral band (nm)	1270 to 1625
Display resolution (dB)	0.1
PON power meter ORL (dB) <sup>a</sup>	-55
Broadband power meter ORL (dB) <sup>a</sup>	-50

GENERAL SPECIFICATIONS	
Size (H x W x D)	24 mm x 158 mm x 174 mm ( <sup>15</sup> / <sub>16</sub> in x 6 <sup>4</sup> / <sub>16</sub> in x 5 <sup>13</sup> / <sub>16</sub> in)
Weight	0.4 kg (0.8 lb)
Temperature	
Storage	-40 °C to 70 °C (-40 °F to 158 °F)
Relative humidity	0% to 95% non-condensing

For complete details on all available configurations, refer to the Ordering Information section.

#### Notes

- Typical.
- Typical dynamic range with a 3-minute averaging at SNR = 1.
- Typical, for reflectance below -55 dB, using a 3-ns pulse.
- Typical at 1310 nm, for reflectance of -55 dB, using a 3-ns pulse. Attenuation dead zone at 1310 nm is 3.5 typical with reflectance below -45 dB.
- Non-reflective FUT, non-reflective splitter, 13-dB loss, 50-ns pulse, typical value.
- Does not include uncertainty due to fiber index.
- Typical output power value at 1550 nm.

# FTBx-735C

PRELIMINARY TECHNICAL SPECIFICATIONS (OTDR)	
Wavelength (nm) <sup>a</sup>	1310 ± 20/1490 ± 20/1550 ± 20/1625 ± 10
SM live port built-in filter	1625 nm: highpass >1595 nm isolation >50 dB from 1270 nm to 1585 nm
Dynamic range at 20 μs (dB) <sup>b</sup>	42/41/41/41
Event dead zone (m) <sup>c</sup>	0.6
Attenuation dead zone (m) <sup>d</sup>	2.5
Distance range (km)	0.1 to 400
Pulse width (ns)	3 to 20 000
Linearity (dB/dB) <sup>a</sup>	±0.03
PON dead zone (m) <sup>e</sup>	35
Loss threshold (dB)	0.01
Loss resolution (dB)	0.001
Sampling resolution (m)	0.04 to 10
Sampling points	Up to 256 000
Distance uncertainty (m) <sup>f</sup>	±(0.75 + 0.0025 % x distance + resolution)
Measurement time	User-defined (maximum: 60 minutes)
Typical real-time refresh (Hz)	4
Stable source output power (dBm) <sup>g</sup>	-2.5
Reflectance (dB) <sup>a</sup>	±2

TECHNICAL SPECIFICATIONS (In-Line Power Meter)	
Input power range (dBm)	1490 nm: -65 to 18 1550 nm: -50 to 28
PON power meter (nm)	Two channels: 1490/1550
Broadband power meter (nm)	One channel: 1270 to 1625
Power uncertainty (dB) <sup>a</sup>	±0.2
Calibrated wavelengths (nm)	1310, 1490, 1550 and 1625
PON power meter spectral band (nm)	1450 to 1530
Broadband power meter spectral band (nm)	1270 to 1625
Display resolution (dB)	0.1
PON power meter ORL (dB) <sup>a</sup>	-55
Broadband power meter ORL (dB) <sup>a</sup>	-50

GENERAL SPECIFICATIONS	
Size (H x W x D)	24 mm x 158 mm x 174 mm (1 <sup>5</sup> / <sub>16</sub> in x 6 <sup>4</sup> / <sub>16</sub> in x 5 <sup>13</sup> / <sub>16</sub> in)
Weight	0.4 kg (0.8 lb)
Temperature	Storage -40 °C to 70 °C (-40 °F to 158 °F)
Relative humidity	0% to 95% non-condensing

For complete details on all available configurations, refer to the Ordering Information section.

**Notes**

- a. Typical.
- b. Typical dynamic range with a 3-minute averaging at SNR = 1.
- c. Typical for reflectance below -55 dB, using a 3-ns pulse.
- d. Typical at 1310 nm for reflectance of -55 dB, using a 3-ns pulse. Attenuation dead zone at 1310 nm is 3.5 m typical with reflectance below -45 dB.
- e. Non-reflective FUT, non-reflective splitter, 13-dB loss, 50-ns pulse, typical value.
- f. Does not include uncertainty due to fiber index.
- g. Typical output power value at 1550 nm.

# FTBx-750C

PRELIMINARY TECHNICAL SPECIFICATIONS	
Wavelengths (nm) <sup>a</sup>	1310 ± 20/1550 ± 20/1625 ± 10
Dynamic range at 20 μs (dB) <sup>b</sup>	1310/1550 model: dynamic range = 46/46 dB 1310/1550/1625 model: dynamic range = 45/45/45 dB
Event dead zone (m) <sup>c</sup>	0.6
Attenuation dead zone (m) <sup>c</sup>	2.5
Distance range (km)	0.1 to 400
Pulse width (ns)	3 to 20 000
Linearity (dB/dB) <sup>a</sup>	±0.03
Loss threshold (dB)	0.01
Loss resolution (dB)	0.001
Sampling resolution (m)	0.04 to 10
Sampling points	Up to 256 000
Distance uncertainty (m) <sup>d</sup>	±(0.75 + 0.0025 % x distance + sampling resolution)
Measurement time	User-defined (minimum: 5 seconds ; maximum: 60 minutes)
Typical real-time refresh (Hz)	4
Stable source output power (dBm) <sup>e</sup>	>1.5

GENERAL SPECIFICATIONS	
Size (H x W x D)	24 mm x 158 mm x 174 mm (1 <sup>5</sup> / <sub>16</sub> in x 6 <sup>4</sup> / <sub>16</sub> in x 5 <sup>13</sup> / <sub>16</sub> in)
Weight	0.4 kg (0.8 lb)
Temperature	
Storage	-40 °C to 70 °C (-40 °F to 158 °F)
Relative humidity	0% to 95% non-condensing

#### Notes

- a. Typical.
- b. Typical dynamic range with a 3-minute averaging at SNR = 1.
- c. Typical at 1310 nm, for reflectance at -55 dB. Attenuation dead zone is 3.5 m typical at 1310 nm with reflectance below -45 dB.
- d. Does not include uncertainty due to fiber index.
- e. Typical output power value at 1550 nm.



## **В** Описание типов событий

В данном разделе описываются все типы событий, которые могут содержаться в таблице событий, созданной приложением. Вот основные принципы описания:

- Каждый тип событий обладает своим собственным символом.
- Каждый тип событий представлен графиком трассы волокна, который изображает мощность, отраженную в направлении источника, как функцию расстояния.
- Стрелка указывает на местоположение типа события на трассе.
- На большинстве графиков показывается одна полная трасса; то есть полный диапазон измерения.
- На некоторых графиках показана только часть полного диапазона для более детального рассмотрения интересующих событий.

## Начало участка

Начало участка трассы — это событие, обозначающее начало участка волокна. По умолчанию начало участка сопоставляется с первым событием тестируемого волокна (обычно первый разъем OTDR).

Можно назначить другое событие началом участка, анализ которого требуется произвести. При этом таблица событий будет начинаться с определенного события трассы.

## Конец участка

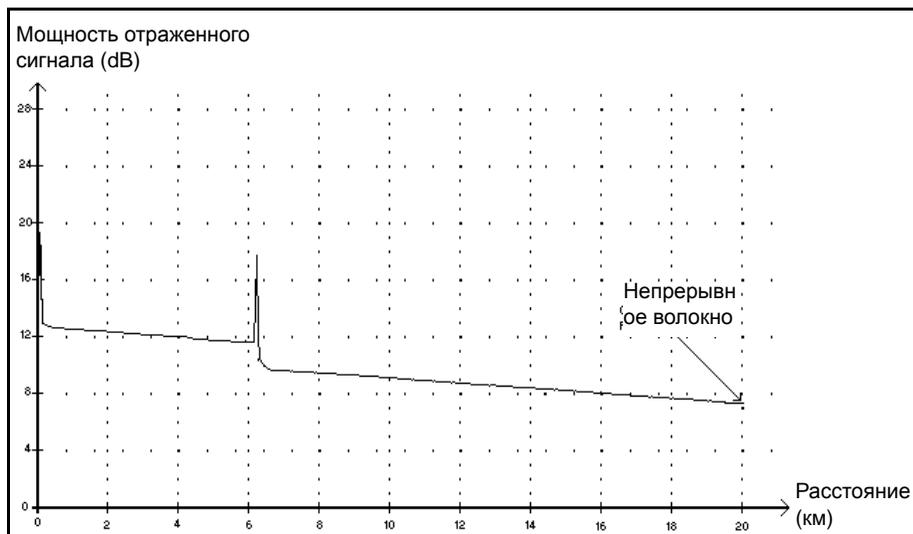
Конец участка трассы — это событие, обозначающее конец участка волокна. По умолчанию конец участка сопоставляется с последним событием тестируемого волокна и называется событием конца волокна.

Можно назначить другое событие концом участка, который нужно проанализировать. При этом конец таблицы событий переместится на выбранное событие трассы.

## Короткие волокна

С помощью приложения можно тестировать короткие волокна. Можно определить участок волокна для коротких волокон, поместив начало и конец участка на одно событие.

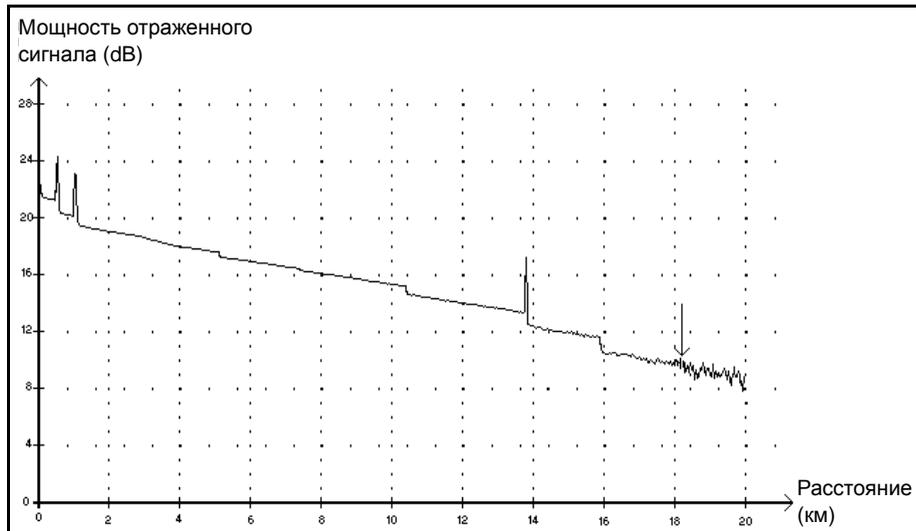
## Непрерывное волокно ----



Данное событие обозначает, что выбранный диапазон измерения короче, чем длина волокна.

- Конец волокна не обнаружен, поскольку процесс анализа завершился до достижения конца волокна.
- Диапазон расстояний измерения следует увеличить до значения, превышающего длину волокна.
- Для событий непрерывного волокна не указываются потери и отражательная способность.

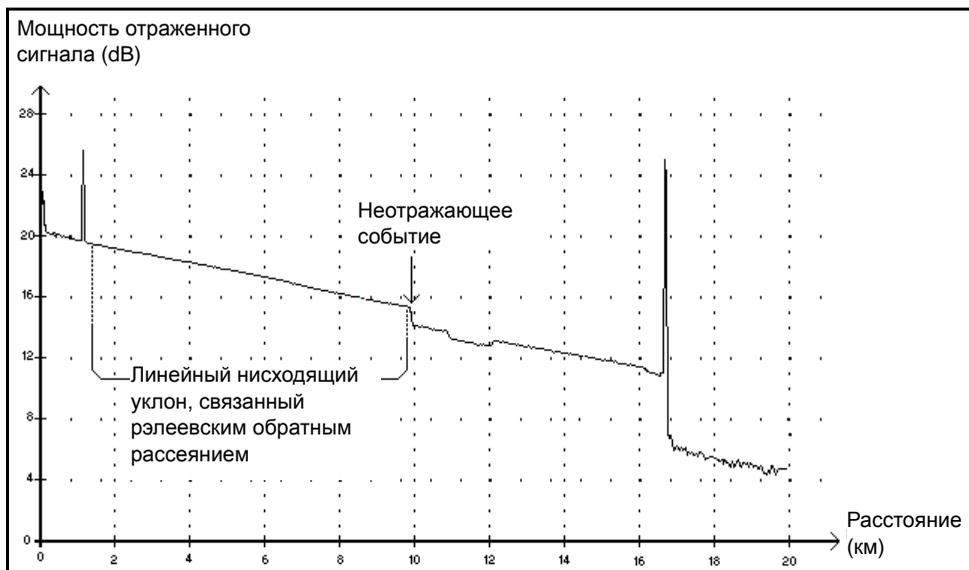
## Конец анализа →



Данное событие означает, что использованная длительность импульса не обеспечивает достаточного динамического диапазона для достижения конца волокна.

- Анализ был завершен до достижения конца волокна, поскольку отношение сигнал-шум было слишком низким.
- Следует увеличить длительность импульса, чтобы сигнал достиг конца волокна с достаточным отношением сигнал-шум.
- Для событий конца анализа не указываются потери и отражательная способность.

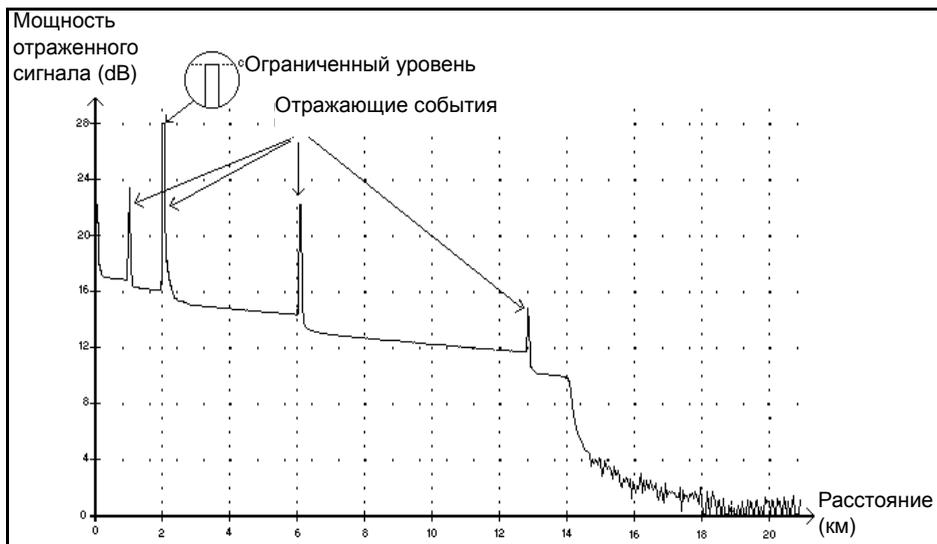
## Неотражающее событие



Данное событие характеризуется резким снижением уровня рэлеевского обратного рассеяния сигнала. Оно выглядит как разрыв нисходящего уклона трассировочного сигнала.

- Это событие часто происходит на стыках, изгибах и микроизгибах волокна.
- Для неотражающих событий указывается величина потерь. Отражательная способность для данного типа событий не указывается.
- При установленных пороговых значениях неотражающий дефект будет отображаться в таблице событий, если их значение превышает пороговые значения потерь (см. «Настройка пороговых значений «Годен/Не годен»» на стр. 47).

## Отражающее событие Л

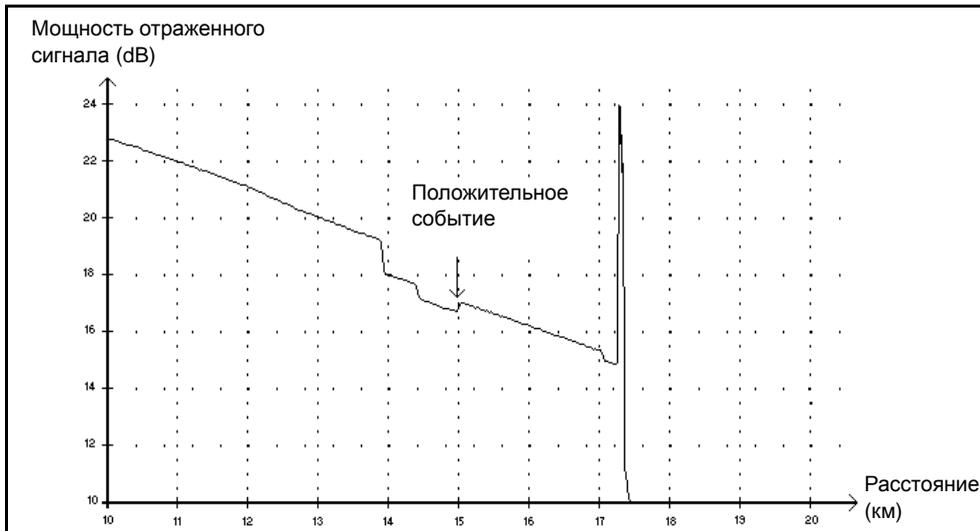


Отражающие события отображаются как пики на графике трассы волокна. Они вызваны резкими изменениями показателя преломления.

- Отражающие события приводят к тому, что значительная часть энергии, направленной в волокно, отражается обратно к источнику.

- Отражающие события могут свидетельствовать о наличии разъемов, механических стыков или даже низкокачественных сварных соединений или трещин.
- Как правило, для отражающих событий указываются значения потерь и отражения.
- Когда пик отражения достигает максимального уровня, его вершина может быть обрезана из-за насыщения датчика. В результате может увеличиться мертвая зона (минимальное расстояние обнаружения или измерения затухания между данным событием и следующим).
- При установленных пороговых значениях неотражающий дефект будет отображаться в таблице событий, если их значение превышает пороговые значения отражения или потерь на разъеме (см. «Настройка пороговых значений «Годен/Не годен»» на стр. 47).

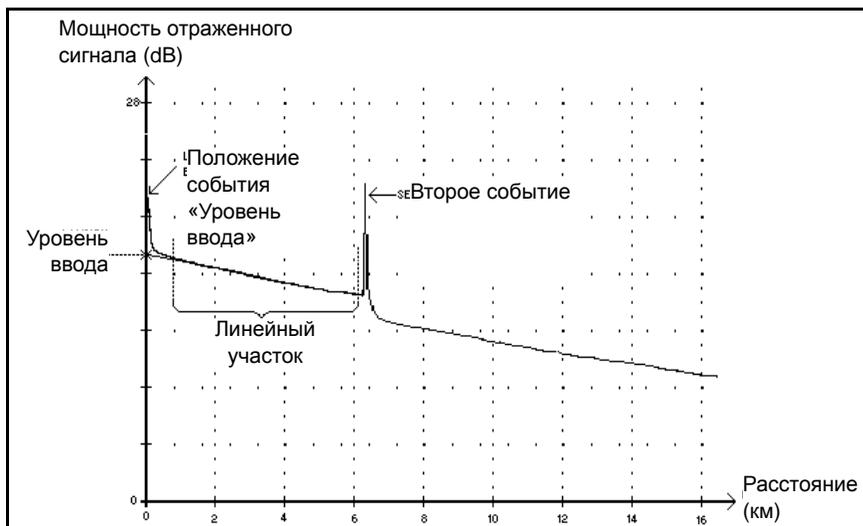
## Положительное событие $\lrcorner$



Данное событие указывает на стык с явным усилением из-за соединения двух участков волокна с различными характеристиками обратного рассеяния (коэффициента обратного рассеяния и коэффициента потерь обратного рассеяния).

Для положительных событий указывается величина потерь. Указанные потери не отражают реальных потерь события.

## Уровень ввода →



Данное событие обозначает уровень вводимого в волокно сигнала.

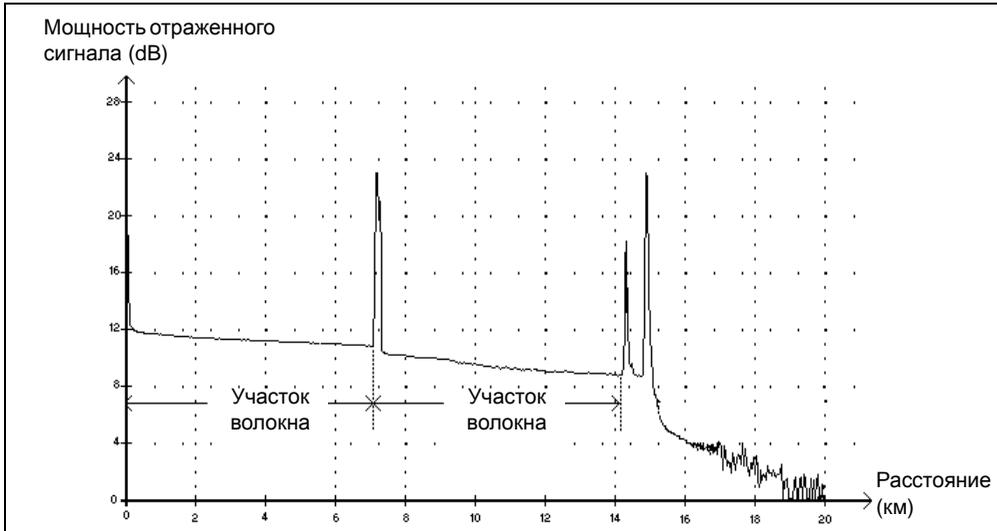
- На приведенном выше рисунке показано, как измеряется уровень ввода. Прямая линия строится при помощи аппроксимации по методу наименьших квадратов для согласования всех точек трассы в линейной области между первым и вторым обнаруженными событиями.

Прямая линия проецируется на ось Y (dB) до пересечения с ней.

Точка пересечения обозначает уровень ввода.

- <<<< в таблице событий обозначает слишком низкий уровень ввода.

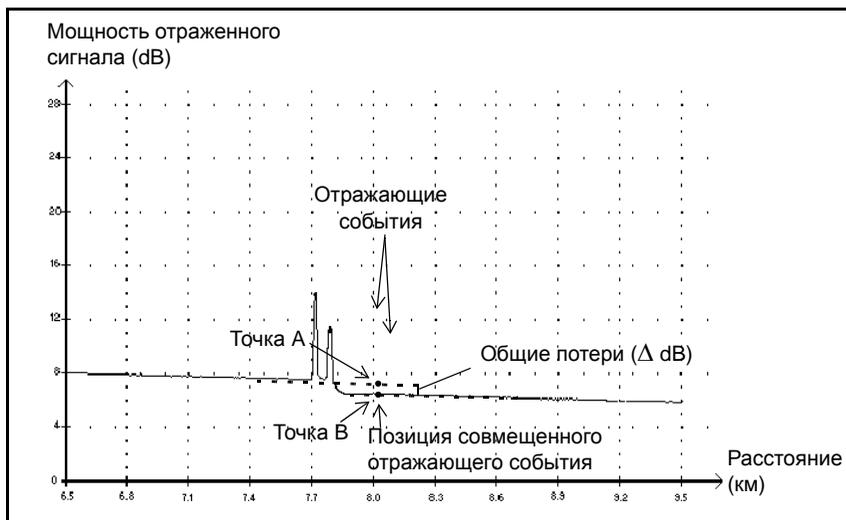
## Участок волокна —



Данный символ обозначает участок волокна без событий.

- Сумма всех участков волокна, содержащихся в трассе волокна, равна общей длине волокна. Обнаруженные события являются точечными, даже если они покрывают более одной точки трассы.
- Для событий участков волокна указывается величина потерь. Отражательная способность для данного типа событий не указывается.
- Значение затухания (dB/расстояние в километрах) получается путем деления значения потерь на длину участка волокна.

## Совмещенное событие $\Sigma$



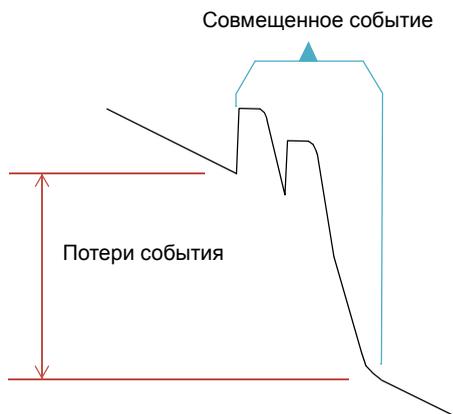
Данный символ обозначает событие, объединенное с одним или несколькими другими событиями. Он также обозначает суммарные потери, вызванные совмещенными событиями, указанными в таблице событий.

- Совмещенное событие состоит из подсобытий. В таблице событий отображается только совмещенное событие, но не составляющие его события.
- Отражающие события могут свидетельствовать о наличии разъемов, механических стыков, низкокачественных сварных соединений или трещин.
- Неотражающие события могут свидетельствовать о наличии соединений, разветвителей или изгибов.

- Значение отражательной способности указывается для всех совмещенных событий и показывает максимальное отражение совмещенного события. Значение отражательной способности также отображается для каждого события, входящего в совмещенное событие.
- Общие потери ( $\Delta$  dB), вызванные событием, измеряются путем построения двух прямых линий.
  - Первая линия строится при помощи аппроксимации по методу наименьших квадратов для согласования точек трассы в линейной области, предшествующей первому событию.
  - Вторая линия строится при помощи аппроксимации по методу наименьших квадратов для согласования точек трассы в линейной области после второго события. Если существует более двух совмещенных событий, данная линия должна строиться в линейной области за последним совмещенным событием. Данная линия затем проецируется в направлении первого совмещенного события.
  - Общие потери ( $\Delta$  dB) определяются как разница в мощности между точкой, где начинается первое событие (точка А), и точкой на спроецированной прямой линии непосредственно под первым событием (точка В).
  - Для событий, входящих в совмещенное событие, значение потерь не указывается.

## Тесты «годен/не годен»

В качестве примера выполнения теста «годен/не годен» рассмотрим следующую ситуацию.



### Совмещенные подсобытия:

2 отражающие потери  
1 неотражающая потеря

### Пороговые значения:

Отражающая потеря: 0,5 dB  
Неотражающая потеря: 0,2 dB

Для совмещенного события можно определить общие потери события, но не вклад каждого события в его составе. Поэтому тест «годен/не годен» может иногда приводить к «ложному положительному» или «ложному отрицательному» результатам.

При оценке состояния события с порогом мы сталкиваемся с двумя возможными условиями:

- тестирование всех типов событий (отражающие, неотражающие)
- выбор только некоторых типов событий (например, можно не тестировать отражающие потери)

в третьем случае можно не тестировать ни один из типов событий, то есть не ждать определения состояния событий.

## Тестирование всех типов событий

В первом случае при тестировании всех типов событий условия «годен/не годен» следующие.

- Если потери события меньше или равны наименьшему пороговому значению, состояние события имеет значение Годен.
- Если потери события больше суммы чисел подсобытий типа, умноженного на значение порога для этого типа события, состояние события имеет значение Не годен.
- Если потери события находятся «между», точное определение доли события, входящего в совмещенное событие, невозможно, поэтому общее событие имеет статус Годен.

Анализ «годен/не годен»



Уровень «не годен»

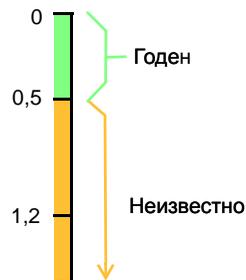
$$\begin{aligned} &= \sum(N_{\text{sub}} \times Th_{\text{sub}}) \\ &= (2 \times 0,5) + (1 \times 0,2) \\ &= 1,2 \end{aligned}$$

Если потери совмещенного события меньше или равны 1,2, состояние события имеет значение Годен. В противном случае — Не годен.

## Тестирование событий не всех типов

В этой ситуации потери всегда имеют состояние Годен. Если общие потери события меньше или равны наименьшему пороговому значению (протестированное значение), состояние совмещенного события однозначно будет Годен. В противном случае статус события будет Не годен.

В нашем примере, предположим, пользователь выбрал не тестировать неотражающие потери. В этом случае анализ будет выполнен как показано ниже.

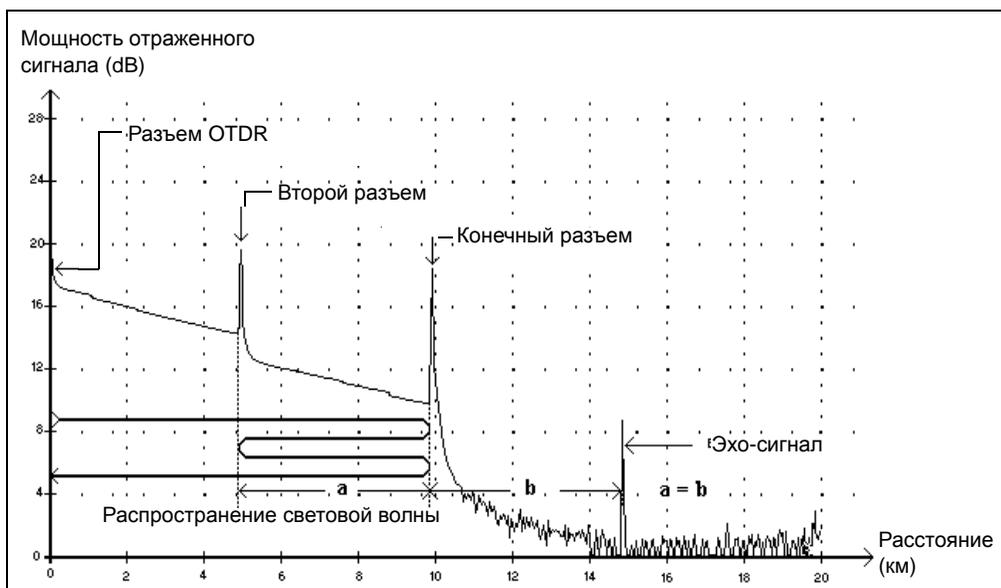


## **Эффект состояния события в общем состоянии трассы**

- Состояние трассы по умолчанию имеет значение Неизвестно.
- Если для трассы установлено состояние Не годен, это состояние остается (невозможно вернуть состояние Годен или Неизвестный).
- Если состояние события определено как Не годен, то состояние трассы будет таким же.
- Если состояние события определено как Годен, состояние трассы может измениться с Неизвестно на Годен.
- Если состояние события определено как Неизвестно, состояние трассы будет таким же. Другими словами, событие в этом случае не влияет на состояние трассы.

Во избежание состояний Неизвестно не отменяйте выбор порогов потерь отдельно.

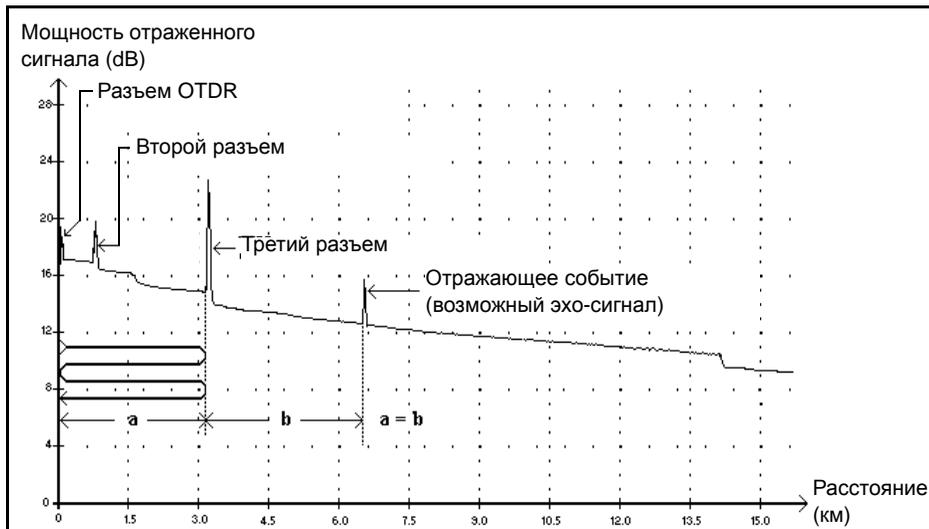
## Эхо-сигнал П<sub>г</sub>



Данный символ обозначает обнаружение отражающего события после окончания волокна.

- В приведенном выше примере запущенный импульс проходит до конечного разъема и отражается обратно по направлению к OTDR. Затем он достигает второго разъема и отражается обратно по направлению к конечному разъему. Потом он отражается обратно по направлению к OTDR.
- Приложение интерпретирует это новое отражение как эхо из-за его характеристик (отражательная способность и особое положение по отношению к другим отражениям).
- Расстояние между отражением второго разъема и отражением конечного разъема равно расстоянию между отражением конечного разъема и эхом.
- Для событий типа «эхо-сигнал» уровень потерь не указывается.

## Отражающее событие (возможный эхо-сигнал)



Данный символ означает отражающее событие, которое может быть реальным отражением или эхо-сигналом, вызванным другим более сильным отражением, расположенным ближе к источнику.

- В приведенном выше примере запущенный импульс достигает третьего разъема, отражается от него по направлению к OTDR, после чего отражается обратно в волокно. Затем он достигает третьего разъема во второй раз и снова отражается по направлению к OTDR.

Приложение при этом обнаружит отражающее событие, расположенное на расстоянии, вдвое превышающем расстояние до третьего разъема. Поскольку это практически нулевое событие (без потерь), а расстояние до него в несколько раз больше расстояния до третьего разъема, приложение будет интерпретировать его как возможный эхо-сигнал.

- Для отражающих событий (возможный эхо-сигнал) указывается значение отражательной способности.

## Указатель

--- индикация ..... 98

**E**

EUI  
адаптер разъема ..... 21  
пылезащитный колпачок ..... 21

**O**

OTDR  
внутренние компоненты ..... 10  
главное окно ..... 6  
использование в качестве  
лазерного источника ..... 169  
определение ..... 1  
основы теории ..... 8

**R**

RBS (коэффициент рэлеевского  
обратного рассеяния)  
изменение ..... 131  
настройка ..... 31  
описание ..... 9  
получение ..... 31

**A**

автоматическое наименование трассы .... 24  
автоматическое наименование, OTDR ..... 24  
анализ  
пороги, «Годен/Не годен» ..... 47  
пороговые значения,  
обнаружение ..... 37, 131, 133  
после измерения ..... 147  
трасс ..... 152  
участок волокна ..... 149  
анализ трассы. см. анализ, после измерения

**B**

безопасность  
внимание! ..... 11  
предостережение ..... 11  
условные обозначения ..... 11

**B**

вкладка «измерение» ..... 112  
включение начала и конца участка ..... 35  
возврат оборудования ..... 189  
волокно  
визуальное определение ..... 169  
затухание ..... 110  
затухание участка ..... 38  
идентификация по названию ..... 24, 161  
отображение участков ..... 75  
порог затухания для участка ..... 47  
время в режиме реального времени ..... 72  
вставить  
комментарии ..... 145  
вставка  
события ..... 141  
входное и приемное волокно ..... 62  
выбор  
длина волны для тестирования,  
автоматически ..... 56  
представление по умолчанию ..... 84  
формат файла по умолчанию ..... 87  
выделение дефекта в таблице событий ... 47  
вызов файлов или трасс. см.  
перезагрузку ..... 159

<b>Г</b>	
гарантия	
аннулирование .....	186
исключения .....	187
общая .....	185
ответственность .....	187
сертификация .....	188
главное окно OTDR .....	6
график	
окно просмотра .....	75
полноэкранный режим .....	118
просмотр .....	104
фон .....	75

<b>Д</b>	
длина	
диапазон .....	68
длина в таблице событий .....	110
длина волны для тестирования, принудительный выбор .....	56
дополнительные программы .....	7

<b>З</b>	
запуск теста .....	6
затухание	
метод измерения МНК .....	99
отражение .....	97
порог для участка волокна .....	47

<b>И</b>	
идентификационная табличка .....	182
изделие	
идентификационная табличка .....	182
технические характеристики .....	191
изменения характеристик	
оптоволоконного канала в режиме реального времени .....	72

измерение	
ORL .....	101
время в режиме реального времени ...	72
единицы .....	77
используемая длина волны .....	132
настройка порогов обнаружения при анализе .....	37
потери события .....	96
прерывание .....	53
импульс	
настройка длительности .....	68
селектор .....	68
информация о сертификации .....	viii
информация по защите от лазерного излучения .....	16
исключение начала и конца участка .....	35
использование маркеров .....	91
источник <i>см. также</i> лазер	
источник, обзор функций .....	169
исчезающий маркер .....	93

<b>К</b>	
кнопки, масштабирование. <i>см.</i> элементы управления, масштабирование	
комментарии	
редактирование .....	145
удаление .....	145
конец волокна	
порог обнаружения .....	37, 131, 133
пороговое значение .....	133
событие .....	214
конец участка	
включение или исключение .....	35
влияние установки значения на таблицу событий .....	151
описание .....	214
концы волокна, очистка .....	22

<b>Л</b>	
лазер, использование OTDR в качестве источника .....	169
линейное отображение.....	113
<b>М</b>	
максимальное отражение.....	96
маркер	
исчезновение при масштабировании ..	93
расчет положения .....	138
метод измерения МНК	
определение.....	99
сравнение с методом определения по двум точкам.....	99
метод измерения по четырем точкам .....	96
<b>Н</b>	
настройка	
папка хранения по умолчанию.....	86
порогов «Годен/Не годен» .....	47
настройка параметров	
макроизгибов.....	43
настройка таблицы событий .....	125
начало участка	
включение или исключение .....	35
влияние установки значения на таблицу событий.....	151
описание.....	214
неизменяемые события.....	137
неудаляемые события.....	144
номер в таблице событий.....	110
<b>О</b>	
область помех, поиск.....	152
обнаружение	
пороги .....	131
обновление положения участка .....	149
обслуживание	
общая информация.....	173
передняя панель .....	173
обслуживание и ремонт .....	188
обслуживание разъемов	
EUI .....	174
одинаковые значения длительности импульса и времени измерения для всех длин волн .....	69
окно трасс	
описание .....	104
поведение при масштабировании .....	120
описание типов события.....	213
определение OTDR.....	1
определение входного и приемного волокна.....	62
определение, отражающие события.....	152
оптические возвратные потери. <i>см.</i> ORL	
основы теории OTDR .....	8
отдел по работе с заказчиками .....	188
открытие файла трасс .....	156
отметка событий с дефектами .....	47
относительная мощность .....	94
отношение сигнал-шум .....	68
отображение	
график в полноэкранном режиме .....	118
линейное.....	113
события.....	113
трасс .....	126
участков волокна .....	75
отображение сетки.....	75
отображение трассы	
параметр.....	75
режим .....	83
отображение файла трассировки с несколькими длинами волн .....	126
отправка в EXFO .....	189
отражающие концы волокна .....	152
отражающие события, определение.....	152
отражение	
затухание .....	97
изменение.....	137
источник неправильных измерений .....	34
неотражающих событий .....	98
обнаружение.....	133

порог .....	47	полноэкранный режим, график .....	118
порог обнаружения .....	37, 131	порог	
события .....	110	потери на стыках .....	38, 47
столбец в таблице событий .....	110	пороги	
отчет		анализ трасс .....	47
о трассе .....	161	длина участка .....	47
содержание .....	163	затухание отражения на участке .....	47
формирование .....	163	затухание участка волокна .....	47
отчет о трассе		отражения .....	47
создание .....	161	потери на разъеме .....	38, 47
формирование .....	163	потери на участке .....	47
очистка		Пороговое значение ORL .....	47
концы волокна .....	22	пороговые значения	
передняя панель .....	173	обнаружение конца волокна .....	37, 131
очистка разъемов		обнаружение отражения .....	37, 131
EUI .....	174	обнаружение потерь на стыке .....	37, 131
		обнаружение при анализе .....	37
		послепродажное обслуживание .....	182
		постобработка данных .....	7
		потери	
		в таблице событий .....	110
		изменение .....	137
		измерение .....	96
		измерение, размещение маркеров .....	98
		на разъеме .....	38
		на стыках .....	38, 133
		порог для участка .....	47
		разъем, порог .....	47
		стыки, порог .....	47
		потери на разъеме, пороговое	
		значение .....	47
		потери на стыках	
		порог .....	38, 47
		потери на стыке	
		порог обнаружения .....	37, 131
		потери события	
		в таблице событий .....	110
		измерение .....	96
		ПП	
		изменение .....	131
		настройка .....	31
		получение .....	31

**П**

параметры	
коэффициент рэлеевского обратного	
рассеяния .....	31
окно трасс .....	75
ПП .....	31
фактор повива .....	31
параметры волокна	
параметры, зависящие от	
измерения .....	131
установка значений по умолчанию .....	31
параметры опорной трассы .....	128
передняя панель, очистка .....	173
по умолчанию	
имя трассы .....	24
папка хранения .....	86
представление .....	84
формат файла .....	87
повторный анализ трассы .....	147
подсказка .....	109
подтверждение имени файла	
включение .....	89
выключение .....	89
поиск событий .....	111



<b>Т</b>	
табличка, идентификационная.....	182
температура хранения .....	173
теория, OTDR .....	8
тест «Годен/Не годен»	
включение .....	47
выключение .....	47
техническая поддержка .....	182
технические характеристики .....	191
технические характеристики, изделие ....	191
типы событий	
описание .....	213
конец анализа .....	216
конец волокна.....	214
конец участка .....	214
короткое волокно.....	214
начало участка .....	214
неотражающее событие .....	217
непрерывное волокно .....	215
отражающее событие .....	218
отражающее событие (возможный эхо-сигнал) .....	230
положительное событие .....	220
совмещенное событие .....	223
уровень ввода .....	221
участок волокна.....	222
эхо-сигнал .....	229
трасса	
автоименование .....	24
анализ.....	147
изменение имени по умолчанию .....	24
открытие файла .....	156
повторный анализ .....	147
порог анализа по критерию «Годен/Не годен».....	47
пороги обнаружения.....	131
пороги обнаружения при анализе.....	37
прекращение измерения.....	53
сбор данных .....	55
форматы.....	159
требования к транспортировке .....	173, 183
требования к хранению .....	173
<b>У</b>	
увеличение, имя файла .....	24
удаление событий.....	144
уменьшение, имя файла.....	24
уравнение расстояния .....	8
уровень подачи сигнала	
слишком низкий.....	65
уровень подачи сигнала, предупреждение .....	65
условные обозначения, безопасность .....	11
установка адаптера разъема EUI.....	21
участок	
положение, обновление .....	149
порог длины.....	47
порог потерь .....	47
участок волокна	
анализ.....	149
разделение .....	75
<b>Ф</b>	
файл. см. трасса	
фактор повива	
допустимые значения.....	32
изменение.....	131
настройка .....	31
формирование отчетов.....	163
фотоприемник.....	8
френелевское отражение .....	9
<b>Э</b>	
элементы управления	
масштабированием.....	120
элементы управления, масштабирование .....	120

Номер по каталогу: 1069002

[www.EXFO.com](http://www.EXFO.com) · [info@exfo.com](mailto:info@exfo.com)

<b>ШТАБ-КВАРТИРА КОМПАНИИ</b>	400 Godin Avenue	Quebec (Quebec) G1M 2K2 CANADA (КАНАДА) Тел.: 1 418 683-0211 · Факс: 1 418 683-2170
<b>EXFO AMERICA</b>	3400 Waterview Parkway Suite 100	Richardson, TX 75080 USA (США) Тел.: 1 972-761-9271 · Факс: 1 972-761-9067
<b>EXFO EUROPE</b>	Winchester House, School Lane	Chandlers Ford, Hampshire S053 4DG ENGLAND (АНГЛИЯ) Тел.: +44 (2380) 246 800 · Факс: +44 (2380) 246 801
<b>EXFO ASIA-PACIFIC</b>	62 Ubi Road 1, #09-01/02 Oxley Bizhub 2	SINGAPORE (СИНГАПУР) 408734 Тел.: +65 6333 8241 · Факс: +65 6333 8242
<b>EXFO CHINA</b>	Beijing Global Trade Center, Tower C, Room 1207, 36 North Third Ring Road East, Dongcheng District	Beijing 100013 P. R. CHINA (КИТАЙ) Тел.: +86 (10) 5825 7755 · Факс: +86 (10) 5825 7722
<b>EXFO SERVICE ASSURANCE</b>	270 Billerica Road	Chelmsford MA, 01824 USA (США) Тел.: 1 978 367-5600 · Факс: 1 978 367-5700
<b>EXFO FINLAND</b>	Elektroniikkatie 2	FI-90590 Oulu, FINLAND (ФИНЛЯНДИЯ) Тел.: +358 (0) 403 010 300 · Факс: +358 (0) 8 564 5203
<b>БЕСПЛАТНЫЙ</b>	(для США и Канады)	1 800 663-3936

© EXFO Inc., 2016. Все права защищены.  
Напечатано в Канаде (2016-01)

