



DTX Compact OTDR™

Портативные оптические рефлектометрические модули во временной области

**Руководство пользователя
на русском языке**

PN 2823896

Май 2007

© 2007 Fluke Corporation. Все права защищены. Напечатано в США.

Все названия продукции являются торговыми марками соответствующих компаний.

ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Каждый продукт компании Fluke Networks гарантированно свободен от дефектов материала и изготовления, при условии его нормального использования и обслуживания. Гарантийный период для основных модулей прибора составляет один год и отсчитывается от даты покупки. Детали, аксессуары, запасные части к продукции и обслуживание гарантируются на 90 дней, если не указано иначе. Аккумуляторные батареи (Ni-Cad – никель-кадмиевые; Ni-MH – никель-металгидридные; Li-Ion – литий-ионные), кабели и прочие внешние устройства относятся к деталям и аксессуарам. Данная гарантия действительна только для первоначального покупателя или заказчика, являющегося конечным пользователем, при условии покупки продукции у уполномоченного продавца Fluke Networks, и не распространяется на любой продукт, который, по мнению Fluke Networks, использовался неправильно, небрежно, с нарушениями правил эксплуатации, претерпевал изменения в конструкции, подвергался загрязнениям или повреждениям в результате случайности или в результате воздействия условий, на которые продукт не рассчитан, в ходе работы или эксплуатации. Fluke Networks гарантирует, что программное обеспечение будет работать в соответствии с функциональными спецификациями в течение 90 дней, и что оно было надлежащим образом записано на носителе, свободном от дефектов. Fluke Networks не гарантирует, что программные средства свободны от ошибок или работают без прерываний.

Уполномоченные продавцы Fluke Networks распространяют данную гарантию на новые и неиспользованные продукты только для клиентов – конечных пользователей, однако не имеют права расширять или изменять условия гарантии от имени Fluke Networks. Поддержка гарантии осуществляется только в тех случаях, когда продукт куплен через уполномоченный Fluke Networks центр продаж или если Покупатель уплатил соответствующую международную цену. Fluke Networks оставляет за собой право выставить Покупателю счет по затратам на ввоз деталей для ремонта/замены, если продукт, купленный в одной стране, подлежит ремонту в другой стране.

Обязательства Fluke Networks по гарантии ограничены и, по выбору Fluke Networks, сводятся к возмещению цены покупки, бесплатному ремонту или замене дефектного продукта, возвращенного в сервисный центр Fluke Networks в течение срока действия гарантии.

За гарантийным обслуживанием обращайтесь в ближайший сервисный центр Fluke Networks, где вы получите достоверную информацию по возврату продукции. После этого вы сможете отправить продукт в сервисный центр вместе с описанием проблемы, оплатой посылки и страховки (пункт назначения FOB). Fluke Networks не отвечает за риск повреждения при транспортировке. По условиям гарантии по ремонту продукт будет возвращен Покупателю с предоплатой транспортировки (пункт назначения FOB). Если Fluke Networks определит, что сбой был вызван пренебрежительным, неправильным использованием, загрязнением, внесенными изменениями, случайными или необычными условиями работы или эксплуатации, то Fluke Networks произведет оценку стоимости ремонта и запросит разрешения на начало работы. После ремонта продукт будет возвращен Покупателю с предоплатой транспортировки, и Покупателю будет выставлен счет за ремонт и транспортные расходы (пункт отгрузки FOB).

ДАННАЯ ГАРАНТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННЫМ И ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫМ СРЕДСТВОМ СУДЕБНОЙ ЗАЩИТЫ ПОКУПАТЕЛЯ И ЗАМЕНЯЕТ СОБОЙ ВСЕ ДРУГИЕ ГАРАНТИИ, ВЫРАЖЕННЫЕ ЯВНО ИЛИ НЕЯВНО, ВКЛЮЧАЯ, НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ ИМИ, ЛЮБЫЕ ГАРАНТИИ КОММЕРЧЕСКОЙ ВЫГОДЫ ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ. FLUKE NETWORKS НЕ БУДЕТ НЕСТИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА НАМЕРЕННОЕ, КОСВЕННОЕ, СЛУЧАЙНОЕ ИЛИ ЯВИВШЕЕСЯ СЛЕДСТВИЕМ ЧЕГО-ЛИБО ПОВРЕЖДЕНИЕ ИЛИ ПОТЕРЮ, ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ, ЯВИВШУЮСЯ СЛЕДСТВИЕМ КАКОЙ-ЛИБО ПРИЧИНЫ ИЛИ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ.

Поскольку некоторые страны или штаты не допускают ограничений по условиям подразумеваемой (неявной) гарантии или исключения случайных или явившихся следствием повреждений, ограничения и исключения данной гарантии могут не касаться части покупателей. Если какое-либо положение настоящей Гарантии признано неправомерным или не имеющим силы судом или другой инстанцией, имеющей право принимать решения, оно не повлияет на правомерность любого другого положения.

4/04

Fluke Networks
PO Box 777
Everett, WA 98206-0777
USA

Содержание

Раздел	Стр.
Обзор функциональных возможностей	1
Регистрация	1
Обращение в компанию Fluke Networks	2
Меры предосторожности	2
Установка рефлектометрического модуля DTX Compact OTDR Module	4
Использование отдельной подставки	6
Требования к программному обеспечению	6
Функции рефлектометрического модуля OTDR Module	7
Очистка коннекторов и адаптеров	8
Настройки тестирования рефлектометром OTDR	9
Использование рефлектометра OTDR.....	15
Волокна подключения Launch Fibers, волокна приема Receive Fibers, компенсация волокна подключения.....	16
Запуск рефлектометрического теста	17
Просмотр рефлектограммы OTDR.....	22
Использование источника видимого света Visual Fault Locator	26
Техническое обслуживание	29
Осмотр портов рефлектометра OTDR	29
Очистка портов рефлектометра OTDR	29
Информация о сертификации, соответствии требованиям и нормативам.....	30
Алфавитный указатель	31

Портативные рефлектометрические модули DTX Compact OTDR Modules
Руководство пользователя

Рисунки

Рисунок	Стр.
1. Установка рефлектометрического модуля OTDR	5
2. Использование отдельной подставки	6
3. Функции рефлектометрического модуля OTDR Module	7
4. Что необходимо для рефлектометрического теста	15
5. Подключение рефлектометра OTDR к тестируемому волокну (без приемного волокна).....	18
6. Подключение рефлектометра OTDR к тестируемому волокну (с приемным волокном)	19
7. Подключение рефлектометра OTDR к волокну на катушке.....	20
8. Экран результатов рефлектометрического тестирования.....	21
9. Экраны с рефлектограммами OTDR (с отключенным компенсированием волокна подключения)	22
10. Типичный вид рефлектограммы OTDR.....	24
11. Что необходимо для использования источника видимого света Visual Fault Locator.....	27
12. Использование источника видимого света Visual Fault Locator.....	28
13. Очистка портов рефлектометра OTDR.....	29

Портативные рефлектометрические модули DTX Compact OTDR Modules
Руководство пользователя

Портативные рефлектометрические модули DTX Compact OTDR Modules

Обзор функциональных возможностей

Портативные оптические рефлектометрические модули DTX Compact OTDR™, работающие во временной области, заказываются к приборам семейства DTX CableAnalyzer™ дополнительно. Они позволяют отслеживать и определять в оптических волокнах точки отражения и потерь (именуемые в дальнейшем событиями). Модули обладают следующими функциями:

- Автоматическое снятие рефлектограммы OTDR во временной области и анализ событий помогают отслеживать и проверять события отражения и потерь в многомодовом волокне (50 и 62.5 мкм, на длинах волн 850 и 1300 нм) и одномодовом волокне (9 мкм, на длинах волн 1310 и 1550 нм).
- Выведение результатов работы рефлектометра OTDR в виде итоговой сводки (таблицы событий) либо рефлектограммы OTDR. Результаты PASS/FAIL (тест прошел успешно/тест дал сбой) могут быть основаны на предустановленных в приборе предельных значениях параметров либо на пределах, заданных пользователем.
- Источник видимого света Visual Fault Locator позволяет обнаруживать места, где волокно разбито; плохо выполненные муфты; слишком резкие изгибы кабеля (перегибы), а также проверять волокна на целостность и правильность подключения к оптическим панелям.

Регистрация

Если вы зарегистрируете ваш прибор в компании Fluke Networks, то получите доступ к полезной информации по обновлениям продукции, методам устранения сбоев и другим данным, предназначенным для поддержки пользователей. Чтобы зарегистрироваться, заполните интерактивную регистрационную форму на веб-сайте компании Fluke Networks www.flukenetworks.com/registration.

Обращение в компанию Fluke Networks

-  www.flukenetworks.com
-  support@flukenetworks.com
-  +1-425-446-4519




- Австралия: 61 (2) 8850-3333 или 61 (3) 9329 0244
- Бразилия: 11 3044 1277
- Гонконг: 852 2721-3228
- Европа: +44-(0)1923 281 300
- Канада: 1-800-363-5853
- Китай (Пекин): 86 (10) 6512-3435
- Корея: 82 2 539-6311
- Сингапур: +65-6799-5566
- США: 1-800-283-5853
- Тайвань: (886) 2-227-83199
- Япония: 03-3434-0510

Полный список телефонных номеров приводится на нашем веб-сайте.

Меры предосторожности


В Таблице 1 перечислены международные электротехнические обозначения, нанесенные на корпус прибора и используемые в данном руководстве.

Таблица 1. Международные электротехнические обозначения

	Предупреждение или предостережение: опасность повреждения или разрушения оборудования либо программного обеспечения. См. пояснения в руководстве.
	Осторожно: опасность удара электрическим током.
	Осторожно: лазерный источник Класса 1 (выходной порт OUTPUT). Опасность повреждения органов зрения вредным излучением.
	Данное оборудование не предназначено для подключения к общественным сетям связи – например, действующим телефонным сетям общего пользования.
	Не выбрасывайте продукцию, в состав которой входят печатные платы, вместе с бытовым мусором. Печатные платы подлежат утилизации в соответствии с местными нормативами.

 **Осторожно!** 

Во избежание возможного повреждения органов зрения вредным излучением, а также во избежание пожара, удара электрическим током или получения травмы:

- Никогда не смотрите в оптические коннекторы с торца. Некоторые типы источников испускают в невидимом диапазоне лучи, которые могут нанести органам зрения необратимые повреждения.
 - Никогда не запускайте тесты, в которых используется рефлектометр OTDR или источник видимого света Visual Fault Locator, если волокно еще не подключено к порту прибора.
 - Не используйте увеличительные оптические приборы для осмотра оптических выходных портов (кроме приборов, оснащенных специальными фильтрами).
 - Использование несоответствующих методов, процедур или изменений, не описанных в данном руководстве, может привести к воздействию вредного излучения на ваше здоровье.
-  **Внимание!**
- Во избежание повреждения прибора или тестируемых кабелей, потери данных, а также чтобы обеспечить максимальную точность результатов тестирования:
- Выключайте прибор, прежде чем установить в него или извлечь из него измерительные модули.
 - Если модуль не установлен в прибор, всегда устанавливайте на место заднюю защитную крышку.
- Применяйте соответствующие процедуры очистки для всех оптических коннекторов, участвующих в работе, перед каждым использованием. Пренебрежение этим правилом или использование неправильных процедур может привести к получению недостоверных результатов тестирования, а также к полному выходу коннекторов из строя.
 - Все не используемые в данный момент разъемы следует закрывать защитными колпачками.
 - Для модулей, поддерживающих две длины волны, никогда не запускайте тест, если к неиспользуемому порту тоже подключено волокно. Отражения от него могут повлиять на измерения на используемом порту.
 - Никогда не подключайте порт рефлектометра OTDR к оптическому источнику – это может повредить приемник рефлектометра OTDR.
 - Никогда не подключайте рефлектометр OTDR к работающей сети – это может привести к получению неверных результатов тестирования и вызвать перебои в работе сети.
 - Следите за тем, чтобы поблизости от торца волокна, подключенного к работающему рефлектометру OTDR, не было никаких отражающих поверхностей (металлических, зеркальных и т.п.). Торцев неподключенного волокна вызывает отражение назад порядка 4% излучения. Если около разъема окажется какая-либо отражающая поверхность, то доля излучения, отражаемого обратно к приемнику, значительно возрастет, что в итоге может привести к повреждению фотоприемника рефлектометра OTDR.

Портативные рефлектометрические модули DTX Compact OTDR Modules

Руководство пользователя

- Прежде чем использовать рефлектометр OTDR для совместной работы со сварочным аппаратом для установки муфт, ознакомьтесь с инструкцией к сварочному аппарату. Использование рефлектометра может привести к некорректной работе некоторых сварочных аппаратов, применяющих собственные методики подачи светового излучения для оценки качества монтажа.

Установка рефлектометрического модуля DTX Compact OTDR Module



Внимание!

Во избежание повреждения основного модуля прибора DTX или рефлектометрического модуля OTDR, а также для обеспечения правильной работы устройств:

- Выключайте прибор, прежде чем установить в него или извлечь из него измерительные модули.
- Если модуль не установлен в прибор, всегда устанавливайте на место заднюю защитную крышку.

Чтобы установить в прибор рефлектометрический модуль, выполните следующие действия (см. рис. 1):

1. Выключите прибор.
2. Отсоедините от корпуса пластмассовую подставку, входящую в исходный комплект поставки прибора. Ее можно выбросить.
3. Подсоедините к корпусу прибора новую подставку, входящую в комплект рефлектометрического модуля DTX Compact OTDR. В этой подставке в нижней части есть профильное отверстие, которое необходимо для фиксации рефлектометрического модуля с помощью винта.
4. Снимите с прибора заднюю защитную крышку (если в задний отсек установлен какой-либо другой модуль – извлеките его).
5. Установите в прибор рефлектометрический модуль OTDR.
6. Закрутите фиксирующий винт – для этого необходимо направить его в отверстие в подставке и повернуть на четверть оборота по часовой стрелке.

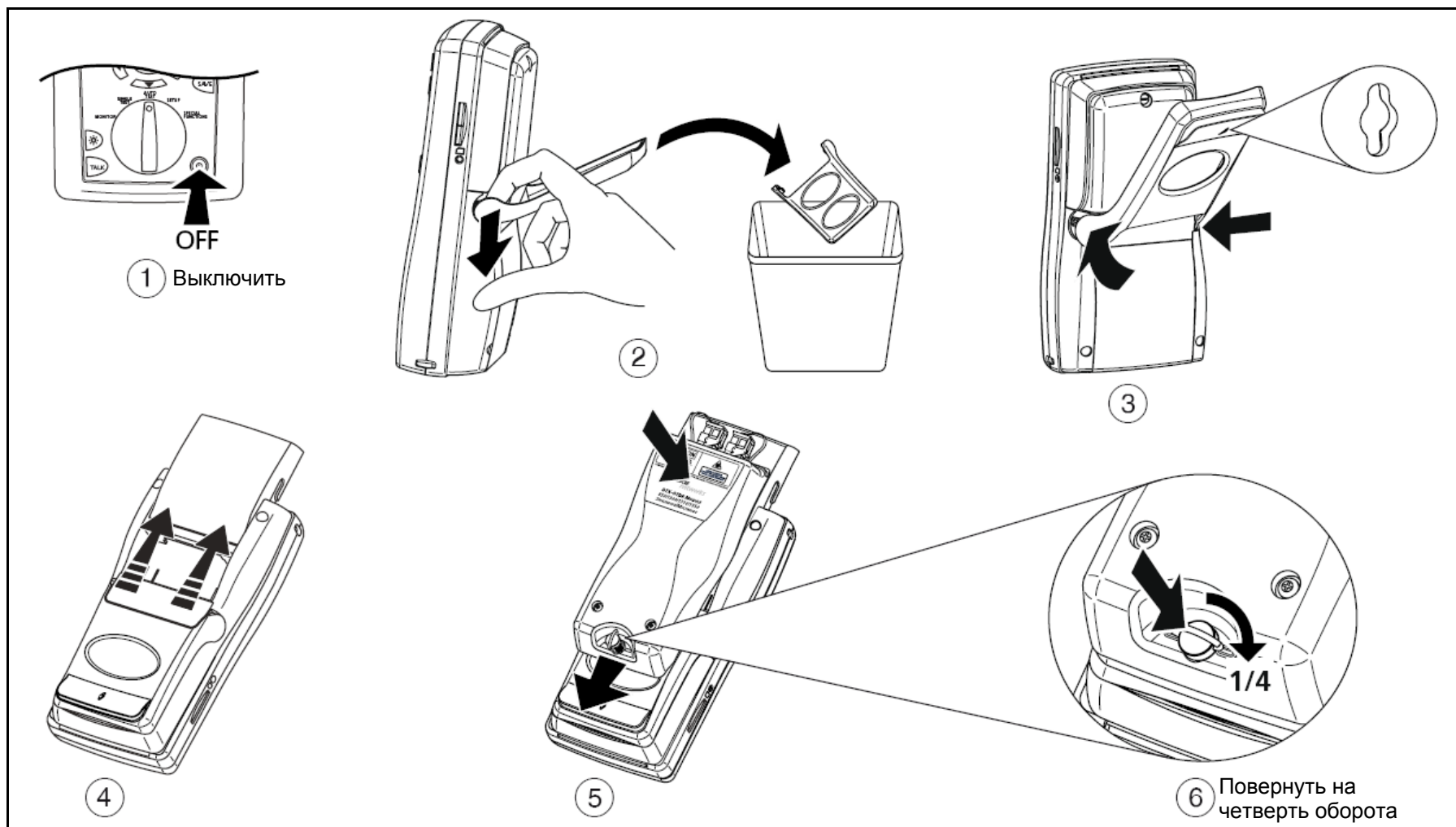


Рисунок 1. Установка рефлектометрического модуля OTDR

Использование отдельной подставки

На рис. 2 показано, как используется отдельная подставка – она необходима для того, чтобы прибор с подключенным рефлектометрическим модулем OTDR можно было ставить в вертикальном положении на плоские поверхности.

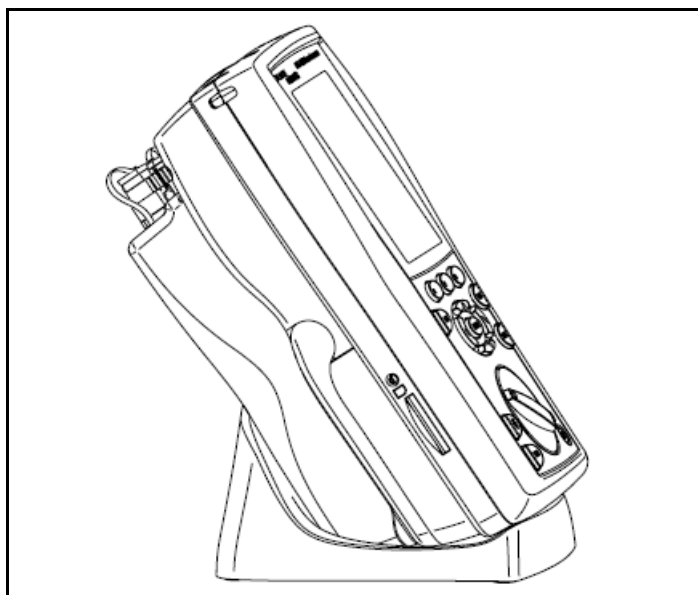


Рисунок 2. Использование отдельной подставки

Требования к программному обеспечению

Перечисленные ниже версии программного обеспечения поддерживают работу рефлектометрического модуля DTX Compact OTDR. Обновления программного обеспечения можно загрузить с веб-сайта компании Fluke Networks.

- ПО для прибора DTX: версия 2.0 или более поздняя.
- ПО LinkWare™ для персонального компьютера: версия 3.0 или более поздняя.

Инструкции по обновлению программного обеспечения прибора содержатся в руководстве пользователя к прибору DTX – *DTX CableAnalyzer Users Manual* (руководство доступно также на русском языке).

Примечания

Обновление программного обеспечения на приборе проводите при подключенном рефлектометрическом модуле.

Если в вашем приборе установлена версия программного обеспечения ниже 2.0, то процедуру обновления ПО придется выполнить в два этапа.

Функции рефлектометрического модуля OTDR Module



1. Порты рефлектометра OTDR для одномодового (слева) и многомодового (справа) волокна. Порты оснащены съемными коннекторными адаптерами SC с защитными заглушками.

2. Порт источника видимого света Visual Fault Locator (VFL) с универсальным оптическим разъемом и защитной заглушкой. К порту можно подключать разъемы с диаметром наконечника 2.5 мм.

3. Наклейка с предупреждением об опасности лазерного излучения (см. ниже):

! Осторожно! !

Никогда не смотрите прямо в оптические выходные порты (1) и (2). Некоторые источники испускают излучение в невидимом диапазоне; оно может нанести необратимые повреждения органам зрения.



Рисунок 3. Функции рефлектометрического модуля OTDR Module

Очистка коннекторов и адаптеров

Перед тем, как выполнить подключения коннекторов, всегда очищайте их специальными салфетками и проверяйте состояние их торцов. Используйте специальный растворитель для волоконной оптики и безворсовые салфетки или чистящие палочки. Далее описаны процедуры очистки:

Очистка подключенных коннекторов и портов оборудования

1. Возьмите сухую безворсовую салфетку для волоконной оптики (или чистящие оптические площадки), прикоснитесь к ней носиком фломастера с растворителем для волоконной оптики или чистящей палочкой, которую предварительно обмакнули в растворитель для оптики.
2. Другой чистящей палочкой (сухой) прикоснитесь к смоченному участку салфетки или чистящей площадки. Введите чистящую палочку в гнездо или порт, проверните внутри 3-5 раз, протирая торец коннектора. Затем извлеките палочку и выбросите ее.
3. Еще одной палочкой протрите коннектор насухо, провернув ее внутри гнезда или порта 3-5 раз.
4. Прежде чем выполнять подключения, проверьте состояние торца коннектора с помощью видео-микроскопа (например, FiberInspector™ Video Microscope производства компании Fluke Networks).

Очистка оптических проходников и адаптеров

Оптические проходники и адаптеры необходимо время от времени очищать изнутри с помощью чистящих палочек и растворителя для волоконной оптики. Перед использованием очищенного проходника необходимо протереть его насухо другой чистящей палочкой.

Очистка торцов коннекторов

1. Возьмите сухую безворсовую салфетку для волоконной оптики или чистящие оптические площадки, прикоснитесь к ней носиком фломастера с растворителем для волоконной оптики или чистящей палочкой, которую предварительно обмакнули в растворитель для оптики.
2. Проведите торцом коннектора по смоченному участку салфетки или чистящей площадки. Избегайте проводить два раза по одному и тому же участку. Рекомендуется выполнить движение в форме буквы Z, причем так, чтобы последнее движение выполнялось уже по сухому участку.

Примечание

Для некоторых типов коннекторов (например, VF-45) необходимо применять другие процедуры очистки.

Всегда закрывайте не используемые в данный момент коннекторы защитными колпачками. Колпачки также необходимо время от времени очищать с помощью чистящих палочек или салфеток и растворителя для волоконной оптики.

Настройки тестирования рефлектометром OTDR

Чтобы перейти в меню настроек рефлектометра OTDR, описанных в Таблице 2 (за исключением настроек автоматического/ручного режимов Auto/Manual),



необходимо перевести поворотный переключатель прибора в положение **SETUP**, затем выбрать пункт меню **Fiber OTDR**. Для перемещения по ярлычкам настроек используйте кнопки-стрелки .

Таблица 2. Настройки тестирования рефлектометром OTDR

Настройка	Описание
Auto/Manual (автоматический/ручной режимы работы)	Находясь в главном окне Автотеста, нажмите кнопку  Change Test для изменения типа теста. В автоматическом режиме Auto прибор сам выбирает определенные настройки, основываясь на длине тестируемого сегмента и фиксируемых совокупных потерях в нем. В ручном режиме Manual вы можете выбирать все настройки самостоятельно, чтобы на рефлектограмме более четко отображалось то или иное событие.
Настройки названия объекта, на котором проводятся измерения	Перед запуском теста вы можете задать прибору папку для хранения получаемых результатов и указать, кто проводит измерения (поле Operator), в каком месте (поле Site), от имени какой компании (поле Company). Более подробно это описано в руководстве к прибору DTX (<i>DTX CableAnalyzer Users Manual</i> ; руководство также доступно на русском языке) или в техническом справочнике (<i>Technical Reference Handbook</i>).
OTDR Port (порт OTDR)	Чтобы просмотреть или изменить настройки, выберите соответствующий порт: Multimode (многомодовый) или Singlemode (одномодовый).
Test Limit (предел тестирования)	Прибор сопоставляет результаты тестирования рефлектометром OTDR с выбранным пределом тестирования и выдает результат PASS/FAIL (тест прошел успешно/тест дал сбой). Можно выбирать предустановленные в приборе пределы тестирования либо задавать пользовательские пределы. Чтобы создать собственный предел тестирования, выберите тип Custom (пользовательский). Более подробно это описано в техническом справочнике (<i>Technical Reference Handbook</i>).
Fiber Type (тип волокна)	Выберите тип волокна, соответствующий тестируемому сегменту. Можно выбрать вариант из предустановленных типов либо задать пользовательский тип волокна. Чтобы создать пользовательский тип волокна, выберите тип Custom . Более подробно это описано в техническом справочнике (<i>Technical Reference Handbook</i>).

- См. продолжение на следующей странице. -

Портативные рефлектометрические модули DTX Compact OTDR Modules

Руководство пользователя

Таблица 2. Настройки тестирования рефлектометром OTDR (продолжение)

Настройка	Описание
Wavelength (длина волны)	<p>Кабельные сегменты можно тестировать на какой-то одной длине волны или на всех длинах волн, поддерживаемых установленным в прибор модулем и соответствующих выбранному пределу тестирования.</p> <p><i>Примечание</i></p> <p><i>Если вы выбрали настройку тестирования на двух длинах волн, выберите тип волокна и предел тестирования, рассчитанные на обе длины волн.</i></p>
Launch Compensation (компенсация волокна подключения)	Настройка позволяет исключать собственные параметры волокна подключения (Launch fiber) и приемного волокна (Receive fiber) из результатов тестирования рефлектометром OTDR. См. стр. 16.
Testing From (указание конца сегмента, со стороны которого проводится тестирование)	Указание стороны сегмента, на которой размещается прибор. В зависимости от этой настройки прибор OTDR присваивает результатам метки End 1 (Конец 1) или End 2 (Конец 2), чтобы таким образом сохранить информацию о месте подключения прибора к тестируемому сегменту.
End 1 (Конец 1), End 2 (Конец 2)	Имена, которые назначаются концам кабельного сегмента. Эти имена сохраняются вместе с результатами тестирования рефлектометром OTDR.
Fiber Characteristics (характеристики волокна)	Если настройка Fiber Characteristics выбрана как задаваемая пользователем (User Defined), то поля показателя преломления n и коэффициента обратного рассеяния Backscatter становятся доступными для редактирования. Когда настройка Fiber Characteristics установлена по умолчанию (Default), прибор использует значения, соответствующие выбранному типу волокна Fiber Type .

- См. продолжение на следующей странице. -

Таблица 2. Настройки тестирования рефлектометром OTDR (продолжение)

Настройка	Описание
<p>n (показатель преломления)</p>	<p>Показатель преломления, используемый для расчета длины сегмента. Для большинства приложений можно использовать значение n по умолчанию, принимаемое прибором в соответствии с выбранным типом волокна. Незначительные расхождения между значением показателя n по умолчанию и фактическим значением показателя преломления не оказывают существенного влияния на измерение длины и не приводят к получению сбоя по измерению длины. Увеличение значения n приводит к уменьшению измеренного значения длины.</p>
<p>Backscatter (коэффициент обратного рассеяния)</p>	<p>Коэффициент обратного рассеяния Backscatter характеризует количество света, отражаемого в волокне обратно, в направлении источника OTDR (используются импульсы света продолжительностью 1 нс). Значение коэффициента необходимо для расчета отражающей способности того или иного события в волокне при проведении рефлектометрических тестов OTDR.</p> <p>Если вам известно значение коэффициента обратного рассеяния тестируемого волокна, укажите его в настройках прибора.</p>
<p>Range (диапазон расстояний). Работает только в режиме Manual (ручном) работы рефлектометра OTDR</p>	<p>Настройка диапазона расстояний Range определяет максимальное расстояние, отображаемое рефлектограммой. Выберите ближайший (но не меньше фактического) диапазон до события, которое вы хотите исследовать. Если прибор неправильно определяет событие "конец сегмента", выберите следующий (несколько больший) диапазон и запустите рефлектометрический тест OTDR снова.</p> <p>Ручной режим Manual: позволяет выбирать диапазон расстояний.</p> <p>Автоматический режим Auto: прибор выбирает диапазон сам – ближайший, но не меньше фактического расстояния до конца волокна. Эти диапазоны не ограничены какими-либо фиксированными значениями из предложенных.</p>

- См. продолжение на следующей странице. -

Портативные рефлектометрические модули DTX Compact OTDR Modules

Руководство пользователя

Таблица 2. Настройки тестирования рефлектометром OTDR (продолжение)

Настройка	Описание
Averaging Time (время усреднения). Работает только в режиме Manual (ручном) работы рефлектометра OTDR	<p>Настройка времени усреднения позволяет задать количество измерений, из которых методом усреднения будет получена итоговая рефлектограмма. Измерения за более продолжительный период времени уменьшают шумовые влияния на рефлектограмму. Это расширяет динамический диапазон и увеличивает точность измерений, к тому же позволяет уловить больше деталей – например, незначительных событий, не связанных с эффектами отражения.</p> <p>Настройка Auto: позволяет установить параметры тестирования на среднюю продолжительность теста порядка 15 секунд на каждую длину волны. Такая настройка используется в режиме работы Auto OTDR и является настройкой по умолчанию для режима Manual OTDR.</p> <p>Настройка Auto Test Time: позволяет установить параметры тестирования на среднюю продолжительность теста порядка 5 секунд на каждую длину волны. Это ускоряет процесс тестирования, однако одновременно приводит к уменьшению точности и увеличению размеров "слепых зон".</p> <p>Настройка Auto Deadzone: позволяет подобрать параметры тестирования таким образом, чтобы уменьшить размеры "слепых зон" и выявить больше подробностей о событиях, связанных с отражением, и об их окрестностях. Как правило, такое тестирование занимает больше времени, чем тест с настройками Auto или Auto Test Time.</p> <p>Тестирование с настройками Auto, Auto Test Time или Auto Deadzone может занимать до 3-х минут на каждую длину волны в зависимости от характеристик оптического волокна.</p> <p>Выбор времени тестирования вручную: позволяет установить продолжительность тестирования на уровне 15 секунд, 30 секунд, 1 минуты или 3 минут на каждую длину волны. Прибор сам подстраивает остальные параметры, чтобы они соответствовали выбранной продолжительности тестирования.</p>

- См. продолжение на следующей странице. -

Таблица 2. Настройки тестирования рефлектометром OTDR (продолжение)

Настройка	Описание
<p>Pulse Width (ширина импульса). Работает только в режиме Manual (ручном) работы рефлектометра OTDR</p>	<p>Ширина (продолжительность) импульса влияет на величину "слепых зон" при снятии рефлектограммы и на динамический диапазон.</p> <p>Чем короче (чем уже) импульс, тем подробнее рефлектограмма будет описывать событие и его окрестности, а также близко расположенные события (т.н. скрытые события). Однако более короткие импульсы ограничивают дальность действия рефлектометра OTDR и приводят к получению рефлектограмм, на которых сильнее сказывается шум на участках между событиями. При использовании коротких импульсов иногда бывает сложно отличить события с незначительными потерями от обычного шума на рефлектограмме. Уровень обратного рассеяния может быть настолько низким, что вообще не отображается на рефлектограмме.</p> <p>Более широкие импульсы увеличивают уровень обратного рассеяния, что позволяет тестировать более протяженные волокна и обеспечивает лучшее отношение сигнал/шум в окрестностях событий. Это позволяет правильно идентифицировать события с незначительными потерями, измерять такие потери точнее, однако при этом "слепые зоны" после событий увеличиваются.</p> <p>Настройка Auto: прибор выбирает самые короткие импульсы, которые позволяют обнаруживать события потерь.</p>

- См. продолжение на следующей странице. -

Портативные рефлектометрические модули DTX Compact OTDR Modules

Руководство пользователя

Таблица 2. Настройки тестирования рефлектометром OTDR (продолжение)

Настройка	Описание
Loss Threshold (порог по потерям). Работает только в режиме Manual (ручном) работы рефлектометра OTDR	<p>Настройка User Defined (определяется пользователем) позволяет установить значение порога (в децибелах) для выдачи отчетов по событиям потерь. События потерь, совпадающих со значением порога или превышающих его, выводятся в таблице событий. Диапазон настроек от 0.01 дБ до 1.50 дБ включительно.</p> <p>Для самых низких значений порога (от 0.01 дБ до 0.3 дБ) прибор снижает уровень шумов на рефлектограмме, проводя большее число измерений, которые затем усредняются, либо используя более широкие импульсы. Таким образом, меньшие значения порога могут приводить к увеличению продолжительности тестирования и к увеличению размеров "слепых зон".</p> <p>Настройка Auto задает значение порога по умолчанию на уровне 0.15 дБ.</p> <p style="text-align: center;"><i>Примечание</i></p> <p><i>Установка порогового значения для потерь не гарантирует, что при тестировании будут обнаружены все события, соответствующие порогу или превышающие его. На то, какие события будут обнаружены, а какие нет, влияют характеристики волокна, а также использование задаваемых вручную настроек Averaging Time (время усреднения) и Pulse Width (ширина импульса).</i></p> <p>Если установленное значение порога по потерям меньше 0.15 дБ, прибор может обнаруживать множество ложных событий из-за неоднородностей, присущих любому волокну.</p>

Использование рефлектометра OTDR

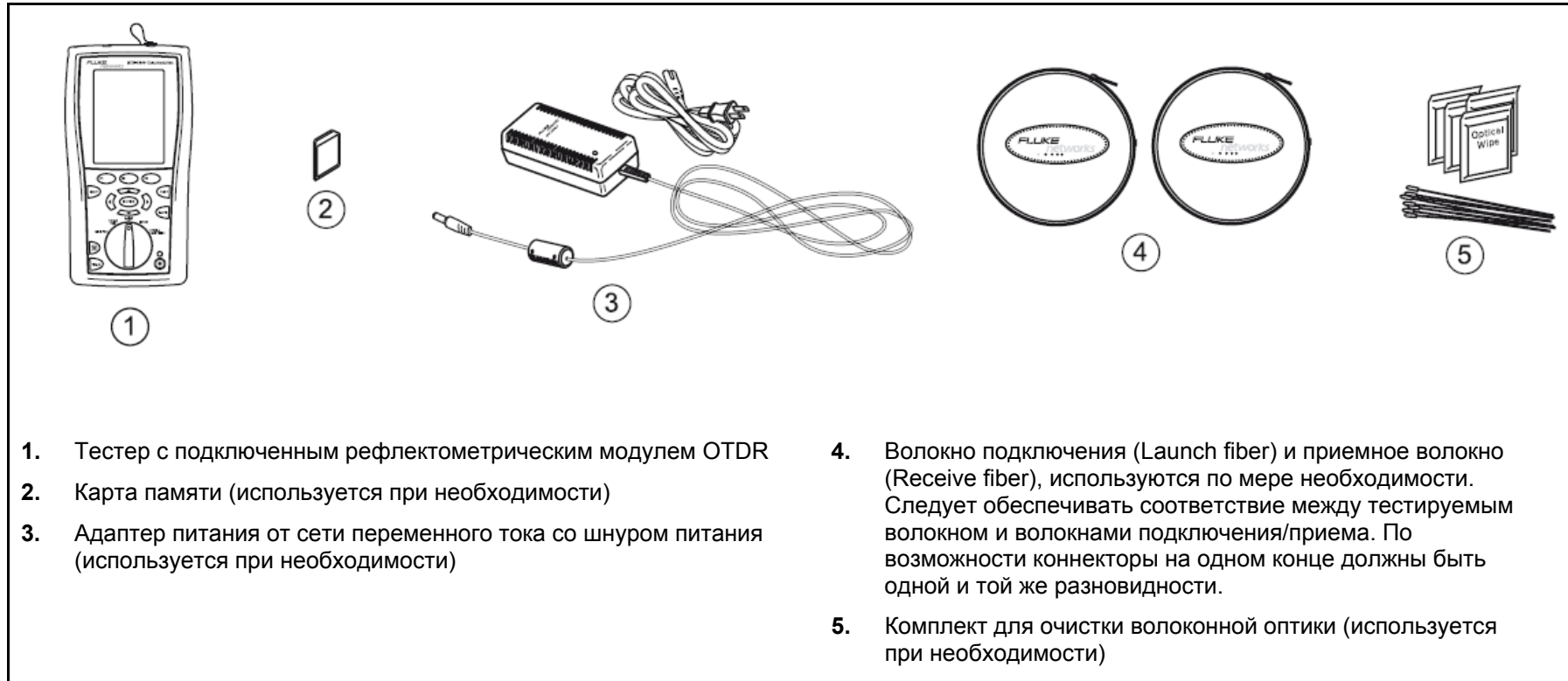


Рисунок 4. Что необходимо для рефлектометрического теста

Портативные рефлектометрические модули DTX Compact OTDR Modules

Руководство пользователя

Волокна подключения Launch Fibers, волокна приема Receive Fibers, компенсация волокна подключения


Использование дополнительных волокон подключения и приема позволяет прибору измерять потери и отражательную способность в том числе и на первом и последнем соединении в тестируемом сегменте. Если первое или последнее соединение в сегменте имеют плохие характеристики, а при тестировании не используются волокна подключения и приема, то рефлектометрический тест OTDR может дать результат PASS, поскольку в измерении не будут отражены характеристики плохих соединений.

В параметрах **Overall Loss** (суммарные потери) и **Length** (длина) учитываются параметры волокна подключения и приемного волокна, если только не активировать для теста функцию компенсации волокна подключения.

Компания Fluke Networks рекомендует использовать волокна подключения и приема. Чтобы исключить характеристики этих волокон из совокупных результатов рефлектометрического тестирования, следует также использовать функцию компенсации.



Чтобы активировать функцию компенсации:

1. Переведите поворотный переключатель прибора в раздел настроек **SETUP**, затем выберите пункт **Fiber OTDR**. Укажите, какой порт **OTDR Port** вы будете использовать (многомодовый или одномодовый).
2. Переведите поворотный переключатель в раздел специальных функций **SPECIAL FUNCTIONS**, затем выберите пункт **Launch Fiber Compensation** (компенсация волокна подключения).






3. В окне выбора метода компенсации **Set Launch Method** выберите желаемый тип компенсации.
4. Подключите волокна к порту OTDR прибора как показано на экране, затем нажмите кнопку .

Примечание

*Если прибор выдаст на диаграмме информацию о плохом качестве подключения к порту (диаграмма **OTDR Port Connection Quality**, положение указателя **Poor**), то необходимо сначала очистить порт OTDR прибора и подключаемый волоконно-оптический коннектор, а затем запустить функцию компенсации снова.*

5. Прибор покажет конец волокна подключения и начало волокна приема (если вы выбрали компенсирование и волокна приема тоже) в таблице событий **Event Table**. При необходимости можно выбрать события волокна подключения и приема вручную – для этого надо подвести курсор к событию с помощью кнопок-стрелок.
6. Нажмите кнопку , затем кнопку  **OK**.
7. Если вы хотите отключить компенсацию волокна подключения, переведите поворотный переключатель прибора в раздел настроек **SETUP**, затем выберите пункт **Fiber OTDR**. В пункте компенсации волокна подключения **Launch Compensation** на втором ярлычке дайте команду **Disable** (отключить).

Запуск рефлектометрического теста

1. Выберите автоматический режим **Auto OTDR**: переведите поворотный переключатель прибора в положение **AUTOTEST**, нажмите кнопку  **Change Test** для изменения типа теста, затем выберите пункт **Auto**.
2. Выберите настройки для теста. Переведите поворотный переключатель прибора в положение **SETUP**, затем выберите пункт **Fiber OTDR**. См. Таблицу 2 на стр. 9.
3. Очистите все коннекторы, которые будут использоваться в работе.
4. Подключите прибор (порт OTDR) к тестируемому сегменту, как показано на рис. 5, 6 или 7.
5. Нажмите кнопку . На рис. 8 и 9 показаны результаты рефлектометрического теста OTDR в виде экрана численных значений и экранов рефлектограмм.
6. Чтобы сохранить полученные результаты, нажмите кнопку , затем выполните одно из следующих действий:
 - Для сохранения результата в виде новой записи необходимо создать новый идентификатор ID или выбрать незанятый идентификатор ID в последовательности **Auto Sequence ID** или в списке **List** загруженных идентификаторов ID. Затем нажмите кнопку .
Те записи, в которых уже содержатся результаты OTDR, отмечены в списке символом "\$".
 - Для сохранения результата в уже существующей записи (в качестве результата, полученного с другого конца линии, либо как дополнение к измерениям потерь или проверке подключения активного оборудования) следует ввести идентификатор ID существующей записи либо выбрать идентификатор из последовательности **Auto Sequence ID** или списка **List** загруженных идентификаторов. Затем необходимо нажать кнопку .

Портативные рефлектометрические модули DTX Compact OTDR Modules

Руководство пользователя

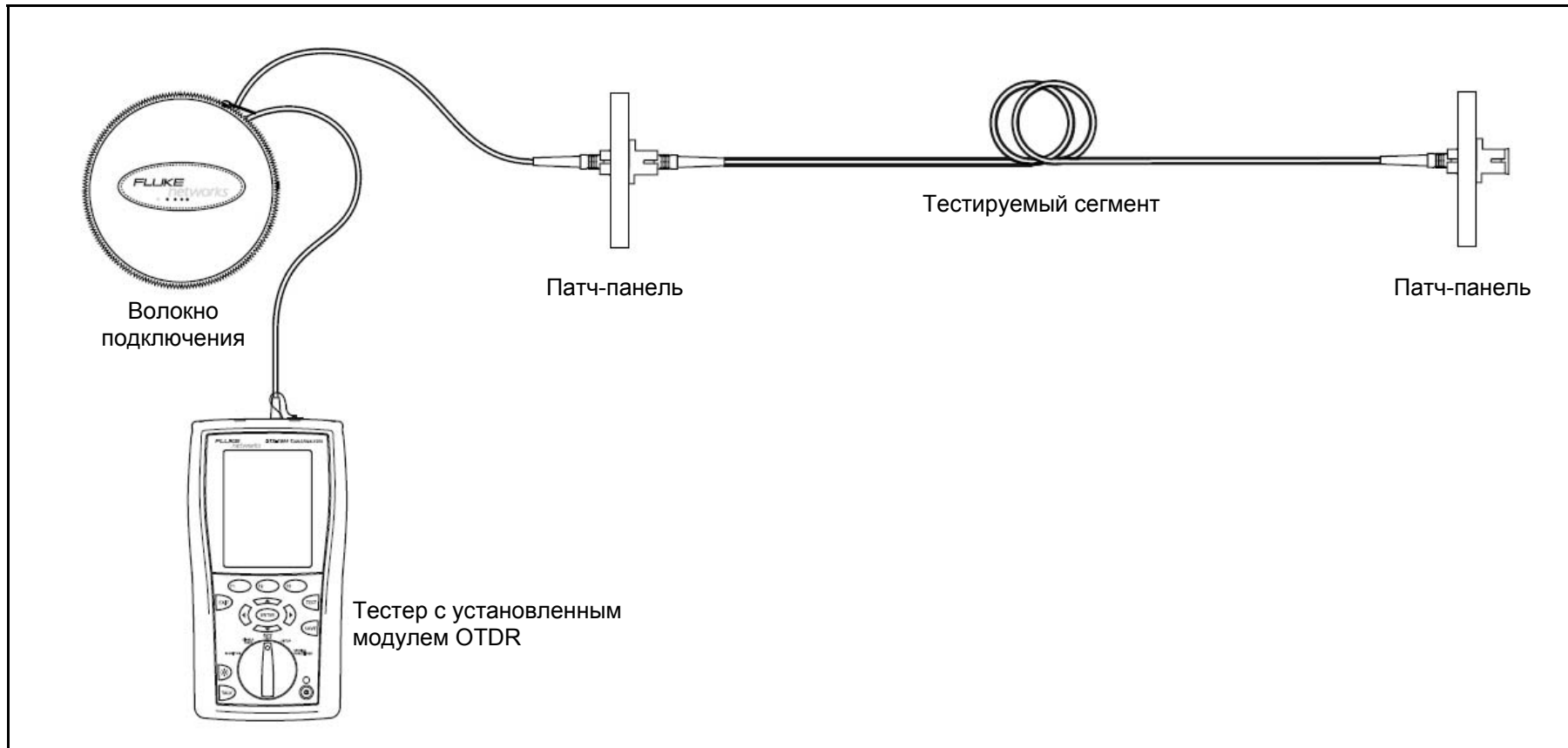


Рисунок 5. Подключение рефлектометра OTDR к тестируемому волокну (без приемного волокна)

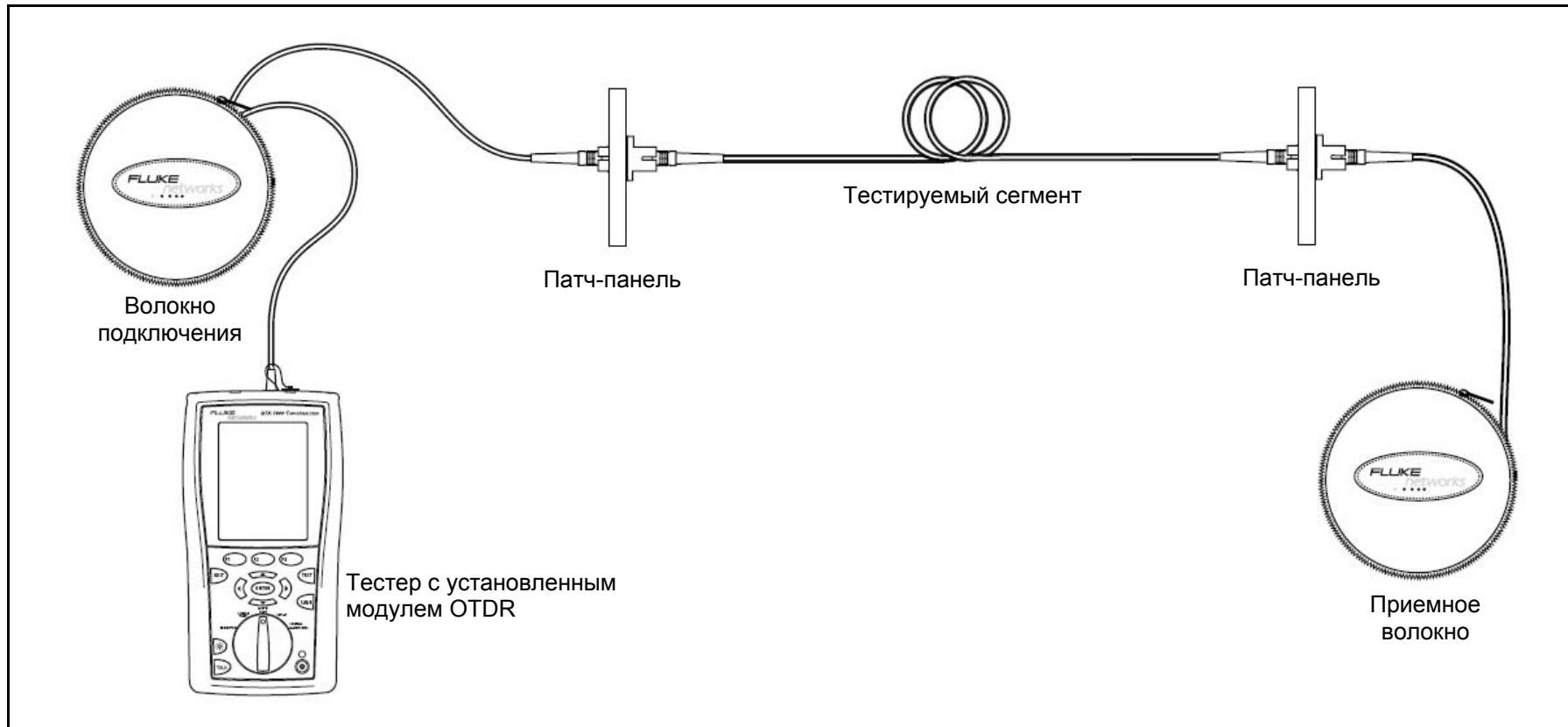


Рисунок 6. Подключение рефлектометра OTDR к тестируемому волокну (с приемным волокном)

Портативные рефлектометрические модули DTX Compact OTDR Modules

Руководство пользователя

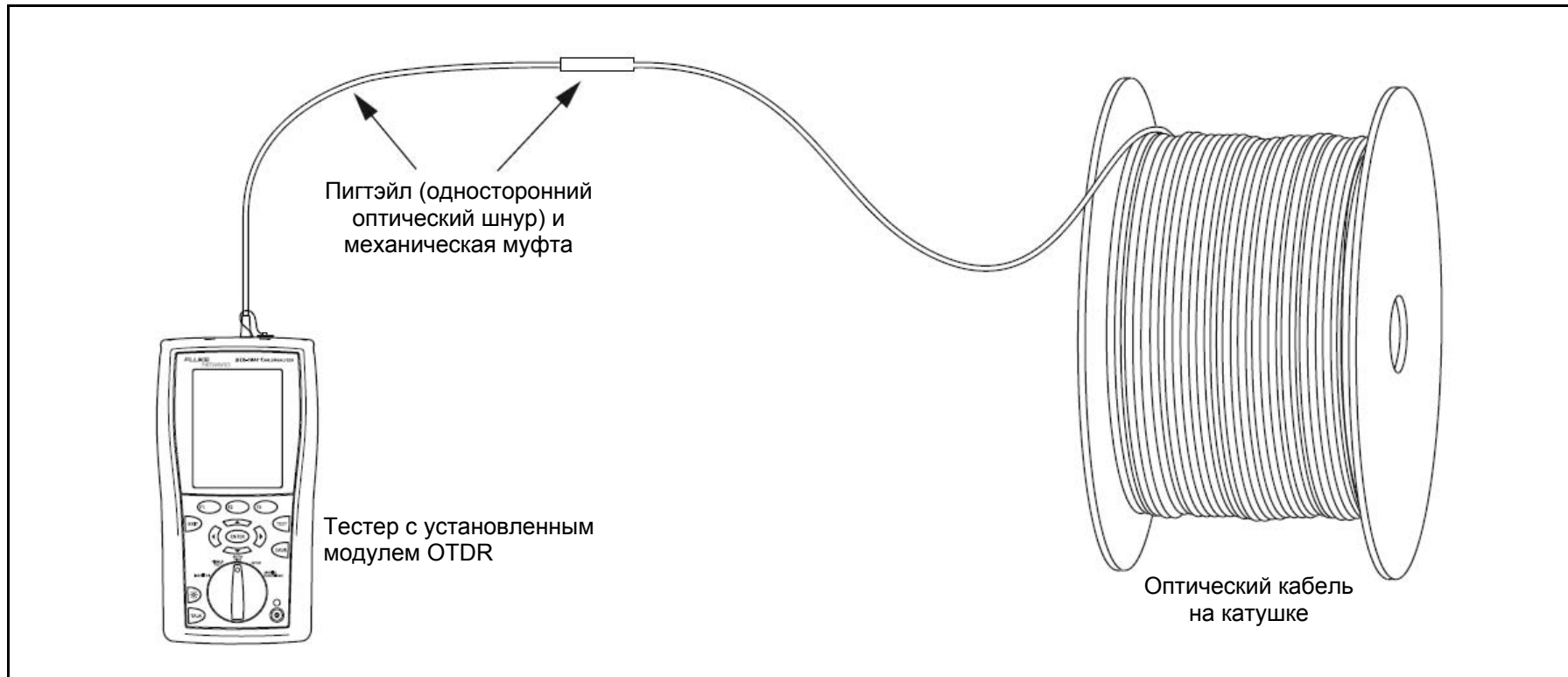


Рисунок 7. Подключение рефлектометра OTDR к волокну на катушке

OTDR Results **FAIL** ①

② General Fiber
Multimode 50
Dual 850/1300 nm
End 2: CLOSET

③

✓ Length	1054.3 m
✓ Overall Loss	3.63 dB
✗ Largest Event	1.21 dB

④ View Trace ⑤ View Events ⑥ View Limits

- Итоговый результат теста:
PASS: Все полученные результаты находятся в допустимых пределах.
FAIL: Одно или более измерений вышли за пределы допустимых значений.
- Предел тестирования, тип волокна, длины волн, а также конец сегмента (1 или 2), с которого проводилось измерение. См. Таблицу 2 на стр. 9.
- Выполненные измерения и результат по каждому из них:
✓ : Полученный результат находится в допустимых пределах.
i : Для данного измерения в рамках выбранного типа теста не применялся критерий PASS/FAIL. Полученные значения носят информативный характер.
✗ : Результат измерения вышел за пределы допустимых значений.
- Команда для вывода на экран рефлектограммы OTDR.
- Команда для вывода на экран таблицы событий **Event Table**.
- Команда для вывода на экран пределов, использованных при тестировании.

Рисунок 8. Экран результатов рефлектометрического тестирования

Портативные рефлектометрические модули DTX Compact OTDR Modules

Руководство пользователя

Просмотр рефлектограммы OTDR

Чтобы вывести на экран прибора рефлектограмму OTDR, нажмите кнопку **F1** **View Trace**, находясь в окне результатов **OTDR Results** или таблицы событий **Event Table**.

На рис. 9 показаны результаты, выводимые на экран прибора, и кнопки, с помощью которых можно перемещаться по разным представлениям результатов OTDR. На рис. 10 показан типичный вид рефлектограммы OTDR.

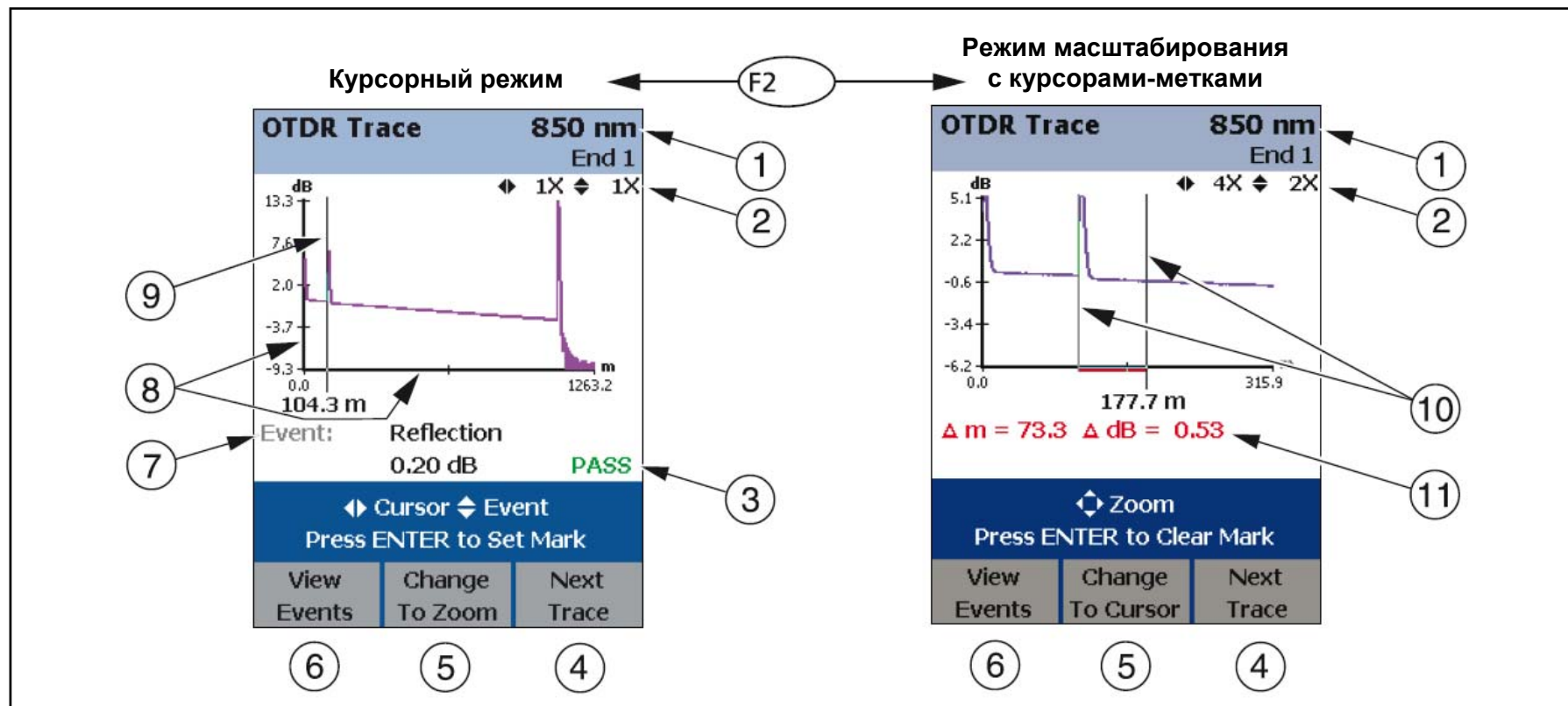














Рисунок 9. Экраны с рефлектограммами OTDR (с отключенным компенсированием волокна подключения)

1. Длина волны, использованная для снятия рефлектограммы, и конец сегмента (**End**), указанный в разделе настроек (**Setup**). Если тестирование проводилось на двух длинах волн, то можно переключаться между соответствующими рефлектограммами с помощью кнопки  **NEXT Trace**. Длины волн можно задать в разделе настроек (**Setup**).
2. Увеличение масштаба рефлектограммы по горизонтали и вертикали. Кнопки-стрелки  в режиме масштабирования позволяют увеличивать изображение по горизонтали, а кнопки  – по вертикали.
3. Когда курсор выделяет событие, то на экран выводится статус этого события по критерию PASS/FAIL. Чтобы просмотреть подробные характеристики события, нажмите кнопку просмотра  **View Events**, затем нажмите кнопку ввода .
4. В тестах, проведенных на двух длинах волн, кнопка  позволяет переключаться между длинами волн.
5. Нажатие кнопки  меняет значение кнопок-стрелок с перемещения курсора (**9**) на масштабирование. Соответствующая надпись и иконка над функциональными кнопками напоминают пользователю о текущей роли, выполняемой кнопками-стрелками.
6. Нажмите кнопку , и на экран будет выведена таблица событий **Event Table**.
7. Информация о событии выводится на экран каждый раз, когда событие выделено курсором. В остальных случаях на экран выводится расстояние до места расположения курсора.
8. По оси абсцисс откладывается расстояние до различных точек тестируемого кабельного сегмента. По оси ординат – измеренная рефлектометром OTDR величина обратного рассеяния в децибелах.
9. Курсор. См. пункт (**5**). В режиме перемещения курсора кнопки-стрелки  позволяют перемещать курсор вправо и влево. Кнопки  перемещают курсор к следующему или предыдущему событию.
10. Чтобы использовать метку-маркер для какого-либо события и курсор (получить разность измеренных значений), нажмите кнопку  (это установит маркер), затем стрелками  перемещайте курсор до нужного положения.
11. Выводится расстояние в метрах или футах (**m** или **ft**) между курсором и меткой-маркером и разница в значении потерь (в децибелах, **dB**) между этими точками.

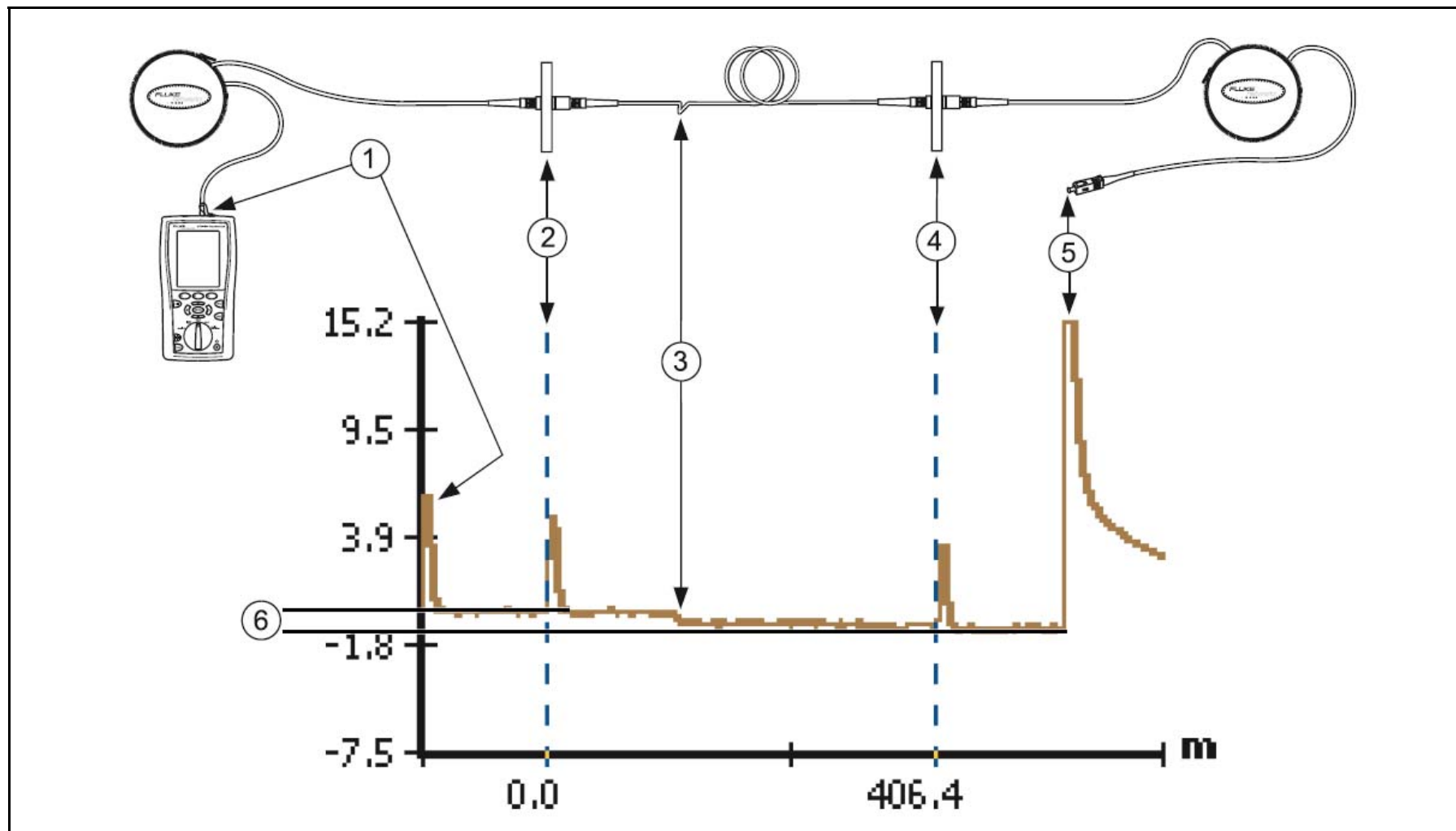


Рисунок 10. Типичный вид рефлектограммы OTDR

1. Событие отражения, относящееся к точке подключения к порту рефлектометра OTDR.
2. Событие отражения, вызванное первым соединением в тестируемом кабельном сегменте. Данная рефлектограмма была получена с использованием функции компенсации волокна подключения, поэтому конец волокна подключения отмечен пунктирной линией и нулевой отметкой на шкале длины.
3. Событие незначительной величины, вызванное перегибом волокна.
4. Событие отражения, вызванное последним соединением в кабельном сегменте. Пунктирная линия отмечает конец тестируемого сегмента и начало приемного волокна.
5. Событие отражения, относящееся к концу волокна приема.
6. Суммарные потери в волокне. Поскольку в данном примере была активирована функция компенсации волокна подключения и волокна приема, из совокупных результатов исключены собственные потери этих волокон.

Использование источника видимого света Visual Fault Locator

Портативный рефлектометрический модуль DTX Compact OTDR оснащен источником видимого света Visual Fault Locator, который позволяет:

- Быстро проверить целостность волокна. Можно также отслеживать местоположение волокна на другом конце (проверять полярность дуплексных разъемов) и определять, на какую патч-панель выведено волокно.
- Обнаруживать точки, где волокно разбито, или плохо заделанные муфты. В точке сбоя красный свет от источника выбивается наружу и виден невооруженным глазом.
- Обнаруживать точки перегибов волокна, в которых происходят потери сигнала. Если свет от источника виден в месте изгиба, значит, изгиб волокна слишком резкий.
- Обнаруживать проблемы в коннекторах. Повреждение волокна внутри коннектора также приводит к появлению видимого красного света – он пробивается сквозь корпус.
- Добиваться наилучших результатов при заделке механических муфт и коннекторов с заводской полировкой торцов. Перед тем, как зафиксировать механическое соединение, выровняйте волокна таким образом, чтобы видимый красный свет ослаб до минимума или вообще исчез. (Следуйте инструкциям изготовителей по заделке соответствующих муфт и коннекторов).

На рис. 11 показаны наименования, необходимые для использования источника видимого света Visual Fault Locator.

Порт источника видимого света Visual Fault Locator предназначен для подключения коннекторов с диаметром наконечника 2.5 мм (коннекторы SC, ST и FC). Чтобы подключить коннекторы с другим размером наконечника, необходимо использовать переходной патч-шнур с соответствующим разъемом на одном конце и разъемом SC, ST или FC на конце, подключаемом к источнику.



1. Тестер с подключенным к нему рефлектометрическим модулем OTDR
2. Адаптер питания от сети переменного тока со шнуром (используется при необходимости)
3. Один патч-шнур. Волокно и разъем на одном конце должны соответствовать типу тестируемого сегмента. Разъем на другом конце – SC, ST или FC
4. Комплект для очистки волоконной оптики (используется при необходимости)

Рисунок 11. Что необходимо для использования источника видимого света Visual Fault Locator

Для использования источника видимого света (см. рис. 12):

1. Очистите коннекторы на переходном патч-шнуре (если его необходимо использовать) и на тестируемом сегменте.
2. Подключите тестируемый сегмент либо через патч-шнур, либо напрямую к порту VFL прибора.
3. Переведите поворотный переключатель прибора в положение **SINGLE TEST**. Если необходимо, нажмите на приборе функциональную кнопку **F1** **Change Media**, чтобы выбрать тип **Fiber OTDR**.
4. Чтобы включить источник видимого света VFL, нажмите кнопку **F3** **Start**. Для переключения между режимами непрерывного испускания или мигания нажимайте кнопку **F2**.
5. Осмотрите тестируемый сегмент. Если в каком-то месте выбивается красный свет, это может быть точкой сбоя (см. рис. 12).
6. Никогда не смотрите напрямую на луч источника VFL. Направляйте свет на лист бумаги или картонку либо поднесите их к проходникам, но не допускайте попадания лучей прямо в глаза.

Примечание

Если оболочка кабеля имеет темный цвет, то красный свет может быть не виден.

7. Чтобы выключить источник видимого света VFL, нажмите кнопку **F3** **Stop**.

Портативные рефлектометрические модули DTX Compact OTDR Modules

Руководство пользователя

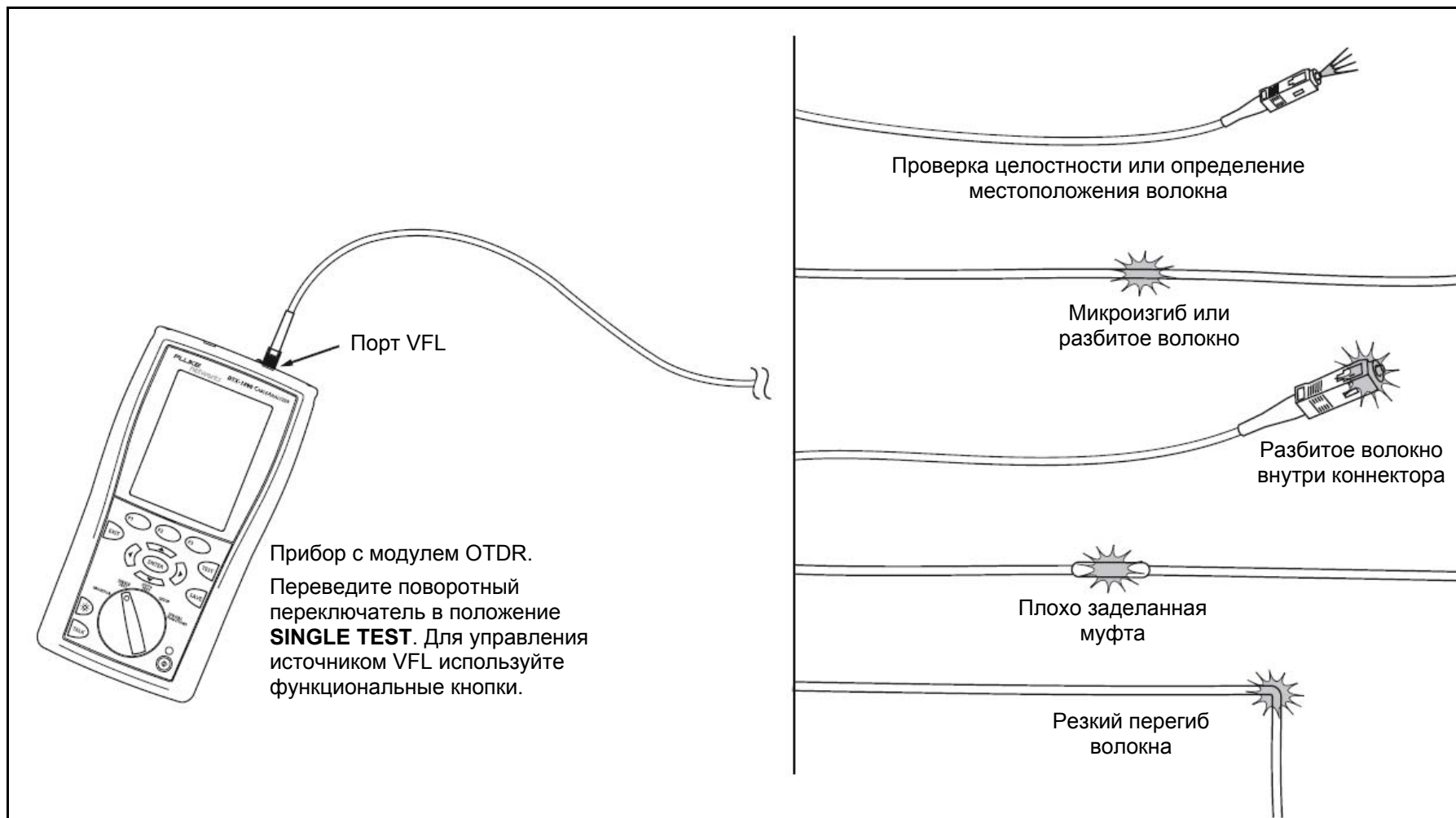


Рисунок 12. Использование источника видимого света Visual Fault Locator

Техническое обслуживание

Следуйте процедурам технического обслуживания, описанным в руководстве *DTX Series CableAnalyzer Users Manual* (доступно также на русском языке).

Осмотр портов рефлектометра OTDR

Периодически проводите осмотр портов рефлектометра OTDR с помощью специального микроскопа, например, видео-микроскопа FiberInspector Video Microscope компании Fluke Networks.

Очистка портов рефлектометра OTDR

Чтобы очистить порты OTDR, возьмите сухую безворсовую салфетку для волоконной оптики. На рис. 13 показано, как снять адаптер порта OTDR, чтобы получить доступ к наконечнику внутреннего коннектора.

Если порт загрязнен очень сильно, протрите торец наконечника чистящей салфеткой для волоконной оптики, слегка смоченной в растворителе для волоконной оптики. Затем протрите торец сухой салфеткой.



Рисунок 13. Очистка портов рефлектометра OTDR

Информация о сертификации, соответствии требованиям и нормативам



N10140

Соответствует действующим стандартам Австралии



Соответствует действующим нормативным требованиям Европейского Союза



Входит в список оборудования, признанного Канадской Ассоциацией по Стандартам

**Laser
safety**

Лазерный источник Класса 1 CDRH
Соответствует требованиям стандарта EN 60825-2

Алфавитный указатель

–А–

Автоматический режим (**Auto mode**), 9

–В–

Волокна подключения/приема

назначение, 16

соединения, 19

Волокна типы, 9

Волокна характеристики, 10

Волокно приема

назначение, 12

подключения для тестирования, 19

Время усреднения (**Averaging Time**), 12

–Д–

Диапазон расстояний, 11

Длина волны, 10

–И–

Информация по безопасности, 2, 3, 30

Источник видимого света (Visual Fault Locator, VFL), 26

–К–

Компания Fluke Networks, 2

Компенсация волокна подключения, 10, 16

Конец 1 (**End 1**), Конец 2 (**End 2**), 10

Коэффициент преломления n , 11

–М–

Меры предосторожности, 3

–Н–

Настройки, 9

Портативные рефлектометрические модули DTX Compact OTDR Modules

Руководство пользователя

–О–

- Обратное рассеяние (**Backscatter**), 11
- Обращение в компанию Fluke Networks, 2
- Очистка
 - коннекторов и проходников, 8
 - коннекторов OTDR, 29

–П–

- Поддержка заказчиков, 2
- Подставка отдельная, 6
- Показатель преломления **n**, 11
- Помощь (обращение в компанию Fluke Networks), 2
- Пороговое значение (**Loss Threshold**), 14
- Порт OTDR, 9
- Пределы тестирования, 9
- Предупреждения, 3
- Приемное волокно
 - назначение, 12
 - подключения для тестирования, 19
- Программное обеспечение, требования, 6
- Продолжительность (ширина) импульса (**Pulse Width**), 13

–Р–

- Регистрация, 1
- Рефлектограмма
 - функции, 25
 - экран, 22
- Рефлектометр OTDR
 - запуск теста, 17
 - настройки, 9
 - подключения для тестирования, 18
 - рефлектограмма, 22
 - сохранение результатов, 17
 - функции рефлектограммы, 25
 - экран результатов, 21
- Ручной режим (**Manual mode**), 9
- Ручные настройки рефлектометра OTDR, 11, 12, 13, 14

–С–

- Сертификация и соответствие требованиям, 30
- Соединения
 - для проверки катушки, 20
 - соединения с использованием волокна подключения, 18
 - соединения с использованием волокна подключения и волокна приема, 19
- Сохранение результатов, 17

-Т-

Тестирование с одного конца, 10

Техническое обслуживание, 29

Типы оптического волокна, 9

Требования к программному обеспечению, 6

-У-

Установка рефлектометрического модуля в прибор, 4

-Ф-

Функции, 7

-Х-

Характеристики волокна, 10

-Ш-

Ширина (продолжительность) импульса (**Pulse Width**), 13

