

СОДЕРЖАНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ	3
УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	4
КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	5
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6
КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА	8
МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	10
ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРИБОРА	11
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕФЛЕКТОМЕТРА	14
ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ	16
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	35
ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	36
ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	36
СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ	37
ПОВЕРКА ПРИБОРА	38
ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	45
СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	45

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства и работы оптического рефлектометра VISA USB. РЭ содержит сведения о технических характеристиках, конструкции, принципе работы, правилах эксплуатации оптического рефлектометра VISA USB.

НАЗНАЧЕНИЕ

VISA 1310 USB оптический рефлектометр на длину волны 1310 нм.

VISA 1550 USB оптический рефлектометр на длину волны 1550 нм.

VISA 1625 USB оптический рефлектометр на длину волны 1625 нм.

Прибор позволяет:

- Определять распределение потерь вдоль ВОЛС, выявлять дефектные участки или элементы линии связи.
- Определять точное расположение обрывов или дефектных участков ВОЛС.
- Оценивать полные потери в волоконно-оптической линии связи при приемке линии и периодическом тестировании.
- Измерять средние потери оптического волокна на катушках, равномерность распределения потерь в волокне и выявлять наличие локальных дефектов при производстве волокна.
- Измерять потери в механических и в сварных соединениях.
- Обнаруживать постепенное или внезапное ухудшение качества волокна путем сравнения его характеристики с результатами более ранних измерений.
- Сохранять на ПК результаты измерений в .sog файлы.

Управление работой рефлектометра, отображение и хранение измерительной информации осуществляется с помощью ПК.

Связь с ПК происходит через USB-порт с помощью соединительного кабеля, поставляемого в комплекте с рефлектометром. Питание прибора осуществляется также через USB-порт.

Непосредственно анализ, формирование отчетов, сохранение в памяти результатов измерений с возможностью их просмотра, редактирования или последующей передачи происходит с помощью программы VisaViewer X-Pro, поставляемой в комплекте с рефлектометром.

Область применения прибора VISA 1310 USB (VISA 1550 USB, VISA 1625 USB) – производство волокна и оптического кабеля, строительство волоконно-оптических линий связи (ВОЛС), диагностика и обслуживание состояния волокон, кабелей и волоконно-оптических линий связи.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающего воздуха от + 5°C до + 50°C;
- Относительная влажность воздуха не более 90% при 25°C;
- Атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

№	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Прибор VISA USB	1	
3	Кабель оптический соединительный одномодовый с разъемами FC	1	
4	USB-кабель для связи с ПК	1	
5	Руководство по эксплуатации	1	
6	Компакт-диск с программным обеспечением	1	
7	Сумка для переноски	1	

Примечание: по заказу потребителя рефлектометр может комплектоваться дополнительными адаптерами для подключения волоконно-оптического кабеля с соединителями различных типов. Количество адаптеров и их типы следует указывать при заказе.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Общие	
Питание	через разъем USB ПК
Тип оптического разъема	FC
Тип волокна	Одномодовое (SM)
Габариты, мм	125 x 80 x 40
Вес, кг	0,3

Рефлектометр	
Длина волны оптического излучения на выходе рефлектометра, нм	
VISA 1310 USB	1310 ± 20
VISA 1550 USB	1550 ± 20
VISA 1625 USB	1625 ± 20
Динамический диапазон дБ, не менее	
VISA 1310 USB	29
VISA 1550 USB	27
VISA 1625 USB	29
Мертвая зона по затуханию не более, м	10
Мертвая зона по событию не более, м	3
Диапазоны измеряемых расстояний, км	1.5; 3; 5; 10; 20; 40; 80; 160;

Длительность импульса, нс		4, 10, 30, 100, 300, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000
Разрешение (dL), м для диапазона:	1,5 км 3,0 км 5,0 км 10 км 20 км 40 км 80 км 160 км	0.4 0.8 1.3 2.5 5 10 20 40
Погрешность измерения расстояния (ΔL), м $\Delta L = \pm(dl + 2 * dL + L \times \frac{\Delta n}{n} + 5 \times 10^{-5} \times L),$ где: $dl = 0,3 м$, dL – разрешение, L – длина ОВ, n – показатель преломления, Δn – погрешность, с которой известен показатель преломления для измеряемого ОВ.		

КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА

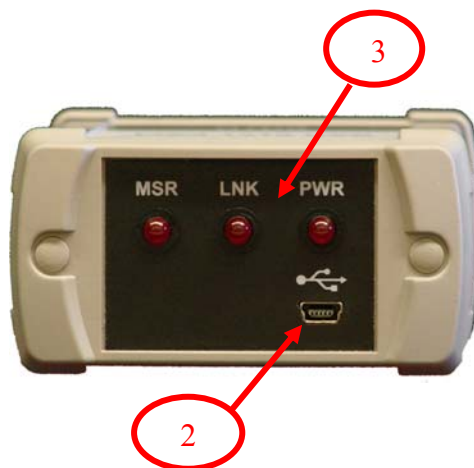
Конструктивно прибор выполнен в ударопрочном металлическом корпусе.



На торцевых панелях, изготовленных из ударопрочного пластика, расположены:




1 – розетка типа FC для подключения ОВ, снабжена защитным колпачком.



2 - разъем mini USB, предназначен для питания прибора и связи с ПК.

3 – светодиодные индикаторы, отображающие режимы работы прибора

	При работе с прибором тщательно следите за чистотой оптической розетки. Не используйте нестандартные соединители и наконечники с плохо обработанными торцами. Сразу после использования закрывайте оптическую розетку защитным колпачком.
---	---

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Чтобы избежать повреждения глаз, не смотрите прямо в выходной порт прибора.

Не применяйте оптические приборы типа микроскопа, увеличительных линз и т.д. при работе с волокном. При использовании этих приборов луч высокой интенсивности может сфокусироваться на сетчатке глаза, что приведет к повреждению глаза.

При использовании оптического оборудования придерживайтесь специальных мер ухода за оптическими поверхностями. Поврежденные или загрязненные оптические коннекторы могут сильно влиять на работу оборудования. Очень важно надевать защитные колпачки на адаптеры в то время, когда оборудование не используется.

Если прибор хранился при повышенной влажности или в условиях низких температур, просушите его в течение 24 ч в нормальных условиях.

ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРИБОРА

Импульсный оптический рефлектометр OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) работает аналогично радару: в исследуемую линию посылается зондирующий импульс света и измеряется мощность и время запаздывания светового потока, вернувшегося обратно в рефлектометр. Причины «возврата» света - отражение от крупных неоднородностей и релеевское рассеяние. Основное различие между отражением и релеевским рассеянием в том, что отражение – локальное явление, а рассеяние – распределенное.

Рассеяние света происходит на флуктуациях показателя преломления кварцевого стекла, застывших при вытяжке волокна. Размер этих неоднородностей (релеевских центров) мал по сравнению с длиной волны и свет на них рассеивается во все стороны, в том числе и назад. Релеевские центры распределены однородно вдоль волокна. Анализируя рассеянное излучение, можно обнаружить неотражающие (поглощающие) неоднородности в волокне, измерить величину затухания волокна. Такие данные невозможно получить, регистрируя только отраженное (а не рассеянное) излучение. Относительная мощность света, рассеиваемая назад, очень мала.

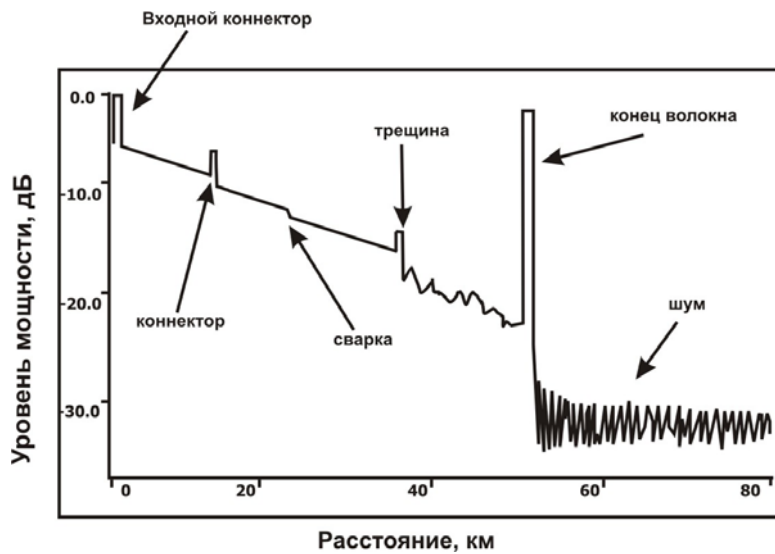
Отражение наблюдается в разъёмных соединениях, местах соединения волокон разного типа, при наличии изломов, трещин, сколов и других дефектов, крупных по сравнению с длиной световой волны. Отражённая мощность света обычно значительна и данные дефекты легко обнаруживаются.

Зная время запаздывания t светового потока и показатель преломления n оптического волокна, легко рассчитать расстояние:

$$X = \frac{C \times t}{2n}$$

где C – скорость света в вакууме.

Мощность светового потока рассеиваемого назад очень маленькая, поэтому одна из основных проблем рефлектометра - шумы. Для борьбы с ними используют многократное усреднение рефлектограмм (РФГ). Чем большее количество рефлектограмм усредняется, тем выше получается соотношение сигнал/шум – более широкий динамический диапазон. С другой стороны, сам процесс измерения требует большего времени. Об этой особенности следует помнить, выбирая время измерения.



На рисунке показана типичная рефлектограмма OTDR. По вертикальной оси в логарифмическом масштабе откладывается уровень потерь. По горизонтальной оси - расстояние до тестируемого участка.

Неоднородности ОВ разного типа (коннектор, сварка, трещина, изгиб, оптический разъем и т.д.) отображаются на рефлектограмме по-своему, что позволяет их легко опознать.

Отражающие неоднородности (коннекторы, трещины, торец волокна) проявляются в виде пиков. Амплитуда пика зависит от коэффициента отражения неоднородности. Ширина – от длительности зондирующего импульса.

Неотражающие неоднородности (сварка, изгиб) отображаются на рефлектограмме в виде ступенек.

Участки рефлектограммы, расположенные между неоднородностями, имеют вид прямых линий с постоянным наклоном. Угол этого наклона характеризует затухание ОВ.

Например, пик, приходящийся на коннектор, обусловлен отражением на торцах соединяемых волокон, а вносимые разъемом потери проявляются в виде скачка величины рассеянного сигнала сразу за ним. Большая амплитуда пика свидетельствует о низком качестве соединения.

Сварные соединения, как правило, являются не отражающими, и наличие даже слабого пика говорит о низком качестве сварки. Отсутствие отражения на хороших сварных соединениях связано с отсутствием скачка показателя преломления, т.к. сколотые торцы волокон сплавляются друг с другом. Хорошую сварку трудно обнаружить, так как потери на ней невелики и появляющаяся ступенька на рефлектограмме мала.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕФЛЕКТОМЕТРА

Основные сведения

В комплекте с рефлектометром на компакт-диске поставляется программное обеспечение (ПО) для установки на ПК, работающий под управлением операционной системы семейства Windows (Windows 2000 или Windows XP, Windows 7, Windows VISTA).

Программа **VisaViewer X-Pro** предназначена для измерения при помощи удалённого рефлектометра VISA USB параметров оптического волокна, просмотра и редактирования **.sor** файлов версии 2.0.

Данные файлы являются файлами-хранилищами измерений (рефлектограмм). Файлы типа **.sor** являются выходными данными для оптических рефлектометров (OTDR – optical time-domain reflectometer).

Данным ПО можно пользоваться отдельно, без подключения рефлектометра. При этом будут выполняться все его функции, кроме режима измерения (соответствующие этому режиму кнопки и пункты меню будут недоступны).

Для установки программы необходимо скопировать папку **Soft/VisaViewer X-Pro** на жесткий диск ПК и запустить установочный файл **setup.exe**.

С помощью стандартной процедуры необходимое ПО будет установлено на компьютер.

Загрузка программного обеспечения и включение прибора

При первом подключении прибора линейки VISA к ПК с операционной системой Windows® рекомендуется сначала дождаться сообщения операционной системы об успешной установке нового устройства




и только после этого начинать работу с приложением **VisaViewer X-Pro**.

При подключении прибора к ПК на торцевой панели загорится светодиодный индикатор «PWR», и прозвучит характерный «бип» с появлением индикации «LNK», показывающей, что прибор готов к работе.

Процедура распознавания программой VisaViewer X-Pro подключенного устройства является полностью автономной.

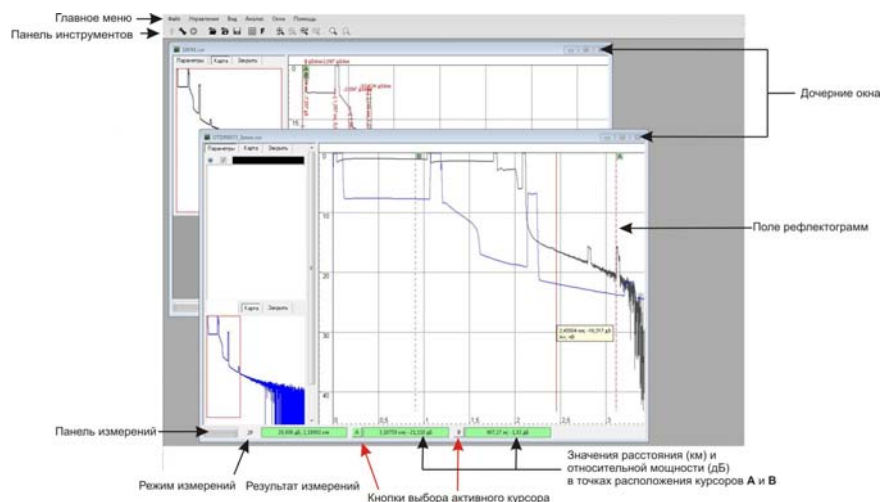
После того, как прибор будет готов к работе, подключите исследуемое ОВ к рефлектометру через оптический разъем.

	<p>Внимание! Не подключайте ОВ к прибору, не убедившись в чистоте наконечника. Это может привести к повреждению разъема или неправильным результатам. Убедитесь в том, что ключ на адаптере попал в прорезь разъема.</p>
---	---

ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

Рабочая область

После запуска программы **VisaViewer X-Pro** на экране появляется главное окно приложения.



Программа **VisaViewer X-Pro** представляет собой MDI (multiple document interface) приложение. Для него характерно наличие одного главного окна-контейнера, содержащего общие элементы управления (панель главного меню и панель инструментов) и динамически создаваемые при открытии **.sor** файлов или при подключении прибора дочерних окон. Если хотя бы одно дочернее окно было открыто, пользователю будет предложено на выбор создание нового окна или добавления информационной панели к активному дочернему окну.

Число дочерних окон не ограничено.

1. Поле рефлектограмм

В данном поле отображаются рефлектограммы текущих измерений и открытые из памяти, измерительные курсоры "А", "В" и временный курсор (сплошная линия).

2. Информационная панель



Информационная панель состоит из следующих закладок:


«Параметры»

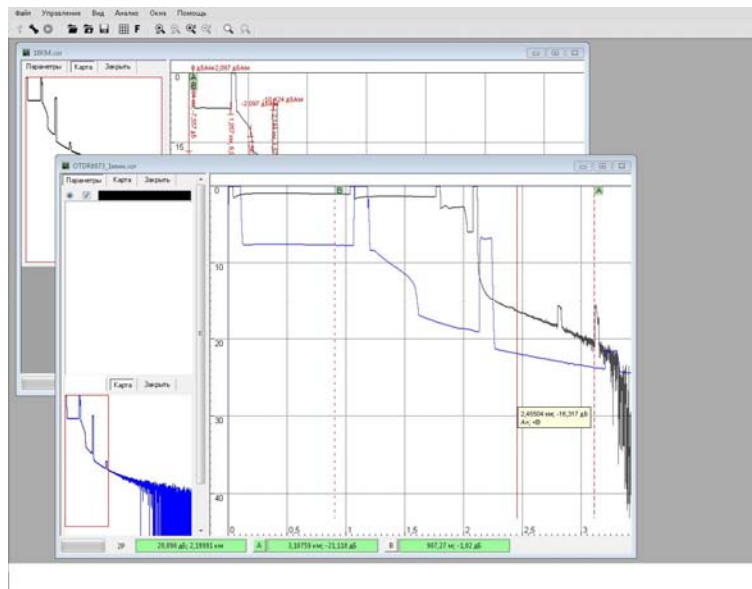


Параметры	
Имя Файла	Текущее измерен
Дата	31.08.2011 / 17:44
Производит...	SvPribor
Платформа	Visa USB1550
С/Н платфор...	39135
Модуль	M2
С/Н модуля	—
Длина волны	1550 нм
Импульс	4 нс
Диапазон	3485,3 м
Т усредненн...	—
N усредненн...	—
К-т преломле...	1,468

При выборе данной закладки информационная панель будет содержать информацию об открытом .sog файле, средстве измерения, с помощью которого была получена соответствующая рефлектограмма, параметрах измерения. В случае работы с прибором информационная панель вместо имени открытого файла будет содержать надпись "Текущее измерение". Каждой

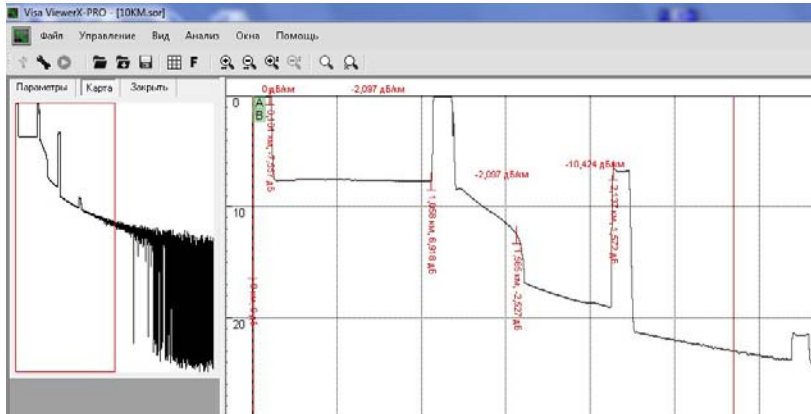
информационной панели в поле рефлектограмм соответствует своя рефлектограмма. Изменить цвет рефлектограммы можно путем нажатия левой клавиши мыши в цветной области информационной панели и выбора из появившегося окна палитры цветов необходимого оттенка. Объект  управляет отображением/скрытием соответствующей рефлектограммы. Элемент  позволяет выбирать реперную РФГ, относительно которой проводятся все измерения, а также масштабируются все остальные рефлектограммы в данном дочернем окне. Каждое дочернее окно может содержать до 10 открытых рефлектограмм, соответственно, 10 информационных панелей.

Открытие нового .sog файла в текущем окне осуществляется с помощью кнопки «Добавить»  на панели инструментов или из меню «Файл». Новая открытая РФГ будет отображена другим цветом.



«Карта»

Режим «Карта» отображает в информационном окне общий вид рефлектограммы, а также обозначает область графика, видимого в основном окне. Данный режим предназначен для удобства работы с масштабированием при исследовании проблемных и сильно зашумленных участков рефлектограммы.



«Закрывать» - закрывает открытый .sor файл и соответствующую ему РФГ.

3. Панель измерений.

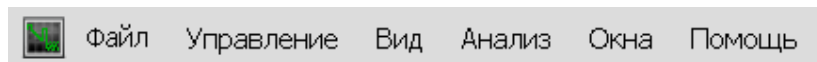


Данная панель содержит индикатор режима измерений (способ оценки оптических потерь), поле отображения результатов измерений, кнопки выбора активного курсора и поля, соответствующие курсорам А и В, содержащие информацию о месте расположения того или иного курсора (км) и уровне (дБ)

отраженного и рассеянного сигнала в соответствующей точке реперной рефлектограммы.

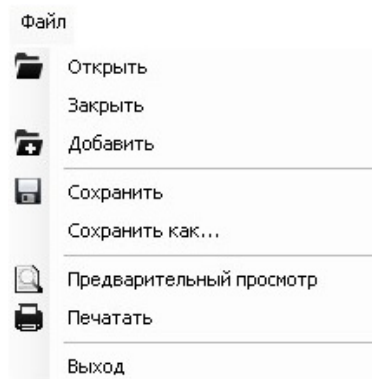
Главное меню

Главное меню программы состоит из следующих пунктов: «Файл», «Управление», «Вид», «Анализ», «Окна» и «Помощь».



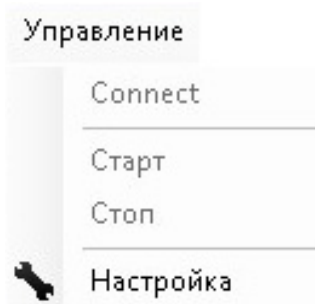
«Файл»

Меню «Файл» содержит в себе набор стандартных операций, необходимых для работы с .sog файлами :



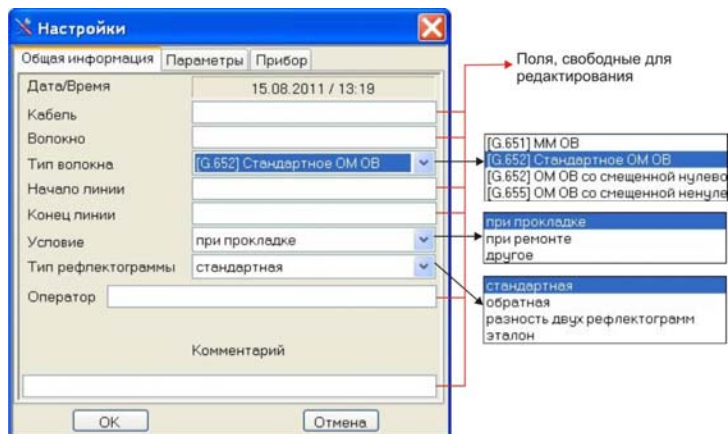
«Управление»

Меню «Управление» содержит в себе набор стандартных операций, необходимых для непосредственной работы с прибором серии VISA:



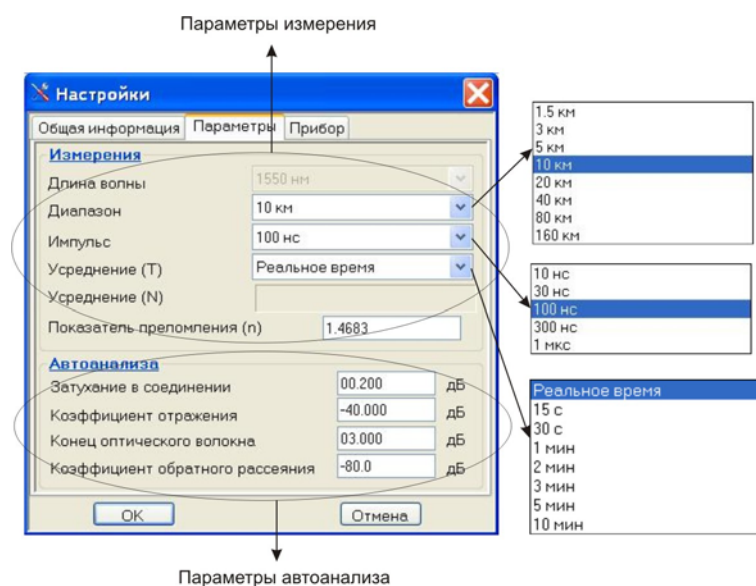
Пункт «Настройка» позволяет настроить необходимые параметры измерений и получить подробную информацию о исследуемом волокне и конфигурации прибора.

«Общая информация»



"Общая информация" включает в себя поля, содержащие дополнительную информацию о типе кабеля, цвете волокна, имени оператора-измерителя, проводившего измерение и др. Все поля, являются необязательными к заполнению, но значения данных полей сохраняются в .sog файл и выводятся при распечатке отчета. Сохраненные ранее значения вышеуказанных полей при необходимости в дальнейшем могут быть отредактированы пользователем.

«Параметры»



Данная закладка содержит поля параметров измерения и поля параметров автоанализа. Изменение значений данных полей

становится доступным в случае корректно подключенного и распознанного программой прибора. Во время просмотра сохраненного .sog файла поля параметров измерения заблокированы и пользователь не может изменить их содержимое (за исключением поля "Показатель преломления (n)").

Установка параметров измерения:

"Длина волны" - устанавливается длина волны 1310 или 1550 нм (в зависимости от версии прибора).

"Диапазон" - задается максимальное значение расстояния по горизонтальной оси. Следует помнить, что диапазон также определяет разрешение (минимальное расстояние между двумя соседними точками рефлектограммы). Чем длиннее диапазон, тем больше расстояние между точками.

Рекомендуется выбирать диапазон, превышающий предполагаемую длину исследуемой линии в 1,5 раза. Например, для линии длиной 2 км следует выбрать диапазон 3,0 км.

"Импульс" - при изменении диапазона автоматически выставляется оптимальная длительность импульса. В данной строке пользователь может корректировать длительность зондирующего импульса. Список возможных длительностей импульса зависит от выбранного диапазона.

Использование более коротких импульсов позволяет улучшить разрешающую способность, но соотношение сигнал/шум ухудшается. Такой прием рекомендуется использовать при дефектах расположенных в начале линии.

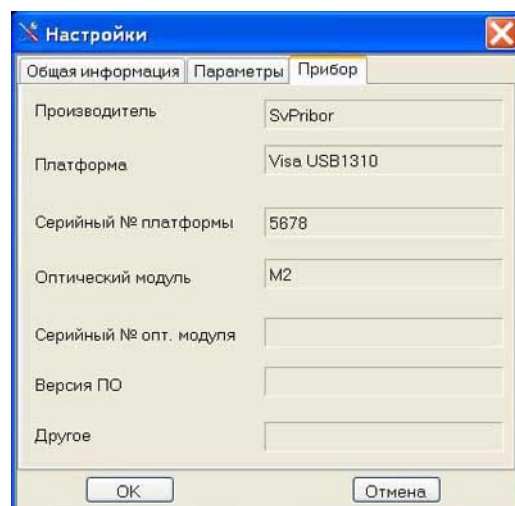
Увеличение длительности импульса повышает динамический диапазон, но близко расположенные дефекты могут быть не различимы. Этот прием больше подходит для обнаружения дефектов в конце длинных линий или участков с большим затуханием.

"Усреднение" - выбирается время, в течение которого происходит процесс измерения. Большие времена обеспечивают более высокие значения динамического диапазона, что облегчает просмотр событий в зашумленной области рефлектограммы. Рекомендуется использовать на длинных и сложных участках с большим затуханием, а также на коротких участках при минимальных значениях величины длительности импульса.

Возможные значения поля **"Усреднение"**: Реальное время, 15 с, 30 с, 1 мин, 2 мин, 3 мин, 5 мин, 10 мин. Значение «Реальное время» соответствует режиму с минимальным временем усреднения и автоматическим обновлением экрана. Его рекомендуется использовать для предварительной оценки линии.

"n" - показатель преломления ОВ. Определяет скорость света в волокне. Неправильное значение показателя преломления приводит к большой погрешности измерения расстояния. Установите значение, указанное производителем измеряемого волокна. Доступный диапазон значений показателя преломления: 1,2000 - 1,7000. Если показатель преломления ОВ неизвестен, используйте значение по умолчанию (1,4683).

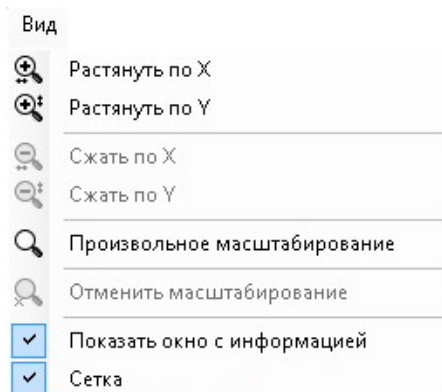
«Прибор»



Данная закладка содержит информацию о наименовании прибора, его производителе, серийном номере и др. Все поля на этой закладке являются не редактируемыми.

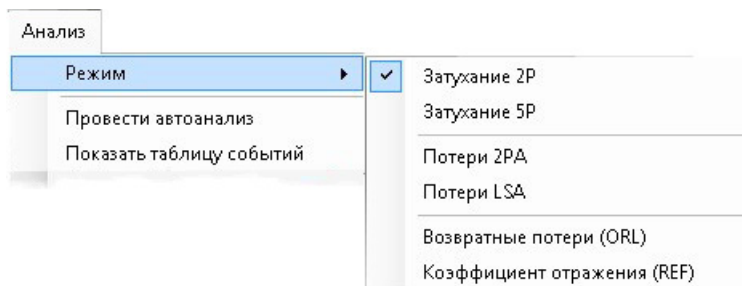
«Вид»

Меню «Вид» содержит в себе набор операций, необходимых для непосредственной работы с рефлектограммой:



«Анализ»


Меню «Анализ» - позволяет провести автоматический анализ рефлектограммы и оценить потери в линии различными способами:



«Режим» - позволяет оценить потери в линии в соответствии с выбранным способом, что отразится в панели измерений.

«2P»	Разность уровней между курсорами.
«2PA»	Погонное затухание (дБ/км), рассчитанное по разности уровней между двумя курсорами.
«LSA»	Погонное затухание (дБ/км), рассчитанное по наклону прямой линии, построенной с помощью метода наименьших квадратов между двумя курсорами.
«5PA»	Оценка потерь в событии (более точная оценка потерь по методу 5 курсоров).
«ORL»	Оценка возвратных потерь
«REF»	Оценка коэффициента отражения

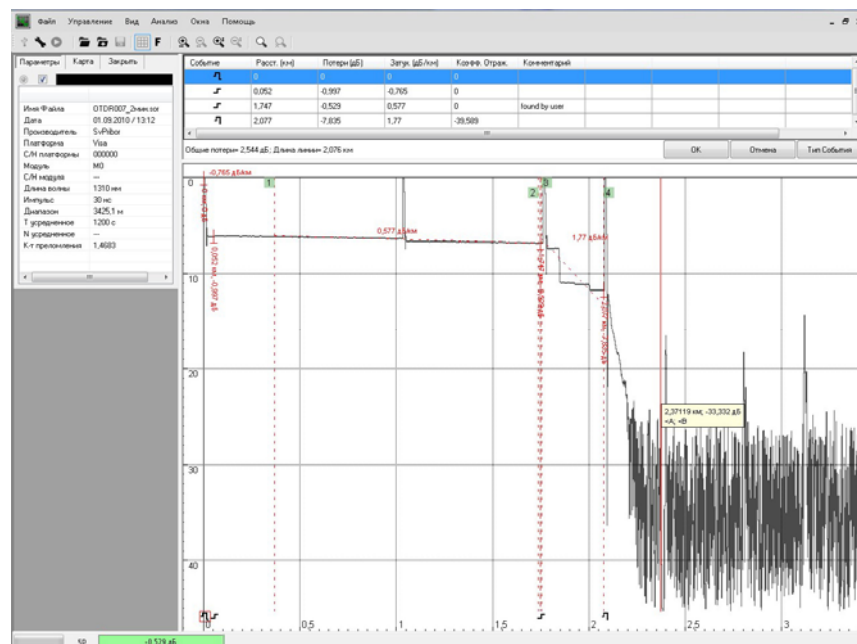
«Провести автоанализ» - проведение автоматического анализа линии.

Данный режим позволяет проводить автоматический анализ текущей рефлектограммы, либо загруженной из памяти прибора. При этом осуществляется автоматический поиск неоднородностей, затухание или коэффициент отражения в которых превышают установленные пороговые значения. Пороговые значения задаются в настройках () в закладке «параметры».

При автоанализе определяется расстояние до неоднородностей, потери на участках между неоднородностями. Эти данные заносятся в таблицу событий и отображаются в виде значков и отметок на рефлектограмме. Таблица событий может быть выведена на экран.




Для проведения автоанализа линии запустите данную процедуру, выбрав в меню «Анализ» режим «Провести автоанализ». При необходимости можно воспользоваться режимом «Показать таблицу событий» и вывести на экран соответствующую таблицу.

Программа осуществит автоанализ и выведет на экран полученные результаты:



На рефлектограмме будут нанесены расстояние до неоднородности в километрах и величина коэффициента затухания участка между неоднородностями в дБ/км.





Типы неоднородностей, отображаемые на экране и в таблице событий:

- 
 неоднородность «с отражением». Отражение больше порогового значения независимо от затухания в неоднородности
- 
 неоднородности «без отражения». Затухание больше, а отражения меньше соответствующих пороговых значений
- 
 конец кабеля

Процесс автоматического анализа может занять продолжительное время, зависящее от длины анализируемого волокна, количества дефектов и пороговых значений.

В длинной линии, когда дальние участки рефлектограммы искажены шумом, их автоматический анализ может быть неточным. Сварные соединения ОВ с малым затуханием, могут не распознаваться на фоне шума.

Если на открытой из памяти рефлектограмме уже есть отметки событий, то при очередном запуске процесса автоматического анализа эти отметки стираются. Анализ проводится с учетом новых пороговых значений.

Событие	Расст. (км)	Потери (дБ)	Затух. (дБ/км)	Кэфф. Отраж.	Комментарий
	0	0	0	0	
	0,042	-0,939	5,282	0	
	2,077	-1,037	1,788	-33,09	
	2,146	9,797	-1,233	0	

Общие потери= 1,729 дБ; Длина линии= 2,146 км

Добавить Соб. Удалить Соб.

Таблица событий содержит список всех событий, упорядоченных по расстоянию от начала оптического волокна:

- тип неоднородности
- расстояние от начала ОВ до текущей неоднородности, км
- затухание в неоднородности (если оно превышает пороговое значение), дБ
- коэффициент затухания участка между этой неоднородностью и предыдущей, дБ/км
- коэффициент отражения в неоднородности (если он превышает пороговое значение), дБ

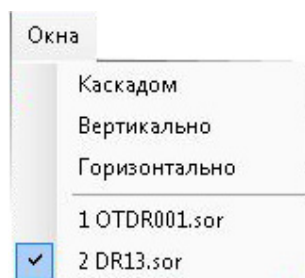
При выделении какого-либо события в таблице выделяется также и значок соответствующего события на рефлектограмме внизу экрана.

С помощью кнопок «Добавить Соб.» и «Удалить Соб.» можно внести свои изменения в результаты автоанализа.

«Окна»

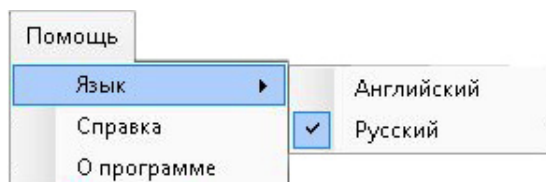
Меню «Окна» позволяет расположить все открытые окна в необходимом порядке: каскадом, вертикально или горизонтально.

Кроме того в этом меню можно осуществить переход к любому открытому ранее файлу.



«Помощь»

Меню «Помощь» позволяет выбрать необходимый язык интерфейса и, в случае необходимости, получить справку-консультацию о работе программы.



Панель инструментов

Панель инструментов имеет следующий вид:

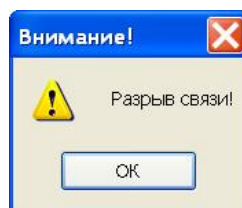



Кнопки на панели инструментов функционально дублируют соответствующие пункты главного меню.

Кнопка «Подключить»  служит для повторной установки соединения с прибором в случае, если прибор уже подключен к ПК, а в главном окне закрыты все дочерние окна.

При нажатии на данную кнопку будет предпринята попытка синхронизации с прибором. При удачном завершении операции синхронизации пиктограмма на кнопке станет зелёного цвета, а в главном окне программы VisaViewer X-Pro откроются окна, необходимые для проведения измерений.


В противном случае, и в случае разрыва уже установленного соединения с прибором, на экран будет выведено соответствующее сообщение:




Кнопка «Старт»  служит для запуска измерения .

После ее нажатия на приборе замигает соответствующий индикатор «MSR», подтверждающий начало измерения. При этом измерение будет проводиться в соответствие с текущими параметрами.

Кнопка «Остановить измерение»  позволяет прервать начатое измерение.

Кнопка «Открыть»  позволяет открыть новый .sog файл.

Кнопка «Сохранить»  позволяет сохранить результаты измерения в .sog файл.

Кнопка «Добавить»  позволяет открыть новый .sog файл в текущем поле рефлектограмм.

Кнопка «Таблица событий»  позволяет вывести на экран таблицу событий.

Кнопка **F** - включает / выключает фильтрацию шумов. Рекомендуется использовать фильтр на участках с большим затуханием либо длинных линиях, когда дальний конец волокна зашумлен.

Масштабирование рефлектограммы


Все открытые рефлектограммы автоматически масштабируются относительно параметров реперной (активной) РФГ.


Масштабировать рефлектограмму можно при помощи кнопок в


информационной панели  или через меню «Вид».

Кнопки масштабирования по X и Y позволяют увеличивать / уменьшать рефлектограмму в два раза при каждом нажатии относительно активного курсора (выделен в панели измерений). Если оба курсора неактивны, то масштабирование производится относительно курсора, ближайшего к временному.

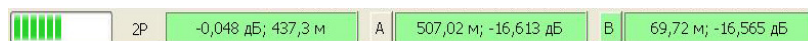
Существует также возможность одновременного масштабирования рефлектограммы по X и Y с помощью вращения колесика «мыши», каждый щелчок которого позволяет увеличивать/уменьшать РФГ в два раза.

Кнопка «**Масштаб**»  позволяет увеличить видимую область, используя прямоугольник выделения.

При нажатии на  данный режим и сама кнопка становятся активными.
Для увеличения необходимого участка рефлектограммы нажмите и удерживайте левую кнопку «мыши». Переместите «мышь», выделяя при этом интересующую область. Отпустите кнопку «мыши». В результате выделенная область будет растянута на весь экран.

Кнопка  полностью отменяет масштабирование и восстанавливает первоначальный вид.

Управление курсорами



Измерение расстояния происходит при помощи двух измерительных и одного временного курсоров (маркеров). Управление курсорами осуществляется с помощью указателя «мыши».

В случае если пользователем не выбран активный курсор в панели измерений, то активным (перемещаемым) курсором будет ближайший к временному. Кроме того в этом случае можно перемещать любой измерительный курсор непосредственно «зацепив» его указателем мыши.

В информационном окне измерительного курсора отображается значение расстояния (км) от данного курсора до гнезда оптического коннектора рефлектометра и уровень (дБ) отраженного и рассеянного сигнала в данной точке.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание включает в себя контрольный осмотр, заключающийся в проверке:

- комплектности прибора;
- отсутствия механических повреждений корпуса, передней панели, соединительных элементов.

При работе с прибором тщательно следите за чистотой оптических разъемов. Сразу после работы защищайте адаптеры заглушками.

Чистку разъемов проводите следующим образом:

1. Сделайте плотный фитиль из салфетки, предназначенной для работы с оптическими соединителями, например, Kimwipes, так, чтобы его толщина была немного меньше внутреннего диаметра втулки оптического разъема.
2. Смочите его чистым спиртом (изопропиловым или этиловым).
3. Аккуратно протрите разъем внутри втулки. После протирки необходимо дать высохнуть спирту внутри втулки разъема, после чего можно проводить измерения.

ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Прибор до введения в эксплуатацию следует хранить при следующих условиях:

- Температура окружающего воздуха от + 5°C до + 50°C;
- Относительная влажность воздуха не более 90% при 25°C;

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование рефлектметра должно производиться в закрытых транспортных средствах любого вида (железнодорожным, автомобильным и речным (в трюмах) транспортом).

При транспортировании самолетом рефлектметр должен быть размещен в отапливаемом герметизированном отсеке.

Значения параметров климатических воздействий на рефлектметр в упакованном виде при транспортировании должны находиться в следующих пределах:

- Температура окружающего воздуха от минус 20°C до + 50°C;
Относительная влажность воздуха не более 98% при 35°C;

Прибор, который транспортировался при температуре ниже 0°C, должен быть выдержан в нормальных условиях в течение 2 часов.

СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Драгоценных металлов прибор не содержит.

ПОВЕРКА ПРИБОРА

Операции поверки

Наименование операций	Вид испытаний	
	Приемо-сдаточные	Периодические
Внешний осмотр и опробование	да	да
Определение динамического диапазона	да	да
Определение мертвых зон	да	да
Определение погрешности измерения затухания	да	да
Определение погрешности измерения расстояния	да	да

Средства поверки

Наименование контрольно-измерительной аппаратуры	Тип	Примечание
Эталонное волокно	ОМ 25км	
Согласующая катушка	ОМ 1км	(2 шт)

Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5)^{\circ} \text{C}$;
- относительная влажность воздуха 30÷90 %;
- атмосферное давление $84 \div 106 \text{ кПа}$;

Средства измерений должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

Внешний осмотр и опробование


При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать требованиям формуляра;
- все надписи на приборе должны быть четкими и ясными;
- прибор не должен иметь механических повреждений на корпусе и соединительных разъемах.



При опробовании необходимо убедиться в работоспособности прибора.

Для этого необходимо соединить рефлектометр с помощью USB-кабеля с ПК. При этом на торцевой панели прибора загорится светодиодный индикатор «PWR», и прозвучит характерный «бип» с появлением индикации «LNK», показывающей, что оборудование готово к работе.

На ПК запустите программу **VisaViewer X-Pro**. (см. раздел «Загрузка программного обеспечения» настоящего руководства).

	<p style="text-align: center;">Внимание!</p> <p>Оптические детали приборов, используемых при проверке, необходимо очистить от пыли и протереть тампоном, смоченным в спирте.</p>
---	---

Определение динамического диапазона

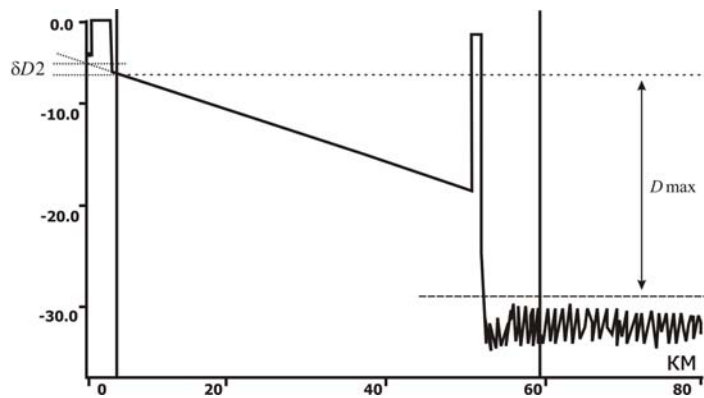
1. По кнопке «**Параметры**»  задайте следующие параметры измерения:
 - Длина волны 1310/1550/1625 нм
 - Диапазон 160 км
 - Импульс 20 мкс
 - Усреднение 3 мин.
 - Фильтр «выкл»
 - n в соответствии с типом ОВ
2. Очистите соединитель и подключите к прибору оптическое волокно длиной 25 км.
3. Нажмите кнопку «**Старт**» . После нажатия на приборе замигает соответствующий индикатор «**MSR**», и начнется процесс измерения в соответствии с заданными параметрами.
4. Проведите измерения.
5. По полученной рефлектограмме проведите измерение динамического диапазона. Для этого:
 - Установите левый маркер сразу после окончания зондирующего импульса.
 - Правый маркер на максимальный всплеск шума вне области фантомного отражения. Считайте значение разность уровней между курсорами D_{max} . Для точного позиционирования курсоров следует воспользоваться масштабированием.
 - Вычислите величину динамического диапазона D по формуле:

$$D = D_{max} + \delta D1 + \delta D2$$

$\delta D1$ - соотношение между пиковым значением гауссова шума и уровнем сигнала, равным среднеквадратическому значению этого шума (т.е. уровнем, при котором ОСШ=1),

$$\delta D1 = 2,4 \text{ дБ}$$

$\delta D2$ – затухание участка ОВ между его началом и положением левого маркера; для его определения следует мысленно продлить рефлектограмму влево от левого маркера до начала шкалы расстояний и по вертикальной шкале определить величину увеличения уровня рефлектограммы.



6. Занесите результат в таблицу.
7. Повторите измерения для другой длины волны.

Определение мертвых зон

1. Задайте следующие параметры измерения:
 - Длина волны 1310/1550/1625 нм
 - Диапазон 1,5 км
 - Импульс 4 нс
 - Усреднение 3 мин.

- Фильтр «выкл»
 - n в соответствии с типом ОВ
2. Очистите соединитель и подключите к прибору две последовательно соединенные оптические катушки длиной 1 км.
 3. Проведите измерения с указанными параметрами.
 4. По полученной рефлектограмме измерьте мертвых зон по событию и по затуханию. Для этого:

- Измерьте мертвую зону по затуханию как расстояние от начала отражения до точки, в которой уровень сигнала отличается не более чем на 0,5 дБ от уровня обратного рассеяния. Для точного позиционирования курсоров следует воспользоваться масштабированием.



- Измерьте мертвую зону по отражению как ширину импульса на уровне -1.5 дБ относительно вершины.



Для точного позиционирования курсоров следует воспользоваться масштабированием.

5. Занесите результат в таблицу.
6. Повторите измерения для другой длины волны.

Определение погрешности измерения затухания

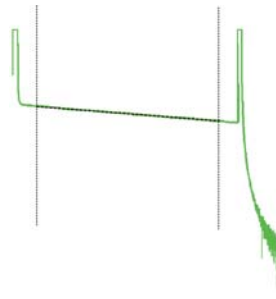
1. Задайте следующие параметры измерения:

- Длина волны 1310/1550/1625 нм
- Диапазон 40 км
- Импульс 3 мкс
- Усреднение 3 мин.
- Фильтр «выкл»
- n в соответствии с типом ОВ

2. Очистите соединитель и затем подключите к прибору согласующую катушку 1км соединенную с эталонным волокном длиной 25 км с калиброванным затуханием.

3. Проведите измерения с указанными параметрами.

4. По полученной рефлектограмме определите погрешность измерения затухания. Установите курсоры в конце и начале линейного участка рефлектограммы и сравните измеренную величину наклона в дБ/км с паспортным значением используемой катушки 25 км.



5. Занесите результат в таблицу.
6. Повторите измерения для другой длины волны.

Определение погрешности измерения расстояния

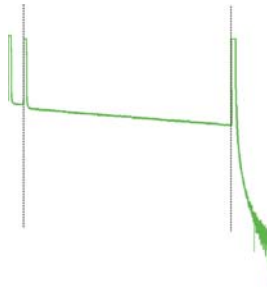
1. Задайте следующие параметры измерения:

- Длина волны 1310/1550/1625 нм
- Диапазон 80 км
- Импульс 3 мкс
- Усреднение 3 мин.
- Фильтр «выкл»
- n в соответствии с типом ОВ

2. Очистите соединитель и затем подключить к прибору согласующую катушку 1 км. К ее концу подключите катушку 25 км с калиброванными показателем преломления и длиной.

3. Проведите измерения с указанными параметрами.

4. По полученной рефлектограмме определите погрешность измерения расстояния. Для этого с помощью масштабирования установите курсоры точно на отражающее событие начала и отражающее событие конца калиброванного оптоволокну. Сравните полученное расстояние с паспортным значением. Занесите результат в таблицу.



5. Повторите измерения для другой длины волны (уточнив показатель преломления).

Периодичность поверки

Поверка прибора должна производиться не реже 1 раза в 12 месяцев.

СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ

прибора VISA _____ USB № _____

Условия				Значение
Импульс	Фильтр	Длина волны	Норма	Фактически
Динамический диапазон				
20 000 нс	ВКЛ	1310	≥ 31 дБ	
20 000 нс	ВЫКЛ	1310	≥ 29 дБ	
20 000 нс	ВКЛ	1550	≥ 29 дБ	
20 000 нс	ВЫКЛ	1550	≥ 27 дБ	
Мертвая зона по затуханию				
10 нс	ВЫКЛ	1310	≤ 10 м	
10 нс	ВЫКЛ	1550	≤ 10 м	
Мертвая зона по отражению				
10 нс	ВЫКЛ	1310	≤ 3 м	
10 нс	ВЫКЛ	1550	≤ 3 м	
Расстояние				
3 000 нс	ВЫКЛ	1310	25,230 ÷ 25,275 км	
3 000 нс	ВЫКЛ	1550	25,252 ÷ 25,297 км	

Затухание				
3 000 нс	ВЫКЛ	1310	0,312 ÷ 0,344 дБ/км	
3 000 нс	ВЫКЛ	1550	0,182 ÷ 0,202 дБ/км	

Поверитель

Дата