

ОПТИЧЕСКИЙ РЕФЛЕКТОМЕТР
FOD-7000
(модели FOD-7003, FOD-7004, FOD-7005)

Техническое описание и инструкция по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Назначение	3
2. Технические характеристики	3
3. Состав рефлектометра	4
4. Маркировка и упаковка	5
5. Общие указания по вводу в эксплуатацию	5
6. Порядок работы	6
6.1. Расположение индикаторов, кнопок управления и портов подключения	6
6.2. Подготовка к проведению измерений	7
7. Меры безопасности	7
8. Проведение измерений	7
8.1. Начало работы	7
8.2. Общие параметры	9
8.3. Установки режима Полный-Авто	9
8.4. Установки режима Обзор	11
8.5. Установки режима Ручной (Эксперт)	11
8.6. Режим Ручной – ручная установка	12
8.7. Установки меню событий	12
8.8. Менеджер файлов	13
8.9. Открывание файла рефлектограммы для просмотра	14
8.10. Сохранение файлов	14
8.11. Текстовый редактор	15
8.12. Цифровой редактор	15
8.13. Установки меню файла	16
8.14. Текущие измерения и просмотр измерений	17
8.15. Экран рефлектограммы	18
8.16. Установка масштаба изображения	20
8.17. Таблица событий и результаты измерений	21
8.18. Определение положения неоднородности: режим Полный-Авто	22
8.19. Измерение по двум точкам А / В	22
8.20. Перенос файлов	23
9. Рекомендуемые принадлежности	23
10. Техническое обслуживание	24
11. Хранение и транспортирование рефлектометра	24
12. Гарантии изготовителя	24
13. Свидетельство о приемке	25
14. Свидетельство об упаковке	25
15. Особые отметки	26
Приложение 1. Перенос файлов из внутренней памяти на CF-карту	27
Приложение 2. Протокол первичной поверки	28

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации (ТО) предназначено для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации оптического рефлектометра, модель FOD-7000 (рефлектометр), в течение срока службы рефлектометра.

Техническое описание и инструкция по эксплуатации содержит сведения о назначении рефлектометра, принципе действия, характеристиках, указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации рефлектометра и оценок его технического состояния при определении необходимости отправки его в ремонт, а также гарантии изготовителя.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Рефлектометр серии FOD-7000 предназначен для измерения неоднородностей, затухания и длины волоконно-оптического кабеля, для определения потерь в местах сварок, в оптических разъемах и для измерения отражений от оптических разъемов.

Рефлектометр позволяет записывать данные на COMPACT FLASH карту памяти (CF-карта) для последующего считывания в компьютер и обработки программами, соответствующими рекомендациям BELLCORE GR-196.

1.2. Условия эксплуатации рефлектометра:

температура окружающего воздуха.....от -10 до 50°C ;
относительная влажность воздуха.....до 90 % при 30°C без конденсации влаги;
атмосферное давление..... 84-106 кПа;
напряжение питающей сети переменного тока..... 100-240 В;
частота питающей сети..... 50/60 Гц.

1.3. Предельные условия хранения и транспортирования рефлектометра:

температура окружающей среды.....от -20 до 60°C
относительная влажность воздуха.....до 90% при температуре $+30^{\circ}\text{C}$

В комплект поставки рефлектометра FOD7000 входит одна из трех его модификаций:

FOD-7003 - для одномодового оптического волокна на длинах волн 1310, 1550 нм;

FOD-7004 - для многомодового оптического волокна на длинах волн 850, 1300 нм;

FOD-7005 - для одномодового оптического волокна на длинах волн 1310, 1550 нм и многомодового оптического волокна на длинах волн 850, 1300 нм.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Рабочая длина волны:

- FOD-7003 одномодовый тракт 1310 ± 30 ; 1550 ± 30 нм;
- FOD-7004 многомодовый тракт 850 ± 30 ; 1300 ± 30 нм;
- FOD-7005 одномодовый тракт 1310 ± 30 ; 1550 ± 30 нм и многомодовый тракт 850 ± 30 ; 1300 ± 30 нм.

Каждая из модификаций рефлектометра включает визуализатор повреждений (лазерный излучатель с длиной волны излучения 650 нм).

2.2. Диапазоны измерений расстояния: 250, 500 м, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 208 км. Для многомодового оптического волокна максимальный диапазон измерения расстояний 32 км.

2.3. Предел допускаемой абсолютной погрешности при измерении расстояния:

$$\Delta L = \pm (\delta l + L \times \Delta n / n + 5 \times 10^{-5} L),$$

Где δl – 1,3 м в диапазонах от 250 м до 4 км;

2,5 м в диапазонах 8 м и 16 км;

6 м в диапазонах 32 м и 64 км;

10 м в диапазоне 128 км;

18 м в диапазоне 208 км

L – длина измеряемого расстояния;

n – показатель преломления оптического волокна;

Δn – погрешность установки показателя преломления.

Величина n устанавливается в диапазоне от 1,4000 до 1,6000 с шагом 0,0001.

2.4. Динамический диапазон измерений затухания по уровню 98% от максимума шумов, времени усреднения 3 мин, не менее:

25 дБ для одномодового оптического волокна на длинах волн 1310 и 1550 нм при длительности импульса 10 мкс;

22 дБ для многомодового оптического волокна на длинах волн 850 и 1300 нм при длительности импульса 1 мкс.

2.5. Предел допускаемой абсолютной погрешности при измерении затухания $\pm 0,05 \times A$, где A – измеряемое затухание, дБ.

2.6. Минимальная дискретность отсчета при измерении расстояния:

0,25 м в диапазонах от 250 м до 4 км;

0,5 м в диапазоне 8 км;
1 м в диапазоне 16 км;
2 м в диапазоне 32 км;
4 м в диапазоне 64 км;
8 м в диапазоне 128 км;
16 м в диапазоне 208 км

2.7. Минимальная дискретность отсчета при измерении затухания 0,001 дБ.

2.8. Мертвая зона при измерении затухания для одномодового волокна на длинах волн 1310 и 1550 нм при уровне отражения -45 дБ и для многомодового волокна на длинах волн 850 и 1300 нм при уровне отражения -40 дБ не более 10 м.

2.9. Мертвая зона при измерении положения неоднородности для одномодового волокна на длинах волн 1310 и 1550 нм при уровне отражения -45 дБ и для многомодового волокна на длинах волн 850 и 1300 нм при уровне отражения -40 дБ не более 2м.

2.10. Длительность зондирующих импульсов должна быть:

на длине волны 850 нм, ММ: 10^{+5}_{-2} ; 30^{+5}_{-2} ; 100 ± 10 %; 300 ± 10 %; 1000 ± 10 % нс;

на длине волны 1300 нм, ММ: 10^{+5}_{-2} ; 30^{+5}_{-2} ; 100 ± 10 %; 300 ± 10 %; 1000 ± 10 %; 3000 ± 10 % нс;

на длинах волн 1310 и 1550 нм, SM: 10^{+5}_{-2} ; 30^{+5}_{-2} ; 100 ± 10 %; 300 ± 10 %; 1000 ± 10 %; 3000 ± 10 %; 10000 ± 10 % нс.

2.11. Для подключения оптических кабелей рефлектометр имеет возможность установки оптических адаптеров следующих типов: FC, ST, SC, LC - и взаимной замены их в процессе эксплуатации.

2.12. Для сохранения результатов измерений в рефлектометр установлена CF- карта.

2.13. Во внутренней памяти рефлектометра имеется возможность сохранения не менее 400 рефлектограмм, а на CF-карте не менее 1000 рефлектограмм.

2.14. Для считывания информации с CF-карты и последующего занесения ее в компьютер рефлектометр комплектуется устройством для считывания данных с CF-карты в компьютер.

2.15. Рефлектометр имеет визуализатор повреждений на длине волны 650 ± 10 нм, выходная импульсная мощность которого в одномодовом оптическом волокне от минус 2 до минус 1 дБм.

2.16. Рефлектометр обеспечивает свои технические характеристики по истечении времени установления рабочего режима, равного 5 мин.

2.17. Время непрерывной работы рефлектометра в режиме непрерывного сканирования от встроенных батарей не менее 5 часов.

2.18. Питание рефлектометра (зарядка аккумулятора) обеспечивается через блок питания от сети переменного тока напряжением 100-240 В и частотой 50/60 Гц.

2.19. Рефлектометр имеет индикацию разряда аккумуляторов.

2.20. Габаритные размеры рефлектометра не более $230\times 110\times 70$ мм.

2.21. Масса рефлектометра не более 0,9 кг.

3. СОСТАВ РЕФЛЕКТОМЕТРА

Оптический рефлектометр мод. FOD 7000	1
CF- карта с объемом памяти не менее 16Мб (вставлена в рефлектометр)	1
Блок питания (зарядное устройство)	1
Устройство для считывания данных с CF- карты в компьютер	1
Защитный резиновый кожух	1
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	1
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. Возможные типы адаптеров и международные обозначения соединителей, стыковка с которыми ими обеспечивается: FC; ST; SC; LC: FOD-5052 FC UCI
FOD-5053 SC UCI
FOD-5054 ST UCI
FOD-5055 UCI универсальный 2,5 мм
FOD-5056 LC UCI

4. МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

4.1. Маркировка и упаковка рефлектометра соответствуют требованиям ГОСТ 22261 «ЕССП. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

На рефлектометре установлена планка, на которой нанесено:
серийный номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
товарный знак предприятия-изготовителя.

4.2. На рефлектометр надет резиновый защитный кожух. Рефлектометр упакован в сумку для переноски.

5. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

5.1. После длительного хранения перед началом работы произвести внешний осмотр рефлектометра.

При проведении внешнего осмотра необходимо проверить:
комплектность рефлектометра в соответствии с разделом 3;
отсутствие видимых механических повреждений;

чистоту адаптеров. Для контроля чистоты адаптеров рекомендуем использовать оптический микроскоп OFS300-200 фирмы Noyes (AFL Telecommunications).



5.2. После транспортирования или хранения рефлектометра при температуре ниже 5°C включать рефлектометр только после выдержки его не менее 3 ч в рабочих условиях эксплуатации.

6. ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1. Расположение индикаторов, кнопок управления и портов подключения

6.1.1. Назначение органов управления и подключения на рефлектометре приведено в табл.1.

Таблица 1

Органы управления и подключения	Назначение	Примечание
	Передняя панель	
	Включение и выключение рефлектометра	При включении удерживать кнопку в нажатом состоянии примерно 2 сек, пока не засветится экран
	Включение / выключение визуализатора повреждений волокна	При включении удерживать кнопку в нажатом состоянии примерно 2 сек, пока не загорится или не погаснет красный индикатор
	Меню	Переход к меню
	Перемещение между экранами	
	Перемещение маркера вверх, вниз, влево, вправо	Используется: - в главном меню для управления меню и изменения параметров установки; - в экране рефлектограммы для перемещения маркера вправо и влево; - в экране установки масштаба изображения для изменения коэффициента горизонтального и вертикального увеличения
	Выбор (OK)	Используется: - в главном меню для выхода в подменю (если возможно) - в экране рефлектограммы для переключения между курсорами А и В
	Назад	При нажатии один раз возвращается в предыдущее меню. При нажатии один или несколько раз, в зависимости от того, какое меню или подменю изображено, возвращается к экрану Дом
	Измерения	Начать или остановить измерение
	Сохранить	Сохранить результат текущих измерений
	Кнопка, назначение которой индицируется на экране под ней	Надпись на индикаторе над каждой кнопкой показывает, какая функция используется в данный момент
	Торцевая верхняя панель	
MM	Многомодовый разъем	
VFL	Разъем лазера 650 нм	Визуализатор повреждений волокна
SM	Одномодовый разъем	
FLASH CARD	Карта памяти	Перенос файлов в компьютер
	Левая боковая панель	
	Порт USB2.0 мини В типа	Подключение к персональному компьютеру, используя программу Microsoft Active Sync
18B	Разъем для подключения зарядного устройства	При зарядке аккумулятора светодиод, расположенный рядом с разъемом, светится красным светом. После окончания зарядки свечение светодиода изменяется на зеленое
	Правая боковая панель	
	Порт USB2.0 А типа	Подключение CF-карты с USB-интерфейсом

ВНИМАНИЕ! Перед включением рефлектометра к измеряемому волокну с помощью оптического тестера убедитесь в отсутствии оптической мощности в этом волокне. Попадание на вход рефлектометра импульсной или постоянной мощности более -20дБм может привести к выходу из строя рефлектометра из-за пробоя фотодиода.

6.2. Подготовка к проведению измерений

6.2.1. Перед началом работы изучите настоящее ТО.

6.2.2. Разместите комплект рефлектометра на рабочем месте, обеспечив удобство работы и условия естественной вентиляции.

6.2.3. При первом включении рефлектометра или после длительного хранения может возникнуть необходимость в полной зарядке встроенных аккумуляторов. Проведите зарядку аккумуляторов следующим образом:

Подсоедините один конец блока питания к рефлектометру, а другой конец блока питания к сети 220 В / 50 Гц или 110 В / 60 Гц. При этом на боковой панели рефлектометра рядом с разъемом, когда включен блок питания, загорается красный светодиод. Зарядка аккумуляторов длится примерно 4 ч, после чего свечение светодиода изменяется с красного на зеленое.

7. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. Во избежание повреждения органов зрения не допускайте попадания в глаза излучения от оптических портов рефлектометра.

7.2. Не используйте оптические приборы (микроскоп, увеличительные линзы и т.д.), не предназначенные для работы с волоконно-оптическим оборудованием. При использовании подобных приборов луч высокой интенсивности может сфокусироваться на сетчатке глаза, что приведет к повреждению глаза.

7.3. Используйте только блок питания (устройство зарядки), поставляемый с рефлектометром. Использование другого блока питания может привести к повреждению рефлектометра и создать пожароопасную ситуацию.


7.4. Не начинайте измерений или опробования до тех пор, пока волокно не подключено к выходному разъему рефлектометра.

7.5. При использовании оптического оборудования придерживайтесь специальных мер ухода за оптическими поверхностями. Поврежденные или загрязненные оптические коннекторы могут отрицательно влиять на функциональность оборудования. Для контроля чистоты адаптеров рекомендуем использовать оптический микроскоп OFS300-200 фирмы Noyes (AFL Telecommunications).

Очень важно надевать защитные колпачки на адаптеры в то время, когда оборудование не используется.

8. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

8.1. Начало работы

Для включения рефлектометра нажать и удерживать кнопку  в течение 2 секунд. После загрузки системы, которая продолжается около 30 секунд, и индикации версии программного обеспечения на экране рефлектометра появляется экран Дом.



При этом на экране индицируются:

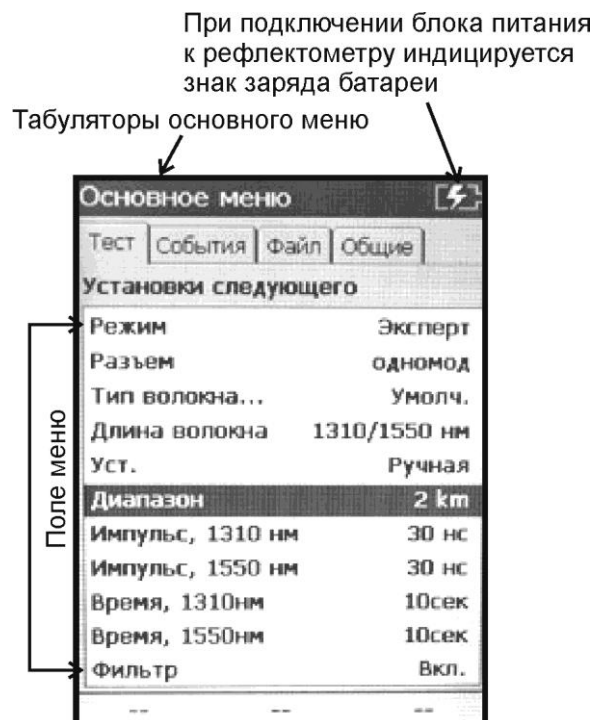
- состояние питающей батареи;
- установленный режим измерения;
- выбранный оптический порт;
- схема измерения (используются ли при измерении буферный и приемный кабели);
- название файла и папка, в которую предлагается записать результаты следующего измерения.

Выбор режима измерения производится с помощью кнопок ◀▶ или ◀↔▶.

Возможны три режима измерения:

Режим	Описание
Полный-Авто (Авто)	Рекомендуется для начинающих пользователей. Параметры рефлектометра – диапазон, длительность импульса и время усреднения – устанавливаются автоматически. Кроме того, результаты измерения всегда включают в себя таблицу событий и экран Резюме.
Обзор	Наилучший режим для отыскания неисправностей в режиме реального времени. Внимание! В этом режиме измерение проводите только на одной длине волны.
Ручной (Эксперт)	Режим предназначен для опытных пользователей. Ручная установка диапазона, длительности импульса и времени усреднения (Установка = Ручная) или автоматическая (Установка = Авто). Таблицы событий может быть включена (События = Автоматический) или отключена (События = нет). Внимание! В режиме Ручной меню событий содержит установки, относящиеся к таблице событий и все установки буферного и приемного кабеля.

Для установки необходимых параметров перед измерениями необходимо нажать кнопку Меню. При этом на экране появится Основное меню.



С помощью кнопок ◀↔▶ можно переходить из одного экрана основного меню на другие: Тест, События, Файл, Общие (только в Ручном режиме).

8.2. Общие параметры

Находясь в экране Общие, с помощью кнопок управления можно:

- изменить язык;
- поменять единицы измерения длины;
- включить/выключить звук;
- установить время и дату;
- провести калибровку экрана;
- загрузить заводские установки;
- посмотреть версию программного обеспечения

Нажмите кнопку Выбор для показа подменю, позволяющего поменять язык

Выбор единиц измерения с помощью стрелок влево/вправо

Включение функции звука с помощью стрелок влево/вправо

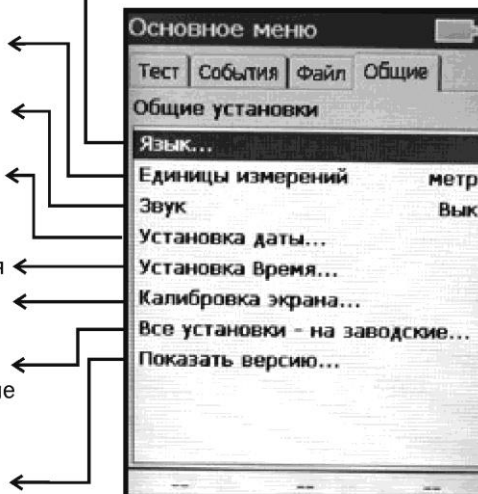
Нажмите кнопку Выбор для показа подменю, позволяющего установить дату

Нажмите кнопку Выбор для показа подменю, позволяющего установить время

Нажмите кнопку Выбор для показа экрана калибровки сенсорной панели

Нажмите кнопку Выбор для замены всех установок на значения, установленные изготовителем

Нажмите кнопку Выбор для просмотра версии программного обеспечения, установленного в рефлектометре




8.3. Установки режима Полный-Авто

Режим Полный-Авто рекомендуется применять начинающим пользователям, а также любым пользователям при проведении несложных измерений.

В этом режиме рефлектометр автоматически устанавливает диапазон, длительность импульса и время усреднения. В Основном меню экрана Тест пользователь может указать установки волокна: тип используемого разъема (одномодовый/многомодовый), тип волокна (показатель преломления и коэффициент рассеяния), а также используются ли при измерениях буферный и приемный кабели. Если используются, следует ввести их длину. По умолчанию в рефлектометре установлены параметры волокна, соответствующие волокнам фирмы Corning.

Символ	Наименование	Назначение
	Стрелки влево/вправо	Перемещение между экранами
	Стрелки вверх/вниз	Перемещение по списку параметров вверх и вниз
	Стрелки влево/вправо	Показ возможных функций
	Выбор	Показ подменю или редактора
	Назад	Возврат к предыдущему меню

Выбор одномодового или многомодового типа волокна

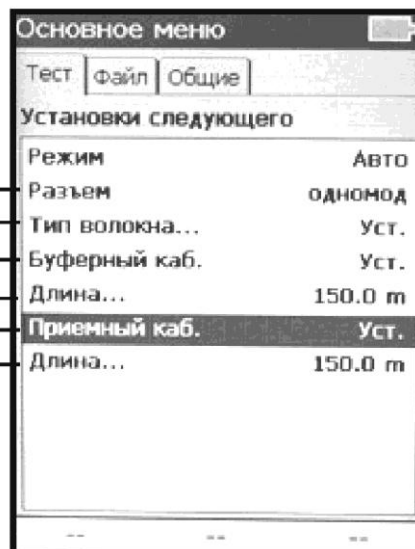
Если установлено [Уст.], то при нажатии кнопки  показывает подменю установки параметров показателя преломления GIR и коэффициента рассеяния Backscatter

Если установлено [Уст.], то в строке Длина надо установить длину буферного кабеля

Нажать кнопку Выбор для показа подменю Длина, где установить длину используемого буферного кабеля

Если установлено [Уст.], нужно установить параметр Длина

Нажать кнопку Выбор для показа подменю Длина для установки длины приемного кабеля



Определения

Установки волокна	Установки общие для всех режимов рефлектометра
Буферный кабель	Измерительный кабель используется для подключения рефлектометра к ближайшему концу измеряемой линии для измерения потерь первого оптического разъема.
Приемный кабель	Измерительный кабель используется для подключения к дальнему концу измеряемой линии для измерения потерь последнего оптического разъема.

В режиме Полный-Авто результаты измерения всегда включают в себя таблицу событий и экран Резюме. При определении событий используются следующие пороговые значения:

Пороговые данные по умолчанию

Наименование	Пороговое значение
Потери на событии	0.2 дБ
Отражающее событие	-65.0 дБ
Последнее событие	6.0 дБ

8.4. Установки режима Обзор

Режим Обзор используется для наблюдения за рефлектограммой в режиме реального времени. Кроме установок волокна в Основном Меню на экране Тест необходимо указать длину волны, на которой будут проводиться измерения.

Пользователь имеет возможность выбрать диапазон измеряемых расстояний.

Выберите необходимую длину волны

С помощью стрелок влево/вправо выберите нужное значение

Установки следующего	
Режим	Обзор
Разъем	многомод
Тип волокна...	Умолч.
Длина волокна	1300 нм
Диапазон	250 м

8.5. Установки режима Ручной (Эксперт)

Режим Ручной предназначен для опытных пользователей. В Основном Меню на экране Тест кроме установок волокна режим Ручной позволяет установить длину волны, диапазон, длительность импульса, время усреднения и параметры фильтра.

В режиме Установка Авто параметры измерения (диапазон, импульс, время и фильтр) выбираются автоматически

Выберите измерение на одной длине волны или на двух длинах волн одновременно

В режиме Установка Ручная установите диапазон, импульс, время и фильтр

С помощью стрелок влево/вправо выберите нужное значение или опцию

Эксперт	
Режим	Эксперт
Разъем	многомод
Тип волокна...	Уст.
Длина волокна	850/1300 нм
Уст.	Авто

Эксперт	
Режим	Эксперт
Разъем	многомод
Тип волокна...	Уст.
Длина волокна	850/1300 нм
Уст.	Ручная
Диапазон	250 м
Импульс, 850 нм	30 нс
Импульс, 1300 нм	30 нс
Время, 850 нм	10сек
Время, 1300нм	10сек
Фильтр	Вык

8.6. Режим Ручной – ручная установка

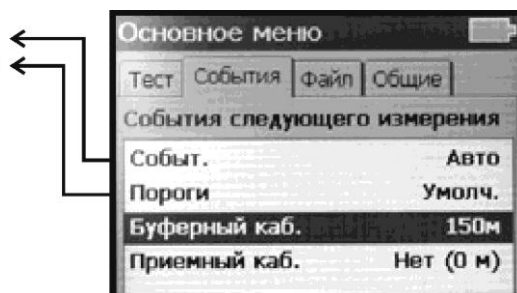
Внимание! Если выбрана Ручная установка, то диапазон, ширина импульса и время усреднения выбираются пользователем

Диапазон	Параметр Диапазон определяет максимальную длину измеряемой рефлектограммы. Также он определяет разрешение – расстояние между точками данных на рефлектограмме: чем длиннее диапазон, тем больше расстояние между точками. Мы рекомендуем выбирать диапазон немного длиннее измеряемого волокна. Например, для измерения волокна 1.5 км длиной, выберите диапазон 2.5 км. Возможные значения диапазона:		
	Длина волны, нм	Диапазон	Разрешение
	MM 850 MM 1300 MM 850/1300	≤ 4 км	0.25 м
		8 км	0.5 м
		16 км	1 м
	SM 1310 SM 1550 SM 1310/1550	32 км	2 м
		≤ 4 км	0.25 м
		8 км	0.5 м
		16 км	1 м
	≥32 км	Диапазон/1600 м	
Длительность импульса	FOD7000 может работать при разной длительности импульса. Малая длительность импульса обеспечивает наиболее короткие мертвые зоны по событиям и затуханию. Большая длительность импульса обеспечивает наилучшее нахождение событий на длинных волокнах.		
Время усреднения	Параметр времени усреднения определяет продолжительность времени измерения. Возможные значения: 5, 10, 30, 60, 90, 180 сек		

8.7. Установки меню событий

В режиме Ручной, находясь в Основном меню на экране Событие, пользователь имеет возможность устанавливать пороги событий. Здесь же необходимо указать наличие или отсутствие буферного и приемных кабелей, а также их длину.

С помощью стрелок влево/вправо выберите нужную опцию



Пороговые значения, устанавливаемые пользователем, для определения событий

Наименование	Минимальное значение	Пороговое значение по умолчанию	Максимальное значение
Потери события	0.05 дБ	0.20 дБ	1.0 дБ
Отражение события	-65.0 дБ	-65.0 дБ	-45.0 дБ
Последнее событие	1.0 дБ	6.0 дБ	6.0 дБ

8.8. Менеджер файлов






Доступ в Менеджер Файлов осуществляется из строки [Папка...] в установках Основного меню на экране Файл.

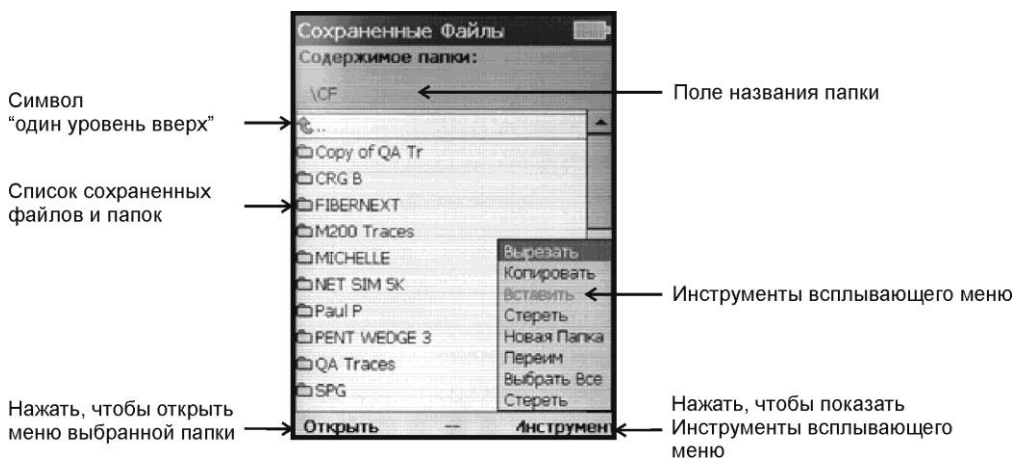
Используется для изменения папок и переключения между CF и внутренней памятью.

Команда Инструменты из Менеджера Файлов используется для создания, копирования, удаления и передвижения папок и файлов.

Полученные в результате измерений файлы можно хранить как во внутренней памяти рефлектметра (папка Internal), так и на подключаемой CF-карте (папка CF).

Используемые кнопки

Символ	Наименование	Назначение
	Стрелки вверх/вниз	Управление списком параметров вверх и вниз
	Стрелки влево/вправо	Показ возможных функций
	Программируемая кнопка Открыть	Делает выделенную папку текущей
	Выбор	Показ подменю или редактора
	Назад	Возврат к предыдущему меню



8.9. Открывание файла рефлектограммы для просмотра



Программируемая кнопка Файл

Доступ к Менеджеру Файлов возможен также из основного экрана Дом. Для этого необходимо нажать кнопку Файл.

С помощью кнопок ▲▼ выберите необходимую папку, нажмите . Затем с помощью кнопок ▲▼ выберите нужный файл и откройте его, нажав кнопку Открыть.

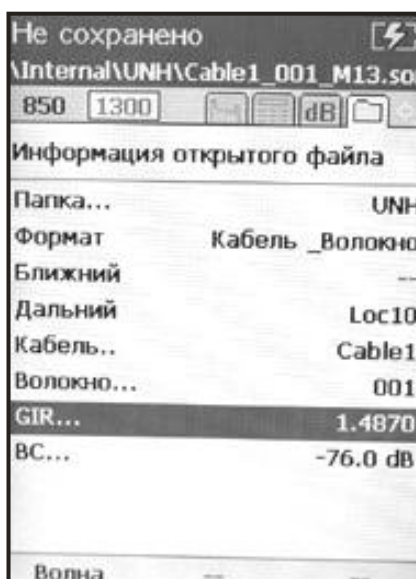
8.10. Сохранение файлов

Сохранить

Для сохранения результатов измерений перед проведением измерения необходимо дать название файлу и папке, в которой эти результаты будут сохранены. Для этого в Основном меню откройте экран Файл. Если необходимо поменять или дать новое название папке, с помощью кнопок ▲▼ выберите строку Папка... и нажмите кнопку .

Находясь на строке , нажимайте кнопку до тех пор, пока не появятся две папки CF и Internal. С помощью кнопок ▲▼ выберите нужную основную папку. Нажав кнопку , увидите содержимое этой папки. С помощью кнопок ▲▼ выберите папку, в которой хотите сохранить файл. Нажав кнопку Открыть, вернитесь в Основное меню на экране Файл. При этом в строке Папка... появится название выбранной папки.

Если необходимо создать новую папку, то, открыв содержимое выбранной основной папки (CF или Internal), нажмите кнопку Инструм. Появится всплывающее окно. С помощью кнопок ▲▼ станьте на строке Новая папка и нажмите кнопку . Появится экран Новое имя файла.



С помощью кнопок ▲▼, а также кнопок Возврат и Размер выберите нужную букву и введите ее, нажав кнопку . После набора имени папки нажмите кнопку ОК. Находясь на странице Сменить папку, выделив новую папку с помощью кнопок ▲▼, нажмите кнопку Открыть. При этом в Основном меню в экране Файл в строке Папка... появится название новой папки. Для изменения имени кабеля с помощью кнопок ▲▼ станьте на строку Кабель... и нажмите кнопку . При этом появится экран Кабель..., на котором перечислены ранее данные названия кабелей. Можно дать кабелю новое название. Для этого нажмите кнопку Новый и, находясь в экране Новый кабель..., напишите новое имя кабеля. Нажмите кнопку ОК. С помощью кнопок ▲▼ на экране Кабель... выберите нужное имя и нажмите кнопку . При этом в Основном меню в экране Файл в строке Кабель... появится выбранное имя кабеля. С помощью кнопок ▲▼ выделите строку Волокно... С помощью кнопок ◀▶ установите номер волокна. Он может изменяться от 001 до 999.

Если необходимо изменить номер волокна значительно, лучше воспользоваться другим способом. Находясь на строке Волокно..., нажмите кнопку . Появится экран Волокно... С помощью кнопок измените значение подчеркнутой цифры. С помощью кнопок измените позицию подчеркнутой цифры. После установления требуемого номера нажмите кнопку ОК, и набранный номер появится в строке Волокно.

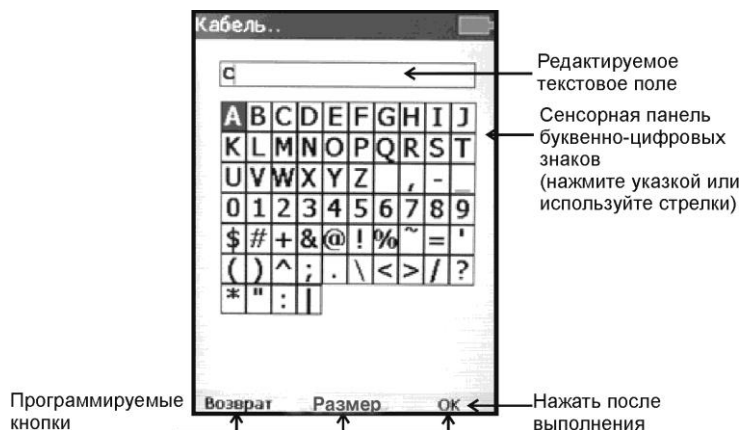
Проведите измерение.

После завершения измерений нажмите кнопку , чтобы сохранить файл в выбранной папке с назначенным именем. Рефлектометр предлагает сохранить данные следующего измерения в той же папке. Имя кабеля не изменяется, а номер волокна автоматически увеличится на единицу.

Сохранить как

Изменить название папки или имя файла можно и после завершения измерений. Для этого с помощью стрелок перейдите на экран Информация открытого файла. Название папки, имя кабеля и номер волокна можно изменить способом, описанным в разделе Сохранить (см. выше). Сделав нужное изменение, нажмите кнопку .

8.11. Текстовый редактор



Требуемые буквы выбирают с помощью кнопок и кнопки . Размер, после чего нажимают кнопку . Неправильно набранная буква стирается нажатием кнопки Возврат. После набора имени нажмите кнопку ОК.

8.12. Цифровой редактор



С помощью кнопок изменяют значение подчеркнутой цифры.

С помощью кнопок изменяют позицию подчеркнутой цифры.

После окончания редактирования нажмите кнопку ОК.

8.13. Установки меню Файла

Установите Файл / Папка / имя файла и положение папки там, где будет сохранен файл следующей рефлектограммы.

Показ подменю для определения имени папки

С помощью стрелок влево/вправо выберите нужный формат имени файла

Показ подменю для описания начала рефлектограммы

Показ подменю для описания конца рефлектограммы

Показ подменю для наименования кабеля

Показ подменю для установления номера волокна

Формат имени

Формат имени - выбирает пользователь, [Дальний_Кабель] или [Кабель_Волокно]

Расширение имени файла - выбирает пользователь, может быть установлено или [Дальний] имя или [Кабель...] Имя

Индикатор длины волны - добавляется рефлектометром

Номер волокна - устанавливает пользователь, автоматически возрастает

Расширение имени файла выбирается пользователем, может быть добавлено или к имени (Far) – дальний или к имени кабеля.

Номер волокна добавляется автоматически рефлектометром, но может быть изменен пользователем.

Индикатор длины волны добавляется автоматически рефлектометром в зависимости от выбранной длины волны измерения:

Выбранная длина волны, SM	Индикатор длины волны
1310 нм, одномодовый	.S13
1550 нм, одномодовый	.S15

Выбранная длина волны, MM	Индикатор длины волны
850 нм, многомодовый	.M85
1300 нм, многомодовый	.M13

8.14. Текущие измерения и просмотр измерений

Выберите режим и установите необходимые параметры для проведения следующего измерения.



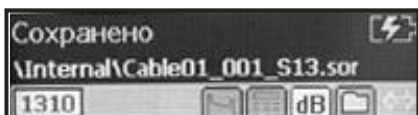
Находясь в Основном меню или в экране Дом, нажмите кнопку Тест. В верхней левой части экрана появится надпись Измерение и знак лазерного излучения. Кроме того, появится полоска, заполняемая синим цветом, показывающая ход процесса измерения.






Измерение можно остановить, повторно нажав кнопку Тест. При этом появится надпись Остановлен, исчезнет знак лазерного излучения и цвет полоски, показывающей ход процесса измерения, поменяется на красный.







После завершения процесса измерения появится надпись Не сохранено, исчезают знак лазерного излучения и полоска, показывающая ход процесса измерения.

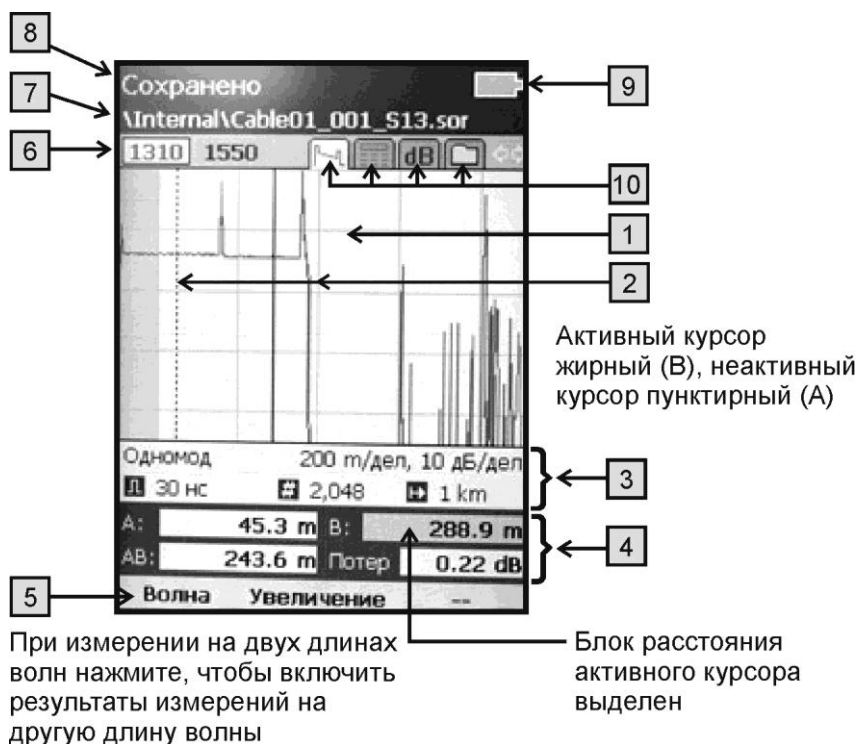


Для сохранения результатов измерения нажать кнопку . При этом рефлектометр перейдет на экран Дом. Если теперь нажать на кнопку Последнее, на экране появится последняя рефлектограмма, а в верхнем левом углу надпись Сохранено.

Проведя измерение или открыв ранее записанный файл, можно изучить результаты измерения, переключая следующие экраны с помощью кнопок  .

Знак экрана	Имя экрана	Описание
	Рефлектограмма	Индикация рефлектограммы, установок, курсоров A/B, потерь и расстояния между курсорами A и B
	Событие	Индикация рефлектограммы, положения события, типа, величины обратного отражения и вносимых потерь
	Резюме	Индикация рефлектограммы, длины линии, величины обратного отражения и вносимых потерь
	Информация о файле	Индикация файла и параметров волокна индицируемой рефлектограммы






8.15. Экран рефлектограммы



Назначение кнопок

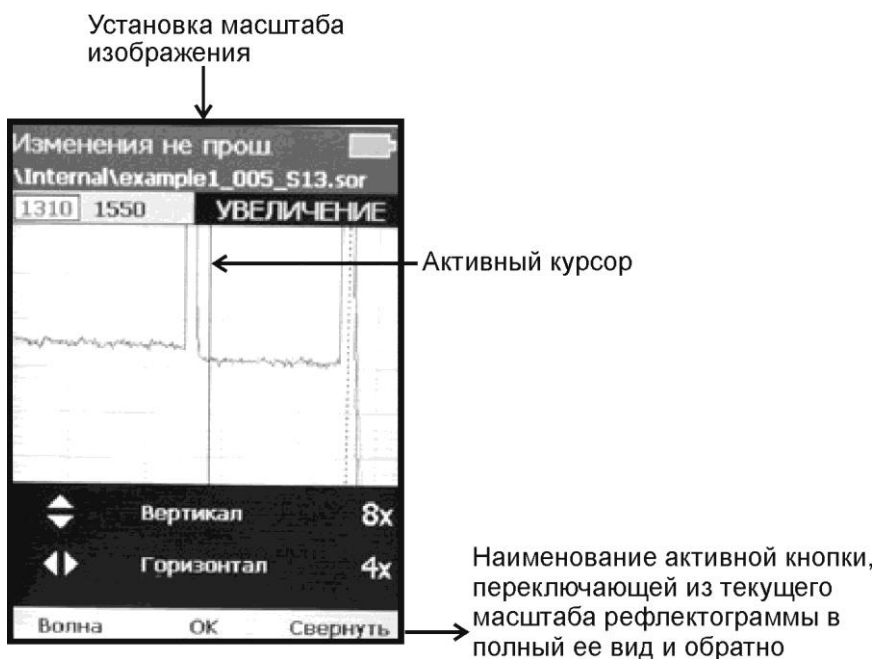


Функции экрана рефлектограммы

Номер	Наименование	Назначение
1	Рефлектограмма	График вносимых потерь относительно расстояния. Вертикальная ось показывает потери в дБ. Горизонтальная ось показывает расстояние в единицах измерения длины, выбранных пользователем.
2	Курсоры	Используют при измерении потерь и расстояния. Активный курсор может передвигаться с помощью кнопок влево  или вправо  . Нажатием кнопки Выбор  производят переключение между курсорами А и В.
3	Поле измерения данных	Показывает различные измеряемые данные: тип волокна • единицы измерения длины на деление • дБ на деление •  установленная длительность импульса • # количество усреднений •  величина диапазона
4	Поле данных курсора	Показывает положение курсора А и В, расстояние между курсорами А и В в единицах измерения длины, выбранных пользователем, измеренные потери между А и В в дБ.
5	Назначение программируемых кнопок	Программируемые кнопки расположены на передней панели под экраном. Действие каждой функциональной кнопки определяется соответствующей надписью на экране.
6	Поле длины волны	Показывает длину волны измерения текущей рефлектограммы. При измерении на двух длинах волн (850/1300 нм или 1310/1550 нм), нажать кнопку Волна для переключения между результатами измерений с 850 нм на 1300 нм или между результатами измерений с 1310 нм на 1550 нм соответственно. Внимание! Выделенная рамка вокруг значения длины волны означает текущую длину волны.
7	Поле имени файла	Показывает имя файла текущей рефлектограммы.
8	Состояние измерений	Показывает состояние измерения: измерение – показывает, что измерение продолжается остановлен – измерение прервано не сохранено – измерение закончено, но показанные результаты измерений не сохранены сохранено – показанные результаты измерений сохранены.
9	Индикатор состояния батареи	Показывает состояние батареи:  знак батареи зеленый – полный заряд батареи  заряжающийся знак батареи – батарея заряжается  знак батареи красный – батарея требует подзарядки
10	Знаки экрана	Символ текущего экрана выделен рамкой вокруг экрана и белым фоном экрана.

8.16. Установка масштаба изображения

Для более детального рассмотрения полученной рефлектограммы, находясь на экране Рефлектограмма, нажмите кнопку Увеличение. С помощью кнопок ▲▼ и ◀▶ установите необходимый масштаб по вертикали и горизонтали, затем нажмите кнопку ОК. При необходимости вернуться к прежнему масштабу нажмите кнопку Свернуть.



Назначение кнопок



8.17. Таблица событий и результаты измерений

Таблица событий и результаты измерений генерируются вместе. Они рассчитываются в режиме Полный-Авто или в режиме Ручной, если в меню События установлено Авто.

Если таблица событий или экран Резюме не создана, нажмите кнопку Расчет в таблице событий или на экране Резюме. Или нажмите кнопку Пересчет, чтобы создать таблицу событий или экран Резюме, если изменены GIR или BC.




Типы и символы событий

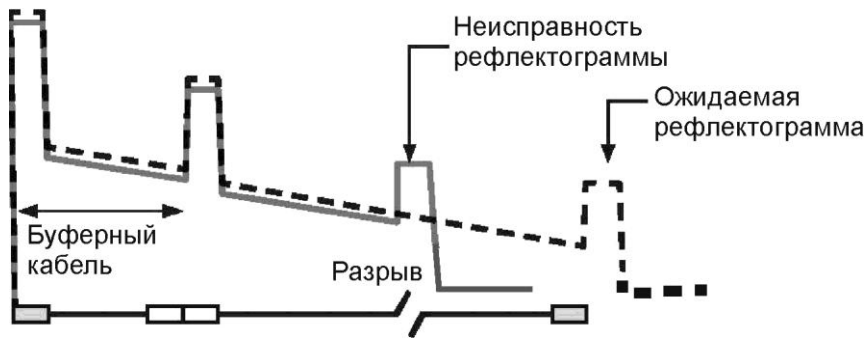
Символ события	Тип события
	Начало измеряемого волокна
	Конец измеряемого волокна
	Отражающее событие
	Неотражающее событие
	Усилитель
	Множественное событие

8.18. Определение положения неоднородностей: режим Полный-Авто

Установите режим Полный-Авто.
 Почистите и подсоедините буферный кабель к разъему, соответствующему типу волокна.
 Выберите тип волокна на экране рефлектометра.

Выберите буферный кабель: 150 м, нет, пользователь (если хотите установить его длину сами).
 Выберите единицы измерения расстояния в Общие: м, км

Нажмите кнопку Старт 

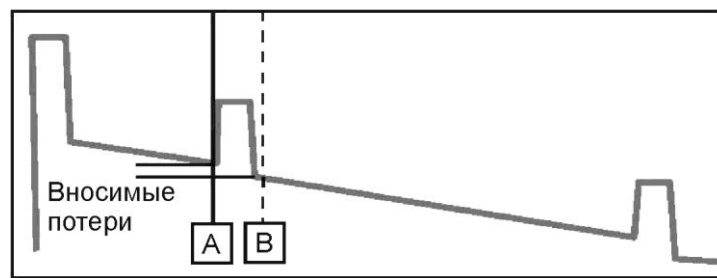


8.19. Измерение по двум точкам А / В

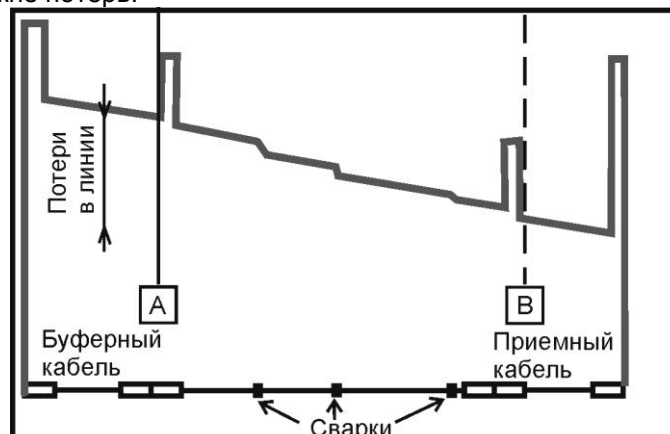
Измерение потерь на рефлектограмме

Рефлектограмма показывает зависимость относительной мощности от расстояния. Вносимые потери между двумя точками А и В на измеряемом волокне равны разнице между уровнем рефлектограммы в точке А и уровнем рефлектограммы в точке В.

- Положение левого курсора А установите в начале события.
- Положение правого курсора В установите за событием, где рефлектограмма имеет постоянный наклон.
- Прочитайте измеренные вносимые потери в окне потерь



Для измерения конечных потерь линии используйте буферный и приемный кабели. Установите курсор А перед первым событием линии, а курсор В после последнего пика последнего события. Результат измерения прочитайте в окне потерь.



8.20. Перенос файлов

Из рефлектометра на компьютер через USB

Перенос файлов из рефлектометра на компьютер через USB осуществите следующим образом:

1. Подсоедините рефлектометр к компьютеру, используя USB кабель А/мини-В типа. Если Ваш компьютер требует новый USB драйвер, установите CD-ROM, входящий в состав рефлектометра и содержащий необходимые драйвера. Это действие нужно произвести только один раз при первом подключении рефлектометра к компьютеру.
2. Если на компьютере появился экран с вопросом, хотите ли Вы установить нового партнера, выберите «нет» (рефлектометр должен всегда быть «гостем»)

Открыть Мой компьютер > Мобильное устройство > Сохранение файла > Внутренняя папка

Или

• Открыть Мой компьютер > Мобильное устройство > папка CF

Из CF-карты на компьютер

Перенос файлов из рефлектометра на компьютер с помощью CF-карты осуществите следующим образом:

1. Скопируйте сохраненный во внутренней памяти рефлектометра файл на CF-карту рефлектометра в соответствии с Приложением 1.
2. Извлеките CF-карту из рефлектометра и прочитайте на своем компьютере.

Из внутренней памяти на CF-карту

См. Приложение 1 к настоящему ТО

9. Рекомендуемые принадлежности

Для подключения рефлектометра к измеряемому волокну необходимы измерительный, буферный и/или приемный оптические кабели. Кабели должны иметь тот же самый размер сердцевины и оболочки, что и измеряемое волокно. Коннектор на одном конце кабеля должен соответствовать установленному на рефлектометре адаптеру. Коннектор на другом конце кабеля должен соответствовать разъему измеряемого волокна.

Буферный и приемный кабели необходимы для измерения вносимых потерь и отражения на ближнем и дальнем коннекторе измеряемого волокна соответственно.

Для проведения следующего измерения:	Необходимые принадлежности	
	Для подключения рефлектометра к измеряемому волокну	Для подключения к дальнему концу измеряемого волокна
•Обнаружение неисправности – нахождение обрыва •Измерение длины линии	Измерительный кабель (1-2 м)	нет
•Измерение потерь от коннектора ближнего конца •Измерение отражения от коннектора ближнего конца	Буферный кабель	нет
•Измерение потерь и отражения от коннектора ближнего конца • Измерение потерь и отражения от коннектора дальнего конца •Измерение потерь линии и оптических обратных потерь	Буферный кабель	Приемный кабель

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1. При работе с рефлектометром тщательно следите за чистотой оптических и электрических разъемов, экрана, кнопок.

Сразу после использования оптических разъемов защищайте адаптеры заглушками.

10.2. Рефлектометр обеспечивает свои параметры тогда, когда его оптические разъемы чистые, и к ним подключены чистые разъемы того же типа.

Рекомендуется регулярно проверять чистоту присоединяемых коннекторов с помощью волоконно-оптического микроскопа. Также рекомендуется при измерении большого количества волокон производить подключение рефлектометра через соединительный разъем для сохранения входа оптических рефлектометров FOD-5405/0дБ или через промежуточный кабель. Это позволит сохранить разъемы рефлектометра в чистом состоянии и без повреждений поверхности.

Чистку разъемов проводите следующим образом:

1. открутите адаптер;
2. снимите адаптер, аккуратно потянув его от рефлектометра;
3. чистой специальной салфеткой, смоченной спиртом, протрите коннектор. Затем сразу протрите коннектор сухой салфеткой;
4. накрутите адаптер, убедившись в том, что ключ на адаптере попал в паз детали на корпусе рефлектометра.

10.3. Рефлектометр следует хранить и использовать только со вставленной CF-картой. Это предотвратит попадание внутрь рефлектометра пыли и инородных частиц, которые могут привести к поломке рефлектометра.

10.4. Указания по замене аккумулятора

1. Снимите крышку отсека аккумуляторов, находящуюся на задней панели рефлектометра. Для этого нажмите на рифленый участок крышки и сдвиньте крышку в направлении от оптических разъемов;
2. извлеките аккумулятор;
3. вставьте новый аккумулятор таким образом, чтобы контакты аккумулятора попали на контакты, находящиеся на корпусе;
4. закройте крышку отсека аккумулятора.

11. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ РЕФЛЕКТОМЕТРА

11.1. Рефлектометр рекомендуется хранить в индивидуальной упаковке при температуре окружающего воздуха от 5 до 40°C и относительной влажности воздуха не более 80 %.

11.2. Хранить рефлектометр без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от 10 до 35°C и относительной влажности воздуха не более 80 %.

11.3. Транспортирование рефлектометров может производиться только в упаковке в закрытом транспорте в соответствии с ГОСТ 22261 (ЕССП. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия). Срок пребывания рефлектометров в условиях транспортирования не должен превышать 1 месяц.

11.4. В случае кратковременного транспортирования (до трех дней) на открытых платформах или автомашинах тара с рефлектометрами должна быть покрыта водонепроницаемым материалом.

11.5. Тара на транспортных средствах должна быть закреплена.

12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

12.1. Гарантии изготовителя соответствуют требованиям ГОСТ 22261.

12.2. Изготовитель гарантирует соответствие рефлектометра требованиям настоящего ТО при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

12.3. Гарантийный срок эксплуатации - 12 мес. со дня ввода рефлектометра в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения - 6 мес. с момента изготовления рефлектометра.

12.4. Условия послегарантийного ремонта заводом - изготовителем, обеспечивающим работу рефлектометра в течение срока службы, оговариваются контрактом (договором) на поставку.

При обнаружении неисправности потребитель должен обратиться по адресу:

ТПК Волоконно-оптических приборов

107241, Россия, Москва, Щелковское ш., д.23А, офис 621

тел.(495) 690 90 88

факс (495) 690 90 85

E-mail:info@fod.ru

<http://www.fod.ru>

13. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Оптический рефлектометр FOD 7003/7004/7005 (нужное подчеркнуть), заводской номер _____, соответствует технической документации и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска «__» _____ 20__ г.

Представитель ОТК предприятия-изготовителя _____
(подпись)

14 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Оптический рефлектометр FOD 7003/7004/7005 (нужное подчеркнуть), заводской номер _____, упакован предприятием-изготовителем согласно требованиям, предусмотренными технической документацией.

Дата упаковки «__» _____ 20__ г.

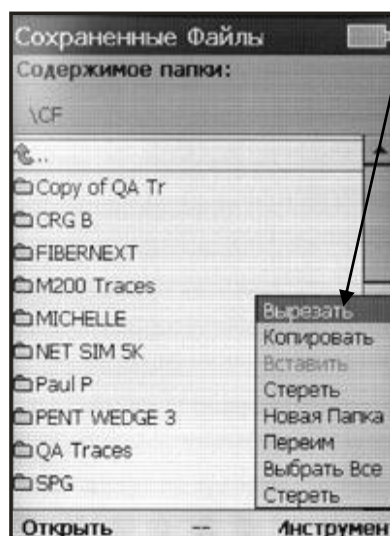
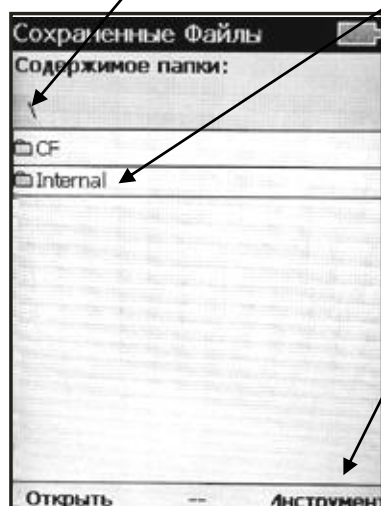
Упаковку произвел _____
(подпись)

15. ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ

В разделе записывают различные замечания, возникающие в процессе эксплуатации прибора и конкретные пожелания, направленные на улучшение изделия, а также другие специальные отметки.

Перенос файлов из внутренней памяти на CF-карту (версия 1.00)

Включите рефлектометр. В экране Дом произведите следующие действия:



1. Нажмите левую программируемую кнопку Файл, чтобы перейти в сохраненные файлы и папки (Сохраненные Файлы)
2. Нажимайте левую кнопку ◀ до тех пор, пока не увидите папку рефлектометра (\), которая всегда содержит внутреннюю папку Internal. Если CF-карта вставлена в рефлектометр, папка (\) всегда содержит папку CF-карты.
3. Убедитесь, что CF-карта пустая или, по крайней мере, не содержит предыдущих копий файлов и папок с внутренними драйверами рефлектометра. В противном случае, при копировании файлов и папок из внутренней памяти рефлектометра на CF-карту Вы увидите множество сообщений с вопросом «действительно ли Вы хотите переписать заново эти файлы».
4. Установите стрелку ▲▼ на папку Internal.
5. С помощью кнопки ● посмотрите содержимое папки Internal.
ВНИМАНИЕ! Не нажимайте здесь Открыть, т.к. вместо открывания Внутренней папки это приведет к текущей папке и возврату на экран Дом рефлектометра.
6. С помощью правой программируемой кнопки откройте Инструм.
7. Пойдите вниз ▼ и с помощью кнопки ● выберите Выбрать все.
8. Нажмите кнопку Инструм. еще раз. Затем с помощью ▼ и ● выберите Копировать.
9. Вернитесь к папке (\) с помощью кнопки ●.
10. Поднимитесь вверх ▲ в папку CF-карты.
11. Нажмите кнопку ● для показа содержимого CF-карты.
12. Нажмите кнопку Инструм. С помощью стрелки вниз ▼ и затем ● выберите инструмент Вставить.

В CF-карте теперь содержатся копии всех файлов и папок из внутренней памяти рефлектометра. Чтобы перенести все файлы из CF-карты на компьютер, извлеките CF-карту из рефлектометра и вставьте ее в компьютер. Если компьютер не имеет места для установки CF-карты, используйте устройство для считывания данных с CF-карты в компьютер, входящее в состав рефлектометра. Чтобы удалить все файлы из внутренней памяти рефлектометра, вернитесь во Внутреннюю папку (пп. 1-5 выше). Из меню Инструм. выберите Выбрать все и затем Стереть. На вопрос «Стереть выделенное?» ответьте ОК.

ПРОТОКОЛ ПЕРВИЧНОЙ ПОВЕРКИ

Оптического рефлектометра

Модель FOD-7003/7004/7005

Идентификационный №. _____

Дата поверки _____

Наименование параметра	Значение определяемого параметра	Результаты измерения			
		850 нм ММ	1300 нм ММ	1310 нм SM	1550 нм SM
Динамический диапазон измерения затуханий, не менее, дБ:					
одномодовый тракт	25				
многомодовый тракт	22				
Мертвая зона по затуханию, не более, м	10				
Мертвая зона по событиям, не более, м	2				

Поверку проводил _____
(подпись)