



# *FN05000 Оптический рефлектометр (OTDR)*

## Руководство пользователя



# ***FN05000 Оптический рефлектометр (OTDR)***

---

**Руководство пользователя**

## Предисловие

Благодарим Вас за приобретение оптического рефлектометра серии FHO5000. Это руководство содержит необходимую информацию о функциях прибора, режимах его работы и мерах предосторожности при работе с FHO5000. Для правильной эксплуатации, ознакомьтесь, пожалуйста, с данным руководством. После прочтения сохраните руководство по эксплуатации для быстрого поиска ответа при возникающих вопросах во время работы с прибором.

## Замечания

- Содержание этого руководства может меняться без предварительного уведомления в процессе усовершенствования режимов работы и функций прибора. Внешний вид меню и области отображения данных на экране вашего прибора может отличаться от рисунков, приведенных в данном руководстве.
- Мы приложили все усилия для подготовки этого руководства. Однако, при обнаружении каких-либо опечаток и неточностей, в случае возникновения вопросов по данному руководству, пожалуйста, свяжитесь с ближайшим представителем компании GRANDWAY.
- Запрещается копирование или тиражирование всего руководства или какой-либо его части без согласия компании GRANDWAY.

## **Торговые марки**

- Microsoft, Windows, and Windows XP являются зарегистрированными торговыми марками компании Microsoft в США и других странах.
- Adobe and Acrobat являются зарегистрированными торговыми марками компании Adobe Systems Incorporated.
- Зарегистрированные торговые марки соответствующими знаками TM and ©
- в данном руководстве не обозначены.

## **Версия**

E1100

## Стандартная комплектация

В следующей таблице показана стандартная комплектация рефлектометра:

| Номер | Описание                    | Количество |
|-------|-----------------------------|------------|
| 1     | Адаптер питания(220В/ 50Гц) | 1          |
| 2     | Шнур питания                | 1          |
| 3     | Кабель для передачи данных  | 1          |
| 4     | CD-диск                     | 1          |
| 5     | Кейс для переноски          | 1          |
| 6     | Наплечный ремень            | 1          |
| 7     | Руководство пользователя    | 1          |

## Дополнительная комплектация

В следующей таблице показана дополнительная комплектация рефлектометра:

| Номер | Наименование                          |             |
|-------|---------------------------------------|-------------|
| 1     | Модуль рефлектометра                  | В комплекте |
| 2     | Модуль детектора повреждений (VFL)    | В комплекте |
| 3     | Модуль измерителя оптической мощности | Опция       |
| 4     | Функция защиты от влаги               | Опция       |
| 5     | Сенсорный монитор                     | Опция       |

\* Изменения в стандартной и дополнительной комплектации делаются производителем без предварительного уведомления.

## Меры предосторожности

Для безопасной и эффективной работы с прибором соблюдайте меры предосторожности, приведенные в данном руководстве. Несоблюдение мер предосторожности может привести к травмам или смертельному случаю.



Перед тестированием с помощью модуля рефлектометра убедитесь в отсутствии активного сигнала в оптической линии.

Активный сигнал с мощностью больше 0 дБм может повредить оборудование и этот случай не подпадает под гарантийные обязательства!

## Внимание!

### **Проверяйте номинальное значение питающего напряжения**

Перед подсоединением шнура питания убедитесь в том, что питающее напряжение соответствует допустимому диапазону напряжений сетевого адаптера и не превышает максимального значения для данного сетевого шнура.

### **Используйте сетевой шнур из комплекта поставки прибора**

Используйте только тот сетевой шнур, который поставляется вместе с прибором. Не используйте сетевой шнур прибора для питания других устройств.

### **Используйте сетевой адаптер из комплекта поставки прибора.**

Используйте только тот сетевой адаптер, который поставляется вместе с прибором. Не используйте сетевой адаптер для питания других устройств.

### **Используйте батарею из комплекта поставки прибора.**

Используйте только ту батарею, которая поставляется вместе с прибором. Не используйте батарею для питания других устройств.

### **Не смотрите на источник лазерного излучения.**

Не смотрите на источник лазерного излучения, на отраженное или рассеянное излучение без специальных очков. Воздействие лазерного излучения может привести к повреждению глаз или слепоте.

### **Не работайте с прибором во взрывоопасной атмосфере.**

Не используйте нагревающиеся элементы в местах, где присутствуют взрывоопасные или легковоспламеняющиеся пары или газы. Работа в подобных условиях опасна для жизни.

### **Не разбирайте прибор.**

Разбирать прибор может только квалифицированный персонал в сервисном центре. Разборка прибора опасна, так как некоторые внутренние элементы находятся под высоким напряжением.

### **Переноска прибора.**

Перед переноской прибора отсоедините все шнуры питания и кабели, подсоединенные к нему. Переносить прибор, возьмите его надежно за ремень. Также перед переноской следует извлечь из прибора устройство хранения информации. Никогда не переносите прибор с вставленным устройством хранения информации. Устройство хранения информации может быть повреждено.

## Символы

Значки на приборе или в руководстве пользователя



Внимание: Обращаться осторожно. Обратиться к руководству пользователя. Этот символ расположен рядом с частями прибора, которые требуют внимательного и аккуратного обращения. Соответствующие инструкции в руководстве обозначены таким же символом.



Постоянный ток



Резервная мощность



NI-MH

Возможна вторичная переработка



Опасно! Лазерное излучение



Соответствует директиве (2002/96/EC) (Утилизация Электронного и Электрического Оборудования)



## Содержание

|   |    |
|---|----|
| <b>0.0 Названия и функциональное назначение элементов</b> .....         | 1  |
| 0.1 Лицевая панель .....  | 1  |
| 0.2 Верхняя панель .....  | 2  |
| 0.3 Задняя панель .....   | 2  |
| 0.4 Боковая панель .....  | 3  |
| 0.5 Вид главного меню .....   | 3  |
| 0.6 Экран режима рефлектометра (OTDR) .....                             | 4  |
| 0.7 Экран режима визуального локатора дефектов (VFL) .....              | 4  |
| 0.8 Экран режима измерителя оптической мощности (OPM) .....             | 5  |
| <b>1.0 Подготовка к измерениям</b> .....                                | 5  |
| 1.1 Крепление ремня .....   | 5  |
| 1.2 Подсоединение источника питания .....                               | 6  |
| 1.3 Включение прибора .....   | 7  |
| 1.4 Подсоединение волокна .....   | 8  |
| <b>2.0 Введение в теорию рефлектометрических измерений (OTDR)</b> ..... | 9  |
| 2.1 Цель измерений .....  | 9  |
| 2.2 Содержание измерений .....  | 9  |
| 2.3 Анализ полученной кривой .....                                      | 9  |
| 2.4 Основы устройства рефлектометра (OTDR) .....                        | 13 |
| 2.5 Типы событий .....  | 15 |
| <b>3.0 Настройка параметров измерений</b> .....                         | 16 |
| 3.1 Установки Авто режима .....   | 17 |
| 3.2 Установки Ручного режима .....                                      | 18 |
| <b>4.0 Проведение измерений</b> .....                                   | 20 |
| 4.1 Измерение с усреднением по времени .....                            | 20 |
| 4.2 Режим измерения в реальном времени .....                            | 21 |
| 4.2.1 Установка длины волны измерения .....                             | 22 |
| 4.2.2 Установка диапазона расстояний и длительности импульса .....      | 22 |

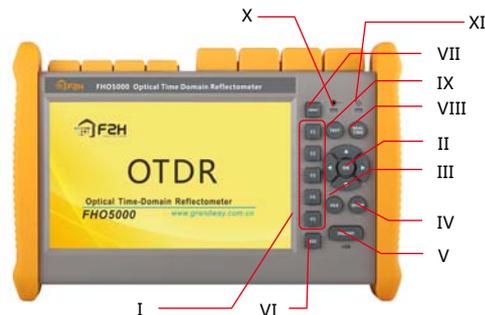
---

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| 4.3        | Список событий.....                                       | 22        |
| 4.4        | Измерение расстояния.....                                 | 23        |
| 4.5        | Оптимизация измерений OTDR.....                           | 24        |
| 4.6        | Установка корректных параметров.....                      | 25        |
| <b>5.0</b> | <b>Увеличение размера области отображения данных.....</b> | <b>27</b> |
| 5.1        | Переключение между графиком и списком событий.....        | 27        |
| 5.2        | Операции с курсорами.....                                 | 28        |
| 5.2.1      | Активация курсора.....                                    | 28        |
| 5.2.2      | Перемещение курсора.....                                  | 29        |
| 5.3        | Операции с кривыми на графике.....                        | 29        |
| 5.3.1      | Горизонтальное масштабирование.....                       | 29        |
| 5.3.2      | Вертикальное масштабирование.....                         | 30        |
| 5.3.3      | Горизонтальный сдвиг.....                                 | 30        |
| 5.3.4      | Вертикальный сдвиг.....                                   | 31        |
| 5.4        | Детализовка события.....                                  | 31        |
| 5.5        | Переключение между кривыми на графике.....                | 32        |
| 5.5.1      | Удаление кривой(-ых).....                                 | 32        |
| 5.6        | Удаление события.....                                     | 33        |
| 5.7        | Добавление события.....                                   | 34        |
| <b>6.0</b> | <b>Работа с файлами.....</b>                              | <b>35</b> |
| 6.1        | Сохранение кривой.....                                    | 35        |
| 6.2        | Загрузка кривой(-ых).....                                 | 36        |
| 6.3        | Удаление кривой(-ых).....                                 | 36        |
| 6.4        | Копирование/Перемещение кривой(-ых).....                  | 36        |
| 6.5        | Настройки файлов.....                                     | 37        |
| 6.6        | Скриншот.....   | 38        |
| <b>7.0</b> | <b>Ввод символов.....</b>                                 | <b>39</b> |
| 7.1        | Переименование файла.....                                 | 39        |
| 7.2        | Создание папки.....                                       | 39        |

|  |    |
|--|----|
| <b>8.0</b> Режим VFL (Визуальный локатор дефектов).....          | 40 |
| <b>9.0</b> Режим измерителя оптической мощности OPM (Опция)..... | 41 |
| <b>10.0</b> 1310нм/1550нм Источник излучения(Опция).....         | 41 |
| <b>11.0</b> OTDR2 Модуль (Опция).....                            | 41 |
| <b>12.0</b> Влагозащищенный корпус (Опция).....                  | 42 |
| <b>13.0</b> Сенсорный монитор (Опция).....                       | 42 |
| <b>14.0</b> Обновление программного обеспечения.....             | 43 |
| <b>15.0</b> Базовая информация для измерений.....                | 44 |
| 15.1 Рефлектограмма и типы неоднородностей.....                  | 44 |
| 15.2 Терминология.....   | 45 |
| <b>16.0</b> Обслуживание.....                                    | 46 |
| 16.1 Примечание.....   | 46 |
| 16.2 Инструменты для очистки.....                                | 47 |
| 16.3 Очистка оптического порта.....                              | 47 |
| 16.4 Калибровка.....   | 47 |
| <b>17.0</b> Устранение неполадок.....                            | 48 |
| 17.1 Часто задаваемые вопросы (FAQ).....                         | 48 |
| 17.2 Справочная информация.....                                  | 49 |
| <b>18.0</b> Спецификация.....                                    | 49 |
| 18.1 Общие параметры.....  | 49 |
| 18.2 Технические характеристики.....                             | 50 |
| 18.3 Габариты.....   | 51 |
| <b>19.0</b> Гарантия.....  | 52 |
| 19.1 Гарантийные термины.....                                    | 52 |
| 19.2 Исключения из гарантии.....                                 | 52 |
| 19.3 Транспортировка.....  | 52 |
| 19.4 Сервис и поддержка пользователя.....                        | 53 |

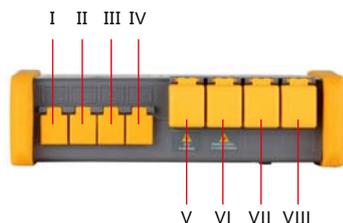
## 0.0 Название и функциональное назначение элементов

### 0.1 Лицевая панель



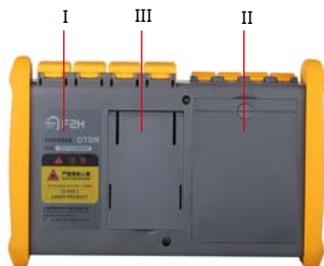
| Num. | Название                     | Функциональное назначение   |
|------|------------------------------|---|
| I    | Функциональные кнопки(F1-F5) | Каждой кнопке соответствует экранная кнопка меню  |
| II   | Кнопки перемещения и ОК      | Перемещение курсора и подтверждение действий  |
| III  | Кнопка FILE                  | Открытие базы данных  |
| IV   | Кнопка SETUP                 | Перейти к настройкам  |
| V    | Кнопка ON/OFF                | Вкл/Выкл прибора  |
| VI   | Кнопка ESC                   | Возврат в предыдущее меню или отмена операции   |
| VII  | Кнопка MENU                  | Возврат в основное меню   |
| VIII | Кнопка REAL TIME             | Запуск/остановка режима измерений в реальном времени  |
| IX   | Кнопка TEST                  | Запуск/остановка режима измерений с усреднением по времени  |
| X    | Индикатор режима измерений   | Индیکیрует режим измерений (Красный-усреднение по времени, Зеленый - в реальном времени)                                  |
| XI   | Индикатор работы прибора     | Индیکیрует режим работы и зарядки (Зеленый - рабочее состояние или батарея полностью заряжена, Красный - зарядка батареи) |

## 0.2 Верхняя панель



| Номер | Название           | Описание   |
|-------|--------------------|--|
| I     | AC-DC порт         | Подключение сетевого адаптера                        |
| II    | USB (2 порта)      | Подключение USB-флэш-памяти, USB клавиатуры или мыши |
| III   | Ethernet порт      | Подключение к сети Ethernet                          |
| IV    | Sub USB( мини USB) | Дистанционное управление через ПК                    |
| V     | VFL порт           | Порт локатора повреждений                            |
| VI    | OTDR порт          | Оптический порт 1310нм/1550нм                        |
| VII   | OTDR2 порт         | Оптический порт 1625нм                               |
| VIII  | OPM порт           | Порт модуля измерителя мощности                      |

## 0.3 Задняя панель



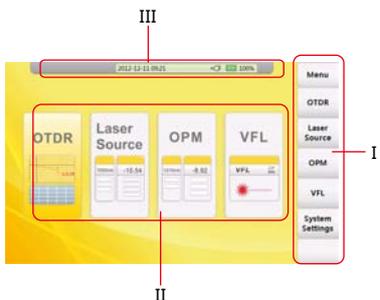
| Номер | Название                    |
|-------|-----------------------------|
| I     | Наклейка с предупреждениями |
| II    | Отсек батареи               |
| III   | Задняя подставка            |

## 0.4 Боковая панель



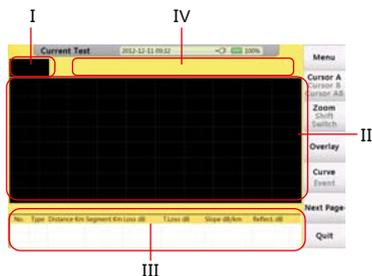
| Номер | Описание             |
|-------|----------------------|
| I     | Скобы бокового ремня |
| II    | Прорезиненная защита |

## 0.5 Вид главного меню



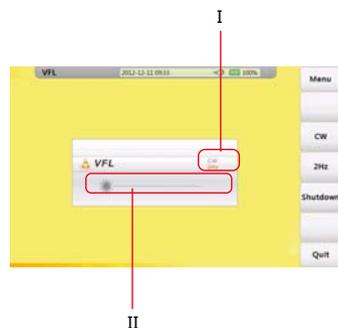
| Номер | Функция                       | Описание                                   |
|-------|-------------------------------|--|
| I     | Область функциональных кнопок | Выбор соответствующей функции              |
| II    | Область выбора модуля         | Выбор соответствующего модуля              |
| III   | Область основной информации   | Информация о дате, времени, заряде батареи |

## 0.6 Экран режима рефлектометра (OTDR)



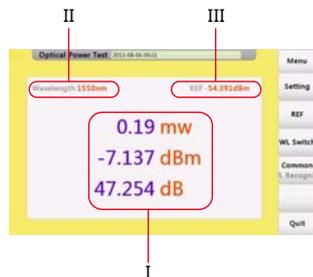
| Номер | Функция                        |
|-------|--------------------------------|
| I     | Уменьшенное изображение кривой |
| II    | Область отображения кривой     |
| III   | Область списка событий         |
| IV    | Область главной информации     |

## 0.7 Экран режима VFL



| Номер | Функция  |
|-------|--|
| I     | Индикатор режима визуального локатора дефектов (VFL) |
| II    | Запуск индикатора состояния                          |

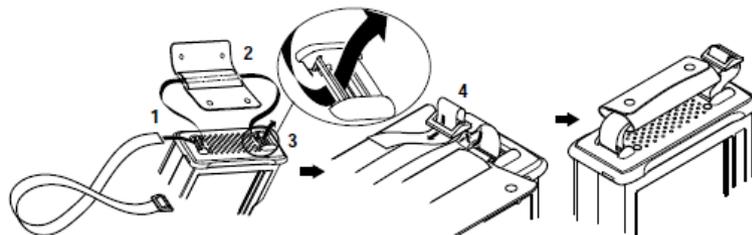
## 0.8 Экран измерителя мощности (ОПМ)



| Номер | Функция                       |
|-------|-------------------------------|
| I     | Отображение значения мощности |
| II    | Отображение длины волны       |
| III   | Отображение опорной мощности  |

## 1.0 Подготовка к измерениям

### 1.1 Крепление ремня

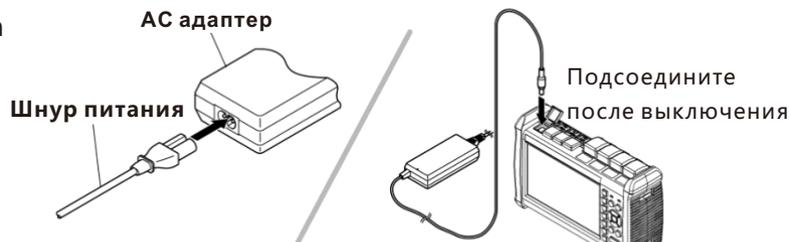


#### Порядок крепления:

1. Пропустите ремень через нижнюю скобу.
2. Пропустите ремень через вставку.
3. Пропустите ремень через верхнюю скобу.
4. Зафиксируйте ремень.

## 1.2 Подсоединение источника питания

### Использование AC адаптера



При подсоединении AC адаптера, индикатор работы прибора загорится красным (если батарея заряжена не полностью). Адаптер начнет заряжать батарею, после окончания зарядки индикатор загорится зеленым светом.

### Установка батареи

1. Вращайте винт против часовой стрелки, откройте крышку.
2. Установите батарею.
3. Закройте крышку, вращайте винт по часовой стрелке.

### Осторожно!

- Температура при зарядке батареи:  $-10 \sim 50^{\circ}\text{C}$ , более высокая температура сокращает ресурс батареи.
- Время зарядки около 5 часов при включенном приборе, около 3 часов при выключенном приборе.
- Не заряжайте батарею больше 8 часов.

## 1.3 Включение прибора

Нажмите на кнопку POWER (>2с) для включения OTDR, индикатор работы прибора загорится зеленым. Когда уровень заряда будет недостаточным, на экране появится предупреждающая информация.

### Индикатор работы прибора

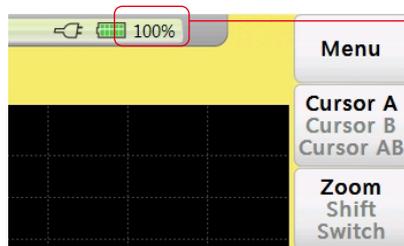
Зеленый свет: рабочее состояние или заряжен

Красный свет: идет процесс зарядки

### Индикатор режима измерений

Красный свет: с усреднением

Зеленый свет: в реальном времени.



Индикатор заряда

|  |                            |
|--|----------------------------|
|  | Батарея полностью заряжена |
|  | 80% заряда                 |
|  | 60% заряда                 |
|  | 40% заряда                 |
|  | 20% заряда                 |
|  | Меньше, чем 20% заряда     |

### Осторожно!

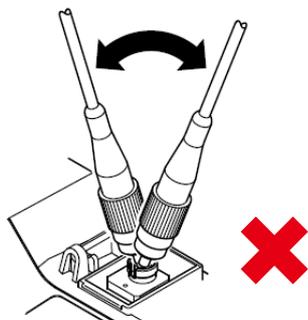
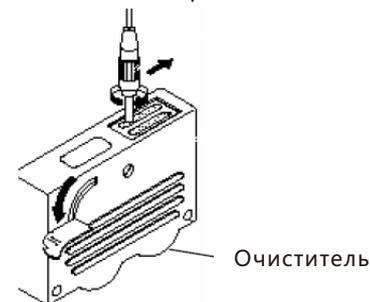
- В случае разряда батареи появляется предупреждение и после этого FH05000 выключится автоматически.
- В случае, если рефлектометр не использовался длительное время, FH05000 выключится сразу после включения для защиты внутренней батареи. Пожалуйста, подсоедините АС адаптер.

## 1.4 Подсоединение волокна

Перед подключением волокна к FHO5000, очистите торцевую поверхность оптического разъема. Грязь на торце разъема может повредить входной оптический порт прибора или ухудшить качество измерений.

### Порядок действий:

1. Прижмите оптический разъем к чистящей ленте очистителя.
2. Покрутите разъем вокруг своей оси, прижимая к ленте очистителя.
3. Протрите оптический разъем, удаляя загрязнения.
4. Повторите шаги с 1 по 3.
5. Откройте защитную крышку оптического порта.
6. Осторожно вставьте оптический разъем трассы в оптический порт.



### Осторожно!

Подсоединяйте оптический разъем очень осторожно, неправильное действие может повредить оптический порт.

### Внимание!



Перед подсоединением к модулю OTDR убедитесь, что в! подсоединяемой трассе нет оптического сигнала.

## 2.0 Введение в теорию рефлектометрических измерений (OTDR)

### 2.1 Цель измерений

Рефлектометр (OTDR) показывает зависимость обратно рассеянного сигнала от расстояния. С помощью этой информации OTDR может измерить такие важные параметры волокна, как потери в трассе, длину трассы и др.

### 2.2 Содержание измерений

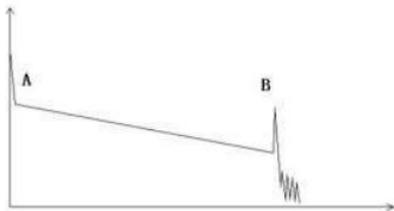
- Нахождение событий - слом волокна или конец трассы.
- Коэффициент затухания сигнала в волокне.
- Потери на событии, таком, как коннектор или макроизгиб или полные потери в трассе.

### 2.3 Анализ полученной кривой

OTDR также может проводить анализ полученной кривой:

- Определение значения коэффициента отражения от коннектора или механического сплайсера.
- Выявление неотражающих событий (обычно это место сварки или макроизгиб).
- Определение конца трассы: первая точка, где потери превышают порог.
- Список событий: тип события, потери, отражение и расстояние от начала трассы.

## Нормальная рефлектограмма



Нормальная рефлектограмма показана на рисунке. А обозначает начальный всплеск, В обозначает отражение от конца трассы. График трассы - это наклонная линия, общие потери становятся больше с увеличением длины трассы. Общие потери (дБ) есть произведение длины трассы на средние потери (дБ/км) в волокне.

## Рефлектограмма с оптическими коннекторами



Если на графике появляется дополнительный пик, это может быть вызвано стыковкой коннекторов или другими причинами. В любом случае, появление пика по отражению показывает, что стыкуемые поверхности ровные. Чем лучше качество полировки поверхностей, тем выше пик по отражению.

В качестве примера, если тестируется поврежденная линия, на графике OTDR будет показана точка повреждения. После ремонта этой линии, если снова провести тест, мы сможем увидеть пик по отражению в месте повреждения на рефлектограмме OTDR, что показывает произведенный ремонт.

## Рефлектограмма обрыва



Если тестируемая трасса похожа на изображенную слева, это может быть вызвано несколькими причинами: плохой стыковкой между коннекторами выходного порта и трассы-оптическое излучение не попадает в волокно или сломом волокна в начале трассы, рядом с первым соединением а также большим установленным диапа. расстояний и длит. импульса.

**Для устранения этой проблемы рекомендуется:**

1. Проверьте правильность стыковки с коннектором выходного порта рефлектометра.
2. Измените параметры измерения, уменьшив диапа. расстояний и длит. импульса.

**Если проблема осталась, это может быть вызвано следующими причинами:**

1. Коннектор тестируемой трассы сломан или сильно загрязнен.
2. Выходной коннектор рефлектометра сломан или сильно загрязнен.
3. Расстояние от точки слома на трассе до места начальной стыковки слишком маленькое.

## Рефлектограмма неотражающего события



При этом явлении на рефлектограмме тестируемой трассы наблюдается ступенька. Часто это вызвано изгибом волокна, узлом, нагрузкой на данную точку или сваркой волокон. Ступенька означает увеличение потерь в волокне, это точка события. Если наклон отрицательный – это неотраж. событие. Если наклон положительный – это отражающ. событие.

Иногда значение потерь может иметь отрицательную величину, это не значит, что потеря нет. Это эффект псевдоусиления, возникающий, когда коэффициент рассеяния дальнего волокна больше, чем ближнего. Также разница коэффициентов преломления может давать такой эффект. Для устранения этого эффекта измерения нужно проводить с двух сторон трассы.

## Неправильные условия измерений

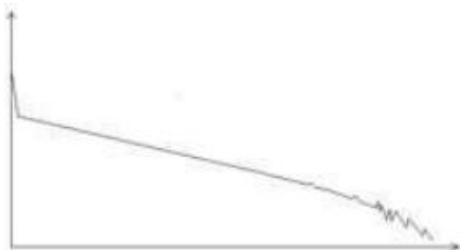


Слева показана трасса, на рефлектограмме которой нет пика отражения от конца трассы. Если длина трассы известна и длина, измеренная рефлектометром, не совпадает с этим значением, это говорит о том, что волокно может быть сломано или изогнуто с радиусом изгиба, превышающим предел.

Расстояние, показанное на OTDR – это расстояние до точки повреждения.

Этот эффект часто используется при обслуживании линий. Если волокно неизвестно, мы можем изогнуть волокно так, чтобы радиус изгиба превысил предел и затем, работая в режиме реального времени, можем обнаружить волокно.

## Трасса слишком длинная



Эта ситуация появляется при тестировании слишком длинной трассы, при недостаточном динамическом диапазоне OTDR. Мощности излучающего лазера недостаточно для передачи на такую длинную трассу или неправильно установлены диапазон расстояний или длительность импульса. Для устранения проблемы увеличьте эти параметры, а также время выборки.

## 2.4 Основы устройства рефлектометра (OTDR)

Рефлектометр (OTDR-Optical Time Domain Reflectometer) это высокоточный измерительный прибор, принцип работы которого основан на теории рассеяния Релея и отражения Френеля. Рефлектометр широко используется при обслуживании, прокладке и мониторинге оптических сетей. Рефлектометром можно измерить такие параметры как: длина трассы, потери, потери на соединениях, места обрыва, изгиба и т.д. Когда свет передается по волокну, он рассеивается во всех направлениях, что вызвано неоднородностями волокна. Этот эффект называется рассеянием Релея. Рассеянное излучение, распространяющееся навстречу входному излучению, называется обратным релеевским рассеянием. Это позволяет измерить длину волокна. Данные о длине волокна могут быть вычислены из временных параметров (отсюда происходит название прибора: TD в OTDR - Временная задержка (Time Domain)).

Этот обратно рассеянный сигнал показывает уровень потерь в оптическом волокне и с помощью этой информации OTDR создает наклонную кривую, которая отображает важные характеристики волокна. Когда свет, распространяясь по волокну, попадает в среду с другим показателем преломления, часть света отражается. Это отражение называется френелевским. Есть много причин для изменения показателя преломления в среде, например трещина в месте сварки, слом волокна и т. д. Этот эффект используется для нахождения точки разрыва трассы. Уровень френелевского отражения значительно больше уровня релеевского рассеяния. Мощность отражения Френеля в десятки тысяч раз больше обратного рассеяния. Уровень отражения зависит от разницы в коэффициентах преломления.

Формула вычисления расстояния:  $\text{Расстояние} = (c/n) \cdot (t/2)$ .

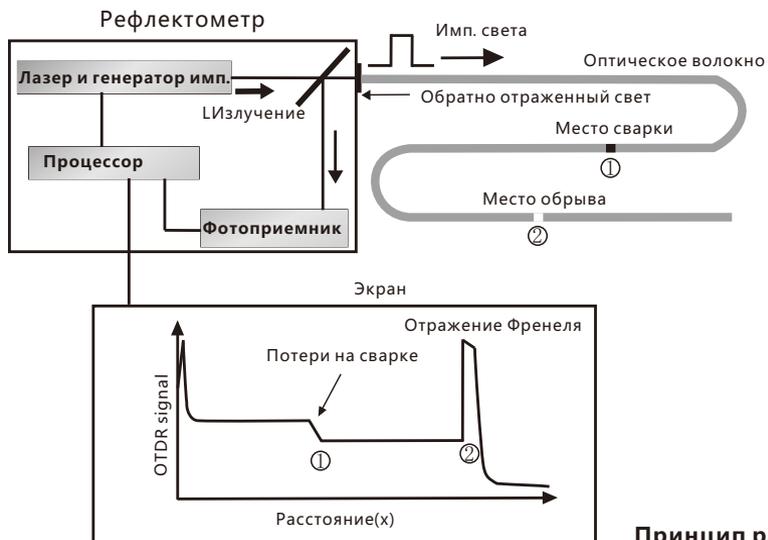
Где:  $c$  - скорость света в вакууме ( $2.998 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ ).

$T$  - это время задержки пришедшего импульса.

$n$  - групповой показатель преломления (указывается производителем волокна).

При отображении всей трассы, каждая точка на трассе есть усредненная величина нескольких точек выборки. При

помощи функции увеличения может быть измерена каждая точка выборки.



Принцип работы рефлектометра

## 2.5 Тип событий



Событиями на трассе называются все точки, где потери мощности изменяются нетипично. Обычно это различные типы стыковок и изгибы волокна, трещины, сломы и т.д. События отмечаются на трассе специальными отметками, означающими отклонение от нормальной трассы.

События разделяются на отражающие и неотражающие.

**Начальное событие**

Начальное событие на трассе OTDR – это начальная точка волоконной трассы. По умолчанию, начальное событие – это первое событие на трассе (обычно это точка стыковки между выходным коннектором рефлектометра и первым коннектором трассы). Это отражающее событие.

**Конечное событие**

Конечное событие на трассе OTDR – это конечная точка волоконной трассы. По умолчанию конечное событие – это последнее событие на трассе (обычно это конечная точка трассы или точка слома волокна). Как правило, это отражающее событие.

**Отражающее событие**

Отражающим событием называется эффект на рефлектограмме, когда некоторое количество мощности из излученного оптического импульса отражается назад. Отражающее событие на кривой рефлектограммы отображается пиком.

**Неотражающее событие**

Неотражающим событием называется эффект появления дополнительных потерь на рефлектограмме оптической линии, причем эти потери не содержат пика по отражению. Неотражающее событие на кривой рефлектограммы отображается ступенькой.

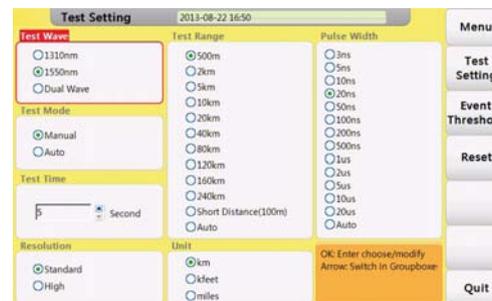
**Определение событий**

OTDR излучает последовательность оптических импульсов в тестируемое волокно, получает отраженный оптический сигнал и начинает вычислять расстояние до события. Чем больше расстояние до события, тем больше время задержки пришедшего импульса. В соответствии с этим временем может быть вычислено расстояние до события. При определении трассы с помощью полученного оптического сигнала могут быть определены все элементы трассы: соединения коннекторы, адаптеры и сварные соединения.

### 3.0 Настройка параметров измерений

Нажмите кнопку **【SETUP】** на панели для входа в меню установок.

Значение параметров отражено в следующей таблице:



|                    |   |
|--------------------|---|
| Длина волны        | Длина волны измерений OTDR: 1310нм,1550нм или 1310нм&1550нм. 3 типа тестовой длины волны.   |
| Режим измерений    | Режим Авто: FHO5000 сам установит параметры для измерений. Ручной режим: установка параметров вручную.  |
| Время тестирования | В режиме усреднения по времени (TEST), большее время тестирования дает лучшее отношение Сигнал/Шум, но измерение занимает больше времени.   |
| Диап. расстояний   | Диап. расстояний. Настраивается только в ручном режиме, в режиме Авто параметр устанавливается "Авто".  |
| Длит. импульса     | Большой импульс имеет сильное отражение, диапазон расстояний OTDR больше, но большой импульс является причиной насыщения детектора, делая больше мертвую зону. То есть выбор длит. импульса тесно связан с длиной измеряемой трассы. Длинная трасса имеет большую длит. импульса. Длит. импульса может изменяться только в Ручном режиме. |
| Разрешение         | Разрешение выборки. Высокое разрешение имеет больше точек и большую точность, но требует большой объем памяти.  |
| Единицы измерений  | Единицы измерений, включая км/кфуты/мили.   |

### 3.1 Установки Авто режима

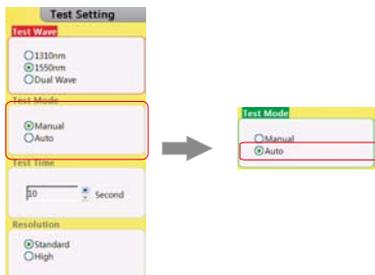
В режиме Авто Вы может выбрать только длину волны измерений.

Порядок действий:

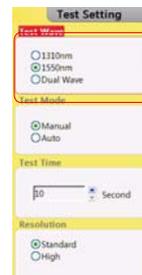
1.Нажмите кнопку [SETUP] для входа в меню установок.



2. Установите режим "Авто".



3. Установите длину волны измерения.



#### Осторожно!

Режим Авто не подходит для тестирования мертвой зоны, пользователю следует выбрать ручной режим для проведения тестирования мертвой зоны «Тест мертвой зоны».

## 3.2 Установки Ручного режима

В ручном режиме пользователь должен установить расстояние и длительность импульса вручную.

Порядок действий:

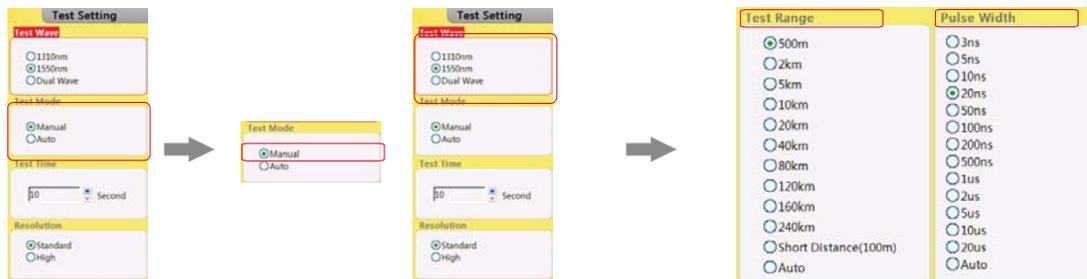
1. Нажмите кнопку **【SETUP】** для входа в меню установок.



2. Установите "Ручной режим".

3. Установите длину волны измерения.

4. Установите диап. расст. и длит. импульса.



### Осторожно!

- Когда длительность импульса установлена в "Авто", прибор выбирает нужную длительность автоматически.
- Когда диапазон расстояний установлен "Авто", прибор выберет расстояние автоматически.
- Если Вы выбрали диап. расст. и длит импульса "Авто", Вы также можете установить их вручную.

Примерное соотношение между длиной трассы (MR) и длительностью импульса (PW). (Справочная информация для пользователя):

| MR \ PW | 100m | 500m | 2km | 5km | 10km | 20km | 40km | 80km | 120km | 160km | 240km |
|---------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 3ns     | √    | √    | △   | △   | △    | △    | △    | △    | △     | △     | △     |
| 5ns     | √    | √    | √   | △   | △    | △    | △    | △    | △     | △     | △     |
| 10ns    | △    | √    | √   | √   | △    | △    | △    | △    | △     | △     | △     |
| 20ns    | △    | √    | √   | √   | √    | △    | △    | △    | △     | △     | △     |
| 50ns    | △    | △    | √   | √   | √    | √    | △    | △    | △     | △     | △     |
| 100ns   | △    | △    | △   | √   | √    | √    | △    | △    | △     | △     | △     |
| 200ns   | △    | △    | △   | △   | △    | √    | √    | △    | △     | △     | △     |
| 500ns   | △    | △    | △   | △   | △    | △    | √    | √    | △     | △     | △     |
| 1us     | △    | △    | △   | △   | △    | △    | √    | √    | √     | △     | △     |
| 2us     | △    | △    | △   | △   | △    | △    | △    | √    | √     | √     | △     |
| 5us     | △    | △    | △   | △   | △    | △    | △    | √    | √     | √     | √     |
| 10us    | △    | △    | △   | △   | △    | △    | △    | △    | √     | √     | √     |
| 20us    | △    | △    | △   | △   | △    | △    | △    | △    | △     | △     | √     |

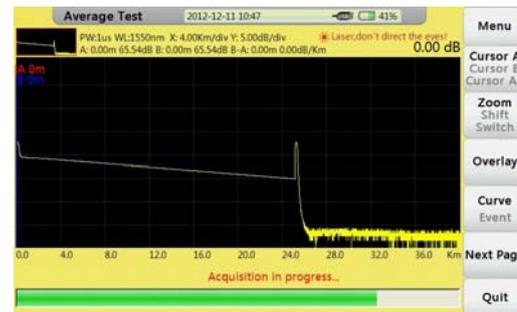
## 4.0 Проведение измерений

FHO5000 имеет два режима измерений: режим с усреднением по времени и режим измерения в реальном времени.

### 4.1 Измерение с усреднением по времени

В режиме усреднения по времени данные за выбранное время усредняются и представляются итоговой кривой, время усреднения выбирается в меню Установка времени в меню Установок.

Нажмите кнопку **【 TEST】** на передней панели, индикатор режима загорится красным, войдя в режим усреднения.

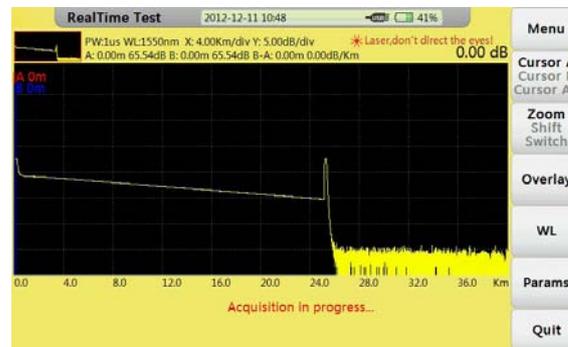


Вид в режиме усреднения по времени

## 4.2 Режим измерения в реальном времени

В режиме реального времени можно проверить трассу, настраивая диап. расстояний и длит. импульса в реал. в ремени.

Нажмите кнопку [REALTIME] на передней панели, индикатор режима загорится зеленым, войдя в режим реального вр-ни.



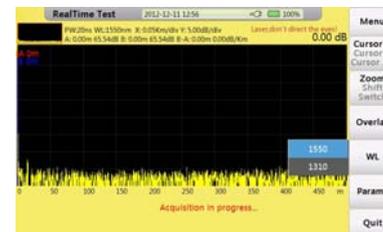
Вид в режиме измерения в реальном времени

## FH5000

### 4.2.1 Установка длины волны измерения

#### Порядок действий:

- 1.Нажмите кнопку длина волны (WL) и установите (1310nm или 1550nm).
- 2.Подтвердите выбор, нажав на кнопку **【OK】** .



### 4.2.2 Установка диап. расст. и длит. импульса

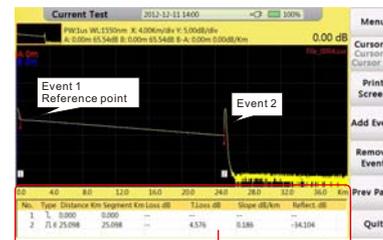
#### Порядок действий:

- 1.Нажмите кнопку "Параметры" и уст. диап. расст.(MR) и длит. имп-са (PW) .
- 2.Подтвердите выбор, нажав на кнопку **【OK】** .



## 4.3 Список событий

После окончания измерения внизу появляется список событий, и пользователь может получить детальную информацию о каждом событии.



Список событий

Описание названий колонок дано в следующей таблице:

| №   | Название      | Описание  |
|-----|---------------|---|
| I   | Тип           | Тип события (неотражающие события, отражающие события или конец трассы)                                       |
| II  | Расстояние    | Расстояние от начальной точки до события  |
| III | Участок       | Расстояние от данного до посл. события.   |
| IV  | Потери        | Потери на данном событии (дБ)   |
| V   | Общ. потери   | Общие потери от начала трассы до точки(дБ)  |
| VI  | Наклон, дБ/км | Отношение величины потерь (дБ) (от этого до след события) к расстоянию (км) (расст. от этого до след события) |
| VII | Отражение, дБ | Возвратные потери от неоднородности (дБ)  |

## 4.4 Измерение расстояния

Измерение расстояния между двумя точками.

### Порядок действий:

- 1.Нажмите кнопку [F1] для активации функции курсора.
- 2.Нажимайте [◀] / [▶] для перемещ. А или В курсора.  
[◀] : влево [▶] : вправо.

Значение расстояния находится внизу монитора:



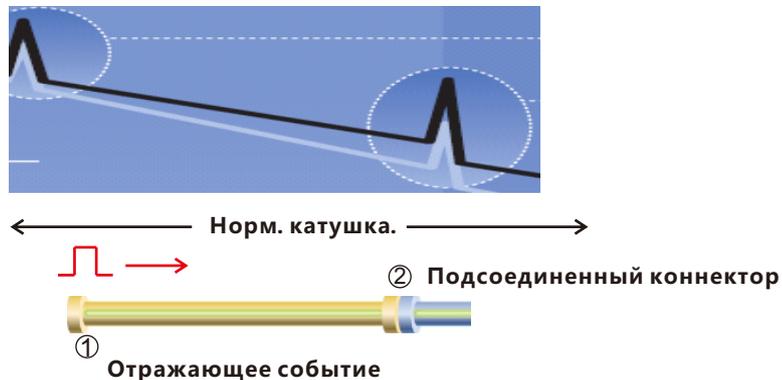
Текущий diap. расст. и длина волны

Разрешение X оси и Y оси

PW:2us WL:1550nm X:10.00Km/div Y:5.00dB/div  
A: 17301.72m 38.60dB B: 68902.98m 43.87dB B-A: 51601.26m 0.102dB/Km 5.27 dB

Индцируются расстояние от курсора А и курсора В до начальной точки (нач. события), расстояние между курсорами (км) и потери(дБ) между курсором А и курсором В.

## 4.5 Оптимизация измерений OTDR



### 1. Нормализующая (компенсационная) катушка

Для оценки состояния первого коннектора измеряемой линии используйте нормализующую катушку. С ее помощью мы отодвигаем первый коннектор от мертвой зоны. Такой же способ используется для оценки последнего коннектора линии.

### 2. О нормализующей (компенсационной) катушке

Длина волокна нормализующей катушки 100~1000м, и зависит от мертвой зоны OTDR. Теоретически, длина волокна нормализующей катушки должна быть в 2 раза больше мертвой зоны по затуханию, но обычно ее делают длиннее.

## 4.6 Установка корректных параметров

Если пользователь не обладает достаточным опытом и выбирает параметры, не соответствующие реальным условиям, результат измерений будет некорректным. Пользователь должен правильно установить диап. расст., длит. имп. и дл. волны.

### Установка правильного диапазона расстояний

Диапазон расстояний – это дистанция, на которой проводятся измерения. Это расстояние должно быть больше длины трассы примерно на 20%. Обратите внимание, что диапазон расстояний не должен сильно отличаться от длины трассы, иначе это будет влиять на эффективное разрешение, а также будет увеличиваться время измерений (см. Рисунок 1).

### Установка правильной длительности импульса

Длит. импульса, мертвая зона и динам. диапазон напрямую зависят от макс. длины. На рис. справа выбрано 10 длит. имп. для тестирования одного волокна. Самая маленькая длит. имп. соотв. самой мал. мертвой зоне и большим шумам. Самая больш. длит. имп. соотв. плавной кривой и мертвой зоне 1 км (см. Рисунок 2).

Как иллюстрация влияния длит. импульса, на след. рис. мы не можем обнаружить первую точку стыковки на 540 м при большой длит. импульса (см. Рисунок 3).

Динамич. диап. зависит от длит. импульса, большая длит. импульса требует больше мощности, но позволяет измерить большее расстояние (см. Рисунок 4).

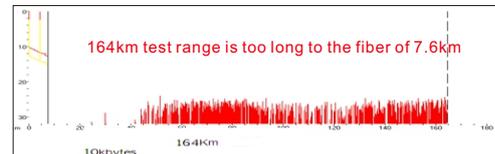


Рисунок 1

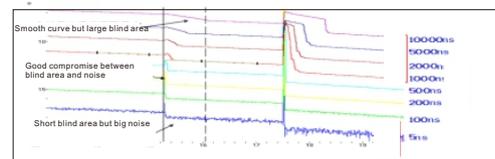


Рисунок 2

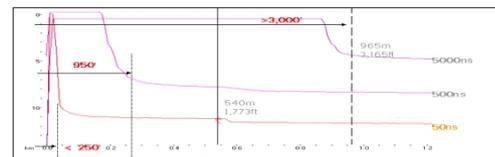


Рисунок 3

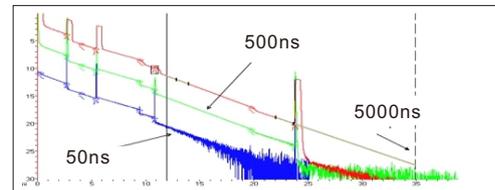


Рисунок 4

### Установка правильной длины волны измерений.

Тестируя волокно на разных длинах волн, мы получим разные результаты. Большая длина волны более чувствительна к изгибам. На рис.5 первая точка вызвана перегибом волокна, потери на 1550 нм больше, чем на 1310 нм. Другая точка одинакова на 1310нм и 1550нм. Это говорит о том, что в первой точке волокно было просто изогнуто. Если возможно, всегда старайтесь тестировать трассу на 1310нм и 1550нм для нахождения точек перегиба или давления на волокно (см. Рисунок 5).

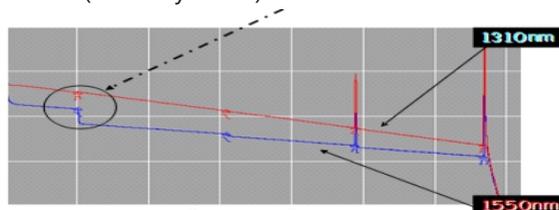


Рисунок 5

### Установка правильного времени усреднения

В режиме измерения с усреднением, большое время усреднения уменьшает шумы на графике и делает график более точным (см. Рисунок 6).

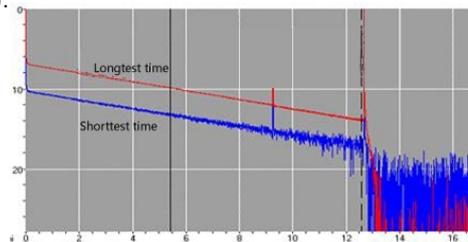


Рисунок 6

## 5.0 Увеличение размера области отображения данных

### 5.1 Переключение между графиком и списком событий

В окне «Текущий тест» нажмите кнопку **[F4]** для переключения между Графиком "Curve" и Событием "Event", растягивая каждую область после переключения. Также это переключение между графиком и строкой выбора.

#### Порядок действий:

В режиме теста

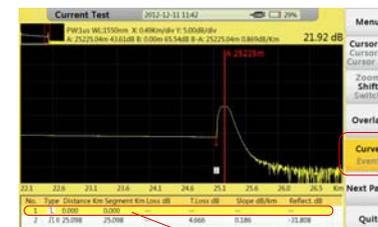
1. Нажмите кнопку **[F4]** для переключения между графиком и окном событий.
2. Используя **[▶]** / **[◀]** или **[▲]** / **[▼]** для движения строки выбора.



Обычное окно событий

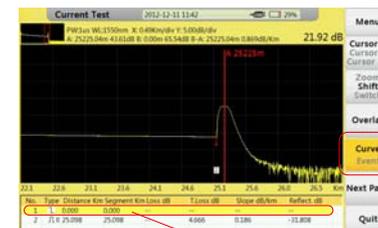


Увеличенный окна событий



Перекл. на "Событие", двигайте строку выбора.

При перемещении по списку событий, курсор одновременно двигается по графику, отображая событие. Пользователь может использовать функции "Масштаб", "Сдвиг", "Переключение", чтобы настроить график. Для более полной информации смотрите следующий раздел.

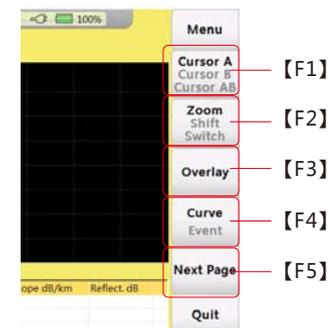


Перекл. на «Событие», двигайте строку выбора

## 5.2 Операции с курсорами

### 5.2.1 Активация курсора

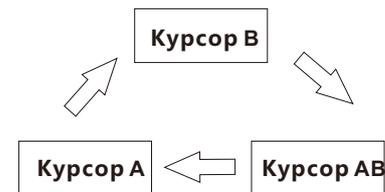
В окне «Текущий тест» нажмите кнопку **[ F1 ]**, кнопка "Курсор" станет желтой, означая, что функция активирована.



## 5.2.2 Перемещение курсора

Установив нужный курсор, нажимайте кнопки **【▶】** / **【◀】** для перемещения курсора.

Длительное нажатие на кнопку двигает курсор быстрее.



Последовательность переключ. курсоров

## 5.3 Операции с графиком

### 5.3.1 Горизонтальное масштабирование

#### Порядок действий:

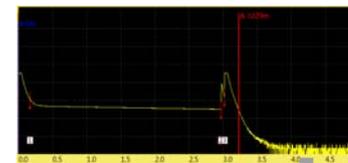
В окне «Текущий тест»

1. Нажмите кнопку **【F2】** для активации функции «Масштаб».

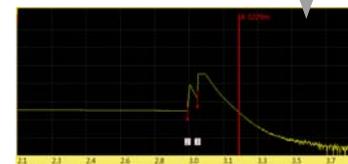
До масштабирования

2. Кнопками **【▶】** / **【◀】** увеличивайте или уменьшайте масштаб.

**【▶】** : Увеличение масштаба    **【◀】** : Уменьшение масштаба



До масштабирования



После масштабирования

### 5.3.2 Вертикальное масштабирование

#### Порядок действий:

В окне «Текущий тест»

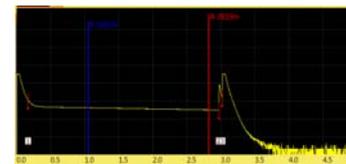
- 1.Нажмите кнопку [F2] для активации функции «Масштаб».
- 2.Кнопками [➤] / [➤] увеличивайте или уменьшайте масштаб.  
[➤] : Увеличение масштаба    [➤] : Уменьшение масштаба
3. Нажмите кнопку [OK] для возврата к исходному размеру.

### 5.3.3 Горизонтальный сдвиг

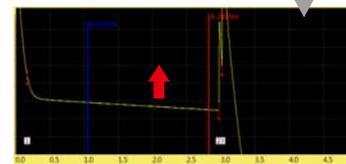
#### Порядок действий:

В окне «Текущий тест»

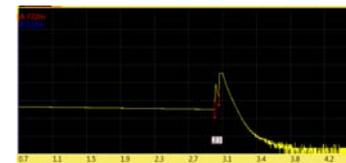
- 1.Нажмите кнопку [F3] и активируйте функцию "Сдвиг".
- 2.Кнопками [➤] / [➤] перемещайте вправо или влево.  
[➤] : Движение направо    [➤] : Движение влево
3. Нажмите кнопку [OK] для возврата к исходному графику.



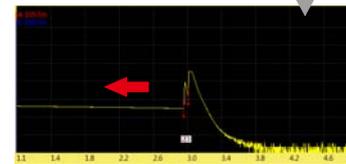
До масштаб-я



После масштаб-я



До сдвига



После сдвига

### 5.3.4 Вертикальный сдвиг

#### Порядок действий:

В окне "Текущий тест"

- 1.Нажмите кнопку **[F3]** и активируйте функцию "Сдвиг".
- 2.Кнопками **[▲]** / **[▼]** перемещайте вверх и вниз.  
**[▲]** : Перемещение вверх    **[▼]** : Перемещение вниз.
- 3.Нажмите кнопку **[OK]** для возврата к исходному графику.

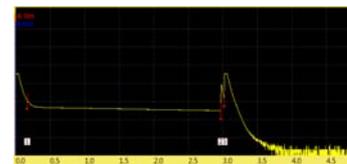
### 5.4 Детализировка события

В этом разделе мы покажем, как более детально рассмотреть событие на графике на примере События 2 на рисунке справа.

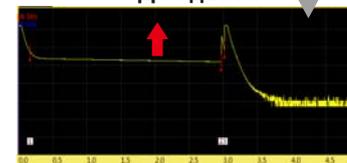
#### Порядок действий:

В окне "Текущий тест"

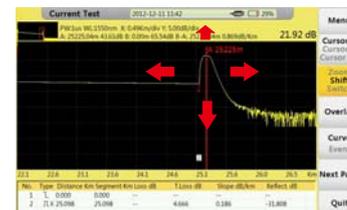
- 1.Нажмите кнопку **[F1]** для активации функции курсора.
- 2.Нажимайте **[>]** / **[<]** для движ. курсора (A или B) влево или вправо.
- 3.Подвиньте курсор к Событию 2.
- 4.Нажмите кнопку **[F2]** для активации функции «Масштаб».
- 5.Кнопкой **[>]** увеличьте масштаб события (курсор в центре).
- 6.Нажмите кнопку **[F2]** и активируйте функцию "Сдвиг".
- 7.Кнопками **[▲]** / **[▼]** / **[>]** / **[<]** настройте нужное положение.



До сдвига



После сдвига



## 5.5 Переключение между кривыми на графике

Эта функция поможет переключаться между несколькими кривыми, выбранная кривая обозначена желтым цветом.

### Порядок действий:

В окне "Текущий тест"

1. Нажмите кнопку **[F2]** и активируйте функцию "Сдвиг".
2. Кнопками **[▲]** / **[▼]** переключайтесь между кривыми.  
**[▲]** : Перемещение вверх, **[▼]** : Перемещение вниз по кривым
3. Нажмите кнопку **[OK]** для возврата к исходному графику

### Осторожно!

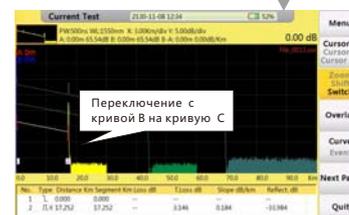
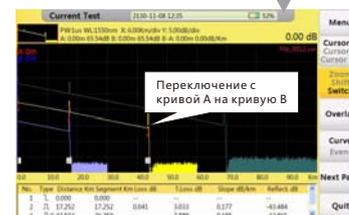
На дисплее отображаются максимум 8 кривых одновременно, если загрузить больше 8 кривых, последняя кривая запишется на место первой. Обратитесь к пункту 6.2 "Загрузка кривых" для обучения загрузке кривых.

### 5.5.1 Удаление кривой(-ых)

Пользователь может удалить одну или несколько кривых на графике.

Нажмите кнопку **[F3]** и войдите в меню "Рисунок":

- Удалить выбранную трассу - Удаление выбранной кривой.
- Удалить другую трассу - Удаление кривой(-ых), которые не были выбраны.
- Удалить все - Удаление всех кривых.



FHO5000

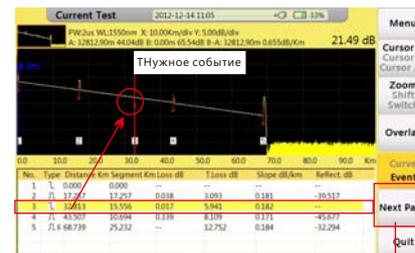
## 5.6 Удаление события

Порядок действий:

ТНужное событие

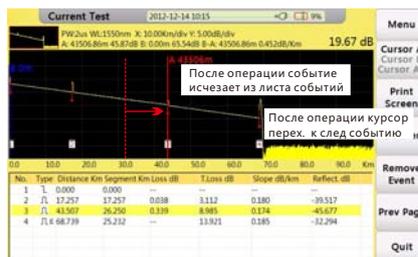
В окне "Текущий тест"

1. Нажмите кнопку **[F1]** для акт. строки выбора, двигайте на нужное событие.

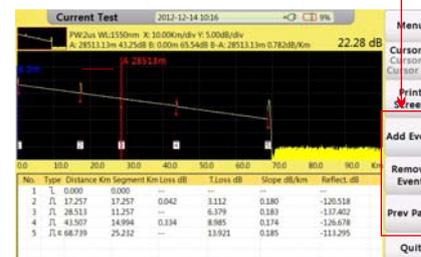


Появл. при нажатии кнопки "След. стр-ца"

3. Нажмите **[F4]** "Удалить событие" для удал. события(-ий).



2. Нажм. **[F5]** кнопку "След.стр-ца".

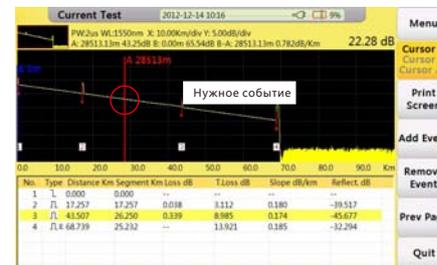


## 5.7 Добавление события

### Порядок действий:

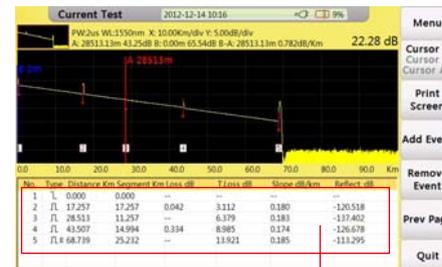
В окне "Текущий тест",

1. Нажмите [F1] для акт. строки выбора, двигайте на нужное событие
2. Нажмите кнопку [F5] "След. стр-ца" (Смотрите предыдущий раздел 5.6 "Удаление события").
3. Нажмите кнопку [F3] для добавления события.



### Осторожно!

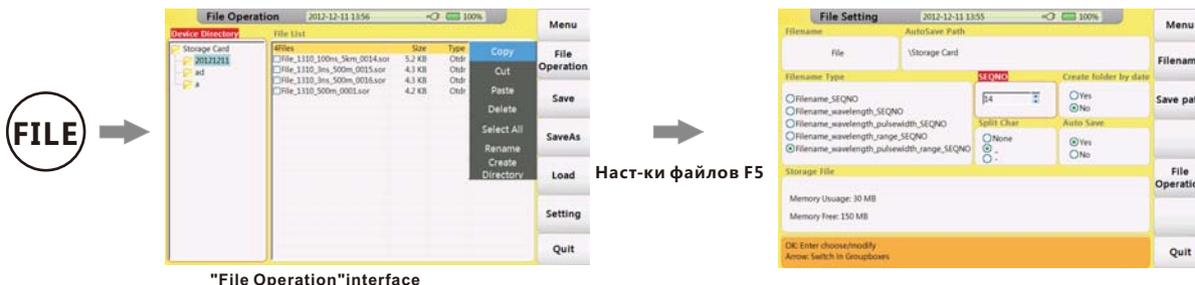
Добавление события может пройти неудачно, если события находятся очень близко друг к другу, пользователь может немного подвинуть курсор от события и повторить попытку.



После операции событие появится в обновленном листе событий.

## 6.0 Работа с файлами

Для сохранения текущей рефлектограммы в окне "Текущий тест", нажмите кнопку **FILE** на панели, откройте окно "Работа с файлами", изображенное ниже:



"File Operation" interface

Наст-ки файлов F5

### 6.1 "Работа с файлами"

#### Порядок действий:

В окне "Таблица устройства"

1. Нажмите **▲** / **▼** для выбора файла или подфайла и нажмите **OK** .
2. Нажмите кнопку **F5** для входа в окно "Работа с файлами". Пользователь может изменить место сохранения файла, имя файла и проверить состояние памяти.
3. Нажмите **F2** "Сохранить" для сохр. кривой с именем по умолчанию (уст. "Тип имени файла" в окне "Работа с файлами").
4. Если пользователь хочет ввести имя файла до сохр., нажмите **F3** "Сохр. как" для ввода своего имени (См. раздел "Ввод символов" для обучения вводу символов) и подтвердить нажатием кнопки **OK** .

## 6.2 Загрузка кривой(-ых)

### Порядок действий:

В окне "Таблица устройства"

- 1.Нажмите **【▲】** / **【▼】** для выбора соответствующего файла и нажмите **【OK】** .
- 2.Нажмите **【>】** для входа в "Список файлов".
- 3.Нажмите **【▲】** / **【▼】** для выбора нужного файла(-ов), нажмите кнопку **【OK】** для выбора нужного файла (-ов).
- 4.Нажмите кнопку **【F4】** "Загрузить" для загрузки кривой(-ых) .

## 6.3 Удаление кривой(-ых)

### Порядок действий:

В окне "Работа с файлами"

- 1.Выберите кривую (кривые), которые вы хотите удалить.
- 2.Нажмите кнопку **【F1】** "Работа с файлами" выбрав подменю "Удалить" для удаления кривой(-ых).

## 6.4 Копирование/Перемещение кривой(-ых)

### Порядок действий:

В окне "Работа с файлами",

- 1.Выберите файл кривой, который вы хотите переместить.
- 2.Нажмите **【F1】** "Работа с файлами", выбрав "Вырезать" или "Копировать" для перемещ. или копирования файла
- 3.Выберите папку для копирования или перемещения, нажмите **【F1】** "Работа с файлами".
- 4.Нажмите кнопку "Вставить" для окончания операции.

## 6.5 Настройки файлов

Кнопки :

| Название     | Описание                          |
|--------------|-----------------------------------|
| Меню         | Возврат в главное меню            |
| Имя файла    | Изменение префикса имени файла    |
| Сохран. путь | Изменение пути сохранения файла   |
| Раб. с файл. | Возврат в окно "Работа с файлами" |
| Выход        | Выход из текущего окна            |

Параметры :

| Название            | Описание   |
|---------------------|--|
| Имя файла           | Префикс имени файла, изм. в меню "Имя фай                    |
| Путь автосохран-я   | Сохранение пути записи при автосохранении                    |
| Тип им. файла       | Тип имени файла при автосохранении                           |
| SEQNO               | Посл. номера след. теста, и авто увелич. после каждого теста |
| Созд. папки по дате | Создание папки с текущей датой и сохр. файл по датам         |
| Разделитель         | Установить тип разделителя                                   |
| Автосохран-е        | Установка автосохранения                                     |



Окно "Настр-ки файлов"

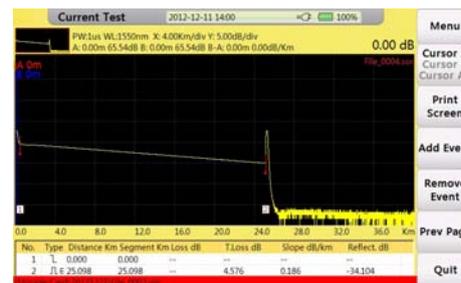
## 6.6 Скриншот

FH05000 может делать скриншот экрана в формате ".BMP".

**Порядок действий:**

- 1.Нажмите кнопку "Следующая страница" под окном теста.
- 2.Нажмите кнопку **[F1]** для скриншота экрана.

Пользователь может проверить сохраненное изображение в окне "Работа с файлами", нажав кнопку **[FILE]** .



Путь сохранения

### Осторожно!

Пользователь может изменить путь сохр. в "Настр. файлов"  
(см. 6.5).

## 7.0 Ввод символов

Вы можете ввести имя файла и комментарии из экрана ввода символов, показанного справа, при сохранении результатов измерений.



### 7.1 Переименование файла

Ниже приведен порядок действий для смены имени файла.

#### Порядок действий:

В окне "Работа с файлами"

1. Выберите нужный Вам файл.
2. Нажмите [F1] " работа с файлами", выберите "Переименовать".
3. Введите новое имя.
4. Подтвердите нажатием кнопки "OK".

### 7.2 Создание папки

Перед созданием папки нужно будет ввести ее имя.

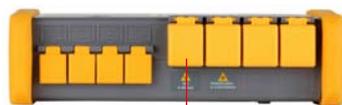
Порядок действий:

В окне "Работа с файлами"

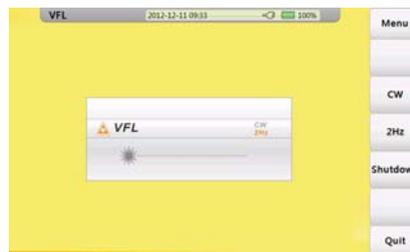
1. Выберите нужный файл или корневой каталог.
2. Нажмите [F1] " Работа с файлами", выберите "Создать папку".
3. Введите имя и подтвердите "OK" на виртуальной клавиатуре.

## 8.0 Режим VFL(Визуальный локатор дефектов)

VFL излучает видимый свет для нахождения дефектов SM или MM волокна. Это дополнительная функция при тестировании мертвой зоны и инструмент для контроля и ремонта LAN, ATM сетей.



Порт излучения VFL



Экран VFL



**Внимание!**

Не допускать попадания света в глаза!

VFL режим имеет 2 моды:

**CW**

Излучение в непрер. режиме (650nm)

**2Гц**

Излучение с модуляцией 2Гц (650nm)

Нажм. "Выход" для вых. из VFL

### Спецификация

|             |        |
|-------------|--------|
| Длина волны | 650nm  |
| Мощность    | 10mw   |
| Модуляция   | CW/2Гц |
| Адаптер     | FC     |

## 9.0 Режим измерителя оптической мощности OPM (Опция)

Пользователь может измерить оптическую мощность в сети и потери с помощью источника оптической мощности.



Экран OPM

### Настройки

Установка величины компенсации и точности отображения

#### Относительная мощность

Нажмите "Отн. мощность" для установки текущей мощности как относит.

#### Переключение длины волны

Нажмите "WL перекл" для перекл. длины волны

#### Переключение режимов

Нажмите "Нормальный /WL распознав." для переключ. между обычным режимом и режимом с распознаванием длины волны.

### Спецификация

|                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| Тип фотодиода            | nGaAs                           |
| Диапазон длин волн       | 800-1700нм                      |
| Калиброванные длины волн | 850/1300/1310/1490/1550/1625 нм |
| Диапазон измерения       | -70~+10 дБм                     |
| Разрешение               | 0.01 дБ                         |

## 10.0 1310нм/1550нм Источник излучения (Опция)

## 11.0 OTDR2 Модуль (Опция)

## 12.0 Влагозащищенный корпус (Опция)

При заказе данной опции FHO5000 может соответствовать уровню защиты IPX5. Это делает FHO5000 устойчивым к суровым условиям эксплуатации. Тест на соответствие IPX5 подразумевает возможность отвода воды через специальные отверстия. Вода отводится с помощью специальных форсунок.

## 13.0 Сенсорный монитор (Опция)

После выбора этой опции, FHO5000 оснащен резистивным сенсорным монитором. Пользователь может выбирать разделы или вводить слова, касаясь экрана. Стилус прилагается.

### Калибровка

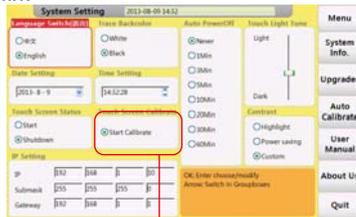
Если вы не можете нажать на определенную точку экрана, необходимо провести калибровку сенсорного монитора. Следуйте инструкции, изложенной ниже:



### Внимание!

Нажимайте на экран аккуратно, удар или падение может повредить экран.

1. Откройте окно "Сист. настройки" и выберите "Калибровка сенсорного монитора", войдите в экран калибровки.



Старт калибровки монитора

2. Следуя подсказкам, нажимайте знак "+" на мониторе до оконч. калибр.

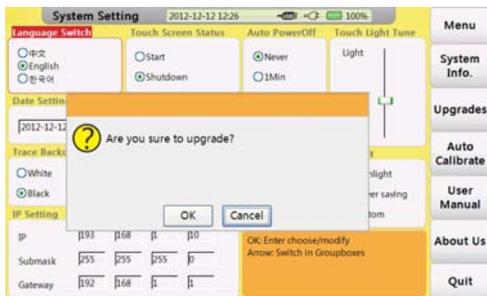


## 14.0 Обновление программного обеспечения

FHO5000 позволяет произвести обновление ПО с помощью USB диска (с сохранением в корневой каталог).

### Порядок действий:

1. Загрузите программу из ПК и сохраните на USB диск (сохр. в корневой каталог!).
2. Вставьте USB диск в USB порт.
3. Включите FHO5000, нажмите **【F5】** для входа в системные настройки, нажмите **【F2】** для продолжения обновления ПО.



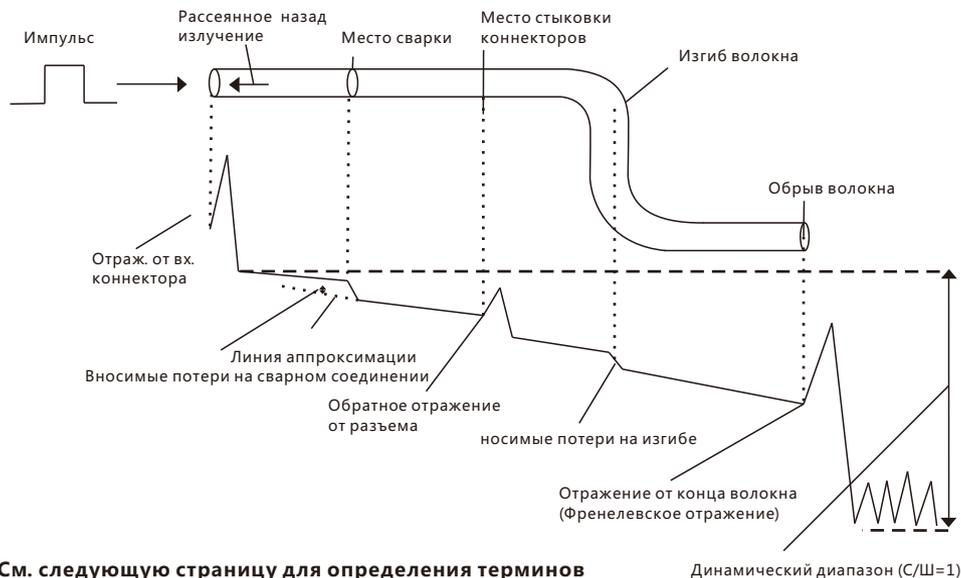
Окно обновления ПО №1



Окно обновления ПО №2

## 15.0 Базовая информация для измерений

### 15.1 Рефлектограмма и типы неоднородностей



\*См. следующую страницу для определения терминов

## 15.2 Терминология

### **Отражение от ближнего конца трассы**

Отражение, появляющееся в точке стыковки выходного коннектора FH05000 и коннектором трассы. Потери и отражение не могут быть измерены на этом участке рефлектограммы. Этот участок называется мертвой зоной.

### **Обратное рассеяние**

При распространении излучения по волокну на неоднородностях с размерами меньшими, чем длина волны распространяющегося излучения, наблюдается рассеяние Релея. Рассеянное излучение, распространяющееся навстречу входному излучению, называется обратным рассеянием.

### **Потери на сварном соединении**

Потери на сварном соединении появляются из-за несоответствия сердцевин или угла наклона волокон.

### **Отражение при стыковке коннекторов**

В отличие от сварного соединения, при стыковке коннекторов появляется небольшой воздушный зазор. В этом зазоре показатель преломления стекло-воздух-стекло меняется скачком, и на нем возникает обратное отражение.

### **Френелевское отражение от конца трассы**

Френелевское отражение возникает на границе раздела сред с различными показателями преломления, т.е. в местах обрыва оптического волокна (на границе раздела воздух-стекло). При перпендикулярном оси волокна угле скола уровень обратного отражения составит 3.4 % (-14.7 дБ) от падающей мощности излучения.

### **Динамический диапазон**

Динам. диапазон рефлектометра это разность между уровнем расс. на ближнем конце волокна и уровнем шумов ( $C/W = 1$ ).

### **Мертвая зона**

Участки рефлектограммы, где невозможно провести измерения из-за Френелевского отражения, стыковки коннект. и т.д.

## 16.0 Обслуживание

### 16.1 Примечание

FHO5000 OTDR использует заряжаемые Li-ion аккумуляторы.

**Обратите внимание на следующие условия:**

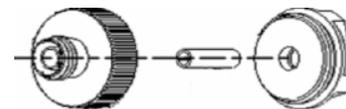
- Храните OTDR в сухом и теплом помещении при температуре (15°C~30°C).
- Заряжайте батарею ежемесячно, если Вы не используете прибор долгое время.
- Сохраняйте опт. порт чистым, протирая его ватным тампоном со спиртом и закрывая после использования.
- Периодически очищайте оптический порт и коннектор.

**Следуйте следующим правилам перед очисткой:**

- Выключите прибор перед очисткой.
- Действия, не описанные в инструкции, могут вызвать поражение лазерным излучением.
- Выключите лазерное излучение перед проведением очистки.
- Когда прибор включен, избегайте попадания света в глаза. Даже если лазерное излучение невидимо, оно может вызвать серьезное повреждение глаз.
- Опасайтесь удара электрическим током и убедитесь, что зар. устр-во откл. от прибора перед проведением очистки. Всегда исп. сухую или влажную мягкую ткань для очистки внешних поверхностей прибора. Не очищайте прибор внутри!
- Не производите никаких модификаций прибора.
- Обслуживание прибора должен осуществлять квалифицированный специалист.

## 16.2 Инструменты для очистки

- Очиститель оптических коннекторов (для очистки ферулов)
- Палочки для очистки адаптеров
- Ткань для очистки оптического волокна (для очистки опт. пов-тей)
- Изопропиловый спирт
- Ватные палочки
- Бумажные безворсовые салфетки
- Чистящая кисточка
- Сжатый воздух



Устройство оптич. порта

## 16.3 Очистка оптического порта

### Порядок действий:

1. Открутите адаптер.
2. Вытяните керамическую втулку.
3. Осторожно очистите порт.
4. Вставьте керамическую втулку.
5. Закрутите адаптер.

## 16.4 Калибровка

Мы предлагаем калибровать FHO5000 дважды в год. Для более полной информации свяжитесь с представителем GRANDWAY (см. раздел 17.4 "Сервис и поддержка пользователя").

### Осторожно!

Будьте осторожны, не используйте инструмент (например, пассатижи). Это может повредить оптический порт

## 17.0 Устранение неполадок

### 17.1 Часто задаваемые вопросы (FAQ)

| Неисправность   | Причина   | Решение   |
|---|---|---|
| Прибор не включается                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Малое время нажатия на кнопку включения (&gt; 2 секунд).</li> <li>2. Недостаток заряда / батарея повреждена.</li> <li>3. Нет батареи.</li> <li>4. Слишком холодно в помещении.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Длинное нажатие на кнопку ON/OFF.</li> <li>2. Подс. источник питания/Замените батарею.</li> <li>3. Установите батарею.</li> <li>4. Перейдите в более теплое помещение.</li> </ol> |
| Экран ничего не показывает после включения            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Необходимо настроить яркость.</li> <li>2. Контакт между монитором и материнской платой отсутствует.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Настройте яркость.</li> <li>2. Необходимо восстановить контакт.</li> </ol>  |
| Батарея работает неправильно                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Температура слишком высокая.</li> <li>2. Подсоединение батареи неправильное.</li> <li>3. Батарея исчерпала ресурс.</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постарайтесь снизить температуру.</li> <li>2. Подсоедините батарею заново.</li> <li>3. Замените батарею на новую.</li> </ol>  |
| Уровень зарядки батареи горит желтым цветом           | Батарея неисправна.   | Замените батарею на новую.  |
| На измеряемой трассе видно только отр. от ближ. конца | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коннектор сломан, загрязнен, поврежден или не совпадает по типу.</li> <li>2. Сломан фиксирующий разъем адаптера.</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Очистите коннектор и заново подсоедините.</li> <li>2. Замените адаптер.</li> </ol>  |
| Нет результата измерений                              |   | Проведите измерения заново  |
| Фантомное отражение                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Часто появляется при большой длит. импульса, большой длине трассы и малом диап. расст.</li> <li>2. Обычно фантомные отражения возникают при отражении от коннектора.</li> </ol>           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Используйте правильную длит. импульса и диап. расстояний.</li> <li>2. Переподкл. в точке возникновения отражающ. события, уменьшив пик отражения.</li> </ol>                      |

## 17.2 Справочная информация

FH05000 имеет встроенное руководство со справочной информацией.

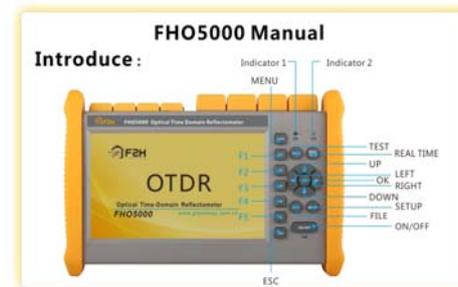
### Порядок действий:

Включите прибор

1.Нажмите [F5] для входа в настр-ки, нажм. [F4] для чтени рук-ва

Используйте кнопки [▲] / [▼] для листания страниц.

2.Нажмите [Esc] для выхода.



## 18.0 Спецификация

### 18.1 Общие параметры

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Экран                        | 7дюймовTFT-LCD (сенсорный экран опционально)                    |
| Рабочая температура          | -10~+50°C   |
| Температура хранения         | -20~+75°C   |
| Влажность                    | <95%  |
| Размеры                      | 253X168X73.6мм  |
| Вес                          | 1.5кг(с батареями)  |
| Батарея                      | 7.4В/4.4 Ач. Литиевая батарея                                   |
| Рабочая температура батареи  | -10~+50°C   |
| Температура хранения батареи | -20~+70°C   |
| Время работы от батареи      | 6 часов (Условия: Полн. заряжена,70% ярк., изм. в реальном вр.) |
| Количество циклов зарядки    | > 500 раз   |
| Источник                     | DC 9~12В 4А   |
| Время зарядки                | 4-5 часов   |
| Ударопрочность               | Падение с высоты 1.2 м  |

## 18.2 Технические характеристики

| Тип              | Длины волн                         | Динамич. диап. | Мертвая зона по событию/зат. |
|------------------|------------------------------------|----------------|------------------------------|
| FHO5000-D35      | 1310/1550нм                        | 35/33дБ        | 0.8/4м                       |
| FHO5000-D40      | 1310/1550нм                        | 40/38дБ        | 1/4м                         |
| FHO5000-D43      | 1310/1550нм                        | 43/41дБ        | 1/5м                         |
| FHO5000-T40/T40F | 1310/1550/1625нм ( "F" с фильтром) | 40/38/38дБ     | 1/4м                         |
| FHO5000-T43/T43F | 1310/1550/1625нм ( "F" с фильтром) | 43/41/41дБ     | 1/5м                         |

### OTDR

|                      |  |
|----------------------|--|
| Режим измерений      | Авто режим или Ручной режим  |
| Длительн. импульса   | 3нс,5нс,10нс,20нс,50нс,100нс,200нс,500нс,1мкс,2мкс,5мкс,10мкс,20мкс        |
| Диапазон расст-ий    | 100м(тест мертвой зоны),500м,2км,5км,10км,20км,40км,80км,120км,160км,240км |
| Кол-во точек выборки | 128000   |
| Разрешение           | > 25см   |
| Точность изм. расст  | ± (1+разрешение выборки+расстояние*0.003%)                                 |
| Разреш. по потерям   | 0.001дБ  |

### VFL

|             |        |
|-------------|--------|
| Длина волны | 650нм  |
| Мощность    | 10mW   |
| Модуляция   | CW/2Гц |
| Адаптер     | FC     |

### OPM (Опция)

|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| Тип фотодиода            | InGaAs                         |
| Диапазон длин волн       | 800~1700нм                     |
| Калиброванные длины волн | 850/1300/1310/1490/1550/1625нм |
| Диапазон измерений       | -70~+10дБм                     |
| Разрешение               | 0.01дБ                         |
| Точность измерения       | ±0.35дБ±1нВт                   |
| Адаптер                  | FC                             |

### 18.3 Габариты



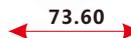
Вид сверху

Единицы: миллиметры  
Исключая указанные места, отклонение от размеров:  $\pm 3\%$   
(если размер  $< 10\text{мм}$ , отклонение:  $\pm 0.3\text{мм}$ )



253

Длина



73.60

Ширина



168

## 19.0 Гарантия

### 19.1 Гарантийные обязательства

Гарантия GRANDWAY распространяется на приборы с дефектами, возникшими по вине изготовителя. Любой продукт, в котором будет обнаружен брак в течение гарантийного периода, будет отремонтирован или заменен GRANDWAY бесплатно в том случае, если сумма ремонта не превышает первоначальную стоимость продукта.

### 19.2 Исключения из гарантии

**Гарантия на прибор не распространяется на следующие случаи:**

- Самостоятельный ремонт или модификация прибора
- Неправильное использование, небрежное обращение, авария.
- GRANDWAY оставляет за собой право вносить изменения в любой из своих продуктов без замены или изменения ранее приобретенного товара

### 19.3 Транспортировка

Для возврата прибора для периодической калибровки или по другим причинам, пожалуйста, свяжитесь с нашим представителем для получения дополнительной информации и получения кода RMA (Return Materials Authorization number). Для предоставления более эффективного сервиса вложите в прибор краткое описание причин возврата.

При возвращении прибора для ремонта, калибровки или обслуживания, обратите внимание на следующее:

- Для защиты от повреждений упакуйте прибор в мягкий упругий материал, например полиэтилен.
- Используйте оригинальную коробку для транспортировки. Если Вы используете другую тару, обеспечьте зазор между прибором и тарой не меньше 3 см, который будет заполнен мягким упругим материалом.
- Правильно заполните и отправьте гарантийный талон, который должен содержать следующую информацию: название компании, почтовый адрес, контакт, телефонный номер, адрес e-mail и описание проблемы.
- Заклейте тару скотчем.
- Отправьте прибор Вашему дистрибьютору или агенту GRANDWAY

## 19.4 Сервис и поддержка пользователя

**Shanghai Grandway TelecomTech. Co., Ltd.**  
**Address:** 6F, Xin'an Building, No.99 Tian Zhou Road,  
Caohejing Hi-Tech Park, Shanghai ,200233, China  
**Tele:** +86-21-54451260/61/62  
**Fax:** +86-21-54451266  
**Email:** [overseas@grandway.com.cn](mailto:overseas@grandway.com.cn)  
**Web:** [www.grandway.com.cn](http://www.grandway.com.cn)