НПК СвязьСервис

РЕФЛЕКТОМЕТРЫ ОПТИЧЕСКИЕ серии «Топаз–9400»

АВНФ.411918.100 РП

руководство пользователя
(ред. 1.109)

Санкт-Петербург

2026

Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ.....5

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....8

2.1. Основные параметры и характеристики рефлектометра.....8

2.2. Основные параметры и характеристики измерителей.....9

2.3. Основные параметры и характеристики источников.....9

2.4. Общие технические характеристики прибора.....10

3. ИНФОРМАЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ.....12

3.1. Информация по электробезопасности.....12

3.2. Информация по безопасной работе с лазером.....12

4. НАЧАЛО РАБОТЫ.....13

4.1. Внешний вид прибора.....13

4.1.1. Дисплей прибора.....13

4.1.2. Кнопки и сенсорный экран для управления прибором.....14

4.1.3. Боковые панели прибора.....15

4.2. Источники питания.....16

4.3. Включение и Выключение прибора.....16

4.4. Главное меню и режимы работы прибора.....17

4.5. Очистка и подключение оптических разъемов.....18

5. РЕЖИМ «РЕФЛЕКТОМЕТР».....19

5.1. Описание режима.....19

5.2. Установка режима и параметров измерения рефлектограммы в режиме «Эксперт».....19

5.3. Установка параметров поиска событий, маркеров. Формирование данных для отчета об измерениях.....21

5.4. Установка параметров волокна.....26

5.5. Ввод информации, используемой при сохранении результатов и формировании протокола измерений...26

5.6. Запуск измерения.....27

5.7. Просмотр рефлектограммы.....30

5.8. Измерение параметров линии.....33

5.9. Автоматический поиск событий.....34

5.10. Сохранение рефлектограммы.....35

5.11. Редактирование символьной информации с помощью экранной клавиатуры.....39

5.12. Установка параметров и измерение в режиме «Авто».....40

5.13. Установка параметров и выполнение измерений в режиме «Реальное время».....40

6. РЕЖИМ «ТЕСТЕР».....42

6.1. Описание режима....42
6.2. Работа с измерителем мощности....43
6.3. Работа с источником излучения....46
6.4. Работа с визуальным локатором повреждений....48
6.5. Сохранение данных измерения тестера....48
7. РЕЖИМ «МИКРОСКОП»....50
7.1. Опция «Микроскоп»....50
7.2. Работа с прибором в режиме «Микроскоп»....52
7.3. Сохранение изображения поверхности коннектора....53
7.4. Особенности эксплуатации оптического рефлектометра серии «Топаз-9400» в режиме «Микроскоп»....54
8. РАБОТА С ПАМЯТЬЮ....55
8.1. Сохранение рефлектограмм....56
8.2. Сохранение отчета об измерении в формате «PDF»....56
8.3. Сохранение показаний измерителя оптической мощности....57
8.4. Сохранение изображений в режиме «Микроскоп»....57
8.5. Просмотр записанных в память рефлектограмм....57
8.6. Копирование и удаление данных измерения....59
8.7. Загрузка рефлектограмм в компьютер....60
9. УСТАНОВКИ ПРИБОРА....61
9.1. Установка даты и времени....61
9.2. Выбор языка....62
9.3. Включение/выключение звукового сигнала кнопок....62
9.4. Калибровка резистивного сенсорного дисплея....62
9.5. Установка режима «Авто выключение»....63
10. ОБСЛУЖИВАНИЕ....65
10.1. Чистка разъемов....65
10.2. Работа от встроенной аккумуляторной батареи....65
10.3. Особенности эксплуатации оптического рефлектометра серии «Топаз-9400» в режиме «Микроскоп»....67
10.4. Смена оптического адаптера разъема измерителя мощности....68
10.5. Обновление внутреннего ПО....68
11. ПОВЕРКА РЕФЛЕКТОМЕТРА....69
12. КОМПЛЕКТНОСТЬ....70
13. СВЕДЕНИЯ О ХРАНЕНИИ И ТРАНСПОРТИРОВАНИИ....71
14. ГАРАНТИЯ....72
14.1. Сведения о рекламациях....73
15. КОНТАКТЫ....74

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на измерительные приборы серии «Топаз-9400» и предназначено для изучения их назначения, принципа действия, правил эксплуатации, технического обслуживания и хранения.

Измерительные приборы серии «Топаз-9400» являются **оптическими рефлектометрами** для волоконно-оптических линий связи (далее по тексту – рефлектометр, прибор) и предназначены для измерения затухания одномодовых и многомодовых оптических волокон методом обратного рассеяния, измерения расстояния до мест неоднородностей, оценки параметров неоднородностей оптических волокон. Наличие в приборах встроенного измерителя оптической мощности позволяет также измерять среднюю мощность оптического излучения передатчиков и полное затухание опто-волоконной линии.

В серии «Топаз-9400» выпускается несколько модификаций приборов, отличающихся размерами дисплея и корпуса, а также составом и функциональными возможностями.

Для идентификации модификаций применяется условное обозначение в следующем формате ТОПАЗ-9400-7-A-00-00-00-00-00-00-FFF, где:

- цифра 7 после обозначения ТОПАЗ-9400 указывает на модификацию корпуса размером 270x150x55 мм с дисплеем 7 дюймов (если цифра 7 отсутствует, то модификация корпуса размером 235x100x55 мм с дисплеем 5 дюймов);

- символ A в виде буквы (A или B) указывает на отличие параметров фотоприемника и усилителя-преобразователя, от которых зависит динамический диапазон рефлектометров;

- символы -00-00-00-00-00-00- (совокупность группы десятичных цифр) указывают количество источников излучения с соответствующими значениями длин волн оптического излучения (обозначение 85-30-31-49-55-62 тождественно нормируемым значениям длин волн 850-1300-1310-1490-1550-1625 нм);

- последние символы FFF (сочетание букв PM или PMH), или их отсутствие в конце маркировки модификации, указывает на наличие или отсутствии измерительного фотодиода, тип которого влияет на характеристики измерителя мощности.

Пример расшифровки обозначения модификации рефлектометра:

ТОПАЗ-9400-A-31-49-55-62-PM - рефлектометр оптический серии Топаз-9400 с корпусом размером 235x100x55 мм и дисплеем 5 дюймов, фотоприемником и усилителем-преобразователем типа A, имеющий 4 источника излучения и рабочие длины волн 1310, 1490, 1550, 1625 нм, имеющий измерительный фотодиод типа PM.

ТОПАЗ-9400-7-A-31-49-55-62-PM – рефлектометр с теми же характеристиками, но в корпусе размером 270x150x55 мм с дисплеем 7 дюймов.

Внешний вид лицевых и боковых панелей приборов различных размеров дисплея и корпуса представлен на рисунках 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.

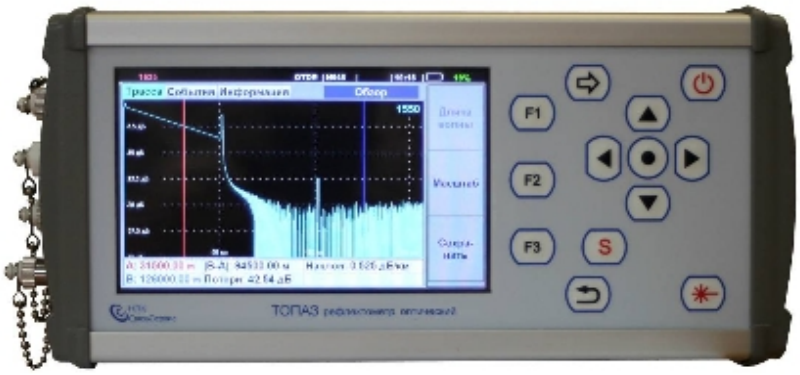


Рис.1.1 Внешний вид лицевой панели прибора модификации ТОПАЗ-9400

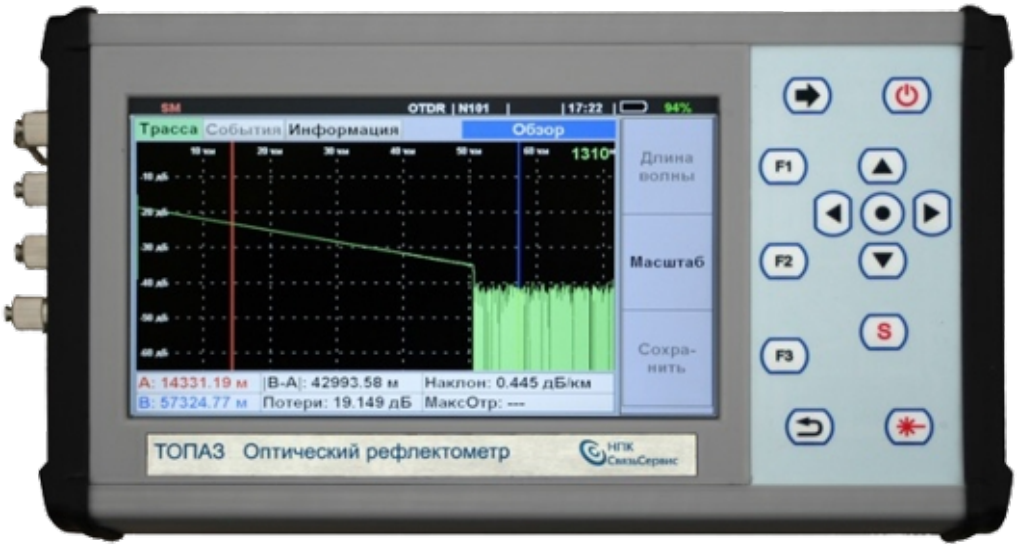


Рис.1.2 Внешний вид лицевой панели прибора модификации ТОПАЗ-9400-7



Рис.1.3 Вид боковой панели (оптические разъемы)



Рис.1.4 Вид боковой панели (электрические разъемы)

Перечень моделей оптических рефлектометров, доступных для заказа (независимо от типа корпуса и размера дисплея), представлен в Таблице 1.1.

Таблица 1.1

Полное наименование, обозначение*	**Порты рефлектометра. Длины волн, нм**	**Динамич. диапазон, дБ**	**Измеритель мощности, дБм**	**Визуальный дефектоскоп (VFL)**
ТОПАЗ-9400-[7]-A-85-30-31-55-PMH	MM: 850/1300 SM: 1310/1550	30 41	PMH: -60...+26	есть
ТОПАЗ-9400-[7]-A-85-30-31-55-PM			PM: -85...+10	
ТОПАЗ-9400-[7]-A-31-55-PMH	SM: 1310/1550	41	PMH: -60...+26	есть
ТОПАЗ-9400-[7]-A-31-55-PM			PM: -85...+10	
ТОПАЗ-9400-[7]-A-31-49-55-PMH	SM: 1310/1490/1550	41	PMH: -60...+26	есть
ТОПАЗ-9400-[7]-A-31-49-55-PM			PM: -85...+10	
ТОПАЗ-9400-[7]-A-31-55-62-PMH	SM1: 1310/1550 SM2: 1625	41	PMH: -60...+26	есть
ТОПАЗ-9400-[7]-A-31-55-62-PM			PM: -85...+10	
ТОПАЗ-9400-[7]-A-31-49-55-62-PMH	SM: 1310/1490/1550 SM2: 1625	41	PMH: -60...+26	есть
ТОПАЗ-9400-[7]-A-31-49-55-62-PM			PM: -85...+10	
ТОПАЗ-9400-[7]-B-85-30-31-55-PMH	MM: 850/1300 SM: 1310/1550	24 35	PMH: -60...+26	есть
ТОПАЗ-9400-[7]-B-85-30-31-55-PM			PM: -85...+10	
ТОПАЗ-9400-[7]-B-31-55-PMH	SM: 1310/1550	35	PMH: -60...+26	есть
ТОПАЗ-9400-[7]-B-31-55-PM			PM: -85...+10	
ТОПАЗ-9400-[7]-B-31-49-55-PMH	SM: 1310/1490/1550	35	PMH: -60...+26	есть
ТОПАЗ-9400-[7]-B-31-49-55-PM			PM: -85...+10	
ТОПАЗ-9400-[7]-B-31-55	SM: 1310/1550	35	нет	есть

В некоторых моделях серии «Топаз-9400» имеется два оптических порта. Так в моделях, предназначенных для тестирования MM и SM волоконных линий, предусмотрены различные оптические выходы для MM и SM сигналов рефлектометра и источника излучения. В приборах, предназначенных для тестирования «живых» линий, может быть выделен отдельный оптический порт на длине волны 1625 или 1650 нм с защитным оптическим фильтром, установленным внутри прибора. Если в приборе сигнал 1625 нм объединен с сигналами других длин волн на общем оптическом коннекторе, то для тестирования «живых» линий должен применяться внешний защитный фильтр.

Измеритель оптической мощности работает во всем диапазоне длин волн: от 800 нм до 1650 нм.

Оптические рефлектометры применяются при строительстве и обслуживании волоконно-оптических линий связи.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Основные параметры и характеристики рефлектометра

Прибор соответствуют ГОСТ 22261-94, ОСТ 45.191-2002 и ОСТ 45.192-2002.

По рабочим условиям эксплуатации прибор удовлетворяет требованиям группы 4 ГОСТ 22261-94. Приборы успешно прошли приемо-сдаточные испытания и соответствуют требованиям технических условий ТУ 665850-100-94582333-2016.

Таблица 2.1. Технические характеристики оптического рефлектометра

Параметр	Значение
Рабочая длина волны	см. табл. **Таблица 1.1**
Диапазоны измерений расстояния	SM: 0.25 — 300 км MM: 0.25 — 30 км
Длительность импульса, нс	SM: 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000 MM: 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000
Предел допускаемой абсолютной погрешности при измерении расстояния, м	$L = \pm (1.0 + \delta_{счит} + L*5*10^{-5})$, где $\delta_{счит}$ - дискретность считывания на выбранном пределе шкалы расстояний L – длина измеряемой линии, м
Динамический диапазон(**)	SM: A/B: 41/35 дБ MM: A/B 30/24 дБ
Погрешность при измерении затухания	0,05±0,05×A, где A – измеряемое затухание в дБ
Мертвая зона по событию (при миним. длит. импульса), не более	A/B 0.8/1,5 м
Мертвая зона по затуханию (при мин. длит. импульса), не более	A/B 4.5/6 м

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

(**) По уровню 98% от максимума шумов при времени усреднения 3 мин и длительности импульса SM: 10 мкс MM: 1 мкс.

2.2. Основные параметры и характеристики измерителей

Измерители оптической мощности измеряют среднюю мощность непрерывного и импульсно-модулированного оптического излучения в рабочих спектральных диапазонах 800 – 1700 нм в одномодовых и многомодовых волоконных световодах.

Таблица 2.2.Технические характеристики измерителей оптического излучения

Параметр	Значение
Диапазон измеряемых мощностей	-60дБм…+26 дБм (от 10^{-9} до $4*10^{-1}$ Вт) -85дБм…+10 дБм (от $3.1*10^{-12}$ Вт до $1*10^{-2}$ Вт)
Рабочий спектральный диапазон, нм	800 -1700
Шаг установки длины волны, нм	1
Длины волн калибровки, нм	850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625
Погрешность измерения уровней средней мощности в нормальных условиях на длинах волн калибровки 1310 и 1550 нм, не более	0,3 дБ (7%)
Погрешность при относительных измерениях, не более	0,2 дБ (4,5%)
Разрешение цифровой индикации	0,01...0,001 дБ
Единица младшего разряда результата при линейной шкале	мВт, мкВт, нВт

2.3. Основные параметры и характеристики источников

Таблица 2.3. Технические характеристики источников оптического излучения

Параметр	Значение
Рабочая длина волны источника излучения, нм	см. табл. **Таблица 1.1**
Допустимое смещение центральной длины волны, нм	±30
Ширина спектра по уровню 0,5 источника, нм	≤ 9
Уровень средней мощности непрерывного оптического излучения, дБм	≥ -2
Нестабильность уровня мощности непрерывного оптического излучения на выходе источника при изменении температуры окружающей среды в пределах ±2°С, не более	0,25 дБ (за 4 часа)

2.4. Общие технические характеристики прибора

Таблица 2.4. Общие технические характеристики прибора

Параметр	Значение	
Тип оптического соединителя	FC, SC, ST, LC (по заказу)	
Питание	1. От встроенной Li-on аккум. батареи ёмкостью не менее 6000 мА/ч 2. От сети 220 В / 50 Гц через внешний блок питания. 3. От USB (компьютер, Power Bank)	
Время непрерывной работы от встроенных аккумуляторов(*)	Не менее 6 часов	
Группа моделей	Топаз-9400	Топаз-9400-7
Возможность подключения микроскопа	да	да
Дисплей	ЖКИ 800x480 цветной, сенсорный, 5 дюймов	ЖКИ 800x480 цветной, сенсорный, 7 дюймов
Габаритные размеры	235x110x55 мм	270x150x55 мм
Масса прибора	0,9 кг	1,5 кг

(*) При нормальных условиях и после полной зарядки аккумуляторной батареи. Режим работы: реальное время (непрерывные измерения), длительность зондирующего импульса 1 мкс, длина линии 20 км.

Рефлектометр соответствует требованиям РП после транспортирования (транспортная тряска в течение одного часа с ускорением 30 м/с^2 и числом ударов 80…120 в минуту).

Рефлектометр соответствует требованиям настоящего РП при влажности 90% и температуре плюс 30°С, и после пребывания при влажности 95% и температуре плюс 25°С.

Рефлектометр соответствует требованиям РП при температуре минус 10°С и после пребывания при температуре минус 25°С.

Рефлектометр соответствует требованиям РП при температуре плюс 40°С и после пребывания при температуре плюс 55°С.

Рефлектометр соответствует требованиям РП при атмосферном давлении от 84 кПа (630 мм рт. ст.) до 106,7 кПа (800 мм рт. ст.).

Напряжение индустриальных радиопомех на сетевых зажимах рефлектометра и напряженность поля индустриальных радиопомех излучаемых тестером соответствует требованиям ГОСТ 30805.22-2013 для технических средств класса В.

Рефлектометр устойчив к воздействию электромагнитных помех в соответствии с требованиями ГОСТ CISPR 24-2013. В рамках требований ГОСТ CISPR 24-2013 прибор устойчив к следующим видам электромагнитных помех:

- электростатическим разрядам по ГОСТ 30804.4.2-2013 со степенью жёсткости 2 (прямое воздействие ЭСР, контактный разряд) и со ст. жёсткости 3 (прямое воздействие ЭСР, воздушный разряд) при допустимом критерии качества функционирования В;

- к наносекундным импульсным помехам по ГОСТ 30804.4.4-2013 со степенью жёсткости 1 в цепях электропитания по схеме «провод-провод» при допустимом критерии качества функционирования В;
- к микросекундным импульсным помехам большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5-99 в цепях электропитания со степенью жёсткости 2 по схеме «провод-провод» при допустимом критерии качества функционирования В;
- к динамическим изменениям (провалам, прерываниям и выбросам) напряжения электропитания по ГОСТ 30804.4.11-2013 со степенью жёсткости 2 при допустимом критерии качества функционирования В;
- к радиочастотному электромагнитному полю по ГОСТ Р 51317.4.3-99 со степенью жёсткости 2 при допустимом критерии качества функционирования А;
- к кондуктивным помехам наведённых радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р 51317.4.6-99 со степенью жёсткости 2 при допустимом критерии качества функционирования А;

  Наработка рефлектометра на отказ не менее 2000 часов.

  Средний срок службы рефлектометра не менее 10 лет.

3. ИНФОРМАЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Информация по электробезопасности

Запрещается подключать блок питания к сети питания, напряжение в которой не соответствует напряжению, указанному на блоке питания. При несоблюдении этого требования возможно повреждение блока питания.

Используйте только блок питания, поставляемый с прибором.

3.2. Информация по безопасной работе с лазером

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
!	**Не подключайте и не отключайте волокно при излучающем источнике. Никогда не смотрите прямо в излучающее волокно и защищайте глаза во время работы. Использование прибора не по назначению, а также выполнение действий, отличных от описанных в руководстве пользователя, могут привести облучению опасным уровнем лазерного излучения.**

Ваш прибор является лазерным изделием. Прибор относится к 1 классу безопасности согласно ГОСТ Р 50723-94 и к классу 1М согласно МЭК 60825-1:



LASER RADIATION

DO NOT VIEW DIRECTLY WITH OPTICAL INSTRUMENTS

CLASS 1M LASER PRODUCT

Если в приборе установлен визуальный локатор повреждений, то прибор относится ко 2 классу безопасности согласно ГОСТ Р 50723-94 и к классу 3R согласно МЭК 60825-1:



LASER RADIATION

AVOID DIRECT EYE EXPOSURE

CLASS 3R LASER PRODUCT

К работе с прибором допускается персонал, ознакомленный с СанПиН N 5804-91: «САНИТАРНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛАЗЕРОВ», и требованиями безопасности по ГОСТ 24469-80. Несоблюдение правил может нанести вред здоровью.

4. НАЧАЛО РАБОТЫ

В данной главе описан внешний вид прибора, его органы управления, индикации и соединительные разъемы. Описаны используемые источники электропитания, правила включения/выключения прибора, способы подключения прибора к измеряемой волоконной линии и выбора режима его работы. Описание практически одинаково для моделей ТОПАЗ-9400 и ТОПАЗ-9400-7.

4.1. Внешний вид прибора

Внешний вид прибора представлен на Рис.4.1 и Рис.4.2

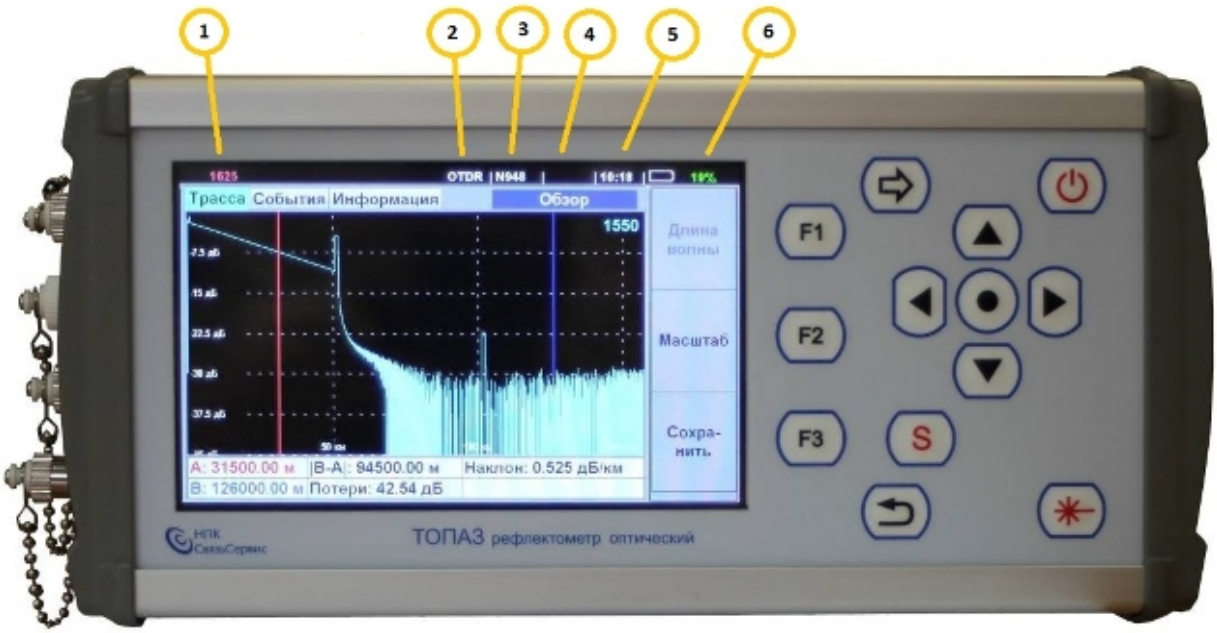


Рис. 4.1. Внешний вид прибора (фронт)

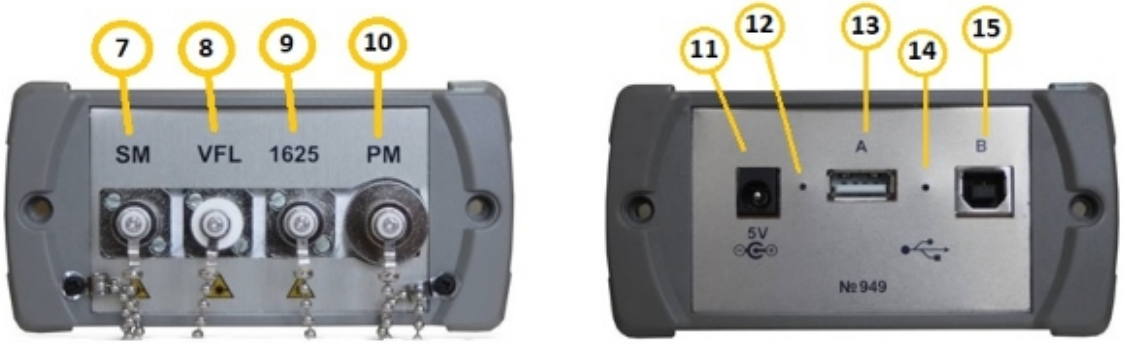


Рис.4.2. Виды слева (оптические разъемы) и справа (электрические разъемы)

4.1.1. Дисплей прибора

Цветной сенсорный дисплей с диагональю 5 или 7 дюймов занимает большую часть лицевой панели прибора слева от кнопочной панели (см. рис.4.1, 1.1 и 1.2). Верхняя строка дисплея служит для индикации состояния прибора. В таблице 4.1 приведено описание полей строки состояния, обозначенных цифрами на рис. 4.1.

Таблица 4.1

Номер на рис.4.1	Описание элементов строки состояния прибора
1	Значок активного оптического разъема рефлектометра (SM / MM / 1625)
2	Режим прибора («OTDR»-рефлектометр/«PM»-тестер/«Mscp»-микроскоп)
3	Серийный номер прибора
4	Значок подключения внешнего USB-накопителя или Микроскопа
5	Текущее время (часы : минуты)
6	Уровень (%) заряда аккумуляторной батареи или признак подключения прибора к внешнему источнику питания

В строке состояния прибора может появляться и другая информация, о которой будет рассказано в соответствующих частях данного руководства.

Основная часть дисплея служит для отображения параметров и результатов измерения. Она состоит из нескольких вкладок, переключаемых последовательным нажатием кнопки «TAB». Количество и содержимое вкладок определяется текущим режимом прибора. В правой части дисплея отображаются значения многофункциональных кнопок. Резистивный сенсорный экран на поверхности дисплея позволяет управлять выбором режима прибора и установкой параметров процессов измерения и анализа результатов параллельно с кнопочной клавиатурой. Он также используется в режиме ввода символьной информации и передвижения маркеров в режиме просмотра рефлектограммы. Кнопки выключения питания, запуска измерения, управления VFL и кнопка «Назад» не дублируются на сенсорном экране.

4.1.2. Кнопки и сенсорный экран для управления прибором

Кнопки управления расположены в правой части лицевой панели. Функции кнопок описаны в таблице 4.2.

Таблица 4.2.

▲▼◄►	Кнопки стрелок для управления выбором элементов, передвижением курсоров и другими действиями
	Кнопка «Ввод» (Enter)
F1, F2, F3	Функциональные кнопки. Функции кнопок указываются на дисплее
	Кнопка «Назад» (Esc)
	Кнопка «Вкл./ Выкл.» (On/Off)
S	Кнопка «Запуск/Остановка» измерений (Start/Stop measurement)
	Кнопка « Вкл./Выкл. VFL» (визуальный локатор повреждений)
	Кнопка «**TAB**» (символ табуляции) — последовательное переключение между вкладками окна на дисплее

Все кнопки кроме кнопок «Выключение питания», «Запуск измерения», «Управление VFL» и кнопки «Назад» дублируются нажатиями в соответствующих полях на резистивном сенсорном экране прибора.

4.1.3. Боковые панели прибора

На рис.4.2 показаны боковые панели прибора. Слева показана боковая панель прибора с оптическими разъемами. Количество оптических разъемов и их обозначение отличаются для разных моделей прибора. В таблице 4.3 приведено описание оптических портов прибора, обозначенных на рисунке цифрами.

Таблица 4.3

Номер на рис.4.2	**Описание оптических портов прибора**
7	SM – порт одномодового рефлектометра/источника
8	VFL – порт источника видимого излучения (визуальный локатор дефектов)
9	1625 (MM) – второй порт рефлектометра/источника. Присутствует в моделях, предназначенных для тестирования Многомодовых и Одномодовых линий, либо в моделях для тестирования «живых» линий на длинах волн 1625 нм и 1650 нм.
10	PM – порт измерителя оптической мощности

Справа на рис. 4.2 показана боковая панель прибора с разъемами питания, USB и элементами индикации и управления, описанными в таблице 4.4.

Таблица 4.4

Номер на рис.4.2	**Описание элементов правой боковой панели**
11	Разъем «5V» служит для подключения внешнего блока питания.
12	Отверстие, под которым расположен индикатор процесса заряда внутренней аккумуляторной батареи. В процессе заряда индикатор мигает красным. Если батарея полностью зарядилась, индикатор светится красным цветом непрерывно.
13	Разъем USB-A служит для подключения внешнего USB-накопителя или Волоконного микроскопа.
14	Отверстие, под которым находится кнопка «Сброс», которая используется для выведения контроллера прибора из состояния зависания (редкая не штатная ситуация) (*)
15	Разъем USB-B служит для подключения прибора к компьютеру или источнику питания с USB-выходом.

(*) - Для нажатия кнопки «Сброс» нужно использовать тонкий стержень диаметром не более 1.5 мм.

4.2. Источники питания

Прибор питается от следующих источников:

- Встроенная Li-on аккумуляторная батарея;
- Внешний блок питания (от сети 220 В);
- USB-выход (компьютер, Power Bank)

!	**ВНИМАНИЕ** **ЕСЛИ НЕ УСТАНОВЛЕНО ВРЕМЯ «АВТО ВЫКЛЮЧЕНИЯ» ПРИБОРА .** **При снижении уровня заряда аккумуляторной батареи ниже допустимого, прибор переключится в энергосберегающий режим. Дальнейшая работа возможна только при подключении прибора с помощью внешнего блока питания к сети 220В или с помощью кабеля USB к компьютеру, к блоку питания с выходом USB или к внешней аккумуляторной батарее, имеющей выход USB (5V, 2A)!**

4.3. Включение и Выключение прибора

Включение: Чтобы включить прибор нажмите и удерживайте кнопку «Вкл./Выкл.» до появления звукового сигнала. После короткого звукового сигнала на дисплее на несколько секунд появится информация о наименовании модели прибора, его серийном номере и номере версии внутреннего ПО, затем на дисплее прибора появится окно главного меню (Рис.4.4).

Выключение: Чтобы выключить прибор нажмите и удерживайте кнопку «Вкл./Выкл.» до момента, пока дисплей прибора не погаснет.

Процесс выключения прибора длится около 3 секунд и сопровождается следующими событиями: 1- в верхней строке дисплея появляется символьное изображение «OFF» белого цвета; 2- цвет символов «OFF» последовательно изменяется на желтый и красный; 3- после короткого звукового сигнала дисплей гаснет, питание прибора выключается.

При выключении прибора дисплей может остаться частично подсвеченным, если прибор подключен кабелем USB к работающему компьютеру. После отключения кабеля дисплей погаснет.

Если прибор не выключается долгим нажатием кнопки «Вкл./Выкл.», нужно выполнить сброс контроллера прибора. Кнопка «Сброс» находится под отверстием, расположенным на боковой панели прибора посередине между разъемами USB-A и USB-B (указатель 14 на рис.4.2). Для нажатия кнопки нужно использовать стержень диаметром менее 1.5 мм.

4.4. Главное меню и режимы работы прибора

Окно Главного меню содержит три вкладки: «Режим», «Установки» и «Информация». Переключение между вкладками производится кнопкой «TAB», по кольцу слева на право. Перемещение по пунктам меню на вкладке производится с помощью кнопок «Стрелка вниз» и «Стрелка вверх». Для выбора пункта нужно нажать кнопку «Ввод». Эти действия можно также выполнить с помощью стилуса, нажимая на соответствующие поля резистивного сенсорного экрана.

Для возврата в Главное меню используется кнопка «Назад». Вкладка «Режим» Главного меню предназначена для выбора режимов работы прибора (Рис.4.4): Рефлектометр, Тестер или Микроскоп.

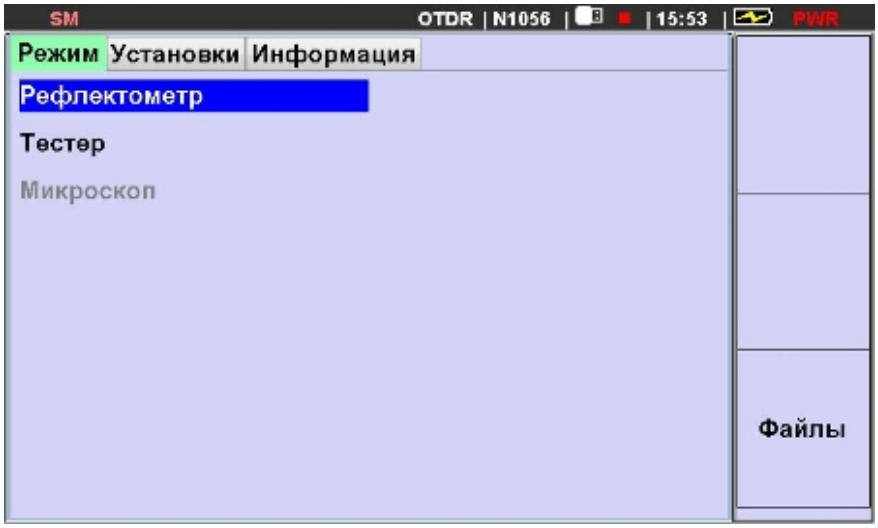


Рис. 4.4. Окно главного меню. Вкладка «Режим»

Во вкладке «Установки» производится установка значений даты и времени, выбор языка интерфейса прибора, включение/выключение звукового сигнала, сопровождающего нажатие кнопок, и выбор задержки «Авто выключения» прибора.



Рис. 4.5 Главное меню. Вкладка «Установки»

На вкладке «Информация» отображаются сведения о производителе и наименовании модели прибора, его серийном номере и версии внутреннего ПО прибора. Приведена также

информация о применяемом оптическом модуле. Информация на этой вкладке приводится для справки и не может быть изменена с помощью кнопок управления прибором.



Рис. 4.6. Главное меню. Вкладка «Информация»

4.5. Очистка и подключение оптических разъемов

	ВАЖНО
!	**Для того, что бы избежать ошибок во время измерения:** **1. Перед подключением оптического разъема к входу прибора всегда проводите его очистку, как описано ниже. Производитель не несет ответственности за повреждения или ошибки, вызванные неправильным обращением с оптическими разъемами или их плохой очисткой.** **2. Убедитесь, что ваш кабель имеет соответствующий тип разъема. Попытка соединения несовпадающих типов разъемов может их повредить.**

Для того чтобы подключить волоконно-оптический кабель к прибору выполните следующие действия:

1. Проведите чистку разъема - протрите торец разъема специальной безворсовой салфеткой, смоченной спиртом, и проведите визуальный осмотр, чтобы убедиться в его чистоте.

2. Осторожно расположите разъем кабеля напротив входного разъема прибора. Избегайте касания или трения торца волокна и других поверхностей вне разъема. Убедитесь, что ключ полностью совпадает с соответствующей прорезью разъёма.

3. Нажмите на разъем так, чтобы волоконно-оптический кабель зафиксировался на месте (для SC и LC-разъемов).

4. Затяните разъем так, чтобы жестко закрепить волокно на месте. Не перетяните, т.к. это повредит волокно и разъём (для FC-разъемов).

Примечание: Неправильное подключение волоконно-оптического кабеля к прибору, а также наличие сильных изгибов кабеля вблизи места подключения, приведёт к ошибочным результатам измерения.

5. РЕЖИМ «РЕФЛЕКТОМЕТР»

5.1. Описание режима

Режим предназначен для регистрации рефлектограммы оптоволоконной линии, определения расстояния до отражающих и неотражающих неоднородностей, измерения затухания линии, качества сварки и оптических соединителей. Для перехода в режим рефлектометра выберите строку «Рефлектометр» в окне Главного меню и нажмите «Ввод» (см. п. 4.4, рис.4.4). На дисплее прибора отобразится окно с четырмя вкладками: «Измерение», «Анализ», «Волокно» и «Кабель-инфо».

5.2. Установка режима и параметров измерения рефлектограммы в режиме «Эксперт»

Установка параметров измерения рефлектограммы производится во вкладке «Измерение». В окне установки параметров отображается таблица с текущими параметрами (рис.5.1 и рис.5.2). Выбор пункта меню производится кнопками вертикальных стрелок , . Для изменения параметра выбранного пункта нужно нажать кнопку «Ввод», выбрать стрелками требуемое значение в выпадающем списке и еще раз нажать «Ввод».



Рис.5.1. Установка режима работы рефлектометра .

В верхней строке выбирается режим работы рефлектометра: «Авто», «Реальное время» или «Эксперт». На рис.5.1. справа от выбранной строки расположены вспомогательные элементы, позволяющие управлять выбором режима на сенсорном экране.

В режиме «Эксперт» оператор имеет возможность установки всех параметров измерения. Это режим для высококвалифицированных пользователей.

В режиме «Авто» пользователь устанавливает длину волны и время усреднения, остальные параметры прибор выбирает автоматически.

В режиме «Реальное время» производится непрерывное сканирование трассы с периодическим выводом результата на дисплей. Режим удобен при поиске неисправностей и контроле процесса сварки волокон, а также при подключении не оконцованного волокна с помощью специального адаптера.

Рассмотрим подробнее процесс установки параметров в режиме «Эксперт».



Рис. 5.2. Установка параметров измерения в режиме «Эксперт»

Во вкладке «Измерение» выберите **«Длину волны»,** на которой хотите проводить измерения. Можно выбрать 1, 2 или 3 значения длины волны из имеющихся в приборе, на которых будут проводиться последовательно измерения за один цикл. Результаты этих измерений отобразятся на дисплее разными цветами.

Параметр **«Диапазон измерений»** рекомендуется устанавливать на 30% больше истинной длины линии. Если длина линии неизвестна, установите «авто». В этом режиме прибор сам определит длину линии.

В строке **«Импульс»** выбирается длительность зондирующего импульса из ряда:

Авто, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000 10000, 20000 нс
При выборе значения «Авто» прибор выставит оптимальную длительность импульса.

«Время усреднения» выбирается из ряда значений: 5, 15, 30, 60, 180 с. Большая величина «Времени усреднения» уменьшает уровень шума, но при этом увеличивается время измерения.



Рис. 5.3. Установка значений длины волны. Режим «Эксперт»

Параметр **«Фильтр»** во включенном состоянии также позволяет снизить уровень шумов на рефлектограмме (сгладить кривую), но уже за счет пост-обработки измеренных данных.

Параметр **«Автосохранение»** может принимать два значения «Выбран» или «Не выбран». При выборе **«Автосохранение»** будет производиться автоматическое сохранение результатов измерения по окончании процесса измерений. Если этот параметр не выбран, то для сохранения результатов измерения оператор должен будет выполнить действия, описанные в п. 5.10.

Параметр **«Тест подключения»** так же может быть «Выбран» или нет. При выборе **«Тест подключения»** рефлектометр будет выполнять проверку уровня отраженного сигнала, на входе прибора перед началом выполнения измерений. Как правило, недопустимо высокий уровень отраженного сигнала является следствием загрязненного или неисправного разъема на входе линии или на входе прибора (см. п.5.6, рис.5.11). Значение «Не выбран» отменяет данную проверку.

5.3. Установка параметров поиска событий, маркеров. Формирование данных для отчета об измерениях.

5.3.1. Установка параметров поиска событий

Выбор перечисленных в заголовке параметров производится на вкладке «Анализ» режима «Рефлектометр» (см. рис. 5.4 и 5.5).

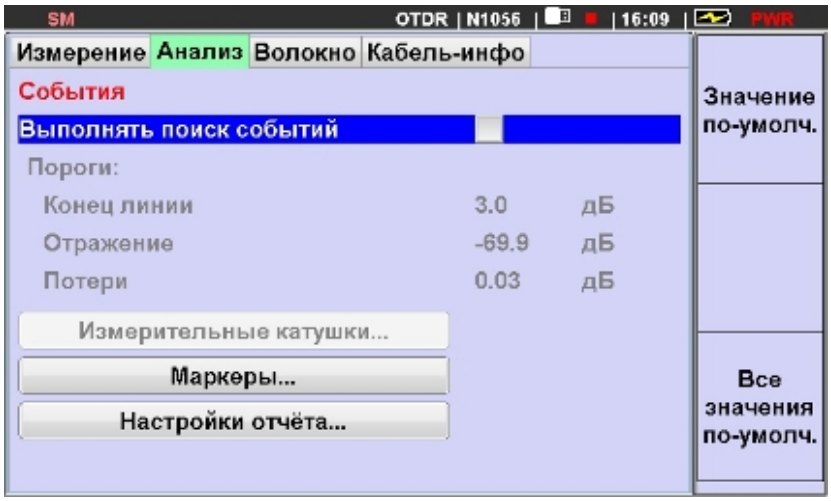


Рис. 5.4. Вкладка «Анализ» режима «Рефлектометр» (поиск событий не выполняется)

Параметры на этой вкладке отвечают за анализ измеренных данных и формирование отчета об измерениях. Они разделены на четыре блока:

1- События; 2- Измерительные катушки; 3- Маркеры; 4- Настройки отчета.

В блоке «События» устанавливается главный параметр анализа — «Выполнять поиск событий» по измеренной рефлектограмме или нет.

Если этот параметр не установлен, то автоматический поиск событий не производится. Анализ измеренных данных в этом случае может быть выполнен только с помощью 2-х маркеров. Сохраненный в формате *.sor файл рефлектограммы не будет содержать таблицу событий.



Рис. 5.5. Вкладка «Анализ» режима «Рефлектометр» с установленным признаком «Выполнять поиск событий»

Если признак «Выполнять поиск событий» установлен, то появляется возможность изменения значений параметров поиска событий (так называемых порогов).

В следующих трех строках вводятся пороговые значения параметров поиска событий, которые будут использоваться в процессе поиска и отображения событий.

Для ввода требуемого значения параметра нужно с помощью кнопок вертикальных стрелок выбрать соответствующую строку и нажать кнопку «Ввод». Затем вертикальными и горизонтальными стрелкам изменить значение и снова нажать кнопку «Ввод».

Ввод значения можно выполнить используя резистивный сенсорный экран. Для этого нужно нажать стилусом нужную строку, а затем используя появившиеся справа стрелки изменить значение. Для подтверждения изменений нажать на зеленую галочку. Для отказа от изменений нажать красный крестик.

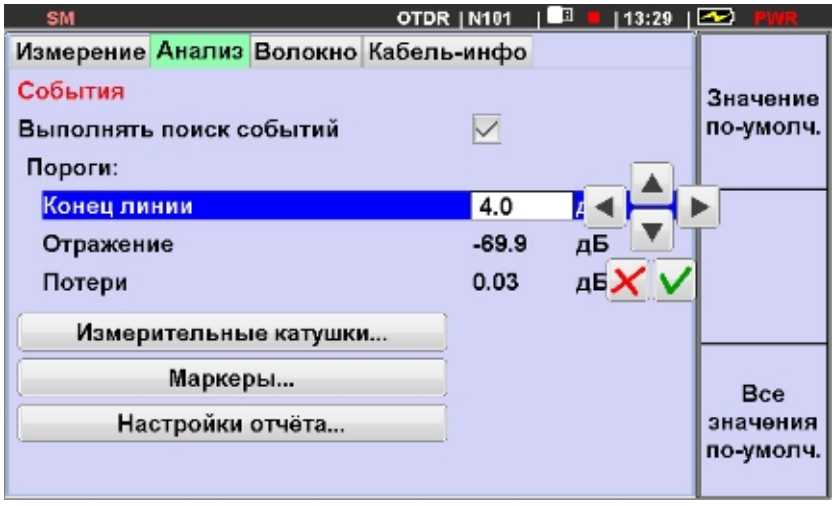


Рис.5.6. Установка параметров поиска событий

Установленные значения запоминаются в энергонезависимой памяти прибора. Значение порога «Конец линии» используется в качестве одного из критериев поиска события «Конец линии». Значения порогов «Отражение» и «Потери» используются при отборе отражающих и не отражающих событий в процессе заполнения и вывода таблицы событий. События, найденные в процессе автоматического поиска, параметры которых превышают

установленные пороги, запоминаются и показываются в таблице событий, отображаемой по окончании цикла измерения.

В приборе есть возможность установки типовых пороговых значений поиска событий, иначе называемых «значения по умолчанию». Чтобы установить «значение по умолчанию», нужно выбрать вертикальными стрелками строку параметра, а затем нажать кнопку «F1». В выбранной строке установится типовое значение, записанное в памяти прибора. При нажатии «F3» значения всех трех параметров примут типовые значения.

5.3.2. Установка параметров измерительных катушек

Особенности применения измерительных катушек при тестировании волоконной линии с помощью приборов серии «Топаз-9400» рассмотрены в приложении к настоящему Руководству по эксплуатации. В данном параграфе описан интерфейс прибора по установке и сбросу параметров измерительных катушек в процессе подготовки к измерениям и анализу полученных результатов.

Важно понимать, что работа с измерительными катушками возможна только при условии выполнения поиска событий. Если признак «Выполнять поиск событий» не установлен, блок «Измерительные катушки» будет не доступен для редактирования (см. рис.5.4).

Если катушки используются, то в блоке "Измерительные катушки" можно предварительно указать длину Входной и Хвостовой катушек. Также можно установить признак "Учитывать потери в соединении" катушки с тестируемой линией при расчете полного затухания. Установленные в этом блоке параметры будут учитываться при расчете длины и полных потерь (затухания) тестируемого участка. В отчете об измерениях будут указаны параметры использованных измерительных катушек и признаки учета потерь в соединениях с катушками, если они были установлены. Длина измерительной катушки может быть задана значением в метрах или расстоянием до события, соответствующего точке соединения измерительной катушки с тестируемым участком линии. Для Входной катушки задается номер события от начала рефлектограммы, а для Хвостовой катушки задается номер события от конца рефлектограммы (см. рис.5.7, 5.8) .

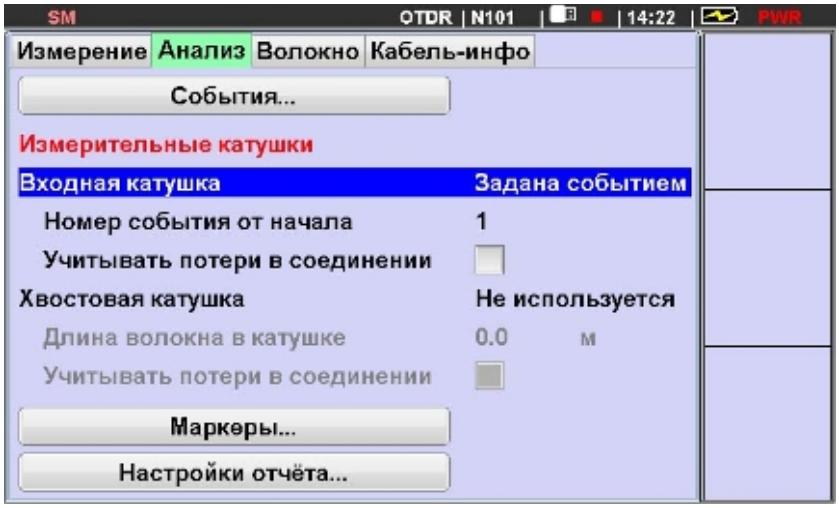


Рис.5.7. Установка параметров измерительных катушек

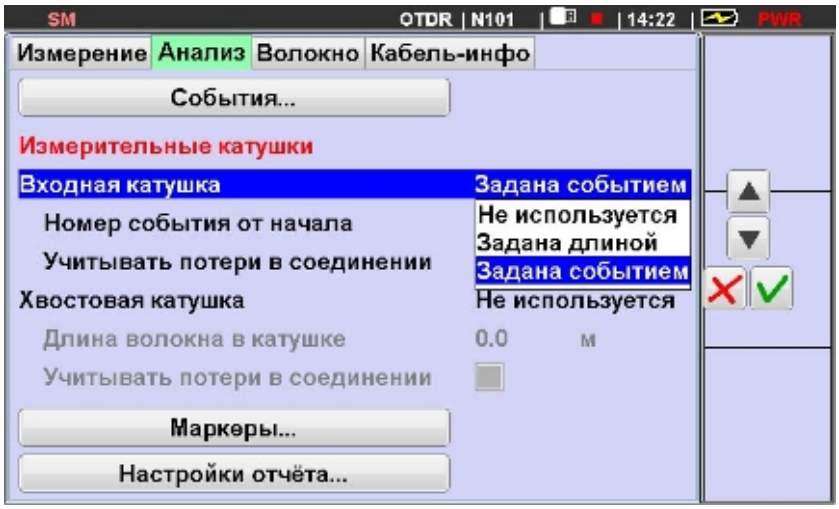


Рис.5.8. Выбор способа задания длины Входной катушки

5.3.3. Установка параметров маркеров

На рис.5.9 отображается содержимое блока «Маркеры» вкладки «Анализ».

Если признак «Сохранять данные маркеров в SOR» установлен, то при сохранении измеренной рефлектограммы будут сохранены положения маркеров и результаты измерения участка между маркерами в дополнительном блоке SOR-файла. «По умолчанию» этот признак не установлен.

В блоке «Маркеры» вкладки «Анализ» можно выбрать метод аппроксимации кривой на участке между Левым и Правым маркерами, используемый при вычислении потерь (затухания) на этом участке. При выборе «2P» участок аппроксимируется отрезком прямой линии, соединяющим точки пересечения маркеров с линией рефлектограммы. При выборе «LS» участок рефлектограммы между маркерами аппроксимируется отрезком прямой линии, проложенным по «Методу наименьших квадратов». Для измерения с помощью двух маркеров потерь на участке с большим количеством неоднородностей лучше использовать метод «2P». При измерении потерь на монотонном участке лучше применить метод «LS».

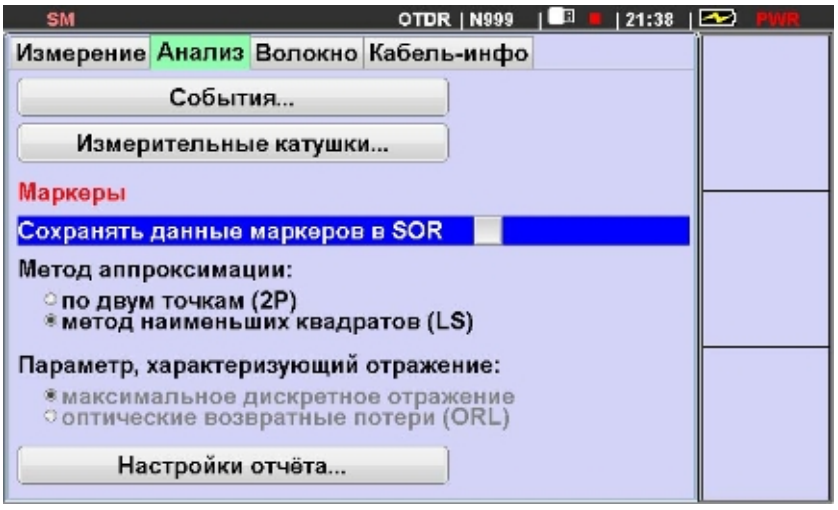


Рис.5.9. Установка параметров измерения с помощью маркеров.

В этом же блоке зарезервирована возможность выбора характеристики уровня отражения на участке между маркерами, которая будет отображаться в нижней части дисплея под графиком рефлектограммы и в отчете об измерениях (Максимальное дискретное

отражение или ORL) (см. рис.5.9). Поскольку в данный момент вычисление ORL на участке между маркерами в приборе не выполняется, всегда будет выводиться Максимальное дискретное отражение.

5.3.4. Настройки отчета

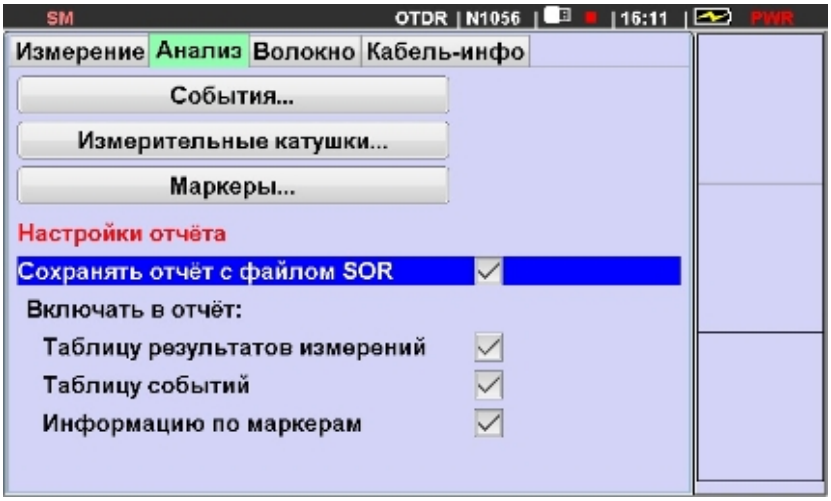


Рис.5.10. Установка содержания отчета об измерениях (есть поиск событий)

В блоке «Настройки отчета» вкладки «Анализ» можно включить опцию сохранения отчета об измерениях в формате «*.pdf» вместе с сохранением файла рефлектограммы в формате «*.sor». Подробнее о формировании отчета написано в п.5.10.2.

Ниже в этом блоке расположены признаки включения в состав отчета дополнительных элементов: Таблицу результатов измерения (длины и полного затухания тестируемой линии); Таблицу событий; Информацию об измерениях, выполненных с помощью маркеров.

Примечание.

Если перед измерением отключить поиск событий (Признак «Выполнять поиск событий» в блоке «События» вкладки «Анализ» не отмечен), то в отчете об измерениях к обязательной информации можно добавить только «Информацию по маркерам».

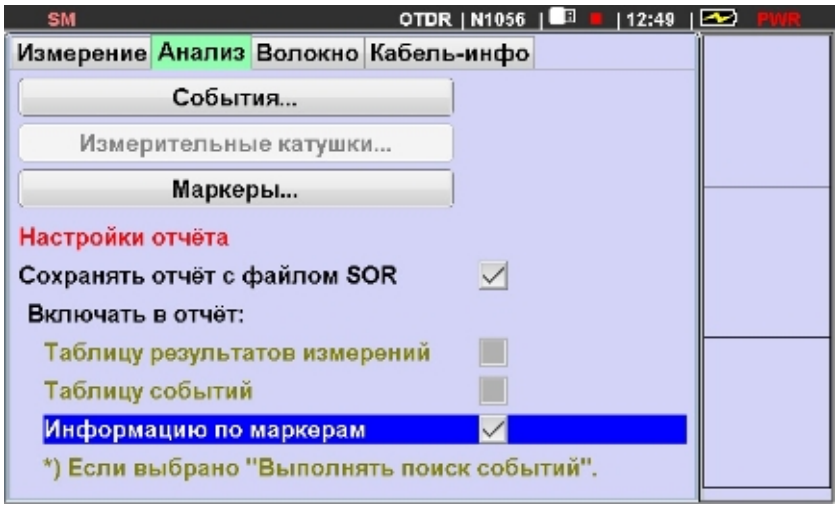


Рис.5.11. Установка содержания отчета об измерениях (нет поиска событий)

5.4. Установка параметров волокна

Для установки параметров волокна, тестируемого кабеля нужно перейти во вкладку «Волокно» (см. рис.5.12). В данной вкладке пользователь может ввести произвольные значения коэффициентов преломления из диапазона от 1.4000 до 1.6000 и коэффициентов обратного рассеяния из диапазона от -65 дБ до -90 дБ для каждой рабочей длины волны прибора.

Следует отметить, что ошибки при установке значений данных коэффициентов могут существенно повлиять на величину погрешности результатов измерения рефлектометра.

В приборе есть возможность установки типовых значений данных коэффициентов, хранящихся в памяти прибора.

Нажатие «F1» - устанавливает типовое значение для выбранной ячейки таблицы. Нажатие «F2» - устанавливает типовые значения для выбранной строки. А нажатие «F3» - устанавливает типовые значения для всей таблицы.



Рис. 5.12. Вкладка установки параметров волокна тестируемого кабеля.

5.5. Ввод дополнительной информации, используемой при сохранении результатов и формировании протокола измерений



Рис.5.13. Вкладка «Кабель-инфо» для ввода дополнительной информации.

Во вкладке «Кабель-инфо» (см. рис.5.13) отображается информация, используемая при сохранении рефлектограммы в SOR-файле и в файле отчета (протокола) об измерениях.

В строке «Диск» выбирается внутренний («0») или внешний («1») накопитель (если он подключен) для сохранения файлов.

В строке «Папка кабеля» вводится условное наименование тестируемого кабеля. При первом сохранении файлов рефлектограмм на диске будет создан каталог с этим именем. Затем в этот каталог будут сохраняться файлы рефлектограмм всех волокон данного кабеля (подробнее см. п.5.10).

В остальных строках можно ввести или выбрать: префикс обозначения волокна, его номер, признак авто-инкремента номера волокна, обозначения начала и конца тестируемого кабеля, тип трассы (стандартный, реверсный или эталонный), имя оператора и комментарий. Для редактирования информации нужно выбрать соответствующую строку с помощью кнопок вертикальных стрелок и нажать кнопку «Ввод». Если редактируется символьная информация, то на дисплее отобразится экранная клавиатура с текущим значением редактируемой информации в поле ввода. Процесс ввода символов описан в п.5.11. Нажатие на кнопку «F2» («Трасса») позволяет вернуться к вкладке отображения текущего результата измерения (если измерение было выполнено после включения прибора).

5.6. Запуск измерения

!	**ВНИМАНИЕ**
	Подключая разъем рефлектометра к линии, убедитесь, что в линию не поступает сигнал. Наличие мощного сигнала в линии может привести к неисправности прибора.

Запуск процесса измерения можно выполнить в окне установки параметров или в окне просмотра рефлектограммы. Для запуска нажмите кнопку «**S**». Время измерения примерно равно установленному времени накопления. Перед началом измерения прибор производит проверку наличия сигнала в измеряемом волокне и (в случае если в строке «Тест подключения» на вкладке «Измерение» выбрано «вкл.») качества входного разъема по уровню отражения от него. На экране отображается соответствующее сообщение (Рис.5.14).



Рис. 5.14. Подготовка к измерению

В приборе предусмотрена защита от небольшого излучения на входе рефлектометра.

Однако если сигнал будет мощный, это приведет к неисправности прибора. Если прибор на входе обнаружит оптическое излучение, то процесс измерения прекратится и на индикаторе появится сообщение (Рис.5.15).

Продолжение измерений данного волокна возможно только после устранения влияния сигнала путем его отключения или фильтрации. В моделях приборов с длиной волны 1625 нм на отдельном оптическом выходе установлен защитный фильтр, позволяющий проводить измерение при наличии сигнала в тестируемой линии (см. Таблицу 1.1). Если в вашем распоряжении одна из таких моделей, переключите тестируемое волокно на вход «1625», выберите длину волны 1625 нм и продолжите измерение.



Рис. 5.15. Сообщение о наличии излучения на входе рефлектометра.

Если прибор обнаружит большой уровень отражения на входе линии, то на дисплее также появится соответствующее сообщение (см. Рис.5.16). После паузы длительностью около 3 секунд измерения будут продолжены. Прервать измерение можно нажав кнопку «Ввод» до того момента, когда пауза закончится.

Чтобы данное сообщение не повторилось при следующем измерении, следует устранить причину плохого ввода сигнала в линию (убедиться, что входной разъем и коннекторы кабеля чистые и плотно прилегают к ответным разъемам в соединении) и повторить измерения.

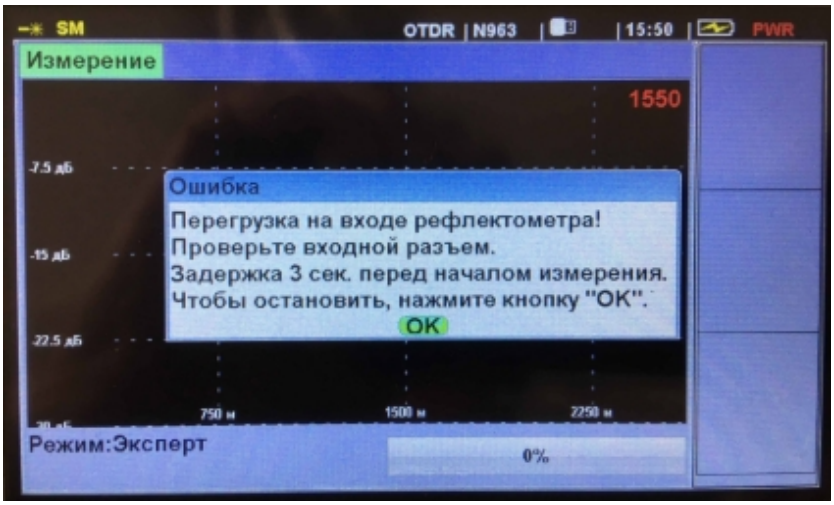


Рис.5.16. Сообщение о плохом вводе сигнала на входе линии

!	**ПРИМЕЧАНИЕ**
	Для определения качества входного разъема тестируемой линии рекомендуется использовать нормализующую катушку, которая подключается между выходным разъемом рефлектометра и входным разъемом линии

В процессе измерения на экране будут отображаться промежуточные результаты накопления, а в нижней строке процент выполнения измерения (Рис.5.17).

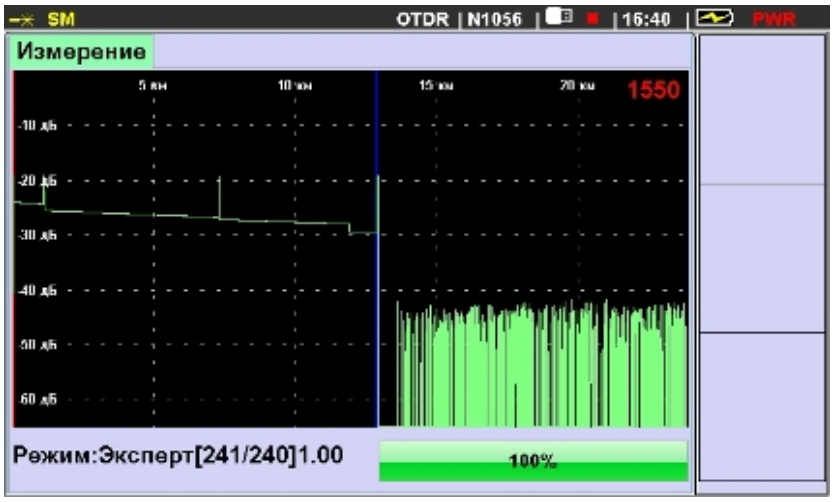


Рис. 5.17. Процесс измерения

По окончании измерения прибор перейдет в режим просмотра измеренной рефлектограммы с тем разрешением и положением курсоров, при которых происходил запуск измерений.

Прервать процесс измерения можно новым долгим нажатием кнопки «**S**». После прерывания, прибор отобразит то, что успел измерить.



Рис. 5.18. Просмотр результатов измерения

5.7. Просмотр рефлектограммы

В режиме просмотра рефлектограммы на экране прибора имеются три вкладки. На вкладке «Трасса» отображаются рефлектограмма, курсоры и информационная строка в нижней части окна (Рис.5.18). На графике по оси абсцисс отображается: расстояние от начала линии, а по оси ординат - затухание относительно условного уровня 0 дБ в верхней части графика. В таблице под графиком соответствующими цветами (красным и синим) показаны расстояния до курсоров. В середине строки показано расстояние между курсорами и затухание на участке между ними. Справа показан наклон на участке между курсорами.



Рис.5.19. Две рефлектограммы на дисплее (1310 нм и 1550 нм).

Если в области графика рефлектограммы отображаются результаты измерения, выполненные на нескольких длинах волн, то показания в таблице под графиком относятся к активной рефлектограмме, значение длины волны которой отображается в правом верхнем углу области графика ярче, чем остальные значения длины волны.



Рис.5.20. Две рефлектограммы на дисплее (1310 нм и 1550 нм)

Переключение активной рефлектограммы производится последовательным нажатием кнопки «F1/Длина волны».

Перемещение графика по горизонтали производится путем перемещения курсоров. Один курсор активен (он отображается ярче). Его положение можно изменять с помощью горизонтальных стрелок или стилуса. Смена активного курсора производится нажатием кнопки «Ввод» или касанием стилуса.

Перемещение графика активной рефлектограммы по вертикали возможно с помощью кнопок стрелок «Вверх» и «Вниз».

Масштабирование изображения графика трассы (см.рис.5.21 — 5.23) выполняется следующим образом: Установив активный курсор на нужное место графика, нужно длительно нажать кнопку «Масштаб» (F2) до появления в правой части верхней строки окна



Рис. 5.21. Настройка масштаба отображения рефлектограммы. Установка курсора.

сообщения «Настр. Масштаб». При этом масштаб изображения изменится на более подробный (см. рис.5.22). После этого пользуясь горизонтальными и вертикальными стрелками можно установить требуемое увеличение изображения по горизонтали и по вертикали соответственно (см.рис.5.23). Чтобы выйти из режима настройки масштаба, нужно коротко нажать «F2» (см.рис.5.24).



Рис. 5.22. Настройка масштаба отображения рефлектограммы. Переход в настройку.



Рис. 5.23. Настройка масштаба отображения рефлектограммы. Увеличение изображения.
Рис. 5.24. Настройка масштаба отображения рефлектограммы. Выключение настройки и передвижение курсора.

Еще раз нажав «F2» мы вернемся в режим отображения «Обзор» (см.рис.5.24).



Рис. 5.25. Режим отображения трассы «Обзор».

В дальнейшем коротким нажатием «F2» можно будет переключать отображение графика из режима обзора в режим увеличения («Масштаб») и обратно.

Таким образом, чтобы рассмотреть подробнее интересующий вас участок графика, можно в режиме обзора установить на него активный курсор, а затем коротким нажатием на «F2» увеличить изображение участка в области курсора.

Информация, отображаемая во вкладке «События» описана в п.5.9.

Во вкладке «Информация» отображаются параметры, при которых производились измерения и имя файла, в котором сохранены их результаты.



Рис. 5.26. Отображение параметров измерения во вкладке «Информация».

5.8. Измерение параметров линии

Прибор позволяет измерять погонное затухание и потери в неоднородностях линии, а также расстояния между событиями с помощью двух курсоров. Пользуясь средствами масштабирования можно повысить точность установки курсоров для оценки уровня вносимых событием потерь или расстояния до события (см. рис.5.27).



Рис. 5.27. Оценка затухания на коннекторе с помощью двух курсоров

В нижней части дисплея на вкладке «Трасса» отображаются расстояния от начала линии до курсоров A и B, расстояние между курсорами и уровень потерь на участке между курсорами, наклон (погонное затухание) на участке между курсорами. Для оценки погонного затухания оптического волокна следует выбирать пологий участок без неоднородностей (например, см. рис. 5.19). Следует учитывать, что погрешность оценки погонного затухания методом двух курсоров на участках линии менее 1 км может быть высокой из-за недостаточного усреднения шумовой составляющей измеренных данных.

5.9. Автоматический поиск событий

Если при установке параметров измерения в блоке «События» вкладки «Анализ» установить признак «Выполнять поиск событий» (см. п.5.3, рис. 5.5), то прибор по окончании

цикла измерения выполнит поиск событий. Список событий и их параметры отображаются во вкладке «События» окна «Измерение» (см. рис. 5.28).



Рис. 5.28. Отображение результатов автоматического поиска событий.

В нижней части окна отображается таблица событий. Каждому событию отведена строка, в которой указаны: номер события; тип события (в виде условного значка); расстояние до события; вносимые потери; коэффициент отражения (для отражающих событий). В нижней строке отображаются длина линии, общие потери и средний наклон всего участка.

Кнопкой «Длина волны» (F1) переключаются результаты поиска для трасс, измеренных на разных длинах волн. Кнопкой «Сохранить» (F3) можно начать процесс сохранения результатов измерения во внутренней или внешней памяти.

Выбор строки события производится кнопками вертикальных стрелок. При этом курсоры на графике трассы занимают положение, соответствующее выбранному событию.



Рис. 5.29. Положение выбранного события на вкладке «События»



Рис. 5.30. Изображение выбранного события в масштабе.



Рис. 5.31. Изображение выбранного события после увеличения.

Подробнее разглядеть выбранное событие на графике трассы можно нажав кнопку «Масштаб» (F2). При этом масштаб изображения увеличится, а курсоры по-прежнему будут указывать на выбранное событие (см. Рис. 5.30).

Далее можно воспользоваться функцией масштабирования. Нажать долго «Масштаб» (F2), чтобы увеличить или уменьшить изображение до нужной величины (см. рис. 5.31). Как изменить степень увеличения изображения описано в п.5.7.

5.10. Сохранение рефлектограммы

5.10.1. Сохранение рефлектограммы в формате «SOR»

Прибор позволяет сохранять более 1000 рефлектограмм во внутренней памяти или на внешнем USB-накопителе. Если в окне «Установка параметров измерения» (п.5.2, рис.5.2) не было включено «Автосохранение», то для сохранения рефлектограммы нажмите кнопку «F3». На дисплее появится окно, в котором можно выбрать диск и каталог для записи файла, ввести префикс имени файла, номер волокна, строку комментария, обозначения начала и конца линии, тип трассы и имя оператора (см. рис.5.32). Наименование файла формируется автоматически из префикса имени файла, типа трассы, номера волокна, и длины волны

измерения. Часть этих параметров может быть отредактирована с помощью экранной клавиатуры (см. п.5.11), другая часть, например, длина волны задается при установке параметров измерения.

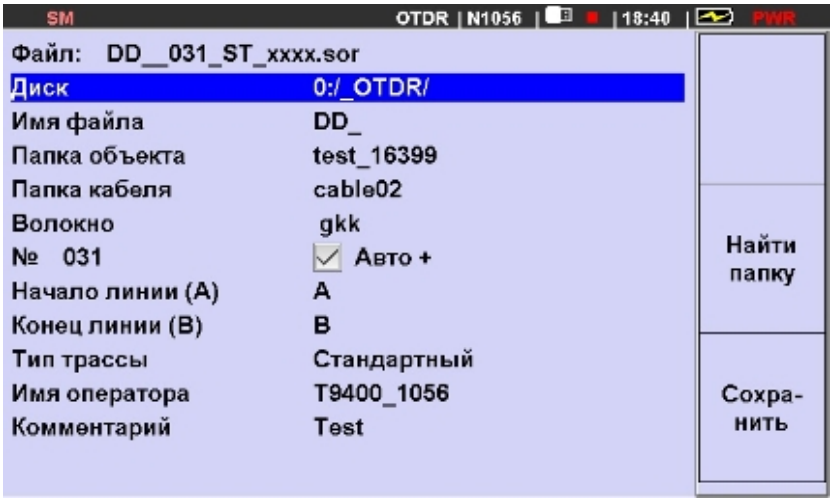


Рис. 5.32. Окно сохранения рефлектограммы

Если подключен внешний USB-накопитель (в верхней строке дисплея имеется значок «флэшки»), то нажатием кнопки «Ввод» можно выбрать на какой диск внешний («1») или внутренний («0») будет производится запись.

Для выбора других папок объекта и кабеля можно воспользоваться кнопкой «Найти папку». По нажатию кнопки «Найти папку» (F2) откроется окно «Выбор пути» с деревом папок диска (см. рис.5.33). После выбора в соответствующих строках экрана сохранения (рис.5.32) отобразятся новые имена папок объекта и кабеля.

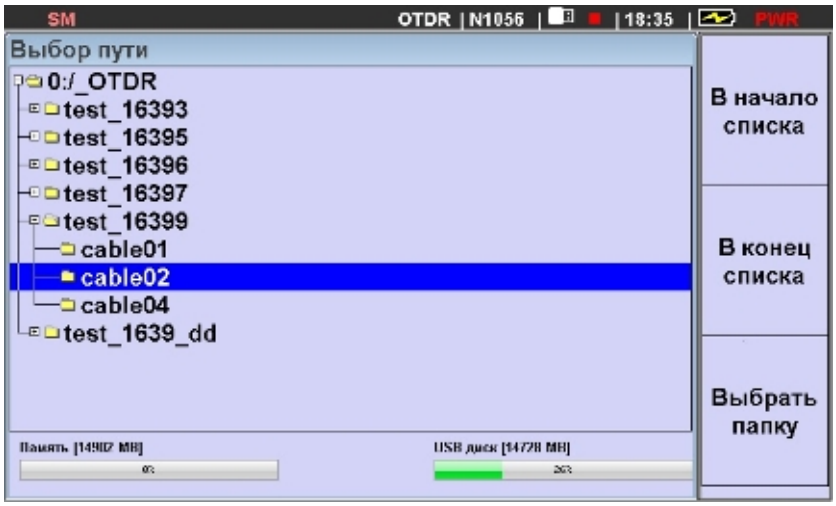


Рис. 5.33. Выбор пути сохранения файла рефлектограммы.

Находясь в экране выбора параметров сохранения (рис.5.32), для сохранения рефлектограммы нажмите «F3», для отказа от сохранения — кнопку «Назад». После сохранения или отказа прибор вернется в окно просмотра результатов измерения. Рефлектограмма сохраняется в памяти в формате Bellcore/Telcordia. Путь к сохраненному файлу и его имя отображается во вкладке «Информация» (см. п.5.7, рис.5.26.).

Если «Автосохранение» включено, то прибор автоматически сохранит измеренную рефлектограмму в файл с выбранными ранее параметрами сохранения. Рекомендуется при включении «Автосохранения» устанавливать во вкладке «Кабель-инфо» режим инкремента номера волокна, чтобы имя следующего файла отличалось номером волокна от имени предыдущего файла. В приборе используется упрощенная файловая система. При записи файла не проверяется наличие в текущем каталоге файла с таким же именем. Новый файл будет записан вместо старого.

Для более полного понимания порядка сохранения рефректограмм нужно ознакомиться с главой 8 «Работа с памятью» данного руководства.

Для просмотра сохраненных рефлектограмм нужно использовать режим менеджера файлов. Вход в этот режим возможен в окне Главного меню по нажатию кнопки «F3» (см. п.4.4, рис.4.4). Описание режима менеджера файлов приведено в п. 8 «Работа с памятью».

5.10.2. Сохранение отчета об измерении в формате «PDF»

Пример отчета об измерении представлен на рис. 5.34. Он содержит обязательные элементы: заголовок и график рефлектограммы с таблицей параметров измерения. Наряду с обязательными элементами в отчет могут быть добавлены таблица «События», таблица «Результаты измерения линии» и таблица «Информация по маркерам».

Таблица «События» в отчете идентична таблице, появляющейся под графиком рефлектограммы на вкладке «События» по окончании процесса измерения.

Таблица «Результаты измерения линии» содержит данные о длине линии, ее полных потерях (затухании) и величине среднего наклона (погонного затухания). Вычисляются эти величины на основе данных таблицы событий.

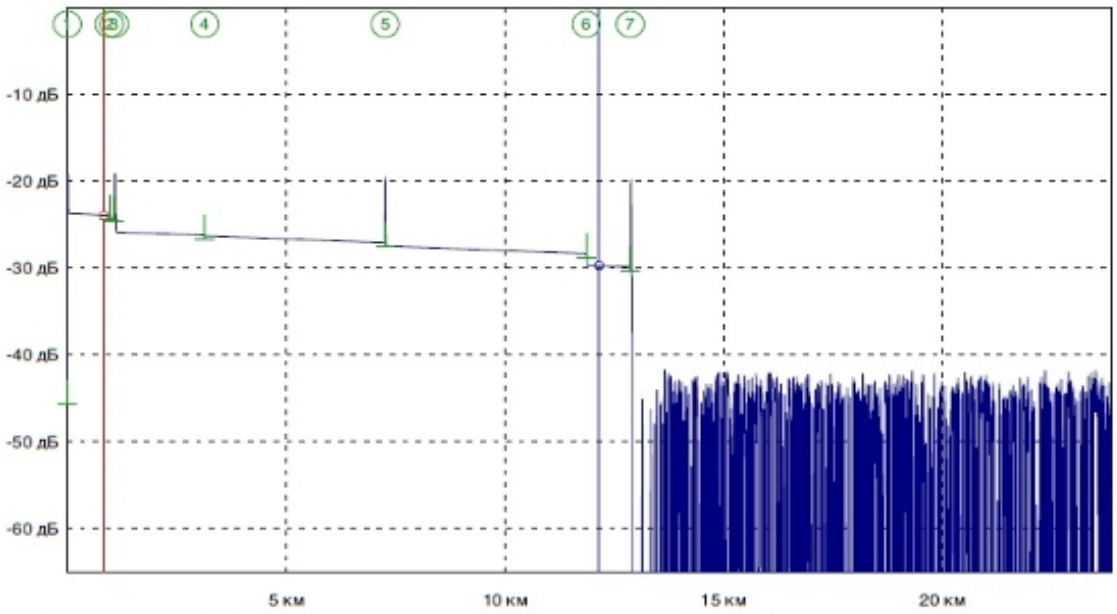
«Информация по маркерам» содержит расстояния до маркеров, длину участка между маркерами, полные потери на этом участке и величину среднего наклона (погонного затухания).

Файл: DD__032_ST_1550.pdf
Дата, время: 05.07.2024 19:03:36

Объект: test_16399
Кабель: cable02
Волокно: gkk 32
Начало линии (A): A
Конец линии (B): B
Направление: A –> B
Рефлектометр (модель, серийный №): Топаз-9400 №1056
Комментарий: Test

Параметры измерения:

Длина волны, нм	Импульс, нс	Диапазон измерений, км	Коэфф. преломления
1550	100	20	1.468



Результаты измерения линии:

Длина участка, км	Полное затухание, дБ	Средний наклон, дБ/км	Возвратные потери (ORL), дБ
12.8657	6.131	0.477	-

События:

№	Тип	Место, км	Потери, дБ	Отражение, дБ	Наклон, дБ/км
1	⊢	0.0000	0.000	-53.471	0.000
2	⌐	0.9594	0.066		0.261
3	⌐⌐	1.0743	1.790	-52.636	0.457
4	⌐	3.1420	0.082		0.171
5	⌐⌐	7.2625	0.408	-47.561	0.187
6	⌐	11.8595	1.339		0.185
7	⊣	12.8657	0.000	-42.731	0.170

Информация по маркерам:

Маркер A, км	Маркер B, км	Дистанция B-A, км	Потери B-A, дБ	Макс. отраж., дБ	Ср. наклон, дБ/км
0.8395	12.1541	11.3146	5.798	-47.561	0.512

Рис.5.34. Форма отчета об измерении в формате «PDF»

Если на участке между маркерами в линии есть отражающие неоднородности, то в соответствующей графе таблицы появится значение максимального отражения.

Выбор дополнительных элементов отчета производится перед запуском измерения в блоке «Настройка отчета» вкладки «Анализ» (см. п.5.3, рис.5.10).

Сохранение PDF-файла отчета производится вместе с сохранением SOR-файла, если в блоке «Настройка отчета» вкладки «Анализ» установлен признак «Сохранять отчет с файлом SOR» (см. п.5.3.4).

Примечание.

Если перед измерением отключить поиск событий (признак «Выполнять поиск событий» в блоке «События» вкладки «Анализ» не установлен), то в отчете об измерениях к обязательной информации можно добавить только «Информацию по маркерам» (см. п.5.3.4).

5.11. Редактирование символьной информации с помощью экранной клавиатуры

Перед записью рефлектограммы или результатов измерения тестера в память прибора появляется окно, в котором отображается имя файла, путь и дополнительная информация, которая будет записана в файл (см. рис.5.32). Эти данные можно ввести или отредактировать непосредственно перед записью файла. Для этого следует выбрать соответствующую строку с помощью вертикальных стрелок клавиатуры и нажать кнопку «Ввод». На дисплее отобразится экранная клавиатура с текущим значением редактируемой информации в поле ввода (см. рис.5.35).



Рис. 5.35 Экранная клавиатура при редактировании имени оператора

Нужный символ выбирается кнопками стрелок, а затем вводится нажатием кнопки «Ввод». Удаление последнего введенного символа производится нажатием кнопки «Backspace» (F2). Завершение операции ввода (редактирования) с подтверждением выполненных изменений происходит после нажатия «Enter/Ввод» (F3). Отказ от сделанных изменений – по нажатию кнопки «Назад».

В приборах с действующим сенсорным экраном все операции по редактированию выполняются нажатием на соответствующий символ экранной клавиатуры.

При вводе информации, которая используется для формирования имени файла или каталога в процессе записи файлов с результатами измерения, часть символов использовать **запрещено.** Эти символы отображаются на экранной клавиатуре красным цветом.

5.12. Установка параметров и измерение в режиме «Авто».

В режиме рефлектометра «Авто» пользователь устанавливает длину волны и время усреднения, остальные параметры прибор выбирает автоматически. Данный режим рекомендуется использовать неопытным пользователям, а также в случае недостаточной информации о параметрах тестируемой линии. В остальном процесс измерения в режиме «Авто» аналогичен процессу измерения в режиме «Эксперт», описанному выше.



Рис. 5.36 Установка параметров измерения в режиме «Авто»

5.13. Установка параметров и выполнение измерений в режиме «Реальное время».

В режиме «Реальное время» производится непрерывное сканирование трассы с периодическим выводом результата на дисплей.

В данном режиме обеспечивается оперативность получения результата благодаря небольшому (не более 1 секунды) времени накопления. При этом качество результата не очень высокое.

Режим удобен при поиске неисправностей и контроле процесса сварки волокон, а также для контроля качества подключения прибора к линии при подключении на вход прибора не «оконцованного» волокна с помощью специального адаптера.

В режиме «Реальное время» измерение выполняется на одной длине волны. Перед началом измерения пользователь выбирает длину волны, диапазон измерений и длительность импульса. Функция «Авто сохранение» в этом режиме всегда выключена.

Запуск измерения производится по нажатию кнопки «S». Перед началом измерения производится проверка качества подключения прибора к линии (по уровню отражения от входного оптического разъема) и наличия сигнала в линии (описано в п.5.6). Затем на дисплее должен появиться график рефлектограммы, обновляемый с периодом в 1 секунду.

Остановить измерения в этом режиме можно длительно (до появления сигнала) нажав кнопку «S».



Рис. 5.37. Установка параметров измерения в режиме «Реальное время»

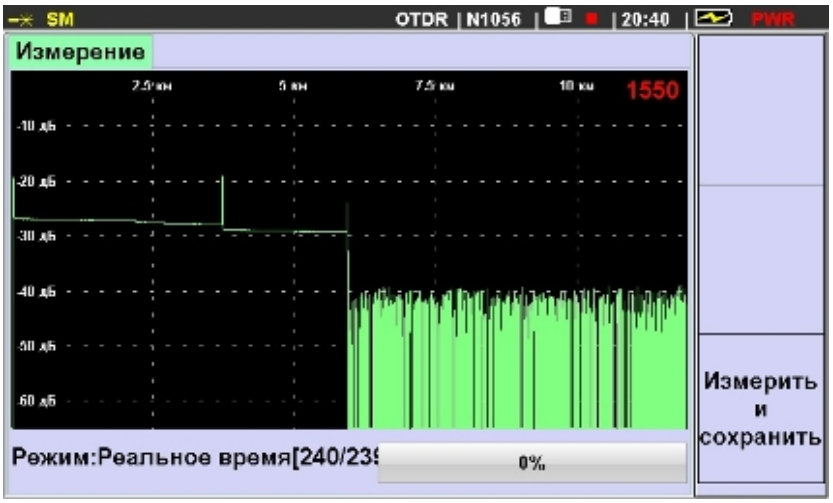


Рис.5.38. Измерение в режиме «Реальное время»

При этом после останова измерений на дисплее останется последняя измеренная рефлектограмма, с которой можно работать так же как с рефлектограммой, измеренной в режимах «Авто» или «Эксперт». Ее можно проанализировать, установив предварительно параметры поиска событий, и сохранить в файле с расширением «*.sor».

Необходимо помнить, что качество рефлектограммы, измеренной в режиме «Реальное время» невысокое из-за малого времени усреднения.

Однако в этом режиме предусмотрена возможность выполнения измерений с более высоким качеством, с помощью функциональной кнопки «F3» («Измерить и сохранить»). Длительное (более 2 секунд) нажатие этой кнопки вызывает старт измерений с параметрами, предварительно установленными в режиме «Эксперт». По окончании цикла измерений прибор сохранит измеренные рефлектограммы (путь и имя файла определяются установками, выполненными ранее), затем продолжит измерение в режиме «Реальное время». В руководстве по применению: «**Метод тестирования неоконцованного оптического кабеля с помощью рефлектометра серии Топаз-9400**» подробно описано использование данной возможности при полной проверке барабана много-волоконного кабеля перед его укладкой в грунт.

6. РЕЖИМ «ТЕСТЕР»

6.1. Описание режима

Режим тестера выбирается в окне главного меню. Внешний вид окна режима показан на рисунке 6.1. Окно имеет две вкладки «Измеритель» и «Источник». Переключение между вкладками по нажатию кнопки «Таб». В активной вкладке оператор может изменять параметры соответствующей части тестера, например, измерителя. В другой части окна отображается текущее состояние другой части тестера (источника).

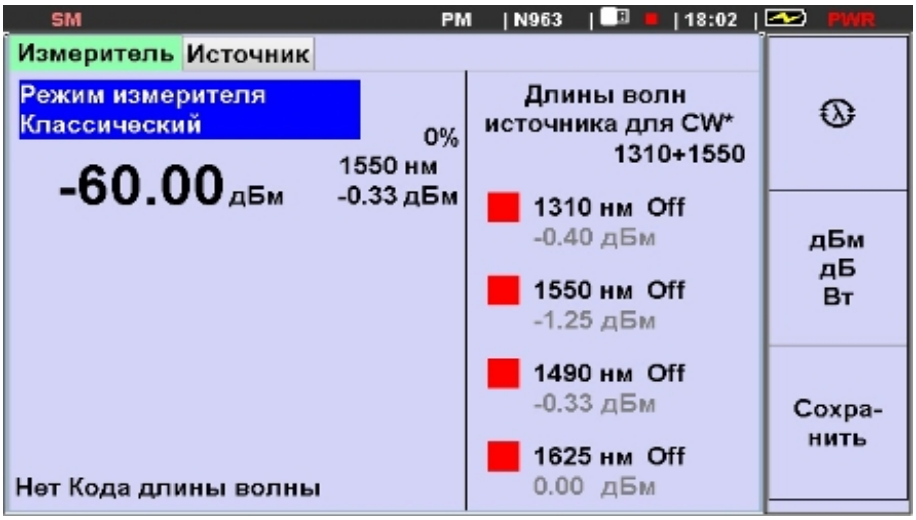


Рис.6.1. Окно режима Тестера.

Кнопки «F1», «F2», «F3» имеют следующие функциональные назначения:

F1 – «Длина волны измерителя» .Нажатие кнопки приводит к последовательному переключению значения длины волны измерителя мощности из ряда длин волн калибровки: 850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625.

F2 – «дБм / дБ / Вт».

- **Короткое** нажатие переключает последовательно единицы, в которых отображается измеренное значение мощности сигнала на входе измерителя. Отображение в дБм и Вт используется при измерении абсолютного уровня мощности оптического сигнала. Отображение в дБ – при измерении потерь (затухания), показания равны разности измеренного и опорного уровней мощности, поэтому потери отображаются со знаком «-».

- **Длительное** нажатие (> 2 секунд) приводит к запоминанию уровня входного сигнала в качестве опорного (эталонного) и к переходу измерителя в режим индикации разности уровней мощности входного и опорного сигналов. Для каждого значения длины волны калибровки запоминается свое значение опорного (эталонного) уровня мощности

F3 – «Сохранить». Нажатие приводит к появлению окна установки параметров сохраняемого файла и выбора пути для его сохранения.

6.2. Работа с измерителем мощности

Измеритель мощности имеет три режима: «Классический», «Авто волна», «Полный Авто». Выбор режима производится в строке «Режим измерителя» (Рис.6.2)

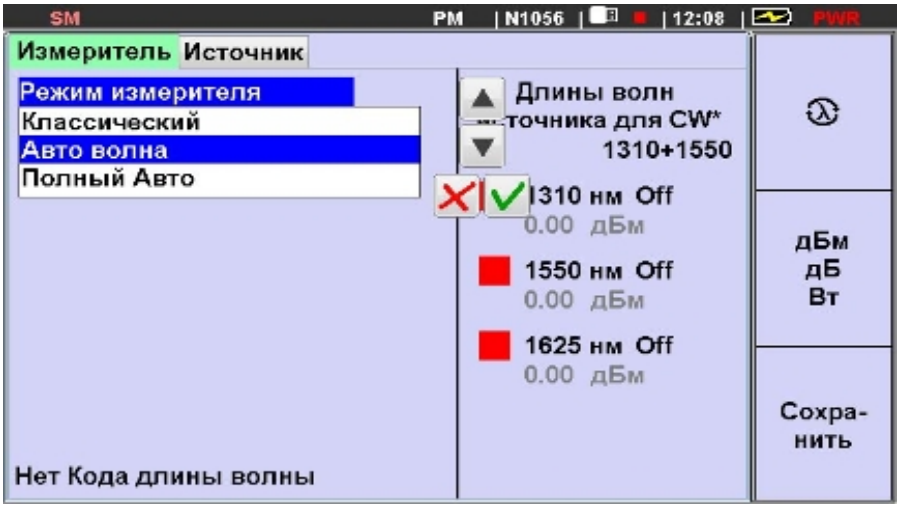


Рис. 6.2. Выбор режима измерителя мощности.

В **«Классическом»** режиме измеряется средняя мощность непрерывного и импульсно-модулированного оптического излучения на входе прибора (вход PM). На дисплее прибора отображается измеренное значение средней мощности в линейных (мВт, мкВт, нВт, пВт) или логарифмических (дБм) единицах, либо отношение (разность в дБ) измеренного значения к опорному значению, установленному ранее. Отношение измеренного и опорного значений отображается в логарифмических единицах (дБ). Последний способ отображения может быть использован для определения затухания (потерь) оптоволоконной линии.

Вид дисплея измерителя мощности в «Классическом» режиме представлен на рис.6.3.

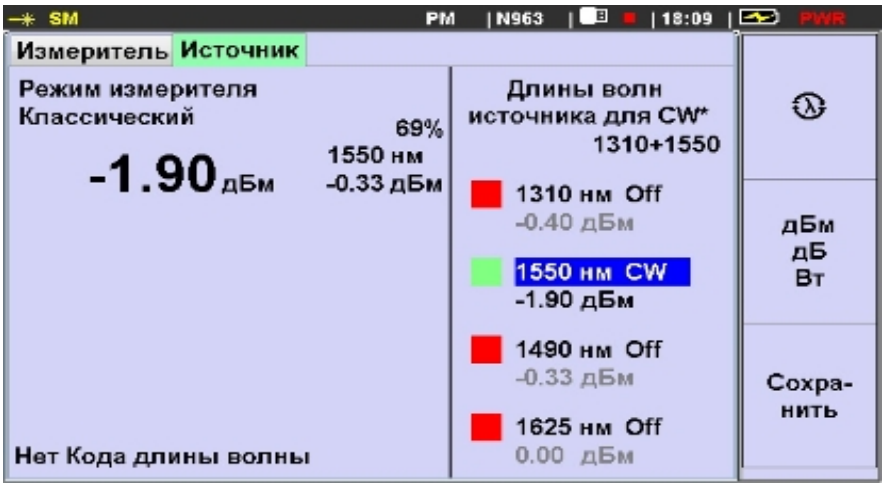


Рис. 6.3. Показания измерителя мощности в «Классическом» режиме

В **«Классическом»** режиме информация о **длине волны** измеряемого излучения устанавливается оператором из ряда длин волн калибровки (850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625 нм) последовательным нажатием кнопки «F1». Изменение значения длины волны с шагом 1 нм производится кнопками горизонтальных стрелок. Установленное оператором значение

длины волны используется для расчета уровня измеряемого сигнала. При этом в нижней левой строке дисплея появляется сообщение: «Нет Кода длины волны».

Выбор единиц отображения результата измерения производится последовательным нажатием кнопки «F2». **Короткое** нажатие «F2» переключает последовательно единицы, в которых отображается измеренное значение мощности сигнала на входе измерителя. Отображение в дБм и Вт используется при измерении абсолютного уровня мощности оптического сигнала. Отображение в дБ – при измерении потерь (затухания); показания равны разности (в дБ) измеренного и опорного уровней мощности, поэтому потери отображаются со знаком «-». (Если показания прибора установились после переключений, а потери отображаются со знаком плюс, это значит, что опорное значение, записанное в памяти измерителя мощности для выбранной длины волны, не соответствует реальному уровню сигнала на входе тестируемой линии).

Установка опорного (эталонного) уровня выполняется длительным (> 2 секунд) нажатием кнопки «F2».



Рис.6.4. Установка эталонного уровня измерителя мощности

При этом измеренное значение мощности сигнала на входе PM запоминается в качестве эталонного (отображается под текущим значением длины волны), а режим отображения переключается в «дБ», показания измерителя становятся равными «0.00 дБ».

Для каждого значения длины волны калибровки запоминается свое значение опорного (эталонного) уровня мощности.

Сохранить результат измерения можно нажатием кнопки «F3» (подробнее см.п.6.5).

Режимы **«Авто волна»** и **«Полный Авто»** позволяют автоматизировать измерения затухания волоконно-оптического кабеля или оптических компонентов за счет распознавания измерителем длины волны излучения источника. В режиме **«Полный Авто»** кроме значения длины волны измеритель мощности получает от источника значение уровня эталонного сигнала на входе тестируемой линии. Вид дисплея измерителя мощности в режимах **«Авто волна»** и **«Полный Авто»** представлены на рис.6.5 и 6.6 соответственно.

В этих режимах может измеряться затухание на 4-х длинах волн за один цикл измерения. Для этого необходимо иметь совместимый источник оптического излучения на одну, две, три или четыре длины волны. Результаты измерения затухания в «дБ» отображаются на излучаемых длинах волн источника. При этом источник последовательно изменяет длину волны излучения, передавая соответствующий код длины волны и уровня излучения, с периодичностью 3 секунды. Отличие этих режимов состоит в том, что в режиме «Авто-волна» для вычисления величины затухания используется значение опорного уровня, хранящегося в измерителе мощности, а в режиме «Полный Авто» - значение опорного уровня, переданное источником вместе с кодом длины волны излучения.



Рис. 6.5. Измеритель мощности в режиме «Авто волна»



Рис. 6.6. Измеритель мощности в режиме «Полный Авто»

6.3. Работа с источником излучения

Источники оптического излучения предназначены для излучения стабилизированной непрерывной оптической мощности при определении затухания оптических сигналов в одно- и много-модовых волоконных световодах.

Прибор серии ТОПАЗ-9400 может иметь до четырёх источников с разными значениями длины волны на одном выходе (разъемы OTDR). Одновременно может излучать только один источник. Длины волн источника излучения отображаются в правой части окна тестера. Выбор длины волны источника производится кнопками вертикальных стрелок при активной вкладке «Источник». Для включения/выключения излучения источника на выбранной длине волны, требуется установить режим работы источника нажав кнопку «Вод» и выбрав требуемый режим излучения из выпадающего списка.



Рис.6.7. Установка режима излучения источника

Источник оптического излучения имеет следующие режимы работы:

1. «Off» - выключен.
2. «CW» - непрерывное излучение.
3. «CW*» - излучение с периодическим переключением длины волны. Режим доступен, если выбранная длина волны есть в списке длин волн режима CW* (см. первую строку режима источника). В этом режиме прибор циклически переключает длины волн излучения и передаёт код длины волны и уровня излучения для совместимых измерителей мощности.

Пункт меню - «Длины волн источника для CW*”» позволяет выбрать набор длин волн источника, переключаемых в режиме излучения «CW*». Для изменения набора (списка) длин волн нужно в строке «Длины волн источника в CW*» нажать кнопку «Ввод» и выбрать из выпадающего списка требуемый набор длин волн (Рис. 6.8.).

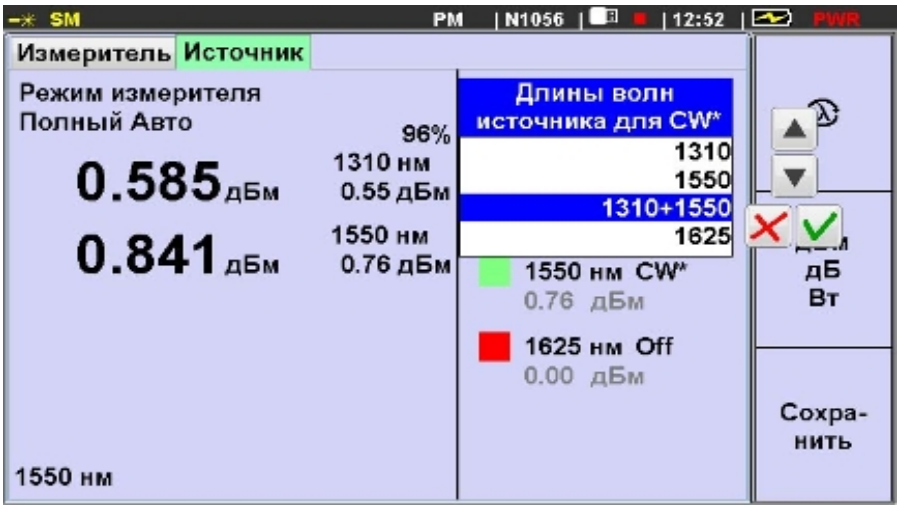


Рис.6.8.. Длины волн в режиме излучения источника CW*.

Если в приборе есть два оптических выхода OTDR (источника), то в списке возможных наборов длин волн будут все возможные сочетания длин волн для одного из конкретных выходов (см. таблицу 1.1).

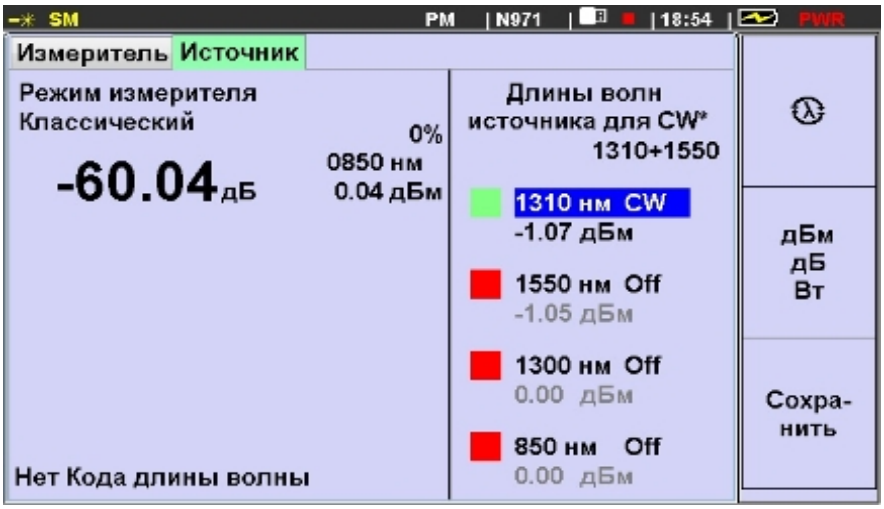


Рис. 6.9. Отображение работы источника в режиме CW на дисплее прибора.

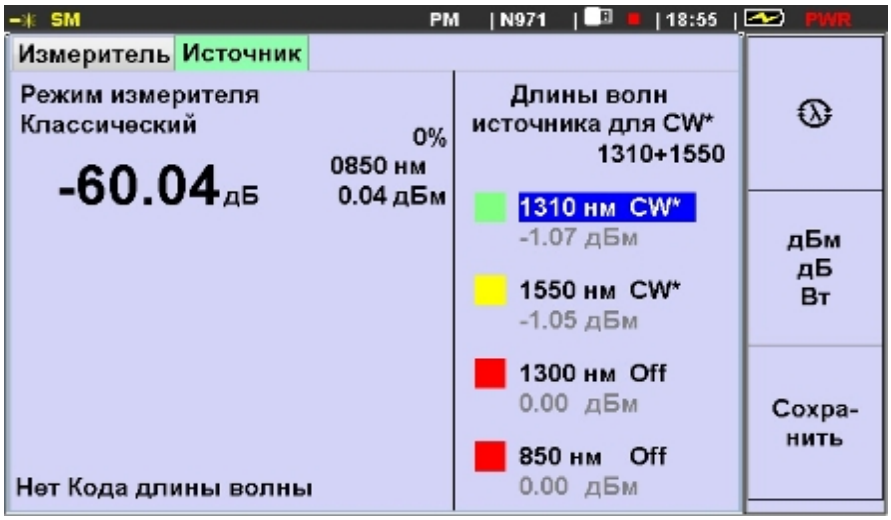


Рис.6.10. Дисплей прибора в режиме источника CW*.

В режиме CW* источник последовательно переключает длину волны излучения на своем выходе и передает в сигнале информацию о текущей длине волны и уровне мощности излучения.

Передаваемое источником значение уровня мощности отображается в строке под значением его длины волны и режима. Для проверки или коррекции данного значения нужно выполнить следующее (см. рис.6.11):

- соединить выход источника со входом измерителя мощности патчкордом;
- включить непрерывное излучение на данной длине волны (режим CW);
- выбрать стрелками строку со значением и нажать «Ввод»;
- установить значение в соответствии с показанием измерителя мощности.



Рис.6.11. Установка значения излучаемой мощности (оно передается в режиме CW*)

Обратите внимание, что значение длины волны измерителя мощности установлено равным длине полны источника, а измеренный уровень мощности отображается в дБм.

6.4. Работа с визуальным локатором повреждений.

Визуальный локатор повреждений (VFL) используется для локализации местных дефектов, обрывов волокна в мертвой зоне рефлектометров, а также для идентификации волокон в оптическом кабеле.

VFL имеет отдельный выход (см. Рис.4.2) и работает в режиме мигающего излучения с частотой 1 Гц. Включение/выключение излучения VFL производится отдельной кнопкой (см. Рис.4.1), для выключения требуется более длительное нажатие. Излучение VFL может быть включено только при включенном питании рефлектометра.

Определение факта включения излучения VFL производится визуально по наличию красного излучения на его выходе.

6.5. Сохранение данных измерения тестера.

Результат измерения оптической мощности или затухания можно сохранить на внутренней SD-карте или на внешнем USB-накопителе нажатием кнопки «F3». По нажатию этой кнопки текущие показания измерителя мощности фиксируются (фиксируется также дата

и время этого момента), а на дисплее прибора появляется окно «Сохранить как / Save as» (см. рис.6.11).

Это окно аналогично по назначению окну с таким же названием в режиме «Рефлектометр». Главное отличие процесса записи измеренных данных в режиме «Тестер» состоит в том, что в режиме «Рефлектометр» данные сохраняются в отдельном файле, а в режиме «Тестер» они добавляются в виде очередных записей в текущий открытый файл с расширением *.csv (текстовый файл с разделителями). Имя файла отображается в верхней строке окна. Оно складывается из префикса «PM», символов из строки «Имя файла» и символов строки «Имя оператора». Путь к файлу задается в первых трех строках окна «Сохранить как». Если имя файла, путь к файлу и имя оператора не изменять, то данные добавятся в текущий файл. Если при очередной записи изменить имя файла (и/или путь, и/или имя оператора), то будет открыт новый файл, и начнется запись новой таблицы данных измерения. В режимах измерителя мощности «Авто волна» и «Полный Авто» за один цикл записи к файлу добавляется столько строк, сколько результатов с разными длинами волн отображается на дисплее в момент нажатия кнопки «F3».

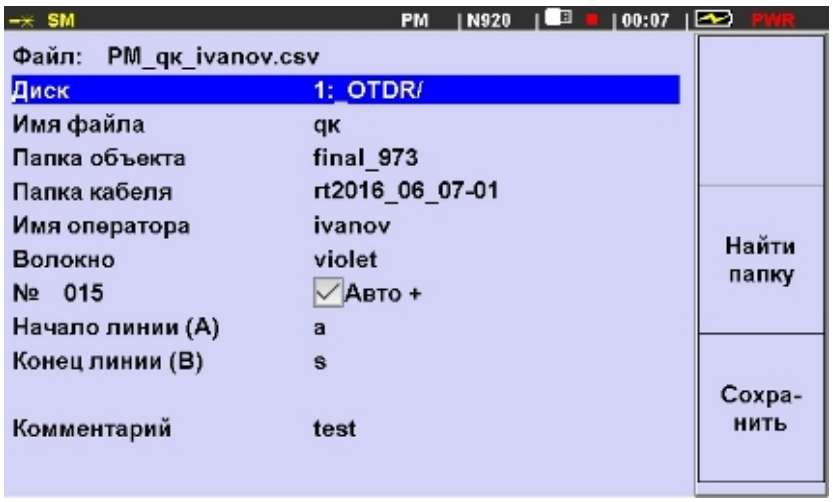


Рис.6.12. Окно «Сохранить как»

«Папка объекта (Object folder)» соответствует полю «Проект(Project)», а «Папка кабеля (Cable folder)» - полю «Кабель (Cable ID)» в заголовке файла. «Начало линии», «Конец линии», «Имя оператора», «Комментарий» также относятся к данным заголовка файла.

«Волокно», «№» - вносятся в соответствующие поля строк данных, записываемых в файл в процессе операции сохранения. Если записывается несколько строк (от 1 до 4), эти данные будут одинаковыми для всех строк, записываемых в этом цикле. Значения поля даты и времени также будут одинаковы для этих строк. А номер записи увеличивается на число записанных строк.

Следует отметить, что просмотр файла данных измерения тестера в приборе не предусмотрен. При попытке открыть файл с расширением «*.csv» с помощью файл-менеджера будет выдано сообщение: ”формат файла не поддерживается!”. Эти файлы можно копировать на внешний USB-носитель и использовать для подготовки отчета об измерениях на компьютере.

7. РЕЖИМ «МИКРОСКОП»

Режим «Микроскоп» работает в приборах серии «Топаз-9400» с опцией «Микроскоп» после подключения волоконного микроскопа к прибору. Данный режим служит для проверки чистоты поверхности оптических коннекторов. При этом увеличенное микроскопом изображение поверхности тестируемого коннектора отображается на дисплее прибора.

7.1. Опция «Микроскоп»

Опция «Микроскоп» это совокупность программно-аппаратных средств, которая является дополнением к основным функциям и комплектации оптического рефлектометра серии «Топаз-9400». Прибор с опцией «Микроскоп» должен быть укомплектован Адаптером волоконного микроскопа «9400-FMA» и Волоконным микроскопом. Более подробное описание опции "Микроскоп" и руководство по подключению волоконного микроскопа и использования его совместно с прибором серии "Топаз-9400" приведены в документе «ОПЦИЯ «МИКРОСКОП» Приложение 3. к Руководству по эксплуатации оптических рефлектометров серии «Топаз-9400» АВНФ.411918.100 РЭ», которое доступно по ссылке:
https://topfibertester.ru/downloads/manual/Option_FiberMicroScope_T9400.pdf)

В главном меню оптического рефлектометра серии «Топаз-9400», поддерживающего опцию «Микроскоп», имеется режим «Микроскоп» (см. рис. 7.1). Этот пункт меню не активен до тех пор пока к рефлектометру не подключен Волоконный микроскоп. Подключение Волоконного микроскопа к прибору рекомендуется производить в следующем порядке:

- подключить Волоконный микроскоп к розетке USB-A, расположенной на корпусе адаптера «9400-FMA»;

- вилку USB-A адаптера «9400-FMA» с помощью переходного USB-шнура подключить к розетке USB-A, расположенной на боковой панели прибора «Топаз-9400»;

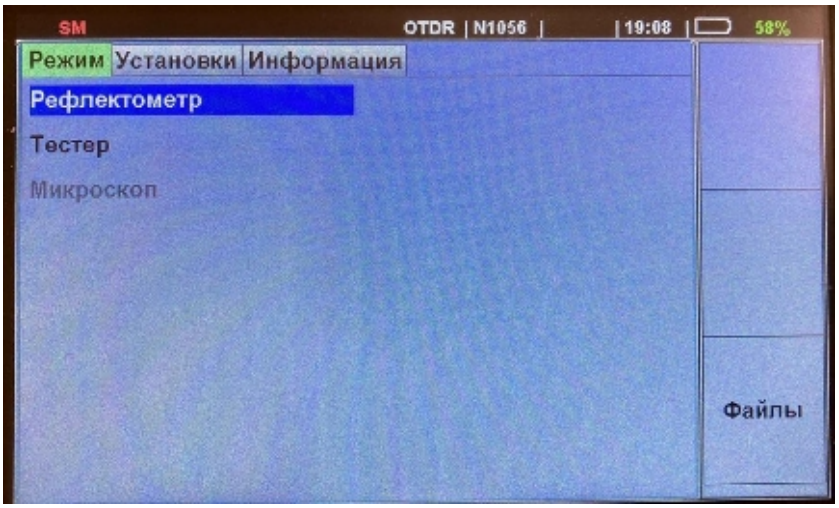


Рис.7.1. Режим «Микроскоп» в главном меню рефлектометра

На рисунке 7.2. показано подключение микроскопа FVO-730B-P через адаптер «9400-FMA» к прибору серии «Топаз-9400». Пункт меню «Микроскоп» становится доступным для выделения (см.рис.7.3).

В верхней строке дисплея прибора появляется значок микроскопа (см. Рис.7.3).

Для выбора режима нужно нажать кнопку «Ввод». Если к микроскопу не подсоединен оптический коннектор то после выбора режима «Микроскоп» мы увидим на дисплее прибора черный прямоугольник (как на рис. 7.4).



Рис.7.2. Подключение Волоконного микроскопа к рефлектометру серии «Топаз-9400»

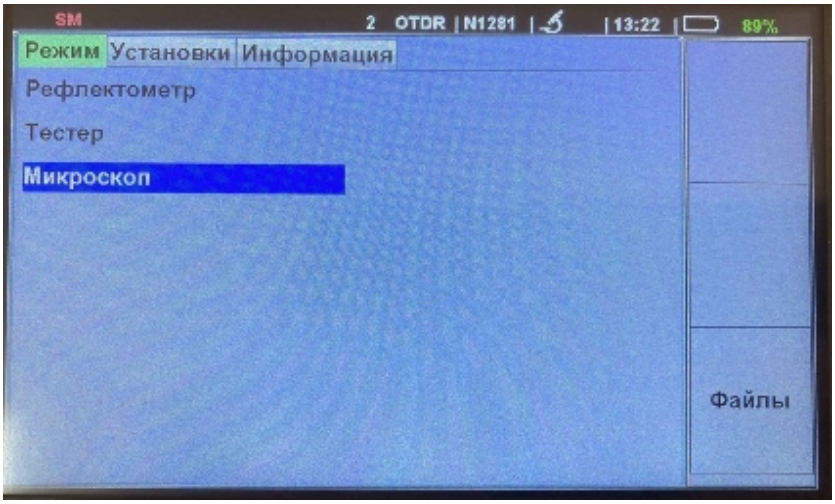


Рис.7.3. Главное меню прибора с активным пунктом «Микроскоп»

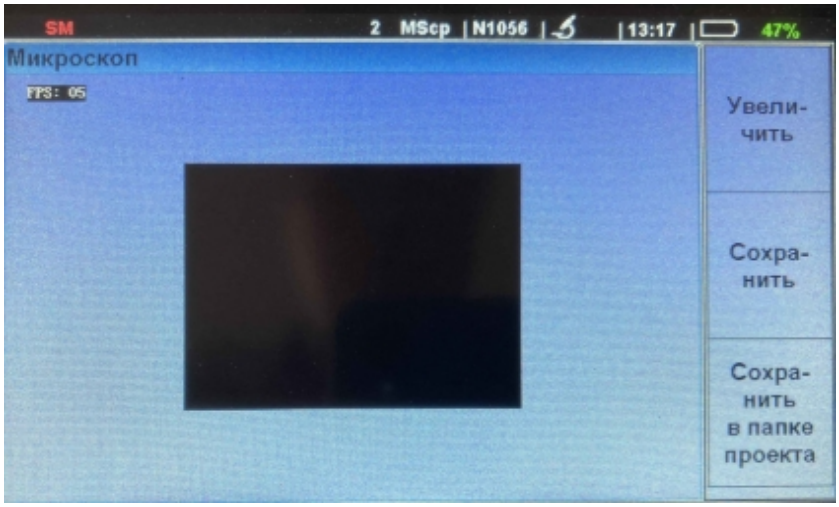


Рис.7.4. Режим «Микроскоп» выбран. Коннектор не подключен к микроскопу.

7.2. Работа с прибором в режиме «Микроскоп».

После подключения микроскопа к прибору и выбора режима «Микроскоп» можно приступить к проверке чистоты поверхности оптических коннекторов.

Типы коннекторов доступных для проверки определяются возможностями микроскопа, подключенного к прибору и набором оптических адаптеров, имеющихся в комплекте используемого микроскопа.

Как правило, с помощью такого микроскопа можно проверить как коннекторы оптическиих шнуров, так и коннекторы, подключенные с внутренней стороны розеток оптического кросса. Важно также, чтобы была возможность проверить чистоту коннектора оптического рефлектометра или другого измерительного прибора.

На рисунке 7.5 показан вариант увеличенного микроскопом изображения поверхности оптического коннектора.

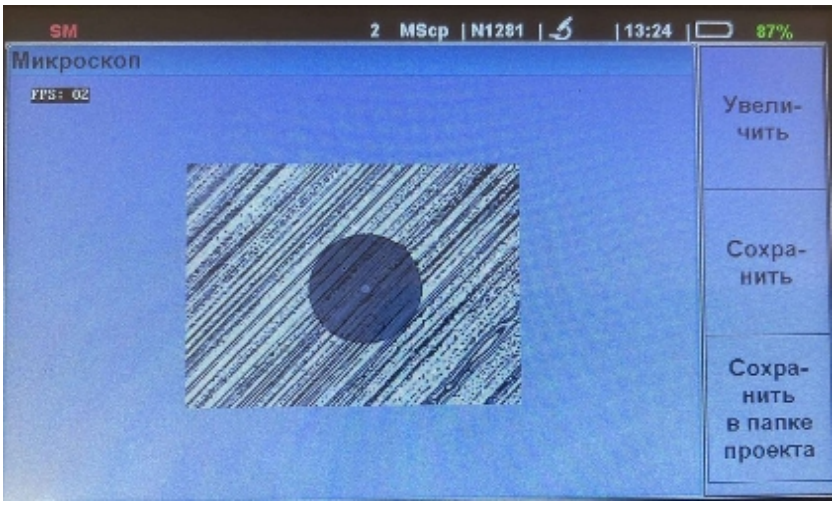


Рис.7.5. Изображение загрязненной поверхности тестируемого коннектора

На изображении видны явные следы загрязнения. Это изображение можно увеличить нажав функциональную кнопку F1, расположенную на лицевой панели рефлектометра рядом с надписью «Увеличить». Увеличенное изображение представлено на рис. 7.6.

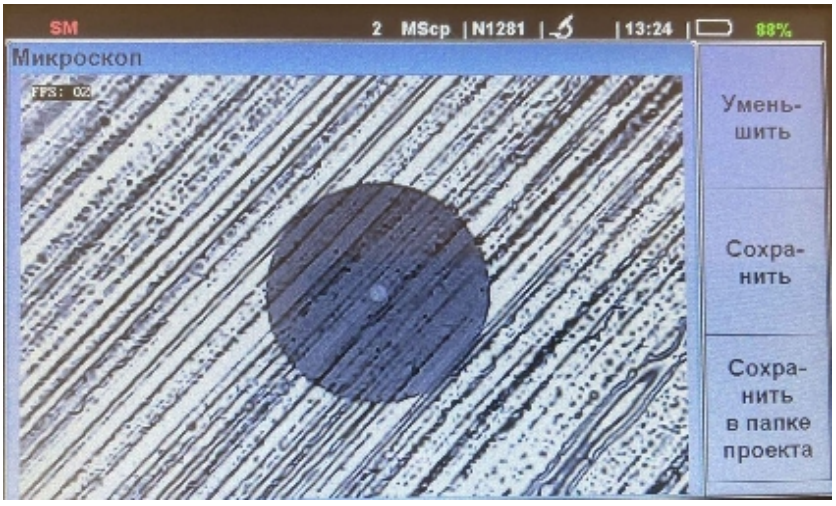


Рис. 7.6. Изображение поверхности тестируемого коннектора после нажатия «F1»

7.3. Сохранение изображения поверхности коннектора.

Текущее изображение можно сохранить в виде jpeg-файла двумя способами.

Первый способ. Нажать функциональную кнопку «F2», расположенную на лицевой панели рефлектометра рядом с надписью «Сохранить» (см. рис.7.6). В этом случае изображение сохранится во внутренней памяти прибора в папке «Image». Файлу сохраненного изображения будет присвоено имя, сформированное из показаний внутренних часов прибора в момент записи файла. Например: «2024_0317_142705.jpg» записан 17 марта 2024 года в 14 часов 27 минут 05 секунд. Обратная запись даты (год_месяц_число) удобна при сортировке файлов по имени. В таком написании файлы выстроятся по дате их создания.

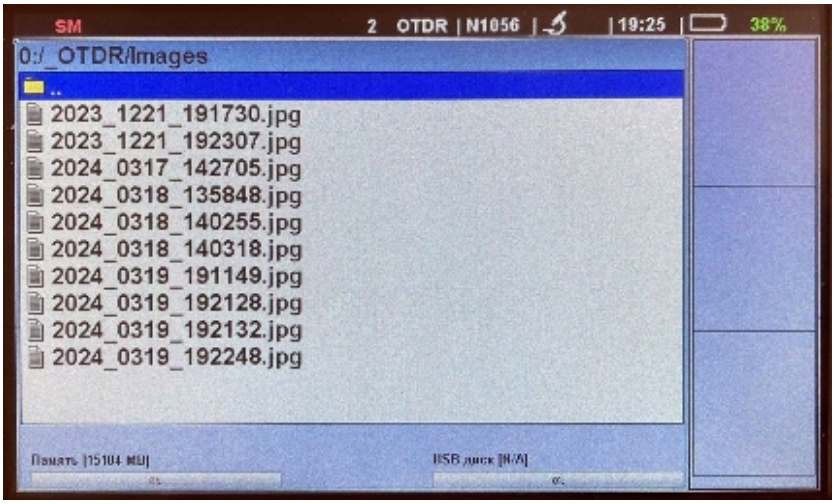


Рис.7.7. Файлы изображений в папке «Image»

Второй способ. Нажать функциональную кнопку «F3», расположенную на лицевой панели рефлектометра рядом с надписью «Сохранить в папке проекта». В этом случае файл изображения поверхности коннектора будет сохранен в той же папке, в которой был ранее сохранен файл рефлектограммы тестируемой линии. То есть при сохранении изображения будут использованы путь и имя, выбранные при сохранении рефлектограммы.

На рис.7.8 показан экран выбора пути сохранения изображения коннектора в папке проекта. Путь и название файла, а также номер волокна и тип трассы, могут быть отредактированы перед сохранением. Для сохранения нужно повторно нажать «F3».

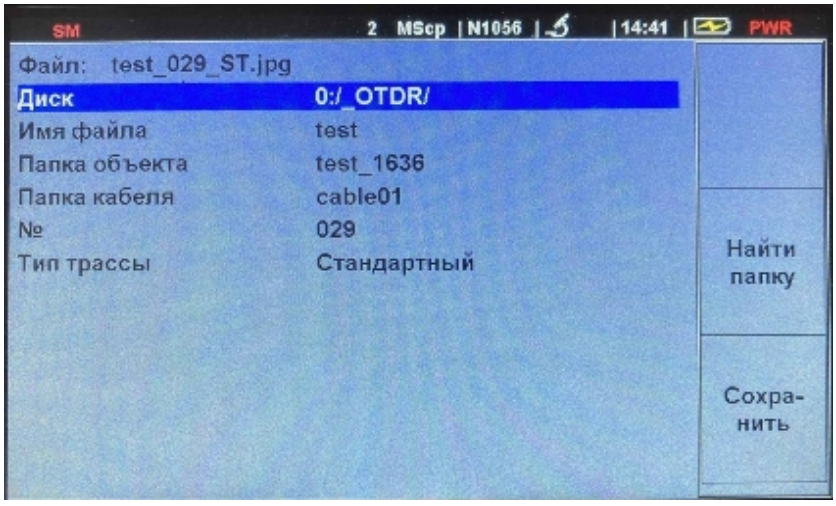


Рис.7.8. Выбор параметров сохранения файла изображения по нажатию «F3».

При редактировании параметров сохранения файла изображения следует учитывать, что измененные параметры будут использоваться при последующем сохранении рефлектограмм в режиме рефлектометра и файлов с результатами измерения тестера в режиме «Тестер».

Если при Первом способе сохранения изображения коннектора его потом можно будет идентифицировать только по дате сохранения, то при Втором способе можно привязать имя файла с изображением коннектора к имени файла рефлектограммы. Такой способ может быть удобен при добавлении изображений коннекторов в отчет о тестировании волоконной линии .

Сохраненные файлы изображений могут быть позднее найдены в менеджере файлов и просмотрены на дисплее прибора или скопированы на внешний USB-носитель.

7.4. Особенности эксплуатации оптического рефлектометра серии «Топаз-9400» в режиме «Микроскоп».

7.4.1. При эксплуатации прибора серии «Топаз-9400» в режиме «Микроскоп» следует учитывать, что питание микроскопа с адаптером «9400-FMA» берет на себя внутренняя аккумуляторная батарея прибора. Полностью заряженная батарея прибора позволяет работать в режиме «Микроскоп» в течении 3 - 4 часов (в зависимости от типа микроскопа).

Перед использованием оптического рефлектометра в этом режиме следует убедиться в достаточном уровне заряда встроенной батареи. При небольшом уровне заряда рекомендуется подключить прибор к внешнему блоку питания или выходу USB компьютера или внешней аккумуляторной батареи.

7.4.2. В режиме «Микроскоп» оптический рефлектометр серии «Топаз-9400» работает в связке с внешним устройством, осуществляющим передачу больших потоков данных с высокой скоростью. Поэтому иногда (в редких случаях) может произойти зависание прибора. В этом состоянии прибор не реагирует на нажатие кнопок и попытки выключения питания.

Для вывода прибора из состояния зависания служит кнопка «Сброс», расположенная на боковой панели под отверстием между разъемами USB. Для нажатия кнопки «Сброс» следует использовать стержень диаметром не более 1.5 мм. Нажатие этой кнопки выключает питание прибора.

8. РАБОТА С ПАМЯТЬЮ

В приборе имеется встроенная SD-карта объемом порядка 16 GB (но не менее 4GB) для хранения результатов измерения. Кроме того имеется разъем USB типа A для подключения внешнего USB-накопителя. Факт подключения внешнего USB-накопителя отображается в верхней строке состояния на дисплее прибора. Все результаты измерения, полученные в режимах Рефлектометр, Тестер или Микроскоп, могут быть сохранены на внутреннюю SD-карту или внешний USB накопитель в папку с именем: «0:/_OTDR» или «1:/_OTDR» соответственно. Внутри этой папки создается двухуровневая структура папок для записи файлов рефлектограмм, CSV-файлов с результатами измерения, выполненными в режиме «Тестер», и JPG-файлов с изображениями поверностей коннекторов, полученных в режиме «Микроскоп». В папке верхнего уровня (Папка объекта) находится несколько папок второго уровня (Папок кабелей). Папки кабелей — это папки с файлами рефлектограмм для волокон одного кабеля. Примеры размещения файлов показаны на Рис.8.1 . Выбор/создание имени «Папки объекта» и «Папки кабеля» может быть сделан во вкладке «Кабель-инфо» окна Установки параметров измерения или в окне, появляющемся после нажатия кнопки «Сохранить» (см. п. 5.10 и п.5.11 в Руководстве пользователя).

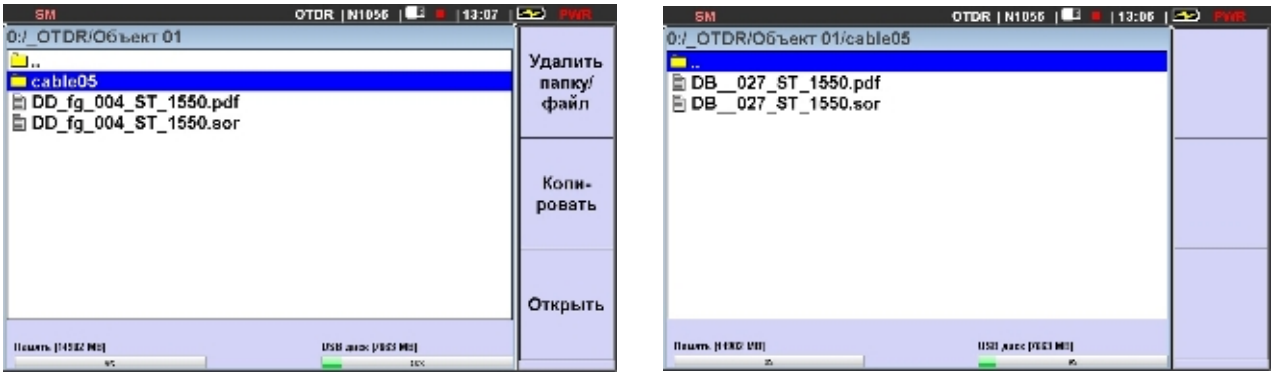


Рис.8.1. Структура папок для сохранения результатов измерения.



Рис.8.2. Предупреждение о сохранении в папку «Temp».

Создание «Папки объекта» при сохранении результатов измерения является обязательным действием. Если поле с именем «Папка объекта» не заполнено, то файл будет сохранен в папке объекта : «0:/_OTDR/Temp». При выборочном сохранении по нажатию «F3» в нижней строке окна с параметрами сохранения появится предупреждение (см. Рис.8.2.). В

режиме «Автосохранения» сохранение в «0:/_OTDR/Temp» будет сделано без предупреждения.

8.1. Сохранение рефлектограмм

Для **выборочного** сохранения рефлектограммы в режиме просмотра результатов текущего измерения нажмите кнопку «F3» (см. п. 5.10). Если в рамках одного цикла были выполнены измерения на нескольких длинах волн, то нажатием кнопки «F3» будет инициирована запись всех рефлектограмм, измеренных в данном цикле. Каждая рефлектограмма сохраняется в отдельном файле. Имена файлов будут отличаться только значениями длины волны, добавленными в конце имени. Выборочное сохранение файлов производится как на встроенную SD-карту («Диск: 0»), так и на внешний USB-накопитель («Диск: 1»), если он подключен к прибору. Выбор Диска производится в окне «Сохранить как», появляющемся после нажатия «Сохранить» (F3). В этом же окне можно выбрать или создать папку Объекта и папку Кабеля, изменить имя файла и другие данные (см. п.5.10).

ВНИМАНИЕ: При сохранении файлов на внешний накопитель не отключайте его от прибора пока светится красный индикатор, расположенный на дисплее в строке состояния прибора, рядом со значком накопителя (см. рис.8.3) !!!

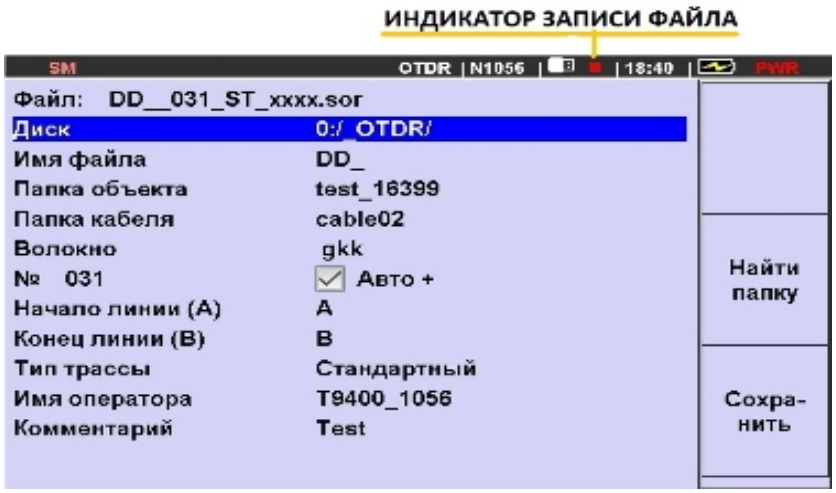


Рис. 8.3. Индикатор процесса записи файла

Автоматическое сохранение файлов с измеренными рефлектограммами будет выполняться в конце каждого цикла измерения в том случае, если в параметрах измерения признак «Автосохранение» выбран (см.п.5.2). **Автоматическое** сохранение файлов производится как на встроенную SD-карту («Диск: 0»), так и на внешний USB-накопитель («Диск: 1»), если он подключен к порту USB-A прибора. Выбор пути для сохранения файлов рефлектограмм в режиме **Автосохранение** производится в режиме выборочного сохранения файлов или на вкладке «Кабель-инфо» в режиме «Рефлектометр».

8.2. Сохранение отчета об измерении в формате «PDF»

Сохранение PDF-файла отчета производится вместе с сохранением SOR-файла, если в блоке «Настройка отчета» вкладки «Анализ» установлен признак «Сохранять отчет с файлом SOR» (см. п.5.3.4, рис.5.9). Подробнее о формировании отчета написано в п.5.10.2.

8.3. Сохранение показаний измерителя оптической мощности

Для сохранения результатов нажмите кнопку «F3» (см. п. 6.5).

8.4. Сохранение изображений в режиме «Микроскоп»

Для сохранения изображения нажмите кнопку «F2» или «F3» (см. п. 7.3).

8.5. Просмотр записанных в память рефлектограмм

Для просмотра рефлектограмм нажмите кнопку «Файлы» (F3) в окне Главного меню прибора (см. п. 4.4). На экране отобразится список папок выбранного отдела памяти (внутреннего («0:/») или внешнего («1:/»)) (рис. 8.4).

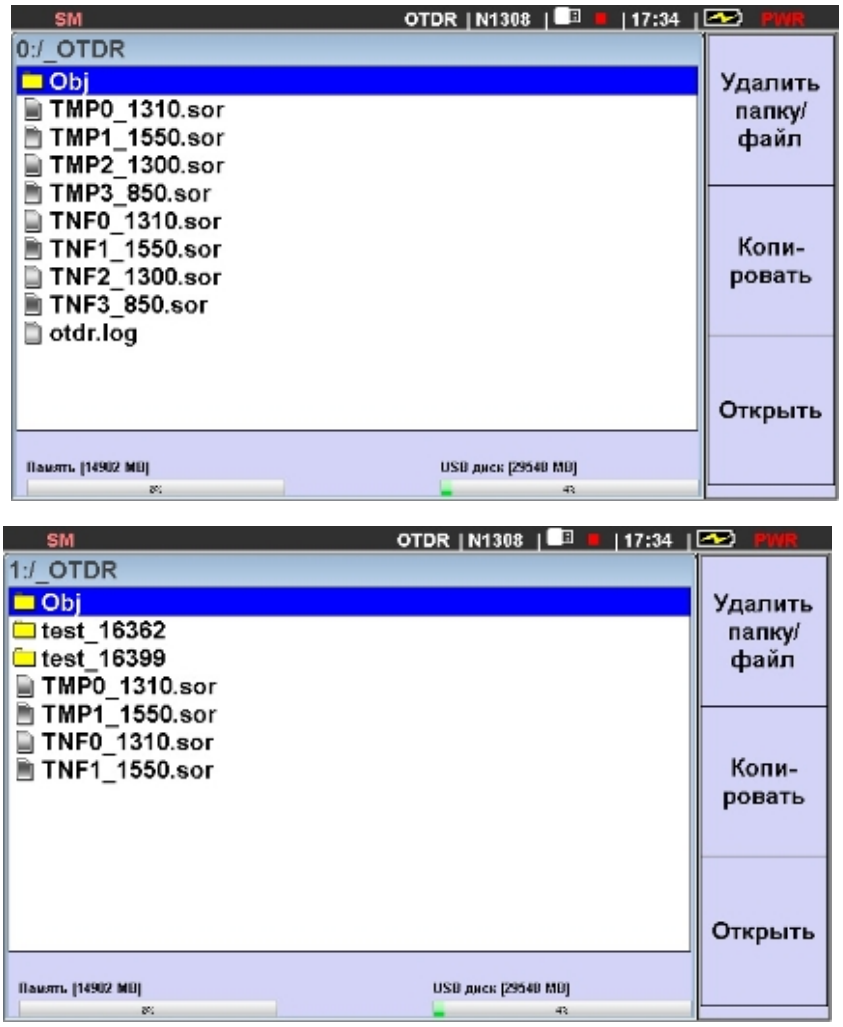


Рис. 8.4. Выбор внутренней памяти («0:/») или внешнего накопителя («1:/»)

Выбор области памяти нажатием кнопки («TAB») возможен, если подключен внешний накопитель. В противном случае может использоваться только внутренняя память прибора. При записи на внешний накопитель все данные помещаются в католог «_OTDR». Если такого каталога нет, он создается.

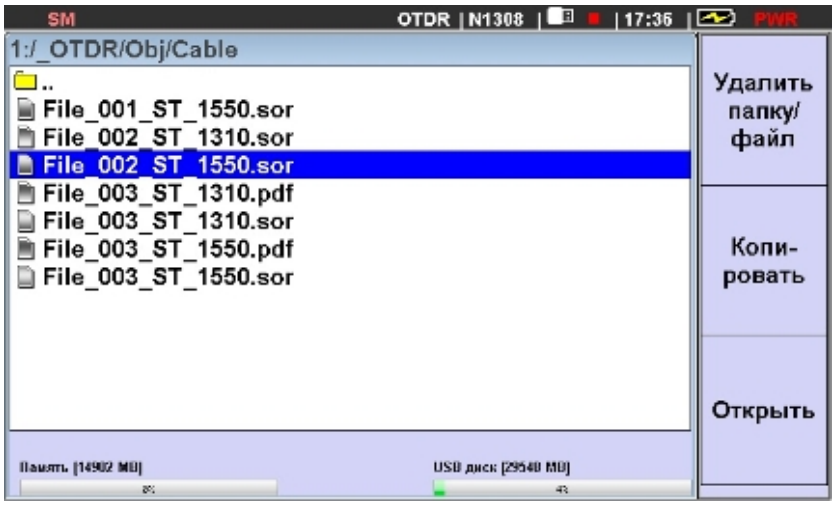


Рис.8.5. Выбор файла внутри папки кабеля .

В приборе предусмотрена двух-уровневая структура папок для записи файлов рефлектограмм. Внутри папки верхнего уровня (в папке объекта) находится несколько папок второго уровня (папок кабелей). Папки кабелей — это папки с файлами рефлектограмм волокон одного кабеля. Выбор/создание имени папки объекта и папки кабеля может быть сделано во вкладке «Кабель-инфо» окна Установки параметров измерения или в окне, появляющемся после нажатия кнопки «Сохранить» (см. п. 5.10 и п.5.11). Для поиска записанного файла можно двигаться по списку папок с помощью кнопок вертикальных и горизонтальных стрелок.

Вход в выбранную папку объекта — нажатием кнопки («Ввод» или «Стрелка вправо»). Вход в папку с файлами (папка кабеля) по нажатию кнопки («Ввод» или «Стрелка вправо») или «Открыть» (F3) (см. рис.8.6). Для выхода на верхний уровень дерева из папки с файлами надо нажать кнопку «Стрелка влево» или передвинуть выбор на верхнюю строку списка и нажать кнопку «Ввод» (см. рис.8.6).

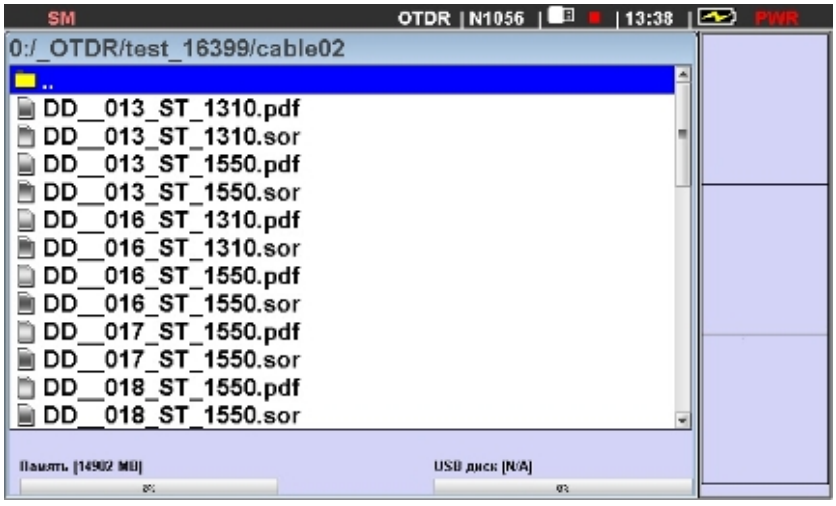


Рис.8.6. Выбор папки объекта

Выбранный файл рефлектограммы можно открыть для его просмотра, нажав кнопку («Ввод») или «Открыть» (F3). Прибор перейдет в режим отображения результатов измерения, записанных в файле. На дисплее в окне отображения результатов измерения появится трасса, записанная в файле.

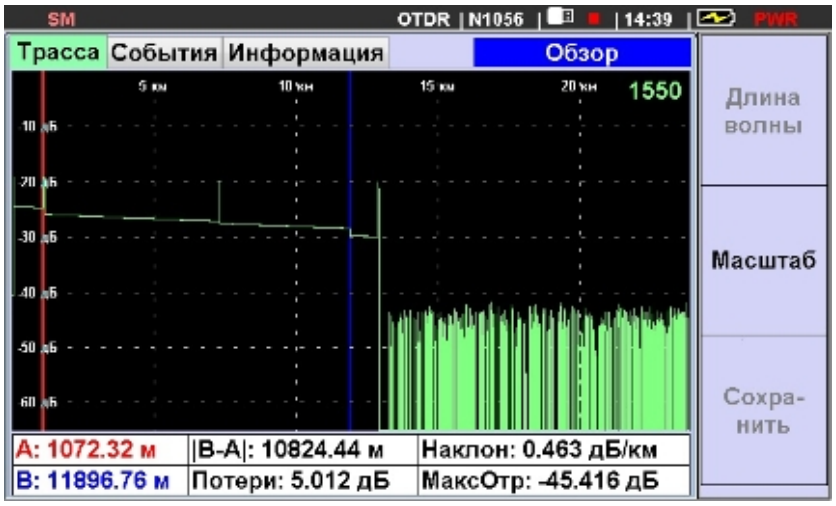


Рис.8.7. Просмотр рефлектограммы, записанной ранее в виде SOR-файла



Рис.8.8. Просмотр рефлектограммы. Вкладка «Информация»

Открыть можно только sor-файлы, записанные в приборе. По нажатию кнопки «Назад» прибор вернется в режим «Менеджера файлов» в директорию, из которой был выбран файл для просмотра.

Обратите внимание, что в режиме просмотра файлов напротив кнопки «F2» появилось название функции «Использовать настройки». Эта функция позволяет установить параметры измерения рефлектограммы аналогичными параметрам, с которыми была измерена рефлектограмма из просматриваемого файла. При нажатии на «F2» вы услышите короткий звуковой сигнал. Если вы после этого перейдете на вкладку «Измерение» режима «Рефлектометр», то увидите установленными значения параметров измерения из просматриваемого файла.

Просмотр файлов с результатами измерения тестера и файлов отчетов в приборе невозможен. Их можно скопировать на внешний носитель и загрузить в компьютер.

8.6. Копирование и удаление данных измерения.

В процессе просмотра/поиска файлов с данными измерения они могут быть скопированы на внешний USB-накопитель. Для этого нужно подключить к прибору внешний USB-накопитель и нажать кнопку «F2» («Копировать»), предварительно выбрав интересующий вас

файл или папку. В нижней части дисплея появится сообщение об удачном копировании выбранного числа файлов.

У вас также есть возможность удалить выбранный объект (нажать «F1»). Перед выполнением операции удаления файла (папки) в дополнительном окне появится запрос на подтверждение этой операции. После подтверждения выбранный файл (папка) будет удален, а в нижней части дисплея появится сообщение об удачном удалении заданного числа файлов.

Внимание: При попытке сделать копию объекта (файла или папки) в процессе просмотра файлов во внешней памяти, прибор выведет сообщение об отказе в выполнении данной операции.

8.7. Загрузка рефлектограмм в компьютер.

Вы можете загрузить рефлектограммы, сохраненные в памяти прибора, в компьютер для анализа результатов и подготовки отчётов. Это можно сделать тремя способами.

Первый способ - скопировать данные измерения на внешний USB накопитель.

Второй способ - скопировать данные измерения с помощью программы “TopOTDRViewer”.

Третий способ - провести измерения под управлением программы “TopOTDRViewer”. При запуске измерений из программы все измеренные рефлектограммы сразу загружаются в компьютер.

Для того, чтобы воспользоваться Вторым и Третьим способами выполните следующие действия:

1. Подключите прибор к компьютеру с помощью кабеля USB (поставляется в комплекте с прибором).
2. Убедитесь, что на данном компьютере установлен драйвер виртуального COM-порта FTDI (http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm). Если драйвер не установлен, установите его (подробнее с инструкцией по установке драйвера можно ознакомиться на сайте www.topfibertester.ru в разделе «Поддержка/Внешнее ПО»).
3. Запустите программу «TopOTDRViewer». И действуйте в соответствии с указаниями, приведенными в описании программы.

9. УСТАНОВКИ ПРИБОРА

С помощью меню «УСТАНОВКИ» (рис. 9.1) устанавливается текущие дата и время, изменяется язык интерфейса прибора, включается (выключается) звуковой сигнал, сопровождающий нажатие кнопок управления. Выбор меню «УСТАНОВКИ» происходит из главного меню (см. п. 4.4).

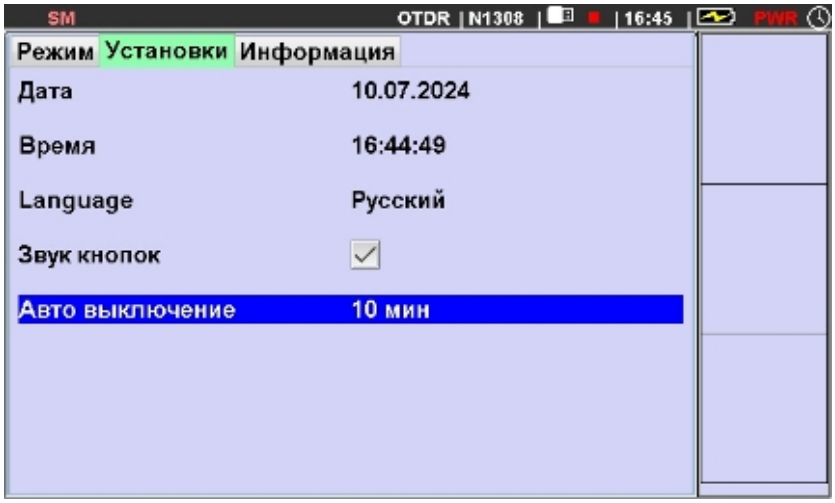


Рис. 9.1. Меню «УСТАНОВКИ»

9.1. Установка даты и времени.

Прибор имеет встроенные часы и календарь, значения которых используются при формировании данных файла измеренной трассы. Для изменения даты выполните следующие действия:

Выберите пункт «Дата» в меню «УСТАНОВКИ» и нажмите кнопку «Ввод». Кнопкой «TAB» выберите дату, месяц или год. С помощью кнопок «Стрелка влево» и «Стрелка вправо» выберите цифру, значение которой хотите изменить. С помощью кнопок «Стрелка вверх» и «Стрелка вниз» установите требуемое значение.

Для сохранения изменений нажмите кнопку «Ввод». Для возврата в главное меню нажмите кнопку «Назад». Время устанавливается аналогично.

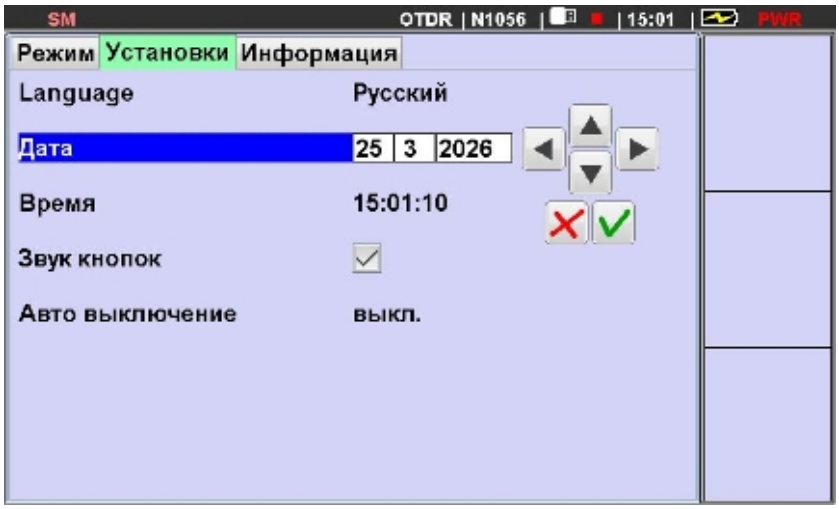


Рис. 9.2. Установка даты и времени.

9.2. Выбор языка

В приборе предусмотрена возможность выбора языка интерфейса. Для изменения языка интерфейса выберите пункт меню «Language» и нажмите кнопку «Ввод». В появившемся списке выберите нужный язык и снова нажмите кнопку «Ввод».

9.3. Включение/выключение звукового сигнала кнопок

В приборе предусмотрена возможность сопровождения факта нажатия кнопок управления звуковым сигналом. Эту функцию можно включать или выключать в строке «Звук кнопок» вкладки «Установки» окна главного меню.

Для изменения состояния этой функции нужно выбрать соответствующую строку меню и нажать кнопку «Ввод».

9.4. Калибровка резистивного сенсорного экрана

В приборе есть сенсорный экран, позволяющий существенно упростить ввод символьной информации с помощью экранной клавиатуры. Синхронизация изображений символов экранной клавиатуры с координатами сенсорного экрана в приборе выполняется на стадии производства. Однако в редких случаях, возникающих в процессе эксплуатации прибора или его ремонта, синхронизация может нарушиться. В этом случае нажатие определенного символа на экранной клавиатуре сопровождается вводом другого символа, расположенного рядом с нажатым. Для восстановления синхронизации предусмотрена специальная процедура калибровки сенсорного экрана.

Запустить процедуру калибровки сенсорного экрана можно следующим образом.

1. В окне главного меню сделать активной вкладку «Информация»;
2. Нажать и удерживать кнопку «F1» до появления сообщения «При следующем включении возможна калибровка экрана» (см. рис.9.3)

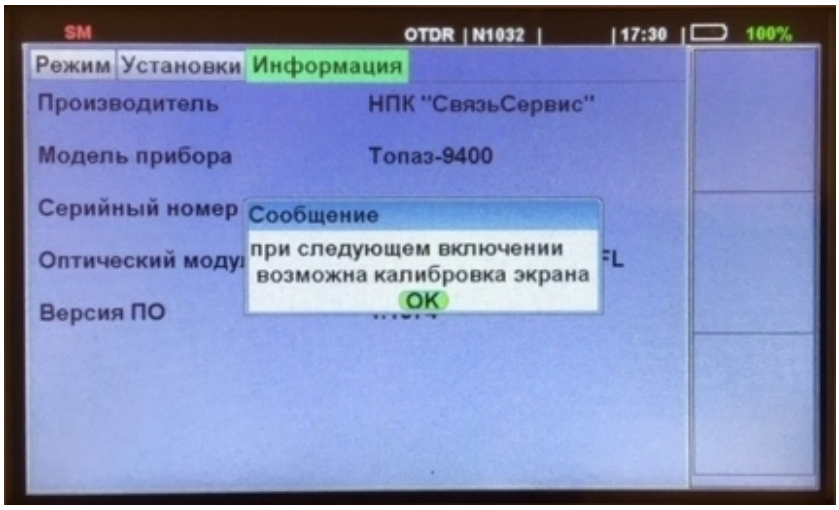


Рис.9.3. Сообщение о возможности калибровки экрана

3. Нажать кнопку «Ввод», а затем выключить, и снова включить питание прибора. На дисплее должно появиться сообщение: «Калибровка экрана» (см. рис.9.4)

4. Нажать стилусом в любом месте дисплея. На дисплее появится изображение с маленьким кружочком в левом верхнем углу;

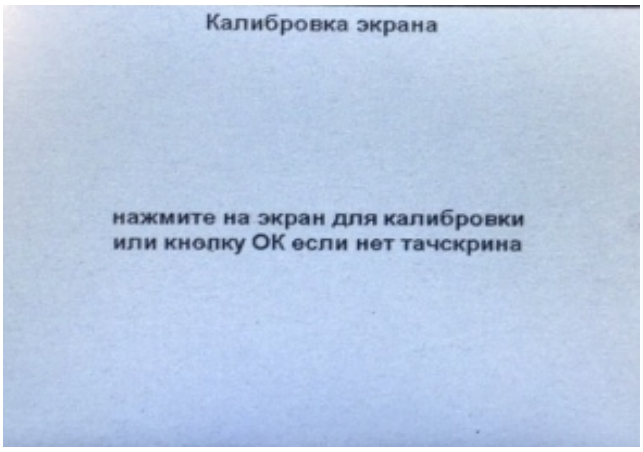


Рис.9.4. Сообщение «Калибровка экрана»

5. Нажать стилусом в центр кружка. На дисплее появится изображение с маленьким кружочком в правом нижнем углу;

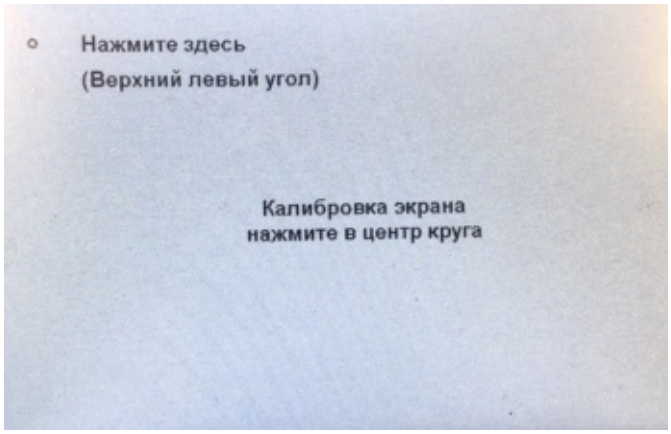


Рис.9.5. Калибровка. Верхний левый угол.

6. Нажать стилусом в центр кружка. На этом процесс калибровки будет завершен.

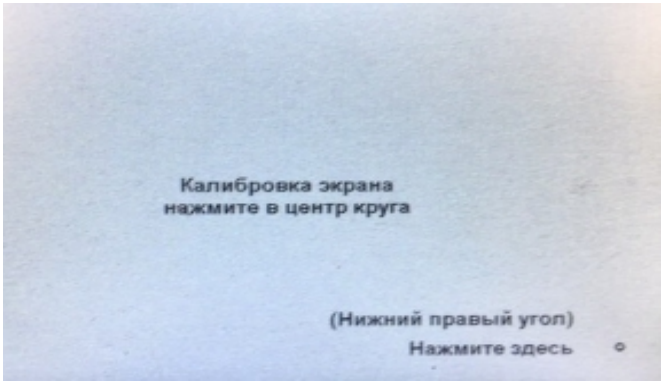


Рис.9.6. Калибровка. Нижний правый угол.

9.5. Установка режима «Авто выключение».

Установка режима «Авто выключение» производится установкой значения задержки времени выключения в последней строке вкладки «УСТАНОВКИ» в Главном меню прибора.

В этом режиме питание прибора выключится автоматически, если в течение установленного промежутка времени не производится никаких действий с прибором.

Индикация установки режима автовыключения производится появлением изображения часов в крайнем правом положении строки состояния прибора (см. рис.9.1).

За несколько секунд до выключения прибора появится прерывистый звуковой сигнал, а изображение часов начнет мигать, меняя цвет.



Рис. 9.7. Установка режима «Авто выключение»

10. ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1. Чистка разъемов

Для чистки разъемов выполните следующие действия :

1.- Открутите заглушку разъема.

2.- Слегка смочите конец чистящей палочки спиртом (не более одной капли!)

3.- Аккуратно вставьте чистящий конец в разъем.

4.- Слегка проверните палочку в разъеме.

5.- Выньте палочку из разъема.

6.- Повторите пункты 3-5 с сухой палочкой.

Чистящие средства должны быть использованы только один раз.

!	**ВАЖНО**
	Излишки спирта могут оставлять следы или загрязнения. Поэтому используйте небольшое количество спирта — достаточно одной капли.

10.2. Работа от встроенной аккумуляторной батареи

Аккумуляторная батарея, встроенная в прибор, состоит из двух или трех Li-on элементов типа 18650, помещенных в пластиковый бокс, установленный внутри корпуса прибора. Используемые в батарее элементы, обеспечивают автономную работу прибора в течение не менее 8 часов (после полного заряда батареи). Количество циклов заряд-разряд не менее 500 позволяет говорить о среднем сроке службы батареи более 1.5-2.0 лет.

Конструкция батареи позволяет пользователю самостоятельно заменить отслужившие свой срок элементы питания на новые. С инструкцией по замене элементов батареи прибора «Топаз-9400» можно ознакомиться на сайте производителя приборов (www.topfibertester.ru) или запросить у производителя по электронной почте, приведенной в параграфе «Контакты» данного руководства.

Внимание !!! Конструкция встроенной аккумуляторной батареи не рассчитана на оперативную замену элементов питания в полевых условиях. По этой причине категорически не рекомендуется продлевать срок автономной работы прибора, путем замены разрядившихся элементов питания на «свеже-заряженные». Частая замена элементов может стать причиной неисправности аккумуляторной батареи и прилегающих к ней узлов прибора. Для продления срока автономной работы прибора рекомендуется использовать внешнюю аккумуляторную батарею, имеющую выход USB (5V, 2A), предназначенную для заряда и питания мобильных телефонов. Подключить батарею следует на вход USB – B прибора кабелем типа USB (A-B) из комплекта прибора или аналогичным. Не рекомендуется использовать для питания и

зарядки прибора «самодельные» устройства и устройства, не предназначенные для зарядки и питания мобильных телефонов.

В приборе предусмотрена индикация степени заряда аккумуляторной батареи: в правой части верхней строки дисплея (см. рис. 4.5) отображается числовое значение в %, примерно соответствующее степени зарядки аккумуляторной батареи. Максимальное значение 100% соответствует полному заряду. При достижении значения менее 20% прибор следует подключить к внешнему питанию, используя разъем «5V» и внешний блок питания или разъем «USB – B» и кабель USB для подключения к компьютеру. При этом должен мигать красный светодиодный индикатор, расположенный на боковой панели прибора рядом с разъемом «5V» (см. рис. 4.2.). По окончании процесса заряда индикатор перестанет мигать.

Время заряда от входящего в комплект прибора блока питания при комнатной температуре окружающего воздуха - около 5 часов. При заряде прибора через разъем «USB–B» и кабель USB, подключенный к соответствующему разъему компьютера, время заряда может увеличиться.

	ВАЖНО
!	**Заряд аккумуляторной батареи рекомендуется выполнять при температуре окружающей среды 20-25ºС. При более низкой температуре время заряда увеличивается. Не рекомендуется выполнять заряд при температуре ниже 0ºС!**

Для увеличения срока службы аккумуляторной батареи в приборе предусмотрен контроль степени ее разряда. При снижении уровня заряда до критической величины на дисплее прибора появится сообщение «Батарея. Низкий заряд. Зарядите прибор.». Продолжить работу с прибором можно нажав кнопку «Ввод». В случае продолжения работы рекомендуется подключить прибор к источнику питания, а по завершении работы поставить прибор на зарядку аккумуляторной батареи.

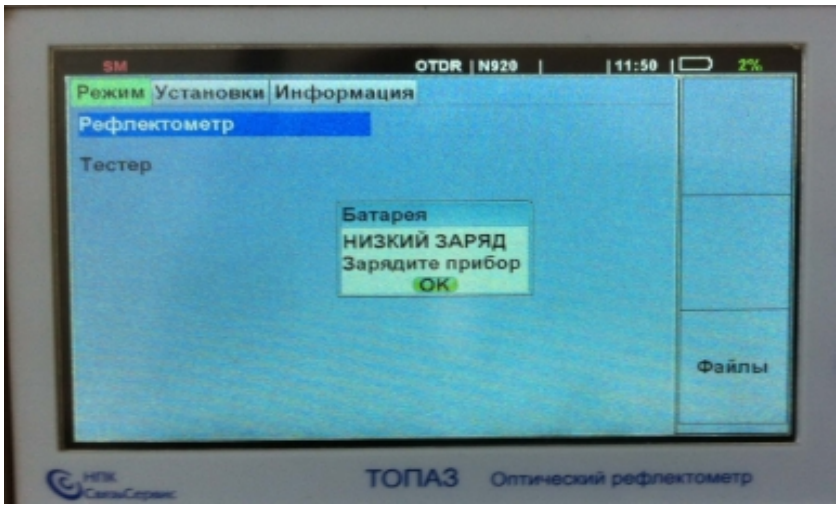


Рис.10.1. Сообщение о низком уровне заряда аккумуляторной батареи.

Если работа будет продолжена без подключения прибора к внешнему источнику питания, то через некоторое время появится сообщение «Батарея. Очень низкий заряд. Прибор выключается!», и прибор выключится примерно через 30 секунд. Продолжение работы возможно будет только после подключения прибора к внешнему источнику питания (блок питания 220 В или порт USB компьютера).

При длительном хранении прибора рекомендуется предварительно зарядить аккумуляторную батарею не менее чем до 40-70% от ее полной емкости. Затем батарею рекомендуется отключить от прибора

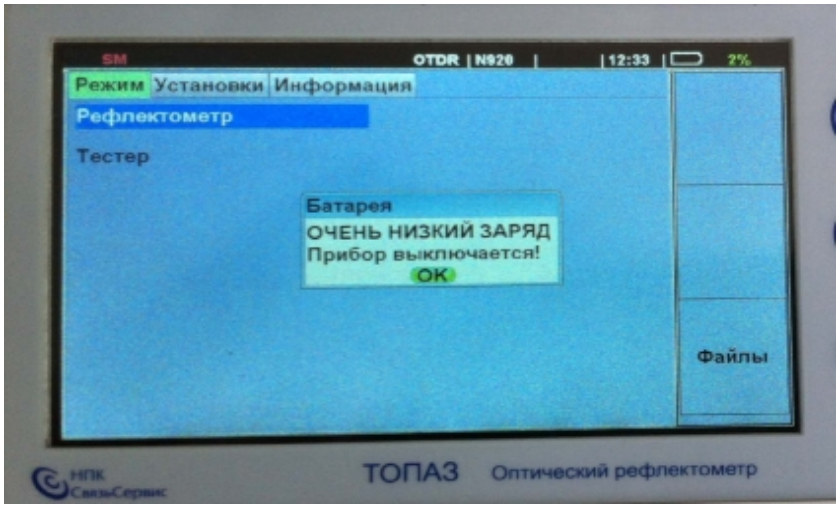


Рис. 10.2. Выключение прибора из-за очень низкого уровня заряда батареи.

Хранение прибора длительное время с установленной в нем аккумуляторной батареей, может привести к ее глубокому разряду. В этом случае начать работать с прибором можно будет только после продолжительного (примерно в течение часа) заряда батареи.

10.3. Особенности эксплуатации оптического рефлектометра серии «Топаз-9400» в режиме «Микроскоп».

10.3.1. При эксплуатации прибора серии «Топаз-9400» в режиме «Микроскоп» следует учитывать, что питание микроскопа с адаптером «9400-FMA» берет на себя внутренняя аккумуляторная батарея прибора. Полностью заряженная батарея прибора позволяет работать в режиме «Микроскоп» в течении 3 - 4 часов (в зависимости от типа микроскопа).

Перед использованием оптического рефлектометра в этом режиме следует убедиться в достаточном уровне заряда встроенной батареи. При небольшом уровне заряда рекомендуется подключить прибор к внешнему блоку питания или выходу USB компьютера или внешней аккумуляторной батареи.

10.3.2. В режиме «Микроскоп» оптический рефлектометр серии «Топаз-9400» работает в связке с внешним устройством, осуществляющим передачу больших потоков данных с высокой скоростью. Поэтому иногда (в редких случаях) может произойти зависание прибора. В этом состоянии прибор не реагирует на нажатие кнопок и попытки выключения питания.

Для вывода прибора из состояния зависания служит кнопка «Сброс», расположенная на боковой панели под отверстием между разъемами USB. Для нажатия кнопки «Сброс» следует использовать стержень диаметром не более 1.5 мм. Нажатие этой кнопки выключает питание прибора.

10.4. Смена оптического адаптера разъема измерителя мощности.

Конструкция оптического разъема измерителя мощности позволяет подключать к нему оптические кабели с разъемами различных типов. Смена типа оптического разъема, подключаемого к измерителю мощности, производится путем замены внешней части разъема (так называемого «адаптера»). В комплект поставки оптического тестера могут быть включены адаптеры для подключения разъемов следующих типов: FC, SC, ST, LC, а также универсальные адаптеры с диаметром отверстия 2.5мм и 1.25мм.

Перед заменой адаптера снимите защитную крышку с разъема измерителя мощности, затем открутите адаптер, вращая его в напрвлении против хода часовой стрелки.

Для установки нового адаптера проделайте действия в обратном порядке.

При необходимости замените защитную крышку.

10.5. Обновление внутреннего ПО.

Производитель приборов НПК «СвязьСервис» постоянно работает над их усовершенствованием: исправляются ошибки и неточности, выявленные в процессе эксплуатации, появляются новые функциональные возможности. В приборах предусмотрена возможность обновления версии внутреннего ПО с помощью специальной компьютерной программы (см. руководство пользователя к программе Top940FWLdr).

Для обновления ПО выполните следующие действия:

Подключите прибор к компьютеру с помощью интерфейсного кабеля USB из комплекта прибора. Выключите питание прибора.

Запустите программу «Top940FWLdr». Соединитесь с прибором и загрузите новое программное обеспечение.

По завершении обновления ПО питание прибора включится, в информационной вкладке окна Главного меню изменится номер версии внутреннего ПО.

11. ПОВЕРКА РЕФЛЕКТОМЕТРА

Поверка рефлектометра производится в соответствии со следующими нормативными документами:

ГОСТ Р 50.2.071-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Рефлектометры оптические. Методика поверки» и ГОСТ Р 8.720-2010 «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерители оптической мощности, источники оптического излучения, измерители обратных потерь и рефлектометры оптические малогабаритные в волоконно-оптических системах передачи. Методика поверки»

Межповерочный интервал - один год.

12. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 12.1. Комплект поставки рефлектометра оптического серии «Топаз-9400»

Наименование	Кол-во, шт.	Габаритные размеры, мм не более	Масса, кг не более	Примечание
Оптический рефлектометр **«ТОПАЗ-9400- »**	1	**235×110×55**	0,9	
Элементы аккумуляторной батареи Li-on 18650; 3.7 В, 3.0 А./ч	2	**18x650**	0,11	Установлены в прибор
Защитный чехол				
Футляр-сумка для переноски прибора	1	**270x180x70**	0,10	
Оптический кабель, армированный соединителями	1	**2000**	0,05	
Блок питания от сети 220 В	1	**95x90x47**	0,2	
Паспорт	1		0,05	
Кабель соединительный USB	1	1.8 м	0,10	

Таблица 12.2. Комплект поставки рефлектометра оптического серии «Топаз-9400-7»

Наименование	Кол-во, шт.	Габаритные размеры, мм не более	Масса, кг не более	Примечание
Оптический рефлектометр **«ТОПАЗ-9400-7 »**	1	**270×150×55**	1,5	
Элементы аккумуляторной батареи Li-on 18650; 3.7 В, 3.0 А./ч	3	**18x650**	0,165	Установлены в прибор
Защитный чехол	1	280x160x70	0,35	
Сумка для переноски прибора	1	**330x220x160**	0,50	
Оптический кабель, армированный соединителями	1	**2000**	0,05	
Блок питания от сети 220 В	1	**95x90x47**	0,2	
Паспорт	1		0,05	
Кабель соединительный USB	1	1.8 м	0,10	

13. СВЕДЕНИЯ О ХРАНЕНИИ И ТРАНСПОРТИРОВАНИИ

Приборы до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от -25 °С до +55 °С и относительной влажности воздуха 95 % (при температуре +25 °С).

Хранить приборы без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от +10 °С до +35 °С и относительной влажности воздуха 80 % (при температуре +25 °С).

В помещениях для хранения содержание в атмосфере коррозионноактивных агентов не должно превышать норм, указанных в ГОСТ 15150-69 для условий хранения 1Л.

Допускается транспортирование прибора в транспортной таре в закрытых транспортных средствах любого вида с соблюдением следующих условий:

- температура окружающего воздуха: – 25°С …+ 55°С.

- относительная влажность воздуха: 95% при +25°С.

- атмосферное давление: 70-106,7 кПа (537-800 мм.рт.ст.)

- допустимая транспортная тряска:

число ударов в минуту: 80-120;

максимальное ускорение: 30 м/с^2;

продолжительность воздействия: 1 час.

При транспортировании самолетом приборы должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

14. ГАРАНТИЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие оптического рефлектометра серии «ТОПАЗ-9400» требованиям, приведенным в Технических условиях «Рефлектометры оптические серии «ТОПАЗ-9400»» ТУ 665850-100-94582333-2016 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования, регламентированных данным руководством пользователя.

Предприятие-изготовитель гарантирует нормальную работу поставленного оборудования в течение 24 месяцев с момента передачи изделия покупателю. В случае обнаружения неисправностей изготовитель обязуется произвести гарантийный ремонт или замену неисправной продукции. Дата отгрузки изделия указывается в его паспорте.

Гарантия не распространяется:

– на быстроизнашиваемые компоненты, детали отделки и прочие детали, обладающие ограниченным сроком использования;

Гарантия утрачивается в случаях:

– нарушении пломб и контрольных меток предприятия-изготовителя (при их наличии);

– отсутствии свидетельства о приемке;

– при наличии механических следов вскрытия;

– возникновения повреждений, вызванных не зависящими от производителя причинами, такими, как перепады температур, попадание вовнутрь прибора посторонних предметов, жидкостей, явления природы и стихийные бедствия, пожары, животные, насекомые и т.п.;

– отказов и неисправностей, вызванных транспортными повреждениями, небрежным обращением, и/или неправильным уходом, нарушением правил эксплуатации и в случае эксплуатации изделия в недокументированных режимах, а также в случае несанкционированного ремонта прибора.

Предприятие-изготовитель не несет ответственности за убытки и упущенную выгоду, вызванную простоем изделия в связи с его неисправностью и проведением гарантийного ремонта.

Предприятие-изготовитель не несет ответственности за ущерб, причиненный другому оборудованию, работающему в сопряжении с данным изделием.

Предприятие-изготовитель не несет ответственности за физический урон и травмы, причиненные изделием.

Комплектация, наличие механических повреждений проверяется покупателем при получении изделия, и в дальнейшем ответственность за комплектность и механические повреждения изготовитель не несет.

14.1. Сведения о рекламациях

В случае отказа в работе оптического тестера-рефлектометра серии «ТОПАЗ-9400» в период гарантийных обязательств необходимо составить акт с указанием паспортных нанных прибора (наименования, обозначения и серийного номера прибора, присвоенного предприятием-изготовителем, даты изготовления), даты выхода из строя и отклонений фактических параметров от требований, указанных в настоящем описании.

15. КОНТАКТЫ

ООО «НПК «СвязьСервис»

Россия, 192029, Санкт-Петербург,

пр. Обуховской Обороны, д. 51, литера К, офис 205

Адрес для почтовых отправлений:

192029, Санкт-Петербург, а/я 62

Телефон: (812) 380-85-09, 346-90-87

E-mail: optics@comm-serv.ru , optics@topfibertester.ru

www.topfibertester.ru