



ТЕСТЕР ОПТИЧЕСКИЙ
серии «ТОПАЗ-7000»
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
АВНФ.411918.008 РЭ

Санкт-Петербург
2020

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	6
1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	11
1.1. ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСТОЧНИКОВ	11
1.2. ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ.....	11
1.3. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	13
1.4. ВНЕШНИЙ ВИД ПРИБОРА	13
1.5. ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ.....	15
1.6. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	17
2 ИНФОРМАЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ	17
2.1. ИНФОРМАЦИЯ ПО ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ.....	17
2.2. ИНФОРМАЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЕ С ЛАЗЕРОМ.....	17
3 ПОДГОТОВКА ТЕСТЕРА К ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ. НАЧАЛО РАБОТЫ.....	17
3.1. ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ ПРИБОРА	17
3.2. ВКЛЮЧЕНИЕ ПОДСВЕТКИ	17
3.3. СМЕНА АДАПТЕРА ОПТИЧЕСКОГО РАЗЪЕМА P1 (72X0-A, 73XX-A И 73XX-AL)	18
3.4. ОЧИСТКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ КОННЕКТОРОВ.....	18
3.5. РЕЖИМЫ РАБОТЫ ОПТИЧЕСКОГО ТЕСТЕРА.А ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ.....	19
4 РЕЖИМ P1: ИЗМЕРИТЕЛЬ ОПТИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ ИЛИ ЗАТУХАНИЯ ВОЛОКОННО- ОПТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ (72X0-A, 73XX-A, 73XX-AL).....	21
4.1. ОПИСАНИЕ РЕЖИМА	21
4.2. НАЗНАЧЕНИЕ КНОПОК	21
4.3. ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРА	22
4.4. УСТАНОВКА ОПОРНОГО ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЯ МОЩНОСТИ	22
4.5. ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ ИЛИ ЗАТУХАНИЯ	23
4.6. ИПРОСМОТР ЯЧЕЕК ПАМЯТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ.....	24
5 РЕЖИМ S: ИСТОЧНИК ИЗЛУЧЕНИЯ (710X-A, 710X-AL, 73XX-A, 73XX-AL).....	25
5.1. ОПИСАНИЕ РЕЖИМА	25

5.2.	НАЗНАЧЕНИЕ КНОПОК	25
5.3.	ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРА	25
5.4.	ВЫБОР ДЛИНЫ ВОЛНЫ ИСТОЧНИКА.....	26
5.5.	ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ ИСТОЧНИКА	26
5.6.	ИЗМЕНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕДАВАЕМОЙ МОЩНОСТИ ВРУЧНУЮ.....	26
6	РЕЖИМ РА: ИЗМЕРИТЕЛЬ ЗАТУХАНИЯ С АВТООПРЕДЕЛЕНИЕМ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ИЗЛУЧЕНИЯ. («ИЗМЕРИТЕЛЬ МОЩНОСТИ АВТО») (72X0-A, 73XX-A, 73XX-AL)	28
6.1.	ОПИСАНИЕ РЕЖИМА	28
6.2.	НАЗНАЧЕНИЕ КНОПОК	28
6.3.	ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРА	28
6.4.	УСТАНОВКА ОПОРНЫХ УРОВНЕЙ МОЩНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЯ ЗАТУХАНИЯ	29
6.5.	УСТАНОВКА ПОРОГОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЗАТУХАНИЯ.....	29
6.6.	ИЗМЕРЕНИЕ ЗАТУХАНИЯ	30
7	РЕЖИМ А: ТЕСТЕР-АВТОМАТ (710X-AL, 73XX-AL)	32
7.1.	ОПИСАНИЕ РЕЖИМА	32
7.2.	НАЗНАЧЕНИЕ КНОПОК	32
7.3.	ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРА	32
7.4.	ВЫБОР КОНФИГУРАЦИИ ПРИБОРА В РЕЖИМЕ «ТЕСТЕР-АВТОМАТ».....	34
7.5.	КАЛИБРОВКА	36
7.6.	ИЗМЕРЕНИЯ	37
8	РЕЖИМ LN: ИЗМЕРИТЕЛЬ ДЛИНЫ ЛИНИИ (710X-AL, 73XX-AL).....	40
8.1.	ОПИСАНИЕ РЕЖИМА	40
8.2.	НАЗНАЧЕНИЕ КНОПОК	40
8.3.	ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРА	40
8.4.	ИЗМЕРЕНИЯ	40
9	РЕЖИМ P2: ИНДИКАТОР МОЩНОСТИ (710X-AL, 73XX-AL).....	42
9.1.	ОПИСАНИЕ РЕЖИМА	42
9.2.	НАЗНАЧЕНИЕ КНОПОК	42
9.3.	ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРА	42

9.4.	УСТАНОВКА ОПОРНОГО ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЯ МОЩНОСТИ	43
9.5.	ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ ИЛИ ЗАТУХАНИЯ	43
10	РЕЖИМ RL: ИЗМЕРИТЕЛЬ ОБРАТНОГО ОТРАЖЕНИЯ (710X-AL , 73XX-AL).....	45
10.1.	ОПИСАНИЕ РЕЖИМА	45
10.2.	НАЗНАЧЕНИЕ КНОПОК	45
10.3.	ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРА	46
10.4.	ИЗМЕРЕНИЯ.....	46
11	РАБОТА С ПАМЯТЬЮ.....	48
11.1.	СОХРАНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ	48
11.2.	ВЫБОР КОНФИГУРАЦИИ СОХРАНЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ В РЕЖИМЕ «ТЕСТЕР-АВТОМАТ»	48
11.3.	ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ.....	48
11.4.	ЗАГРУЗКА РЕЗУЛЬТАТОВ НА КОМПЬЮТЕР	49
11.5.	ОЧИСТКА ПАМЯТИ.....	49
12	ОБСЛУЖИВАНИЕ	51
12.1.	ЧИСТКА РАЗЪЕМОВ	51
12.2.	ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРОВ	52
12.3.	ЗАМЕНА АККУМУЛЯТОРОВ.....	52
13	ПОВЕРКА ТЕСТЕРА.....	53
14	КОМПЛЕКТНОСТЬ	54
15	СВЕДЕНИЯ О ХРАНЕНИИ И ТРАНСПОРТИРОВАНИИ	55
16	ГАРАНТИЯ	56
17	СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	58
18	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	59

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на тестеры оптические серии «ТОПАЗ-7000» (ТУ 665850-010-35519520-07) и предназначено для изучения их назначения, принципа действия, правил эксплуатации и технического обслуживания, поверки и хранения. Тестеры оптические серии «ТОПАЗ-7000» (далее по тексту – **тестеры**) предназначены для измерений средней мощности оптического излучения, генерирования стабилизированного оптического излучения, определения затухания оптических сигналов в одномодовых и многомодовых волоконных световодах.

Выпускается несколько модификаций (модельных групп) Оптических тестеров серии «ТОПАЗ-7000», отличающихся набором основных и дополнительных функциональных узлов.

Основные функции:

- измеритель среднего уровня оптической мощности
- источник оптического сигнала со стабильным уровнем мощности

Дополнительные функции:

- автоматическое определение длины волны тестового сигнала
- измеритель возвратных потерь (ORL)
- дополнительный измеритель среднего уровня оптической мощности
- измеритель длины линии
- источник видимого излучения (VFL)

Три цифры в наименовании моделей оптических тестеров, следующие за словом «ТОПАЗ» и цифрой «7» обозначают набор основных функций, выполняемых тестером

Цифровые коды моделей оптических тестеров в соответствии с имеющимся в них набором основных функциональных узлов приведены в Таблице 1.

Наличие в тестере дополнительных функций обозначается следующими за цифровым кодом символами:

- A** - автоматическое определение/изменение длины волны тестового сигнала
- L** - наличие в приборе измерителя возвратных потерь и измерителя длины линии
- +** - наличие в приборе источника видимого излучения (VFL)

Символы добавляются справа от цифрового кода модели через «-» без скобок.

Таблица 1– Цифровые коды моделей оптических тестеров

Группа моделей	Код модели тестера	Тип волоконной линии	Источник оптического излучения. Длина волны источника, нм	Измеритель мощности. Диапазон показаний, Вт (дБм)
1,4	7101	MM	850	-
	7102	SM	1310	-
	7103	SM	1550	-
	7104	MM	850/1300	-
	7105	SM	1310/1550	-
	7106	SM	1310/1490/1550	-
	7107	SM/MM	По заказу из ряда 850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625, 1650	-
2	7210	SM/MM	-	от $3 \cdot 10^{-12}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ (от -85 до 10)
	7220	SM/MM	-	от $1 \cdot 10^{-9}$ до $4 \cdot 10^{-1}$ (от -60 до 26)
3,5	7311	MM	850	от $3 \cdot 10^{-12}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ (от -85 до 10)
	7312	SM	1310	
	7313	SM	1550	
	7314	MM	850/1300	
	7315	SM	1310/1550	
	7316	SM	1310/1490/1550	
	7317	SM/MM	По заказу из ряда 850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625, 1650	
	7321	MM	850	от $1 \cdot 10^{-9}$ до $4 \cdot 10^{-1}$ (от -60 до 26)
	7322	SM	1310	
	7323	SM	1550	
	7324	MM	850/1300	
	7325	SM	1310/1550	
	7326	SM	1310/1490/1550	
	7327	SM/MM	По заказу из ряда 850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625, 1650	

В соответствии с набором основных и дополнительных функциональных узлов, модели тестеров делятся на группы

Наименования и обозначения групп моделей тестеров и обозначения моделей, входящих в группу, представлены в таблице 2. В цифровом обозначении группы цифра, изменяющаяся в наименовании моделей этой группы, заменена знаком «X».

Таблица 2.

п/п	Наименование группы моделей	Назначение	Модель
1.	Источники оптического излучения «ТОПАЗ-710X-A»	Излучение оптической мощности	ТОПАЗ-7101-A
			ТОПАЗ-7102-A
			ТОПАЗ-7103-A
			ТОПАЗ-7104-A
			ТОПАЗ-7105-A
			ТОПАЗ-7106-A
2.	Измерители оптической мощности «ТОПАЗ-72X0-A»	Измерение оптической мощности	ТОПАЗ-7210-A
			ТОПАЗ-7220-A
3.	Оптические тестеры «ТОПАЗ-73XX-A»	Излучение и измерение оптической мощности	ТОПАЗ-7311-A
			ТОПАЗ-7312-A
			ТОПАЗ-7313-A
			ТОПАЗ-7314-A
			ТОПАЗ-7315-A
			ТОПАЗ-7316-A
			ТОПАЗ-7317-A
			ТОПАЗ-7321-A
			ТОПАЗ-7322-A
			ТОПАЗ-7323-A
			ТОПАЗ-7324-A
			ТОПАЗ-7325-A
ТОПАЗ-7326-A			
ТОПАЗ-7327-A			
4.	Измерители возвратных потерь и длины линии «ТОПАЗ-710X-AL»	Излучение оптической мощности, измерение длины волоконной линии и уровня возвратных потерь	ТОПАЗ-7101-AL
			ТОПАЗ-7102-AL
			ТОПАЗ-7103-AL
			ТОПАЗ-7104-AL
			ТОПАЗ-7105-AL
			ТОПАЗ-7106-AL
ТОПАЗ-7107-AL			

Таблица 2(продолжение).

п/п	Модификация (модельная группа)	Назначение	Модель
5.	Многофункциональный оптический тестер «ТОПАЗ-73XX-AL»	Излучение и измерение оптической мощности, измерение длины волоконной линии и уровня возвратных потерь	ТОПАЗ-7311-AL
			ТОПАЗ-7312-AL
			ТОПАЗ-7313-AL
			ТОПАЗ-7314-AL
			ТОПАЗ-7315-AL
			ТОПАЗ-7316-AL
			ТОПАЗ-7317-AL
			ТОПАЗ-7321-AL
			ТОПАЗ-7322-AL
			ТОПАЗ-7323-AL
			ТОПАЗ-7324-AL
			ТОПАЗ-7325-AL
			ТОПАЗ-7326-AL
ТОПАЗ-7327-AL			

При наличии в модели видимого источника излучения (VFL) к ее наименованию добавляется знак «+» справа от цифробуквенного кода модели.

Четвертая цифра определяет длину волны источника излучения и его наличие.

Третья цифра определяет наличие измерителя и его диапазон (таблица 1).

Оптические тестеры модельной группы «ТОПАЗ-73XX-A» включают в себя источник оптического излучения и измеритель оптической мощности, переключение между режимами источника и измерителя описано в [пункте 3.5](#).

Измерители возвратных потерь и длины линии «ТОПАЗ-710X-AL» включают в себя источник оптического излучения, дополнительный измеритель мощности, измеритель уровня возвратных потерь (ORL) и измеритель длины линии.

Многофункциональные оптические тестеры «ТОПАЗ-73XX-AL» являются многофункциональными приборами, включающими в себя все основные и дополнительные функциональные узлы дополнительные возможности работы. Режимы работы представлены в [пункте 3.5](#).

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем руководстве по эксплуатации использованы ссылки на следующие стандарты и рекомендации:

ГОСТ 22261-94 – Средства измерения электрических величин. Общие технические условия.

ПР 50.2.009-94 – Правила по метрологии. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений.

ГОСТ Р 8.720-2010 – Государственная система обеспечения единства измерений. Измерители оптической мощности, источники оптического излучения, измерители обратных потерь и тестеры оптические малогабаритные в волоконно-оптических системах передачи. Методика поверки.

РД 45.234-2002 – Измерители средней мощности оптического излучения для волоконно-оптических систем передачи.

РД 45.235-2002 – Источники излучения измерительные для волоконно-оптических систем передачи.

В договоре (заказе) на поставку необходимо указать полное наименование модели оптического тестера, например:

Тестер оптический серии «Топаз-7000». Модель «Топаз-7210-А»

Пример записи полного наименования модели тестера в конструкторской документации:

Тестер оптический серии «Топаз-7000». Модель «Топаз-7210-А»
АВНФ.411918.008-007

1. Технические характеристики

1.1. Основные метрологические характеристики источников

Рабочая длина волны непрерывного оптического излучения источника в тестере соответствует значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 3.

№ п/п	Код	Длина волны оптического излучения, нм
1.	7XX0	Нет источника оптического излучения
2.	7XX1	(850±30) нм
3.	7XX2	(1310±30) нм
4.	7XX3	(1550±30) нм
5.	7XX4	(850±30) и (1300±30) нм
6.	7XX5	(1310±30) и (1550±30) нм
7.	7XX6	(1310±30), (1490±30) и (1550±30) нм
8.	7XX7	По заказу из перечисленных выше, а также 1625±30 и 1650±30 нм

Уровень средней мощности непрерывного оптического излучения на выходе источника не менее: минус 3 дБм.

Уровень средней мощности импульсно-модулированного оптического излучения не менее: минус 3 дБм ;

Частоты модуляции оптического сигнала: 270.0±5.4 Гц и 2048±40 Гц.

Сквозность импульсов модулированного оптического сигнала: от 1.8 до 2.2.

Нестабильность уровня мощности непрерывного оптического излучения на выходе источника при изменении температуры окружающей среды в пределах ± 2°С не более:

- 0.1 дБ в течение 15 минут непрерывной работы (для 1310нм, 1490нм и 1550 нм);

- 0.2 дБ в течение 15 минут непрерывной работы (для остальных значений длины волны источника)

Ширина спектра по уровню 0.5 источника, не более: 9 нм.

1.2. Основные метрологические характеристики измерителей

Измерители оптической мощности (в группах моделей тестеров **7X1X** и **7X2X**) измеряют среднюю мощность непрерывного и импульсно-модулированного оптического излучения в рабочих спектральных диапазонах

800 нм –1700 нм в одномодовых и многомодовых волоконных световодах.

Диапазон показаний уровня средней мощности оптического излучения
Тестеров группы **7X1X** :

от минус 85 до плюс 10 дБм (от 3.1×10^{-12} Вт до 5×10^{-3} Вт).

Диапазон показаний уровня средней мощности оптического излучения
Тестеров группы **7X2X** :

от минус 60 до плюс 26 дБм (от 10^{-9} до 0.4 Вт).

Диапазон измерений уровня средней мощности оптического излучения
Тестеров группы **7X1X** :

от минус 70 до плюс 6 дБм (от 3.1×10^{-10} Вт до 4×10^{-3} Вт).

(в спектральном диапазоне от 800 до 900 нм на длине волны градуировки
850±10 нм составляет от 1×10^{-9} до 4×10^{-3} Вт; от - 60 до 6 дБм).

Диапазон измерений уровня средней мощности оптического излучения
Тестеров группы **7X2X** :

от минус 50 до плюс 10 дБм (от 10^{-8} до 10^{-2} Вт).

Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения
уровней средней мощности в нормальных условиях:

- на длинах волн градуировки 1310±10 и 1550±10 нм, не более: 0.3 дБ (7%) ;
- на длине волны градуировки 850±10 нм, не более: 0.5 дБ (12%) ;

Предел допускаемой дополнительной относительной погрешности
измерения уровней средней мощности на длинах волн градуировки в рабочих
условиях, не более: 0.2 дБ (4.7%);

Пределы допускаемой погрешности измерения относительных уровней
мощности: 0.2 дБ (4.7%);

Разрешение цифровой индикации результата измерения

- при логарифмической шкале: от 0,001 до 0,01 дБ ;
- при линейной шкале (мВт, мкВт, нВт): единица младшего разряда результата

1.3. Общие технические характеристики

Таблица 4

№ п/п	Наименование характеристики	Значение
1	Время установления рабочего режима не более, мин.	5
2	Время непрерывной работы не менее, ч.	8
3	Источник питания (см. п.1.6)	аккумуляторная батарея или внешний блок питания
4	Габаритные размеры тестера не более, мм	150 × 90 × 55
5	Масса не более, кг	0,7
6	Масса в упаковке не более, кг	1,5
7	Условия эксплуатации:	
	– температура окружающей среды, °С	от -10 до 55
	– относительная влажность окружающей среды при температуре 25°С, %	до 98
8	Для подключения к оптическим волокнам в тестерах применяются стандартные оптические разъемы следующих типов	FC, ST, SC, LC

1.4. Внешний вид прибора



Рис.1. Внешний вид прибора (вид спереди)



Рис.2. Внешний вид прибора (вид сзади)



Рис.3. Внешний вид прибора (вид снизу)

1.5. Источники питания

Прибор питается от следующих источников:

- Аккумуляторная батарея размера 2xAA. Она расположена в специальном отсеке под крышкой на задней стенке корпуса прибора (рисунки 2 и 4). Подключается к прибору разъемом через отверстие в стенке отсека.
- Внешний блок питания от сети 220 В, который входит в комплект поставки тестера. Блок питания подключается к прибору через разъем «5V» на нижней панели прибора (рис.3). Этот же блок служит зарядным устройством для аккумуляторной батареи (см. п.).



Рис.4. Вид прибора с открытой крышкой отсека аккумуляторной батареи

!	ВАЖНО
	Если уровень заряда батареи ниже предельно допустимого уровня, прибор выключается автоматически.

1.6. Область применения

Тестеры оптические применяются при:

- строительстве и обслуживании волоконно-оптических линий связи;
- тестировании FTТх: пассивных оптических сетей (PON);
- тестировании оптических компонентов.

С помощью приборов можно проводить следующие измерения:

- измерение средней мощности передатчика (дБм, Вт);
- измерение потерь волоконной линии (дБм);
- измерение потерь, вносимых компонентами (дБ);
- измерение возвратных потерь (дБм);
- измерение длины линии.

2. Информация по безопасности

2.1. Информация по электробезопасности

Запрещается подключать блок питания к сети питания, напряжение в которой выше указанного на блоке питания. При несоблюдении этого требования возможно повреждение блока питания.

Используйте только блок питания, поставляемый с прибором.

2.2. Информация по безопасной работе с лазером

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
!	Не подключайте и не отключайте волокно при излучающем источнике. Никогда не смотрите прямо в излучающее волокно и убедитесь, что ваши глаза защищены все время работы.

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
!	Использование прибора не по назначению, а также выполнения действий, отличных от описанных в руководстве пользователя, могут привести к опасному излучению.

Ваш прибор является лазерным изделием.

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.

3. Подготовка тестера к проведению измерений. Начало работы

3.1. Включение и выключение питания прибора

Для включения:

Нажмите кнопку . После короткого звукового сигнала на дисплее в течение 3 секунд отображаются наименование, серийный номер прибора, версия внутреннего программного обеспечения и год выпуска (рис.5).

ТОПАЗ-7316
НПК СвязьСервис©
№008 V9.2L 2008 г

Рис.5. Вид дисплея в момент включения прибора

Для пропуска заставки повторно нажмите кнопку .

Для выключения: Для выключения прибора нажмите кнопку .

При выключении прибор запоминает текущую длину волны, единицы измерения и значения опорной мощности, а также режим работы прибора (кроме режимов **A** и **Pa**).

ВАЖНО	
!	<p>Если вы вынули батареи (и внешний источник был отключен), прибор отключится без запоминания режима работы.</p> <p>Если уровень заряда батарей низок (и внешний источник питания отключен), прибор сохранит режим работы и выключится.</p>

3.2. Включение подсветки

При работе в условиях недостаточного освещения используйте подсветку для того, чтобы улучшить видимость данных на экране.

Для включения/выключения подсветки: На включенном приборе нажмите и удерживайте в течение 2 секунд кнопку .

3.3. Смена адаптера оптического разъема P1 (72X0-A, 73XX-A и 73XX-AL)

Конструкция оптического разъема **P1** (см. [рис.1](#)), являющегося входом измерителя мощности в приборах 72X0-A, 73XX-A и 73XX-AL, позволяет подключать к нему оптические кабели с разъемами различных типов. Разъем **P1** состоит из двух частей: корпуса фотодиода, жестко закрепленного на корпусе прибора, и сменного адаптера, который прикреплен к корпусу фотодиода одним из 2-х возможных способов. 1-й способ: адаптер навинчивается на корпус фотодиода с помощью резьбы большого диаметра с мелки шагом. 2-й способ: адаптер крепится к корпусу фотодиода двумя винтами через отверстия в квадратном фланце. В комплект поставки оптического тестера могут быть включены адаптеры для подключения разъемов следующих типов: FC, SC, ST, LC.

Перед заменой адаптера снимите заглушку с разъема **P1**. Затем, в случае резьбового крепления, просто отверните (против часовой стрелки) адаптер. В случае винтового соединения открутите его крепежные винты отверткой с плоским окончанием.

Для установки нового адаптера проделайте действия в обратном порядке.

3.4. Очистка и подключение оптических коннекторов

ВАЖНО	
!	<p>Для того чтобы быть уверенным в максимальной выходной мощности и избежать неправильных показаний:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перед подключением коннектора к разъему прибора всегда проводите его очистку, как описано ниже. Производитель не несет ответственности за повреждения или ошибки, вызванные неправильным обращением с оптическими коннекторами или их плохой очисткой. 2. Убедитесь, что ваш патч-корд имеет соответствующий тип коннектора. Попытка соединения несовпадающих типов коннекторов может их повредить.

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

1. Проведите чистку коннекторов – протрите торец коннектора безворсовой салфеткой, при необходимости смоченной спиртом, и проведите визуальный осмотр, чтобы убедиться в его чистоте.

2. Осторожно расположите коннектор напротив входного разъема. Избегайте касания или трения торца волокна и других поверхностей вне разъема. Убедитесь, что ключ полностью совпадает с соответствующей прорезью разъема.
3. Нажмите на коннектор так, чтобы волоконно-оптический кабель зафиксировался на месте (для SC или LC-коннекторов).
4. Затяните коннектор так, чтобы жестко закрепить волокно на месте. Не перетяните, так как это повредит волокно и разъём (для FC-коннекторов).

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

3.5. Режимы работы тестеров. Выбор режима работы

Выполнив необходимые подготовительные действия, можно переходить непосредственно к измерениям. Сначала нужно выбрать режим работы прибора и установить параметры измерения. В таблице 5 представлены основные режимы работы, имеющиеся в различных моделях тестера серии «Топаз-7000». Знаком «х» отмечено наличие режима в определенной модели прибора. В графе «Обозначение» представлено графическое изображение режима в правой части индикатора тестера (см. рис.1).

Таблица 5

Режим работы	Обозначение	710X-A	72X0-A	73XX-A	710X-AL	73XX-AL
Измеритель мощности		-	x	x	-	x
Измеритель потерь авто		-	x	x	-	x
Источник излучения		x	-	x	x	x
Тестер-автомат		-	-	-	x	x
Измеритель длины линии		-	-	-	x	x
Индикатор мощности		-	-	-	x	x
Измеритель обратного отражения (ORL)		-	-	-	x	x

Для перехода в меню выбора режима нажмите кнопку . На индикаторе прибора появится название текущего режима.

Переключение доступных режимов производится с помощью кнопок  и . Для установки выбранного режима нажмите кнопку .

Для возврата из меню выбора режима без изменений нажмите кнопку .

В следующих главах настоящего руководства описано как проводить измерения в различных режимах работы оптического тестера серии «Топаз-7000».

4. Режим P1: Измеритель оптической мощности и затухания волоконно-оптической линии (72X0-A, 73XX-A, 73XX-AL)

4.1. Описание режима

В режиме **P1** измеряется средняя мощность непрерывного и импульсно-модулированного оптического излучения на входе **P1** прибора. На дисплее прибора отображается измеренное значение в линейных (mW/uW/nW) или логарифмических (dBm) единицах, либо отношение измеренного значения к опорному значению средней мощности, установленному ранее. Отношение измеренного и опорного значений отображается в логарифмических единицах (dB). Последний способ отображения может быть использован для определения затухания оптоволоконной линии.

4.2. Назначение кнопок

В таблице 6 описано функциональное назначение кнопок управления, используемых в данном режиме.

Таблица 6.

Обозначение	Функциональное назначение
▲/▼	Выбор длины волны: 850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625, 1650 нм
◀/▶	1. Переключение длины волны с шагом 5 нм 2. Выбор ячейки памяти (при работе с памятью)
S	Просмотр состояния источника (только для 73XX-A и 73XX-AL)
<u>S</u>	Запись текущего показания прибора в память (длительное нажатие)
▲	Индикация содержимого памяти (длительное нажатие)
W dBm dB	Переключение способа представления результата измерения: «W /dBm/ dB»
▼	Фиксация измерения (HOLD)
W dBm <u>dB</u>	Запись текущего значения мощности в качестве опорного значения на текущей длине волны (длительное нажатие)

4.3. Описание индикатора

Информация, отображаемая на индикаторе представлена на рис.6. В центре экрана отображается измеренная мощность в абсолютных или относительных единицах измерения. В правой части экрана отображается режим работы прибора. В нижней строке располагается информация о длине волны, на которой производятся измерения (например, 1490 нм), режим HOLD (если значения зафиксированы, то отображается буква «H»), опорное значение в дБм (например, -5.50).



-63,86 dBm P1
1490nm -5.50

Рис.6. Вид индикатора в режиме P1

4.4. Установка опорного значения измерителя мощности

Установка опорного (эталонного) значения используется при измерении затухания волоконно-оптических линий.

Вы должны установить опорное значение отдельно для каждой длины волны.

Для измерения опорного уровня выполните следующие действия:

1. Подключить к разъему **P1** с помощью 2-х патчкордов и проходной розетки источник оптического сигнала (рис.7), уровень которого в дальнейшем должен служить точкой отсчета.



Рис.7. Измерение опорного уровня. Источник оптического сигнала на рисунке справа

2. Включите источник на требуемой длине волны в режиме непрерывного излучения (CW).
3. Установите длину волны измерителя равной длине волны источника (кнопками ▲/▼).
4. Дайте прогреться источнику (около 5 минут).
5. Удерживайте кнопку $\begin{matrix} W \\ \text{dBm} \\ \text{dB} \end{matrix}$ более 2 секунд. Прибор автоматически запомнит текущее показание и перейдет в режим вывода значения в единицах относительной логарифмической шкалы («dB»), используя новое значение опорного уровня для преобразования результата измерения. Новое показание прибора должно быть равно «00,00 dB». Опорный уровень мощности отображается в нижней строке справа.
6. Повторите эти действия для других длин волн.

4.5. Измерение мощности или затухания

Для измерения мощности или затухания необходимо выполнить следующие действия:

1. Выполните проверку и чистку оптических разъемов (см. [п.3.4](#)).
2. Для измерения затухания выполните установку опорного уровня (см. п.4.4).
3. Подключите тестируемое волокно одним концом к источнику излучения (разъем **P2**), а другим к измерителю мощности (разъем **P1**).
4. Включите источник в режим непрерывного излучения на необходимой длине волны.
5. Дайте прогреться источнику (не менее 5 минут).
6. Установите длину волны измерителя равной длине волны источника (кнопками ▲/▼ и ◀/▶).
7. Выбор способа представления результата измерения произведите последовательным нажатием кнопки $\begin{matrix} W \\ \text{dBm} \\ \text{dB} \end{matrix}$.
8. При необходимости повторите эти действия для других длин волн.

9. Для сохранения результата нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку **S**. В нижней строке индикатора кратковременно появится надпись **MemWr№** и номер записанной ячейки.

Примечание: Номер ячейки начинается с 1 и увеличивается на 1 при каждой записи результата в память.

4.6. Просмотр ячеек памяти результатов измерения

Для чтения памяти в режиме тестера **P1** выполните следующее:

1. Нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку **▲**. В нижней строке дисплея появится номер ячейки памяти, а выше отобразится хранящееся в ячейке значение.
2. С помощью кнопок **◀/▶** выберете нужную ячейку памяти.
3. Для выхода из режима «отображения памяти» нажмите кнопку **W** **dBm** **dB** .

Примечание: Возможности просмотра ограничены содержимым одной элементарной ячейки памяти. На дисплей выводятся номер измерения, длина волны и результат. Поэтому этот режим больше подходит для результатов измерения, записанных в режиме **P1**. Для просмотра и сохранения результатов измерения на нескольких длинах волн, хранящихся в памяти прибора, рекомендуем пользоваться программой «TopazMemManager» (см. [п 11.4](#))

!	ВАЖНО
	В приборе имеется 2800 элементарных ячеек памяти. Для хранения результатов, измеренных в режиме P1, достаточно одной такой ячейки.

!	ВАЖНО
	Выборочная очистка ячеек памяти не предусмотрена. Очистка памяти производится только полностью.

5. Режим S: Источник излучения (710X-A, 710X-AL, 73XX-A, 73XX-AL)

5.1. Описание режима

Источники оптического излучения предназначены для излучения стабилизированной непрерывной и импульсно-модулированной оптической мощности при определении затухания оптических сигналов в одномодовых и многомодовых волоконных световодах.

5.2. Назначение кнопок

В таблице 7 описано функциональное назначение кнопок управления, используемых в данном режиме.

Таблица 7.

Обозначение	Функциональное назначение
	Выбор длины волны излучения
	Выбор режима излучения «OFF, CW, 270Hz, 2kHz, CW*»
	Установка значения передаваемой мощности (длительное нажатие)

5.3. Описание индикатора

Внешний вид индикатора представлен на рис.8. В левой части экрана расположен знак, информирующий об опасном излучении лазера. Посередине экрана отображается режим работы источника. В правой части экрана отображается режим работы прибора. В нижней строке располагаются информация о длине волны источника (например, 1490 нм), тип источника (S – одномодовый, M – многомодовый), передаваемое значение мощности¹ в дБм (например, -4.08) и признак наличия сигнала на выходе.



Рис.8. Режим S

1

Используется в режиме «ТЕСТЕР-АВТОМАТ»

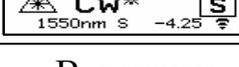
5.4. Выбор длины волны источника

Прибор серии «ТОПАЗ-7000» может иметь до трёх источников на одном выходе. Одновременно может работать только один источник. Для выбора длины волны источника используйте кнопки ▲/▼. По нажатию этих кнопок производится последовательное переключение лазерных источников, установленных в приборе.

5.5. Выбор режима работы источника

Источник оптического излучения тестера может иметь пять режимов излучения (табл. 8). Режим излучения источника переключается последовательным нажатием кнопки «◀» или «▶».

Таблица 8.

Режим	Описание
	Выключен
	Непрерывное излучение
	Модулированное излучение с частотой модуляции 270Гц
	Модулированное излучение с частотой модуляции 2кГц
	Излучение с периодическим переключением длины волны

В режиме «CW*» тестер циклически переключает источники излучения и передаёт информацию о длине волны и уровне излучаемой мощности. Информация о длине волны декодируется на совместимых измерителях мощности (72X0-A, 73XX-A, 73XX-AL) в режиме «Pa».

5.6. Изменение значения передаваемой мощности вручную

В режиме «Тестер-автомат» при вычислении потерь используется значение мощности, которое передаёт источник излучения в процессе выполнения двусторонних измерений. Значение хранится в энергонезависимой памяти прибора и отображается на индикаторе в режиме S («Источник излучения»).

Это значение может быть получено следующими способами:

- Измерено в процессе выполнения калибровки двух тестеров в режиме «Тестер-автомат» (см. п. 7.5).
- Измерено в режиме Pa, с помощью измерителя мощности, имеющегося в этом же тестере (см. п.6.2).
- Измерено любым другим измерителем оптической мощности и введено вручную способом, описанным ниже в этом параграфе.

Первый способ является предпочтительным, так как он обеспечивает наименьшую погрешность при последующем измерении затухания в режиме А («Тестер-автомат»).

При втором и третьем способах увеличивается погрешность измерения затухания в режиме А, но зато появляется возможность «удаленной» калибровки источников приборов при выполнении автоматических измерений затухания. Второй способ «удаленной» калибровки источника более предпочтителен, так как снижает влияние субъективного фактора и позволяет одним нажатием зафиксировать уровни мощности источника на всех длинах волн.

ВАЖНО	
!	Отображаемое значение не обязательно точно характеризует значение излучаемой мощности источника. Величина погрешности зависит от способа, которым это значение было получено.

Для ввода значения отображаемой мощности источника вручную (способ 3) выполните следующее:

1. Переведите источник в режим «OFF» (с помощью кнопок /).
2. Нажмите и удерживайте более двух секунд кнопку $\begin{matrix} W \\ dBm \\ dB + \end{matrix}$ . Источник переключится в режим непрерывного излучения (рис.9).



Рис.9. Изменение мощности

3. Выберите необходимую длину волны кнопками /.
4. С помощью кнопок / установите необходимую мощность.
5. Если требуется изменить мощность на других длинах волн, повторите действия п.3 и п.4.
6. Для сохранения результатов и возврата к обычному режиму нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку **S**.

6. Режим РА: Измеритель затухания с автоопределением длины волны излучения. («Измеритель мощности авто») (72X0-A, 73XX-A, 73XX-AL)

6.1. Описание режима

Этот режим предназначен для измерения затухания волоконно-оптического кабеля и оптических компонентов. В этом режиме может быть измерено затухание на трех длинах волн за один цикл измерения. Для этого необходимо иметь совместимый источник оптического излучения на три длины волны (710X-A, 710X-AL, 73XX-A, 73XX-AL). При меньшем количестве длин волн источника измерения будут проводиться на всех длинах волн источника.

6.2. Назначение кнопок

В таблице 9 описано функциональное назначение кнопок управления, используемых в данном режиме.

Таблица 9.

Обозначение	Функциональное назначение
S	Запись текущего показания прибора в память (длительное нажатие)
W dBm dB	Сохранение текущих значений уровня мощности для всех длин волн как опорных (длительное нажатие)
W dBm dB + ▲	Установка значений передаваемой мощности ² (длительное нажатие) (только 73XX-A и 73XX-AL)

6.3. Описание индикатора

Внешний вид индикатора в режиме **Pa** представлен на рис.10. На экране отображаются измеренные затухания. В первом столбце – длина волны в нм, во втором – измеренное затухание. В нижней строке располагаются информация о длине распознанной волны измеряемого источника (например, 1490 нм), тип источника (SM или MM) и номер ячейки памяти, с последними показаниями, записанными в память прибора. В правой части экрана отображается режим работы прибора.

²

Используется в режиме «ТЕСТЕР-АВТОМАТ»



Рис.10. Режим Pa

6.4. Установка опорных уровней мощности измерителя затухания

Для измерения опорных уровней выполните следующие действия:

Подключить к разъему **PI** с помощью 2-х патчкордов и проходной розетки источник оптического сигнала (рис.7), уровень которого в дальнейшем должен служить точкой отсчета.

1. Установить источник в режим излучения с переключением длины волны излучения (**CW***).
2. Дайте прогреться источнику (около 5 минут).
3. Нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку **W dBm dB**.
4. Дождитесь, пока показания на экране на всех длинах волн не изменятся (затухание должны быть около 0,00 дБ, допустимо незначительное отклонение в младшем разряде)

6.5. Установка пороговых значений затухания

В режиме **Pa** предусмотрена возможность установки и последующего изменения пороговых значений затухания для трех длин волн (1310 нм, 1490 нм, 1550 нм). В процессе отображения измеренного значения затухания прибор сравнивает его с установленным пороговым значением. В случае, когда измеренное значение превышает пороговое, оно отображается в инверсном виде.

Для установки (изменения) пороговых значений:

1. Войдите в меню выбора режима (нажать кнопку ).
2. Стрелками  или  выберите режим «Измеритель мощности авто» (**Pa**).
3. Длительным нажатием кнопки  переведите прибор в режим отображения пороговых значений затухания (рис.11).

1.31 -20.00 0.00
1.49 -20.00 0.00
1.55 -20.00 0.00
Lim Loss:ON

Рис.11. Изменение пороговых значений

В трех верхних строках отображаются установленные пороговые значения затухания для трех длин волн. В нижней строке отображается состояние функции звуковой сигнализации превышения пороговых значений: «ON» означает, что функция включена, «OFF» означает, что функция выключена.

Изменение состояния функции звуковой сигнализации превышения порога на противоположное производится длительным нажатием кнопки ▼.

Кнопками ◀ и ▶ вы можете увеличивать или уменьшать пороговое значение затухания с шагом 0.5 дБ в выбранной строке.

Коротким нажатием кнопки «▼» выбирается нужная строка.

Чтобы запомнить вновь установленные значения, нужно нажать кнопку **S**.

6.6. Измерение затухания

Измеритель мощности тестера в данном режиме принимает от источника код текущего значения длины волны излучения и автоматически переключается на соответствующую длину волны.

Измеренное значение затухания, превысившее пороговое значение, будет отображаться в инверсном виде. Факт превышения текущим результатом измерения порогового значения может сопровождаться коротким звуковым сигналом, если установлена опция «**Lim Loss: ON**».

Если в течение времени ожидания (около 10 секунд) с момента последнего измерения (или включения в режим **Pa**) очередной код длины волны не будет получен, то раздастся звуковой сигнал и показания измерителя сбросятся – на экране будут отображаться прочерки. При появлении сигнала источника излучения в течение следующих 90 секунд измерения будут продолжены, иначе прибор переключится в режим **P1**.

Для измерения затухания:

1. Выполните проверку и чистку оптических разъемов (см. [п.3.4](#)).
2. Выполните установку опорных уровней мощности в измерителе, используя источник, который в дальнейшем будет применяться при измерении затухания линии (см. п. 4.4).

3. Подключите тестируемое волокно к источнику излучения (разъем *P2*) и к измерителю мощности (разъем *P1*).
4. Переведите источник в режим «CW*».
5. Дайте прогреться источнику (не менее 5 минут).
6. Дождитесь, чтобы показания на всех длинах волн появились на индикаторе.

Примечание: время одного цикла измерения равно количеству рабочих длин волн источника, помноженному на 3 секунды, т. е. для источника на три длины волны это - не менее 9 секунд.

7. Для сохранения результата нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку **S**. При этом на индикаторе прибора должны произойти следующие изменения: показания прибора сменятся на прочерки, а в правой части нижней строки отобразится номер ячейки, в которую были записаны показания прибора (рис.12).



Рис.12. Запись показаний

ВАЖНО	
!	В приборе имеется 2800 элементарных ячеек памяти. Для хранения результата измерения, выполненного в режиме Ра, нужно число элементарных ячеек, равное количеству длин волн, на которых проводилось измерение затухания линии. Эти ячейки будут содержать одинаковые номер измерения и номер режима.

ВАЖНО	
!	Выборочная очистка ячеек памяти не предусмотрена. Очистка памяти производится только полностью.

8. При необходимости переключитесь на другую линию и дождитесь результатов измерения. Таким образом может быть проведена последовательная проверка нескольких линий без переключения режима прибора, если время переключения с одной линии на другую не превышает 100 секунд.

7. Режим А: Тестер-автомат (710X-AL, 73XX-AL)

7.1. Описание режима

Данный режим предназначен для измерения прямых и возвратных потерь линии в обоих направлениях на 3-х длинах волн, а также измерения длины линии. Все измерения проводятся за один цикл.

Примечание: для проведения измерений в режиме А необходимо иметь два прибора.

7.2. Назначение кнопок

В таблице 10 описано функциональное назначение кнопок управления, используемых в данном режиме.

Таблица 10.

Обозначение	Функциональное назначение
	Калибровка прибора (длительное нажатие)
S	Запуск измерения
<u>S</u>	Запись измерений в память (длительное нажатие)

7.3. Описание индикатора

Внешний вид индикатора при выборе режима представлен на рис.13. В правой части экрана отображается режим работы прибора, по центру экрана – состояние прибора. В нижней строке – длина волны источника и номер измерения.

ОЖИДАНИЕ
КОМАНДЫ

1490nm N°000



Рис.13. Режим А

По окончании цикла измерения на индикаторе стартовавшего прибора появится изображение результатов измерения затухания линии с двух сторон на всех длинах волн (рис.14). В первом столбце отображаются значения длин волн источников в мкм, во втором столбце – значения затухания линии в дБ в направлении от прибора, а в третьем столбце – значения затухания линии в дБ в направлении к прибору.

```

1.31  0.04  -0.01  [A]
1.49  ---  -0.03  [A]
1.55 -0.01  0.01  [A]
Loss: AB/BA №001

```

Рис.14. Результат измерения затухания

Переход к просмотру результатов измерения возвратных потерь осуществляется по нажатию кнопки ► (рис.15).

```

1.31  40.55  46.53  [A]
1.49  ---  46.39  [A]
1.55  38.75  50.56  [A]
ORL:  A/B  №003

```

Рис.15. Результат измерения возвратных потерь

Во втором столбце отображаются результаты измерения уровней возвратных потерь в точке подключения стартовавшего прибора, а в третьем столбце – результаты измерения уровней возвратных потерь в точке подключения второго прибора.

После следующего нажатия кнопки ► на дисплее прибора появится результат измерения длины линии (рис.16).

```

00000m  [A]
длина  №001

```

Рис.16. Результат измерения длины линии

После следующего нажатия кнопки ► на дисплее прибора появится таблица установленных пороговых значений затухания и возвратных потерь (рис.17).

```

1.31 -19.40  19.40  [A]
1.49 -19.60  19.60  [A]
1.55 -19.80  19.80  [A]
Lim: LS/ORL №001

```

Рис.17. Пороговые значения

Во втором столбце отображаются установленные в приборе пороговые значения по затуханию, а в третьем столбце – установленные в приборе пороговые значения уровней возвратных потерь.

7.4. Выбор конфигурации прибора в режиме «Тестер-автомат»

Выбор видов измерения, результаты которых сохраняются в памяти прибора:

В режиме «Тестер-автомат» в процессе одного цикла производится измерение затухания, обратного отражения и длины линии. До проведения измерений пользователь может установить, результаты каких видов измерений будут сохраняться при длительном нажатии кнопки **S** по окончании цикла измерений в энергонезависимой памяти прибора.

Для установки данного параметра конфигурации требуется выполнить следующие действия:

1. Войдите в меню выбора режима (нажать кнопку ).
2. Стрелками  или  выберите режим «Тестер-автомат».
3. Длительным нажатием кнопки  переведите прибор в режим выбора видов результатов измерения, сохраняемых в энергонезависимой памяти (рис.18).



Рис.18. Выбор измерений для сохранения

4. Коротким нажатием кнопки  производится выбор строки с видом измерений, а стрелками  или  – установка/отмена признака сохранения результатов данного вида измерений.

Дальнейшее нажатие на кнопку  приведет к переходу в режим установки и изменения пороговых значений затухания.

Установка и изменение пороговых значений затухания и обратного отражения:

В режиме «Тестер-автомат» предусмотрена возможность установки и последующего изменения пороговых значений затухания и уровня обратного отражения для трех длин волн (1310 нм, 1490 нм, 1550 нм). В процессе отображения измеренного значения затухания или обратного отражения прибор сравнивает его с установленным пороговым значением. В случае, когда измеренное значение превышает пороговое, оно отображается в инверсном виде.

Для установки данного параметра конфигурации требуется выполнить следующие действия:

1. Войдите в меню выбора режима (нажать кнопку ).
2. Стрелками  или  выберите режим «Тестер-автомат».
3. Длительным нажатием кнопки  переведите прибор в режим выбора видов результатов измерения, сохраняемых в энергонезависимой памяти (рис.19).
4. Тремя короткими нажатиями кнопки  перейдите в подрежим изменения пороговых значений затухания (рис.18).

```

1.31      -19.40  0.01dB
1.49      -19.60  ?
1.55      -19.80  ?
Lim Loss:OFF

```

Рис.19. Изменение порогов затухания

В трех верхних строках отображаются установленные пороговые значения затухания для трех длин волн. В нижней строке отображается состояние функции звуковой сигнализации превышения пороговых значений: «ON» означает, что функция включена, «OFF» означает, что функция выключена.

5. Изменение состояния функции звуковой сигнализации превышения порога на противоположное производится длительным нажатием кнопки .
6. Кнопками  и  вы можете увеличивать или уменьшать пороговое значение затухания с шагом 0.5 дБ в выбранной строке.
7. Коротким нажатием кнопки  осуществляется переход на следующую строку.
8. Дальнейшее нажатие на кнопку  приведет к переходу в режим установки и изменения пороговых значений обратного отражения (рис.20).

```

1.31      20.00  0.01dB
1.49      20.00  ?
1.55      20.00  ?
Lim ORL:ON

```

Рис.20. Изменение порогов возвратных потерь

Установка пороговых значений обратного отражения и изменение состояния функции звуковой сигнализации превышения порога производится аналогично описанным выше действиям с пороговыми значениями затухания.

Внимание: Измененную конфигурацию прибора нужно сохранить.

Чтобы запомнить вновь установленные значения конфигурации прибора в энергонезависимой памяти, нужно длительно нажать кнопку **S**.

7.5. Калибровка

Вы должны калибровать каждый прибор из пары перед измерениями.

Для калибровки приборов выполните следующие действия:

1. Подключите приборы друг к другу (рис.21) с помощью двух патч-кордов и розетки (порт **P2**).



Рис.21. Калибровка приборов

2. Нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопки **W**, **dBm**, **dB** и **▲**.
На индикаторе прибора должна появиться надпись «калибровка источника» (рис.22), а по истечении около 10 секунд – надпись «калибровка завершена» (рис.23).

```

КАЛИБРОВКА
ИСТОЧНИКА
1490nm S  N°000

```



Рис.22. Калибровка источника

3. Повторите эти действия для второго прибора.

```

КАЛИБРОВКА
ЗАВЕРШЕНА
1490nm S  N°000

```



Рис.23. Окончание калибровки

7.6. Измерения

Для выполнения измерений:

1. Выполните проверку и чистку оптических разъемов (см. [п.3.4](#)).
2. Проведите калибровку приборов (см. п.7.5).
3. Подключите тестируемое волокно к тестерам (к портам **P2**).
4. Запустите цикл измерения на одном из приборов, нажав кнопку **S**. При этом на экране отображается состояние измерения (рис.24). На индикаторе второго прибора последовательно сменяются надписи, сообщающие о его текущем состоянии.

```

измерение
0000-----
1490nm      N°000

```



Рис.24. Состояние измерения

5. По окончании цикла измерений на индикаторе отобразятся результаты измерения затухания (рис.25).

```

1.31  0.04  -0.01  0.01
1.49  ---   -0.03
1.55  -0.01  0.01
Loss: AB/BA N°001

```



Рис. 25. Результат измерения затухания

С помощью кнопок   можно посмотреть результаты измерения обратного отражения (рис.26) и длины линии (рис.27),

```

1.31  19.47  15.76  03/18
1.49  ---   14.76  A
1.55  21.13  17.88
ORL:  A/B  N°001

```

Рис.26. Результат измерения затухания обратного отражения

```

00000m  03/18
длина   N°001

```

Рис.27. Результат измерения длины линии

а также величины установленных пороговых значений затухания и обратного отражения (рис.28).

```

1.31 -19.40  19.40  03/18
1.49 -19.60  19.60  A
1.55 -19.80  19.80
Lim: LS/ORL  N°001

```

Рис.28. Пороговые значения

Для длин волн, на которых измерения не проводились, вместо результата на индикаторе будут отображаться прочерки.

Примечание: длина линии измеряется на одной длине волны.

6. Для запуска следующего цикла измерений достаточно нажать кнопку **S** на том же приборе. Для запуска измерения со второго прибора сначала надо перевести первый прибор в состояние «ожидание команд» (дважды нажмите на кнопку ).
7. Для сохранения результата нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку **S**. При этом на индикаторе прибора снова появится надпись «ожидание команд».

Примечание: объем памяти, выделяемый на запись результатов измерения, зависит от параметров конфигурации прибора, установленных перед выполнением измерений (см. п.7.4), и может составлять от 1 до 13 ячеек.

ВАЖНО	
!	<p>В приборе имеется 2800 элементарных ячеек памяти. Для хранения результата измерения, выполненного в режиме «Тестер-автомат», требуется до 4 ячеек на каждую длину волны плюс одна ячейка для значения длины линии. Например, для трех длин волн нужно до 13 элементарных ячеек памяти прибора. Эти ячейки будут содержать одинаковый номер измерения.</p>

!	ВАЖНО
	Выборочная очистка ячеек памяти не предусмотрена. Очистка памяти производится только полностью.

При необходимости переключитесь на другую линию, запустите измерения, нажав кнопку **S**, и дождитесь результатов измерения.

8. Режим Ln: Измеритель длины линии (710X-AL, 73XX-AL)

8.1. Описание режима

Данный режим предназначен для оценки длины волоконно-оптической линии или расстояния до места обрыва. Фактически в этом режиме измеряется расстояние до первой точки линии с большим уровнем отражения оптического сигнала. Для тестирования параметров ВОЛС в этом режиме нужен доступ к одному из концов линии.

8.2. Назначение кнопок

В таблице 11 описано функциональное назначение кнопок управления, используемых в данном режиме.

Таблица 11

Обозначение	Функциональное назначение
S	Запуск измерения

8.3. Описание индикатора

Внешний вид индикатора при выборе режима представлен на рис.29. В правой части экрана отображается режим работы прибора, по центру экрана – измеренное расстояние до конца линии. В нижней строке – длина волны источника.



 00000m Ln

 1550nm S

 Рис.29. Режим Ln

8.4. Измерения

Для выполнения измерений:

1. Выполните проверку и чистку оптических разъемов (см. [п.3.4](#)).
2. Подключите тестируемое волокно к разъему **P2**.
3. Запустите измерения, нажав кнопку **S**.
4. В правом нижнем углу дисплея должен появиться значок «признак наличия сигнала на выходе» (как на [рис. 8](#))
5. Прочитайте результат измерения на дисплее.

- б. По окончании измерений на индикаторе фиксируется последнее измеренное значение. Для обнуления показаний рекомендуется выполнить измерения без подключения линии.

ВАЖНО	
!	При плохом стыке на выходном разъеме может высвечиваться измеренная длина до 10 метров, это объясняется двойным отражением сигнала от плохого стыка в выходном разъеме. Аналогичные показания могут наблюдаться при запуске измерений с подключенным кабелем менее 4 метров (определяется двойная длина). Необходимо обеспечить чистоту стыка.

Примечание: если качество подключения линии проверено, а показания прибора 00000 м, то это означает, что уровень сигнала, отраженного от противоположного конца линии недостаточен для проведения измерения длины линии данным способом.

Оценить применимость данного метода измерения длины линии можно путем измерения уровня возвратных потерь (ORL). Для этого, не отключая прибор от измеряемой линии, нужно перевести его в режим измерения «обратного отражения» (см. п.10). Выбрать длину волны 1550 нм и подождать установления показаний прибора.

Если показания прибора порядка 20 дБ и меньше, то данный метод измерения длины линии должен работать. Если показания – порядка 30 дБ и больше, то данный метод не применим. В случае промежуточного результата качественное измерение длины линии данным методом не гарантируется.

9. Режим P2: Индикатор мощности (710X-AL, 73XX-AL)

9.1. Описание режима

Режим **P2** предназначен для измерения средней мощности непрерывного и импульсно-модулированного оптического излучения, а также определения затухания в процессе прокладки, эксплуатации и ремонта оптических кабелей и линейного оборудования в ВОСП.

9.2. Назначение кнопок

В таблице 12 описано функциональное назначение кнопок управления, используемых в данном режиме.

Таблица 12.

Обозначение	Функциональное назначение
▲/▼	Выбор длины волны: 850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625, 1650 нм.
<u>S</u>	Функция записи текущего показания прибора в память (длительное нажатие)
W dBm dB	Переключение шкалы представления результата измерения: «dBm/ dB»
W dBm <u>dB</u>	Запись текущего значения мощности в качестве опорного значения на текущей длине волны (длительное нажатие)

9.3. Описание индикатора

Внешний вид индикатора представлен на рис.30. В центре экрана отображается измеренная мощность в абсолютных или относительных единицах измерения. В правой части экрана отображается режим работы прибора. В нижней строке располагаются информация об установленной длине волны и опорном уровне мощности, используемом при вычислении затухания в режиме относительных измерений.

The image shows a digital display with the following text: '-60,00 dB' in large digits, '1310nm' below it, '0.00' to the right of '1310nm', and a small box containing 'P2' in the top right corner.

Рис.30. Режим P2

9.4. Установка опорного значения измерителя мощности

Установка опорного значения используется при измерении затухания волоконно-оптических линий.

Для измерения опорного уровня выполните следующие действия:

1. Подключить к оптическому разъему **P2** источник оптического сигнала, уровень которого в дальнейшем должен служить точкой отсчета.
2. Включите источник на требуемой длине волны в режиме непрерывного излучения (CW).
3. Установите длину волны измерителя равной длине волны источника (кнопками ▲/▼).
4. Дайте прогреться источнику (не менее 5 минут).
5. Удерживайте кнопку $\begin{matrix} W \\ dBm \\ dB \end{matrix}$ более 2 секунд. Прибор автоматически запомнит текущее показание и перейдет в режим вывода значения в единицах относительной логарифмической шкалы («dB»), используя новое значение уровня отсчета для преобразования результата измерения. Новое показание прибора должно быть около «00,00 dB». Опорный уровень отображается в нижней строке справа.

Примечание: в режиме **P2** запоминается значение опорного уровня для текущей длины волны.

9.5. Измерение мощности или затухания

Для измерения мощности или затухания необходимо выполнить следующие действия:

1. Выполните проверку и чистку оптических разъемов (см. [п.3.4](#)).
2. Для измерения затухания выполните измерения опорного уровня (см. п.9.4).
3. Подключите тестируемое волокно к источнику излучения (разъем **P2**) и к измерителю мощности (разъем **P2**).
4. Включите источник на необходимой длине волны.

5. Установите длину волны измерителя равной длине волны источника (кнопками ▲/▼).

6. Для изменения единиц измерения нажмите кнопку $\frac{W}{dBm}$ / $\frac{dB}{dB}$.

7. При необходимости повторите эти действия для других длин волн.

8. Для сохранения результата нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку **S**. В нижней строке индикатора кратковременно появится надпись *MemWr№* с номером записанной ячейки.

Примечание: Номер ячейки начинается с 1 и увеличивается на 1 при каждой записи результата в память.

!	ВАЖНО
	В приборе имеется 2800 элементарных ячеек памяти. Для хранения результатов, измеренных в режимах «P1» и «P2», достаточно одной такой ячейки.

!	ВАЖНО
	Выборочная очистка ячеек памяти не предусмотрена. Очистка памяти производится только полностью.

10. Режим RL: Измеритель обратного отражения (710X-AL, 73XX-AL)

10.1. Описание режима

В этом режиме прибор измеряет уровень возвратных потерь (ORL-optical return loss) оптоволоконной линии, подключенной ко входу **P2**.

Уровень возвратных потерь линии (или волоконно-оптического компонента) характеризуют величиной отношения (в дБ) уровня мощности излучения, поданного в линию к суммарному уровню мощности отражений, измеренному на ее входе. Таким образом линии с большим уровнем отражений соответствует малая величина уровня возвратных потерь (< 20...25 дБ), а линия с малым уровнем отражений характеризуется большой величиной уровня возвратных потерь (>35...40 дБ).

При измерении уровней возвратных потерь < 35 дБ можно пренебречь влиянием на результат собственных отражений оптической системы прибора. Допускается использовать входной оптический разъем с полировкой типа UPC.

При измерении уровней возвратных потерь > 35...40 дБ, необходимо использовать прибор с входным оптическим разъемом с полировкой типа APC, а так же выполнять компенсацию собственных отражений оптической системы прибора и вспомогательных оптических элементов, непосредственно перед проведением измерений.

Наличие в приборе оптического разъема с полировкой APC, помечается соответствующей маркировкой на фронтальной панели прибора в непосредственной близости от разъема **P2**.

10.2. Назначение кнопок

В таблице 13 описано функциональное назначение кнопок управления, используемых в данном режиме.

Таблица 13.

Обозначение	Функциональное назначение
	Выбор длины волны излучения
	Компенсация собственных отражений прибора (длительное нажатие)

10.3. Описание индикатора

Внешний вид индикатора при выборе режима представлен на рис.31. В правой части экрана отображается режим работы прибора, по центру экрана – величина возвратных потерь. В нижней строке – длина волны источника, тип источника (S – одномодовый, M – многомодовый) и признак наличия сигнала на выходе.



18,36 dB RL
1310nm S 0.02 ☐

Рис.31. Режим RL

10.4. Измерения

Для выполнения измерений больших величин (>35дБ) возвратных потерь (используется прибор с разъемом P2 типа APC):

1. Выполните проверку и чистку оптических разъемов (см. [п.3.4](#)).
2. С помощью кнопок ▲/▼ установить требуемую длину волны.
3. К разъему P2 прибора подключите соединительный патчкорд, второй конец которого будет подключаться к измеряемой линии или устройству.
4. Выполните компенсацию собственных отражений измерителя (см. п.10.4.1.)
5. Подключите тестируемую линию ко второму концу соединительного патчкорда.
6. Подождите, пока установятся показания измерителя на индикаторе прибора.

Примечание: При измерении величины возвратных потерь линии рекомендуется подключать на ее второй конец «неотражающий патчкорд» (патчкорд с пятью витками диаметром около 5 мм на свободном конце), обеспечивающий максимальное ослабление сигнала отражения от конца линии.

Для выполнения измерений малых величин (<35дБ) возвратных потерь (тип разъема P2 не имеет значения):

Выполнить описанную выше последовательность действий, исключив из нее пункт 4 (компенсацию собственных отражений измерителя).

Примечание: критерием правильной работы «измерителя обратного отражения» можно считать показания около 14.7 dB (13.9 dB для

многомодовых моделей) на не подключенном к линии приборе с разъемом **P2** типа URC. Для выполнения аналогичной проверки прибора с разъемом **P2** типа APC, следует подключить на вход прибора короткий (не более 2м) патчкорд с разъемом типа URC на противоположном конце.

На дисплее не подключенного к линии прибора с разъемом **P2** типа APC, должны быть показания, превышающие 50 дБ.

10.4.1. Компенсация собственных отражений измерителя обратного отражения (возвратных потерь).

Эта операция выполняется непосредственно перед измерением больших величин возвратных потерь (**>35...40 дБ**) в целях уменьшения составляющей погрешности измерения из-за собственных отражений в приборе и соединительных элементах.

Выполняется следующая последовательность действий:

- установите в приборе режим «Измеритель обратного отражения» (**RI**)

- к разьему **P2** прибора подключите соединительный патчкорд, второй конец которого будет подключаться к измеряемой линии или устройству.

- на противоположном от прибора конце патчкорда плотно друг к другу намотайте не менее 5 витков на стержне диаметром около 5 мм. Это делается для внесения максимального затухания для сигнала отраженного от второго конца патчкорда.

- дождитесь устойчивых показаний прибора (« **>60 дВ** ») и выполните

длительное (дольше 2 секунд) нажатие кнопки **W**
dBm
dB

На этом операция по компенсации собственных отражений заканчивается. Результат ее хранится в приборе до выключения питания или момента проведения новой операции компенсации собственных отражений. Выполнять измерение величины возвратных потерь следует не переключая длину волны излучения.

ВАЖНО	
!	<p>Случайное или намеренное долгое нажатие кнопки W dBm dB при показании прибора, отличающемся от « >60 дВ », может привести к значительному увеличению погрешности измерений обратного отражения.</p>

11. Работа с памятью

В приборе имеется 2800 элементарных ячеек памяти. Для хранения результатов, измеренных в режиме **P1**, достаточно одной такой ячейки. Для хранения результата измерения, выполненного в режиме «Тестер-автомат», например, на трех длинах волн, нужно до 13 элементарных ячеек памяти прибора. Для хранения результата измерения, выполненного в режиме **Pa**, нужно число элементарных ячеек, равное количеству длин волн, на которых проводилось измерение затухания линии.

Ячейки пишутся последовательно. Номер ячейки начинается с 1 и увеличивается на 1 при каждой записи результата в память. В режимах **Pa** и **A** эти ячейки будут содержать одинаковые номер измерения и номера режима.

!	ВАЖНО
	Выборочная очистка ячеек памяти не предусмотрена. Очистка памяти производится только полностью.

11.1. Сохранение результатов измерений

Сохранение результатов измерений возможно только в следующих режимах: **P1**, **P2**, **Pa** и **A**. Для сохранения результатов нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку **S**. При этом в нижней строке отобразится номер ячейки, в которую были записаны показания прибора.

11.2. Выбор конфигурации сохранения результатов измерения в режиме «Тестер-автомат»

В режиме «Тестер-автомат» в процессе одного цикла производится измерение затухания, обратного отражения и длины линии. До проведения измерений пользователь может установить, результаты каких видов измерений будут сохраняться при длительном нажатии кнопки **S** по окончании цикла измерений в энергонезависимой памяти прибора.

Действия, которые требуется выполнить для установки данного параметра конфигурации, описаны в [п.7.4.](#) настоящего руководства.

11.3. Чтение результатов измерения

Просмотр содержимого ячеек памяти на индикаторе прибора возможен в режиме «отображения памяти».

Для чтения памяти выполните следующее:

4. Выберите режим тестера **P1**.
5. Нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку ▲.
6. С помощью кнопок ◀/▶ выберите нужную ячейку памяти. На индикаторе отобразится запомненное значение.
7. Для выхода из режима «отображения памяти» нажмите кнопку $\frac{W}{dBm}$ dB .

Примечание: Возможности просмотра ограничены содержимым одной элементарной ячейки памяти. На дисплей выводятся номер измерения, длина волны и результат. Поэтому этот режим больше подходит для результатов измерения, записанных в режиме **P1**. Для просмотра и сохранения результатов измерения на нескольких длинах волн, хранящихся в памяти прибора, рекомендуем пользоваться программой «TopazMemManager».

11.4. Загрузка результатов на компьютер

Вы можете загрузить результаты измерения, сохраненные в памяти тестера, в компьютер для анализа результатов и подготовки отчётов.

Для загрузки данных выполните следующие действия:

1. Подключите прибор к компьютеру с помощью интерфейсного кабеля «USB - RS-232» (поставляется по дополнительному заказу).
2. Убедитесь, что заряда батареи прибора хватит на всё время работы с компьютером. Или подключите прибор к сети 220В с помощью внешнего блока питания.
3. Для загрузки результатов запустите программу «TopMemManagerALR».

Программу можно скачать на сайте производителя тестеров по ссылке:

<http://topfibertester.ru/support/software>

!	ВАЖНО
	Перенесённые в компьютер данные не удаляются из памяти прибора автоматически.

11.5. Очистка памяти

Прибор имеет возможность полностью удалить результаты измерений из памяти. Для полной очистки памяти выполните следующие действия:

1. Войдите в меню с помощью кнопки  и переключитесь на режим «Измеритель мощности» с помощью кнопок  и  (рис.32).

Измеритель
мощности 
1490nm -5.50

Рис.32. Режим «Измеритель мощности»

2. Нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку . На индикаторе появится информация о количестве занятых ячеек (рис.33).

! занято ! 
0 из 3250

Рис.33. Количество занятых ячеек

3. Если хотите продолжить работу без удаления результатов, нажмите кнопку  или . Для удаления данных из памяти нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку  (рис.34).

? очистить ? 
? память ?

Рис.34. Очистка памяти

4. Если хотите продолжить работу без удаления результатов, нажмите кнопку  или . Для подтверждения удаления данных из памяти нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку  (рис.35).

? уверены ? 
? ? ? ? ? ?

Рис.35. Подтверждение очистки памяти

5. По окончании очистки памяти прибор выдаст сообщение о завершении удаления (рис.36). Для продолжения работы нажмите кнопку t или u.

!память!
пуста 

Рис.36. Завершение удаления.

Примечание: Очистка памяти может быть также выполнена с помощью программы *TopMemManagerALR*.

12. Обслуживание

По рабочим условиям эксплуатации тестер удовлетворяет требованиям группы 4 ГОСТ 22261-94, тем не менее, он требует бережного обращения.

Для продления срока службы и сохранения точности измерений рекомендуется выполнять следующее:

1. Проводите чистку разъемов перед их использованием.
2. Для подключения к оптическим разъемам с полировкой типа «APC», помеченным соответствующей маркировкой вблизи разъема, используйте коннекторы только с полировкой типа «APC».
3. Предохраняйте прибор от пыли.
4. Избегайте высокой влажности или больших температурных перепадов.
5. В случае если вы пролили жидкости на или в прибор, немедленно выключите питание прибора и дайте прибору полностью высохнуть.
6. Избегайте ударов или вибраций.

12.1. Чистка разъемов

Для чистки разъемов выполните следующие действия (рис.37):

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 разьеме.
5. Выньте палочку из разъема.
6. Повторите пункты 3-5 с сухой палочкой.
7. Чистящие средства должны быть использованы только один раз.

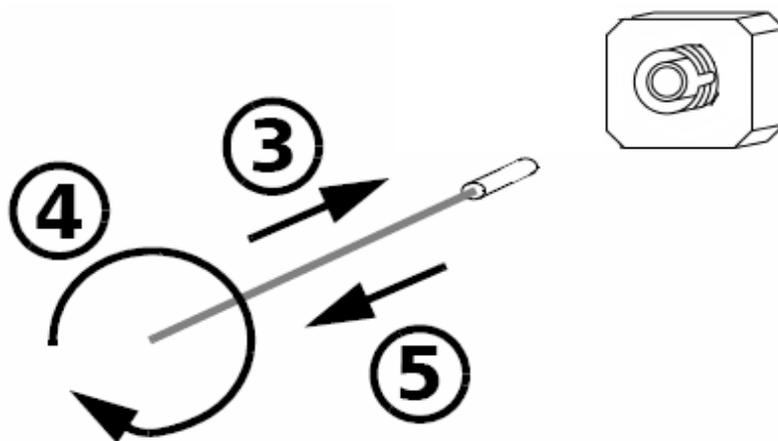


Рис.37. Чистка разъемов

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

12.2. Зарядка аккумуляторов

Прибор обеспечивает непрерывную работу от полностью заряженных аккумуляторов в нормальных условиях применения в течение не менее 10 часов.

В приборе предусмотрена индикация разряда аккумулятора: в верхней правой части дисплея имеется значок в виде наполняемого (уровень черного) символического изображения элемента питания. Аккумулятор считается полностью заряженным, если при отключенном блоке питания значок полностью заполнен. При подключении блока питания, вместо изображения элемента питания, на дисплее высвечивается надпись «СЕТЬ».

!	ВАЖНО
	При изготовлении прибор не заряжается. Перед первым использованием приборы необходимо заряжать не менее 14 часов!

Заряд установленного в приборе аккумулятора производится при подключении к прибору сетевого блока питания из комплекта прибора. Стандартное время заряда 10-12 часов для полностью разряженных элементов. Заряд протекает независимо от того, включен или выключен прибор.

!	ВАЖНО
	При работе от внешнего источника питания исправная работа и технические характеристики тестера гарантируются только для внешнего источника питания из комплекта поставки прибора.

12.3. Замена аккумуляторов

Для замены аккумуляторов:

1. Выключите прибор
2. Откройте крышку батарейного отсека.
3. Извлеките старую батарею, отключите разъем батареи от прибора
4. Подключите новую батарею разъемом к прибору. Установите батарею в отсек.
5. Закройте крышку батарейного отсека.

13. Поверка тестера

Поверка тестера производится в соответствии со следующими нормативными документами:

ГОСТ 8.585-2005 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны для волоконно-оптических систем связи и передачи информации».

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

Межповерочный интервал – один год.

14. Комплектность

Таблица 13.

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Тестер оптический серии «ТОПАЗ-7000». Модель «ТОПАЗ-7XXX-XX»	АВНФ.411918.008-XXX	1 шт.	
Входной адаптер FC	АВНФ.711761.001	1 шт.	При наличии оптического входа измерителя (установлен на прибор)
Входной адаптер SC	АВНФ.711761.002	1 шт.	Поставляется по дополнительному заказу
Входной адаптер ST	АВНФ.711761.003	1 шт.	Поставляется по дополнительному заказу
Входной адаптер LC	АВНФ.711761.005	1 шт.	Поставляется по дополнительному заказу
Заглушка оптического разъема	АВНФ.725316.001		По числу установленных оптических разъемов (установлен на прибор)
Оптический кабель, армированный соединителями FC/UPC	б\н	1 шт.	При наличии источника оптического излучения
Кабель интерфейсный для связи с компьютером	АВНФ.685611.001	1 шт.	Поставляется по дополнительному заказу
Аккумуляторная батарея 2,4 В, 1.5 А./ч	б\н	1 шт.	Установлена в прибор
Блок питания от сети 220 В	б\н	1 шт.	
Футляр для переноски прибора	АВНФ.305135.001	1 шт.	
Чехол защитный	АВНФ.305135.003	1 шт.	Поставляется по дополнительному заказу
Руководство по эксплуатации	АВНФ.411918.008 РЭ	1 шт.	

15. Сведения о хранении и транспортировании

Приборы до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 95% при температуре $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Хранить приборы без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 80% при температуре $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

В помещениях для хранения содержание в атмосфере коррозионно-активных 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 – $25\text{ }^{\circ}\text{C} \dots + 55\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- относительная влажность воздуха – 95% при $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- атмосферное давление – 70–106,7 кПа (537–800 мм.рт.ст.).
- допустимая транспортная тряска:
число ударов в минуту – 80-120;
максимальное ускорение – 30 м/с²;
продолжительность воздействия – 1 час.

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

16. Гарантия

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие тестера оптического серии «ТОПАЗ-7000» требованиям, приведенным в «Технических условиях» ТУ 665850-010-35519520-07 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования, регламентированных данным описанием.

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.

Доставку неисправного оборудования предприятию-изготовителю осуществляет покупатель за свой счет.

Гарантия не распространяется:

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

Гарантия утрачивается в случаях:

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

– отсутствия свидетельства о приемке;

– наличия механических следов вскрытия;

– возникновения повреждений, вызванных не зависящими от производителя причинами, такими, как перепады температур, попадание во внутрь 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 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.

ГАРАНТИЯ

Комплектация, наличие механических повреждений проверяются покупателем на момент получения изделия, и в дальнейшем ответственность за комплектность и механические повреждения изготовитель не несет.

17. Сведения о рекламациях

В случае отказа в работе тестера оптического «ТОПАЗ-7000» в период гарантийных обязательств необходимо составить акт с указанием обозначения и номера прибора, присвоенного предприятием-изготовителем, даты изготовления, даты выхода из строя и отклонений фактических параметров от требований, указанных в настоящем РЭ.

Один экземпляр акта направить главному инженеру предприятия-изготовителя.

Контакты

Россия, 192012, Санкт-Петербург,
пр. Обуховской Обороны, д.112, корп.2, лит. И, офис 630

Адрес для почтовых отправлений:

192012, Санкт-Петербург, а/я 51

Телефон: (812) 380-85-09

E-mail: optics@comm-serv.ru

www.topfibertester.ru

Свидетельство о приемке

Тестер оптический серии «ТОПАЗ-7000»

модель «ТОПАЗ-7.....» Зав.№.....,

Параметр	Норма	Фактически
Уровень средней мощности непрерывного оптического излучения	≥ -4 дБм	
Нестабильность уровня мощности непрерывного оптического излучения	$\leq 0,15$ дБ	
Погрешности измерения уровней средней мощности на длинах волн калибровки (P1) (1310 и 1550 нм)	$\leq 0,30$ дБ	

Прибор соответствует техническим характеристикам, приведенным в «Руководстве по эксплуатации», и признан пригодным к применению.

Дата изготовления.....«.....».....20.....г.

Дата продажи.....«.....».....20.....г.

Личные подписи или оттиски личных клейм лиц, ответственных за приемку

МП

(подпись)