



ТЕСТЕР ОПТИЧЕСКИЙ
серии «ТОПАЗ-7000»

(с функцией автоматического измерения)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АВНФ.411918.008РЭ

Санкт-Петербург
2011

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	7
ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	10
1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	10
1.1. РЕЖИМЫ РАБОТЫ.....	13
1.2. ВНЕШНИЙ ВИД.....	14
1.3. ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ.....	14
1.4. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	14
2 ИНФОРМАЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ.....	16
2 ИНФОРМАЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ.....	16
2.1. ИНФОРМАЦИЯ ПО ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ.....	16
2.2. ИНФОРМАЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЕ С ЛАЗЕРОМ.....	16
3 НАЧАЛО РАБОТЫ.....	17
3 НАЧАЛО РАБОТЫ.....	17
3.1. ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА.....	17
3.2. ВКЛЮЧЕНИЕ ПОДСВЕТКИ.....	18
3.3. ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ.....	18
3.4. СМЕНА АДАПТЕРА ОПТИЧЕСКОГО РАЗЪЕМА P1 (7200-A, 7300-A И 7300-AL).....	18
3.5. ОЧИСТКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ КОННЕКТОРОВ.....	19
4 РЕЖИМ P1: ИЗМЕРИТЕЛЬ ОПТИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ ИЛИ ЗАТУХАНИЯ ВОЛОКОННО- ОПТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ (7200-A, 7300-A, 7300-AL).....	20
4 РЕЖИМ P1: ИЗМЕРИТЕЛЬ ОПТИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ ИЛИ ЗАТУХАНИЯ ВОЛОКОННО- ОПТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ (7200-A, 7300-A, 7300-AL).....	20
4.1. ОПИСАНИЕ РЕЖИМА.....	20
4.2. НАЗНАЧЕНИЕ КНОПОК.....	20
4.3. ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРА.....	21
4.4. УСТАНОВКА ОПОРНОГО ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЯ МОЩНОСТИ.....	21

4.5. ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ ИЛИ ЗАТУХАНИЯ.....	22
5 РЕЖИМ S: ИСТОЧНИК ИЗЛУЧЕНИЯ (7100-A, 7100-AL, 7300-A, 7300-AL).....	24
5 РЕЖИМ S: ИСТОЧНИК ИЗЛУЧЕНИЯ (7100-A, 7100-AL, 7300-A, 7300-AL).....	24
5.1. ОПИСАНИЕ РЕЖИМА.....	24
5.2. НАЗНАЧЕНИЕ КНОПОК.....	24
5.3. ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРА.....	24
5.4. ВЫБОР ДЛИНЫ ВОЛНЫ ИСТОЧНИКА.....	25
5.5. ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ ИСТОЧНИКА.....	25
5.6. ИЗМЕНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕДАВАЕМОЙ МОЩНОСТИ ВРУЧНУЮ.....	25
6 РЕЖИМ РА: ИЗМЕРИТЕЛЬ ЗАТУХАНИЯ С АВТООПРЕ-ДЕЛЕНИЕМ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ИЗЛУЧЕНИЯ. («ИЗМЕРИТЕЛЬ МОЩНОСТИ АВТО») (7200-A, 7300-A, 7300-AL).....	28
6 РЕЖИМ РА: ИЗМЕРИТЕЛЬ ЗАТУХАНИЯ С АВТООПРЕ-ДЕЛЕНИЕМ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ИЗЛУЧЕНИЯ. («ИЗМЕРИТЕЛЬ МОЩНОСТИ АВТО») (7200-A, 7300-A, 7300-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 ЗАТУХАНИЕ.....	30
7 РЕЖИМ А: ТЕСТЕР АВТОМАТ (7100-AL, 7300-AL).....	32
7 РЕЖИМ А: ТЕСТЕР АВТОМАТ (7100-AL, 7300-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».....	33
7.5. КАЛИБРОВКА.....	36
7.6. ИЗМЕРЕНИЯ.....	37
8 РЕЖИМ LN: ИЗМЕРИТЕЛЬ ДЛИНЫ ЛИНИИ (7100-AL, 7300-AL).....	40

8 РЕЖИМ LN: ИЗМЕРИТЕЛЬ ДЛИНЫ ЛИНИИ (7100-AL, 7300-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 (7300-AL).....	42
9 РЕЖИМ P2: ИНДИКАТОР МОЩНОСТИ (7300-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 (7100-AL , 7300-AL).....	45
10 РЕЖИМ RL: ИЗМЕРИТЕЛЬ ОБРАТНОГО ОТРАЖЕНИЯ (7100-AL , 7300-AL).....	45
10.1. ОПИСАНИЕ РЕЖИМА.....	45
10.2. НАЗНАЧЕНИЕ КНОПОК.....	45
10.3. ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРА.....	45
10.4. ИЗМЕРЕНИЯ.....	45
11 РАБОТА С ПАМЯТЬЮ.....	47
11 РАБОТА С ПАМЯТЬЮ.....	47
11.1. СОХРАНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ.....	47
11.2. ВЫБОР КОНФИГУРАЦИИ СОХРАНЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ В РЕЖИМЕ «ТЕСТЕР – АВТОМАТ».....	47
11.3. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ.....	47
11.4. ЗАГРУЗКА РЕЗУЛЬТАТОВ НА КОМПЬЮТЕР.....	48
11.5. ОЧИСТКА ПАМЯТИ.....	48
12 ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	51
12 ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	51

12.1. ЧИСТКА РАЗЪЕМОВ.....	51
12.2. ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРОВ.....	52
12.3. ЗАМЕНА АККУМУЛЯТОРОВ.....	53
13 ПОВЕРКА ТЕСТЕРА.....	54
13 ПОВЕРКА ТЕСТЕРА.....	54
14 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	55
14 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	55
15 СВЕДЕНИЯ О ХРАНЕНИИ И ТРАНСПОРТИРОВАНИИ.....	56
15 СВЕДЕНИЯ О ХРАНЕНИИ И ТРАНСПОРТИРОВАНИИ.....	56
16 ГАРАНТИЯ.....	57
16 ГАРАНТИЯ.....	57
17 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.....	58
17 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.....	58
18 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	59
18 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	59
19 КОНТАКТЫ.....	60
19 КОНТАКТЫ.....	60

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на тестеры оптические серии «ТОПАЗ-7000» с функцией автоматического измерения ТУ 665850-010-35519520-07 (с изменениями 2008 г.) и предназначено для изучения назначения, принципа действия, эксплуатации и технического обслуживания, поверки и хранения.

Тестеры оптические серии «ТОПАЗ-7000» с функцией автоматического измерения являются оптическими тестерами для волоконно-оптических линий связи (далее по тексту - **тестер**). В наименовании моделей (модификаций) тестеров присутствует литера «А» после цифрового обозначения модели. Обозначение модификаций (моделей) тестеров и их назначение представлены в таблице 1.

Таблица 1.

п/п	Модификация	Назначение	Модель
1.	Источник оптического излучения «ТОПАЗ-71XX-А» («ТОПАЗ-7100-А»)	Излучение оптической мощности	ТОПАЗ-7101-А
			ТОПАЗ-7102-А
			ТОПАЗ-7103-А
			ТОПАЗ-7104-А
			ТОПАЗ-7105-А
			ТОПАЗ-7106-А
			ТОПАЗ-7107-А
2.	Измеритель оптической мощности «ТОПАЗ-72XX-А» («ТОПАЗ-7200-А»)	Измерение оптической мощности	ТОПАЗ-7210-А
			ТОПАЗ-7220-А
3.	Оптический тестер «ТОПАЗ-73XX-А» («ТОПАЗ-7300-А»)	Излучение и измерение оптической мощности	ТОПАЗ-7311-А
			ТОПАЗ-7312-А
			ТОПАЗ-7313-А
			ТОПАЗ-7314-А
			ТОПАЗ-7315-А
			ТОПАЗ-7316-А
			ТОПАЗ-7317-А
			ТОПАЗ-7321-А
			ТОПАЗ-7322-А
			ТОПАЗ-7323-А
			ТОПАЗ-7324-А
			ТОПАЗ-7325-А
			ТОПАЗ-7326-А
ТОПАЗ-7327-А			
4.	Многофункциональный оптический тестер «ТОПАЗ-710X-АL» («ТОПАЗ-7100-АL») Многофункциональный оптический тестер	Излучение оптической мощности, измерение длины волоконного световода и уровня возвратных потерь	ТОПАЗ-7101-АL
			ТОПАЗ-7102-АL
			ТОПАЗ-7103-АL
			ТОПАЗ-7104-АL
			ТОПАЗ-7105-АL
			ТОПАЗ-7106-АL
			ТОПАЗ-7107-АL

<p align="center">«ТОПАЗ-73XX-AL» («ТОПАЗ-7300-AL»)</p>	<p align="center">Излучение и измерение оптической мощности, измерение длины волоконного световода и уровня возвратных потерь</p>	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		

Отличия источников по типу представлены в таблице 2

Таблица 2

№ п/п	Модификация тестера	Длина волны оптического излучения, нм
1.	7XX1-A	(850±30) нм
2.	7XX2-A	(1310±30) нм
3.	7XX3-A	(1550±30) нм
4.	7XX4-A	(850±30) нм и (1310±30) нм
5.	7XX5-A	(1310±30) нм и(1550±30) нм
6.	7XX6-A	(1310±30) нм, (1490±30) нм и(1550±30) нм
7.	7XX7-A	По заказу из перечисленных выше, а также 1625 и 1650нм, но не более трех

Отличия измерителей по типу представлены в таблице 3

Таблица 3

№ п/п	Модификация прибора	Диапазон измерений мощности оптического излучения, дБм
1.	7X1X	-70...+6
2.	7X2X	-50...+20

Тестеры **«ТОПАЗ-73XX-A»** включают в себя источник оптического излучения **«ТОПАЗ-710X-A»** и измеритель оптической мощности **«ТОПАЗ-72X0-A»**, переключение между режимами источника и измерителя описано в пункте 2.5.

Тестеры **«ТОПАЗ-710X-AL»** и **«ТОПАЗ-73XX-AL»** являются многофункциональными приборами, имеющими дополнительные возможности работы. Режимы работы представлены в разделе 2.

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.

МИ2505-98 – Рекомендация. Измерители оптической мощности, источники оптического излучения и оптические тестеры 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.

Тестер соответствует ГОСТ 22261-94, ОСТ 45.191-2002 и ОСТ 45.192-2002.

По рабочим условиям эксплуатации тестер удовлетворяет требованиям группы 4 ГОСТ 22261-94. Тестер успешно прошёл приемо-сдаточные испытания и соответствует требованиям настоящих технических условий ТУ 665850-010-35519520-07.

В договоре на поставку необходимо указать тип (модель) тестера.

Пример записи тестера в конструкторской документации:

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

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные параметры и характеристики (свойства) источников

Рабочая длина волны непрерывного оптического излучения источника в тестере соответствует значениям, указанным в таблице 2.

Уровень средней мощности непрерывного оптического излучения на выходе источника не менее минус 4 дБм.

Уровень средней мощности импульсно-модулированного оптического излучения не менее минус 4 дБм при частотах модуляции 270 и 2048 Гц.

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

Скважность 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 $\pm 2^\circ\text{C}$ не более:

- 0.15 дБ в течение 15 минут непрерывной работы;
- 0.25 дБ в течение 4 часов непрерывной работы.

Ширина спектра по уровню 0.5 источника не более 9 нм.

Основные параметры и характеристики (свойства) измерителей

Измерители оптической мощности (в модификациях тестеров 7X1X- и 7X2X-) измеряют среднюю мощность непрерывного и импульсно-модулированного оптического излучения в рабочих спектральных диапазонах 800 – 900 нм и 1250 – 1650 нм в одномодовых и многомодовых волоконных световодах.

Тестер **7X1X** измеряет уровни средней мощности оптического излучения в диапазоне от минус 70 до плюс 6 дБм (от 10^{-10} Вт до 4×10^{-3} Вт).

Тестер **7X2X** измеряет уровни средней мощности оптического излучения в диапазоне от минус 50 до плюс 20 дБм (от 10^{-8} до 10^{-1} Вт).

Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения уровней средней мощности в нормальных условиях на длинах волн калибровки 1310 ± 10 нм и 1550 ± 10 нм не более:

для тестеров **7X1X**:

- 0.3 дБ (7%) в диапазоне уровней от минус 60 до 0 дБм (от 10^{-9} до 10^{-3} Вт);

- 0.4 дБ (9%) в диапазоне уровней от минус 70 до плюс 6 дБм (от 10^{-10} до 4×10^{-3} Вт).

для тестеров **7X2X**:

- 0.3 дБ (7%) в диапазоне уровней от минус 40 до плюс 10 дБм (от 10^{-7} до 10^{-2} Вт);

- 0.4 дБ (9%) в диапазоне уровней от минус 50 до плюс 20 дБм (от 10^{-8} до 10^{-1} Вт).

Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения уровней средней мощности в нормальных условиях на длине волны калибровки 850 ± 10 нм не более:
для тестеров **7X1X**:

- 0.4 дБ (9%) в диапазоне уровней от минус 60 до 0 дБм (от 10^{-9} до 10^{-3} Вт);

- 0.5 дБ (11.5%) в диапазоне уровней от минус 70 до плюс 6 дБм (от 10^{-10} до 4×10^{-3} Вт).

для тестеров **7X2X**:

- 0.4 дБ (9%) в диапазоне уровней от минус 40 до плюс 10 дБм (от 10^{-7} до 10^{-2} Вт);

- 0.5 дБ (11.5%) в диапазоне уровней от минус 50 до плюс 20 дБм (от 10^{-8} до 10^{-1} Вт).

Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения уровней средней мощности в нормальных условиях в рабочих спектральных диапазонах (1250 – 1650) нм не более:

для тестеров **7X1X**:

- 0.4 дБ (9%) в диапазоне уровней от минус 60 до 0 дБм (от 10^{-9} до 10^{-3} Вт);

- 0.5 дБ (11.5%) в диапазоне уровней от минус 70 до плюс 6 дБм (от 10^{-10} до 4×10^{-3} Вт);

для тестеров **7X2X**:

- 0.4 дБ (9%) в диапазоне уровней от минус 40 до плюс 10 дБм (от 10^{-7} до 10^{-2} Вт);

- 0.5 дБ (11.5%) в диапазоне уровней от минус 50 до плюс 20 дБм (от 10^{-8} до 10^{-1} Вт).

Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения уровней средней мощности в **нормальных** условиях в рабочем спектральном диапазоне 800 – 900 нм не более:

для тестеров **7X1X**:

- 0.6 дБ (13%) в диапазоне уровней от минус 60 до 0 дБм (от 10^{-9} до 10^{-3} Вт);

- 0.7 дБ (15%) в диапазоне уровней от минус 70 до плюс 6 дБм (от 10^{-10} до 4×10^{-3} Вт);

для тестеров **7X2X**:

- 0.6 дБ (14%) в диапазоне уровней от минус 40 до плюс 10 дБм (от 1×10^{-7} до 10^{-2} Вт);

- 0.7 дБ (16%) в диапазоне уровней от минус 50 до плюс 20 дБм (от 10^{-8} до 10^{-1} Вт).

Предел допускаемой основной погрешности при относительных измерениях не более:

для тестеров **7X1X**:

- 0.2 дБ (4.5%) в диапазоне уровней от минус 60 до 0 дБм (от 10^{-9} до 10^{-3} Вт);
- 0.3 дБ (7%) в диапазоне уровней от минус 70 до плюс 6 дБм (от 10^{-10} до 4×10^{-3})

для тестеров **7X2X**:

- 0.2 дБ (4.5%) в диапазоне уровней от минус 40 до плюс 10 дБм (от 1×10^{-7} до 10^{-2} Вт);
- 0.3 дБ (7%) в диапазоне уровней от минус 50 до плюс 6 дБм (от 10^{-8} до 4×10^{-3} Вт)

Дополнительная погрешность измерения уровней средней мощности оптического излучения на всех длинах волн калибровки в **рабочих** условиях применения не более 0,1дБ (2.3%).

Измеритель тестера обеспечивает установку длины волны измеряемого излучения с шагом 5 нм в рабочих спектральных диапазонах.

Измеритель тестера обеспечивает измерение средней мощности импульсно-модулированного оптического излучения, если частота модуляции не ниже 270 Гц, а пиковая мощность не превышает:

- для тестеров 7X1X плюс 6 дБм.
- для тестеров 7X2X плюс 20 дБм

Разрешение цифровой индикации результата измерения:

- 0,01 дБ - при логарифмической шкале;
- единица младшего разряда результата при линейной шкале (мВт, мкВт, нВт...).

Тестеры имеет энергонезависимую память для хранения результатов измерений. Число ячеек памяти 3000.

1.1. Режимы работы

Перечисленные выше модели тестера оптического отличаются набором выполняемых функций. Выбор функции прибора производится переключением режима его работы. В таблице 4 представлены основные режимы работы, имеющиеся в моделях тестера серии «Топаз-7000» с функцией автоматического измерения. Знаком «х» отмечено наличие режима в определенной модели прибора.

Таблица 4.

Режим работы	Обозначение	7100-A	7200-A	7300-A	7100-AL	7300-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					x	x

1.2. Внешний вид



Внешний вид прибора представлен на рис. 1.



Рис.1. Внешний вид прибора (вид спереди)

1.3. Источники питания

Прибор питается от следующих источников:

- Блок питания от сети 220 В  ;
- Аккумуляторные батареи размера 2xAA  - автоматически подключается при отключении блока питания

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

1.4. Область применения

Тестеры оптические применяются при:

- строительстве и обслуживании волоконно-оптических линий связи;
- тестировании FTTx: 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 внесённых 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 или 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 НАЧАЛО РАБОТЫ

3.1. Включение и Выключение прибора

При выключении, прибор сохраняет 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>

ВАЖНО	
!	<p>Перед проведением измерений необходимо обеспечить чистоту рабочих поверхностей оптических соединителей измерителя и источника сигнала. Поверхности протираются батистовой салфеткой, смоченной этиловым спиртом.</p>

Для включения:


Нажмите кнопку . После короткого звукового сигнала на дисплее в течение 2 секунд отображаются наименование, серийный номер прибора, версия внутреннего программного обеспечения и год выпуска (рис.2).



Рис.2. Вид дисплея в момент включения прибора

Для пропуска заставки повторно нажмите кнопку **Ошибка! Закладка не определена..**


Для выключения:

Для выключения прибора нажмите кнопку .


3.2. Включение подсветки




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


Для включения/выключения подсветки:

Нажмите и удерживайте в течении 2 секунд кнопку .

3.3. Выбор режима работы

Количество и виды режимов зависят от модели прибора. Для перехода в меню выбора режима нажмите кнопку . На индикаторе прибора появится название текущего режима.

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

Для возврата из меню выбора режима без изменений нажмите кнопку . В таблице 1.1 перечислены все возможные режимы работы прибора.

3.4. Смена адаптера оптического разъема *P1* (7200-А, 7300-А и 7300-AL)

Конструкция оптического разъема *P1* (см. рис.1), являющегося входом измерителя мощности в приборах 7200-А, 7300-А и 7300-AL, позволяет подключать к нему оптические кабели с разъемами различных типов. Смена типа оптического разъема, подключаемого к измерителю мощности, производится путем замены внешней части разъема *P1* (так называемого «адаптера»). В комплект поставки оптического тестера могут быть включены адаптеры для подключения разъемов следующих типов: FC, SC, ST, LC.

Для замены адаптера вам потребуется отвертка с плоским окончанием.

Перед заменой адаптера снимите заглушку с разъема *P1*, затем открутите его крепежные винты.

Для установки розетки проделайте действия в обратном порядке.

3.5. Очистка и подключение оптических коннекторов

ВАЖНО	
!	<p>Для того, что бы 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 батиновой салфеткой смоченной спиртом и проведите визуальный осмотр, что бы 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 LC-коннекторов).
4. Затяните коннектор так, чтобы жестко закрепить волокно на месте. Не перетяните, т.к. 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.

4 РЕЖИМ P1: ИЗМЕРИТЕЛЬ ОПТИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ ИЛИ ЗАТУХАНИЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ (7200-A, 7300-A, 7300-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 5 описано функциональное назначение кнопок управления, используемых в данном режиме.

Таблица 5.

Обозначение	Функциональное назначение
	Выбор длины волны: 850, 1310, 1490, 1550, 1625 нм.
	1. Переключение длины волны с шагом 5 нм 2. Выбор ячейки памяти (при работе с памятью)
S	Просмотр состояния источника (только для 7300-A и 7300-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)
<u>W</u> <u>dBm</u> <u>dB</u>	Запись текущего значения мощности в качестве опорного значения на текущей длине волны (длительное нажатие)

4.3. Описание индикатора

Внешний вид индикатора представлен на рис.3. 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 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) и признак наличия сигнала на выходе.



Рис.3. Режим P1

4.4. Установка опорного значения измерителя мощности

Установка опорного 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.4), уровень которого в дальнейшем должен служить точкой отсчета.



Рис.4. Измерение опорного уровня

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 $\begin{matrix} W \\ dBm \\ dB \end{matrix}$ более 2 секунд. Прибор автоматически запомнит текущее показание и перейдет в режим вывода значения в единицах относительной логарифмической шкалы («dB»), используя новое значение опорного уровня для преобразования результата измерения. Новое показание прибора должно быть равно «00,00dB». 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.3.5).
2. Для измерения затухания выполните установку опорного уровня (см. п.4.4).
3. Подключите тестируемое волокно к источнику излучения (разъем **P2**) и к измерителю мощности (разъем **P1**).
4. Включите источник 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 $\begin{matrix} W \\ dBm \\ dB \end{matrix}$.
8. При необходимости, повторите эти действия для других длин волн.
9. Для сохранения результата нажмите и удерживайте в течении 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.

!	ВАЖНО
	В приборе имеется 3000 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 (7100-A, 7100-AL, 7300-A, 7300-AL)




5.1. Описание режима

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

5.2. Назначение кнопок

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

Таблица 6.

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.5. 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.5. Режим S

¹ Используется в режиме «ТЕСТЕР АВТОМАТ»



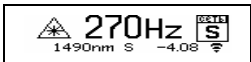
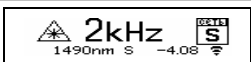
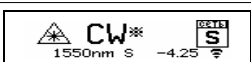
5.4. Выбор длины волны источника

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. 7). Режим излучения источника переключается последовательным нажатием кнопки «◀» или «▶».

Таблица 7.

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 на совместимые измерители мощности (7200-A, 7300-A, 7300-AL).

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:

1. Измерено в процессе выполнения калибровки двух тестеров в режиме «Тестер автомат». (см. п. 7.5)
2. Измерено в режиме Pa, с помощью измерителя мощности, имеющегося в

этом же тестере (см. п.6.2).

3. 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 A («Тестер автомат»).

При Втором и Третьем способах увеличивается погрешность измерения затухания в режиме A, 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 кнопки $\frac{W}{dBm}$ **+S** . Источник переключится в режим непрерывного излучения (рис.6)



Рис.6. 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 течении двух секунд кнопку **S**.

6 РЕЖИМ РА: ИЗМЕРИТЕЛЬ ЗАТУХАНИЯ С АВТООПРЕДЕЛЕНИЕМ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ИЗЛУЧЕНИЯ. («ИЗМЕРИТЕЛЬ МОЩНОСТИ АВТО») (7200-A, 7300-A, 7300-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 (7100-A, 7100-AL, 7300-A, 7300-AL). При меньшем количестве длин волн источника измерения будут проводиться на всех длинах волн источника

6.2. Назначение кнопок

В таблице 8 описано функциональное назначение кнопок управления, используемых в данном режиме.

Таблица 8.

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 7300-A и 7300-AL)

6.3. Описание индикатора

Внешний вид индикатора в режиме **Pa** представлен на рис.7. 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 и номер ячейки памяти, с последними показаниями, записанными в память прибора. В правой части экрана отображается режим работы прибора.

1.31	-0.27dB	Pa
1.49	-0.13dB	
1.55	-0.10dB	
1310nm S		N°013

² Используется в режиме «ТЕСТЕР АВТОМАТ»

Рис.7. Режим Ра

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.4), 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 течении двух секунд кнопку **W** **dBm** **dB** .
4. Дождитесь, пока показания на экране на всех длинах волн не изменятся (затухание должны быть около 0,00дБ)

6.5. Установка пороговых значений затухания

В режиме **Pa** предусмотрена возможность установки и последующего изменения пороговых значений затухания для трех длин волн (1310нм, 1490нм, 1550нм). 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.

1. Для установки (изменения) пороговых значений:
2. Войдите в меню выбора режима (нажать кнопку ).
3. Стрелками  или  выберите режим «Измеритель мощности авто» (**Pa**);
4. Длительным нажатием кнопки  переведите прибор в режим отображения пороговых значений затухания (рис.8)

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

Рис.8. 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 0,5дБ в выбранной строке.

Коротким нажатием кнопки «▼» выбирается нужная строка.

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

6.6. Измерение затухание

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 течении 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.3.5);
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 течении 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.9).

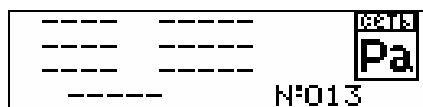


Рис.9. Запись показаний

ВАЖНО	
!	В приборе имеется 3000 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 (7100-AL, 7300-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 измерение длины линии. Все измерения проводятся за один цикл.

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

7.2. Назначение кнопок

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

Таблица 9.

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.10. В правой части экрана отображается режим работы прибора, по центру экрана — состояние прибора. В нижней строке — длина волны источника и номер измерения.

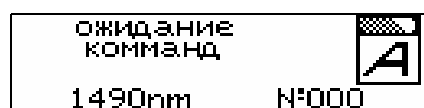


Рис.10. Режим А

По окончании цикла измерения на индикаторе стартовавшего прибора появится изображение результатов измерения затухания линии с двух сторон на всех длинах волн (рис.11). 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	DATA
1.49	---	-0.03	A
1.55	-0.01	0.01	
Loss: AB/BA N°001			

Рис.11. Результат измерения затухания

Переход к просмотру результатов измерения возвратных потерь осуществляется по нажатию кнопки ► (рис.12).

1.31	40.55	46.53	DATA
1.49	---	46.39	A
1.55	38.75	50.56	
ORL: A/B N°003			

Рис.12. 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.13).

00000m		DATA
длина		N°001

Рис.13. Результат измерения возвратных потерь

После следующего нажатия кнопки ► на дисплее прибора появится таблица установленных пороговых значений затухания и возвратных потерь (рис.14).

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

Рис.14. 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.15).



Рис.15. 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 (1310нм, 1490нм, 1550нм). 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.15).
4. Тремя короткими нажатиями кнопки ▼ перейдите в подрежим изменения пороговых значений затухания (рис.16)

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

Рис.16. 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 0,5дБ 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.17).

1.31	20.00	DATA
1.49	20.00	?
1.55	20.00	
Lim ORL:ON		

Рис.17. 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.

Сохранение конфигурации прибора.

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

7.5. Калибровка

Вы должны калибровать каждый прибор перед измерениями.

Для калибровки прибора выполните следующие действия:

1. Подключите приборы друг к другу (рис.18) с помощью двух патч-кордов и розетки (порт **P2**).



Рис.18. Калибровка приборов

2. Нажмите и удерживайте в течении двух секунд кнопки $\frac{W}{dBm} + \blacktriangle$. На индикаторе прибора должна появиться надпись: «калибровка источника» (рис.19), а по истечении около 10 секунд - надпись: «калибровка завершена» (рис.20).

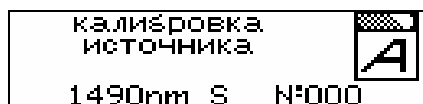


Рис.19. Калибровка источника

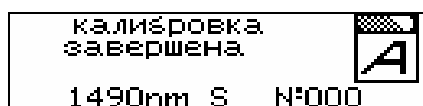


Рис.20. Окончание калибровки

3. Повторите эти действия для второго прибора.

7.6. Измерения

Для выполнения измерений:

1. Выполните проверку и чистку оптических разъемов (см. п.3.5).
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.21). На индикаторе второго прибора последовательно сменяются надписи, сообщающие о его текущем состоянии.

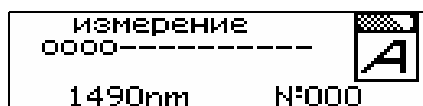


Рис.21. Состояние измерения

5. По окончании цикла измерений на индикаторе отобразятся результаты измерения затухания (рис.22).

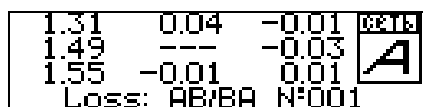


Рис.22. Результат измерения затухания

С помощью кнопок ◀/▶ можно посмотреть результаты измерения обратного отражения (рис.23) и длины линии (рис.24),



Рис.23. Результат измерения затухания обратного отражения



Рис.24. Результат измерения длины линии


а также величины установленных пороговых значений затухания и обратного отражения (рис.25).

1.31	-19.40	19.40	TEST
1.49	-19.60	19.60	A
1.55	-19.80	19.80	
Lim: L5/ORL N°001			

Рис.25. 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 течении 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	
!	В приборе имеется 3000 элементарных ячеек памяти. Для хранения результата измерения, выполненного в режиме «Тестер-автомат», требуется до 4 ячеек на каждую длину волны плюс одну ячейку для значения длины линии. Например, для трех длин волн, нужно до 13 элементарных ячеек памяти прибора. Эти ячейки будут содержать одинаковый номер измерения.

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

8. При необходимости переключитесь на другую линию, запустите

измерения, нажав кнопку **S**, и дождитесь результатов измерения.

8 РЕЖИМ LN: ИЗМЕРИТЕЛЬ ДЛИНЫ ЛИНИИ (7100-AL, 7300-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 10 описано функциональное назначение кнопок управления, используемых в данном режиме.

Таблица 10

Обозначение	Функциональное назначение
S	Запуск измерения

8.3. Описание индикатора

Внешний вид индикатора при выборе режима представлен на рис.26. В правой части экрана отображается режим работы прибора, по центру экрана — измеренное расстояние до конца линии. В нижней строке — длина волны источника.



Рис.26. Режим Ln

8.4. Измерения

Для выполнения измерений:

1. Выполните проверку и чистку оптических разъемов (см. п.3.5).
2. Подключите тестируемое волокно к разъему **P2**.
3. Запустите измерения нажав кнопку **S**.
4. При необходимости повторите измерения.

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 показания прибора 00000 м, то это означает, что нет отражения от противоположного конца линии или его уровень недостаточный или кабель не подключен . По окончании измерений на индикаторе фиксируется последнее измеренное значение.

9 РЕЖИМ P2: ИНДИКАТОР МОЩНОСТИ (7300-AL)

9.1. Описание режима

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

9.2. Назначение кнопок

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

Таблица 11.

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

9.3. Описание индикатора

Внешний вид индикатора представлен на рис.27. 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.



Рис.27. 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 $\begin{matrix} W \\ \text{dBm} \\ \text{dB} \end{matrix}$ более 2 секунд. Прибор автоматически запомнит текущее показание и перейдет в режим вывода значения в единицах относительной логарифмической шкалы («dB»), используя новое значение уровня отсчета для преобразования результата измерения. Новое показание прибора должно быть около «00,00dB». 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.3.5).
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 ▲/▼ и ◀/▶).

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 течении 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 3000 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 (7100-AL , 7300-AL)

10.1. Описание режима

В этом режиме прибор измеряет уровень возвратных потерь оптоволоконной линии, подключенной ко входу **P2**. Для тестирования параметров ВОЛС в этом режиме нужен доступ к одному из концов линии.

10.2. Назначение кнопок

В таблице 10.1 описано функциональное назначение кнопок управления, используемых в данном режиме.

Таблица 1.

Обозначение	Функциональное назначение
▲/▼	Выбор длины волны излучения

10.3. Описание индикатора

Внешний вид индикатора при выборе режима представлен на рис.28. 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.



Рис.28. Режим R1

10.4. Измерения

Для выполнения измерений:

1. Выполните проверку и чистку оптических разъемов (см. п.3.5).
2. Подключите тестируемое волокно к разъему **P2**.
3. С помощью кнопок ▲/▼ установить требуемую длину волны.
4. Подождите, пока установятся показания измерителя на индикаторе

прибора.

5. При необходимости повторите измерения.

Примечание: критерием правильной работы измерителя можно считать показания около 14,7 дВ на не подключенном к линии приборе

11 РАБОТА С ПАМЯТЬЮ

В приборе имеется 3000 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**, **Pa** и **A**. Для сохранения результатов нажмите и удерживайте в течении 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. настоящего руководства.

11.3. Чтение результатов измерения

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

Для чтения памяти выполните следующее:

1. Выберите режим тестера **P1**.
2. Нажмите и удерживайте в течении двух секунд кнопку ▲.
3. С помощью кнопок ◀/▶ выберите нужную ячейку памяти.
4. 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 кабеля RS-232 (поставляется в комплекте с прибором).
2. Убедитесь, что заряда батареи прибора хватит на всё время работы с компьютером.
3. Для загрузки результатов запустите программу «TopazMemManager».

!	ВАЖНО
	Перенесённые данные в компьютер 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.29).



Рис.29. Режим «Измеритель мощности»

2. Нажмите и удерживайте в течении двух секунд кнопку ▼ . На индикаторе появится информация о количестве занятых ячеек (рис.30).



Рис.30. Количество занятых ячеек.

3. Если хотите продолжить работу без удаления результатов нажмите кнопку ◀ или ▶ . Для удаления данных из памяти нажмите и удерживайте в течении двух секунд кнопку ▼ (рис.31).



Рис.31. Очистка памяти.

4. Если хотите продолжить работу без удаления результатов нажмите кнопку ◀ или ▶ . Для подтверждения удаления данных из памяти нажмите и удерживайте в течении двух секунд кнопку ▼ (рис.32).

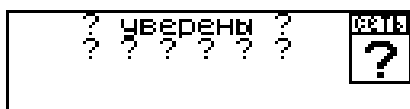


Рис.32. Подтверждение очистки памяти.

5. По окончании очистки памяти прибор выдаст сообщение о завершении удаления (рис.33). Для продолжения работы нажмите кнопку t или u

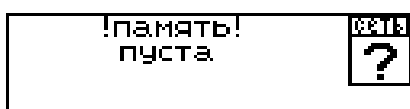


Рис.33. Завершение удаления.

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

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. Предохраняйте прибор от пыли.
3. Избегайте высокой влажности или больших температурных перепадов.
4. В случае если вы пролили жидкости на или в прибор, немедленно выключите питание прибора и дайте прибору полностью высохнуть.
5. Избегайте ударов или вибраций.

12.1. Чистка разъемов

Для чистки разъемов выполните следующие действия (рис.34):

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.

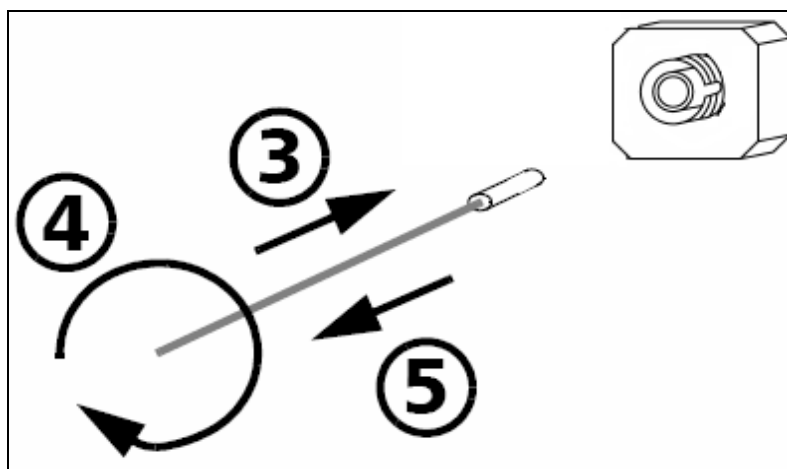


Рис.34. Чистка разъемов

!	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. Стандартное время заряда 14 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. Установите батарею.
4. 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».

МИ 2505-98 Рекомендация. «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерители оптической мощности, источники оптического излучения и оптические тестеры малогабаритные в волоконно-оптических системах передачи. Методика поверки».

Межповерочный интервал - один год.

14 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Состав комплекта поставки приведён в таблице 12.

Таблица 12

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Тестер оптический серии «ТОПАЗ-7000». Модель «ТОПАЗ-7XXX-A»	АВНФ.411918.008-0XX	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 U2,5	АВНФ.711761.004	1 шт.	Поставляется по дополнительному заказу
Входной адаптер U1,5	АВНФ.711761.005	1 шт.	Поставляется по дополнительному заказу
Заглушка оптического разъема	АВНФ.725316.001		По числу оптических разъемов (установлен на прибор)
Оптический кабель, армированный соединителями FC/UPC	б/н	1 шт.	При наличии источника оптического излучения
Кабель соединительный RS-232 для связи с компьютером	АВНФ.685611.001	1 шт.	Поставляется по дополнительному заказу
Аккумуляторные батареи размера 2xAA 2,4 В, 1.5 А./ч	б\н	1 шт.	Установлены 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°C до $+55^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 95 % при температуре $+25^{\circ}\text{C}$.

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

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 $- 25^{\circ}\text{C} \dots + 55^{\circ}\text{C}$.
- относительная влажность воздуха - 95% при $+25^{\circ}\text{C}$.
- 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 (с изменениями 2008 г.) 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.

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;

– при наличии 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.

Комплектация, наличие механических повреждений проверяется 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.

18 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Тестер оптический серии «ТОПАЗ-7000»

модель «ТОПАЗ-7.....» Зав.№.....,

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)

.....
(подпись)



19 КОНТАКТЫ

Россия, 192012, Санкт-Петербург,
пр. Обуховской Обороны, д.120 лит. "Б",
офис 411

Адрес для почтовых отправлений:
192012, Санкт-Петербург, а./я. 51

Телефон: (812) 380-85-09

Факс: (812) 380-85-10

E-mail: optics@comm-serv.ru