

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники

А.С. Перин

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОПТИЧЕСКОГО ТЕСТЕРА «ТОПАЗ-7315-АЛ»

Методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направления
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Томск
2020

УДК 621.391.1.519.8(075.8)
ББК 32.88-01я73
П274

Рецензент:

Хатьков Н.Д., доцент кафедры сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники,
канд. техн. наук

Перин, Антон Сергеевич

П274 Эксплуатация оптического тестера «Топаз-7315-AL»: методические указания по выполнению лабораторной работы / А.С. Перин. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2020. – 11 с.

В методических указаниях приведены сведения об измерительном оборудовании, применяемом для волоконно-оптических линий связи, а также описание режимов работы и принципов эксплуатации оптического тестера «Топаз-7315-AL».

Предназначено для студентов всех форм обучения, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи", профиль "Оптические системы и сети связи" по курсу «Проектирование, строительство и эксплуатация волоконно-оптических линий связи».

Одобрено на заседании каф. сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники,
протокол № 2 от 01.10.2020

УДК 621.391.1.519.8(075.8)
ББК 32.88-01я73

© Перин А.С., 2020
© Томск. гос. ун-т систем упр.
и радиоэлектроники, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	4
2 ОПИСАНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО МАКЕТА	5
3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ	8
4 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА	9
5 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	10
6 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	11

1 ВВЕДЕНИЕ

Цель работы: ознакомиться с измерительным оборудованием для волоконно-оптических линий связи и получить навыки его применения на основе оптического тестера «Топаз-7315-AL».

Измеритель оптической мощности (Optical Power Meter, или OPM) – это один из самых простых, и поэтому распространенных измерительных приборов. Он применяется для паспортизации волоконно-оптических линий связи (ВОЛС), проведения ежегодного планового контроля линий и оборудования и даже локализации повреждений.

Тип интерфейса (адаптеров). Измерители мощности поставляются с различными типами адаптеров: FC, SC, ST, LC, универсальными с диаметром 1,25 мм и 2,5 мм. Тип адаптера стоит выбирать таким образом, чтобы он соответствовал адаптерам, установленным на большинстве оборудования. Стоит учитывать, что к универсальному адаптеру 2,5 мм легко подключаются FC, SC и ST коннекторы. Универсальный с диаметром 1,25 мм подходит к LC коннекторам. Для подключения к оборудованию с другими типами интерфейса стоит использовать гибридные патч-корды, то есть патч-корды, имеющие, с одной стороны, один тип коннектора, а с обратной – другой.

Диапазон измеряемой мощности. При выборе необходимого измеряемого диапазона необходимо отталкиваться от мощностей активного оборудования, используемого в сети. При этом максимальный уровень мощности измеряемого сигнала должен превышать выходной уровень мощности активного оборудования, иначе измеритель мощности сгорит при непосредственном подключении к этому оборудованию. Чем меньше уровень минимального измеряемого сигнала, тем более длинные линии сможете измерять.

Измерителем оптической мощности является оптический тестер, который используется в первую очередь для оценки вносимых и возвратных потерь в оптоволоконной линии. Современный тестер оптического кабеля поддерживает работу с несколькими длинами волн, имеет дисплей, позволяет сохранять результаты измерений и передавать их для дальнейшей обработки на ПК. В зависимости от дополнительных возможностей цена на оптические тестеры может варьироваться в достаточно широком диапазоне.

2 ОПИСАНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО МАКЕТА

Типовой комплект для выполнения лабораторной работы состоит из оптического тестера «Топаз-7315-AL» и лабораторного макета с источником оптического излучения в виде лазерного диода (рисунок 2.1).

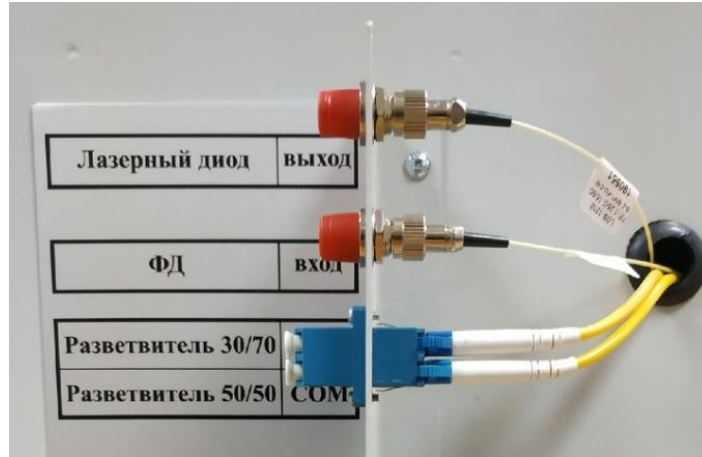


Рисунок 2.1 – Фрагмент лабораторного макета с источником оптического излучения

Внешний вид оптического тестера «Топаз-7315-AL» представлен на рисунке 2.2. Оптический разъем Р.1 является входом измерителя, а разъем Р.2 является выходом его внутреннего источника S.

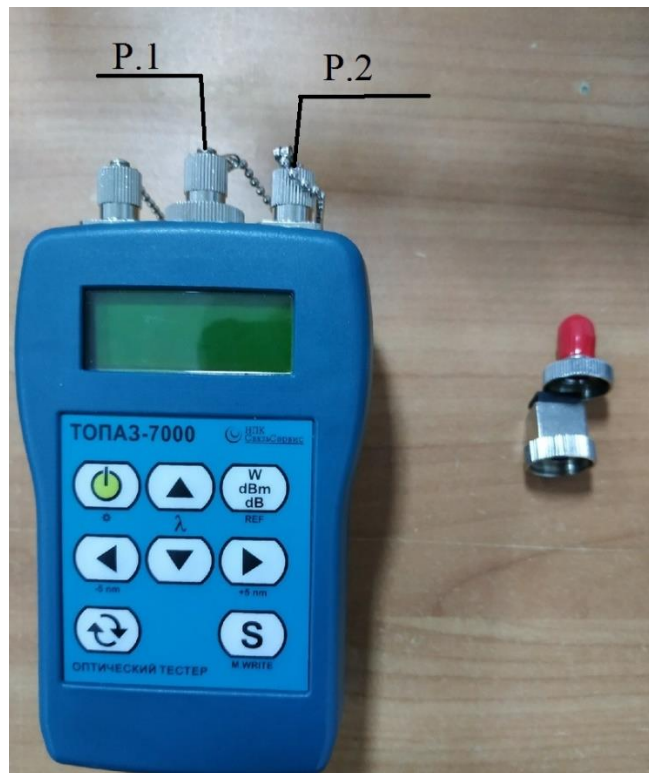






Рисунок 2.2 – Оптический тестер «Топаз-7315-AL»

Перед началом работы с измерительным оборудованием, необходимо ознакомиться с инструкцией по эксплуатации оптического тестера «Топаз-7315-AL» [1].

Назначение кнопок оптического тестера «Топаз-7315-AL» приведено в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Назначение кнопок управления

Обозначение	Функциональное назначение
	Выбор длины волны: 850,1310, 1490, 1550, 1625 нм
	Переключение длины волны с шагом 5 нм
	Просмотр состояния источника
	Переключение способа представления результата измерения: «W/dBm/dB»

Выбор режима работы. Для перехода в меню изменения 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 изменения режима без изменений нажмите кнопку . В таблице 2.2 приведены виды режимов работы тестера.

Таблица 2.2 – Режимы работы оптического тестера «Топаз-7315-AL»

Режим работы	Обозначение
Измеритель мощности	
Измеритель потерь	
Источник излучения	
Тестер	
Индикатор мощности	
Измеритель обратного отражения	

Для проведения измерения оптической мощности необходимо установить опорное значение сигнала измерителя мощности. Это такой уровень сигнала, который далее будет служить точкой отсчета измеряемой мощности.

Для измерения опорного уровня сигнала необходимо выполнить следующие действия:

1. Подключить к разъему P.1 с помощью патч-корда источник оптического сигнала (рисунок 2.3), уровень которого в дальнейшем должен служить точкой отсчета;

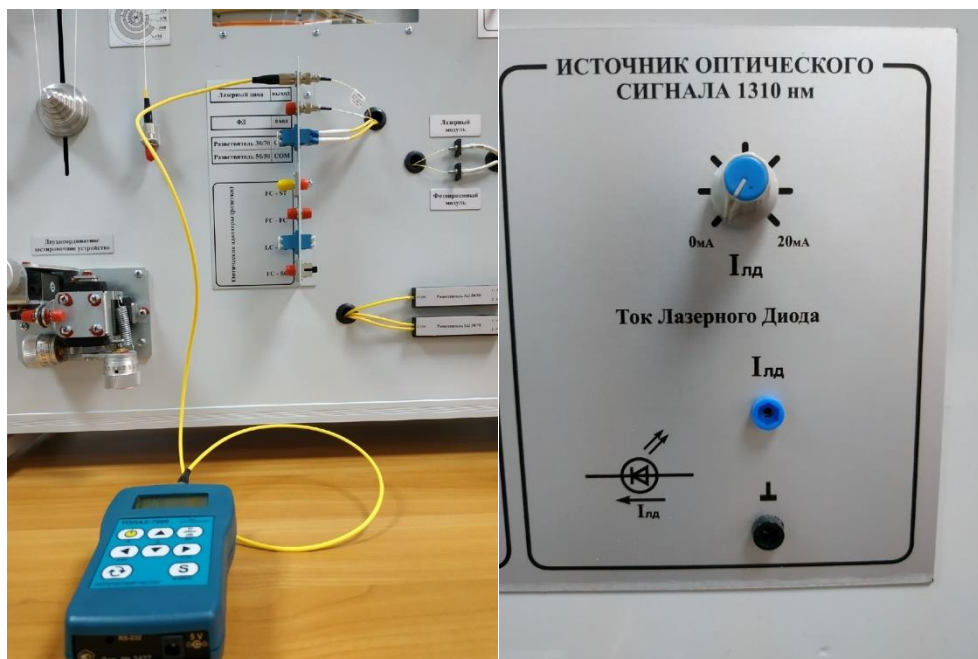




Рисунок 2.3 – Измерение опорного уровня

2. Включить источник на требуемой длине волны в режиме непрерывного излучения (CW);

3. Установить длину волны измерителя равной длине волны источника (кнопками );

4. Дать прогреться источнику (около 5 минут);

5. Удерживать кнопку  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.


Для измерения мощности или затухания необходимо выполнить следующие действия:

1. Для измерения затухания выполнить установку опорного уровня;

2. Подключить тестируемое волокно к источнику излучения (лабораторный макет или разъем P.2 тестера) и к измерителю мощности (разъем P.1);

3. Включите источник на необходимой длине волны;

4. Установить длину волны измерителя равной длине волны источника (кнопками  и );

5. Выбрать способ представления результата измерения произведите последовательным нажатием кнопки  ;

6. При необходимости, повторить эти действия для других длин волн.

3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Прежде чем приступить к работе, внимательно прослушайте вводный инструктаж по электробезопасности и правилах эксплуатации тестера «Топаз-7315-AL».

Порядок проведения измерений:

1. Ознакомьтесь с руководством по эксплуатации оптического тестера «Топаз-7315-AL» [1].
2. Не снимая защитного колпачка, включите источник оптической мощности на постоянное излучение 1550 нм.
3. Переключите источник оптической мощности в режим модуляции 270 Гц, переключите в режим модуляции 2048 Гц.
4. Измените длину волны излучения на 1310 нм.
5. Переключите источник оптической мощности в режим модуляции 270 Гц, переключите в режим модуляции 2048 Гц. Выключите источник оптического излучения.
6. Включите измеритель оптической мощности, снимите защитный колпачок. Выберите разные шкалы измерения (Вт, дБ, дБм) и разные длины волн. Запишите показания прибора в Вт для разных длин волн.
7. Разверните измеритель оптической мощности чувствительным элементом к источнику света или окну. Запишите в ваттах мощность излучения.
8. Соедините измеритель оптической мощности с источником оптического излучения с помощью ММ (многомодовое волокно (оранжевый кабель)) оптического шнура. Включите источник оптической мощности на излучение 1550 нм. Снимите показания измерителя мощности через каждые 30 секунд в течение 8 минут. Постройте график изменения мощности излучения во времени.
9. Переключите измеритель оптической мощности и источник оптического излучения на 1310 нм. Снимите показания измерителя оптической мощности через каждые 30 секунд в течение 8 минут. Постройте график изменения мощности излучения во времени.
10. Замените ММ оптический шнур на SM (одномодовое волокно (желтый кабель)) и повторите пункты с 8 по 11.

4 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет должен включать:

1. Схему измерения мощности излучения;
2. Таблицы и графики, построенные по результатам измерений;
3. Максимальные и минимальные значения мощности из п.п. 6-8;
4. Выводы относительно явлений, наблюдаемых при измерениях в п.п. 6-8;
5. Ответы на контрольные вопросы.

5 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Объясните график изменения мощности оптического излучателя во времени?
2. Будет ли разница в мощности оптического излучения из окна, если измерять мощность, предварительно пропустив свет через MM или SM оптическое волокно?
3. Существует ли паразитное оптическое излучение на длинах волн, отличных от выбранной на источнике оптического излучения? Насколько оно велико? Почему появляется?
4. Обоснуйте различие/сходство выхода на стационарный режим для непрерывного и модулированного излучений.

6 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тестер оптический серии «ТОПАЗ-7000». Руководство пользователя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.topfibertester.ru/downloads/manual/Topaz-7000-A-AL_UM.pdf