

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ»

Кафедра линий связи и измерений в технике связи

М.В. ДАШКОВ

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОЛОКОННЫХ
БРЭГГОВСКИХ РЕШЕТОК**
Методические указания
по выполнению лабораторной работы

Самара
2017

УДК 621.39.082.5

ББК 621.391.63

Д

Рекомендовано к изданию методическим советом ПГУТИ, протокол
№ 87 от 13.06.2017 г.

Рецензент:

доцент, кафедра физики ФГБОУ ВО ПГУТИ,
к.ф-м.н., Головкина М.В.

Дашков, М.В.

Д Исследование параметров волоконных брэгговских решеток:
методические указания по выполнению лабораторной работы/ М.В. Даш-
ков. – Самара: ПГУТИ, 2017. – 8 с.

В учебно-методической разработке приводится материал по выполнению лабораторной работы, посвященной исследованию параметров волоконных брэгговских решеток. В ходе выполнения работы изучаются методы измерения параметров волоконных брэгговских решеток и исследование их зависимости от температуры.

Методические указания предназначены для студентов 2 курса, обучающихся по направлению подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика, профиль подготовки Оптические информационные технологии, и предназначены для проведения лабораторных занятий.

©, Дашков М.В., 2017

Цель работы

Изучение методов измерения параметров волоконных брэгговских решеток. Исследование спектральных характеристик затухания волоконных брэгговских решеток и их зависимости от температуры.

Литература

1. Андреев А.А., Бурдин, А. В.; Портнов, Э. Л.; Кочановский, Л. Н.; Попов, В. Б. Направляющие системы электросвязи. Т. 2. Проектирование, строительство и техническая эксплуатация/ ПГУТИ, Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3,61 Мб). - Самара : [б. и.], 2017
2. Дмитриев С.А., Слепов Н.Н., Волоконно-оптическая техника: современное состояние и новые перспективы. Сборник статей. – М.: Техносфера, 2010. – 608 с.
3. Листвин В.Н., Трещиков В.Н. DWDM системы. – Москва.: Издательский дом “Наука”, 2013. – 300 с.

Подготовка к работе

1. Ознакомиться с инструкцией по технике безопасности при работе с лазерными источниками.
2. Изучить принципы работы волоконных брэгговских решеток
3. Изучить параметры волоконных брэгговских решеток
4. Изучить зависимость параметров волоконных брэгговских решеток от внешних воздействий
5. Изучить принципы измерения параметров волоконных брэгговских решеток
6. Подготовить бланки протоколов измерений.

Контрольные вопросы

1. Классификация волоконных брэгговских решеток (ВБР)
2. Принцип работы принципы работы ВБР
3. Принцип работы длиннопериодных ВБР
4. Принцип работы чирпированных ВБР
5. Методы производства ВБР
6. Основные параметры ВБР
7. Зависимость параметров ВБР от внешних воздействий
8. Алгоритм измерения спектральных характеристик ВБР
9. Классификация датчиков на основе ВБР
10. Методы опроса ВБР

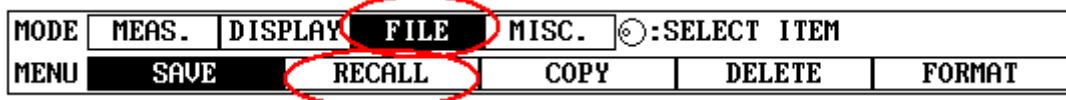
Порядок выполнения работы

1. Загрузите программное обеспечение оптического анализатора спектра AQ6330.exe

Для загрузки спектрограммы:

Выберите в верхнем меню “MODE” пункт “FILE”

Выберите в нижней строке “MENU” пункт “RECALL”



В появившемся списке выберите файл согласно варианту.

Таблица 1.

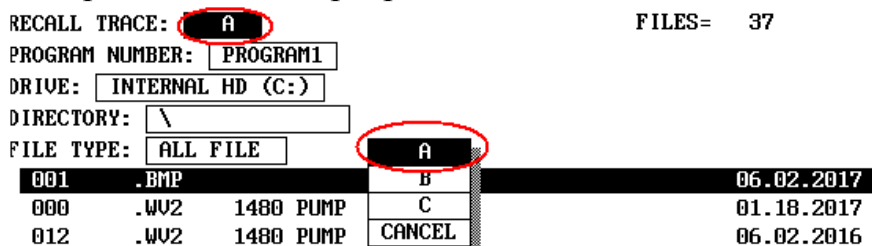
| Вариант | ВБР №1 | ВБР №2 |
|-----------------|----------|---------|
| Опорный уровень | 000. wv2 | |
| 01 | 001.wv2 | 011.wv2 |
| 02 | 002.wv2 | 012.wv2 |
| 03 | 003.wv2 | 013.wv2 |
| 04 | 004.wv2 | 014.wv2 |
| 05 | 005.wv2 | 015.wv2 |
| 06 | 006.wv2 | 016.wv2 |
| 07 | 007.wv2 | 017.wv2 |
| 08 | 008.wv2 | 018.wv2 |
| 09 | 009.wv2 | 019.wv2 |
| 10 | 010.wv2 | 020.wv2 |

В вертикальном меню справа нажмите кнопку “RECALL FILE” и затем “EXIT”.

В основном окне появится спектр исследуемой ВБР.

2. Выполните измерение спектральных характеристик ВБР

Выберите слот спектрограммы А



Выберите файл спектрограммы ВБР №1.

В вертикальном меню справа нажмите кнопку “RECALL FILE” и затем “EXIT”.

Выберите в верхнем меню “MODE” пункт “DISPLAY”

Выберите в нижней строке “MENU” пункт “ANALYSIS”



В меню справа выберите режим “SPECTRAL WIDTH”

В меню справа нажмите кнопку “THRESH VALUE” и установите пороговое значение равное 3 дБ, используя клавиатуру.

В меню справа выберите режим анализа “THRESH” метод “Mode Fit: OFF”.

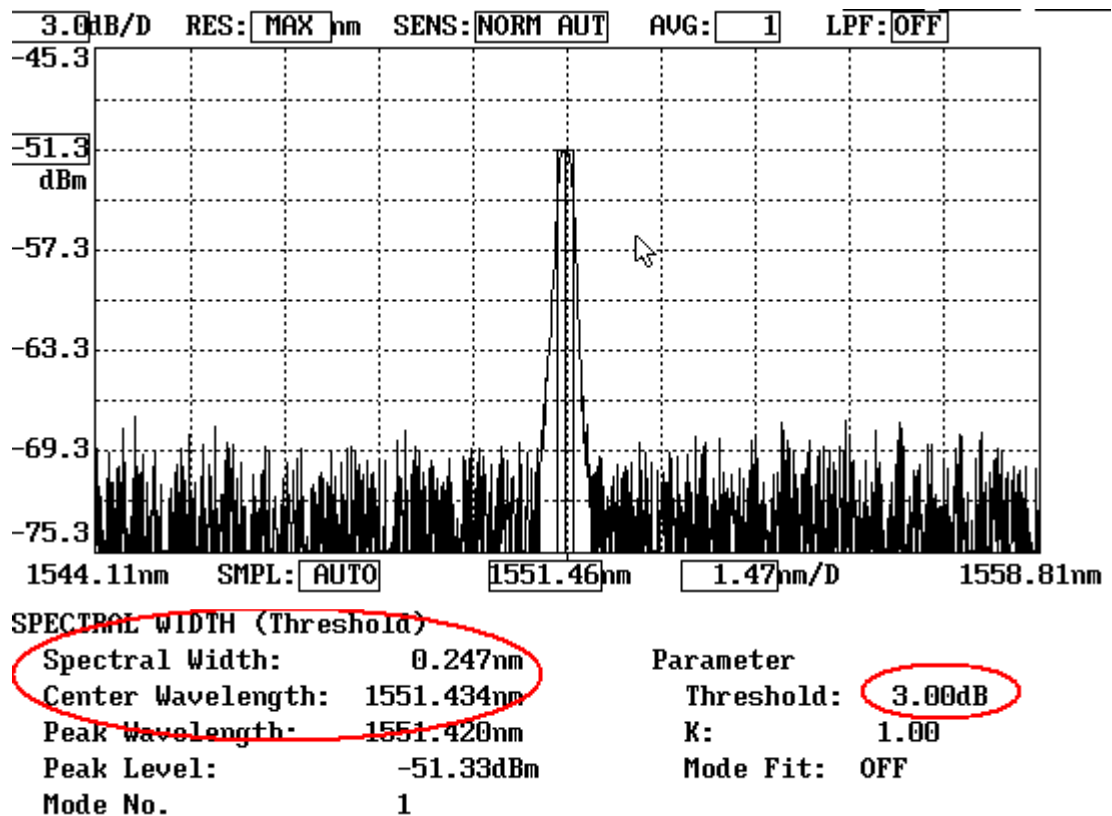


Рис. 1- Измерение спектральных характеристик ВБР

Значение центральной длины волны приводится в строке “Center Wavelength”

Ширина спектра по уровню 3 дБ приводится в строке “Spectral Width”

Аналогичным образом выполните измерение для ВБР №2.

Полученные результаты запишите в таблицу 2.

Таблица 2.

| Параметр | ВБР №1 | ВБР №2 |
|------------------------------------|--------|--------|
| Центральная длина волны, нм | | |
| Ширина спектра по уровню -3 дБ, нм | | |
| Коэффициент отражения, % | | |

3. Выполните измерение коэффициента отражения ВБР

Выберите файл опорного сигнала из строки “Опорный уровень”

В вертикальном меню справа нажмите кнопку “RECALL FILE” и затем “EXIT”.

В верхнем меню “MODE” выберите пункт “MEAS”

Выберите в нижней строке “MENU” пункт “LEVEL SCALE”



В вертикальном меню справа нажмите кнопку “LINEAR SCALE”

В верхнем меню “MODE” выберите пункт “DISPLAY” и в нижней строке “MENU” выберите пункт “MARKER”

В меню нажмите кнопку “MORE 1/2”

Маркер “LINE 1” установите на центральную длину волны, измеренную в предыдущем пункте

Маркер “LINE 3” установите на пересечении спектрограммы и “LINE 1”

Мощность оптического сигнала (в полосе частот, соответствующей разрешению анализатора) будет отображаться в строке “L3”, единицы измерения отображаются в левом верхнем углу.

Полученное значение опорного сигнала на центральной длине волны ВБР P_0 (Вт) занесите в таблицу 3.

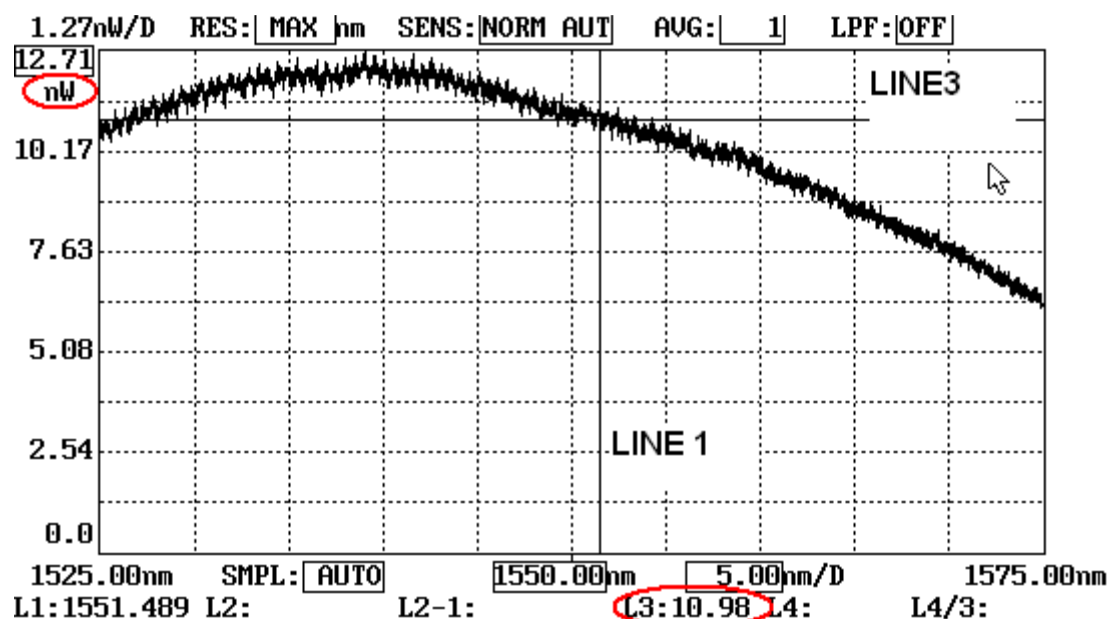


Рис. 2 - Измерение спектральных характеристик ВБР

Выберите файл исследуемой ВБР и выполните измерение мощности, отраженной ВБР на центральной длине волны $P_{отр}$, Вт по аналогичному алгоритму.

Коэффициент отражения определяется по формуле

$$K = \frac{P_{отр}}{P_0} \cdot 100\%$$

Таблица 3.

| Параметр | ВБР №1 | ВБР №2 |
|--------------------------|--------|--------|
| P_0 , нВт | | |
| $P_{отр}$, нВт | | |
| Коэффициент отражения, % | | |

4. Выполните измерение температурной зависимости центральной длины ВБР от температуры

Выберите файл исследуемой ВБР в зависимости от температуры.

Выполните измерение центральной длины волны, ширины спектра и коэффициента отражения по вышеприведенным алгоритмам.

Таблица 4.

| Температура | | | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 20 ⁰ С | 30 ⁰ С | 40 ⁰ С | 50 ⁰ С | 60 ⁰ С | 70 ⁰ С | 80 ⁰ С |
| 101.wv2 | 102.wv2 | 103.wv2 | 104.wv2 | 105.wv2 | 106.wv2 | 107.wv2 |

Занесите полученные результаты в таблицу 5.

Таблица 5.

| Параметр | Температура | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 20 ⁰ С | 30 ⁰ С | 40 ⁰ С | 50 ⁰ С | 60 ⁰ С | 70 ⁰ С | 80 ⁰ С |
| Центральная длина волны, нм | | | | | | | |
| Ширина спектра по уровню -3 дБ, нм | | | | | | | |
| Коэффициент отражения, % | | | | | | | |

5. Содержание отчета

- цель и задачи лабораторной работы.
- результаты измерения в виде таблицы.
- графики температурной зависимости параметров ВБР
- выводы