

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 ОПТИЧЕСКИХ
ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ**

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 оптических источников излучения:
методические указания по выполнению лабораторной работы/ М.В. Даш-
ков. – Самара: ПГУТИ, 2017. – 9 с.

В учебно-методической разработке приводится материал по исследо-
ванию параметров оптических источников излучения, применяемых для
реализации оптических датчиков. Рассмотрены методы измерения спек-
тральных характеристик источников излучения

Методические указания предназначены для студентов 2 курса, обу-
чающихся по направлению подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформа-
тика, профиль подготовки Оптические информационные технологии, и
предназначены для проведения лабораторных занятий.

©, Дашков М.В., 2017

Цель работы

Изучение параметров оптических источников излучения, используемых для реализации волоконно-оптических датчиков. Исследование спектральных характеристик источников излучения.

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. Цуканов В.Н., Яковлев М.Я., Волоконно-оптическая техника, Инфра-Инженерия, 2016.

Подготовка к работе

1. Ознакомиться с инструкцией по технике безопасности при работе с лазерными источниками.
2. Изучить классификацию источников излучения
3. Изучить основные контролируемые параметры источников излучения
4. Изучить особенности конструкции различных источников излучения
5. Подготовить бланки протоколов измерений.

Контрольные вопросы

1. Классификация источников излучения, используемых в сенсорных системах.
2. Широкополосные источники излучения на основе светоизлучающих диодов. Типовые параметры. Спектральная характеристика.
3. Широкополосные источники излучения на основе усиленного спонтанного излучения. Типовые параметры. Спектр.
4. Лазерный диод Фабри-Перо. Типовые параметры. Спектр.
5. Лазерный диод с распределенной обратной связью. Типовые параметры. Спектр.
6. Лазерный диод с распределенным брэгговским отражателем. Типовые параметры. Спектр.
7. Методы измерения спектральных характеристик широкополосных источников излучения.
8. Методы измерения спектральных характеристик узкополосных источников излучения.

Порядок выполнения работы

1. Загрузите программное обеспечение оптического анализатора спектра AQ6330.exe

2. Откройте спектрограмму:

Выберите в верхнем меню “MODE” пункт “FILE”

Выберите в нижней строке “MENU” пункт “RECALL”

MODE	MEAS.	DISPLAY	FILE	MISC.	☉:SELECT ITEM
MENU	SAVE	RECALL	COPY	DELETE	FORMAT

В появившемся списке выберите файл согласно варианту и этапу измерения

Для исследования параметров спектра светоизлучающего диода выберите файл из колонки “СИД”.

Таблица 1.

Вариант	СИД (LED)	ЛД-ФП (LD-FP)	ЛД-РОС (LD-DFB)
01	000.wv2	010.wv2	020.wv2
02	001.wv2	011.wv2	021.wv2
03	002.wv2	012.wv2	022.wv2
04	003.wv2	013.wv2	023.wv2
05	004.wv2	014.wv2	024.wv2
06	005.wv2	015.wv2	025.wv2
07	006.wv2	016.wv2	026.wv2
08	007.wv2	017.wv2	027.wv2
09	008.wv2	018.wv2	028.wv2
10	009.wv2	019.wv2	029.wv2

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

В основном окне появится спектр исследуемого источника.

3. Выполните измерение спектральных характеристик СИД

Выберите в верхнем меню “MODE” пункт “DISPLAY”

В выберите в нижней строке “MENU” пункт “ANALYSIS”

MODE	MEAS.	DISPLAY	FILE	MISC.	☉	
MENU	TRACE ABC	TRACE COPY	ANALYSIS	MARKER	LONG TERM	LABEL

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”.

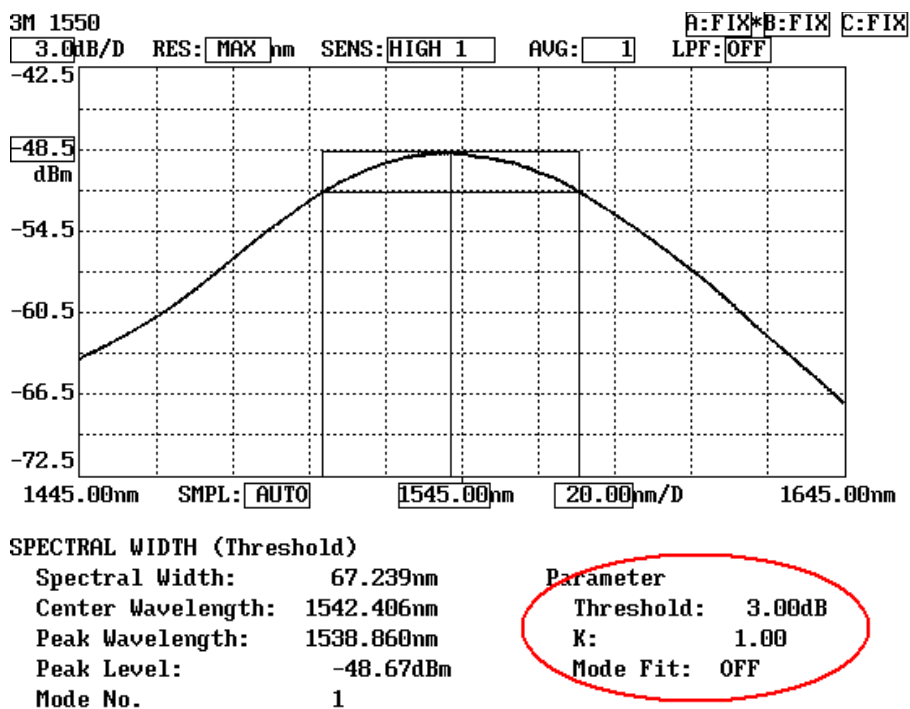


Рис. 1. – Спектр светоизлучающего диода

Значение центральной длины волны приводится в строке “Center Wavelength”

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

Значение длины волны, соответствующей максимальному уровню мощности, приводится в строке “Peak Wavelength”

Максимальный уровень мощности приводится в строке “Peak Level”

Для измерения суммарного уровня сигнала в вертикальном меню справа нажмите кнопку “MORE 1/2” и выберите режим “POWER”

Полученные результаты занесите в табл. 2

Таблица 2. Параметры светоизлучающего диода

Параметр	Центральная длина волны, нм	Ширина спектра по уровню 3 дБ, нм	Длина волны максимума мощности, нм	Максимальный уровень мощности, дБм	Суммарная мощность, дБм
Значение					

4. Выполните измерение спектральных характеристик СИД

Для исследования параметров спектра лазерного диода Фабри-Перо выберите файл из колонки “ЛД-ФП”.

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

В основном окне появится спектр исследуемого источника.

Выберите в верхнем меню “MODE” пункт “DISPLAY”

- выберите в нижней строке “MENU” пункт “ANALYSIS”

MODE	MEAS.	DISPLAY	FILE	MISC.	Ⓢ	
MENU	TRACE ABC	TRACE COPY	ANALYSIS	MARKER	LONG TERM	LABEL

В меню справа выберите режим “SPECTRAL WIDTH”.

В меню справа выберите режим анализа “RMS”.

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

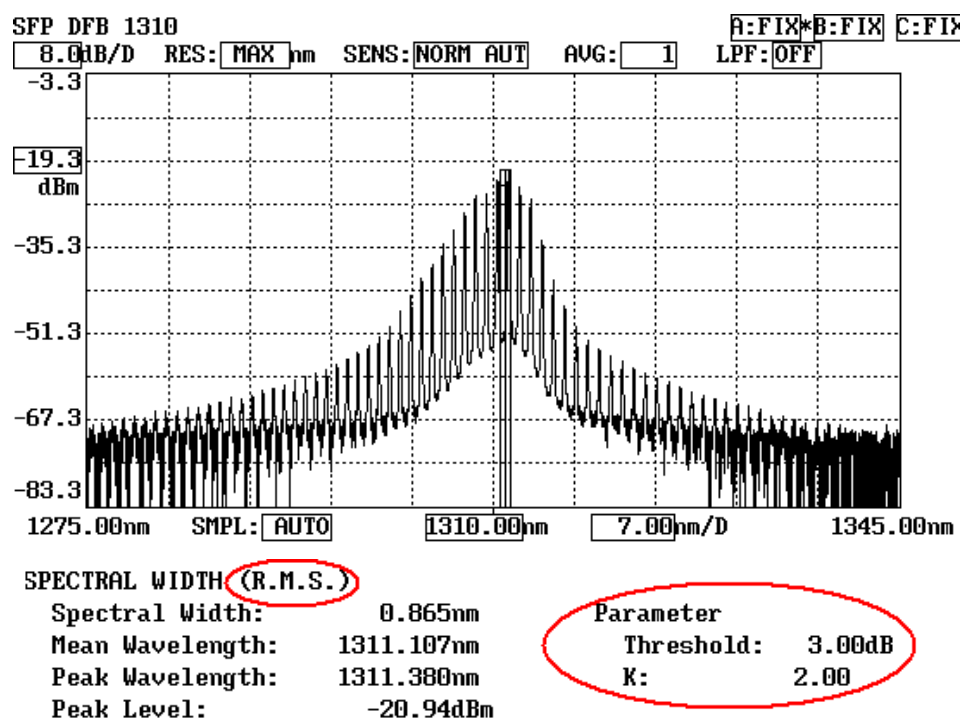


Рис. 2 – Спектр лазерного диода Фабри-Перо

Значение центральной длины волны приводится в строке “Center Wavelength”

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

Значение длины волны, соответствующей максимальному уровню мощности, приводится в строке “Peak Wavelength”

Максимальный уровень мощности приводится в строке “Peak Level”

Для измерения суммарного уровня сигнала в вертикальном меню справа нажмите кнопку “MORE 1/2” и выберите режим “POWER”

Полученные результаты занесите в табл. 3

Таблица 3. Параметры лазерного диода Фабри-Перо

Параметр	Центральная длина волны, нм	Ширина спектра по уровню 3 дБ, нм	Длина волны максимума мощности, нм	Максимальный уровень мощности, дБм	Суммарная мощность, дБм
Значение					

5. Выполните измерение спектральных характеристик лазерного диода с обратной связью

Для исследования параметров спектра лазерного диода с распределенной обратной связью выберите файл из колонки “ЛД-РОС”.

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

В основном окне появится спектр исследуемого источника.

Выберите в верхнем меню “MODE” пункт “DISPLAY”

Выберите в нижней строке “MENU” пункт “ANALYSIS”

MODE	MEAS.	DISPLAY	FILE	MISC.	Ⓜ	
MENU	TRACE ABC	TRACE COPY	ANALYSIS	MARKER	LONG TERM	LABEL

В меню справа выберите режим “SPECTRAL WIDTH”.

В меню справа нажмите кнопку “THRESH VALUE” и установите пороговое значение равное 20 дБ, используя клавиатуру.

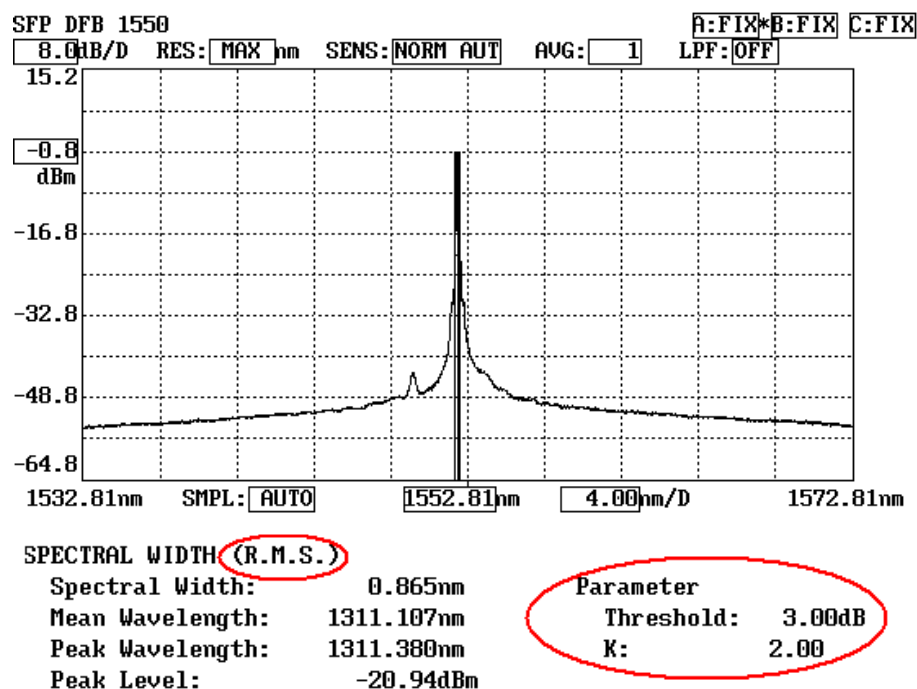


Рис. 3 – Спектр лазерного диода с распределенной обратной связью

Значение центральной длины волны приводится в строке “Center Wavelength”

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

Значение длины волны, соответствующей максимальному уровню мощности, приводится в строке “Peak Wavelength”

Максимальный уровень мощности приводится в строке “Peak Level”

Для измерения суммарного уровня сигнала в вертикальном меню справа нажмите кнопку “MORE 1/2” и выберите режим “POWER”

Выполните измерение коэффициента подавления боковой моды SMSR.

Этого маркер “LINE 4” выставьте на максимальный уровень основной моды, а маркер “LINE 3” выставьте на максимальное значение боковой недоподавленной моды

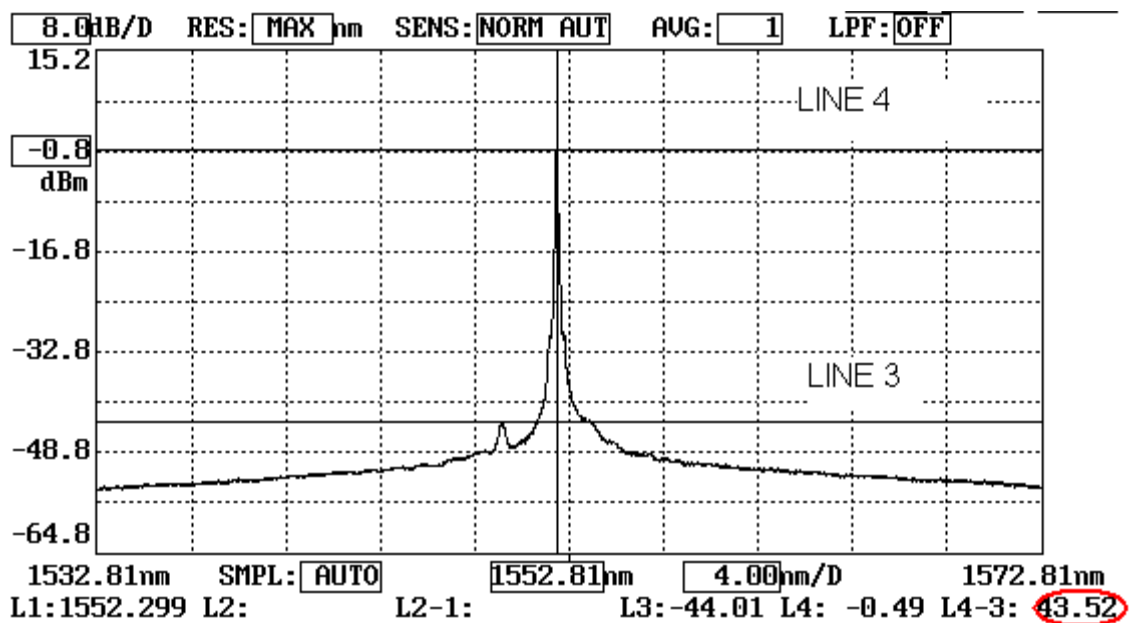


Рис. 4 – Измерение SMSR

Полученные результаты занесите в табл. 4

Таблица 4. Параметры Таблица 3. Параметры лазерного диода Фабри-Перо

Параметр	Центральная длина волны, нм	Ширина спектра по уровню 3 дБ, нм	Длина волны максимума мощности, нм	SMSR, дБ	Максимальный уровень мощности, дБм	Суммарная мощность, дБм
Значение						

6. Содержание отчета

- цель и задачи лабораторной работы.
- спектры излучения различных источников
- результаты измерения в виде таблицы.
- выводы