

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра радиотехнических устройств

Ю. М. ЩЕРБАК А. И. КОНОЙКО М. П. ФЕДОРИНЧИК

УСТРОЙСТВА ОПТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ

Ч А С Т Ь 2

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

для студентов специальности

"Радиотехника"

В 2-х частях

Лабораторная работа 3

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Цель работы—изучение основных принципов когерентной оптической фильтрации изображений.

1.1. Описание лабораторного макета

Лабораторный макет (рис.1) позволяет исследовать оптическую Фильтрацию изображений, формируемых пропускающими транспарантами.

Макет содержит гелий-неоновый лазер ($\lambda=0,6328$ мкм), расширитель луча (коллиматор), транспарант, формирующий изображение, подлежащее фильтрации, линзу L1, осуществляющую преобразование Фурье, оптический фильтр, линзу L2, осуществляющую обратное преобразование Фурье, фотоприемник (фотодиод), подключенный к осциллографу. Лазер и оптические элементы закреплены в юстировочных механизмах и размещены на оптической скамье.

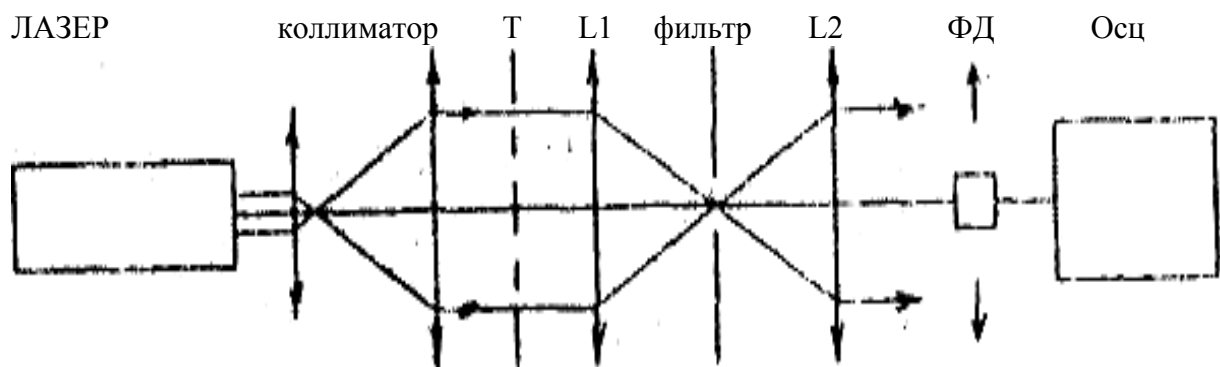


Рис1.1

1.2. Порядок выполнения работы

- 1.2.1. Включить блок питания лазера и осциллограф.
- 1.2.2. Перемещая фотоприемник винтом рейтера перпендикулярно

изображению, снять зависимость фототока от перемещения (x) фотоприемника. Построить распределение освещенности в исходном изображении вдоль координаты (x).

1.2.3. Установить оптический фильтр нижних частот в фокусе линзы L1. В соответствии с п. 1.3.2 построить распределение освещенности в обратном изображении.

1.2.4. Установить оптический фильтр верхних частот в фокусе линзы L1. В соответствии с пп. 1.3.2, 1.3.3 построить распределение освещенности в обратном изображении.

1.3. Контрольные вопросы

1. В чем заключается сходство и отличие действия оптических фильтров от электрических?
2. Что собой представляет оптический фильтр нижних частот, верхних частот?

Лабораторная работа 4.

ИССЛЕДОВАНИЕ АКУСТО-ОПТИЧЕСКОГО АНАЛИЗАТОРА СПЕКТРА РАДИОСИГНАЛОВ

Цель работы—изучить принципы построения и функционирования акустооптических анализаторов спектра радиосигналов.

2.1. Описание лабораторного макета

Лабораторный макет (рис.2) позволяет изучить схему и принцип работы акусто-оптического анализатора спектра радиосигналов. Он содержит гелий-неоновый лазер ($\lambda=0,6328$ мкм), коллиматор, акусто-оптическую ячейку, усилитель мощности. Лазер и оптические элементы закреплены в юстировочных механизмах и размещены на оптической скамье. В качестве источника анализируемого сигнала используется высокочастотный генератор, модулируемый генератором импульсов.

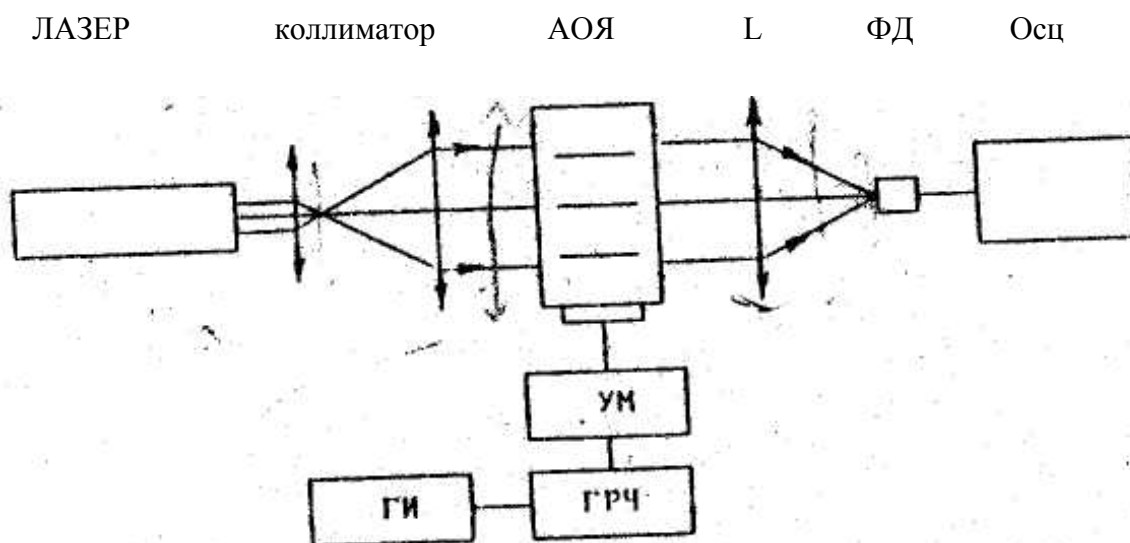


Рис.2

2.2. Порядок проведения работы

2.2.1. Исследование рабочего диапазона частот анализатора спектра

1. Включить блоки питания лазера и усилителя мощности, ВЧ генератор и осциллограф.
2. С помощью линзы L сфокусировать дифрагированный луч на фотодиоде.
3. Изменяя частоту ВЧ генератора, снять зависимость сигнала с фотодиода от частоты. Построить график. Найти диапазон частот, в котором сигнал с фотодиода изменяется не более, чем на 3 дБ.

2.2.2. Исследование разрешающей способности по частоте

1. Убрать линзу L.
2. Установить фотодиод в фокальной плоскости линзы L.
3. Изменяя частоту ВЧ генератора, совместить

дифрагированный луч с фотодиодом. Плавно изменяя частоту ВЧ генератора, снять зависимость сигнала с фотодиода от частоты ВЧ генератора. Построить график.

2.2.3. Исследование спектров радиосигналов

1. Установить на ВЧ генератор режим внешней импульсной модуляции. Включить генератор импульсов и подать сигнал с его выхода на вход модуляции ВЧ генератора.

2. Перемещая фотодиод, снять зависимость сигнала с фотодиода от величины перемещения. Построить график.

2.3. Контрольные вопросы

1. Какие существуют режимы дифракции света на ультразвуке?
2. Чем различается дифракция света на акустических волнах и на дифракционной решетке?
3. Какие материалы используются в качестве светозвукопровода и ультразвукового преобразователя акусто-оптической ячейки?
4. Каковы основные характеристики акусто-оптического анализатора спектра радиосигналов?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Свет В. Д. Оптические методы обработки сигналов. - М.: Энергия. 1971.
2. Кондратенков Г. С. Обработка информации когерентными оптическими системами. - М.: Сов. радио. 1972.
3. Оптическая обработка радиосигналов в реальном времени / Под ред. СВ. Куликова. - М.: Радио и связь, 1989.
4. Верещагин И. К., Косяченко Л. А., Кокин С. М. Введение в оптоэлектронику. - М.: Высш. школа, 1991.
5. Акаев А.А. Майоров С. А. Оптические методы обработки информации. - М.: Высш. школа, 1988.