

## Практические задания

### Измерения в проходящем свете.

12.1.1. Рассмотрим измерение вносимого затухания в двух оптических волокнах в двух направлениях распространения сигнала с помощью двух оптических тестеров, расположенных на ближнем и дальнем концах кабельного участка (Рис. 12.1). Исходные данные (результаты измерений) для разных вариантов приведены в таблице 21.1. Там же могут располагаться результаты расчетов затухания. Предложите расчетные формулы и рассчитайте затухания. Объясните полученные результаты.

Таблица 12.1. Результаты измерений и расчетов

Вар.	ОТ-1 (А)			ОТ-2 (В)			ОВ-1		ОВ-2	
	Калиб., $r_A$ , дБм	Измер. ОВ-1, $r_{A1}$ , дБм	Измер. ОВ-2, $r_{A2}$ , дБм	Калиб., $r_B$ , дБм	Измер. ОВ-1, $r_{B1}$ , дБм	Измер. ОВ-2, $r_{B2}$ , дБм	Затух., $a_{1AB}$ , дБ	Затух., $a_{1BA}$ , дБ	Затух., $a_{2AB}$ , дБ	Затух., $a_{2BA}$ , дБ
1	2	-12.12	-11.82	0	-10	-10.3				
2	1.6	-13.38	-13.03	0.4	-12.05	-12.4				
3	1.2	-14.74	-14.34	0.8	-14.2	14.6				
4	0.8	-16.2	-15.75	1.2	-16.45	-16.9				
5	0.4	-17.76	-17.26	1.6	-18.8	-19.3				
6	0	-19.42	-18.87	2	-21.25	-21.8				

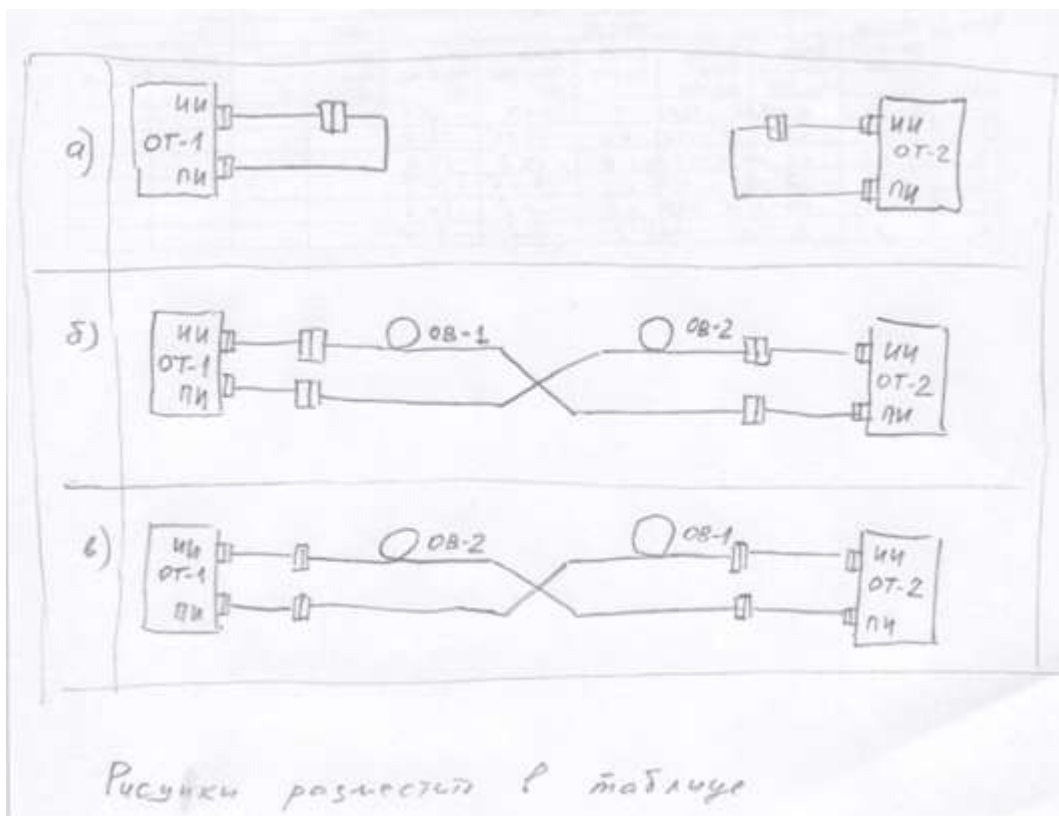


Рис.12.1.1. Схема проведения измерений вносимы линейным трактом затуханий

12.1.2. В соответствии с заданным вариантом определите минимальный коэффициент ошибок  $k_{\text{ош}}$ , который можно измерить за время  $T_{\text{изм}}$  с погрешностью  $\delta$  при доверительной вероятности  $p_d=0.9$  и скорости передачи  $C$ . Все исходные данные приведены в таблице 12.2.

Таблица 12.2. Исходные данные для расчета коэффициента ошибок

Вар	Скорость передачи $C$ , Гбит/с	Время измерения $T_{изм}$ , с	Относительная погрешность, $\delta$	Коэффициент ошибок, $k_{ош}$
1	1	4	0.2	
2	2.5	2	0.3	
3	10	1	0.1	
4	40	2	0.2	
5	0.62	5	0.3	
6	0.155	8	0.2	

## **Измерения в рассеянном свете**

1. Процесс распространения импульсов по оптическим волокнам. Рэлеевское рассеяние.
2. Метод обратного рассеяния. Возможность определения коэффициента затухания.
3. Сигнал обратного рассеяния. Френелевские отражения. Определение потерь в локальных неоднородностях.
4. Схема оптического рефлектометра. Накопление сигналов обратного рассеяния.
5. Зондирующие сигналы.
6. Определение длины линейного тракта и расстояний до локальных неоднородностей.
7. Динамический диапазон оптического рефлектометра.
8. Разрешающая способность оптического рефлектометра.
9. Мертвая зона.

## Поляризационные измерения

1. Описание поляризованного монохроматического света. Азимут поляризации, эллиптичность.
2. Различные состояния поляризации: линейная, круговая, эллиптическая. Ортогональные состояния.
3. Принцип действия и функции поляризатора. Одно и двухлучевые поляризаторы.
4. Принцип действия, математическое описание и функции фазовых пластинок.
5. Принцип действия, математическое описание и функции гираторов.
6. Метод Джонса для описания поляризационных схем. Вектора и матрицы Джонса.
7. Метод Мюллера для описания поляризационных схем. Вектора Стокса и матрицы Мюллера.
8. Метод сферы Пуанкаре для описания поляризационных схем.
9. Поляриметры – приборы для измерения угла поворота азимута поляризации.
10. Эллипсометры – приборы для полного анализа состояния поляризации монохроматического излучения.
11. Измерение оптической активности и концентрации растворов.
12. Измерение напряженности магнитного поля и электрического тока.
13. Измерение напряженности электрического поля и электрического напряжения.

## **Спектральные измерения.**

1. Классификация методов и приборов для спектральных измерений
2. Однопроходные анализаторы спектра на дифракционной решетке.
3. Дифракция света на пропускающей дифракционной решетке. Основные соотношения.
4. Порядки дифрагирующего излучения. Связь с параметрами дифракционной решетки.
5. Угловая дисперсия дифракционной решетки.
6. Разрешающая сила дифракционной решетки.
7. Анализатор спектра с двойным монохроматором.
8. Параметры современных анализаторов оптического спектра.
9. Анализатор спектра на интерферометре Фабри-Перо.
10. Гетеродинный метод измерения спектра излучения.