

Приложение 1 к рабочей программе

по дисциплине «Измерения в оптических сетях»

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)



Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ
Е. А. Минина
2021 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине «Измерения в оптических сетях»

для основной профессиональной образовательной программы по направлению

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

направленность (профиль) – Технологии и системы оптической связи

квалификация – бакалавр

форма обучения – очная

год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Екатеринбург 2021

Приложение 1 к рабочей программе
по дисциплине «Измерения в оптических сетях»

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ
_____ Е.А. Минина
« ____ » _____ 2021 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине **«Измерения в оптических сетях»**
для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
направленность (профиль) – Технологии и системы оптической связи
квалификация – бакалавр
форма обучения – очная
год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Екатеринбург 2021

1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Этап	Предшествующие этапы (с указанием дисциплин)
<p>ПК-1 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных</p>	<p>ПК-1.1 Знает: принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи</p> <p>ПК-1.2 Умеет: осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям</p> <p>ПК-1.3 Владеет: навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий</p>	5	<p>Основы теории цепей (1 сем., 1 этап) Основы теории электромагнитных полей и волн (3 сем., 2 этап) Введение во операционную систему UNIX волн (3 сем., 2 этап) Пакеты прикладных программ волн (3 сем., 2 этап) Языки программирования волн (3 сем., 2 этап) Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей волн (3 сем., 2 этап) Теория связи волн (4 сем., 3 этап) Физические основы квантовой оптики (4 сем., 3 этап) Схемотехника телекоммуникационных устройств (4 сем., 3 этап) Вычислительная техника и информационные технологии (4 сем., 3 этап) Микропроцессорная техника в системах связи (4 сем., 3 этап) Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства (5 сем., 4 этап) Сети связи и системы коммутации (5 сем., 4 этап)</p>
<p>ПК-10 Способен к эксплуатации, монтажу, тестированию и проверки качества работы оборудования оптической связи, в том числе на участках высокой сложности</p>	<p>ПК-10.1 Знает: действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов</p> <p>ПК-10.2 Знает: методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи</p> <p>ПК-10.3 Умеет: вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным</p>	1	<p>Оптические направляющие среды и пассивные компоненты (6 сем., 1 этап)</p>

	<p>формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи.</p> <p>ПК-10.4 Владеет: навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования</p> <p>ПК-10.5 Владеет: навыками выбора и использования соответствующего тестового и измерительного оборудования, использования программного обеспечения оборудования при его настройке</p>		
--	---	--	--

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен.

2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1 Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

Шкала оценивания	Результаты обучения	Дескрипторы уровней освоения компетенций
ПК-1 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных		
Низкий (пороговый) уровень	ПК-1.1 Знает: принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи	Слабо знает принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи.
	ПК-1.2 Умеет: осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям	При помощи преподавателя умеет осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям
	ПК-1.3 Владеет: навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий	Слабо владеет навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий
Средний уровень	ПК-1.1 Знает: принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых	Знает принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых

	<p>спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи</p> <p>ПК-1.2 Умеет: осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям</p> <p>ПК-1.3 Владеет: навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий</p>	<p>на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи</p> <p>При помощи преподавателя осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям</p> <p>В достаточной мере владеет навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий</p>
<p>Высокий уровень</p>	<p>ПК-1.1 Знает: принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи</p> <p>ПК-1.2 Умеет: осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям</p> <p>ПК-1.3 Владеет: навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий</p>	<p>Знает принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи</p> <p>Самостоятельно, без помощи преподавателя умеет осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям</p> <p>Владеет навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий</p>

	и технологий	
ПК-10 Способен к эксплуатации, монтажу, тестированию и проверки качества работы оборудования оптической связи, в том числе на участках высокой сложности		
Низкий (пороговый) уровень	ПК-10.1 Знает: действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов	Слабо знает действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов, методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи
	ПК-10.2 Знает: методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи	Слабо умеет вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи.
	ПК-10.3 Умеет: вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи. ПК-10.4 Владеет: навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования ПК-10.5 Владеет: навыками выбора и использования соответствующего тестового и измерительного оборудования, использования программного обеспечения оборудования при его настройке	Владеет слабыми навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования, выбора и использования соответствующего тестового и измерительного оборудования, использования программного обеспечения оборудования при его настройке.
Средний уровень	ПК-10.1 Знает: действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов	Слабо знает действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов. С помощью преподавателя знает методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи
	ПК-10.2 Знает: методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи	Слабо умеет вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи.
	ПК-10.3 Умеет: вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи. ПК-10.4 Владеет: навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования ПК-10.5 Владеет: навыками выбора и использования, соответствующего тестового и измерительного оборудования, использования программного	Владеет слабыми навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования, навыками выбора и использования, соответствующего тестового и измерительного оборудования, использования программного обеспечения оборудования при его настройке

	обеспечения оборудования при его настройке	
Высокий уровень	<p>ПК-10.1 Знает: действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов</p> <p>ПК-10.2 Знает: методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи</p> <p>ПК-10.3 Умеет: вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи.</p> <p>ПК-10.4 Владеет: навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования</p> <p>ПК-10.5 Владеет: навыками выбора и использования, соответствующего тестового и измерительного оборудования, использования программного обеспечения оборудования при его настройке</p>	<p>Знает действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов</p> <p>Знает методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи.</p>
		<p>Умеет самостоятельно вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи.</p>
		<p>Владеет навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования, навыками выбора и использования, соответствующего тестового и измерительного оборудования, использования программного обеспечения оборудования при его настройке.</p>

2.2 Таблица соответствия результатов промежуточной аттестации по дисциплине уровню этапа формирования компетенций

Форма контроля	Шкала оценивания	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения компетенции
Экзамен	удовлетворительно	ПК-1.1	низкий
		ПК-1.2	низкий
		ПК-1.3	низкий
		ПК-10.1	низкий
		ПК-10.2	низкий
		ПК-10.3	низкий
		ПК-10.4	низкий
	хорошо	ПК-1.1	средний
		ПК-1.2	средний
		ПК-1.3	низкий
		ПК-10.1	средний
		ПК-10.2	средний
		ПК-10.3	низкий
	отлично	ПК-10.4	средний
		ПК-10.5	низкий
		ПК-1.1	высокий
		ПК-1.2	высокий

		ПК-1.3	средний
		ПК-10.1	высокий
		ПК-10.2	высокий
		ПК-10.3	низкий
		ПК-10.4	высокий
		ПК-10.5	средний

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлен в таблицах по формам обучения:

Тип занятия	Тема (раздел)	Оценочные средства
ПК-1 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных		
Лекция	Все разделы дисциплины	Экзамен
Лабораторная работа	Изучение оптического тестера KIWI 4200/4300. Измерения потерь оптическим тестером KIWI 4200/4300. Изучение мини-рефлектометра FTB-100. Рефлектометрия ВОЛС. Чтение и анализ рефлектограмм Измерение параметров ВОЛС методом обратного Рэлеевского рассеяния сигнала Заполнение технической документации приемосдаточных измерений ВОЛП	Лабораторная работа. Защита лабораторной работы
Самостоятельная работа	Все разделы дисциплины	Лабораторная работа, экзамен
ПК-10 Способен к эксплуатации, монтажу, тестированию и проверки качества работы оборудования оптической связи, в том числе на участках высокой сложности		
Лекция	Все разделы дисциплины	Экзамен
Лабораторная работа	Изучение оптического тестера KIWI 4200/4300. Измерения потерь оптическим тестером KIWI 4200/4300. Изучение мини-рефлектометра FTB-100. Рефлектометрия ВОЛС. Чтение и анализ рефлектограмм Измерение параметров ВОЛС методом обратного Рэлеевского рассеяния сигнала Заполнение технической документации приемосдаточных измерений ВОЛП	Лабораторная работа. Защита лабораторной работы
Самостоятельная работа	Все разделы дисциплины	Лабораторная работа, экзамен

4. Типовые контрольные задания

Представить один пример задания по каждому типу оценочных средств для каждой компетенции, формируемой данной дисциплиной.

ПК-1 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных

Конспект лекции на тему «Идентификация глаз-диаграммы»

Глаз-диаграммы применяются для оценки параметров цифровых сигналов как при проведении лабораторных (системных) измерений, так и эксплуатационных. По своей структуре глаз-диаграммы являются модификацией осциллограмм, и отличаются от последних тем, что используют периодическую структуру

цифрового сигнала.

Для построения двухуровневой глаз-диаграммы битовый поток подается на осциллограф, в то время как синхронизация внешней развертки производится от битового потока с частотой f_b . В случае построения многоуровневых диаграмм сигнал должен проходить через многоуровневый конвертер, а синхронизация производится от символьного потока с частотой f_s . Для калибровки глаз-диаграммы сигнал подают непосредственно на вход осциллографа. В этом случае глаз-диаграмма имеет вид прямоугольника. Фильтр (тестируемая система), ограничивающий полосу передаваемого сигнала, вносит существенные изменения в форму импульса, в результате диаграмма приобретает форму «глаза».

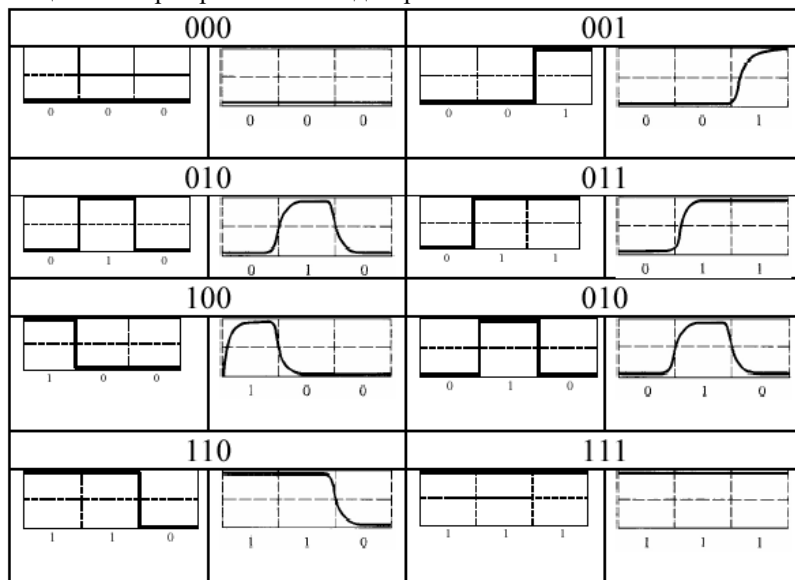
Глаз-диаграммы используют периодическую структуру цифрового сигнала. За счет внешней синхронизации развертки, получаемые осциллограммы волнового фронта накладываются друг на друга с периодом одного отсчета. В результате проведения измерений с накопителем получается глаз-диаграмма, при этом по оси ординат откладываются амплитуда сигналов, по оси абсцисс – время.



Рисунок 1 – Построение глаз-диаграммы

Пример формирования глаз-диаграммы непосредственно на выходе источника и на выходе тестируемой системы представлен в таблице 10.

Таблица 10 - Формирования глаз-диаграммы



Реальная осциллограмма сигнала «разрезается» посимвольно в соответствии с тактовыми импульсами синхронизирующего генератора, а затем глаз-диаграмма «складывается» из полученных кусков. В идеальном случае при отсутствии цепей фильтрации в результате такого сложения получится квадрат («квадратный глаз»). Однако глаз-диаграмма реального сигнала будет значительно отличаться от квадрата, поскольку будет содержать в себе составляющие нарастания фронта сигнала спада фронта, прямоугольный импульс будет иметь форму колокола, в результате получится диаграмма более похожая на глаз.

Исследование глаз-диаграмм позволяет провести детальный анализ цифрового сигнала по параметрам, непосредственно связанным с формой волнового фронта: параметра межсимвольной интерференции (ISI), джиттера передачи данных, джиттера синхронизации и других характеристик.

Таким образом, глаз-диаграмма представляет собой результат многократного наложения битовых последовательностей с выхода генератора ПСП, отображаемый на экране осциллографа в виде диаграммы распределения амплитуды сигнала по времени. Пример глаз-диаграммы с указанием основных параметров представлен на рисунке 2.

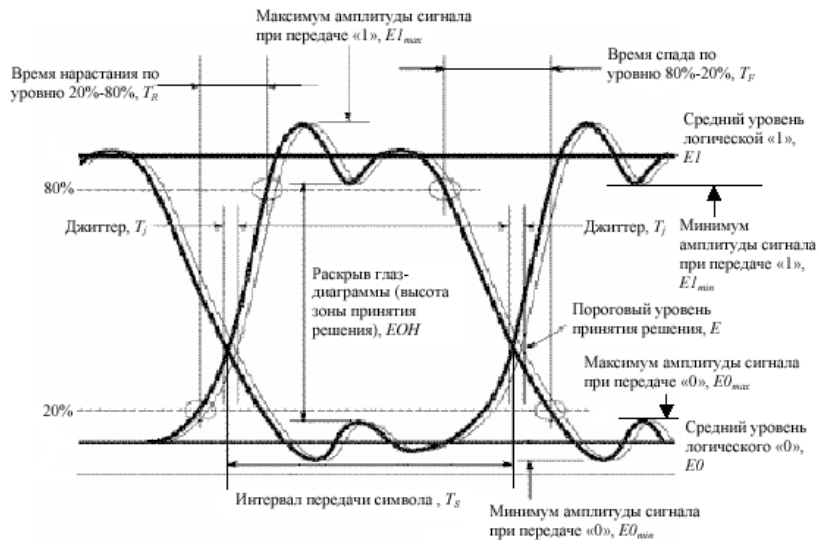


Рисунок 2 – Идентификация глаз-диаграммы

Расстановка маркеров при измерение энергетических характеристик сигнала по глаз-диаграмме в точках $\varphi=\pi$, $\varphi=0$ и $\varphi=2\pi$ представлена на рисунке 3.

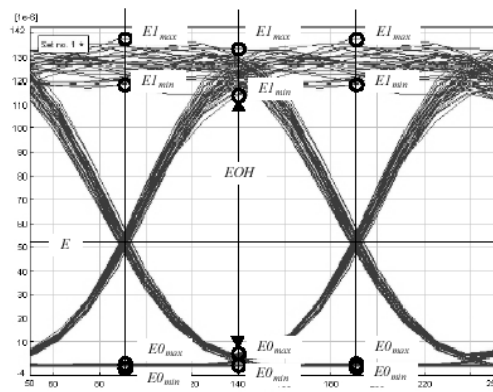


Рисунок 3 – Измерение энергетических параметров

Эффекты уширения импульса, а также фазовое дрожание сигнала вызывают появление взаимных искажений между символами, что приводит к пересечению глаз-диаграммы с временной осью в разные промежутки времени. Максимальная ширина области пересечения с временной осью определяется как пиковое фазовое дрожание или джиттер передачи данных T_j . Джиттер измеряется обычно в единицах времени или как отношение к интервалу передачи символа T_j/T_s .

Расстановка маркеров при измерении параметров сигнала во временной области по глаз-диаграмме представлена на рисунке 4.

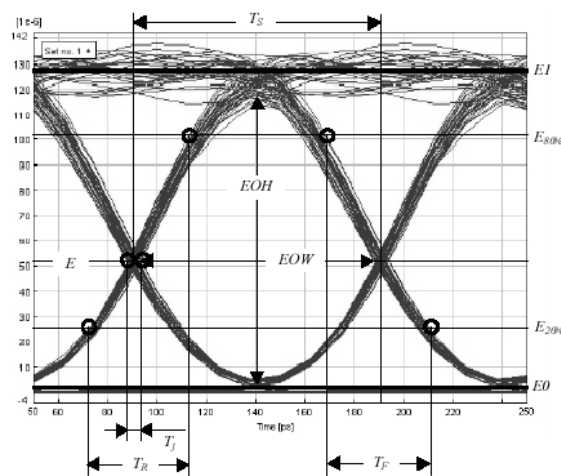


Рисунок 4 – Измерение параметров во временной области

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3

Рефлектометрия ВОЛС. Чтение и анализ рефлектограмм

1. Цель работы:

- 1.1 Изучить теоретические основы метода обратного рассеяния;
- 1.2 Получение практических навыков чтения и анализа рефлектограмм реальных ВОЛС.

2. Основное оборудование:

- 2.1 Презентационная программа OTDR Viewer.
- 2.2 Персональный компьютер.

3. Подготовка к работе:

- 3.1 Изучить вопросы измерений на ВОЛП методом обратного рассеяния по конспекту лекций и литературе.
- 3.2 Изучить импульсные методы проведения измерений и оценки погрешности полученных результатов по конспекту лекций и литературе.
- 3.3 Ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе.
- 3.4 Подготовить бланк отчета.

4. Задание к лабораторной работе:

- 4.1 Решить измерительные задачи в соответствии со своим вариантом, который выбирается по номеру в журнале группы.

Кроме того, ниже в таблицах исходных данных к упражнениям используются следующие обозначения:

A/B (B/A) – направление, в котором выполнено измерение;

N_{LA} (N_{LB}) – порядковый номер строительной длины линии, считая со стороны A(B);

N_{SA} (N_{SB}) – порядковый номер стыка ОВ, считая со стороны A(B);

L_A (L_B) – расстояние до неоднородности, считая со стороны A(B);

C_y – цена деления по оси ординат, дБм/дел;

C_x – цена деления по оси абсцисс, м/дел.

P_0 – мощность оптического излучения, дБм;

Δt_0 – длительность зондирующего импульса, нс;

l – длина зондируемой линии, км.

4.1.1 Задача 1.

По кривой обратного рассеяния, представленной на рисунке 3.1, и по исходным данным, представленным в таблице 3.1, определить длину, общие и километрические потери зондируемого оптического волокна.

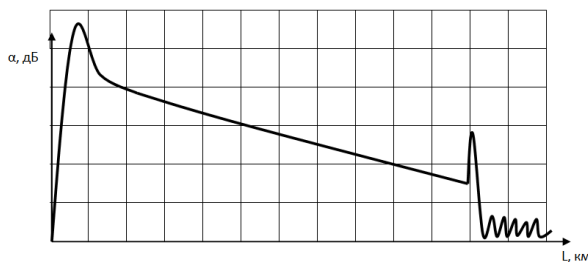


Рисунок 3.1 – Кривая обратного рассеяния

Таблица 3.1 – Исходные данные к задачам 1 и 2

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C_x	5,0	10,0	15,0	10,0	5,0	10,0	15,0	10,0	5,0	10,0
C_y	2,0	11	1,5	1,0	2,0	10	12	3,5	1,2	8
N	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C_x	6,0	8,5	11,0	17,0	8,5	9,0	10,0	13,0	9,0	6,0
C_y	13	4,5	8	1,4	10,5	7,5	4	1,8	2,5	7,5

4.1.2 Задача 2.

По кривой обратного рассеяния, представленной на рисунке 3.1, и по исходным данным, представленным в таблице 3.1, определить динамический диапазон.

4.1.3 Задача 3.

По кривой обратного рассеяния, представленной на рисунке 3.2, и по исходным данным, представленным в таблице 3.1, определить потери на сварном соединении (или изгибе) оптического волокна.

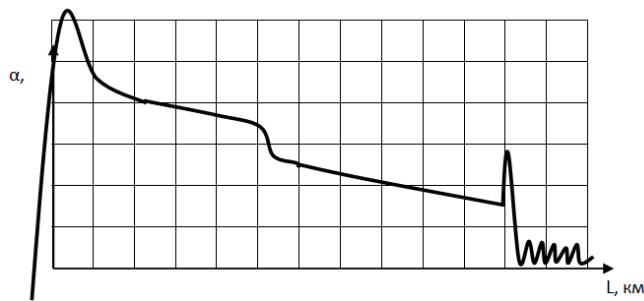


Рисунок 3.2 – Кривая обратного рассеяния

4.1.4 Задача 4.

По рефлектограмме, представленной на рисунке 3.3, и по исходным данным, представленным в таблице 3.2, определить потери из-за Френелевских отражений, уровень отраженного сигнала и мертвую зону заданной неоднородности (коннекторе) для оптических потоков в направлении А/В.

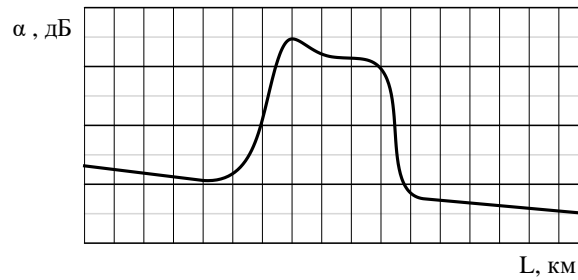


Рисунок 3.3 – Отображение коннектора на рефлектограмме

Таблица 3.2 – Исходные данные к задаче № 4

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C _x	0,1	0,2	1,0	0,25	0,5	1,0	0,1	0,25	0,5	0,2
C _y	10	15	18	11	10	8	15	20	20	18
N	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C _x	0,15	0,7	0,4	0,3	0,25	1,0	0,55	0,25	0,45	0,15
C _y	18	10	13	15	17	16	13	12	21	19

4.1.5 Задача 5.

При измерении с концов А и В строительной длины кабеля были получены оценки коэффициента затухания ОВ α_A и α_B , соответственно. По исходным данным таблицы 3.3 определить коэффициент затухания исследуемого ОВ.

Таблица 3.3 – Исходные данные к задаче 5

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
α_A	0,68	0,50	0,92	0,19	0,40	0,18	0,35	1,35	1,10	0,60
α_B	0,69	0,44	0,99	0,22	0,38	0,19	0,33	1,41	0,91	0,66
M	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
α_A	0,23	0,36	0,36	0,11	0,39	0,40	0,40	0,52	0,50	0,18
α_B	0,22	0,34	0,37	0,10	0,34	0,42	0,38	0,48	0,47	0,20

4.1.6 Ответы на измерительные задачи записать в сводной таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Ответы по задачам

Параметр	Значение
Длина оптического волокна, км	
Общие потери, дБ	
Километрические потери, дБ	
Динамический диапазон, дБ	
«Мертвая» зона, м	
Потери на сварном соединении, дБ	
Потери на коннекторе, дБ	
Коэффициент затухания при измерении ОВ, дБ/км	

4.2 По программному эмулятору оптического рефлектометра AQ-7210, AQ-7920 или EXFO OTDR Viewer (указывается преподавателем) определить длину ОВ, общие потери и коэффициент затухания волокна, потери в сварных соединениях, потери на коннекторе (разъеме), расстояние до коннектора (разъема), расстояние между микротрещинами, «мертвую» зону, динамический диапазон, уровень отраженного сигнала на коннекторе, трещине или соединителя Fibrlok; изучить интерфейс и назначение основных органов управления.

Результаты измерений отобразить в виде протокола измерений. В отчете отобразить рефлектограмму оптической трассы.

Протокол измерений параметров ВОЛС

ФИО _____

Дата снятия рефлектограммы _____

Параметры		Значения			
Длина линии связи, км					
Полные оптические потери, дБ					
Количество оптических разъемов					
Количество неразъемных соединений					
Количество механических соединителей типа Fibrlok					
		Длина волны, нм			
Потери в оптическом разъеме, дБ	№	850	1310	1550	1625
	1				
	2				
	n				
		Длина волны, нм			
Уровень отраженного сигнала на коннекторе, дБ	№	850	1310	1550	1625
	1				
	2				
	n				
		Длина волны, нм			
Потери в неразъемном соединении, дБ	№	850	1310	1550	1625
	1				
	2				
	n				
		Длина волны, нм			
Потери на линейном участке, дБ	№	850	1310	1550	1625
	1				
	2				
	n				
		Длина волны, нм			
Километрические потери линейного участка, дБ	№	850	1310	1550	1625
	1				
	2				
	n				

4.6 Методические указания к выполнению лабораторной работы приведены в Приложении 3.

5. Содержание отчета:

- 5.1 Цель работы.
- 5.2 Результаты решения задач.
- 5.3 Таблица с результатами исследований.
- 5.4 Ответы на контрольные вопросы.
- 5.5 Выводы по работе.

6. Контрольные вопросы:

1. На чем основан принцип измерения методом обратного рассеяния?
2. Как идентифицировать начало и конец линии?
3. Как определить участок, соответствующий «мертвой зоне»?

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры МЭС

31.05.2021

г

Протокол № 13

Заведующий кафедрой (разработчика)


подпись

Е.И. Гниломёдов
инициалы, фамилия

31.05.2021

г.

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры [МЭС]

31.05.2021 г. Протокол № 13

Заведующий кафедрой (разработчика)

подпись

Е.И. Гниломёдов

инициалы, фамилия

31.05.2021 г.