Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

Кафедра ИУ-4
«Проектирование и технология производства ЭС»

Журнал лабораторных работ

по курсу: «Основы конструкторско-технологической информатики»

Для студентов приборостроительных специальностей

20___ /_____ учебный год

Студент _____ Группа _____
(фамилия, и. о.)

Преподаватель_____ Допуск к экзамену (зачету)_____ Подпись_____
(фамилия, и. о.) (число)

Москва
2013

Отчет по лабораторной работе № 1 «Знакомство с технологией Wi-Fi и настройка точки доступа Wi-Fi»			
дата	Оценка (max 5)	Бонус за сложность	подпись

Цели работы:

Ознакомиться с технологией Wi-Fi, получить базовые знания сетевых технологий.
Провести настройку точки доступа Wi-Fi.

Задачи работы:

Краткий конспект теоретической части (ответы на контрольные вопросы lab1.doc)

Понятие технологии Wi-Fi?
Назначения модификаций стандарта – IEEE 802.11a
IEEE 802.11b
IEEE 802.11g
IEEE 802.11n
IEEE 802.11y
IEEE 802.11j
Ядро сети Wi-Fi , понятие точки доступа (Access Point)
Понятия WEP от WPA
Понятие BSS ID

Зарисовать реализованную топологию сети

Описать реализованную топологию сети:

Вклеить скриншоты настройки роутера
Вклеить скриншоты сканера сети

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназачена технология Wi-Fi?
2. Назначения модификаций стандарта – IEEE 802.11a, b, g, n, y и j.
3. Ядро сети Wi-Fi , понятие точки доступа (Access Point).
4. Что такое Ad-hoc?
5. Что такое WEP?
6. Назовите отличия WEP от WPA.
7. Сколько пользователей можно подключать к точкам доступа?
8. Что такое BSS ID?

Отчет по лабораторной работе № 2 Линии связи на основе витой пары			
дата	Оценка (max 5)	Бонус за сложность	подпись

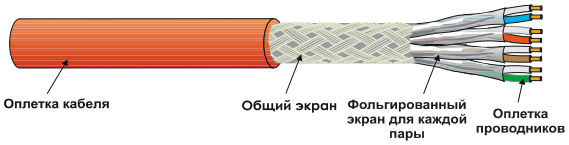
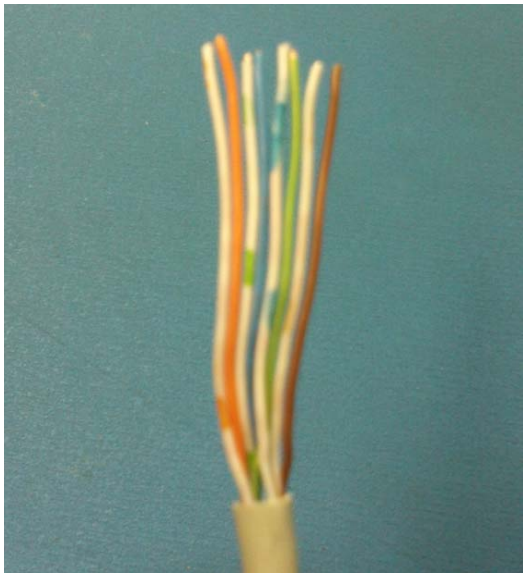
Цель работы – ознакомиться с типами линий связи на основе витой пары, их строением, проведение монтажа кабеля и его проверки на работоспособность.

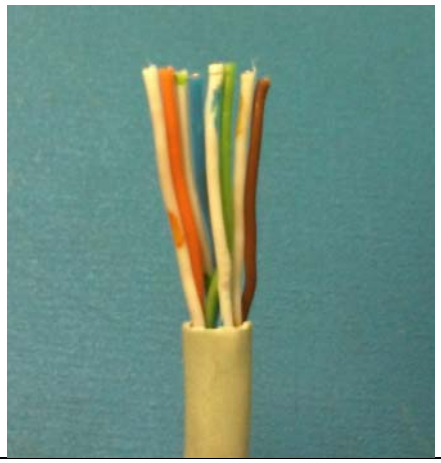
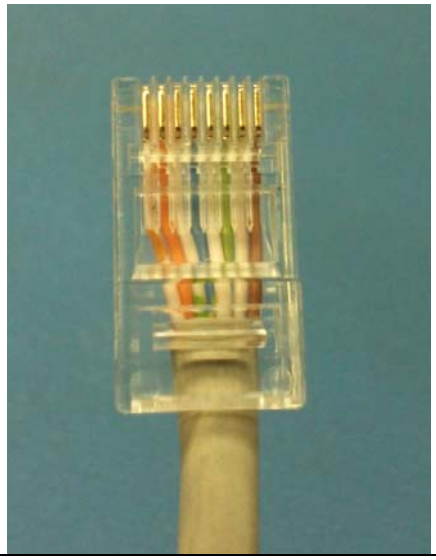
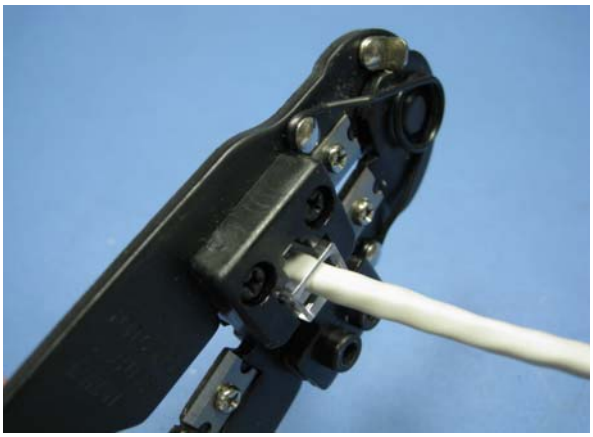
Задачи работы:

- монтаж кабеля «Витая пара»;
- тестирование кабеля «Витая пара».

Краткий конспект теоретической части (ответы на контрольные вопросы)

Виды витой пары
Структура кабеля STP и UTP
Цветовая гамма проводников в кабеле
Последовательность проводников в прямом кабеле и кроссе
Виды интерфейса RJ
Отличие витой пары от коаксиального кабеля
Фольгированная витая пара (FTP)
Фольгированная экранированная витая пара (S/FTP)
Незащищенная экранированая витая пара (SF/UTP)

Задание: Монтаж прямого кабеля типа «витая пара»	
Последовательность выполнения	Результат
1. Выберите сегмент прямого кабеля типа «витая пара» пятой категории согласно варианту задания  	Опишите основные характеристики кабеля _____ _____ _____ _____ _____ (по варианту задания)
2. Зачистить кабель от изоляции примерно на 2 – 2,5 см. 	Зарисуйте с использованием цветных карандашей вид кабеля после зачистки
2. Расположить проводники по цветам в следующем порядке: – Бело-оранжевый – оранжевый; – Бело-зеленый – синий; – Бело-синий – зеленый; – Бело-коричневый – коричневый. 	Зарисуйте с использованием цветных карандашей вид кабеля после группировки (варианты: для 10 Мб/с и 100 Мб/с).

3. Выровнять проводники по длине, отрезав ~1 см. 	Опишите последовательность выполнения данной операции: _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
4. Вставить проводники в коннектор RJ-45 так, чтобы часть изоляции находилась в коннекторе. 	Опишите особенности выполнения данной операции (возникшие проблемы и методы их устранения): _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
5. Зафиксировать проводники с помощью кримпера. 	Опишите особенности выполнения данной операции (возникшие проблемы и методы их устранения): _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____

6. Проделать пункты 1 – 5 с противоположным концом кабеля.	
7. Проверить работоспособность кабеля тестером.	Зарисуйте комбинации зеленых сигналов при обжиме для 10 Мб/с и 100 Мб/с.
8. Сделать вывод о полученных результатах	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
Варианты заданий:	Вариант 1: Незащищенная витая пара (также UTP — или с англ. Unshielded twisted pair) Отличие этого типа витой пары заключается в том, что в ней нет защитного экрана вокруг определенной пары. Вариант 2:Фольгированная витая пара (также FTP или F/UTP — или с англ. Foiled twisted pair) В этой разновидности типа витой пары присутствует общий фольгированный внешний экран. Вариант 3: Защищенная витая пара (STP — или с англ. Shielded twisted pair) Главное отличие этого типа витой пары в том, что в ней есть защита в виде экрана для каждой отдельной пары, а также присутствует общий внешний экран, имеющий вид сетки. Вариант 4: Фольгированная экранированная витая пара (S/FTP — или с англ. Screened Foiled twisted pair) В этом типе витой пары внешний экран сделан из медной оплётки, а каждая пара в оплётке из фольги. Вариант 5: Незащищенная экранированая витая пара (SF/UTP — или с англ. Screened Foiled Unshielded twisted pair)Отличие от других типов витых пар заключается в в наличии двойного внешнего экрана, сделанного из медной оплётки, а так же фольги.

Контрольные вопросы:

1. Какие типы витой пары вы знаете?
2. В каких областях используется витая пара?
3. Для чего скручиваются пары проводов витой пары?
4. Что такое 10BaseTX?
5. Виды обжимки витой пары?
6. Волновое сопротивление кабеля?
7. В чем достоинства и недостатки данного кабеля?
8. Распишите, за что отвечает каждый пин.

Отчет по лабораторной работе № 3 Линии связи на основе коаксиального кабеля			
дата	Оценка (max 5)	Бонус за сложность	подпись

Цель работы – ознакомиться с типами линий связи на основе коаксиального кабеля, их строением, проведение монтажа кабеля и его проверки на работоспособность

Задачи работы:

- монтаж кабеля;
- тестирование соединения.

Краткий конспект теоретической части (ответы на контрольные вопросы)

Типы коаксиального кабеля
Структура коаксиального кабеля
Способ монтажа BNC коннектора
Виды BNC разъемов (I-коннектор, Г- коннектор, Т-коннектор)
Тип кабеля RG-59
Тип кабеля RG-6
Тип кабеля RG-11
Тип кабеля RG-62
Маршрут монтажа коаксиального кабеля

Задание:	
Последовательность выполнения	Результат
1. Снять приблизительно 1,5 см изоляции кабеля: 	Опишите основные характеристики кабеля:
2. Зачистить кончик центральной жилы: 	
2. Далее согласно варианту задания: **Вариант 1**: Отрезать лишний экрана. Остальную его часть обмотать тонким слоем вокруг кабеля.	

3. Вставить кабель в BNC коннектор, «накрутить» его на резьбу до упора. 	
4. Проделать пункты 1 – 3 для противоположного конца кабеля.	
5. Проверить работоспособность кабеля с помощью тестера. 	Опишите принцип проверки кабеля:
6. **Вариант 2:** Выполнить пункты 1 и 2. Обжать наконечник на центральную жилу с помощью кримпера. 	

7. Поместить провод в коннектор, предварительно надев на провод обжимное кольцо. 	
8. Надеть кольцо на BNC коннектор и обжать его с помощью кримпера. 	
9. Проделать пункты 6 – 8 для противоположного конца кабеля.	
10. Проверить работоспособность кабеля с помощью тестера. 	Опишите принцип проверки кабеля: При помощи цветных карандашей изобразить показания тестера.

Зарисовать операционные эскизы монтажа кабеля по варианту задания:	Вариант 1: Обжимка кабеля – самый распространенный метод монтажа. Заключается в обжимке специального наконечника на центральную жилу кабеля и обжимку специального кольца BNC коннектора. Вариант 2: Метод накрутки – средний по ненадежности способ монтажа кабеля. Заключается в «накручивании» кабеля на резьбу BNC коннектора. Вариант 3: Распайка коаксиального кабеля – самый надежный способ монтажа кабеля.

Зарисовать топологию сети типа «Шина» на основе коаксиального кабеля:
Зарисовать топологию сети типа «Звезда» на основе коаксиального кабеля:

Контрольные вопросы:

1. В каких областях в настоящее время используется коаксиальный кабель?
2. Каково волновое сопротивление телевизионного коаксиального кабеля?
3. Каково назначение центральной жилы провода?
4. Каково назначение экрана?
5. В чем достоинства и недостатки данного кабеля?

Отчет по лабораторной работе № 4 Изучение лабораторного стенда «Система передачи данных»			
дата	Оценка (max 5)	Бонус за сложность	подпись

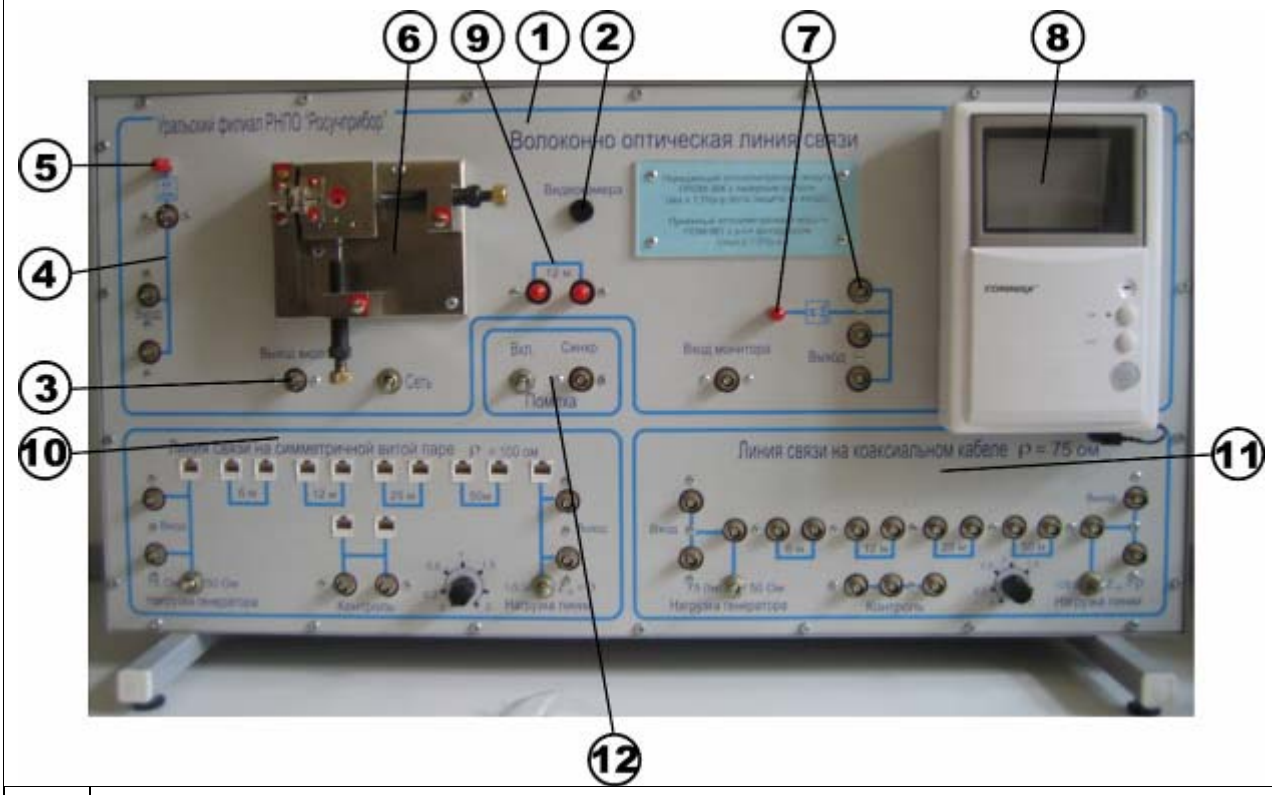
Цель работы – ознакомиться с лабораторным стендом, познакомиться с оптической линией связи, получить практические навыки подключения линий связи, провести качественное исследование передачи телевизионного сигнала по трем типам линий связи.

Задачи работы: изучение систем передачи данных

Краткий конспект теоретической части (ответы на контрольные вопросы):

Структура оптоволоконного кабеля
Виды оптоволоконного кабеля
Преимущества оптоволокна
Процесс передачи информации по оптоволокну

Задание: Распишите состав экспериментального стенда.



№	Описание
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

Задание: Скоммутируйте лабораторный стенд.

Задание: Зарисуйте схему соединений стенда.

Запишите спецификацию схемы соединений.		
Вид кабеля	Сетевая архитектура	Краткое описание

1. Подключить выход видеокамеры напрямую к входу монитора. Наблюдать эталонную передачу видеосигнала.
2. Подключить стенд в соответствии с рис. 4.1 соответствующими кабелями.

Рисунок 4.1 – Схема подключения ВОЛС

Подать питание на стенд. Снять защитную крышку с видеокамеры. Включить видеомонитор. Наблюдать передачу видеоизображения по волоконно-оптической линии связи.

3. Подключить стенд в соответствии с рис. 4.2

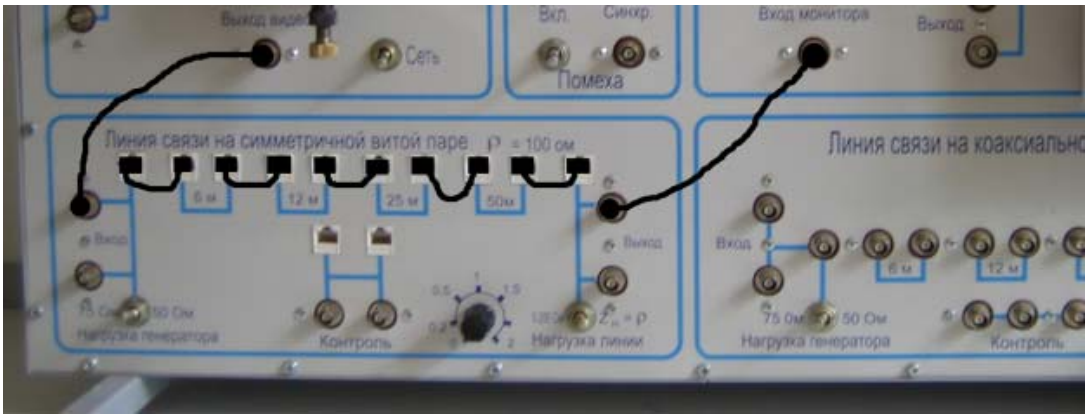


Рисунок 4.2 – Схема подключения витой пары

Переключатель «Нагрузка генератора» установить в положение «75 Ом», «Нагрузка линии» - «Zн=ρ». Наблюдать передачу видеоизображения.
4. Подключить стенд в соответствии с рис. 4.3

Рисунок 4.3 – Подключение коаксиальной линии

Переключатель «Нагрузка генератора» установить в положение «75 Ом», «Нагрузка линии» - «Zн=ρ». Наблюдать передачу видеоизображения.

5. Повторить опыты 3, 4 при различных значениях нагрузки генератора и нагрузки линии.
6. Повторить опыты 1, 3, 4 включая/выключая генератор помех. Наблюдать влияние импульсной электромагнитной помехи на передачу видеоизображения. Произвести качественную сравнительную оценку помехозащищенности линий в условиях воздействия внешних электромагнитных полей.

Опишите полученные результаты:

Контрольные вопросы:
1. Какова структура оптоволоконного кабеля?
2. В каких областях в настоящее время используется коаксиальный кабель?
3. В каких областях используется витая пара?
4. На каком принципе основана передача сигнала по оптоволоконному кабелю на большие расстояния?
5. В чем принципиальные отличия одномодового и многомодового оптоволокна?
6. Перечислите основные части лабораторного стенда.
7. Каково волновое сопротивление телевизионного коаксиального кабеля?
8. За счет чего передача сигнала по оптоволокну в меньшей степени зависит от физического воздействия на кабель?

Отчет по лабораторной работе № 5 Определение полосы пропускания оптико-электрических преобразователей			
дата	Оценка (max 5)	Бонус за сложность	подпись

Цель работы – определение полосы пропускания опто-электрических преобразователей путем передачи гармонического сигнала и контроля его уровня на входе и выходе линии.

Задачи работы:

Краткий конспект теоретической части (ответы на контрольные вопросы):

На чем базируется оптическая передача информации
Полоса пропускания волокна
Передающий оптический модуль ПОМ-561
Приемный оптический модуль ПРОМ-364
Каковы основные длины волн, используемые для передачи по оптоволокну

Задание:

Последовательность выполнения	Результат
1. Подключить стенд в соответствии с рисунком. На вход преобразователя электрического сигнала в оптический подается гармонический сигнал амплитудой 1 вольт.	Зарисовать схему опыта:
2. Изменяя частоту гармонического сигнала на входе преобразователей и измеряя уровень сигнала на выходе преобразователей, определяется полоса пропускания преобразователей по уровню Uвых ≥ 0,9Uвх или по другому значению, заданному преподавателем.	Заполнить таблицу, изменяя частоту входного сигнала и измеряя уровень выходного сигнала:

$f_{вх}$												
$U_{вых}$												

3. Изобразить график зависимости:

$U_{вых}$, _____

$f_{вх}$, _____

Условие для определения границ полосы пропускания:

$U_{вых} \geq U_з$

$U_{вх}$ = _____

$U_з$ = ___*$U_{вх}$ = _____

Полоса пропускания: _____ ≤ $f_{вх}$ ≤ _____

Выводы по работе:

Контрольные вопросы:

1. Что входит в состав оптоволоконной линии передачи?
2. Чем определяется реально достижимый предел скорости передачи оптоволоконных линий?
3. Каковы основные длины волн, используемые для передачи по оптоволокну?
4. Что такое полоса пропускания волокна?
5. В чем измеряется полоса пропускания волокна?
6. Что такое полоса пропускания линии передачи?
7. Что определяет полоса пропускания линии передачи?
8. В чем измеряется полоса пропускания линии передачи?
9. Каковы современные скорости передачи данных по оптоволоконным каналам?
10. Какие преобразователи расположены в начале и в конце оптической линии передачи?

Отчет по лабораторной работе № 6 Изучение влияния погрешностей в стыках оптоволоконных кабелей на затухание/искажение сигнала			
дата	Оценка (max 5)	Бонус за сложность	подпись

Цель работы – исследовать влияние погрешностей (неоднородностей) в стыках оптоволоконных кабелей на затухание/искажение сигнала и определение технических требований к точности изготовления оптических соединителей.

Задачи работы:

Краткий конспект теоретической части (ответы на контрольные вопросы)

Предназначение оптических соединителей
Основные параметры соединителя
Элементы коннектора
Строение и назначение элементов оптической розетки
Фиксация оптических коннекторов
Виды соединения волокон

Задание: Монтаж прямого кабеля типа «витая пара»

Последовательность выполнения	Результат
1. Подключить стенд в соответствии с рисунком	Зарисовать схему опыта:
2. Заполнить таблицу, с помощью микрометрических винтов устройства изменяя осевое смещение в соединении и измеряя выходное напряжение *Один оборот винта соответствует перемещению оптоволоконного кабеля на 0.05 мм.	$\Delta_{осев}$* | | | | | | | 0 | | | | | | | $U_{вых}$ | | | | | | | | | | | | | | k | | | | | | | | | | | | | | Коэффициент передачи: $k = U_{вых}/U_{вх}$; $U_{вх}$ = _____

3. Изобразить график зависимости:

k

$\Delta_{осев}$, _____

4. Качественно изобразить влияние осевого смещения в стыке волоконно-оптической линии связи на форму и амплитуду передаваемого сигнала.	эталон	со смещением

5. Заполнить таблицу, с помощью микрометрических винтов устройства изменяя величину воздушного зазора в соединении и измеряя выходное напряжение
*Один оборот винта соответствует перемещению оптоволоконного кабеля на 0.05 мм.

$\Delta_{в.з.}$*															
$U_{вых}$															
k															

Коэффициент передачи:
$k = U_{вых}/U_{вх}$; $U_{вх}$ = _____

6. Изобразить график зависимости:
k

$\Delta_{в.з.}$, _____

7. Качественно изобразить влияние величины воздушного зазора в стыке волоконно-оптической линии связи на форму и амплитуду передаваемого сигнала.

эталон	с зазором

Опишите полученные зависимости

8. Эскизно изобразить стык двух капилляров соединителей ВОЛС для случаев:

a) отсутствия осевого смещения и воздушного зазора;
b) с осевым смещением без воздушного зазора;
c) с воздушным зазором без осевого смещения;
d) с наличием осевого смещения и воздушного зазора.

Указать на эскизах осевое смещение и воздушный зазор

a)	b)
c)	d)

9. Выводы

Контрольные вопросы:

1. Какие виды соединения волокон вы знаете?
2. Какое соединение вносит наименьшие потери?
3. Для каких волокон требуется более высокая точность позиционирования?
4. Какие неоднородности в оптическую линию позволяет вносить блок стенда?
5. Какие вы знаете механизмы фиксации оптических коннекторов?
6. Как делятся коннекторы по количеству оптических волокон?
7. Опишите пример разъемного соединения двух оптических волокон.
8. Какие материалы применяются при изготовлении наконечников коннекторов?
9. Какой материал позволяет обеспечить максимальную точность?
10. Какой тип соединения волокон используется в лабораторной работе?

Отчет по лабораторной работе № 7 Изучение влияния сопротивления нагрузки на характер распространения в линии связи импульсного сигнала			
дата	Оценка (max 5)	Бонус за сложность	подпись

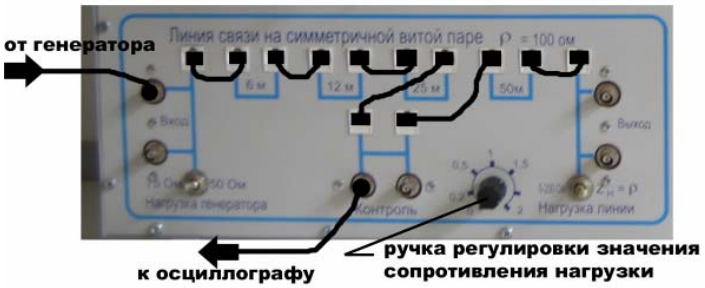
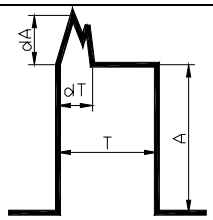
Цель работы – изучение характера распространения электромагнитных колебаний (волн) в кабелях в зависимости от сопротивления нагрузки при прохождении импульсного сигнала.

Задачи работы:

Краткий конспект теоретической части (ответы на контрольные вопросы)

Что такое волновое сопротивление
Принцип согласования электрических линий
Что такое обратные потери
От чего зависит волновое сопротивление кабеля
Для чего применяется согласование линий связи

Задание: Монтаж прямого кабеля типа «витая пара»

Последовательность выполнения	Результат
1. Подключить стенд в соответствии с рисунком 	Зарисовать схему опыта:
2. Заполнить таблицу, отражающую влияние рассогласования линии с нагрузкой через коэффициент амплитуды помехи искажения импульса, $K_{А.иск.}$, показывающий величину искажения по отношению к уровню импульса, и коэффициент длительности помехи искажения импульса, $K_{Т.иск.}$, показывающий длительность помехи по отношению к длительности импульса, на передачу импульсного сигнала	 $K_{А.иск.} = dA/A$ $K_{Т.иск.} = dT/T$ Определить $T_{max} = \max\{T_i, i=1..7\}$ и рассчитать коэффициенты изменения уровня импульса: $K^i_{из.ур.} = T_i/T_{max}$, i=1..7 T_{max} = _____

$Z_н$, ___							
dA, ___							
A, ____							
dT, ___							
T, ____							
$K_{А.иск.}$							
$K_{Т.иск.}$							
$K_{из.ур.}$							

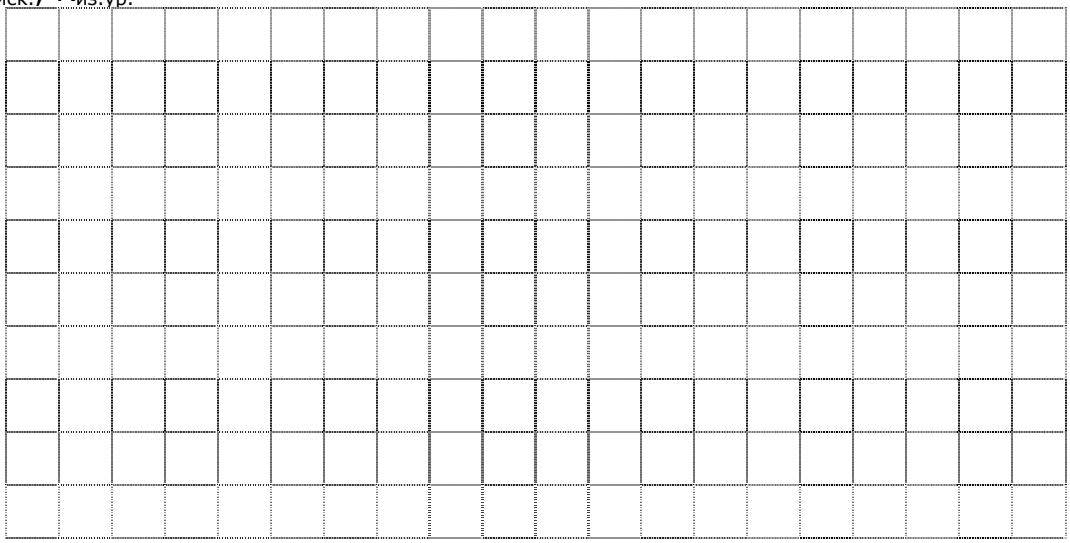
Проанализировать данные в таблице:

3. Изобразить полученные 7 осциллограмм соответственно таблице:

$Z_н$=_	$Z_н$=_	$Z_н$=_	$Z_н$=_
$Z_н$=_	$Z_н$=_	$Z_н$=_	

4. Построить зависимости $K_{А.иск.}$, $K_{Т.иск.}$, $K_{из.ур.}$ от нагрузки линии $Z_н$

$K_{А.иск.}$, $K_{Т.иск.}$, $K_{из.ур.}$



$Z_н$, Ом

Описать полученные графики:

<table>
<tr>
<td>5. Подключить стенд в соответствии с рисунком
</td>
<td>Зарисовать схему опыта</td>
</tr>
<tr>
<td>6. Заполнить таблицу, отражающую рассогласование линии с нагрузкой через коэффициенты искажения:</td>
<td>$K_{А.иск.} = dA/A$
$K_{Т.иск.} = dT/T$
Определить $T_{max} = \max\{T_i, {}_{i=1..7}\}$ и посчитать коэффициенты изменения уровня импульса: $K^{i}_{из.ур.} = T_i/T_{max}$, i=1..7
T_{max} = _____
<table>
<tr><td>$Z_н$, ___</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>dA, ___</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>A, ____</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>dT, ___</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>T, ____</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>$K_{А.иск.}$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>$K_{Т.иск.}$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>$K_{из.ур.}$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td>
</tr>
</table>

Контрольные вопросы:

1. Для чего применяется согласование линий связи?
2. Какая линия является согласованной?
3. От чего зависит волновое сопротивление кабеля?
4. Форма каких сигналов меньше искажается при передаче по длинным электрическим кабелям?
5. С чем связано различие в передаче сигналов (см. вопрос 4)?
6. Какой метод применяют для улучшения качества передачи?
7. При каких значениях нагрузки линий искажения в передаче были наименьшими?
8. Как с помощью варьирования сопротивления нагрузки в известных значениях определить волновое сопротивление кабеля?
9. Что происходит с фронтом прямоугольного импульса, если сопротивление нагрузки меньше волнового сопротивления кабеля?
10. Что происходит с фронтом прямоугольного импульса, если сопротивление нагрузки больше волнового сопротивления кабеля?

Отчет по лабораторной работе № 8 Изучение влияния сопротивления нагрузки на характер распространения в линии связи гармонического сигнала			
дата	Оценка (max 5)	Бонус за сложность	подпись

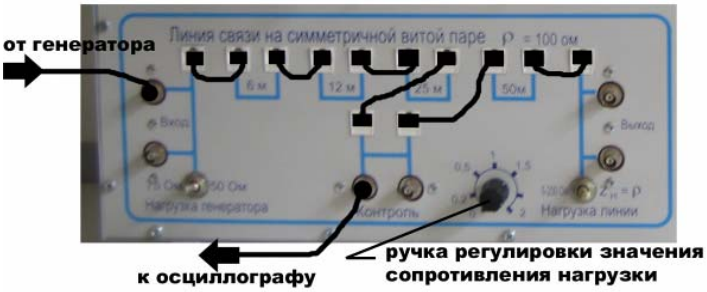
Цель работы – изучение характера распространения сигналов в линии в зависимости от сопротивления нагрузки на гармоническом сигнале..

Задачи работы:

Краткий конспект теоретической части (ответы на контрольные вопросы)

От чего зависит волновое сопротивление кабеля
Для чего применяется согласование линий связи
Что такое волновое сопротивление
Что такое обратные потери
Принцип согласования электрических линий

Задание: Монтаж прямого кабеля типа «витая пара»

Последовательность выполнения	Результат
1. Собрать схему в соответствии с рисунком. На вход линии подать гармонический сигнал с частотой 10-20 мГц 	Зарисовать схему опыта

2. Изобразить семь осциллограмм результирующей волны в кабеле для семи различных значений $Z_н$ из диапазона [0..200 Ом], включая случай $Z_н=\rho$:

Обозначить осциллограммы соответственно $Z_н$ ($Z_н$=*ххх* Ом).

3. Сделать выводы о влиянии нагрузки линии на витой паре на форму, частоту, амплитуду и фазу результирующей волны, которая является суммой подающей и отраженной волн	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
4. Собрать схему в соответствии с рисунком. На вход линии подать гармонический сигнал с	Зарисовать схему опыта

частотой 10-20 мГц

5. Изобразить семь осциллограмм результирующей волны в кабеле для семи различных значений $Z_н$ из диапазона [0..200 Ом], включая случай $Z_н$=ρ:

6. Сделать выводы о влиянии нагрузки линии на коаксиальном кабеле на форму, частоту, амплитуду и фазу результирующей волны, которая является суммой подающей и отраженной волн

7. Сравнительная характеристика линий на витой паре и коаксиальном кабеле (общий вывод)	

Контрольные вопросы:

1. Для чего применяется согласование линий связи?
2. Какая линия является согласованной?
3. От чего зависит волновое сопротивление кабеля?
4. Форма каких сигналов меньше искажается при передаче по длинным электрическим кабелям?
5. С чем связано различие в передаче сигналов (см. вопрос 4)?
6. Какой метод применяют для улучшения качества передачи?
7. При каких значениях нагрузки линий искажения в передаче были наименьшими?
8. Как с помощью варьирования сопротивления нагрузки в известных значениях определить волновое сопротивление кабеля?
9. Как изменяются параметры сигнала, если сопротивление нагрузки становится меньше волнового сопротивления кабеля?
10. Как изменяются параметры сигнала, если сопротивление нагрузки становится больше волнового сопротивления кабеля?

Отчет по лабораторной работе № 9 **Затухание сигнала в кабеле**			
дата	Оценка (max 5)	Бонус за сложность	подпись

Цель работы – измерение затухания в кабеле в диапазоне частот.

Задачи работы:

Краткий конспект теоретической части (ответы на контрольные вопросы)

Что такое затухание сигнала
Цифровой сигнал
NEXT затухание
Оптические потери
От чего зависит величина затухания
Удельное затухание

Задание: Монтаж прямого кабеля типа «витая пара»

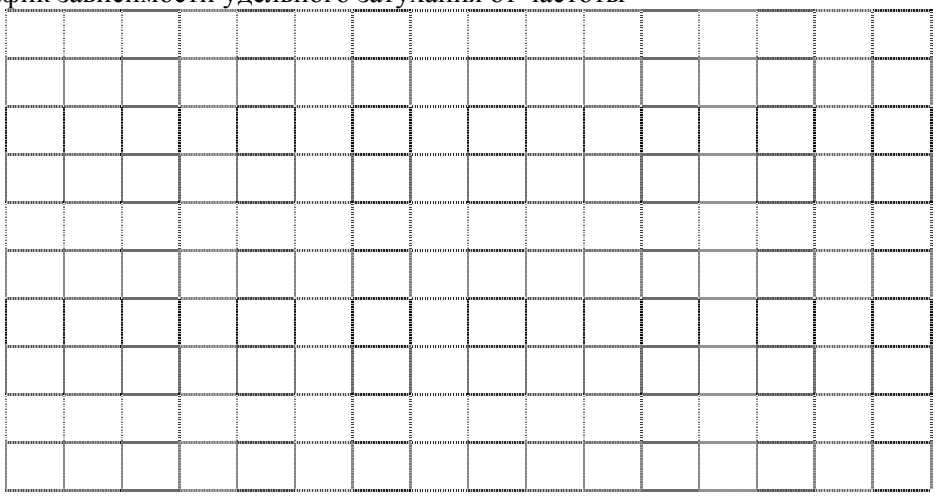
Последовательность выполнения	Результат
1. Собрать схему в соответствии с рисунком	Зарисовать схему опыта:

2. Изменяя частоту входного сигнала, снять зависимость напряжения на выходе линии от частоты. Заполнить таблицу:

$f_{вх}$, ___															
$U_{вых}$,_															
B, ___															
b, ___															

3. Рассчитать затухание B и удельное затухание b для всех частот опыта:	$B = 20*\lg(U_{вх}/U_{вых})$, где $U_{вх}$ = _____ b=B/L, где L = _____ - длина линии

4. Построить график зависимости удельного затухания от частоты



$f_{вх}$, _____

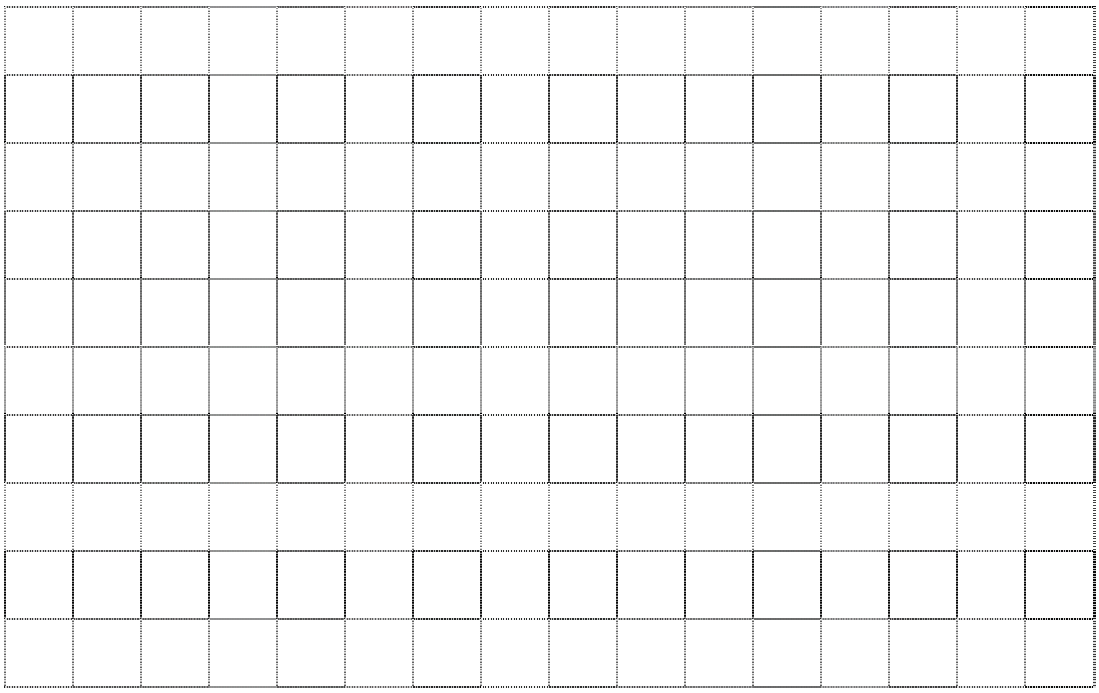
5. Изменить длину линии. Изменяя частоту входного сигнала, снять зависимость напряжения на выходе линии от частоты. Заполнить таблицу:

$f_{вх}$, ___															
$U_{вых}$,_															
B, ___															
b, ___															

6. Рассчитать затухание B и удельное затухание b для всех частот опыта для линии измененной длины	$B = 20*\lg(U_{вх}/U_{вых})$, где $U_{вх}$ = _____ b=B/L, где L = _____ - длина линии.

7. Построить график зависимости удельного затухания от частоты для линии на коаксиальном кабеле измененной длины

b, ____



$f_{вх}$, ____

8. Сделать выводы об эффективности использования коаксиального кабеля на различных частотах. Дать оценку допустимой длины кабеля	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
9. Собрать схему на витой паре, аналогичную пункту 1.	Зарисовать схему опыта:

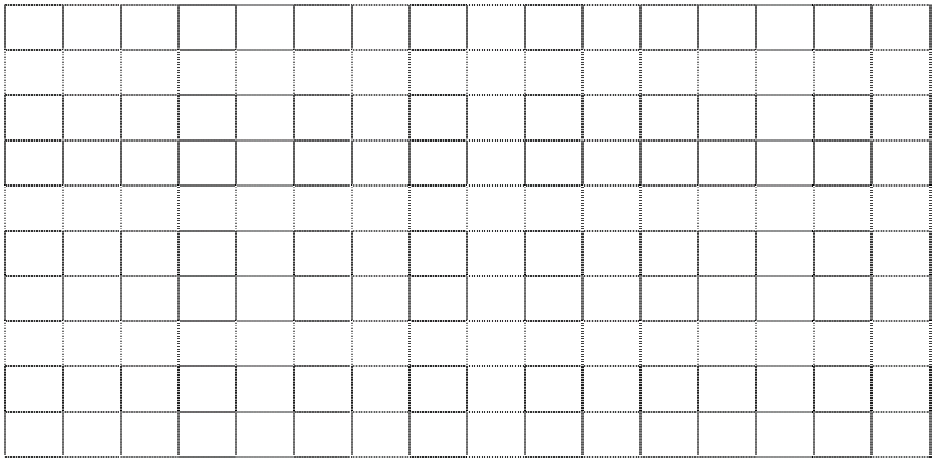
10. Изменяя частоту входного сигнала, снять зависимость напряжения на выходе линии от частоты. Заполнить таблицу

$f_{вх}$, __															
$U_{вых}$,_															
B, ___															
b, ___															

11. Рассчитать затухание B и удельное затухание b для всех частот опыта	B = 20*lg($U_{вх}$/$U_{вых}$), где $U_{вх}$ = _____ b=B/L, где L = _____ - длина линии.

12. Построить график зависимости удельного затухания от частоты

b, ____



$f_{вх}$, ____

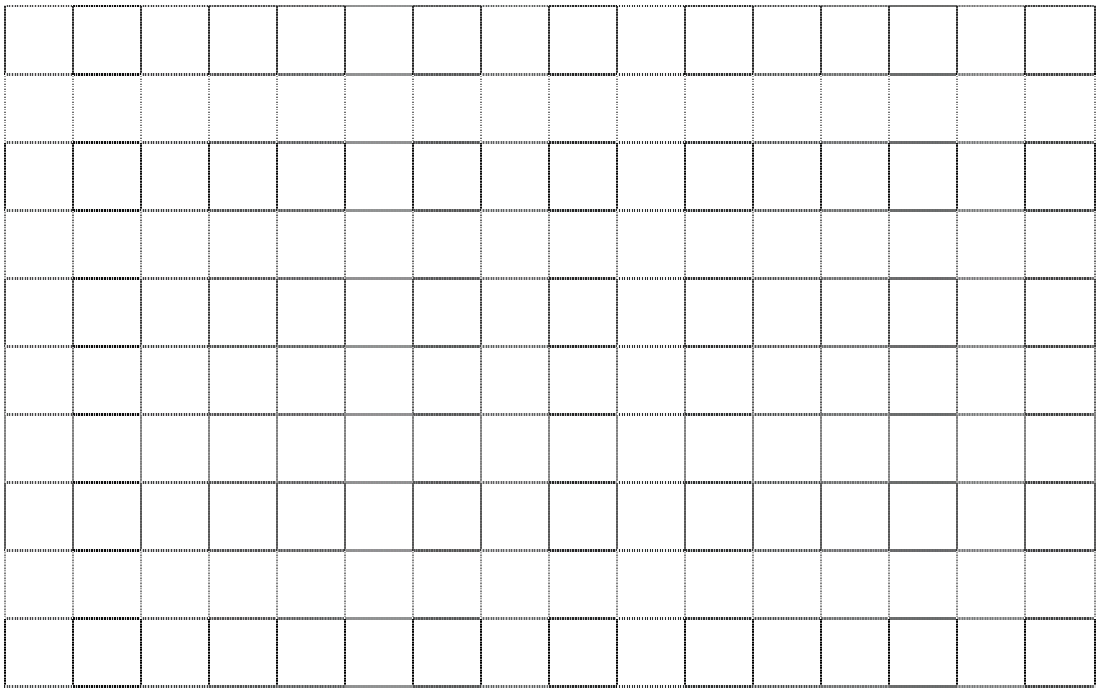
13. Изменить длину линии. Изменяя частоту входного сигнала, снять зависимость напряжения на выходе линии от частоты. Заполнить таблицу:

$f_{вх}$, __															
$U_{вых}$,_															
B, ___															
b, ___															

14. Рассчитать затухание B и удельное затухание b для всех частот опыта для линии измененной длины	B = 20*lg($U_{вх}$/$U_{вых}$), где $U_{вх}$ = _____ b=B/L, где L = _____ - длина линии.

15. Построить график зависимости удельного затухания от частоты для линии на витой паре измененной длины

b, ____



$f_{вх}$, ____

16. Сделать выводы об эффективности использования витой пары на различных частотах. Дать оценку допустимой длины кабеля	
17. Сравнительная характеристика линий на витой паре и коаксиальном кабеле (общий вывод).	

Контрольные вопросы:

1. Что такое затухание?
2. Как определяется затухание через мощность сигнала?
3. Как определяется затухание через уровень сигнала?
4. Что такое удельное затухание?
5. От чего зависит затухание кабеля?
6. На каких частотах затухание сигнала больше?
7. Что такое NEXT-затухание?
8. Плохо ли высокое значение NEXT-затухания?
9. Чем вызвано затухание в оптических кабелях?
10. Как специфицируется затухание оптического волокна?

Отчет по лабораторной работе № 10 Оценка помехозащищенности различных видов линий			
дата	Оценка (max 5)	Бонус за сложность	подпись

Цель работы – провести сравнительную оценку помехозащищенности линий при внешнем воздействии электромагнитных полей.

Задачи работы:

Краткий конспект теоретической части (ответы на контрольные вопросы)

Что такое помеха
Мощные электромагнитные помехи
Импульсные помехи
Регулярные помехи
Организованные помехи
Непреднамеренные помехи
Конструкционные методы защиты
Схемотехнические методы защиты

Задание:

Последовательность выполнения	Результат
1. Собрать схему в соответствии с рисунком	Зарисовать схему опыта
2. Изобразить осциллограмму наведенной на ВОЛС помехи	
3. Описать форму и величину напряжения электромагнитных помех при влиянии их на волоконно-оптическую линию связи	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
4. Собрать аналогичную схему 1 пункта на коаксиальном кабеле.	Зарисовать схему опыта
5. Изобразить осциллограмму наведенной на коаксиальный кабель помехи	

6. Описать форму и величину напряжения электромагнитных помех при влиянии их на линию связи на коаксиальном кабеле	
7. Собрать аналогичную схему 1 пункта на витой паре.	Зарисовать схему опыта

8. Изобразить осциллограмму наведенной на витую пару помехи

9. Описать форму и величину напряжения электромагнитных помех при влиянии их на линию связи на витой паре

10. Описать возможности и границы применимости волоконно-оптических линий связи, линий связи на коаксиальном кабеле и линий связи на витой паре исходя из их помехозащищенности	

Контрольные вопросы:

1. Что такое помеха?
2. Что такое импульсная помеха?
3. Как делятся помехи искусственного происхождения?
4. Что является основными источниками электромагнитных помех?
5. Как осуществляется защита оборудования от воздействия помех?
6. Какие методы защиты относятся к классу конструкционных?
7. Какие методы защиты относятся к классу схемотехнических?
8. Насколько подвержены влиянию электромагнитных помех волоконно-оптические линии?
9. Что является источником наиболее сильных помех естественного происхождения?
10. Каким образом защищается от помех коаксиальный кабель?