**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ   
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ**

**Фонд оценочных средств**

**по учебной практике**

**УП 01.03 «Структурированные кабельные системы»**

основной профессиональной образовательной программы

специальности **09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»**

(БАЗОВОЙ ПОДГОТОВКИ)

г. Ростов-на-Дону

2024 г.

| | **ОДОБРЕНО**  На заседании Цикловой комиссии  Телекоммуникаций  Протокол № 11от 26.06. 2024 года  Председатель ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_ Л.В.Ермолина | **УТВЕРЖДАЮ:**  Зам. директора по НМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.В. Подцатова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024г. | | --- | --- | |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |

Фонд оценочных средств по частично вариативной учебной практике УП.01.03 «Структурированные кабельные системы» разработан в соответствии с рабочей программой по частично вариативному профессиональному модулю ПМ.03, разработанной в 2024 году, по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»

**Организация-разработчик:**

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области «Ростовский-на-Дону колледж связи и информатики»

**Разработчик:**

Голиченко П.С. – преподаватель государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Ростовской области «Ростовский-на-Дону колледж связи и информатики»;

**Рецензент:**

Батий В.Ю. – Заместитель начальника отдела эксплуатации информационных систем, технических средств и каналов связи Управления реестра по Ростовской области.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. [Паспорт фонда оценочных средств………………………..](#_heading=h.1fob9te).............................3
2. [Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке………………](#_heading=h.3znysh7).[…6](#_heading=h.3znysh7)

[3. Оценка освоения учебной дисциплины](#_heading=h.2et92p0)…………………………………………………………...……......10

[4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине……………………………………………………………………..](#_heading=h.tyjcwt)14

1. **Паспорт фонда оценочных средств**

В результате освоения учебной практике УП 01.03 «Структурированные кабельные системы» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» со следующими умениями, знаниями ОК и ПК:

**Владеть общими компетенциями:**

ОК 01 - Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 - Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03 - Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04 - Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05 - Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06 - Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 - Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08 - Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09 - Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

**Владеть профессиональными компетенциями:**

ПК 1.1. Документировать состояния инфокоммуникационных систем и их составляющих в процессе наладки и эксплуатации;

ПК 1.2. Поддерживать работоспособность аппаратно-программных средств устройств инфокоммуникационных систем;

ПК 1.3. Устранять неисправности в работе инфокоммуникационных систем;

ПК 1.4. Проводить приемо-сдаточные испытания компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и оценку качества сетевой топологии в рамках своей ответственности;

ПК 1.5. Осуществлять резервное копирование и восстановление конфигурации сетевого оборудования информационно-коммуникационных систем;

ПК 1.5. Осуществлять инвентаризацию технических средств сетевой инфраструктуры, контроль оборудования после проведенного ремонта;

ПК 1.5. Осуществлять регламентное обслуживание и замену расходных материалов периферийного, сетевого и серверного оборудования инфокоммуникационных систем.

**уметь:**

1. - выбирать технологию монтажа кабеля, необходимые инструменты и материалы для монтажа;
2. - восстанавливать герметичность оболочки кабеля;
3. - выбирать соответствующее измерительное и тестовое оборудование;
4. - производить испытание кабеля и оконечных кабельных устройств, анализировать полученные результаты;
5. - осуществлять монтаж коннекторов различного типа, патч-панелей, разъемов, розеток в структурированных кабельных системах;
6. - осуществлять выбор марки и типа кабеля, исходя из условий прокладки структурированных кабельных систем;
7. - подготавливать концы оптического кабеля к последующей сварке оптических волокон;
8. - выбирать специальный инструмент и оборудование для сращивания оптических волокон;
9. - производить ввод оптических кабелей в муфту и ее герметизацию;
10. - выполнять монтаж, первичную инсталляцию и настройку оборудования в соответствии с руководством по эксплуатации оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи; анализировать правильность инсталляции;
11. - конфигурировать оборудование в соответствии с условиями эксплуатации;
12. - осуществлять мониторинг оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи;
13. - определять состояние оборудования, восстанавливать его работоспособность;
14. - оформлять техническую документацию, заполнять соответствующие формы.
15. - выбирать измерительные приборы и осуществлять измерение параметров цифровых каналов и трактов;
16. - анализировать результаты измерений;
17. - пользоваться проектной и технической документацией;
18. - осуществлять первичную инсталляцию программного обеспечения телекоммуникационных систем;
19. - выполнять копирование системных данных на устройства ввода-вывода (УВВ); перезапуск системы управления телекоммуникационной системы;
20. - осуществлять мониторинг работоспособности оборудования телекоммуникационных систем с помощью ЭВМ и соответствующего программного обеспечения; анализировать результаты мониторинга;
21. - применять различные методы отыскания повреждения и восстановления работоспособности оборудования цифровых систем коммутации;
22. - пользоваться проектно-технической документацией и составлять ее,

**знать:**

1. классификацию и конструкцию кабелей и оконечных кабельных устройств;
2. - технологии монтажа кабелей и оконечных кабельных устройств;
3. - назначение материалов и инструментов, используемых при монтаже согласно применяемой технологии;
4. - способы восстановления герметичности оболочки кабеля;
5. - конструкцию, назначение и методику применения измерительного и тестового оборудования;
6. - виды контрольных испытаний;
7. - назначение, принципы построения, область применения структурированных кабельных систем;
8. - категории кабелей и разъемов согласно стандартам;
9. - возможные схемы заделки EIA/TIA -568А, EIA/TIA -568В, Cross-Over;
10. - назначение и состав коммутационного оборудования структурированных кабельных систем, принципы монтажа;
11. - виды оптических кабелей, методику подготовки оптического кабеля к монтажу;
12. - назначение и конструкцию инструмента и оборудования;
13. - виды и конструкцию муфт, методику монтажа;
14. - назначение, основные технические данные, состав оборудования и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи.
15. - методику осуществления первичной инсталляции и настройки оборудования;
16. - виды и назначение информационных и аварийных сигналов;
17. - стандарты и протоколы информационных сигналов, виды сигнализации, назначение интерфейсов;
18. - принципы технического обслуживания, программное обеспечение оборудования;
19. - алгоритмы поиска и устранения неисправностей;
20. - параметры цифровых каналов и трактов, назначение и виды измерительных приборов;
21. - методику измерений, правила эксплуатации измерительных приборов;
22. - нормы на параметры цифровых каналов и трактов, нормативную документацию, алгоритмы поиска неисправностей;
23. - структуру современных телекоммуникационных систем, программного обеспечения цифровых систем коммутации;
24. - функции отдельных узлов коммутационной системы;
25. - структуру, назначение, принципы функционирования управляющих устройств телекоммуникационных систем;
26. - принципы организации и контроля синхронизации узлов коммутационной системы;
27. - структуру сети связи перспективного поколения;
28. - правила технической эксплуатации телекоммуникационных систем;
29. - аппаратное построение телекоммуникационных систем;
30. - виды и формы технической документации, правила заполнения.

**Формой аттестации в соответствии с рабочей программой по учебной практике является - зачет**.

1. **Результаты освоения учебной практике, подлежащие проверке**

2.1. В результате аттестации по учебной практике осуществляется комплексная проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

Таблица 1.1

|  |  |
| --- | --- |
| **Профессиональные компетенции** | **Показатели оценки результата** |
| ПК 1.1 Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети. | * выполнение всего комплекса проектных работ, связанных с созданием компьютерной сети; * грамотность использования IT-технологий, в том числе специализированного программного обеспечения, при проектировании компьютерных сетей; * качество организации работ по проектированию компьютерных сетей; * обеспечение бесконфликтного внедрения и ввода в эксплуатацию создаваемого объекта; * обеспечение при проектировании перспективы для будущего развития компьютерной сети. |
| ПК 1.2 Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности. | * целесообразность осуществления выбора технологии, инструментальных средств и средств ВТ; * грамотность планирования и проведения необходимых тестовых проверок и профилактических осмотров; * квалифицированность организации и осуществления мониторинга использования вычислительной сети; * точность и скрупулёзность фиксирования и анализа сбоев в работе серверного и сетевого оборудования, своевременность принятия решения о внеочередном обслуживании программно- технических средств; * своевременность выполнения мелкого ремонта оборудования;   грамотность и аккуратность ведения технической и отчетной документации. |
| ПК 1.3 Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств. | * полнота обеспечения наличия и работоспособности программно-технических средств сбора данных для анализа показателей использования и функционирования компьютерной сети; * грамотность и своевременность действий по администрированию сетевых ресурсов; * бессбойность поддержания сетевых ресурсов в актуальном состоянии; * тщательность мониторинга использования сети Интернет и электронной почты; * регулярность ввода в действие новых технологий системного администрирования. |
| ПК 1.4 Принимать участие в приемо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой топологии. | * продуктивное участие в приемо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования; * правильность и аргументированность оценки качества и экономической эффективности сетевой топологии; * грамотность применения нормативно-технической документации в области информационных технологий; * осознанность применения отечественного и зарубежного опыта использования программно-технических средств. |
| ПК 1.5 Выполнять требования нормативно-технической документации, иметь опыт оформления проектной документации.  . | * правильность, техническая и юридическая грамотность применения нормативно-технической документации в области информационных технологий; * продуктивность участия в планировании развития программно-технической базы организации; * аргументированность обоснования предложений по реализации стратегии организации в области информационных технологий. |
| **Общие компетенции** | Показатели оценки результата |
| ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. | * проявление интереса к будущей профессии через: * повышение качества обучения по профессиональному модулю; * участие в студенческих олимпиадах, научных конференциях; * участие в органах студенческого самоуправления; * участие в проектной деятельности; |
| ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. | * обоснование, выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области информационных систем; * оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач. |
| ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. | * способность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач в области информационных систем, способностьнести за них ответственность; * нахождение оптимальных решений в условиях многокритериальности процессов разработки и обслуживания информационных систем |
| ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. | * получение необходимой информации через ЭУМК по дисциплинам; * поиск необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные. |
| ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. | * оформление результатов самостоятельной работы и проектной деятельности с использованием ИКТ. |
| ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения. | * разработка проектов в командах; * участие во внеаудиторной деятельности по специальности * взаимодействие с обучающимися, преподавателями и руководителями практик в ходе обучения и практики; * умение работать в группе; * наличие лидерских качеств; * участие в студенческом самоуправлении; * участие в спортивно - и культурно-массовых мероприятиях. |
| ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. | * проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий. * проявление лидерских качеств; * производить контроль качества выполненной работы и нести ответственность в рамках профессиональной компетентности; * проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий; * самоанализ и коррекция результатов собственной работы. |
| ОК 8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности. | * самостоятельный, профессионально-ориентированный выбор тематики творческих и проектных работ (курсовых, рефератов, докладов.); * обучение на курсах дополнительной профессиональной подготовки; * организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; * составление резюме; |
| ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. | * выполнение практических и лабораторных работ; дипломных проектов; рефератов с учетом инноваций в области профессиональной деятельности; * анализ инноваций в области разработки технологических процессов; * использование «элементов реальности» в работах обучающихся |
| ОК10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке. | - оперативность поиска и результативность использования информации, необходимой для эффективного решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития на государственном и иностранном языках;  -демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках. |
| ОК11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. | - демонстрация умения презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности, составлять бизнес-план с учетом выбранной идеи, выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи. |

**3. Оценка освоения учебной дисциплины:**

**3.1. Формы и методы оценивания**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по учебной практике УП 01.03 «Структурированные кабельные системы».

Технология оценки знаний и умений по дисциплине соответствует действующему Положению о текущем контроле и промежуточной аттестации студентов ГБПОУ РО «РКСИ».

Контроль и оценка освоения учебной практике по темам

Таблица 2.2

| **Элемент учебной дисциплины** | **Формы и методы контроля** (собеседование, практическая проверка) | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Текущий контроль** | | **Рубежный контроль** | | **Промежуточная аттестация** | |
| **Форма контроля** | **Проверяемые У, З** | **Форма контроля** | **Проверяемые**  **У, З** | **Форма контроля** | **Проверяемые У, З** |
|  | | | | | | |
| Тема 1. Строительство и техническая эксплуатация медных СКС. | - практическая проверка;  - собеседование | *У-1,2,19,20,21,22*  *З-25,30,16,5,8,10,14* | Практическая проверка | *У-1,2,19,20,21,22*  *З-25,30,16,5,8,10,14* | Зачет | *У-1,2,19,20,21,22*  *З-25,30,16,5,8,10,14* |
| Тема 2 Строительство и техническая эксплуатация волоконно-оптических СКС. | - практическая проверка;  - собеседование | *У-1,2,3,9*  *З-1,2,8,7,19,28,30* | Практическая проверка | *У-1,2,3,9*  *З-1,2,8,7,19,28,30* | Зачет | *У-1,2,3,9*  *З-1,2,8,7,19,28,30* |

**4.Контроль приобретения практического опыта. Оценка по учебной практике**

**4.1. Общие положения**

Целью оценки по учебной практике является оценка:

1) профессиональных и общих компетенций;

2) практического опыта и умений.

Оценка по учебной практике выставляется на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося/студента на практике) с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика.

**4.2. Вид работ практики и проверяемые результаты обучения по частично вариативному профессиональному модулю ПМ.03 «Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры».**

Таблица 3.3

|  |  |
| --- | --- |
| **Иметь практический опыт** | **Виды и объем работ на учебной практике, требования к их выполнению и/ или условия выполнения** |
| **1** | **2** |
| УП 01.03 Учебная практика  « Структурированные кабельные системы » | |
| * выбирать технологию монтажа кабеля, необходимые инструменты и материалы для монтажа; * - восстанавливать герметичность оболочки кабеля; * - выбирать соответствующее измерительное и тестовое оборудование; * - производить испытание кабеля и оконечных кабельных устройств, анализировать полученные результаты; * - осуществлять монтаж коннекторов различного типа, патч-панелей, разъемов, розеток в структурированных кабельных системах; * - осуществлять выбор марки и типа кабеля, исходя из условий прокладки структурированных кабельных систем; * - подготавливать концы оптического кабеля к последующей сварке оптических волокон; * - выбирать специальный инструмент и оборудование для сращивания оптических волокон; * - производить ввод оптических кабелей в муфту и ее герметизацию; * - выполнять монтаж, первичную инсталляцию и настройку оборудования в соответствии с руководством по эксплуатации оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи; анализировать правильность инсталляции; * - конфигурировать оборудование в соответствии с условиями эксплуатации; * - осуществлять мониторинг оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи; | * изготовление патч-кордов; * монтаж сетевых розеток; * монтаж коммутационных панелей; * испытание медной кабельной системы; * сращивание оптических волокон; * монтаж волоконно-оптических розеток; * монтаж коммутационного оборудования; * тестирование волоконно-оптической скс; |

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ№ 1**

**«Проектирование медной СКС»**

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

**1.1 Образовательная:**

**изучить базовые принципы организации структурированной кабельной системы как единого объекта для предоставления доступа к любым видам услуг и сервисов;**

**изучить структуру подсистем СКС и их назначение;**

**1.2. Практическая:**

**получить навыки проектирования СКС;**

**научится анализировать основные параметры подсистем СКС;**

**приобрести практические навыки работы с программным обеспечением.**

**2. ЛИТЕРАТУРА:**

**2.1 Семенов А.Б. «Структурированные кабельные системы»;**

**3. СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ:**

3.1 Персональный компьютер с ОС Windows;

3.2 Программное обеспечение MSVisio;

**4. ЗАДАНИЕ:**

4.1 Установить программное обеспечение MSVisio на персональный компьютер;

4.2 Составить план этажа, который показывает размещение оборудования и расположение рабочих мест (ПК, коммутатор, телефон);

4.3 Составить графический документ, который показывает расположение и взаимосвязь составных частей СКС (розетки, кабель-каналы, пач-панели, кроссы);

4.4 Заполнить бланк отчета.

5. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

5.1 Установить программное обеспечение MSVisio на ПК.

Порядок установки программного обеспечения MSVisio выполняется согласно стандартной документации в пакете программ Microsoftoffice. После установки программного обеспечения MSVisio в меню программ появится ярлык, с помощью которого и осуществим запуск - рисунок 1.

5.2.Согласно таблице размещения оборудования на рабочих местах 1-го этажа здания РКСИ, необходимо составить план 1 этажа РКСИ, который показывает размещение оборудования и расположение рабочих мест (ПК, коммутатор, телефон). При проектировании воспользуемся документом в формате MSVisio Проект 1-го этажа.vsdс планом первого этажа здания РКСИрисунок 2.

5.3. Также согласно таблице 1, необходимо составить графический документ, который показывает расположение и взаимосвязь составных частей СКС (розетки, кабель-каналы, пач-панели, кроссы). При проектировании воспользуемся документом в формате MSVisio Проект 1-го этажа.vsd с планом первого этажа здания РКСИ рисунок 2.При составлении графического документа будем руководствоваться условными обозначениями рисунок 3.

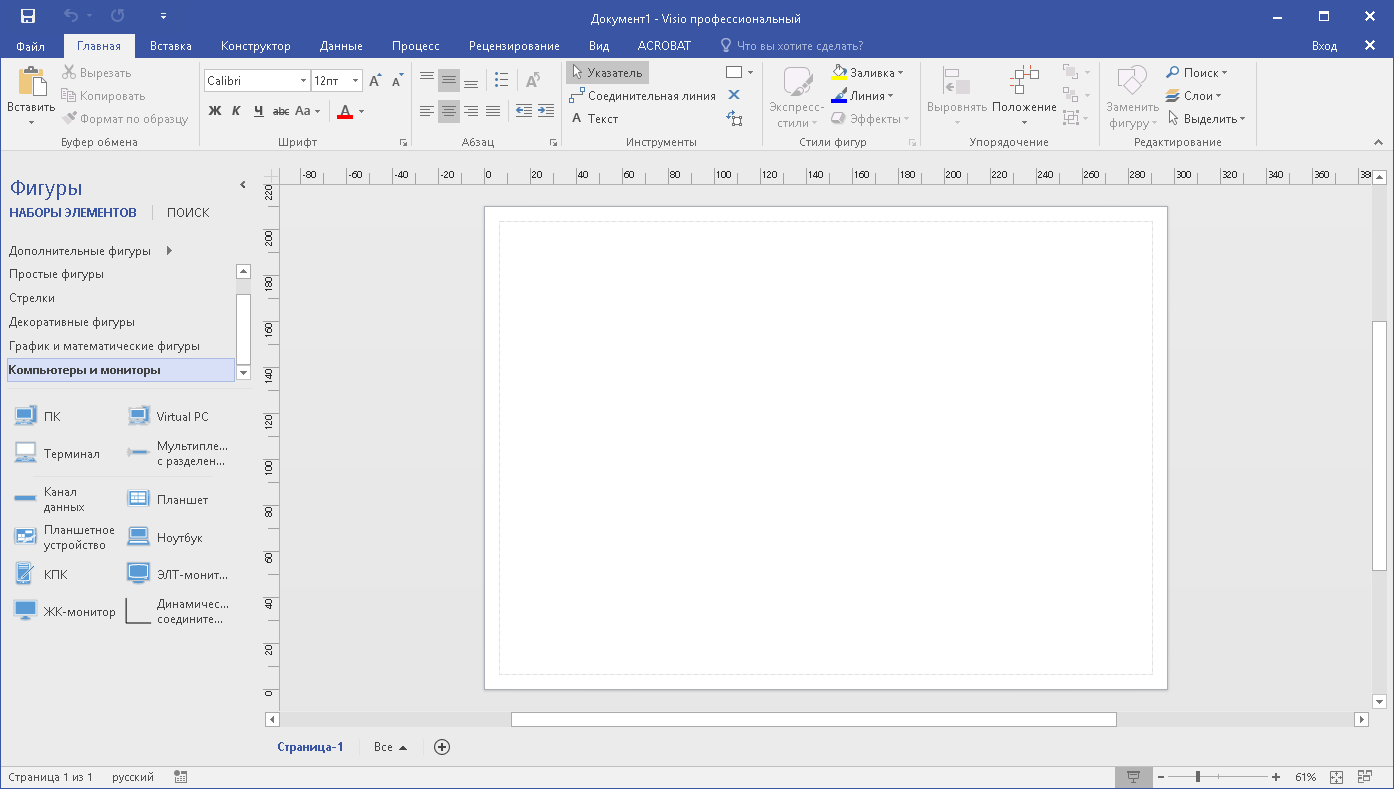


Рисунок 1 – Графический редактор проектов MSVisio

Таблица 1 - размещения оборудования на рабочих местах 1-го этажа

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № ауд. | Назначение аудитории | Кол-во ПК | Телефон | Среда передачи |
| 104 | Компьютерный класс | 14 |  | Медь |
| 105 | Бухгалтерия | 5 | 1+1 | Медь |
| 108 | Гл. Бухгалтер | 2 | 1 +1 | Медь |
| 107 | АХЧ | 1 | 1 | Медь |
| 109 | Компьютерный класс | 16 |  | Медь |
| 110а | МСС | 15 |  | Медь |
| 112 | Отдел СТС | 3 | 1+1 | Медь |
| 114 а | Лаб. ЦСП | 12 | 1 | Медь |
| 115 | Сервис центр | 2 | 1 | Медь |
| 116 | Маркетинг | 3 | 1+1 | Медь |
| 117 | ДОУ | 3 | 1+1 | Медь |
| 118а | ВОЛС | 5 | 1 | Оптика |
| 118 | ЛСС | 1 | 1 | Медь |
| 119 | АХЧ | 1 | 1+1 | Медь |
| 121 | Кадры | 5 | 1 | Медь |
| 122а | Заочн. отделение | 5 | 1+1 | Медь |
| 123 | Физ. отдел | 1 | 1 | Медь |

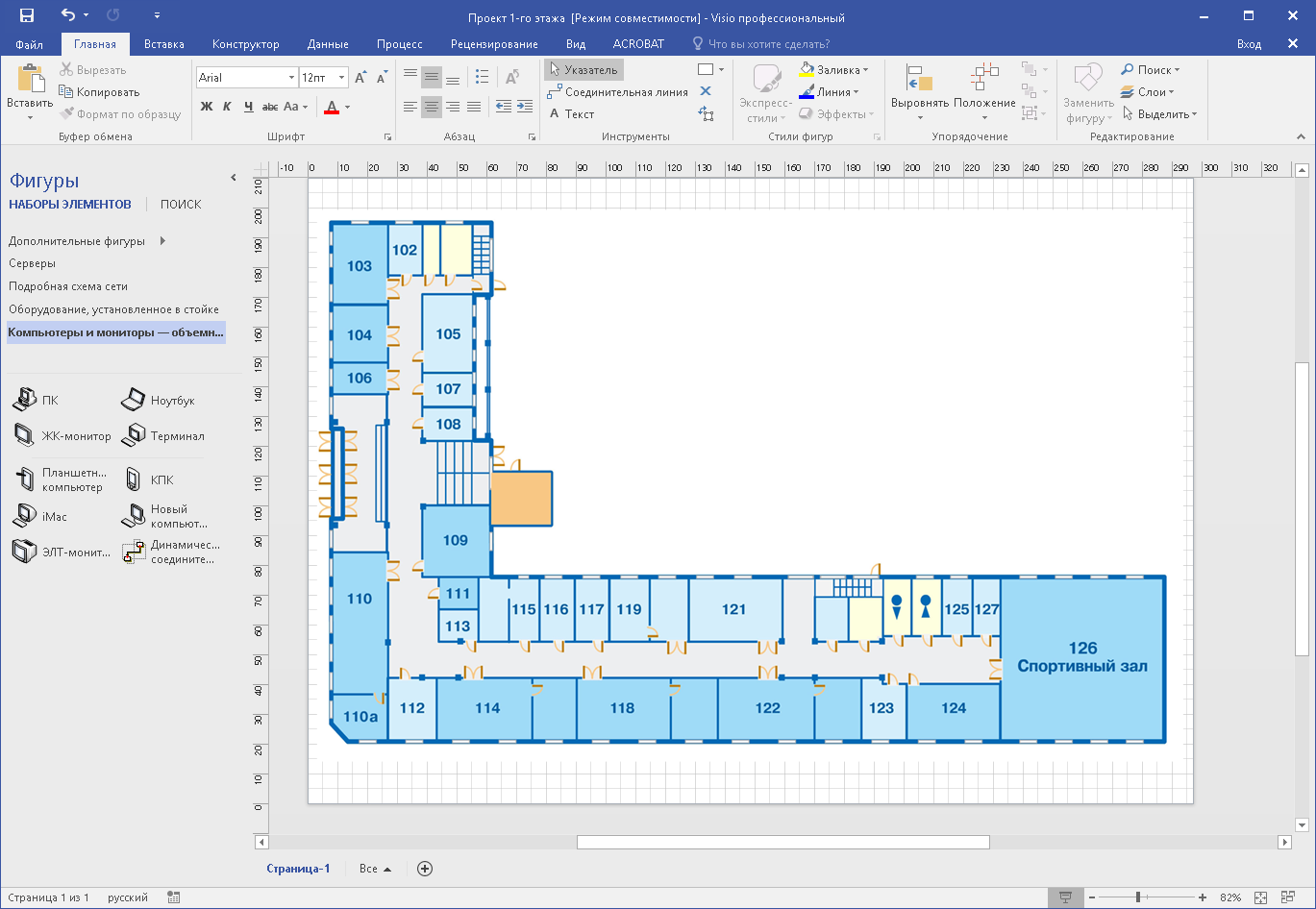
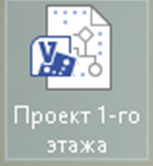


Рисунок 2 – Проект 1-го этажа РКСИ

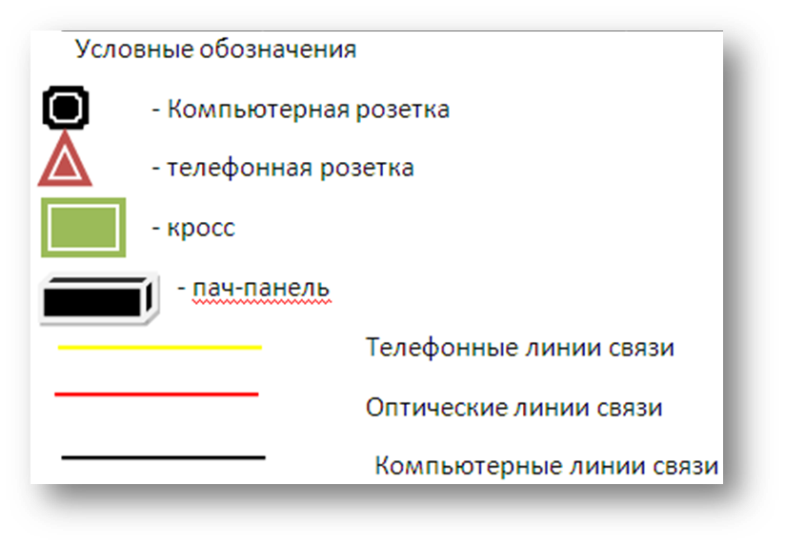


Рисунок 3 – условные обозначения при проектировании

В итоге при размещении оборудования получаться примеры спланированного 1-го этажа здания РКСИ, рисунки 4,5.

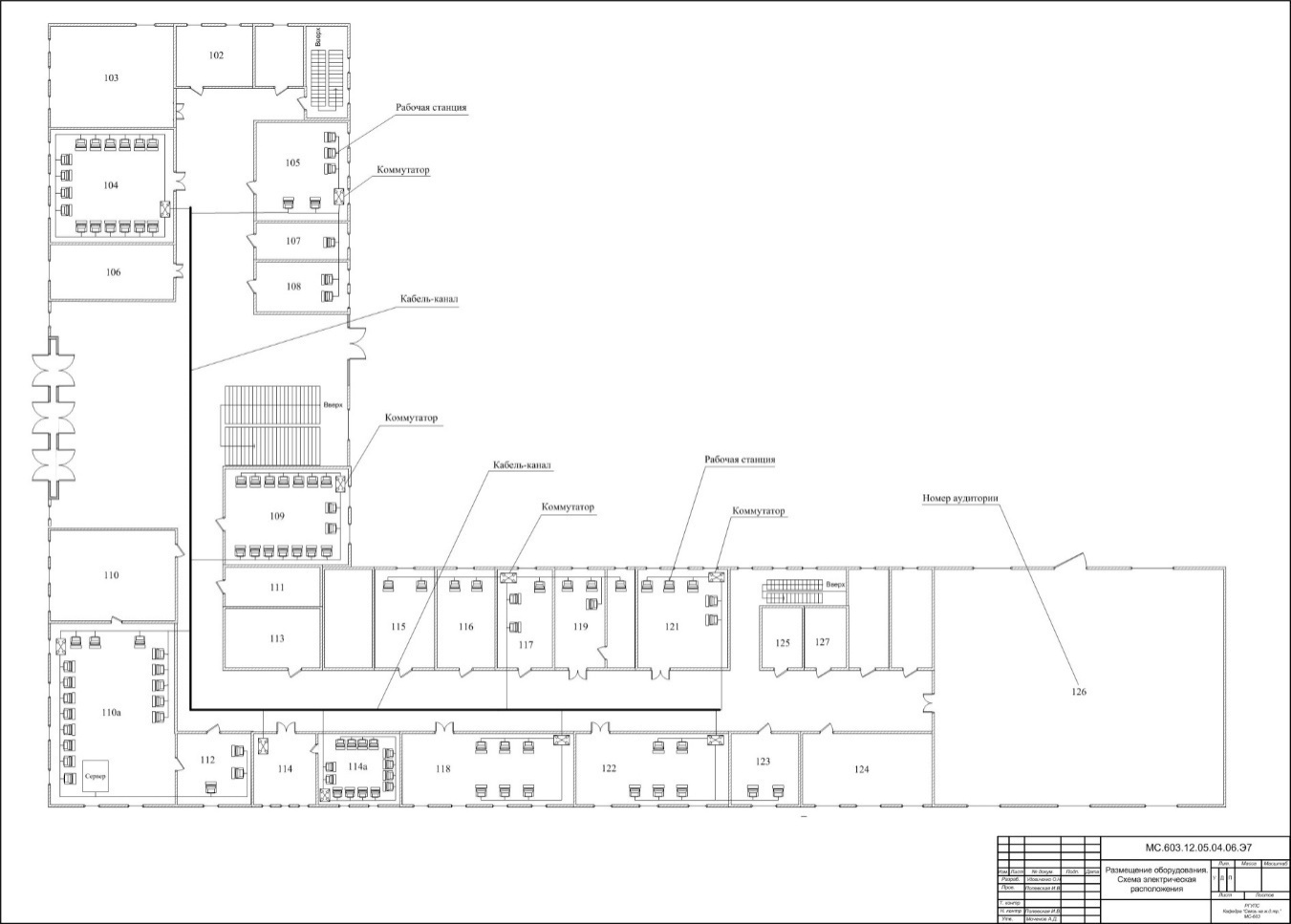


Рисунок 4 – Пример размещения оборудования

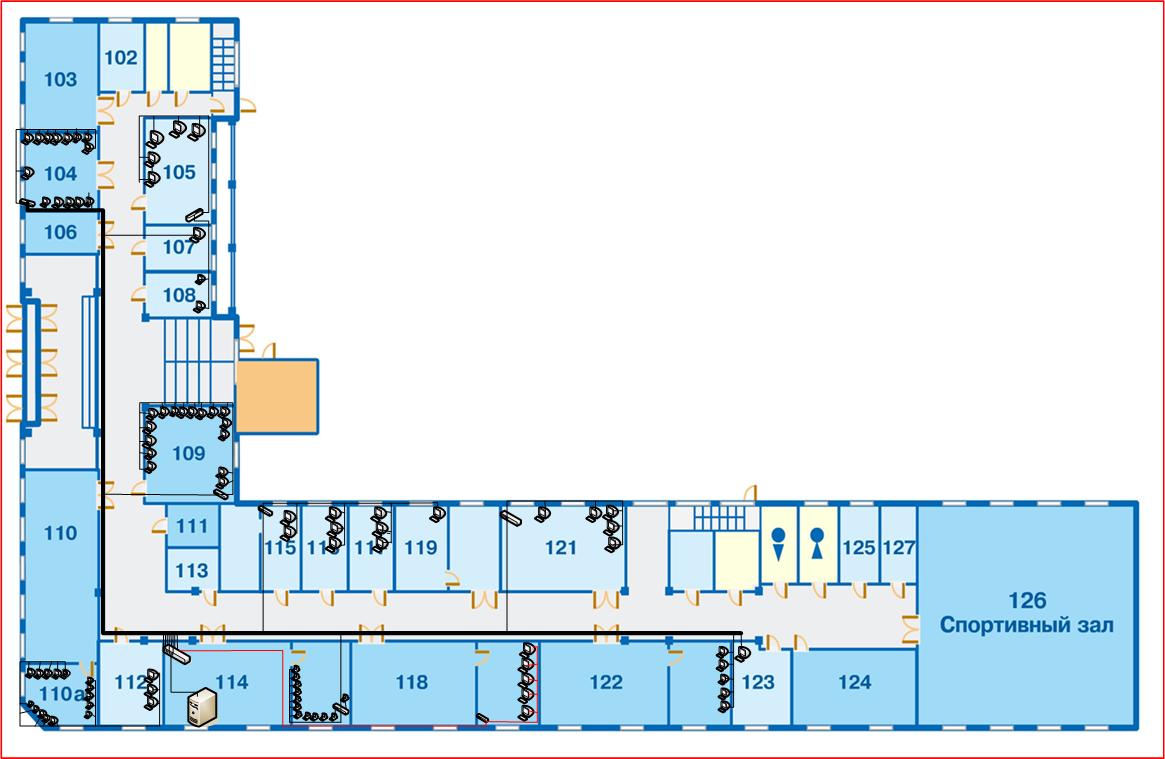


Рисунок 5 – Пример размещения оборудования

**6 .СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЁТА:**

6.1 Название работы, цель работы

6.2 Результаты выполнения проектирования 1-го этажа

**7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:**

* 1. Какая документация предоставляется заказчику при разработке проекта?
  2. Какие стандарты СКС Вы знаете?
  3. В какой документации уточняются Эти документы ?

- схемы прокладки кабельных трасс;

- схемы размещения оборудования в коммутационных помещениях;

- схемы подключений кабелей на панелях и кроссах;

- схемы организации рабочих мест;

- таблицы соединений

* 1. Какие документы разрабатываются при предоставлении ТКП
  2. По окончании проектно-монтажных и испытательных работах, что выдаётся заказчику? Что представляет собой этот документ?
  3. Какие подсистемы СКС Вы знаете, опишите их.

*Если практическая работа выполнена в полном объеме и правильно оформлена, то ставится оценка «5».*

*Если практическая работа выполнена более чем на 75%, ставится оценка «4».*

*Если практическая работа выполнена более чем на 60%, ставится оценка «3».*

*В противном случае работа не засчитывается*

Тема 1. Строительство и техническая эксплуатация медных СКС

**Практическое занятие №1**

**«Изготовление патч-кордов»**

**Время проведения: 4ч**

**1 Цель работы:**

1.1 Образовательная:

* изучить категории кабельной системы ;
* изучить варианты заделки проводов 568A, 568B
* изучить состав и возможности разъемаRJ-45
* изучить этапы монтажа патч-корда;

1.2 Практическая:

* получить навыки монтажа патч-корда;

**2 Литература:**

2.1 Семенов А.Б. «Структурированные кабельные системы»;

**3 Состав оборудования:**

3.1 Кабель типа UTP;

3.2 Разъем RJ-45 (8P8С);

3.3 Обжимной инструмент, клещи (кримпер);

3.4. Кабельный тестер

**4 Задание:**

4.1 Произвести оконцевание («обжать») отрезок кабеля UTP разъёмами 8P8C

4.2 Выполнить проверку созданного патч-корда, кабельным тестером

4.2 Заполнить бланк отчёта.

**5. Порядок выполнения работы:**

5.1 Выполнить задание практического занятия



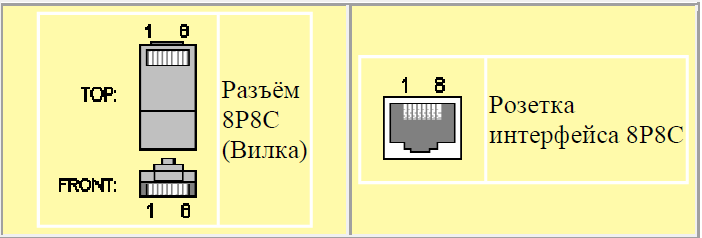


Рисунок 1 Схемы расположения контактов

Снимаем с конца кабеля сантиметра 3 внешней изоляции. Раскручиваем витые пары до самого начала внешней изоляции, и располагаем их в последовательности определенной одним из стандартов, в зависимости от того какой вы выбрали (рис.2)

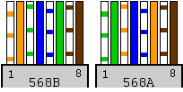


Рисунок 2 Расположение жил в стандартах

Прижимными движениями от начала изоляции до конца проводков выпрямляем их, таким образом, чтобы они стали ровными и плотно прилегали друг к другу(рис.3)



Рисунок 3. Выпрямляем проводники

Выровняв проводки в нужной последовательности, обрезаем лишние хвостики. На обжимном инструменте есть кусачки, используем их и откусываем строго перпендикулярно проводам лишнюю длину, оставляя примерно 1,25см.



Рисунок 4. Используем резак на кримпере

Далее аккуратно вставляем в коннектор все проводки. Они должны попасть в соответствующие желобки в коннекторе. Следите за тем, чтобы после вставки проводков в коннектор все они были равной длины и доходили до конца коннектора (упирались в переднюю стенку).

Если все хорошо, то можно приступать к обжатию. Вставляем коннектор (с вставленным соответствующим образом в него кабелем) в обжимное устройство (кримпер) и хорошенько зажимаем.

После обжатия, конец кабеля должен выглядеть примерно так (рис.5).



Рисунок 5 Правильно оконцованный кабель типа UTP

Перепроверьте порядок расположения проводков в коннекторе. Убедитесь, что каждый контакт разъёма соединился с соответствующим ему проводком. Подобным образом оконцуйте второй конец кабеля.

Проверьте кабельным тестером правильность проведённых операций.

Примечание: Если мы хотим соединить компьютер с компьютером напрямую, т.е. непосредственно сетевые адаптеры, то нужно обжимать одну сторону по T568A (Рис.2, справа), а вторую по T568B (Рис.2, слева). Такой кабель называют перекрестным или кросс-кабелем (crossover).

Кабель - это изделие, состоящее из проводников (металлических или оптических), слоев экрана и изоляции. В компьютерных сетях применяются кабели, удовлетворяющие определенным стандартам, что позволяет строить кабельную систему сети из кабелей и соединительных устройств разных производителей.

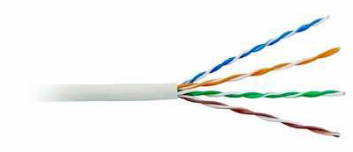


Рисунок 6. Кабель UTP 5 категории

Большинство новых высокоскоростных стандартов ориентируются на использование витой пары 5 категории. На этом кабеле работают протоколы со скоростью передачи данных FastEthernet- l00Мбит/с, а также GigabitEthernet на скорости 1000 Мбит/с.

Наиболее важные электромагнитные характеристики кабеля категории 5:

- полное волновое сопротивление в диапазоне частот до 100 МГц равно 100 Ом;

- величина перекрестных наводок NEXT в зависимости от частоты сигнала должна принимать значения не менее 74 дБ на частоте 150 кГц и не менее 32 дБ на частоте 100 МГц;

- затухание имеет предельные значения от 0,8 дБ (на частоте 64 кГц) до 22 дБ (на частоте 100 МГц);

- активное сопротивление не должно превышать 9,4 Ом на 100 м;

- емкость кабеля не должна превышать 5,6 нф на 100 м.

8P8C (8 Position 8 Contact), часто называемый RJ45 — унифицированный разъём, используемый в телекоммуникациях, имеет 8 контактов и защёлку.

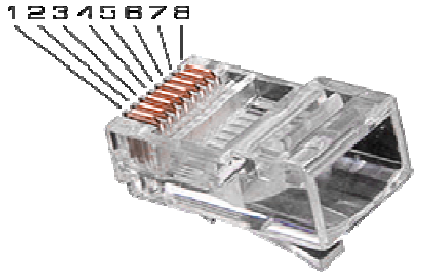


Рисунок 7. Вид разъёма 8P8C

Кримпер, используется для создания ЛВС по технологиям 10BASE-T, 100BASE-T и 1000BASE-TX с использованием 4- парных кабелей витой пары. Также применяется во многих других областях и для построения иных сетей.



Рисунок 8 Обжимной инструмент, (кримпер)

Таблица 1. Цветовая разметка жил в кабеле UTP

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Контакт** | **Сигнал** | **568-B** | **568-А** |
| 1 | Передача + | Белый/Оранжевый | Белый/Зеленый |
| 2 | Передача - | Оранжевый | Зеленый |
| 3 | Прием + | Белый/Зеленый | Белый/Оранжевый |
| 4 | Не используется | Синий | Синий |
| 5 | Не используется | Белый/Синий | Белый/Синий |
| 6 | Прием - | Зеленый | Оранжевый |
| 7 | Не используется | Белый/Коричневый | Белый/Коричневый |
| 8 | Не используется | Коричневый | Коричневый |

**6 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЁТА:**

* Название работы, цель работы
* Результаты выполнения и их расшифровка
* Результаты проверки патч-корда

**7 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:**

7.1. Из чего состоит кабель – витая пара? Какие виды данного кабеля вы знаете?

7.2 перечислите основные характеристики кабеля UTP.

7.3 Какие стандарты обжима кабеля вы знаете? Как называются эти стандарты? Где они применяются?

*Если практическая работа выполнена в полном объеме и правильно оформлена, то ставится оценка «5».*

*Если практическая работа выполнена более чем на 75%, ставится оценка «4».*

*Если практическая работа выполнена более чем на 60%, ставится оценка «3».*

*В противном случае работа не засчитывается*

**Практическое занятие № 2**

**«Монтаж сетевых розеток»**

**Время проведения: 4ч**

**1 Цель работы:**

1.1 Образовательная:

* изучить категории розеток;
* изучить варианты заделки розеток 568A, 568B
* изучить состав и возможности информационной розетки
* изучить этапы монтажаинформационной розетки

1.2 Практическая:

* получить навыки монтажа информационной розетки

**2 Литература:**

2.1 Семенов А.Б. «Структурированные кабельные системы»;

**3 Состав оборудования:**

3.1 Кабель типа UTP;

3.2 Информационная розетка;

3.3 Врезной инструмент;

3.4. Кабельный тестер

**4 Задание:**

4.1 Произвести врезку отрезка кабеля UTP в информационную розетку

4.2 Выполнить проверку информационной розетки, кабельным тестером

4.2 Заполнить бланк отчёта.

**5. Порядок выполнения работы:**

5.1 Выполнить задание практического занятия

Последовательность монтажа

1. Снимите крышку розетки, либо надавив на нее сбоку, либо поддев края крышки отверткой (в зависимости от устройства замка крышки).

2. Закрепите розетку на стене вблизи рабочего места либо на фиксирующих винтах, либо на клею.

3. Освободите от наружной изоляции оконечность идущего от розетки к концентратору кабеля «витая пара» на требуемую глубин)' и аккуратно расплетите проводники.

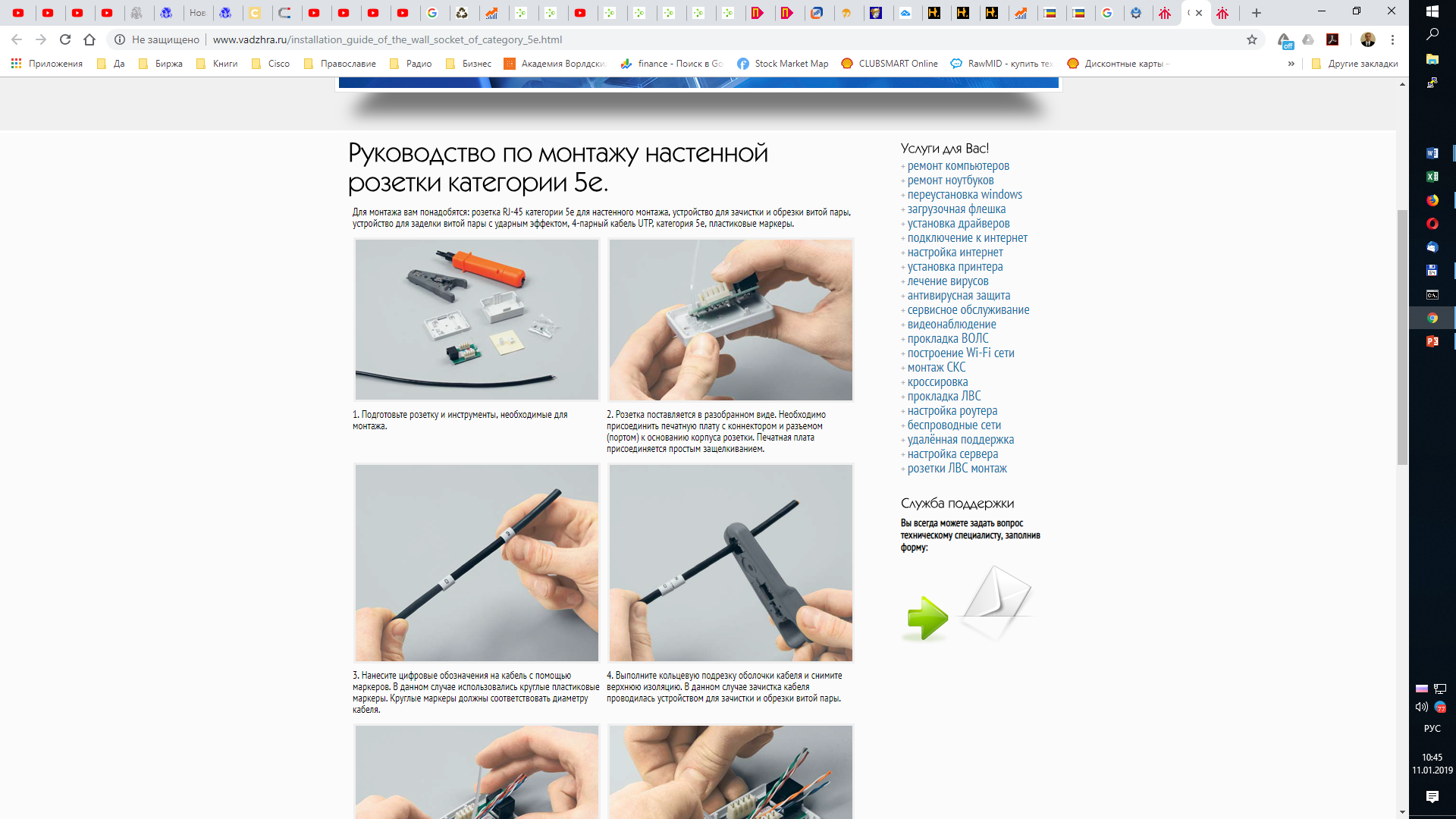
4. Присоедините проводники к контактам розетки согласно выбранной вами схеме заделки кабеля.

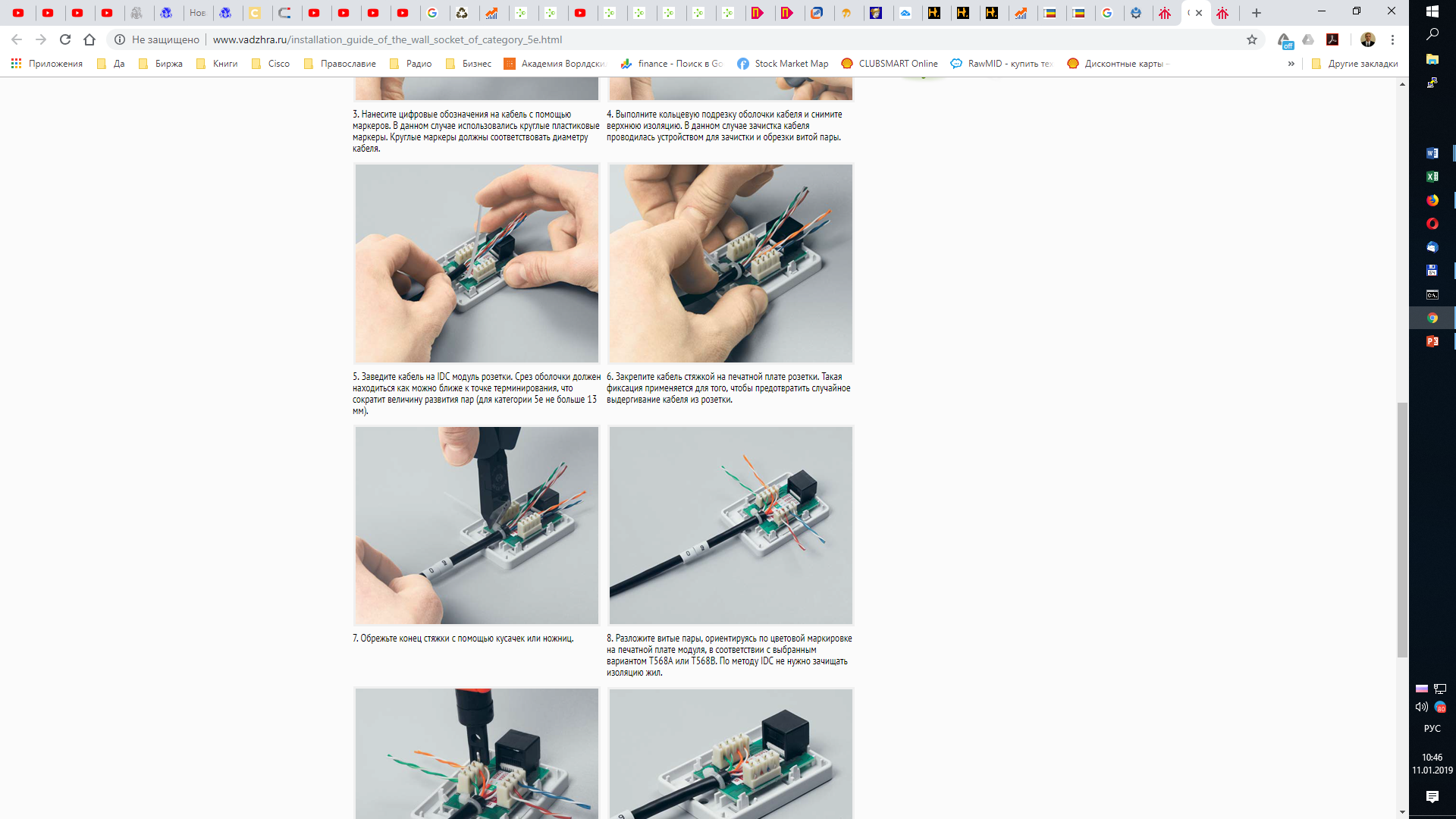
5. Закройте крышку розетки.

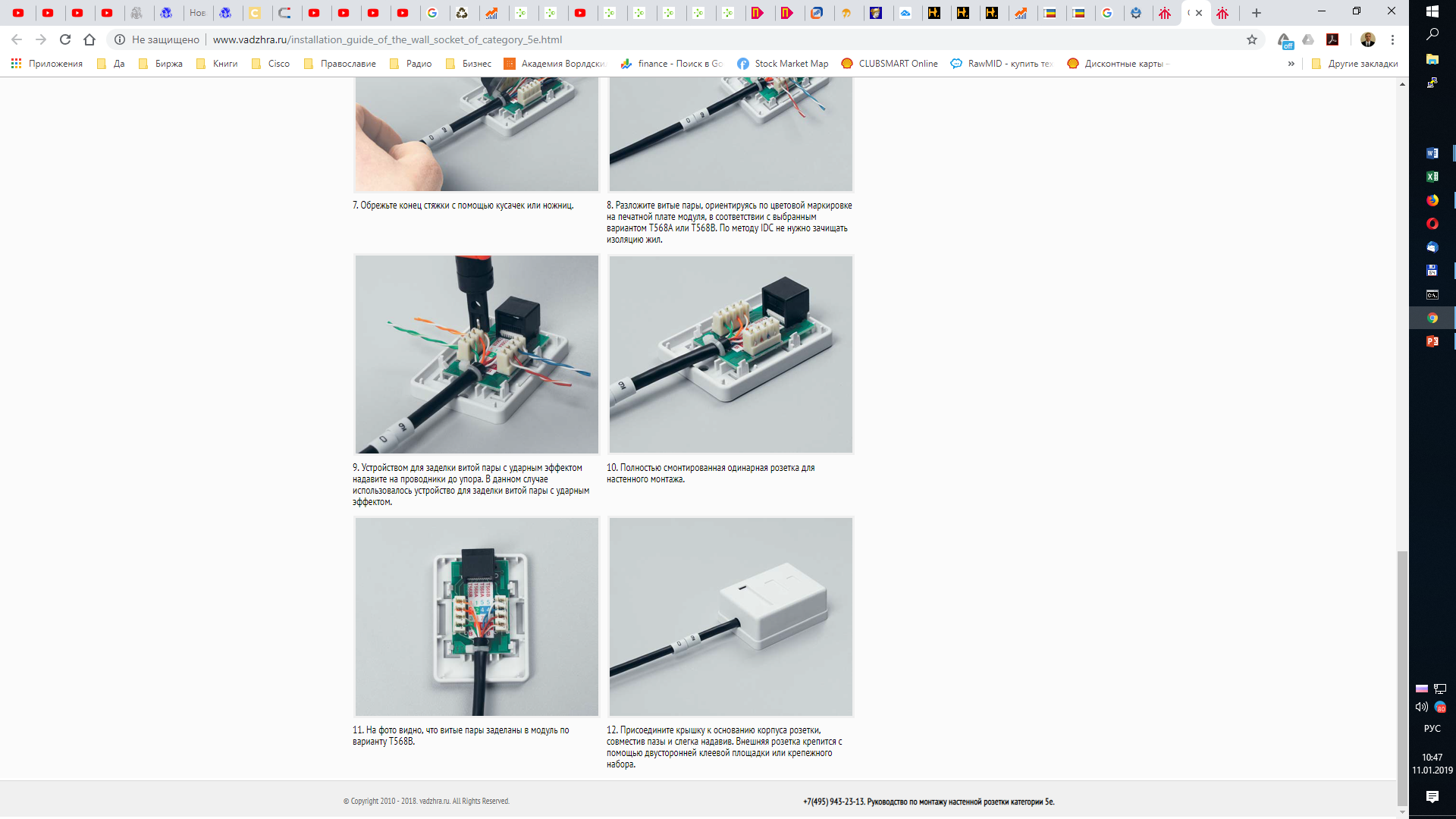
6. На противоположном от розетки конце кабеля «витая пара» смонтируйте разъем RJ-45, соблюдая выбранную вами схему заделки.

7. Проложите кабель до места крепления концентратора, фиксируя его через равные промежутки на плинтусе или на стене специальными крепежными скобами

8. Подключите разъем RJ-45 в соответствующий порт концентратора.







**6. Содержание отчета**

1. Наименование работы, цель работы

2. Состав оборудования

3.Результаты выполнения

**7. Контрольные вопросы**

7.1. Этапы выполнения монтажа информационной розетки

7.2. Для чего осуществляется скручивание в кабеле twistedpair?

7.3. Поясните понятие «администрирование СКС».

7.4. Максимальная скорость передачи кабеля категории 5Е ?

7.5. Вариант заделки проводов EIA/TIA-568B

*Если практическая работа выполнена в полном объеме и правильно оформлена, то ставится оценка «5».*

*Если практическая работа выполнена более чем на 75%, ставится оценка «4».*

*Если практическая работа выполнена более чем на 60%, ставится оценка «3».*

*В противном случае работа не засчитывается*

**Практическое занятие №3**

**«Монтаж коммутационных панелей»**

**Время проведения: 4ч**

**1 Цель работы:**

1.1 Образовательная:

* изучить категории патч-панели;
* изучить варианты заделки патч-панели 568A, 568B
* изучить состав и возможности патч-панели
* изучить этапы монтажапатч-панели

1.2 Практическая:

* получить навыки монтажа патч-панели

**2 Литература:**

2.1 Семенов А.Б. «Структурированные кабельные системы»;

**3 Состав оборудования:**

3.1 Кабель типа UTP;

3.2 Патч-панель;

3.3 Врезной инструмент;

3.4. Кабельный тестер

**4 Задание:**

4.1 Произвести врезку отрезка кабеля UTP в патч-панель

4.2 Выполнить проверку патч-панель, кабельным тестером

4.2 Заполнить бланк отчёта.

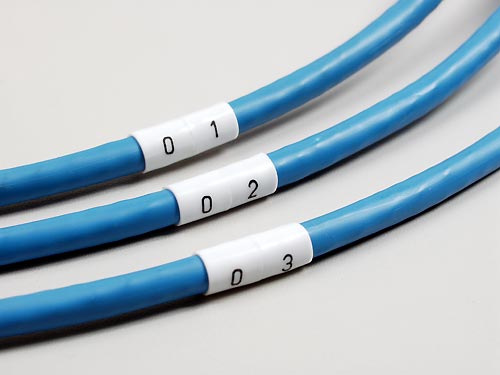
**5. Порядок выполнения работы:**

5.1 Выполнить задание практического занятия

Подготовьте патч-панель категории 6 и необходимые инструменты. Для монтажа вам понадобятся: 24-портовая патч-панель Hyperline PP2-19-24-8P8C-C6-110 с задним органайзером, устройство для зачистки и обрезки витой пары Hyperline HT-501, устройство для заделки витой пары с ударным эффектом Hyperline HT-3140, кусачки, ножницы, пластиковые маркеры Hyperline OM-8, нейлоновые неоткрывающиеся стяжки Hyperline GT-200MC.



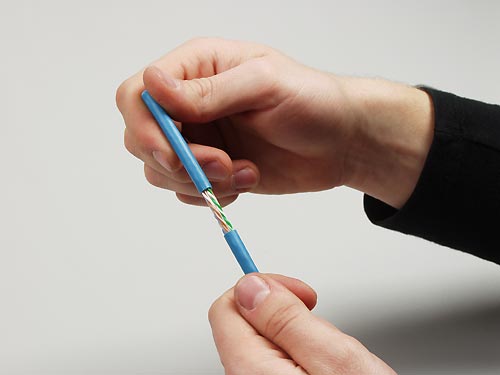
Нанесите цифровые обозначения на кабель с помощью маркеров. В данном случае использовались круглые пластиковые маркеры Hyperline OM-8. Круглые маркеры должны соответствовать диаметру кабеля.

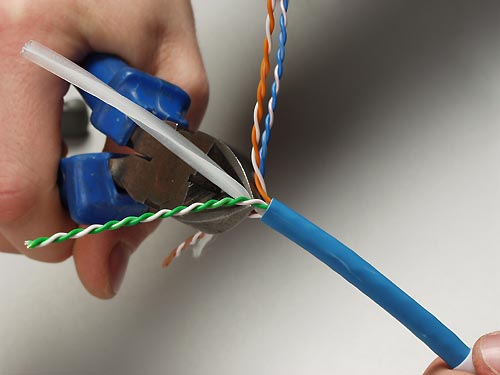
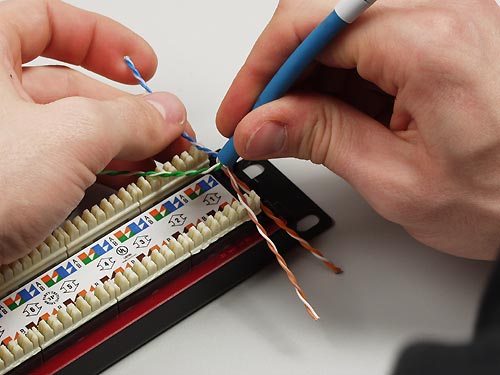
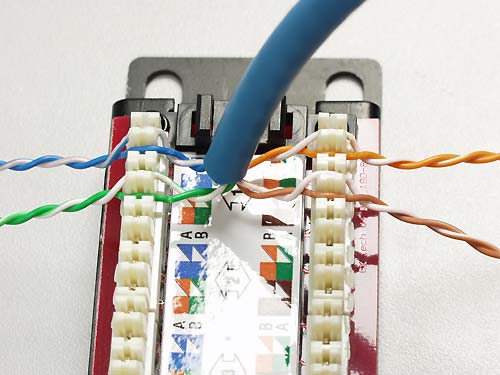
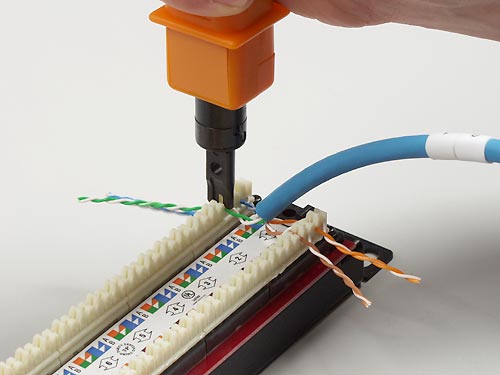
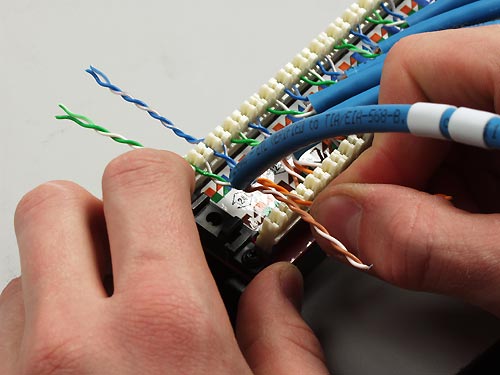
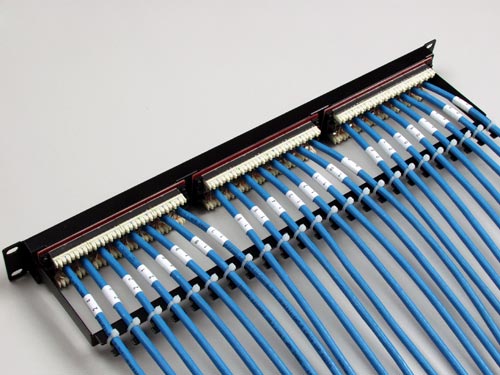
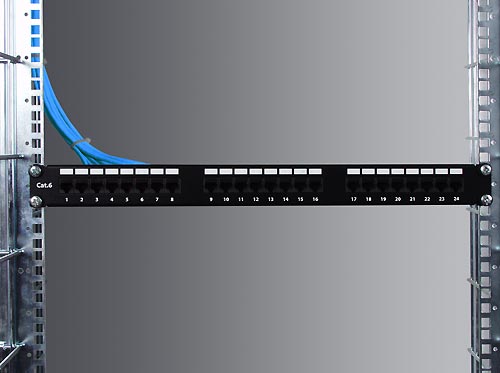


Выполните кольцевую подрезку оболочки кабеля для снятия верхней изоляции. Для этого инструментом надо сделать один полный оборот вокруг кабеля и снять подрезанную часть изоляции. В данном случае зачистка кабеля проводилась устройством для зачистки и обрезки витой пары Hyperline HT-501.



Снимите подрезанную часть верхней оболочки кабеля. Следует удалить лишь такое количество оболочки, которое требуется для удобства оконцовки (примерно 50 мм).



Удалите (отрежьте кусачками) крестообразный пластиковый разделитель пар. Такой разделитель применяется в кабелях категории 6 и обеспечивает оптимальное расположение всех четырех витых пар под оболочкой, что снижает их взаимное влияние.   
  
  
  
Заведите подготовленный кабель на IDC модуль патч-панели. Поскольку для монтажа кабеля применяется метод &quot;контакта со смещением изоляции&quot; (IDC - InsulationDisplacementConnection), не нужно зачищать изоляцию жил.   
  
  
  
Разложите витые пары, ориентируясь по цветовой маркировке на патч-панели, в соответствии с выбранным вариантом T568A или T568B. На рисунке видно, как разложены витые пары на IDC модулях патч-панели в соответствии с цветовой маркировкой. Очень важно сохранить целостность свития пар.   
  
  
  
Переведите кабель в рабочее положение при помощи специального инструмента. Чтобы вшить проводники в IDC модуль, необходимо до упора надавить на них инструментом. Нож IDC модуля прорезает изоляцию и врезается в металл жилы, что гарантирует надежный контакт. В данном случае использовалось устройство для заделки витой пары с ударным эффектом Hanlong HT-3140 (HT-314B). Этот инструмент предназначен также для одновременной обрезки витой пары.   
  
  
  
Таким же образом подготовьте и смонтируйте все кабели.   
  
  
  
Установите на патч-панель задний органайзер кабеля. Задний органайзер предотвращает механическое напряжение кабеля и обеспечивает надлежащий радиус изгиба. Закрепите каждый кабель на заднем органайзере пластиковыми стяжками. В процессе монтажа использовались нейлоновые неоткрывающиеся стяжки Hyperline GT-200MC. Обрежьте &quot;хвосты&quot; стяжек с помощью кусачек.   
Патч-панель после завершения процесса монтажа.   
  
  
  
Аккуратно сгруппируйте все кабели и закрепите пластиковыми стяжками. Когда кабели жгутируются, обратите внимание на то, чтобы они не были слишком перетянуты. Можно жгутировать кабели как в одну сторону (на фото), так и в разные стороны.   
  
  
  
Патч-панель в рабочем положении, установленная в 19&quot; стойку.   
  


**6. Содержание отчёта:**

1. Название и цели лабораторной работы;

2. Результаты выполнения.

**7. Контрольные вопросы:**

7.1. Этапы выполнения монтажа патч-панели

7.2. Для чего осуществляется скручивание в кабеле twistedpair?

7.3. Поясните понятие «администрирование СКС».

7.4. Максимальная скорость передачи кабеля категории 5Е ?

*Если практическая работа выполнена в полном объеме и правильно оформлена, то ставится оценка «5».*

*Если практическая работа выполнена более чем на 75%, ставится оценка «4».*

*Если практическая работа выполнена более чем на 60%, ставится оценка «3».*

*В противном случае работа не засчитывается*

**Практическое занятие №4**

**«Испытание медной кабельной системы»**

**Время проведения: 2ч**

**1 Цель работы:**

1.1 Образовательная:

* изучить категории классификацию кабельных тестеров;
* изучить возможности кабельных тестеров;
* изучить варианты стандартов заделки 568A, 568B

1.2 Практическая:

* получить навыки проведения тестирования структурированных кабельных систем с помощью кабельного тестера

**2 Литература:**

2.1 Семенов А.Б. «Структурированные кабельные системы»;

**3 Состав оборудования:**

3.1 Структурированная кабельная система лаборатории;

3.2 Кабельный тестер

**4 Задание:**

4.1 Произвести тестирование отдельных элементов СКС

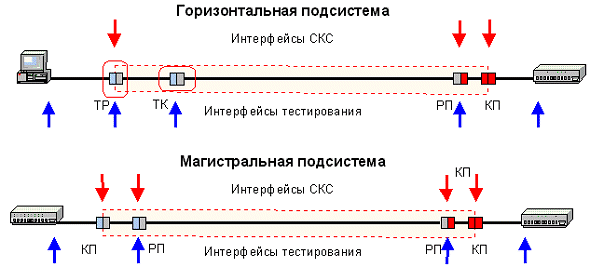
4.2 Заполнить бланк отчёта.

**5. Порядок выполнения работы:**

5.1 Выполнить задание практического занятия

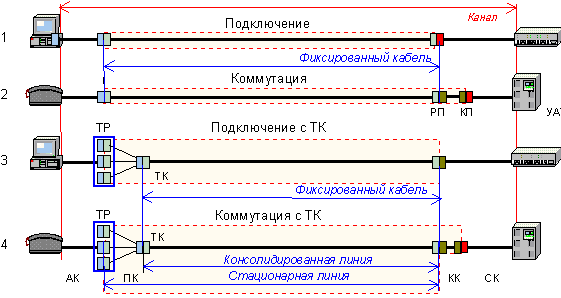
В большинстве случаев тестирование СКС включает только часть канала. Как правило, это базовая линия, состоящая из фиксированного кабеля с разъемами на концах. Однако работа сети зависит от параметров канала, обеспечивающего передачу сигналов между двумя терминальными устройствами. В настоящее время стандарты определяют две модели канала: подключение и коммутация. Второе издание ISO/IEC 11801 предусматривает четыре модели канала: подключение, коммутация, подключение с точкой консолидации (ТК) и коммутация с ТК.

*Рис.1. Интерфейсы СКС и интерфейсы тестирования*



Точки подключения активного оборудования и кабелей внешних служб называются интерфейсами СКС. Интерфейсы СКС не совпадают с интерфейсами тестирования. Во-первых, точка консолидации (ТК), предназначенная для удобства организации рабочих мест в открытых офисах, не является интерфейсом СКС. Стандарты не предусматривают подключение оборудования к ТК. Во-вторых, параметры гибких кабелей измеряют в составе канала, что исключает коммутационные панели магистрального канала с четырьмя разъемами в качестве портов подключения измерительного оборудования.

*Рис.2. Модели канала горизонтальной подсистемы*



АК — абонентский кабель, КК — коммутационный кабель, СК — сетевой кабель, ПК — переходный кабель,  
ТР — телекоммуникационный разъем, ТК — точка консолидации, РП — распределительная панель, КП — коммутационная панель

На долю горизонтальной подсистемы приходится подавляющее большинство электропроводных кабелей. В магистралях телефонная и информационная подсистемы разделены, а на последней стометровке интегрированы, поэтому все линии горизонтальной подсистемы должны соответствовать самым строгим требованиям современных приложений.

Новые стандарты реализуют непривычную пока концепцию создания СКС. В настоящее время длина фиксированных кабелей горизонтальной подсистемы не должна превышать 90 метров, а гибких — 10 метров. С 2002 года длина фиксированных линий будет определяться по формулам, различным для каждого класса среды передачи и каждой модели канала. Проектировщики будут использовать общий бюджет затухания канала и определять длину фиксированных кабелей, исходя из требуемой длины абонентских и переходных кабелей. Например, модель "подключение" класса D с абонентскими кабелями 23 метра и сетевыми 2 метра будет ограничена величиной 71 метр, а фиксированные кабели — 46 метров. Измерение параметров стационарной линии при этом не имеет практического значения. В результате применения новых стандартов доля тестируемых каналов будет возрастать.

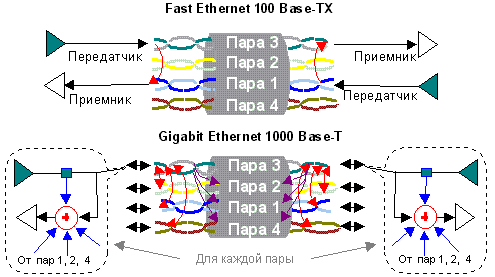
Если длина каналов значительно меньше предельно допустимой, тестирования линий будет достаточно. Каналы более сложных моделей и линии предельной длины необходимо проверять не просто на соответствие стандартам среды передачи, но и требованиям протоколов.

**Параметры каналов**

Для оценки качества передачи сигналов приходится учитывать несколько десятков помех различного типа в полосе частот, определенной стандартами СКС или пределами измерений. С этой точки зрения, интерпретация результатов симметричных электропроводных линий оказывается сложнее, чем оптоволоконных.

На рисунке 3 показаны схемы передачи протоколов FastEthernet 100 Base-TX и GigabitEthernet 1000 Base-T. До появления протоколов, задействующих все четыре пары, достаточно было учесть затухание сигнала (Attenuation) и перекрестные наводки (NEXT), изображенные красными стрелками. Если работают только две пары, возникают две наводки NEXT, влияющие на работу приемников на каждом конце линии. Протоколы используют разные пары, поэтому при тестировании проверяют все возможные комбинации — по шесть помех для обоих концов линии / канала.

*Рис.3. Схема передачи протоколов FastEthernet и GigabitEthernet*



**6. Содержание отчёта:**

1. Название и цели лабораторной работы;

2. Результаты выполнения.

**7. Контрольные вопросы:**

7.1. Этапы тестирования СКС лаборатории

7.2. Для чего осуществляется скручивание в кабеле twistedpair?

7.3. Возможности и характеристики Кабельного тестера LANPROL

*Если практическая работа выполнена в полном объеме и правильно оформлена, то ставится оценка «5».*

*Если практическая работа выполнена более чем на 75%, ставится оценка «4».*

*Если практическая работа выполнена более чем на 60%, ставится оценка «3».*

*В противном случае работа не засчитывается*

Тема 2. Строительство и техническая эксплуатация волоконно-оптических СКС

**Практическое занятие № 5**

**«**Сращивание оптических волокон**»**

**Время проведения: 4ч**

**1 Цель работы**

1.1 Образовательная

- изучить работы алгоритм со сварочным аппаратом FujikuraFSM-50s

1.2 Практическая

Получить навыки работы со сварочным аппаратом FujikuraFSM-50s

**2 Используемое оборудование**

- сварочный аппарат FujikuraFSM-50s.

**3 Литература**

- Иоргачёв Д.В., Бондаренко О.В. «Волоконно-оптические кабели и линии связи»: М.; ЭКО-ТРЕНЗ, 2018г.

**4 Вопросы допуска**

1.Параметры, влияющие на качество неразъемного соединения ОВ.

2.Где применяются разъемные и неразъемные соединения?

5 Задание

Осуществить сварку оптического волокна. Проверить результаты сварки.

**6 Порядок выполнения работы:**

На рисунке представлен внешний вид сварочного аппарата FujikuraFSM-50s.



Сварочный аппарат FSM-50S разработан для сварки различных типов оптических волокон. В FSM-50S используется юстировка свариваемых волокон по профилю показателя преломления (PAS - ProfileAlignmentSystem). Сварочный аппарат имеет малый вес, компактен, легок в управление и обеспечивает быструю качественную сварку оптических волокон. Данные свойства FSM-50S позволяют использовать его в различных условиях

Включение сварочного аппарата.

Нажмите и удерживайте кнопку до тех пор, пока индикатор на панели управления не загорится зеленым цветом. После установки моторов в исходные положения на экран загрузится меню ГОТОВ. 

Затем определяется источник питания. При автономном питании от батареи на экран выводится индикатор оставшегося заряда.

Угол наклона монитора.

Настройте угол наклона монитора так, чтобы видеть весь экран.



Настройка яркости экрана.

Иногда необходимо настроить яркость экрана в зависимости от условий освещенности. Для изменения яркости, воспользуйтесь клавишами.

Завершите настройку, нажав клавишу

.

Режим сварки.

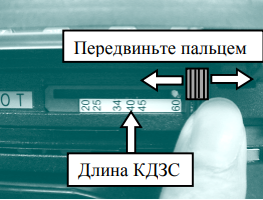
Выберите требуемый режим сварки в зависимости от типов волокон. Текущий режим отображается в меню ГОТОВ.

Режим нагревателя.

В зависимости от типа КДЗС установите режим нагревателя. Текущий режим отображается в меню ГОТОВ. • Режим AUTO рекомендуется для сварки типов волокон SM, DS, NZDS и MM. При этом автоматически проводится калибровка дуги для постоянного подержания качества сварки. • Для изменения режима сварки нажмите в меню ГОТОВ. Для изменения режима нагревателя нажмите повторно. На экран последовательно появятся меню [Выбор режимов сварки] и [Выбор режимов нагревателя]

Настройка устройства центрирования КДЗС

Откройте крышку нагревателя и установите регулятор в соответствии с длиной (мм) используемой термоусаживаемой трубки (КДЗС).

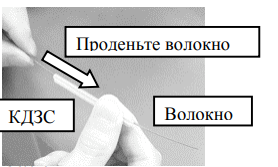


Очистка оптического волокна

Очистьте оптическое волокно безворсовой салфеткой, смоченной в спирте на участке длиной ~100 мм от конца. Частички пыли могут с поверхности защитного покрытия попасть внутрь КДЗС, что в будущем может привести поломке волокна или к увеличению потерь.

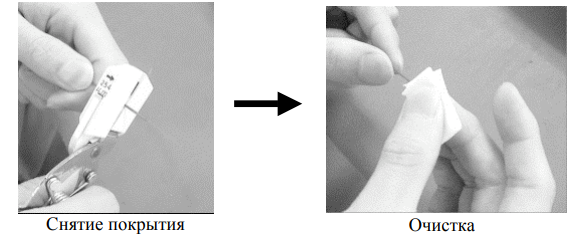
Установка КДЗС

Проденьте конец одного оптического волокна через КДЗС.



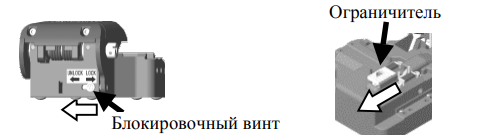
6.Снятие покрытия и очистка волокна

Зачистите волокно от покрытия на 30-40 мм. Тщательно очистите волокно без покрытия безворсовой салфеткой, смоченной в спирте. Каждый раз используйте новую салфетку. Не используйте салфетку повторно.



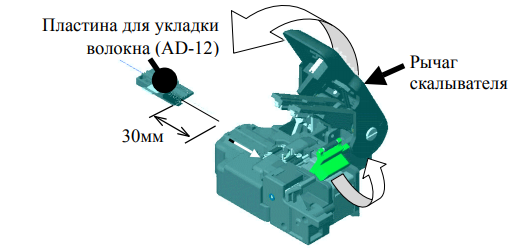
7.Скалывание волокна

(1) Чтобы разблокировать рычаг скалывателя слегка нажмите на него и передвиньте блокировочный винт в позицию OPEN. Затем передвиньте ограничитель, использующийся при транспортировке как показано ниже.



(2) Уложите зачищенное волокно в канавку. Проверьте правильность установки длины. (3) Медленно нажимайте на рычаг, пока лезвие не поцарапает волокно. (4) Затем быстро нажмите на рычаг скалывателя для скола волокна.

(5) Медленно отпустите рычаг скалывателя. Пружина вернет его в исходное раскрытое положение.



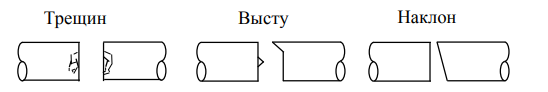
(6) Удалите фрагменты волокна и поместите их в соответствующий контейнер.

(7) Передвиньте ограничитель в транспортное положение.

(8) Нажмите на рычаг скалывателя и зафиксируйте его блокировочным винтом.

1. Сварка волокон

Для обеспечения высокого качества сварного соединения, аппарат FSM-50S обладает системой обработки изображения свариваемых волокон. Однако, некоторые дефекты не определяются и поэтому процесс сварки необходимо контролировать визуально.

* + - 1. Установленные волокна сближаются друг с другом. После окончания очистительного разряда волокна останавливаются в определенном положении. Затем проверяется качество сколов. Если измеренный угол скола превышает установленный порог или обнаружена трещина, то процесс сварки останавливается, аппарат выводит сообщение об ошибке и включает звуковой сигнал. Если сварочный аппарат не выдает сообщение об ошибке, то визуально проверьте наличие приведенных ниже дефектов. При наличии дефектов удалите волокно из аппарата, и повторно подготовьте его. Данные дефекты подготовленных волокон могут привести к дефектам сварного соединения.

****

(2) После проверки качества сколов, волокна выравниваются по жиле или по оболочке. При этом на экран может быть выведено смещение жил или оболочек.

(3) После выравнивания волокон сварочный аппарат производит их сварку дуговым разрядом.

****

(4) После завершения сварки на экран выводится оценка вносимых потерь. Потери на сварном соединении зависят от определенных параметров, приведенных на следующей странице. Данные параметры, например диаметры модовых пятен, используются при расчете оценки потерь. Если измеренный угол скола или оценка вносимых потерь превысят установленные пороги, то выводится сообщение об ошибке. Сварочный аппарат выводит сообщение об ошибке также при обнаружении ненормального состояния сварного шва. Если дефект сварного соединения не обнаружен аппаратом, но наблюдается визуально, рекомендуется переделать сварку.

10. Извлечение сваренного волокна

(1) Откройте крышки нагревателя термоусаживаемых трубок.

2) Откройте защитную крышку.

(3) Возьмите левой рукой левое волокно около края защитной крышки и откройте левый зажим оболочки.

****

(4) Откройте правый зажим оболочки.

(5) Возьмите правое волокно правой рукой и удалите волокно из аппарата.

11. Центрирование КДЗС

Далее удерживайте волокно левой рукой, переместите КДЗС к месту сварки и перенесите КДЗС вместе с волокном на устройство центрирования нагревателя, которое должно быть заранее отрегулировано в соответствии с длиной КДЗС. Медленно протяните сваренное волокно вправо до тех пор, пока левая рука не достигнет края нагревателя. Убедитесь, что КДЗС находится в центре нагревателя.

12. Термоусадка КДЗС

(1) Переместите волокно с КДЗС из устройства центрирования в нагреватель.

(2) Опустите слегка натянутое волокно с КДЗС из устройства центрирования в нагреватель. При этом крышки нагревателя закроются автоматически.

(3) Для начала нагрева нажмите HEAT . После завершения нагрева включается звуковой сигнал и гаснет оранжевый индикатор HEAT.

(4) Откройте нагреватель и, слегка растягивая, аккуратно удалите волокно с усаженной трубкой. (5) Визуально проверьте усаженную трубку на отсутствие пузырей и посторонних примесей.

6. Содержание отчёта:

1. Название и цели лабораторной работы;

2. Результаты выполнения.

7. Контрольные вопросы:

7.1. Алгоритм извлечения сваренного волокна.

7.2. Почему процесс сварки оптического волокна необходимо контролировать визуально?

7.3. От чего зависят потери на сварном соединении?

*Если практическая работа выполнена в полном объеме и правильно оформлена, то ставится оценка «5».*

*Если практическая работа выполнена более чем на 75%, ставится оценка «4».*

*Если практическая работа выполнена более чем на 60%, ставится оценка «3».*

*В противном случае работа не засчитывается*

**Практическое занятие№ 6**

**«**Монтаж волоконно-оптических розеток»

**Время проведения: 4ч**

**1. Цель работы**

1.1 Образовательная

- изучить алгоритм монтажа оптической розетки

1.2 Практическая

Получить навыки монтажа оптической розетки

**2 . Используемое оборудование**

- Оптическая розетка

- Адаптеры

**3. Литература**

- Иоргачёв Д.В., Бондаренко О.В. «Волоконно-оптические кабели и линии связи»: М.; ЭКО-ТРЕНЗ, 2018г.

**4. Вопросы допуска**

1.Назначение оптических розеток.

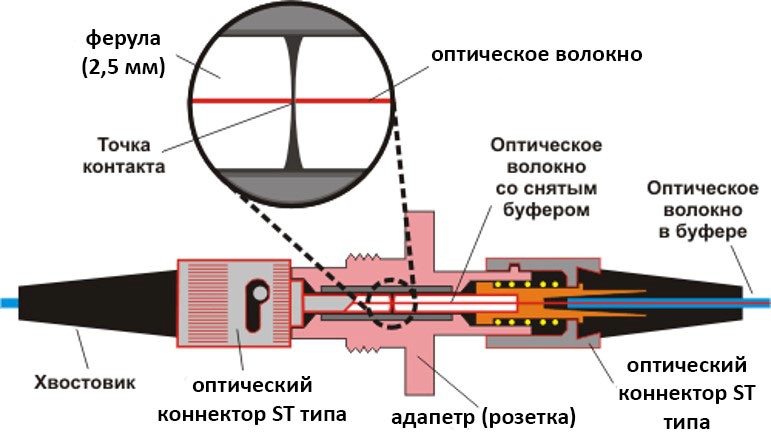
2.Какие типы разъемных соединителей существуют?

**5. Задание**

Осуществить монтаж оптической розетки

**6 Порядок выполнения работы:**

Неотъемлемым компонентом любой оптической сети, впрочем, как и медной, являются разъёмные соединители. В сетях, построенных на базе оптического волокна, они называются коннекторными соединениями и состоят из двух основных компонентов: двух оптических коннекторов и розетки (адаптера) для их соединения.



Оптическая розетка (адаптер) – это приспособление со сквозным продольным отверстием и крепежными элементами для коннекторов определенного типа с обеих сторон. Назначением оптической розетки является точное сведение ферул двух коннекторов и фиксация их в таком положении для обеспечения передачи данных.

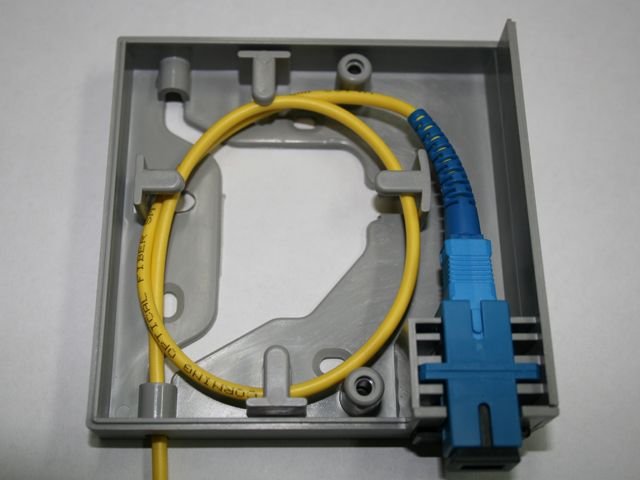
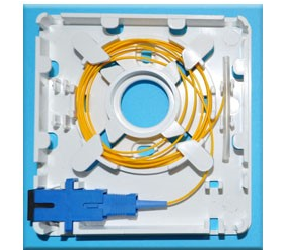
В зависимости от диаметра ферулы соединяемых коннекторов, диаметр сквозного отверстия может быть 2,5 мм (например, для FC, SC, ST коннекторов) или 1,25 мм (например, для LC и E2000 коннекторов).

Оптические адаптеры устанавливаются в оптическом кроссе, распределительных ящиках и т.д. В виде оптических адаптеров выполнены также выходы SFP модулей приемо-передающей аппаратуры, а также выходы контрольно-измерительных приборов.

Оптический коннектор – это часть оптического разъема, представляющая собой кабельное окончание.

К оптическому кроссу можно отнести кабельное окончание и оптические розетки, установленные на оптической патч панели, а также коммутационные патч-корды.

Качество оптического кросса напрямую зависит от характеристик прохождения оптического сигнала через разъемный соединитель, а именно от потерь и отражения сигнала в нем.

Оптический пигтейл (Pig tail) – это оконеченный с одной стороны оптический кабель длиной 1,5 м.

Обычно пигтейлы имеют диаметр буферной оболочки 0,9 мм. Причем поставляются они как в плотном буфере (рис 5а) так и в свободном буфере (рис.5б). Основная разница между этими двумя типами буферного слоя состоит в его удалении. Плотный буфер удаляется только вместе с акриловым 250 мкм покрытием волокна. Плавающий буфер пигтейла удаляется отдельно от лакового покрытия волокна.

Сплайс кассета – это конструктивный элемент любого оптического распределительного бокса или оптической муфты. Она имеет посадочные места для установки КДЗС, а также место для размещения запаса волокна с допустимым радиусом изгиба.

Для оконечивания оптоволокна при помощи пигтейла, необходимо выполнить следующие действия:

1. Надеть на одно из свариваемых волокон (волокно с кабеля или пигтейла) защитную гильзу – КДЗС. Стоит отметить, что КДЗС (комплект для защиты сварного соединения) – представляет собой изделие, состоящие из двух трубок (одна внутри другой) и металлического или керамического элемента жесткости, размещенного между ними. Верхняя трубка усаживается (уменьшается в диаметре) под влиянием температуры, не допуская попадания пыли и влаги к месту сварки волокна). Элемент жесткости – предохраняет место сварки от изгибов. Наиболее распространенными являются КДЗС длиной 40 и 60 мм. Однако с развитием технологии Splice On набирают популярности и микро КДЗС длиной менее 20 мм.
2. Удалить буферный слой волокна кабеля и пигтейла при помощи стриппера буфферного слоя
3. Протереть волокна безворсовой салфеткой, смоченной в изопропиловом или этиловом 96% спирте
4. Сколоть волокна при помощи прецизионного скалывателя
5. Сварить волокна при помощи сварочного аппарата
6. Надвинуть гильзу КДЗС (комплект для защиты сварного соединения) на место сварки
7. Выполнить термоусадку КДЗС в печи сварочного аппарата
8. Выполнить маркировку КДЗС при помощи маркера или специального стикера с порядковым номером
9. Установить КДЗС в специальный зажим на сплайс кассете
10. Уложить запас оптических волокон в сплайс кассету

6. Содержание отчёта:

1. Название и цели лабораторной работы;

2. Результаты выполнения.

7. Контрольные вопросы:

7.1. Алгоритм подготовки пигтейла.

7.2. Где размещаются запасы оптоволокон с термоусадочными гильзами?

7.3. В чем заключается главное неудобство укладки волокон в абонентскую розетку??

*Если практическая работа выполнена в полном объеме и правильно оформлена, то ставится оценка «5».*

*Если практическая работа выполнена более чем на 75%, ставится оценка «4».*

*Если практическая работа выполнена более чем на 60%, ставится оценка «3».*

*В противном случае работа не засчитывается*

**Практическое занятие № 7**

**«**Монтаж коммутационного оборудования»

**Время проведения: 6ч**

**1 Цель работы**

1.1 Образовательная

- изучить алгоритм монтажа оптического кросса

1.2 Практическая

Получить навыки работы по монтажу оптического кросса

**2 Используемое оборудование**

- Оптический кросс

**3 Литература**

Иоргачёв Д.В., Бондаренко О.В. «Волоконно-оптические кабели и линии связи»: М.; ЭКО-ТРЕНЗ, 2018г.

**4 Вопросы допуска:**

1.Назначение оптических кроссов.

2.Назначение термоусадочных гильз.

**5 Задание**

Осуществить монтаж оптического кросса

**6 Порядок выполнения работы:**

Устройства коммутации относятся к пассивному оборудованию. оптический кросс предназначен для соединения многожильных оптических кабелей со специальными соединителями (коннекторами), оборудованными одним оптоволокном, которые называются пигтейлами.

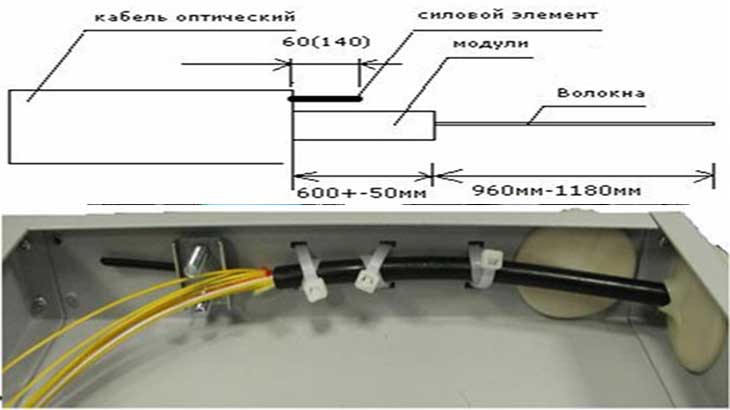
Ассортимент оптических кроссов достаточно велик, но к основным типам относятся обычные настенные кроссы (КОН), которые в комплекте имеют пластины и сплайс-кассеты, адаптеры, пигтейлы, гильзы КДЗС и другие соединительные компоненты.

Оптический кросс представляет простую конструкцию. Однако неаккуратная его сварка и монтаж вызывают далеко идущие последствия. оптический кросс наиболее важная составная часть распределительной сети.

Причин, приводящих к затуханию сигнала выше нормы или полного его отсутствия, много, и их обнаружение занимает продолжительное время. Отсюда очевидно, что при сварке и монтаже оптического кросса потребуется неукоснительное соблюдение предъявляемых требований, прикладывания немало усилий и проявление особого внимания, чтобы исключить возможные ошибки.

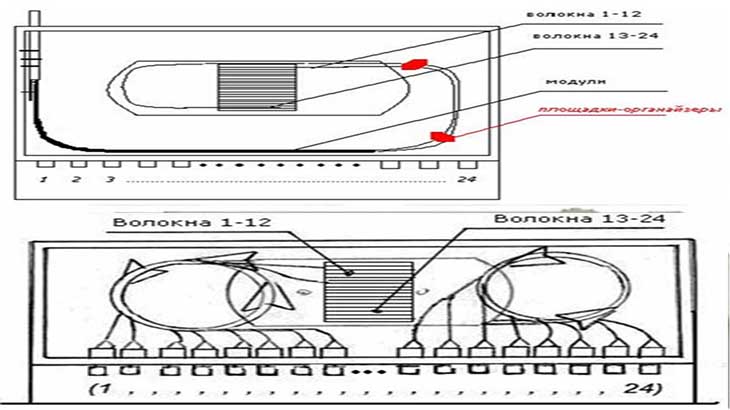
Монтаж оптического кросса определяется как общими операциями, так и присущими ему некоторыми особенностями, которые приводятся в поставляемой с ним документации. Применительно к оптическому кроссу стоечного варианта (КОС 19”) порядок его сварки и монтажа заключается в следующем:

1. Освобождение от упаковки. При ее снятии важно не повредить оборудование используемыми принадлежностями и инструментом. В соответствии с упаковочной ведомостью убедиться в наличии всех составных частей.
2. Для разделки и ввода кабеля оптический кросс размещается на столе, проверяется надежное и жесткое крепление кронштейнов по его боковым сторонам.
3. Непосредственно разделка кабеля включает:
   * надрезание защитного покрытия кабеля на участке длиной 1000-1200 мм и его снятие;
   * обрезание силового элемента на 50-60 мм и удаление с него изоляции на отрезке около 30-40 мм;
   * ввод в кросс через монтажные отверстия оптического кабеля;
   * закрепление внутри кросса посредством скобы и винтов центрального силового элемента;
   * удаление с силового элемента излишков изоляции;
   * размещение на пигтейлах термоусадочных гильз.



Операции с оптоволокнами следующие:

* cтриппером надрезается изоляция кабельных модулей на отрезке 800-1000 мм, что соответствует примерно двум виткам оптоволокон по периметру сплайс-кассеты;
* c кабельных модулей снимается изоляция и с помощью салфетки удаляется гидрофобный материал со световодов, которые затем обезжириваются спиртом;
* модули кабеля маркируются, начиная обычно с модуля красного цвета, за которым по часовой стрелке следует желтый модуль и далее – бесцветные;
* пронумерованные пигтейлы свариваются с соответствующими жилами оптического кабеля и запекаются КДЗС;
* запасы оптоволокон с термоусадочными гильзами размещаются в сплайс-кассете, но без наличия восьмерок и закрываются крышкой;
* при укладке следить, чтобы радиус изгиба световодов и пигтейлов не превышал 30 мм;
* в соответствии с маркировкой пигтейлы закрепляются в адаптерах, заглушенных с другой стороны во избежание проникновения пыли и мусора;
* для окончательного контроля оптические волокна согласно схеме просвечиваются.



На заключительном этапе смонтированный оптический кросс устанавливается в 19-дюймовую стойку. Его панель закрепляется 4 винтами М6, но они не входят в комплект поставки. Оставшийся запас оптоволоконного кабеля аккуратно укладывается в стойке на свободное место и тоже закрепляется.

6. Содержание отчёта:

1. Название и цели лабораторной работы;

2. Результаты выполнения.

7. Контрольные вопросы:

7.1. Алгоритм разделки оптического кабеля.

7.2. Где размещаются запасы оптоволокон с термоусадочными гильзами?

7.3. С какой целью пигтейлы закрепляются в адаптерах, заглушенных с другой стороны?

*Если практическая работа выполнена в полном объеме и правильно оформлена, то ставится оценка «5».*

*Если практическая работа выполнена более чем на 75%, ставится оценка «4».*

*Если практическая работа выполнена более чем на 60%, ставится оценка «3».*

*В противном случае работа не засчитывается*

**Практическое занятие № 8**

**«**Тестирование волоконно-оптической СКС»

**Время проведения: 4ч**

**1. Цель работы :**

1 Ознакомиться с основными положениями тестирования оптической линии при помощи оптического рефлектометра.

2 Ознакомиться с интерфейсом и научиться выполнять конфигурацию оптического рефлектометра.

3 Получить практические навыки по измерению оптической линии при помощи оптического рефлектометра, а также осуществить анализ измерений.

**2. Перечень используемого оборудования:**

1 Оптический рефлектометр «YOKOGAWAAQ 72 60».

2 Оптическая искусственная линия.

3 Оптический соединительный шнур.

4 Руководство по эксплуатации оптического рефлектометра«YOKOGAWAAQ 72 60».

**3. Литература**

Иоргачёв Д.В., Бондаренко О.В. «Волоконно-оптические кабели и линии связи»: М.; ЭКО-ТРЕНЗ, 2018г.

**4 Краткие теоретические сведения**

Оптический рефлектометр – это электронно-оптический измерительный прибор ‚ применяемый для определения характеристик оптических волокон. Он определяет местонахождение дефектов и повреждений‚ измеряет уровень потерь сигнала в любой точке оптического волокна. Все‚ что нужно для работы с оптическим рефлектометром‚ – это доступ к одному концу волокна.

Оптический рефлектометр производит тысячи измерений по всей длине волокна. Точки с результатами измерений находятся друг от друга на расстоянии от 0‚5м до 16м. Эти точки выводятся на экран и образуют наклонную линию‚ идущую слева направо и сверху вниз. При этом по горизонтальной оси графика откладывается расстояние‚ а по вертикальной – уровень сигнала. Выбрав с помощью подвижных курсоров две любые точки с результатами измерений‚ можно определить расстояние между ними и разницу между уровнями сигнала в этих точках. Оптические рефлектометры широко применяются на всех этапах создания и эксплуатации волоконно-оптической сети – от сооружения до технического обслуживания‚ определения мест повреждений и их исправления.

Краткие характеристики оптического рефлектометра «YOKOGAWAAQ 72 60».

Портативный рефлектометр AQ 72 60 удовлетворяет всем современным требованиям. Характеристики прибора дают возможность точнее и с большим разрешением измерять параметры линий, начиная с трехметрового оптического шнура и заканчивая магистральными линиями длинной более двухсот километров. Модульная конструкция позволяет не только заменять оптические блоки, но и включать в состав прибора принтер ,дисковод дополнительные устройства памяти.

Наличие интерфейса USB позволяет подключать стандартные устройства: клавиатуру, внешнюю память , принтер ,и т.д.

Характеристики модели :

Большой и удобный для просмотра под любым углом экран

Увеличенная точность измерения расстояний и высокое разрешение считывания(до 1 см)

Динамический диапазон до 42 дБ ,диапазон измеряемых длин трасс до 640 км

Режим стабилизированного источника излучения

Увеличенный объем внутренней памяти

Увеличенная скорость проведения измерений

Возможность сохранения результатов измерения в формате, соответствующему стандарту TELCORDIAGR-196(bellcore)

Li-lon батарея , рассчитанная на непрерывную работу прибора в течении 6ч ,с временем подзарядки менее 5 ч

Портативный дизайн: габариты около 299ммх255ммх62 мм, масса 3 кг

Возможность работы при температуре от -10 до +50˚C и относительной влажностью до 95%

**5 Порядок выполнения работы**

1 Подключите оптический рефлектометр при помощи блока питания идущего в комплекте к сети 220 вольт.

2 Подключите оптический рефлектометр с помощью оптического шнура к измеряемой линии. (номер порта на кроссе указывает преподаватель)

3 Включить рефлектометр с помощью клавиши расположенной на торцевой панели прибора.

4 После загрузки прибора нажмите клавишу F1 (Параметры измерений) затем клавишу F5 (Список параметров измерений).

5 Появится окно выбора параметров измерений. Установите следующие параметры:

- Длина волны: 1,31 мкм

- Диапазон расстояний: 5 км

- Длительность импульса: 100 нс

Остальные параметры оставьте по умолчанию. Для перемещения по пунктам меню используйте клавиши со стрелками. Для изменения параметров клавишу «Ввод». После установки параметров нажмите клавишу F4 (выполнить).

6 Для начала процесса измерений нажмите клавишу AVE. Рефлектометр произведет измерение с усреднением. После чего рефлектометр отобразит на экране рефлектограмму, и список неоднородностей. Занесите характеристики неоднородностей в отчет.

7 Проведите измерения на длине волны 1,55 мкм и завесите результаты в отчет.

8 Проведите измерения на длинах волн 1,31 и 1,55 мкм с другого конца линии. Занесите результаты в таблицу.

**6 Задание**

1 Изучить основные принципы работы оптического рефлектометра.

2 Изучить основные характеристики оптического рефлектометра.

3 Произвести измерения волоконно-оптической линии передачи.

4 Занести результаты измерения в отчет.

7 Контрольные вопросы

1 Принцип работы оптического рефлектометра.

2 Пояснить принцип френелевского отражения.

3 Пояснить принцип релеевского рассевания.

4 Пояснить параметры, устанавливаемые перед началом измерений.

Протокол измерений ВОЛС

Параметры измерений:

|  |  |
| --- | --- |
| Трасса: | № волокна: |
| Тип рефлектометра: | Диап. расстояний: |
| Длина волны: 1310 нм | Показ. преломления: |
| Длит. импульса: | Усреднение: |

Затухание на сростках:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № сростка | Затухание на сростках, (дБ) | | | | Расстояние, (м) | |
| A-Б | Б-A | Среднее | Норма | A-Б | Б-A |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |  |
| Длина линии:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ м.  Общее затухание линии:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ дБ.  Километрическое затухание линии:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_дБ/км. | | | | | | |

Схема размещения строительных длин и смонтированных муфт

(с указанием оптической длины с обоих сторон):

Протокол измерений ВОЛС

Параметры измерений:

|  |  |
| --- | --- |
| Трасса: | № волокна: |
| Тип рефлектометра: | Диап. расстояний: |
| Длина волны: 1550 нм | Показ. преломления: |
| Длит. импульса: | Усреднение: |

Затухание на сростках:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № сростка | Затухание на сростках, (дБ) | | | |
| A-Б | Б-A | Среднее | Норма |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |
| Общее затухание линии:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ дБ.  Километрическое затухание линии:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_дБ/км. | | | | |

Выводы:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Измерил\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*Если практическая работа выполнена в полном объеме и правильно оформлена, то ставится оценка «5».*

*Если практическая работа выполнена более чем на 75%, ставится оценка «4».*

*Если практическая работа выполнена более чем на 60%, ставится оценка «3».*

*В противном случае работа не засчитывается*

Лист согласования

**Дополнения и изменения к комплекту ФОС на учебный год**

Дополнения и изменения к комплекту ФОС на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ учебный год по дисциплине Наименование\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

В комплект ФОС внесены следующие изменения:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дополнения и изменения в комплекте ФОС обсуждены на заседании ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Протокол № \_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_г.

Председатель ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_