|  |
| --- |
| **Рабочий проект**  **Локальная вычислительная сеть**  По дисциплине: Принципы построения и  функционирования компьютерных сетей.  Тема: Проектирование локальной сети. |

|  |
| --- |
| Cтудента гр. ССА-30: Болотина М.В.  Cпециальность: Сетевое и системное администрирование  Руководитель: Моглова О.А.  Оценка:  Дата: |

**Оглавление**

[Пояснительная записка 3](#_Toc68086100)

[Введение 3](#_Toc68086101)

[Раздел 1: Общие сведения 4](#_Toc68086102)

[Назначение проектируемой ЛВС 4](#_Toc68086103)

[Экспликация помещений 5](#_Toc68086104)

[Раздел 2: Описание предлагаемых проектных решений 6](#_Toc68086105)

[Краткое описание схемы организации связи ЛВС 6](#_Toc68086106)

[Указание точек размещения активного оборудования (узлов) ЛВС 6](#_Toc68086107)

[Краткое описание и характеристики предлагаемых к использованию технических 6](#_Toc68086108)

[Описание взаимного расположения корпусов зданий 6](#_Toc68086109)

[Количество абонентов проектируемой ЛВС в каждом из подключаемых зданий 7](#_Toc68086110)

[Краткая характеристика технологий и технических решений 7](#_Toc68086111)

[Разработка схемы расположения кабельной трассы 7](#_Toc68086112)

[Краткое описание и характеристика предлагаемых к использованию оборудования и материалов 8](#_Toc68086113)

[Раздел 3. Расчет продолжительности непрерывной работы 10](#_Toc68086114)

[Таблица 2 10](#_Toc68086115)

[Используемое оборудование 11](#_Toc68086116)

[Таблица 3 11](#_Toc68086117)

[Заключение 13](#_Toc68086118)

[Список используемой литературы 14](#_Toc68086119)

Приложение №1: Расположение кабельных трасс и оборудования (здание А)

Приложение №2: Расположение кабельных трасс и оборудования (здание Б)

Приложение №3: Общая структурная схема сети

Приложение №4: Схема расположения кабельных трасс меж зданий А и Б

Приложение №5: Структурная схема телекоммуникационных шкафов

# Пояснительная записка

## Введение

Основной целью выполнения курсового проекта является приобретение практических навыков анализа технического задания (ТЗ) и проектирования локальных вычислительных сетей (ЛВС), а также успешная стадача экзамена, являющегося ключевым критерием допуска к производственной практике. В рамках данного проекта предоставлены случайные планы зданий для не однообразия работ в исполнении группы студентов.

Задачи данного курсового проекта:

* Провести анализ объекта проектирования;
* Разработать структурную схему сети;
* Разработать схему кабельной коммуникации между Зданием 1 и Зданием 2;
* Разработать схему расположения кабельных трасс и оборудования для здания 1;
* Разработать схему расположения кабельных трасс и оборудования для здания 2;
* Составить кабельный журнал;
* Разработать схему размещения оборудования в шкафах телекоммуникационных;
* Произвести подбор необходимого оборудования. Оформить спецификацию необходимого оборудования
* Произвести расчет продолжительности непрерывной работы сети.

# Раздел 1: Общие сведения

## Назначение проектируемой ЛВС

Проектируемая ЛВС на два здания отдаленностью 500 метров суммарно предусматривается на 23 порта, обслуживающийся активным оборудованием фирмы "Lanmaster TWT-CBWNG-6U-6x4-BK". Настенный шкаф предусматривается в помещении 4 (здание Б). У рабочих мест устанавливаются одно-портовые абонентские розетки фирмы Luxar Deco, со скоростью передачи данных до 100 МБ/с. Розетки с помощью кабеля соединяются с активным оборудованием, установленным в коммуникационном шкафу. При разработке курсовой документации учтено соответствие действующим строительным, технологическим нормам, предусматривающим мероприятия, обеспечивающие конструктивную надёжность, взрывопожарную, пожарную безопасность объекта, защиту населения и устойчивую работу объекта в чрезвычайных ситуациях, защиту окружающей природной среды при его эксплуатации и отвечает требованиям закона об основах градостроительства в РФ. Горизонтальная кабельная разводка локальной вычислительной сети выполняется кабелем UTP категории 5е. Проходы через перегородки (стены) осуществляются в металлических гильзах Ду15, Ду32 (после монтажа кабельных трасс заделываются легкоудаляемым составом, препятствующим распространению горения). Скорость передачи данных горизонтальной кабельной разводки от коммуникационного шкафа до абонентских розеток предусматривается до 100 Мб/с. Нумерация портов в схемах и чертежах указана условно и уточняется при монтаже. Горизонтальная канализация проводки выполняется пластиковыми мини-каналами по стене. Спуски к розеткам рабочих мест выполняются в аналогичных мини каналах. При прокладке кабелей соблюдать минимальные расстояния между информационными и электрическими кабелями не менее 200 мм при параллельной прокладке на длине не более 15 метров и их пересечение под углом не менее 15 градусов. Информационные розетки устанавливаются на высоте 400 мм от пола. Монтажные работы должны выполняться специализированной организации при строительной готовности, в строгом соответствии с нормативными документами. Монтажно-наладочные работы начинать после выполнения мероприятий по технике безопасности согласно СНиП 111-4-80 и акта входного контроля. При работе с электроинструментом необходимо обеспечить выполнение требований ГОСТ 12.2.0.13.0-91.

# Экспликация помещений

**Таблица 1**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | № Здания | № Помещения | Назначение помещения | Количество проектируемых информационных розеток | Примечания |
| 1 | А | 1 | Комната Стаффа | 4 |  |
| 2 | А | 2 | Комната Стаффа | 1 |  |
| 3 | А | 3 | Номер отеля | 1 |  |
| 4 | А | 4 | Номер отеля | 1 |  |
| 5 | А | 5 | Номер отеля | 1 |  |
| 6 | А | 6 | Номер отеля | 1 |  |
| 7 | А | 7 | Номер отеля | 1 |  |
| 8 | А | 8 | Номер отеля | 1 |  |
| 9 | А | 9 | Номер отеля | 1 |  |
| 10 | А | 10 | Номер отеля | 1 |  |
| 11 | А | 11 | Номер отеля | 1 |  |
| 12 | А | 12 | Номер отеля | 1 |  |
| 13 | А | 13 | Номер отеля | 1 |  |
| 14 | А | 14 | VIP-номер | 3 |  |
| 15 | А | 15 | Уборная | 0 |  |
| 16 | А | 16 | Номер | 0 |  |
| 17 | А | 17 | Уборная | 0 |  |
| 18 | А | 18 | Номер | 0 |  |
| 19 | А | 19 | Уборная | 0 |  |
| 20 | А | 20 | Фуд-корт | 0 |  |
| 21 | А | 21 | Уборная | 0 |  |
| 22 | А | 22 | Фуд-корт | 0 |  |
| 23 | А | 23 | Номер | 0 |  |
| 24 | Б | 1 | Проходная | 0 |  |
| 25 | Б | 2 | Серверная | 0 |  |
| 26 | Б | 3 | Комната | 2 |  |
| 27 | Б | 4 | Комната | 2 |  |
| 28 | Б | 5 | Комната | 0 |  |
| 29 | Б | 6 | Комната | 0 |  |
| 30 | Б | 7 | Кладовая | 0 |  |
| 31 | Б | 8 | Комната | 0 |  |
| 32 | Б | 9 | Комната | 0 |  |

# Раздел 2: Описание предлагаемых проектных решений

## Краткое описание схемы организации связи ЛВС

Схема организации связи ЛВС включает в себя план зданий с расстановкой необходимого оборудования: коммуникационным шкафом и абонентскими розетками

## Указание точек размещения активного оборудования (узлов) ЛВС

Здание А включает в себя монтажный шкаф на лестничной площадке, абонентские розетки в помещении 2 в количестве 4 штук, со 2 по 13 помещение по одной абонентской розетке, а также в 14 помещении еще 3 абонентских розетки.

Здание Б включает в себя коммуникационный шкаф в помещении 2, также 2 одно-портовые абонентские розетки в помещениях 3 и 4.

## Краткое описание и характеристики предлагаемых к использованию технических

Как уже было указано, в здание А весь кабель должен быть скрыт фальшь-потолком, спуски от которого должны быть вмонтированы в стену и быть скрыты легкоудаляемым веществом (шпатлевкой). Где необходимо проложить кабель сквозь стену будут вбиты монтажные гильзы диаметром Ду15 для UTP кабелей и Ду32 для Оптоволоконного кабеля. Абонентские розетки из эстетических соображений должны быть расположены в стену.

В здание Б весь кабель должен быть скрыт в стенах и закрыт легкоудаляемым веществом (шпатлевкой). Где необходимо и пользуются монтажные гильзы Ду15 и Ду32, абонентские розетки также располагаются в стене.

## Описание взаимного расположения корпусов зданий

В рамках данного курсового проекта к ТЗ приложены планы зданий с расстоянием в 200 метров. План здания А является этажом отеля, а план здания В – квартирой, оба здания являются недвижимостью для съема. План помещений с указанием размеров приведен в приложении.

## Количество абонентов проектируемой ЛВС в каждом из подключаемых зданий

Исходя из указанного в ТЗ количества абонентских розеток, ЛВС проектируется на 23 абонента: 19 в здании А и 2 в здании Б.

## Краткая характеристика технологий и технических решений

Здания будут соединены Оптоволоконным кабелем, внутри UTP кабель категории е5, исключительно из эстетических соображений все кабели будут спрятаны под фальшь-потолок (в здании А) и скрыты в стены (в здании Б), настенный сетевой шкаф должен располагаться на лестичной площадке в здании А, а также под потолком в 4-ом помещении здания В.

## Разработка схемы расположения кабельной трассы

Прокладка кабеля меж зданий марки Сabeus Clt-A-4-01x04-J-Pe-D-Out-40 Кабель Волоконно-Оптический 50/125 (Om3) Многомодовый, 4 Волокна будет осуществлена воздушным путем и состовлять 204 метра, с учетом запасных метров

Прокладка кабеля марки RJ 45 – категория 5е U/UTP PVC неэкранированный будет осуществлена в основном в кабель-канале внутри зданий. В некоторых частях зданий подвесным путем под фальшь потолками. Согласно плану зданий был произведен расчет необходимого количества кабеля.

Общая длина кабеля витая пара RJ 45 – категория 5е U/UTP PVC неэкранированный для внутренней прокладки – 125 метров.

В здании А прокладка кабельной трассы будет осуществлена под фальшь-потолком, но есть некоторые участки где прокладка будет осуществлена в кабель канале

В здании 2 прокладка кабельной трассы будет скрыта внутри стен

Абонентские розетки будут размещены на стене, на высоте 40 см от пола. Опуск кабеля будет произведен скрытым в стене способом

Расположение кабельной трассы и оборудования в здании А и здании Б приведены в Приложении 3, Приложении 4.

Таблица соединений горизонтальной подсистемы СКС приведена в Приложении 5.

## **Краткое описание и характеристика предлагаемых к использованию оборудования и материалов**

В качестве телекоммуникационного шкафа предлагается к использованию, шкаф GYDERS GDR-126045BM шкаф 19 настенный 12U. Размеры данного шкафа 600х450х635 мм, 19’ (дюймов), 12U (unit). Рабочая ширина 350 мм. Шкаф настенный. Толщина стали корпуса 1,5 мм, выдерживает нагрузку до 60кг.

В качестве патч-панели для первого телекоммуникационного шкафа предлагается Патч-панель Lanmaster 19” 1U 24xRJ45 кат.5e FTP. Количество портов 24 шт. Тип разъемов RJ45. Ширина 19’ (дюймов), высота 1U (unit). Экранированный. Категории 5e.

В качестве патч-панели для второго телекоммуникационного шкафа предлагается Патч-панель Lanmaster 19” 1U 12xRJ45 кат.5e FTP. 12 портов RJ45. Возможно монтирование в шкаф 19’ (дюймов). Высота 1U (unit). Категория 5e.

В качестве коммутатора предлагается оборудование фирмы NETLAN, 24 порта Кат.5e, RJ45/8P8C. Тип коммутатора – управляемый. Присутствуют порты SFP+ в качестве 2-х штук. WEB-интерфейс управления. 24 порта.

В качестве блока распределения питания предлагается Hyperline гор.размещ. 9xSchuko базовые 10A без вилки. Горизонтальная. Возможно монтировать в шкаф 19’ (дюйма). Максимальная нагрузка 2200 Вт.

В качестве ИБП предлагается для использования APC Smart-UPS RT 1000 ВА, 230 В. Время работы с нагрузкой 220 Вт – 51 минута. Высота стойки 2U (unit). Номинальное выходное напряжение 230 V. Номинальное входное напряжение 220V.

В качестве кабеля для внутренней прокладки ЛВС предлагается к использованию PROconnect витая пара UTP 2PR 24AWG, CAT5e,. Диаметр провода 0.51мм. Категория 5e. Количество жил – 4. Класс провода – 1.

В качестве кабеля для внешней прокладки ЛВС предлагается к использованию Сabeus Волоконно-Оптический 50/125 (OM3) многомодовый, 4 волокна. Диаметр кабеля 5.8мм. Масса 30кг/км. При длине волны, нм – 1300, затухание, дБ/км – 0,58. Количество волокон в кабеле 4.

В качестве оптического кросса предлагается к использованию КОР-4-У. Пигтейлы 4 шт. Розетки оптические 4 шт. Корпус со сменными стойками 1 шт. Высота 1U(unit), ширина 19’ (дюймов). Количество сменных панелей 3 шт.

В качестве коммутационного шнура предлагается для использования шнур RJ 45 – категория 5е U/UTP PVC неэкранированный 2 м. Тип коннектора подключения 1 – RJ45. Тип коннектора подключения 2 – RJ45. Категория 5e. Размер AWG – 24.

В качестве информационных розеток предлагается для использования розетка скрытой установки компьютерная Luxar Deco цветов шампань и венге. Количество разъемов – 1. Тип информационных розеток – RJ45. Со степенью защиты IP20. В качестве кабельного органайзера предлагается для использования NT CO-D6 VA B. Возможно монтирование в шкаф 19’ (дюйма).

Для кабель-канала будут использоваться 2 кабель-канала размерами 40х40 и 20х20 Kopos.

Наименование оборудования и его количество приведено в Приложении 6 Размещение оборудования в телекоммуникационном шкафу приведено в Приложении 4.

# Раздел 3. Расчет продолжительности непрерывной работы

Для обеспечения непрерывной работы сети при отключении был подобран источник бесперебойного питания с помощью конфигуратора, размещенного на сайте https://www.apc.com  
К использованию в данном проекте предлагается ИБП APC Symmetra LX. При использовании выбранного ИБП продолжительность бесперебойной работы сети при отключении электроэнергии составит более 20 минут, т.е. условие технического задания выполнено.

**Таблица соединений горизонтальной подсистемы СКС**

### **Таблица 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | № кабеля | № коммутационного шкафа | № коммутационной панели | № порта коммутационно панели | Этаж | Помещение | Наименование комнаты | Номер порта телекоммуникационной розетки | Тип кабеля | Длина (метр) | |
| 1 | 1 | ТШ1 | 1 | 01 | 1 | 1 | Стафф | 1.1.01 – 1.1.04 | UTP, cat.5E | 8 |
| 2 | 2 | TШ1 | 1 | 02 | 1 | 2 | Стафф | 1.1.05 | UTP, cat.5E | 0.5 |
| 3 | 3 | TШ1 | 1 | 03 | 1 | 3 | Номер | 1.1.06 | UTP, cat.5E | 0.5 |
| 4 | 4 | ТШ1 | 1 | 04 | 1 | 4 | Номер | 1.1.07 | UTP, cat.5E | 1.5 |
| 5 | 5 | ТШ1 | 1 | 05 | 1 | 5 | Номер | 1.1.08 | UTP, cat.5E | 1 |
| 6 | 6 | ТШ1 | 1 | 06 | 1 | 6 | Номер | 1.1.09 | UTP, cat.5E | 0.5 |
| 7 | 7 | ТШ1 | 1 | 07 | 1 | 7 | Номер | 1.1.10 | UTP, cat.5E | 0.5 |
| 8 | 8 | ТШ1 | 1 | 08 | 1 | 8 | Номер | 1.1.11 | UTP, cat.5E | 0.5 |
| 9 | 9 | ТШ1 | 1 | 09 | 1 | 9 | Номер | 1.1.12 | UTP, cat.5E | 0.5 |
| 10 | 10 | ТШ1 | 1 | 10 | 1 | 10 | Номер | 1.1.13 | UTP, cat.5E | 0.5 |
| 11 | 11 | ТШ1 | 1 | 11 | 1 | 11 | Номер | 1.1.14 | UTP, cat.5E | 0.5 |
| 12 | 12 | ТШ1 | 1 | 12 | 1 | 12 | Номер | 1.1.15 | UTP, cat.5E | 0.5 |
| 13 | 13 | ТШ1 | 2 | 13 | 1 | 13 | Номер | 1.1.16 | UTP, cat.5E | 0.5 |
| 14 | 14 | ТШ1 | 2 | 14 | 1 | 14 | Номер | 1.1.17 – 1.1.19 | UTP, cat.5E | 4.5 |
| 15 | 15 | ТШ2 | 2 | 03 | 1 | 3 | Комната | 2.1.01 – 2.1.02 | UTP, cat.5E | 2.5 |
| 16 | 16 | ТШ2 | 2 | 04 | 1 | 4 | Комната | 2.1.03 - 2.1.04 | UTP, cat.5E | 3 |

## Используемое оборудование

### **Таблица 3**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Тип, марка | Производитель | Кол-во | Ед. изм. |
| 1 | Сabeus Clt-A-4-01x04-J-Pe-D-Out-40 Кабель Волоконно-Оптический 50/125 (Om3) Многомодовый, 4 Волокна | Clt-A-4-01x04 | СABEUS | 250 | метр |
| 2 | GYDERS GDR-126045BM шкаф 19 настенный 12U | GDR-126045BM | Gyders | 2 | единиц |
| 3 | Патч-панель Lanmaster 19” 1U 24xRJ45 кат.5e FTP | TWT-PP24STP | Lanmaster | 1 | единиц |
| 4 | Патч-панель Lanmaster 19” 1U 12xRJ45 кат.5e FTP | TWT-PP12STP | Lanmaster | 1 | единиц |
| 5 | Hyperline гор.размещ. 9xSchuko базовые 10A без вилки | SHT19-9SH-2.5IEC | Hyperline | 2 | единиц |
| 6 | APC Smart-UPS RT 1000 ВА, 230 В | RT | Smart-UPS | 2 | единиц |
| 7 | Кабель PROconnect витая пара UTP 2PR 24AWG, CAT5e, | 01-0121-3 | PROconnect | 380 | метр |
| 8 | Коммутационный шнур RJ 45 – категория 5е U/UTP PVC неэкранированный 2 м | AWG | Legrand | 20 | единиц |
| 9 | Розетка скрытой установки  Luxar Deco шампань | Deco | Luxar | 19 | единиц |
| 10 | Розетка скрытой установки  Luxar Deco венге | Deco | Luxar | 4 | единиц |
| 11 | Кабель-канал 40х40 белый |  | Leiden Electric | 34 | метр |
| 12 | Кабель-канал ПВХ 20х20 мм цвет белый |  | Kopos | 50 | метр |
| 13 | NT CO-D6 VA B Кабельный органайзер |  | NT | 2 | единиц |
| 14 | ДКС FC5010 Проволочный лоток 100х50 |  | ДКС | 10 | метр |
| 15 | Кросс оптический стоечный КОР-4-У, КРС, ШКОС (4 порта FC, ST, SC, LC) | КОР-4-У | КРС | 2 | единиц |

# 

# Заключение

В даннй Крусовой работе были соблюдены и выполнены следующие пункты:

* Анализ технического задания
* Проектирование рабочих областей
* Схемы кабельной коммуникации между зданием №1 и №2
* Структурные схемы сети
* Схемы расположения кабельных трасс в здании №1
* Схемы расположения кабельных трасс в здании № 2
* Оборудование для ЛВС
* Спецификации нужного оборудования
* Расчёт работы бесперебойного источника питания

# Список используемой литературы

1. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.
2. ГОСТ 2.701-2008 Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
3. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.
4. ГОСТ 21.110-2013 Система проектной документации для строительства. Спецификация оборудования, изделий и материалов.
5. ГОСТ 21.1703-2000 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи.
6. ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
7. ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.
8. ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности
9. ISO/IEC 11801. Стандарт телекоммуникационной инфраструктуры коммерческих зданий
10. EIA-568-A Стандарты телекоммуникационной инфраструктуры коммерческих зданий.
11. EIA-569-A Стандарт телекоммуникационных трасс и пространств коммерческих зданий
12. EIA-606 Стандарт администрирования телекоммуникационных инфраструктур коммерческих зданий.
13. ПУЭ 7. Правила устройства электроустановок.
14. https://www.apc.com/