|  |
| --- |
| **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*](#_Toc67921045)

[*Введение 3*](#_Toc67921046)

[*Раздел 1: Общие сведения 3*](#_Toc67921047)

[*Назначение проектируемой ЛВС 3*](#_Toc67921048)

[*Экспликация помещений 4*](#_Toc67921049)

[*Раздел 2: Описание предлагаемых проектных решений 5*](#_Toc67921050)

[*Краткое описание схемы организации связи ЛВС 5*](#_Toc67921051)

[*Указание точек размещения активного оборудования (узлов) ЛВС 5*](#_Toc67921052)

[*Краткое описание и характеристики предлагаемых к использованию технических 5*](#_Toc67921053)

[*Описание взаимного расположения корпусов зданий 6*](#_Toc67921054)

[*Количество абонентов проектируемой ЛВС в каждом из подключаемых зданий 6*](#_Toc67921055)

[*Краткая характеристика технологий и технических решений 6*](#_Toc67921056)

[*Разработка схемы расположения кабельной трассы 6*](#_Toc67921057)

[*Краткое описание и характеристика предлагаемых к использованию оборудования и материалов 7*](#_Toc67921058)

[*Раздел 3. Расчет продолжительности непрерывной работы 8*](#_Toc67921059)

[*Таблица 2 9*](#_Toc67921060)

[*Используемое оборудование 10*](#_Toc67921061)

[*Таблица 3 10*](#_Toc67921062)

[*Заключение 11*](#_Toc67921063)

[*В заключении стоит отметить, что данная Курсовая работа выполнена не профессионалом, и вообще является первой подобной работой у автора. Однако соблюдает все необходимые пункты и выполнена на основе примера уже готовой и выполненной работы. 11*](#_Toc67921064)

[*Список используемой литературы 12*](#_Toc67921065)

# 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*

*Ничего мудрёного в данном проекте не предусматривается. 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* | *0.25* |
| *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* | *0.7* |
| *6* | *6* | *ТШ1* | *1* | *06* | *1* | *6* | *Номер* | *1.1.09* | *UTP, cat.5E* | *0.2* |
| *7* | *7* | *ТШ1* | *1* | *07* | *1* | *7* | *Номер* | *1.1.10* | *UTP, cat.5E* | *0.1* |
| *8* | *8* | *ТШ1* | *1* | *08* | *1* | *8* | *Номер* | *1.1.11* | *UTP, cat.5E* | *0.1* |
| *9* | *9* | *ТШ1* | *1* | *09* | *1* | *9* | *Номер* | *1.1.12* | *UTP, cat.5E* | *0.2* |
| *10* | *10* | *ТШ1* | *1* | *10* | *1* | *10* | *Номер* | *1.1.13* | *UTP, cat.5E* | *0.1* |
| *11* | *11* | *ТШ1* | *1* | *11* | *1* | *11* | *Номер* | *1.1.14* | *UTP, cat.5E* | *0.2* |
| *12* | *12* | *ТШ1* | *1* | *12* | *1* | *12* | *Номер* | *1.1.15* | *UTP, cat.5E* | *0.1* |
| *13* | *13* | *ТШ1* | *2* | *13* | *1* | *13* | *Номер* | *1.1.16* | *UTP, cat.5E* | *0.2* |
| *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* | *2.56* |
| *16* | *16* | *ТШ2* | *2* | *04* | *1* | *4* | *Комната* | *2.1.03 - 2.1.04* | *UTP, cat.5E* |  |

## *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* | *415* | *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* | *6* | *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 заключении стоит отметить, что данная Курсовая работа выполнена не профессионалом, и вообще является первой подобной работой у автора. Однако соблюдает все необходимые пункты и выполнена на основе примера уже готовой и выполненной работы.*

*Также были соблюдены следующие пункты:*

* *Проведён анализ технического задания*
* *Проведено проектирование рабочих областей*
* *Разработаны схемы кабельной коммуникации между зданием №1 и №2*
* *Разработаны структурные схемы сети*
* *Разработаны схемы расположения кабельных трасс в здании №1*
* *Разработаны схемы расположения кабельных трасс в здании № 2*
* *Подобрано оборудование для ЛВС*
* *Оформлены спецификации нужного оборудования*
* *Проведён 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/*