АСТРАХАНСКИЙ КООПЕРАТИВНЫЙ ТЕХНИКУМ ЭКОНОМИКИ И ПРАВА

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

По дисциплине: Компьютерные сети

Тема: Проектирование локальной вычислительной сети

Студента группы ССА-30 /Расмамбетова Р.И/

Специальность: «Сетевой и системное администрирование»

Руководитель /Моглова О.А./

Оценка\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Астрахань, 2021

**Оглавление**

[Введение 3](#_Toc66365367)

[1. Общие сведения 4](#_Toc66365368)

[1.1. Назначение проектируемой ЛВС и анализ объекта проектирования 4](#_Toc66365369)

[2. Описание предлагаемых проектных решений 6](#_Toc66365370)

[2.1. Краткое описание схемы организации связи ЛВС 6](#_Toc66365371)

[2.2. Разработка схемы расположения кабельной трассы 7](#_Toc66365372)

[2.3. Краткое описание и характеристика предлагаемых к использованию оборудования и материалов 7](#_Toc66365373)

[3. Расчет продолжительности непрерывной работы 9](#_Toc66365374)

[Заключение 10](#_Toc66365375)

[Список использованной литературы 14](#_Toc66365376)

# Введение

Целью выполнения курсовой работы является приобретение практических навыков анализа технического задания и проектирования локальных вычислительных сетей. Курсовой проект выполняется согласно техническому заданию (ТЗ) на проектирование локальной вычислительной сети.

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.

# Общие сведения

# Назначение проектируемой ЛВС и анализ объекта проектирования

Проектируемая система предназначена для обеспечения возможности подключения пользователей к активному оборудованию локальной вычислительной сети (ЛВС) на оборудованных рабочих местах с возможностью, при необходимости, проведения коммутации любого рабочего месте с любой точки системы.

Объектом проектирования являются два одноэтажных административных здания. Здания расположены на расстоянии 250 метров. Экспликация помещений зданий с указанием количества информационных розеток, которые необходимо установить согласно техническому заданию, приведены в Таблице № 1.

Таблица № 1

Экспликация помещений

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | № Здания | № Помещения | Назначение помещения | Количество проектируемых информационных розеток | Примечания |
| 1 | 1 | 1 | Прихожая | - |  |
| 2 | 1 | 2 | Кабинет | 1 |  |
| 3 | 1 | 3 | Кабинет | 1 |  |
| 4 | 1 | 3А | Подсобное помещение | - |  |
| 5 | 1 | 3Б | Подсобное помещение | - |  |
| 6 | 1 | 4 | Кабинет | 1 |  |
| 7 | 1 | 5 | Уборная | - |  |
| 8 | 1 | 6 | Уборная |  |  |
| 9 | 1 | 7 | Уборная | - |  |
| 10 | 1 | 8 | Кабинет | 1 |  |
| 11 | 1 | 9 | Коридор | - |  |
| 12 | 1 | 10 | Кабинет | 1 |  |
| 13 | 1 | 11 | Коридор | - |  |
| 14 | 1 | 12 | Кабинет | 1 |  |
| 15 | 1 | 13 | Коридор | - |  |
| 17 | 1 | 14 | Кабинет | 1 |  |
| 18 | 1 | 15 | Коридор | - |  |
| 19 | 1 | 16 | Кабинет | 1 |  |
| 20 | 1 | 17 | Кабинет | 1 |  |
| 21 | 1 | 18 | Кабинет | 1 |  |
| 22 | 1 | 19 | Коридор | - |  |
| 23 | 1 | 20 | Коридор | - |  |
| 24 | 1 | 21 | Уборная | - |  |
| 25 | 1 | 22 | Уборная | - |  |
| 26 | 1 | 23 | Кабинет | 1 |  |
| 27 | 1 | 23 | Кабинет | 1 |  |
| 28 | 1 | 24 | Кабинет | 1 |  |
| 29 | 1 | 25 | Кабинет | 1 |  |
| 30 | 1 | 26 | Кабинет | 1 |  |
| 31 | 1 | 27 | Кабинет | 1 |  |
| 32 | 1 | 28 | Прихожая | - |  |
| 33 | 2 | 1 | Кабинет | 2 |  |
| 34 | 2 | 2 | Кабинет | - |  |
| 35 | 2 | 2А | Кабинет | - |  |
| 36 | 2 | 3 | Кабинет | 2 |  |
| 37 | 2 | 3А | Кабинет | - |  |
| 38 | 2 | 4 | Подсобное помещение | - |  |
| 39 | 2 | 5 | Уборная | - |  |
| 40 | 2 | 6 | Кабинет | 1 |  |
| 41 | 2 | 7 | Коридор | - |  |
| 42 | 2 | 7А | Коридор | - |  |
| 43 | 2 | 8 | Коридор |  |  |

Согласно техническому заданию на выполнение курсовой работы, в Здании 1 необходимо организовать 15 рабочих мест, в Здании 2 – 5 рабочих мест.

# Описание предлагаемых проектных решений

# Краткое описание схемы организации связи ЛВС

ЛВС представляет собой иерархическую системы, составляющую из набора медных и оптических кабелей, коммутационных панелей, шнуров для коммутации, телекоммуникационных розеток и сетевого оборудования.

ЛВС состоят из следующих подсистем:

- подсистема рабочего места;

- горизонтальной кабельной системы;

- магистральной кабельной системы;

- центров коммутации;

-сетевого оборудования;

Проектируемая локальная сеть (ЛВС) должна отвечать самым современным требованиям к сетям, обеспечивать надежное централизованное хранение и защиту данных, передавать данные с высокой скоростью и связываться с другими зданиями. Кроме того, дальнейшее расширение сети не должно быть связано с высокими затратами.

Активное оборудование (узлов) ЛВС размещается согласно техническому заданию в Здании 1, в 3 помещении. В Здании 2 предлагается поместить оборудование в 7 помещении.

Разработанная схема организации связи между Зданием 1 и Зданием 2 приведена в Приложении 1.

Организация связи между Зданием 1 и Зданием 2 производится кабелем волоконно-оптическим, воздушным путем. Кабель волоконно-оптический Сabeus Clt-A-4-01x04-J-Pe-D-Out-40. будет выведен из Здания 1, из третьего помещения и будет проложен по фасаду. Соединение между зданиями будет осуществятся воздушным путем. На здании 2 кабель так же будет проведен фасадным путем, после чего будет выполнен ввод кабеля в здание и проведен в седьмое помещение. Между зданиями будет осуществлена фасадная и подвесная прокладка. Для герметизации отверстий будет использована смесь вспученного перлита со строительным гипсом.

Общая длинна волоконно-оптического кабеля Сabeus Clt-A-4-01x04-J-Pe-D-Out-40 для внешней прокладки – 307 метров.

## **Разработка схемы расположения кабельной трассы**

Прокладка кабеля марки UTP 2PR 24AWG, CAT5 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 UTP 2PR 24AWG, CAT5e для внутренней прокладки – 415 метров.

В здании 1 прокладка кабельной трассы будет осуществлена в основном в кабель-канале, но есть некоторые участки где прокладка будет осуществлена под фальшь-потолком.

В здании 2 прокладка кабельной трассы будет осуществлена в кабель-канале.

Информационные розетки будут размещены на стене, на высоте 50 см от пола. Опуск кабеля будет произведен в кабель-канале.

Расположение кабельной трассы и оборудования в здании 1 и здании 2 приведены в Приложении 3, Приложении 4.

Таблица соединений горизонтальной подсистемы СКС приведена в Приложении 5.

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

В качестве телекоммуникационного шкафа предлагается к использованию, шкаф GYDERS GDR-126045BM. 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 Lanmaster (TWT-PP24STP) cat.5e. 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 AYSN 12 портов RJ-45 cat. 5e. 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 SHT19-9SH-2.5IEC. Розетки Schuko x 9. Горизонтальная. Возможно монтировать в шкаф 19’ (дюйма). Максимальная нагрузка 2200 Вт. с вилкой EC 320 C14

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 UTP 2PR 24AWG, CAT5 витая пара 4 жилы. 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 RJ45 Schneider Electric. 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.

## **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 Smart-UPS RT 1000 ВА, 230 В. При использовании выбранного ИБП продолжительность бесперебойной работы сети при отключении электроэнергии составит более 20 минут, т.е. условие технического задания выполнено.

# Заключение

# В ходе выполнения курсовой работы были решены следующие задачи:

Проведен анализ двух административных зданий. Здания расположены на расстоянии 250 метров. Разработана экспликация помещений.

Разработана структурная схема. Проектируемые здания соответствуют всем современным требованиям.

Разработана схема кабельной коммуникации между Первым и Вторым зданием. Информационные розетки расположены согласно техническому заданию. В количестве 20-ти штук. Здания соединены волоконно-оптическим кабелем.

Разработана схема расположения кабельных трасс и оборудования для Первого и Второго здания. Телекоммуникационные шкафы помещены согласно техническому заданию в помещения.

Разработана схема размещения оборудования в телекоммуникационном шкафу.

Произведен подбор необходимого оборудования, такого как кросс оптический стоечный КОР-4-У; блок розеток Hyperline гор.размещ. 9xSchuko; ИБП APC Smart-UPS RT 1000 ВА, 230В; Сabeus Clt-A-4-01x04-J-Pe-D-Out-40 Кабель Волоконно-Оптический; Кабель PROconnect витая пара UTP 2PR 24AWG, CAT5e и так далее.

Был выбран источник бесперебойного питания для непрерывной работы сети согласно времени заданному техническим заданием.

Цель курсовой работы достигнута. Задачи выполнены в полном объеме.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Приложение 5  Таблица соединений горизонтальной подсистемы СКС | | | | | | | | | | |
| №п/п | № кабеля | № коммутационного шкафа | № коммутационной панели | № порта коммутационно панели | Этаж | Помещение | Наименование комнаты | Номер порта телекоммуникационной розетки | Тип кабеля | Длина (метр) |
| 1 |  |  |  |  | 1 | 1 | Прихожая |  |  |  |
| 2 | С.1 | TC1 | 1 | 02 | 1 | 2 | Кабинет | 1.1.02 | UTP, cat.5E | 9 |
| 3 | C.2 | TC1 | 1 | 01 | 1 | 3 | Кабинет | 1.1.01 | UTP, cat.5E | 3 |
| 4 |  |  |  |  | 1 | 3А | Подсобное помещение |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  | 1 | 3Б | Подсобное помещение |  |  |  |
| 6 | С.3 | ТС1 | 1 | 03 | 1 | 4 | Кабинет | 1.1.03 | UTP, cat.5E | 4 |
| 7 |  |  |  |  | 1 | 5 | Уборная |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  | 1 | 6 | Уборная |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  | 1 | 7 | Уборная |  |  |  |
| 10 | С.3 | ТС1 | 1 | 04 | 1 | 8 | Кабинет | 1.1.04 | UTP, cat.5E | 10 |
| 11 |  |  |  |  | 1 | 9 | Коридор |  |  |  |
| 12 | С.4 | ТС1 | 1 | 05 | 1 | 10 | Кабинет | 1.1.05 | UTP, cat.5E | 16 |
| 13 |  |  |  |  | 1 | 11 | Коридор |  |  |  |
| 14 | С.5 | ТС1 | 1 | 06 | 1 | 12 | Кабинет | 1.1.06 | UTP, cat.5E | 14 |
| 15 |  |  |  |  | 1 | 13 | Коридор |  |  |  |
| 16 | С.6 | ТС1 | 1 | 07 | 1 | 14 | Кабинет | 1.1.07 | UTP, cat.5E | 20 |
| 17 |  |  |  |  | 1 | 15 | Коридор |  |  |  |
| 18 | С.7 | ТС1 | 1 | 08 | 1 | 16 | Кабинет | 1.1.08 | UTP, cat.5E | 26 |
| 19 | С.8 | ТС1 | 1 | 09 | 1 | 17 | Кабинет | 1.1.09 | UTP, cat.5E | 30 |
| 20 | С.9 | ТС1 | 1 | 10 | 1 | 18 | Кабинет | 1.1.10 | UTP, cat.5E | 25 |
| 21 |  |  |  |  | 1 | 19 | Коридор |  |  |  |
| 22 |  |  |  |  | 1 | 20 | Коридор |  |  |  |
| 23 |  |  |  |  | 1 | 21 | Уборная |  |  |  |
| 24 |  |  |  |  | 1 | 22 | Уборная |  |  |  |
| 25 | С.10 | ТС1 | 1 | 11 | 1 | 23 | Кабинет | 1.1.11 | UTP, cat.5E | 35 |
| 26 | С.11 | ТС1 | 1 | 12 | 1 | 24 | Кабинет | 1.1.12 | UTP, cat.5E | 37 |
| 27 | С.12 | ТС1 | 1 | 13 | 1 | 25 | Кабинет | 1.1.13 | UTP, cat.5E | 34 |
| 28 | С.13 | ТС1 | 1 | 14 | 1 | 26 | Кабинет | 1.1.14 | UTP, cat.5E | 43 |
| 29 | С.14 | ТС1 | 1 | 15 | 1 | 27 | Кабинет | 1.1.15 | UTP, cat.5E | 45 |
| 30 |  |  |  |  | 1 | 28 | Прихожая |  |  |  |
| 31 | С.15 | ТС2 | 1 | 01 | 1 | 1 | Кабинет | 2.1.01 | UTP, cat.5E | 5 |
| 32 | С16 | ТС2 | 1 | 02 | 1 | 1 | Кабинет | 2.1.02 | UTP, cat.5E | 4 |
| 33 |  |  |  |  | 1 | 2 | Кабинет |  |  |  |
| 34 |  |  |  |  | 1 | 2А | Кабинет |  |  |  |
| 35 | С.17 | ТС2 | 1 | 04 | 1 | 3 | Кабинет | 2.1.04 | UTP, cat.5E | 11 |
| 36 | С.18 | ТС2 | 1 | 05 | 1 | 3 | Кабинет | 2.1.05 | UTP, cat.5E | 16 |
| 37 |  |  |  |  | 1 | 3А | Кабинет |  |  |  |
| 38 |  |  |  |  | 1 | 4 | Подсобное помещение |  |  |  |
| 39 |  |  |  |  | 1 | 5 | Уборная |  |  |  |
| 40 | С.19 | ТС2 | 1 | 03 | 1 | 6 | Кабинет | 2.1.03 | UTP, cat.5E | 8 |
| 41 |  |  |  |  | 1 | 7 | Коридор |  |  |  |
| 42 |  |  |  |  | 1 | 7А | Подсобное помещение |  |  |  |
| 43 |  |  |  |  | 1 | 8 | Коридор |  |  |  |

Спецификация оборудования Приложение 6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование,  Технические характеристики | Тип, марка | Код продукции | Производитель | Ед. измерения | Кол-во | Масса | Примечание |
| 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 | м | 307 |  |  |
| 2 | GYDERS GDR-126045BM шкаф 19 настенный 12U | GDR-126045BM |  | Gyders | шт | 2 |  |  |
| 3 | Патч-панель Lanmaster 19” 1U 24xRJ45 кат.5e FTP | TWT-PP24STP |  | Lanmaster | шт | 1 |  |  |
| 4 | Патч-панель Lanmaster 19” 1U 12xRJ45 кат.5e FTP | TWT-PP12STP |  | Lanmaster | шт | 1 |  |  |
| 5 | Hyperline гор.размещ. 9xSchuko базовые 10A без вилки | SHT19-9SH-2.5IEC |  | Hyperline | шт | 2 |  |  |
| 6 | APC Smart-UPS RT 1000 ВА, 230 В | SURT1000XLI |  | Smart-UPS | штк | 2 |  |  |
| 7 | Кабель PROconnect витая пара UTP 2PR 24AWG, CAT5e, | 01-0121-3 |  | PROconnect | м | 415 |  |  |
| 8 | Коммутационный шнур RJ 45 – категория 5е U/UTP PVC неэкранированный 2 м | AWG |  | Legrand | шт | 20 |  |  |
| 9 | Розетка скрытой установки компьютерная RJ45 Blanca Schneider Electric BLNIS045001 | BLNIS045001 |  | Schneider Electric | шт | 20 |  |  |
| 10 | Кабель-канал 40х40 белый (2м) |  |  | Leiden Electric | м | 34 |  |  |
| 11 | Кабель-канал ПВХ 20х20 мм цвет белый |  |  | Kopos | м | 50 |  |  |
| 12 | NT CO-D6 VA B Кабельный органайзер |  |  | NT | шт | 6 |  |  |
| 13 | ДКС FC5010 Проволочный лоток 100х50 | FC5010 |  | ДКС | м | 10 |  |  |
| 14 | Кросс оптический стоечный КОР-4-У, КРС, ШКОС (4 порта FC, ST, SC, LC) | КОР-4-У |  | КРС | Шт | 2 |  |  |

# Список использованной 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/