

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Введение.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>1. Проектная часть компьютерной.....</b>                 | <b>6</b>  |
| <b>2. Назначение и цели создания компьютерной сети.....</b> | <b>6</b>  |
| <b>3. Требования к системе в целом .....</b>                | <b>7</b>  |
| <b>4. Топология СКС .....</b>                               | <b>7</b>  |
| <b>5. Элементы СКС .....</b>                                | <b>7</b>  |
| <b>6. Требования к рабочему месту .....</b>                 | <b>8</b>  |
| <b>7. Кабельная подсистема.....</b>                         | <b>8</b>  |
| <b>Первый этаж. ....</b>                                    | <b>9</b>  |
| <b>Второй этаж.....</b>                                     | <b>10</b> |
| <b>8. Подсистема управления. ....</b>                       | <b>10</b> |
| <b>9. Требования к технологическим помещениям.....</b>      | <b>12</b> |
| <b>10. ПРИЕМКА И АДМИНИСТРИРОВАНИЕ СКС.....</b>             | <b>13</b> |
| <b>Общие положения .....</b>                                | <b>13</b> |
| <b>Объект испытаний.....</b>                                | <b>14</b> |
| <b>Цель испытаний .....</b>                                 | <b>14</b> |
| <b>Объем и порядок проведения испытаний.....</b>            | <b>14</b> |

|          |       |      |   |         |      |  |  |        |      |        |
|----------|-------|------|---|---------|------|--|--|--------|------|--------|
|          |       |      |   |         | 2013 |  |  |        |      |        |
|          |       |      |   |         |      |  |  |        |      |        |
| Изм.     | Кол.ч | Лист | № | Подпись | Дата | Состав РП                              |  | Стадия | Лист | Листов |
| Н.       |       |      |   |         |      |  |  | РП     | 3    | 24     |
| Проектир |       |      |   |         |      | Структурированная<br>кабельная система |  |        |      |        |
| ГИП      |       |      |   |         |      |  |  |        |      |        |
|          |       |      |   |         |      |  |  |        |      |        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Характеристики, подлежащие оценке и порядок проведения этапов</b> |           |
| <b>испытаний: .....</b>  | <b>15</b> |
| <b>Результаты испытаний .....</b>                                    | <b>17</b> |

|      |      |      |   |         |      |  |      |
|------|------|------|---|---------|------|--|------|
|      |      |      |   |         |      |  | Лист |
|      |      |      |   |         |      |  | 4    |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подпись | Дата |  |      |

## Введение.

Локальная вычислительная сеть - представляет собой особый тип сети, объединяющий близко расположенные системы. В настоящее время достаточно трудно представить себе организацию, занимающуюся любым видом деятельности, без локальной сети. Современные сетевые технологии способствовали новой технической революции. Создание сети способствует гораздо высокому процессу обмену данными, сведениями между различными структурными подразделениями, ускорению документооборота, контролю за движениями материалов и других средств, увеличению и ускорению передачи и обмену оперативной информацией.

При создании ЛВС принимают во внимание несколько факторов, основные из них: производительность сети, надежность и степень ее информационной безопасности, требуемые аппаратные ресурсы, функциональная мощность, простота ее эксплуатации, возможность объединения с другими ЛВС и цена. В процессе проектирования сети необходимо также учитывать ряд требований прикладного характера, например физическое расположение пользователей, количество конечных систем, требования к передаче данных (типы данных, среднюю нагрузку), расстояние между конечными системами, максимальная протяженность сети, показатель надежности сети в целом и отдельных ее частей. Проектирование ЛВС необходимо производить с учетом развития, принимая во внимание возможность увеличения числа рабочих станций (РС) в ЛВС.

Исходные данные для проектирования ЛВС могут быть получены в ходе анализа прикладной области, для которой должна быть создана сеть.

Цель работы: проектирование компьютерной сети для офисного здания «ОфисЦентр»

|      |      |      |   |         |      |  |      |
|------|------|------|---|---------|------|--|------|
|      |      |      |   |         |      |  | Лист |
|      |      |      |   |         |      |  |      |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подпись | Дата |  | 5    |

## 1. ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ КОМПЬЮТЕРНОЙ.

Данная курсовая работа является проектом «Структурированная кабельная система в офисном здании «ОфисЦентр». Проект реализован на основе созданного плана здания.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ.

Компьютерная сеть предназначена для решения следующих задач:

1. Объединение информационных ресурсов в единую систему.
2. Обеспечение доступности информации и ее централизованного хранения в базах данных.
3. Высокоскоростной доступ в сеть Интернет.
4. Возможность легкого администрирования кабельной системы.
5. Возможность последующего расширения кабельной системы и ее модернизация.
6. Обеспечение надежной работы СКС.

Сеть будет представлять собой удобную систему организации взаимодействия администрации школы с методическими объединениями для качественной работы и повышения успеваемости учащихся, предоставлять возможность корректировки планов работ, сбора информации по проведению запланированных мероприятий, ходе работ. В рамках образовательного учреждения сеть должна обеспечивать транспортировку информации и возможность взаимодействия с глобальной сетью Internet.

|      |      |      |   |         |      |  |      |
|------|------|------|---|---------|------|--|------|
|      |      |      |   |         |      |  | Лист |
|      |      |      |   |         |      |  |      |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подпись | Дата |  | 6    |

В связи с вышесказанным, можно сделать вывод, что целью проектирования компьютерной сети является повышение эффективности работы учителей и обеспечение мобильности рабочего процесса.

|      |      |      |   |         |      |  |      |
|------|------|------|---|---------|------|--|------|
|      |      |      |   |         |      |  | Лист |
|      |      |      |   |         |      |  |      |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подпись | Дата |  | 7    |

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ В ЦЕЛОМ

К системе предъявляются следующие общие требования:

1. Структурированная кабельная система должна быть выполнена в соответствии с требованиями кабельных стандартов.
2. Обладать всеми признаками СКС: универсальности, структуризации, избыточности.
3. Все компоненты структурированной кабельной системы должны соответствовать категории 5е.
4. Все применяемые материалы и телекоммуникационное оборудование должны соответствовать требованиям кабельных стандартов.

### 4. ТОПОЛОГИЯ СКС

Физическая топология СКС должна представлять собой «звезду». Каждый телекоммуникационный разъем на рабочем месте должен соединяться кабелем напрямую с патч-панелью в телекоммуникационных шкафу расположенному в кроссовой комнате №107.

### 5. ЭЛЕМЕНТЫ СКС

К элементам СКС относятся:

1. Рабочее место 106 шт.
2. Кабельная подсистема 2551 м. (9 бухт)
3. Аппаратная (Кроссовая комната №107).

Проектом предусматривается установка следующего оборудования:

Шкаф Hyperline ORV2A-3068-RAL9005 1 шт.

Патч-панели: 24 порта – 5 шт.

Органайзер 1U – 5 шт.

Внутри здания

|      |      |      |   |         |      |  |      |
|------|------|------|---|---------|------|--|------|
|      |      |      |   |         |      |  | Лист |
|      |      |      |   |         |      |  |      |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подпись | Дата |  | 8    |

4 модульные рамки Legrand - 212 шт.

Розетка RJ-45 категории 5Е - 416 шт.

## 6. Требования к рабочему месту

По определению стандартов - это место непосредственного взаимодействия пользователя с телекоммуникационным оборудованием (телефоны, компьютеры, терминалы и прочее).

Каждое рабочее место должно быть оснащено 2-мя (в сетевом отделе 4-мя) телекоммуникационными розетками с двумя портами категории 5Е. Порт для терминирования медного кабеля восьми контактный модульный разъем RJ-45. В данном проекте использовалось один тип блоков розеток.

Блок розеток с двумя информационными и двумя силовыми выходами. Из производителей оборудования для СКС была выбрана фирма Hyperline, как наиболее удобная для поставленных задач, и предоставляющая оборудование соответствующее категории 5Е.

Высота установки телекоммуникационных розеток должна соответствовать высоте установки бытовых розеток и составлять 0,6 м над уровнем чистого пола. Для установки всех розеток должны быть применены однотипные рамки мозаик.

Наличие и количество розеток определяется в соответствии с требованиями и пожеланиями заказчика.

В соответствии со стандартом ISO/IEC 11801 на каждом рабочем месте следует устанавливать не менее двух розеток. С целью обеспечения универсальности кабельной системы применен кабель категории 5Е.

Места установки розеток кабельной подсистемы отмечаются на планах этажей здания. Чертежи по распределению рабочих мест и оборудования СКС находятся на Листах №1-3.

На двух этажах здания было оборудовано 106 рабочих мест.

## 7. Кабельная подсистема

|      |      |      |   |         |      |  |      |
|------|------|------|---|---------|------|--|------|
|      |      |      |   |         |      |  | Лист |
|      |      |      |   |         |      |  |      |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подпись | Дата |  | 9    |

Согласно положению ISO 11801, в настоящем проекте кабели по механической длине от розетки до распределительной панели в РП не превышают 90 м.

В качестве среды передачи для кабельной подсистемы проектом предусмотрено использование кабеля TC1000C5ELigh категории 5Е производства компании Telecom, со следующими характеристиками:

Соппротивление: 9.38 Ом/100м

Емкость: 4.59 нФ/100 м на частоте 1 кГц

Все кабельное, применяемое в проекте, удовлетворяет требованиям 5Е категории международного стандарта EIA/TIA-568А, а также требованиям Underwriters Laboratories (UL) США по электробезопасности и техническим характеристикам.

Прокладка кабельной системы в коридорах, где не будут выводиться блоки розеток, помещается в пластиковые короба, которые будут проводиться, над дверными проемами на высоте 2,7 м от чистого пола, для того чтобы их огибать. В кабинетах, где будут установлены розетки, делается ответвления в виде пластиковых коробов прямоугольного профиля, проходящих на высоте 0,8 м. от пола в горизонтальных сегментах. Для прокладки кабеля в стенах предусмотрены технологические отверстия толщиной сопоставимой суммарной толщиной кабелей в поперечном сечении с учетом коэффициента запаса порядка 10%

### **Первый этаж.**

На первом этаже будет проложена кабельная система для 52 рабочих мест. И установлено 52 блока розеток, а также оборудована кроссовая комната. В кроссовой комнате номер 107 будет находиться кроссовое оборудование. Так же в этой комнате будут технологические отверстия на второй этаж для протяжки кабелей. Также в кабинете номер 107 устанавливается Магистрально-

|      |      |      |   |         |      |  |      |
|------|------|------|---|---------|------|--|------|
|      |      |      |   |         |      |  | Лист |
|      |      |      |   |         |      |  |      |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подпись | Дата |  | 10   |



направляющие короба служащие для аккуратной укладки кабеля в сторону шахты исключение перегибов и провисания кабеля. По этажу кабель будит проходить в специальном коробе на высоте 2.7 метра, данная высота прокладки была выбрана с целью отгибания дверных проемов и на данной высоте короба кабель менее доступен для пользователей и служащих. Данные меры экономят материалы использованные при прокладке кабеля в коробе и создают максимальную степень защиты трасс прокладки кабеля. Во всех офисных помещениях присутствует 30% избыточность розеток. Ко всем рабочим местам были проведены блоки розеток с двумя информационными и двумя силовыми портами.

## **Второй этаж.**

На втором этаже будет проложена кабельная система для 54 рабочих мест и 54 блока розеток, По этажу кабель проходить в специальном коробе на высоте 2.7 метра, данная высота прокладки была выбрана с целью отгибания дверных проемов и на данной высоте короба кабель менее доступен для пользователей и служащих. Данные меры экономят материалы использованные при прокладке кабеля в коробе и создают максимальную степень защиты трасс прокладки кабеля. На втором этаже использовались только блоки розеток с двумя информационными и двумя силовыми портами.

## **Длина телекоммуникационных кабелей.**

Максимальная длина сегмента кабеля составляет 56 м. минимальная длина сегмента кабеля 18 м. Общий необходимый метраж составляет 1532 м.

## **8. Подсистема управления.**

Проектом предусматривается установка следующего оборудования:

В Кроссовой №107

Шкаф **HYPERLINE ORV2A-3068-RAL90051** шт.

|      |      |      |   |         |      |  |      |
|------|------|------|---|---------|------|--|------|
|      |      |      |   |         |      |  | Лист |
|      |      |      |   |         |      |  |      |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подпись | Дата |  | 11   |

Патч-панели: 24 порта – 5 шт.

Органайзер – 5 шт.

Для подключения шлейфов используется 24 портовая **Hyperline PPBL-BNC-19-16BNC** устанавливаемая в шкаф.

Для подключения сетевого оборудования к эл. питанию проектом предусмотрена установка на задней панели шкафа сетевого фильтра, подключаемого к гарантированному эл. питанию.

Для коммутации компьютеров используется **D-Link DES-1210-28**, устанавливаемый в шкаф, при помощи специального крепления.

Подсистема управления максимально унифицирована. Распределительный пункт здания располагается на первом этаже в помещении кроссовой комнаты №107.

Прокладка проводки осуществлена в соответствии с рабочими чертежами. Монтаж проектируемого оборудования, а также работы по профилактике и эксплуатации оборудования произведены в строгом соответствии с правилами ТБ, данными рабочими чертежами, документацией на монтаж оборудования. Рабочие чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

|      |      |      |   |         |      |  |      |
|------|------|------|---|---------|------|--|------|
|      |      |      |   |         |      |  | Лист |
|      |      |      |   |         |      |  |      |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подпись | Дата |  | 12   |

## 9. Требования к технологическим помещениям.

По результатам проведенных обследований выделенные под размещение оборудования помещения капитальные, соответствуют второй степени огнестойкости (СНиП 21-01-96). Отделка помещения соответствует требованиям ВНТП 212-93 и не требует доработок.

Оборудование размещается в существующих помещениях.

При проектировании помещений необходимо руководствоваться следующими документами:

РД 45.120-2000. Нормы технологического проектирования. Городские и сельские телефонные сети.

ВСН 332-93. Инструкция по проектированию электроустановок предприятий и сооружений электросвязи, проводного вещания, радиовещания и телевидения.

ПОТ РО-45-005-95. Правила по охране труда при работах на кабельных линиях связи и проводного вещания (радиофикации).

ПОТ РО-45-007-96. Правила техники безопасности при работах на телефонных станциях и телеграфах.

ВСН 45.122-77. Инструкция по проектированию искусственного освещения предприятий связи.

ВСН 116-93. Инструкция по проектированию линейно-кабельных сооружений связи.

|      |      |      |   |         |      |  |      |
|------|------|------|---|---------|------|--|------|
|      |      |      |   |         |      |  | Лист |
|      |      |      |   |         |      |  |      |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подпись | Дата |  | 13   |

ГОСТ 464-79. Заземление для стационарных установок проводной связи, радиорелейных станций, радиотрансляционных узлов и антенн систем коллективного приема телевидения. Нормы сопротивления.

СНиП 21-01-97. Противопожарная безопасность зданий и сооружений.

СНиП 2.09.02-85.

Расположение кроссовых помещений было указано заказчиками.

Все кабельные шлейфы UTP 5E сводятся в запроектированные телекоммуникационные шкафы №1 Hyperline ORV2A-3068-RAL9005 расположенном в кроссовой комнате №107.

Производственные здания. О Размещении кроссовых шкафов можно подробнее узнать из чертежных приложений

Для реализации данной работы с учетом выбранной технологии было принято следующее решение: геометрические размеры здания, количество и расположение рабочих мест позволяют ограничиться использованием одного кроссового помещения, которое находится на первом этаже в кабинете номер 207, что позволяет уменьшить расходы. В кроссовой комнате будет установлено активное сетевое оборудование и коммутационные панели. Через шахту на второй этаж будет проходить кабельные коммутации. Так же в кроссовой комнате будет поставлен источник бесперебойного питания.

## 10. ПРИЕМКА И АДМИНИСТРИРОВАНИЕ СКС.

### Общие положения

Испытания проводятся на территории здания или комплекса зданий – объекта работ. Тестированию подлежат все установленные в здании или

|      |      |      |   |         |      |  |      |
|------|------|------|---|---------|------|--|------|
|      |      |      |   |         |      |  | Лист |
|      |      |      |   |         |      |  |      |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подпись | Дата |  | 14   |

комплексе зданий кабельные линии. В испытаниях участвуют представители Заказчика и исполнителя.

### **Объект испытаний**

Объектом испытаний является структурированная кабельная система. Эта система использует для передачи данных медный кабель категории 5е неэкранированная витая пара.

### **Цель испытаний**

В процессе испытаний должны быть достигнуты следующие цели:

- осуществлен контроль целостности проложенных кабельных путей;
- произведена проверка качества компонентов и выполнения работ;
- произведена проверка соответствия кабельной системы требованиям стандартов в соответствии с ТЗ и ТУ проекта;
- откорректированы ошибки и несоответствия в маркировке кабельных линий;
- установлены и исправлены недоработки и ошибки монтажа;
- выполнена паспортизация кабельной системы.

### **Объем и порядок проведения испытаний**

Процесс испытания структурированной кабельной системы представляет собой 4 этапа и производится в следующем порядке:

1) Выборочный (не менее 5%) визуальный осмотр горизонтальных и вертикальных кабельных трасс. На этом этапе проверяется целостность

|      |      |      |   |         |      |  |      |
|------|------|------|---|---------|------|--|------|
|      |      |      |   |         |      |  | Лист |
|      |      |      |   |         |      |  |      |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подпись | Дата |  | 15   |

оболочки кабеля, правильность расположения и крепления кабельных жгутов, а также местоположения кабельных трасс.

2) Выборочный (не менее 5%) визуальный осмотр рабочих мест. На этом этапе проверяется правильность прокладки кабеля в месте расположения информационной розетки, целостность оболочки и изоляции, а также правильность подсоединения проводников пары к контактам модульного гнезда. Кроме того, измеряются такие количественные характеристики, как разрыв проводников в паре и зазор между оболочкой кабеля и корпусом модульного гнезда.

3) Визуальный осмотр кроссового оборудования. При этом проверяется целостность оболочки и изоляции проводников кабеля, правильность его разделки, наличие меток портов и соответствие текущего состояния системы предоставляемой документации.

4) Измерение электрических характеристик медного кабеля (неэкранированная витая пара) с помощью кабельных тестеров. Измеряются: комплексное электрическое сопротивление кабельных линий, затухание сигнала, переходное затухание на ближнем конце (NEXT), отношение затухания к переходному затуханию (ACR), сопротивление петли постоянного тока, задержка распространения сигнала и длина линий. Проверяется правильность разводки кабеля.

**Характеристики, подлежащие оценке и порядок проведения этапов испытаний:**

### **Осмотр кабельных трасс**

Перед осмотром кабельных трасс необходимо обеспечить доступ к их элементам. Осмотр производится на произвольно выбранных участках. При

|      |      |      |   |         |      |  |      |
|------|------|------|---|---------|------|--|------|
|      |      |      |   |         |      |  | Лист |
|      |      |      |   |         |      |  |      |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подпись | Дата |  | 16   |

обнаружении несовпадений расположения кабельных трасс с указанными на этажном плане производится полный осмотр всех кабельных трасс.

При осмотре кабельных трасс необходимо руководствоваться следующими положениями:

- кабельные трассы должны быть защищены от случайного доступа;
- не допускается повреждение оболочки кабеля;
- не допускается скручивание и сдавливание кабеля.

### **Осмотр рабочих мест.**

Осмотр производится на произвольно выбранных рабочих местах. При осмотре рабочих мест следует обратить внимание на недопустимость:

- несовпадения цветовой кодировки проводников кабеля и контактов модульного гнезда;
- повреждения оболочки и изоляции проводников кабеля.

### **Осмотр кроссового оборудования.**

Производится осмотр всего кроссового оборудования в узлах коммутации. При осмотре кроссового оборудования необходимо руководствоваться следующими положениями:

- не допускаются повреждения оболочки и изоляции проводников кабеля;
- кроссовое оборудование должно быть защищено от случайного доступа.

|      |      |      |   |         |      |  |      |
|------|------|------|---|---------|------|--|------|
|      |      |      |   |         |      |  | Лист |
|      |      |      |   |         |      |  |      |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подпись | Дата |  | 17   |

## Измерение электрических характеристик медного кабеля неэкранированная витая пара

Перед проведением измерений электрических характеристик линий связи все предыдущие этапы испытаний должны быть успешно завершены.

Непосредственно перед началом измерений должна быть проведена калибровка инжектора в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора.

При измерении электрических характеристик медного кабеля необходимо придерживаться изложенной ниже последовательности действий:

- 1) Подсоединить тестер и инжектор к разъемам кабельной линии.
- 2) Выполнить последовательность тестов «AUTOTEST» для измеряемой линии.
- 3) При успешном прохождении линией серии тестов повторить пп. 1 и 2 для всех кабельных линий системы.

### Результаты испытаний

Результаты тестовых испытаний фиксируются в протоколе испытаний и паспортах кабельных линий.

В паспорт кабельных линий входит:

- идентификатор линии;
- измеренные параметры линии.

В протоколе указывается:

- время и место измерений;
- объект испытаний;

|      |      |      |   |         |      |  |      |
|------|------|------|---|---------|------|--|------|
|      |      |      |   |         |      |  | Лист |
|      |      |      |   |         |      |  |      |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подпись | Дата |  | 18   |



- использованная методика испытаний;
- результаты всех этапов испытаний;
- паспорта кабельных трасс (в электронном виде).

В случае успешного окончания испытаний непосредственно после их завершения организациями, участвующими в испытаниях, составляется акт завершения работ.

|      |      |      |   |         |      |  |      |
|------|------|------|---|---------|------|--|------|
|      |      |      |   |         |      |  | Лист |
|      |      |      |   |         |      |  | 19   |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подпись | Дата |  |      |

## ПРИМЕРНАЯ СМЕТА РАСХОДОВ.

Усчитан 10% запас на все виды наименований.

| № п.п. | Наименование                          | Ед. измерения | Количество | Цена за един. (руб.) | Стоимость (руб.) |
|--------|---------------------------------------|---------------|------------|----------------------|------------------|
| 1.     | UTP-5E<br>1. (TELECOM TC1000 C5ELIGH) | штук          | 9          | 2 672                | 24048            |
| 3.     | Кроссовый шкаф<br>(Hyperline)         | штук          | 1          | 8 273                | 8273             |
| 4.     | Патч-панель: 24<br>(Hyperline)        | штук          | 5          | 712                  | 3506             |
| 5.     | Органайзер 1U<br>(Hyperline)          | штук          | 5          | 258                  | 1290             |
| 6.     | Кабель-канал Eface1                   | метр          | 670        | 297                  | 198990           |
| 8.     | Рамка (4модульная Legrand)            | штук          | 212        | 872                  | 184864           |
| Итого: | 420971 руб.                           |               |            |                      |                  |

|      |      |      |   |         |      |  |      |
|------|------|------|---|---------|------|--|------|
|      |      |      |   |         |      |  | Лист |
|      |      |      |   |         |      |  |      |
| Изм. | Кол. | Лист | № | Подпись | Дата |  | 20   |