МОСКОВСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ

КАФЕДРА МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СЕТИ И УСЛУГИ СВЯЗИ

Курсовой проект

Дисциплина: «Проектирование структурированных кабельных систем»

Тема: «Расчет структурированной кабельной системы офисных помещений 3-этажного здания»

Выполнила: Фокеева Л. А.

Группа: ИТ0501

Вариант: 35

Проверил: Запорощенко Е.К.

Москва

2009

Содержание

Исходные данные 3

1. Расчёт компонентов СКС 4

1.1 Расчёт горизонтальной подсистемы 4

1.2 Расчёт магистральной подсистемы 8

2. Схемы 12

3. Перечень оборудования для СКС 16

3.1 Перечень оборудования горизонтальной подсистемы 16

3.2 Перечень оборудования магистральной подсистемы 17

4. Схемы размещения оборудования в шкафах 19

4.1 1 этаж 19

4.2 2 этаж 21

4.3 3 этаж 23

Вывод по курсовому проектированию 25

Исходные данные

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Масштаб 1 см= Х(м) | Класс СКС | Типовая высота этажа с перекрытием (м) |
| 5 | 3,5 | ОМ3 | 4,3 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Места РМ на 1-м этаже | Места РМ на 2-м этаже | Места РМ на 3-м этаже |
| (3+5) 8 | 2, 4, 5, 8, 9, 12, 13, 17, 19, 20, 21, 27-47 | 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14-47 | 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 18-45 |

1. Расчёт компонентов СКС

1.1 Расчёт горизонтальной подсистемы

Определение количества портов:

Кол-во портов = кол-во РМ \* кол-во портов на 1 РМ

1 этаж: 2\*27+1\*5=59 портов

2 этаж: 2\*36+1\*6=78 портов

3 этаж: 2\*30+1\*5=65 портов

Определение средней длины установочного кабеля:

Средняя длина = (min+max)/2+5м, где

min – количество метров кабеля от телекоммуникационного шкафа до ближайшего РМ

max – количество метров кабеля от телекоммуникационного шкафа до самого удалённого РМ

1 этаж: (5,25+88,55)/2+5=46,9+5= 51,9 м

2 этаж: (5,95+88,55)/2+5= 47,25+5= 52,3 м

3 этаж: (5,25+89,25)/2+5=47,25+5= 52,3 м

Проложить кабель по этажу так, чтобы до самого удалённого РМ было меньше 90 м по стандарту ISO 11801, с использованием 1-ого FD не удается, поэтому я принимаю решение использовать 2-й FD на каждом этаже.

Определение общей длины кабеля:

Общая длина = средняя длина \* кол-во портов

1 катушка=500 м

1 этаж: 51,9·59= 3062 м – 7 катушек

2 этаж: 52,3·78=4079 (м) – 9 катушек

3 этаж: 52,3·65=3400 (м) – 7 катушек

В качестве кабеля для внутренней прокладки буду использовать оптоволоконный кабель ёмкостью 2 волокна для дуплексной передачи LANmark-OF3, ZC, 2хMM50/125, LSZH, предназначенный для подключения рабочих мест пользователей и отвечающий самым высоким требованиям пожаробезопасности (LSZH-FR).

Определение общего количества коммутационных панелей:

Кол-во коммутационных панелей = кол-во портов на этаже / кол-во портов в выбранной коммутационной панели

Из предлагаемых Nexans коммутационных панелей выбираю универсальную выдвижную оптическую коммутационную панель LANmark-OF, 1U с возможностью установки 24 дуплексных адаптеров LC. Панель предназначена для использования в распределительных пунктах магистральных и горизонтальной подсистем.

1 этаж:

FD1\_1 обслуживает 24 порта: 24/24=1 комм. панель

FD1\_2 обслуживает 35 портов: 35/24=1,45=> 2 комм. панели

Всего 3 комм. панели

2 этаж:

FD2\_1 обслуживает 35 портов: 35/24=1,45=> 2 комм. панели

FD2\_2 обслуживает 43 порта: 43/24= 1,8=> 2 комм. Панели

Всего 4 комм. панели

3 этаж:

FD3\_1 обслуживает 31 порт: 31/24=1,3 => 2 комм. панели

FD3\_2 обслуживает 34 порта: 34/24=1,4 => 2 комм. Панели

Всего 4 комм. панели

Кол-во органайзеров 1U = кол-во используемых коммутационных панелей:

1 этаж – 3 шт.

2 этаж – 4 шт.

3 этаж – 4 шт.

Определение необходимой высоты телекоммуникационного шкафа FD:

Высота = (кол-во коммутационных панелей x 1U) + (кол-во органайзеров x 1U)

1 этаж:

FD1\_1 1·1U+1·1U=2U

FD1\_2 2·1U+2·1U=4U

2 этаж:

FD2\_1 2·1U+2·1U=4U

FD2\_2 2·1U+2·1U=4U

3 этаж:

FD3\_1 2·1U+2·1U=4U

FD3\_2 2·1U+2·1U=4U

Из предлагаемых телекоммуникационных шкафов выбираю настенный шкаф Nexans 19", 18U, 3-х секционный, 892х500х650 мм, так как самая большая расчетная величина высоты телекоммуникационного шкафа равна 4U. И еще требуется место для установки активного оборудования и коммутационных панелей вертикальной подсистемы.

Определение количества адаптеров:

Кол-во адаптеров = кол-во адаптеров для РМ + кол-во адаптеров для коммутационных панелей

1 этаж: 59+59=118 адаптеров

2 этаж: 78+78=156 адаптеров

3 этаж: 65+65=130 адаптеров

Выбираю проходной адаптер разъемного соединителя LANmark-OF Snap-in MM, LC-LC Duplex

Определение количества коммутационных шнуров:

Кол-во коммутационных шнуров = кол-во задействованных портов РМ + кол-во задействованных портов в коммутационной панели = 2 \* кол-во портов РМ

1 этаж: 59·2=118 комм. шнуров

2 этаж: 78·2=156 комм. шнуров

3 этаж: 65·2=130 комм. шнуров

Выбираю коммутационный шнур LANmark-OF 50/125, OM3, 2LC-2LC, 2 м, LSZH, Оранжевый

Определение необходимого количества коннекторов:

Кол-во коннекторов = 4\*кол-во портов

1 этаж: 4\*59=236 коннектора

2 этаж: 4\*78=312 коннекторов

3 этаж: 4\*65=260 коннекторов

Выбираю коннекторы LANmark-OF LC Simplex MM.

Кол-во розеток = кол-во РМ

Кол-во однопортовых розеток =16 шт. Кол-во двухпортовых розеток =93 шт.

Из предложенных розеток я считаю целесообразным выбрать однопортовые розетки рабочей зоны LANmark 45x45 и двухпортовые розетки Modular OF Splicing Outlet 45X45 for 2 Snap-in adaptors. Они обеспечивают быстрый и надежный монтаж оптических проходных адаптеров LC.

1.2 Расчёт магистральной подсистемы

Определение количества ОВ на этаж:

Кол-во ОВ = кол-во рабочих мест \* 0,2

1 этаж:

0,2·13=2,6 ОВ

0,2·18=3,6 ОВ

2 этаж:

0,2·18=3,6 ОВ

0,2·23=4,6 ОВ

3 этаж:

0,2·17=3,4 ОВ

0,2·18=3,6 ОВ

Рекомендуется использовать минимум 6 волокон на этаж (2 рабочих волокна, 2 резервных и 2 на расширение системы), но это по минимуму, поэтому для магистральной подсистемы считаю лучшим выбрать оптоволоконный кабель ёмкостью 12 волокон: кабель ВО, LANmark-OF3, TBW+, 12х50/125, LSZH

Для каждого из FD на этажах буду ставить по 1 универсальной выдвижной оптической коммутационной панели LANmark-OF 1U с возможностью установки 24 дуплексных адаптеров LC .

Всего получается 6 коммутационных панелей, и соответственно, 6 органайзеров.

Определение длины магистрального оптоволоконного кабеля:

Длина магистрального кабеля = Сумма всех кабелей, приходящих с каждого этажа + 2 \*3 м на этаж = 3\* длина кабеля от каждого FD до прохода м/у этажами + типовая высота этажа \*кол-во FD на 2 этаже + 2\* типовая высота этажа \*кол-во FD на 3 этаже + (кол-во FDи BD)\*3м

Длина магистрального кабеля = 3\*1,75+3\*27,3+4,3\*2+2\*4,3\*2+(6+1)\*3=134 м

Т.е. закупать нужно 1 катушку (500м).

Определение общего количества ОВ:

Общее кол-во ОВ = кол-во этажей \* кол-во ОВ на этаж

Общее кол-во ОВ = 3·2·12=72 ОВ

Определение количества ОВ коммутационных панелей (для BD):

Ранее я уже выбрала универсальную выдвижную оптическую коммутационную панель LANmark-OF, 1U с возможностью установки 24 дуплексных адаптеров LC.

Кол-во ОВ комм. панелей = кол-во ОВ / кол-во портов комм. панели

Кол-во ОВ комм. панелей = 36/24= 2 комм. панели.

К 3-м комм. панелям необходимы 2 кабельных органайзера.

Определение высоты шкафа распределителя здания:

Высота шкафа расп. здания = кол-во комм. панелей\* 1U + кол-во кабел. огранайзеров\* 1U

Высота шкафа = 2·1 U+2·1 U=4U

Из предлагаемых телекоммуникационных шкафов выбираю настенный шкаф Nexans 19", 18U, 3-х секционный, 892х500х650 мм, т.к. расчетная высота телекомм. шкафа гориз. подсистемы равна 4U+ расчетная высота шкафа распределителя здания 4U, итого 8U.

Определение количества дуплексных адаптеров:

Кол-во адаптеров = кол-во FD \*кол-во волокон на FD/2 + общее кол-во ОВ/2

Кол-во адаптеров =6\*12/2+72/2=36+36=72 адаптера.

Из предлагаемых адаптеров выбираю адаптер разъемного соединителя LANmark-OF Snap-in MM, LC-LC Duplex

Определение количества коммутационных шнуров:

Количество комм. шнуров = общее кол-во ОВ/2/6

т.к. из шести пар ОВ от каждого FD рабочая пара только 1

Количество комм. шнуров =72/2/6=6 комм. шнуров.

Выбираю коммутационный шнур LANmark-OF 50/125, OM3, 2LC-2LC, 2 м, LSZH, Оранжевый

Определение необходимого количества коннекторов:

Кол-во коннекторов = 2\*общее кол-во ОВ

Кол-во коннекторов =72·2=144 коннекторов.

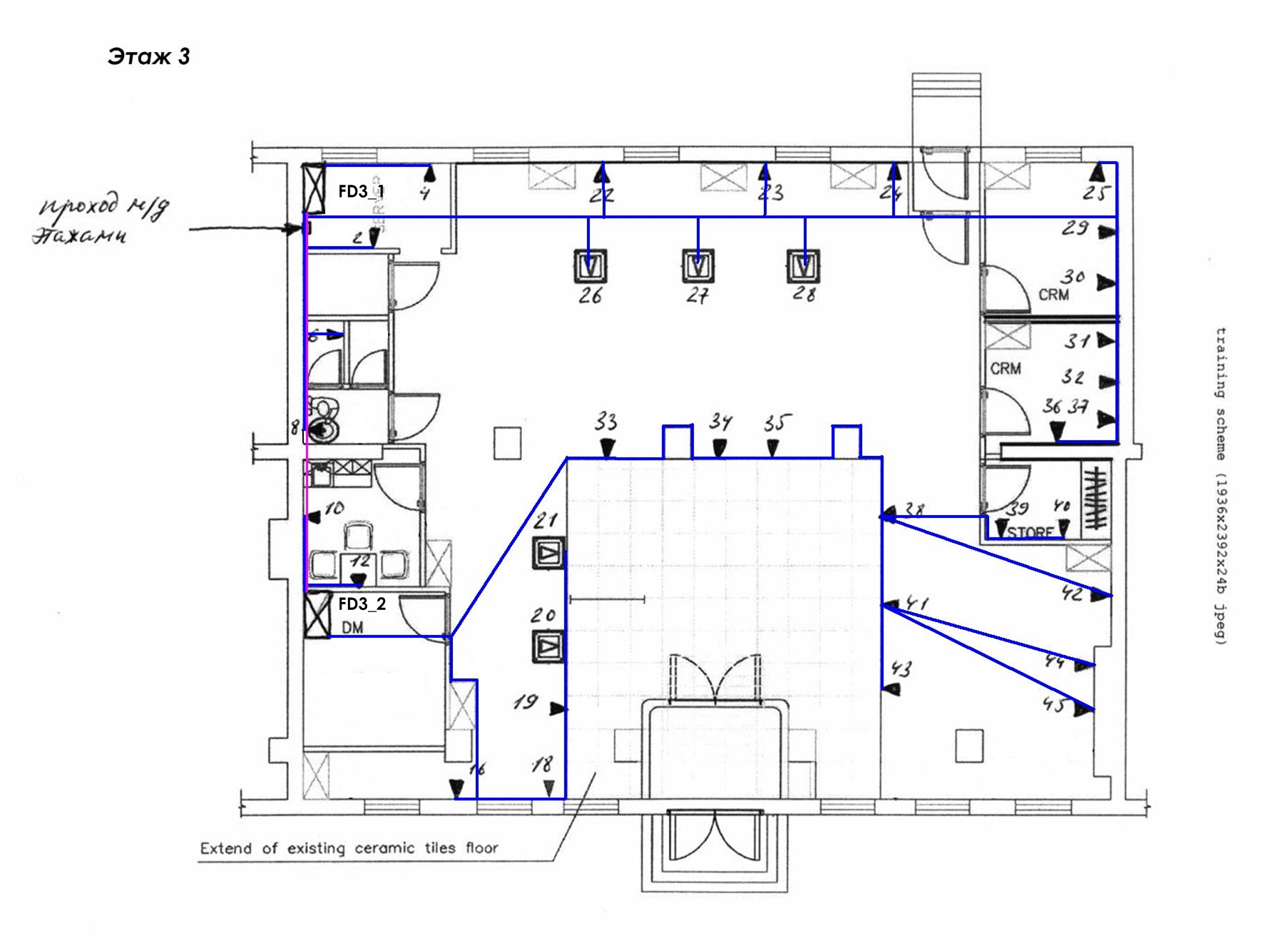
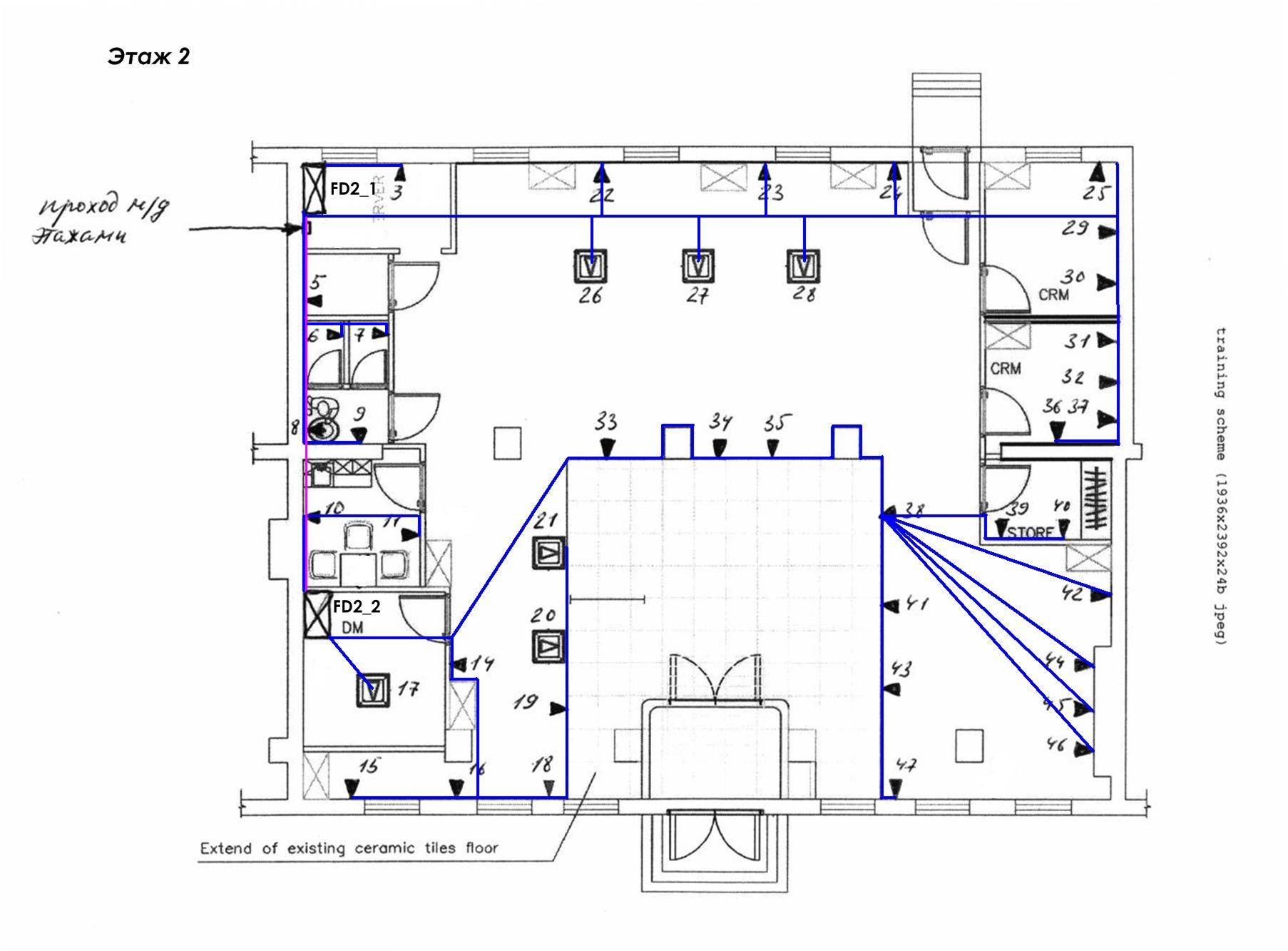
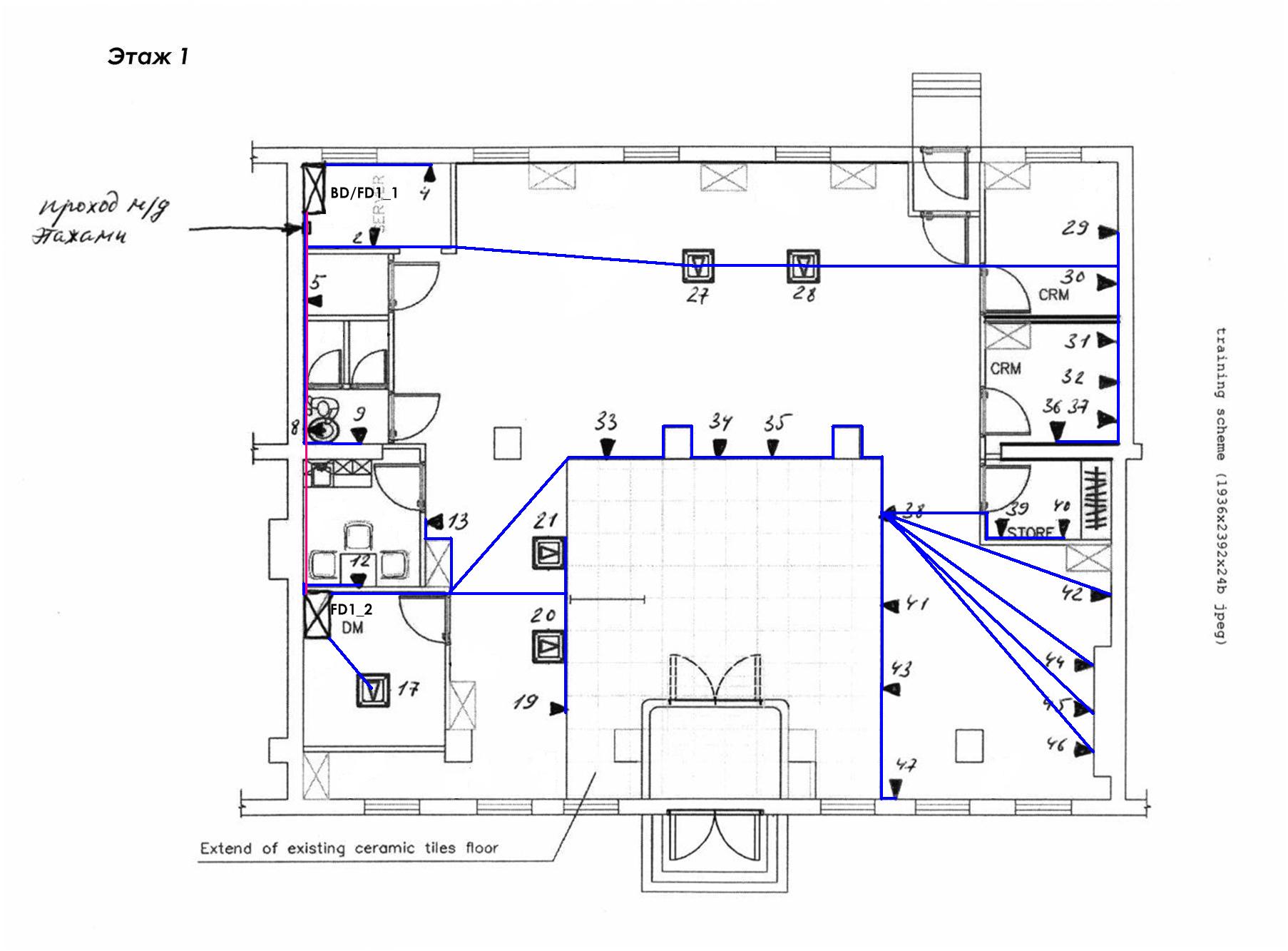
Выбираю коннекторы LANmark-OF LC Simplex MM.

2. Схемы

Обозначения:

Горизонтальная подсистема, кабель проложен в фальшполу. Там, где кабель упирается в стену, нужно сделать отверстие в стене.

Вертикальная подсистема



3. Перечень оборудования для СКС

3.1 Перечень оборудования горизонтальной подсистемы

1 этаж:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Артикул | Наименование | Кол-во | Ед. изм. |
| N165.001 | Волоконно-оптический кабель LANmark-OF3, ZC, 2хMM50/125, LSZH, | 7 | катушка |
| N441.203 | Коммутационная панель, оптическая, LANmark-OF, выдвижная | 3 | шт |
| N965.311 | Коммутационный шнур LANmark-OF 50/125, OM3, 2LC-2LC, 2 м, LSZH, Оранжевый | 118 | шт |
| N102.117 | Организатор кабеля 19", 1U, закрытый, Г=80мм; | 3 | шт |
| N102.118 | Настенный шкаф Nexans 19", 18U, 3-х секционный 892х500х650 мм | 2 | шт |
| N205.630 | Коннекторы LANmark-OF LC Simplex MM | 236 | шт |
| N205.611 | Адаптер LANmark-OF Snap-in MM, LC-LC Duplex | 118 | шт |
| N423.520. | Однопортовые розетки рабочей зоны LANmark 45x45. | 5 | шт. |
| N420.035 | Modular OF Splicing Outlet 45X45 for 2 Snap-in adaptors | 27 | шт |

2 этаж:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Артикул | Наименование | Кол-во | Ед. изм. |
| N165.001 | Волоконно-оптический кабель LANmark-OF3, ZC, 2хMM50/125, LSZH, | 9 | катушка |
| N441.203 | Коммутационная панель, оптическая, LANmark-OF, выдвижная | 4 | шт |
| N965.311 | Коммутационный шнур LANmark-OF 50/125, OM3, 2LC-2LC, 2 м, LSZH, Оранжевый | 156 | шт |
| N102.117 | Организатор кабеля 19", 1U, закрытый, Г=80мм; | 4 | шт |
| N102.118 | Настенный шкаф Nexans 19", 18U, 3-х секционный 892х500х650 мм | 2 | шт |
| N205.630 | Коннекторы LANmark-OF LC Simplex MM | 312 | шт |
| N205.611 | Адаптер LANmark-OF Snap-in MM, LC-LC Duplex | 156 | шт |
| N423.520. | Однопортовые розетки рабочей зоны LANmark 45x45. | 6 | шт. |
| N420.035 | Modular OF Splicing Outlet 45X45 for 2 Snap-in adaptors | 36 | шт |

3 этаж:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Артикул | Наименование | Кол-во | Ед. изм. |
| N165.001 | Волоконно-оптический кабель LANmark-OF3, ZC, 2хMM50/125, LSZH, | 7 | катушка |
| N441.203 | Коммутационная панель, оптическая, LANmark-OF, выдвижная | 4 | шт |
| N965.311 | Коммутационный шнур LANmark-OF 50/125, OM3, 2LC-2LC, 2 м, LSZH, Оранжевый | 130 | шт |
| N102.117 | Организатор кабеля 19", 1U, закрытый, Г=80мм; | 4 | шт |
| N102.118 | Настенный шкаф Nexans 19", 18U, 3-х секционный 892х500х650 мм | 2 | шт |
| N205.630 | Коннекторы LANmark-OF LC Simplex MM | 260 | шт |
| N205.611 | Адаптер LANmark-OF Snap-in MM, LC-LC Duplex | 130 | шт |
| N423.520. | Однопортовые розетки рабочей зоны LANmark 45x45. | 5 | шт. |
| N420.035 | Modular OF Splicing Outlet 45X45 for 2 Snap-in adaptors | 30 | шт |

Итого:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Артикул | Наименование | Кол-во | Ед. изм. |
| N165.001 | Волоконно-оптический кабель LANmark-OF3, ZC, 2хMM50/125, LSZH, | 23 | катушка |
| N441.203 | Коммутационная панель, оптическая, LANmark-OF, выдвижная | 11 | шт |
| N965.311 | Коммутационный шнур LANmark-OF 50/125, OM3, 2LC-2LC, 2 м, LSZH, Оранжевый | 404 | шт |
| N102.117 | Организатор кабеля 19", 1U, закрытый, Г=80мм; | 11 | шт |
| N102.118 | Настенный шкаф Nexans 19", 18U, 3-х секционный 892х500х650 мм | 6 | шт |
| N205.630 | Коннекторы LANmark-OF LC Simplex MM | 808 | шт |
| N205.611 | Адаптер LANmark-OF Snap-in MM, LC-LC Duplex | 404 | шт |
| N423.520. | Однопортовые розетки рабочей зоны LANmark 45x45. | 16 | шт. |
| N420.035 | Modular OF Splicing Outlet 45X45 for 2 Snap-in adaptors | 93 | шт |

Перечень оборудования магистральной подсистемы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Артикул | Наименование | Кол-во | Ед. изм. |
| N165.605 | Кабель ВО, LANmark-OF3, TBW+, 12х50/125, LSZH | 1 | катушка |
| N441.203 | Коммутационная панель, оптическая, LANmark-OF, выдвижная | 2 | шт |
| N965.311 | Коммутационный шнур LANmark-OF 50/125, OM3, 2LC-2LC, 2 м, LSZH, Оранжевый | 6 | шт |
| N102.117 | Организатор кабеля 19", 1U, закрытый, Г=80мм; | 2 | шт |
| N102.118 | Настенный шкаф Nexans 19", 18U, 3-х секционный 892х500х650 мм | 1 | шт |
| N205.630 | Коннекторы LANmark-OF LC Simplex MM | 144 | шт |
| N205.611 | Адаптер LANmark-OF Snap-in MM, LC-LC Duplex | 72 | шт |

4. Схемы размещения оборудования в шкафах

4.1 1 этаж

BD/FD1\_1:

*BD*

*FD1\_1*

*Горизонтальная подсистема (2U):*

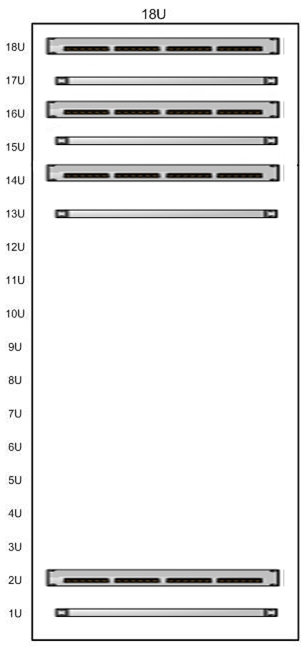
1 коммутационная панель 24 дуплексных адаптера LC и

1 кабельный органайзер

*Магистральная подсистема (6U):*

3 коммутационные панели 24 дуплексных LC адаптера и

3 кабельных органайзера



FD1\_2:

*Магистральная подсистема (2U):*

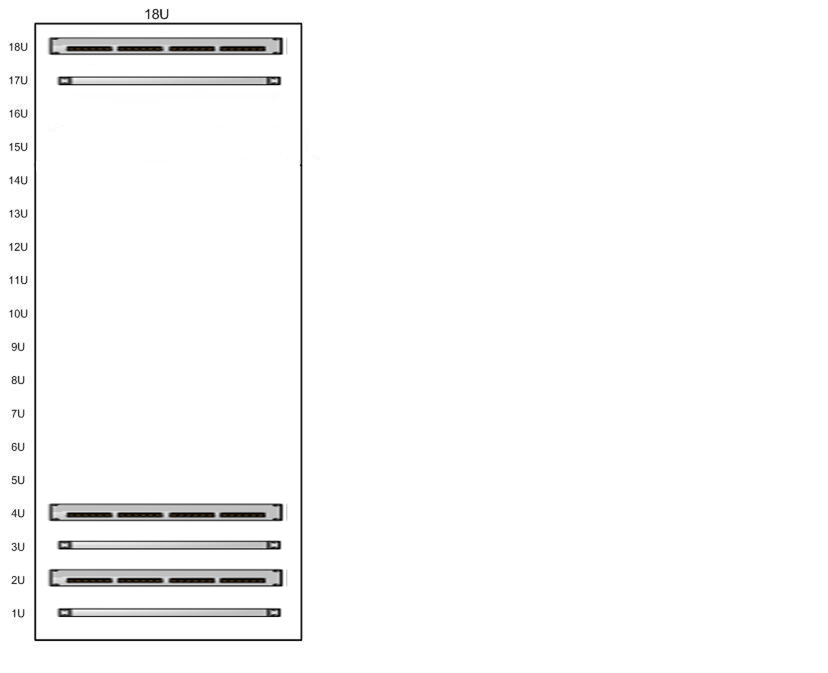
1 коммутационная панель 24 дуплексных LC адаптера и

1 кабельный органайзер

*Горизонтальная подсистема (4U):*

2 коммутационные панели 24 дуплексных LC адаптера и

2 кабельных органайзера



4.2 2 этаж

FD2\_1:

*Горизонтальная подсистема (4U):*

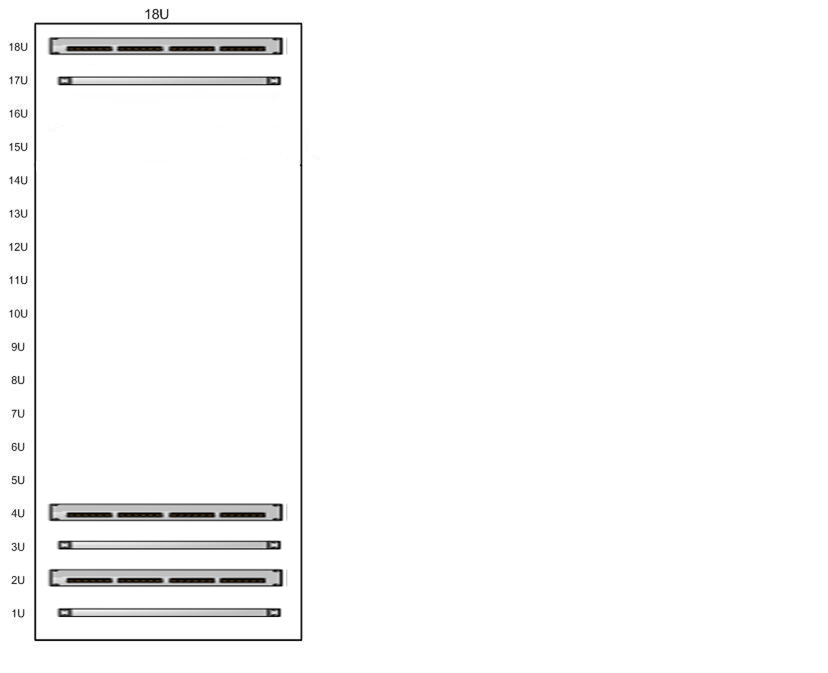
2 коммутационные панели 24 дуплексных LC адаптера и

2 кабельных органайзера

*Магистральная подсистема (2U):*

1 коммутационная панель 24 дуплексных LC адаптера и

1 кабельный органайзер



FD2\_2:

*Горизонтальная подсистема (4U):*

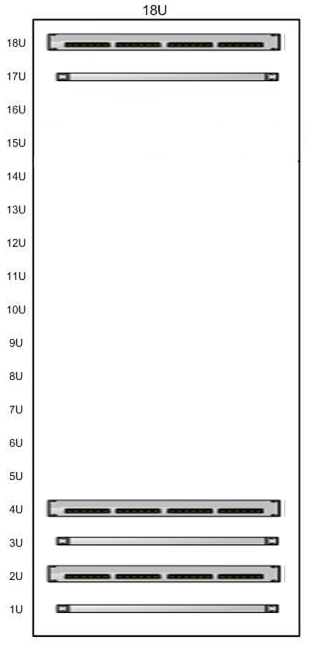
2 коммутационные панели 24 дуплексных LC адаптера и

2 кабельных органайзера

*Магистральная подсистема (2U):*

1 коммутационная панель 24 дуплексных LC адаптера и

1 кабельный органайзер



4.3 3 этаж

FD3\_1:

*Горизонтальная подсистема (4U):*

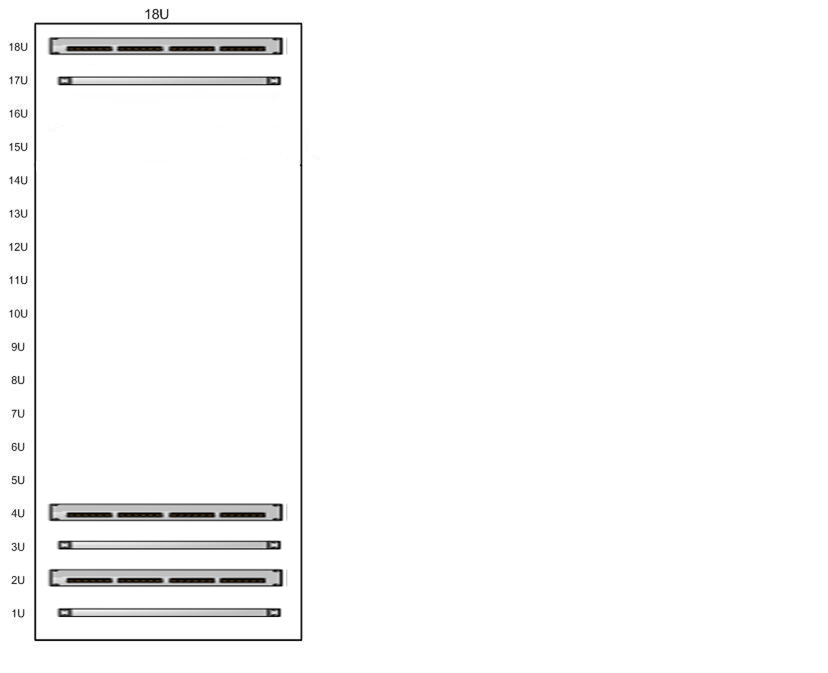
2 коммутационные панели 24 дуплексных LC адаптера и

2 кабельных органайзера

*Магистральная подсистема (2U):*

1 коммутационная панель 24 дуплексных LC адаптера и

1 кабельный органайзер



FD3\_2:

*Горизонтальная подсистема (4U):*

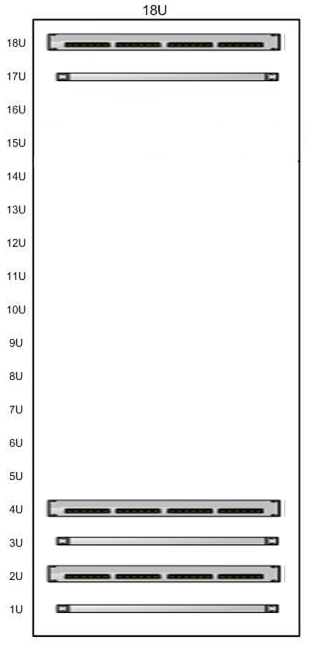
2 коммутационные панели 24 дуплексных LC адаптера и

2 кабельных органайзера

*Магистральная подсистема (2U):*

1 коммутационная панель 24 дуплексных LC адаптера и

1 кабельный органайзер



Вывод по курсовому проектированию

В результате выполнения курсового проекта была спроектирована структурированная кабельная система офисных помещений трёхэтажного здания для обслуживания 109 рабочих мест на основе оптоволоконного кабеля OM3 с использованием оборудования фирмы Nexans. На каждом этаже располагаются по 2 этажных распределителя FD, на 1 этаже также расположен и распределитель здания BD, который установлен в один шкаф с FD1\_1. В горизонтальной подсистеме используется кабель LANmark-OF3, ZC, 2хMM50/125, LSZH, ёмкостью 2 волокна, а в вертикальный подсистеме – ВО кабель LANmark-OF3, TBW+, 12х50/125, LSZH ёмкостью 12 волокон. По условию задания розетки рабочих мест 17, 20, 21, 26, 27, 28 должны находиться в полу, поэтому такие рабочие места оборудуются напольным лючком с однопортовой розеткой.

Кабель прокладывается в фальшполу.