



# РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»

Подраздел 5.5. «Сети связи»»

Часть 2 «Локальная вычислительная сеть и система телефонизации»

## С-48-2020-СКС



# РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»

Подраздел 5.5. «Сети связи»»

Часть 2 «Локальная вычислительная сеть и система телефонизации»

## С-48-2020-СКС

# Текстовая часть

## Содержание

Ведомость ссылочных документов	3
Ведомость прилагаемых документов	3
Пояснительная записка	4
1. Основание для разработки проектной документации	4
2. Общие данные	4
3. Назначение системы	4
4. Основные проектные решения	4
4.1. Общие понятия, структура сети передачи данных	4
4.2. Уровень доступа сети	5
4.3. Ядро сети	6
4.4. Пограничный сегмент	6
4.5. Серверный сегмент, DMZ (опционально)	6
4.6. Сервис управления беспроводным доступом (Wi-Fi)	6
4.7. Серверный сегмент, DMZ	7
4.8. Телефонная станция и телефоны	8
5. Требования к серверным	8
6. Требования к режимам функционирования системы	9
7. Требования по условиям эксплуатации системы	9
8. Требования по диагностированию системы	9
9. Перспективы развития, модернизации системы	9
10. Требования к монтажу	9
11. Заземление	10
12. Противопожарная безопасность	10

Инв. № полп.	Полп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									2
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

С-48-2020-СКС



## Пояснительная записка

### 1. Основание для разработки проектной документации

Рабочая документация системы СКС и ЛВС объекта выполнена на основании:

- задания на проектирование, утвержденного заказчиком.
- архитектурно-строительных чертежей.
- задания смежных разделов.

### 2. Общие данные

Настоящей документацией обозначены проектные решения, касающиеся структурированной кабельной сети, её построения, устройства элементов.

### 3. Назначение системы

Структурированная кабельная система ( СКС ) предназначена для интеграции различных типов подсистем телекоммуникационной инфраструктуры объекта, обеспечивающих передачу данных, речевой информации и других видов сигналов. СКС обеспечивает предоставление физических линий и реализацию сетевых протоколов при передаче информации.

СКС представляет собой иерархическую кабельную систему, включающую в себя несколько структурных подсистем:

- горизонтальную и магистральную;
- подсистему серверных;
- оконечное оборудование.

В состав данного проекта входят:

- кабельные линии для потребителей ЛВС Объекта;
- активное сетевое оборудование для коммутации всех элементов ЛВС.

### 4. Основные проектные решения

В большинстве слаботочных и инженерных систем взаимодействие элементов осуществляется за счет подключения кабелем к сетевым коммутаторам. Для этого используется кабель F/UTP категории 6. С целью сокращения длины кабеля выбирается оптимальный путь от элемента до ближайшего техпомещения. Технические помещения (серверные, коммутационные, термощкафы) объединены между собой оптическим кабелем по топологии «звезда». За центральную серверную принято помещение 3.20 на «-1 уровне».

Для реализации сетевой инфраструктуры проекта используется известный и прекрасно зарекомендовавший себя производитель сетевого оборудования Cisco Systems.

Компания Cisco Systems – мировой лидер в области построения сетевых решений на базе оборудования собственного производства. Активное сетевое оборудование этой компании работает у всех операторов связи, во всех организациях, которым необходима надежная, расширяемая и активно поддерживаемая производителем сетевая инфраструктура.

Этот вендор предлагает комплексный метод, состоящий из активного сетевого оборудования, серверов, программного обеспечения.

#### 4.1. Общие понятия, структура сети передачи данных.

Можно выделить несколько сегментов:

- сегмент доступа;
- сегмент агрегации;

Взам.инв.№	Полл. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	С-48-2020-СКС	Лист
									4
Изм. № полл.									



Рис. 2. коммутатор Cisco Catalyst C1000-16FP-2G-L



4.3. Ядро сети.

Задача ядра сети – доставка пакета данных наиболее быстрым образом до конечного устройства. В нашем случае ядро сети совмещено с агрегацией, поэтому кроме наиболее быстрой доставки контента необходимо обеспечить возможность реализации отказоустойчивости в рамках ядра сети. Для этого необходимо 2 коммутатора ядра, эти коммутаторы посредством Stack-кабеля объединяются в один логический коммутатор. Подключение коммутаторов доступа производится двумя UPLINK, по одному в каждый физический коммутатор ядра. Делается это для того, чтобы в случае выхода из строя одного из коммутаторов ядра, общая сеть продолжала работать, пусть и на половинной скорости.

В качестве ядра сети (агрегации сети) предлагаются 2 коммутатора Cisco Catalyst C9500-24Y4C (рис.3), с 24 портами 1/10/25G Gigabit Ethernet и 4х гнездами под 40/100G. Все коммутаторы уровня доступа будут иметь 2 Uplink, по одному в каждый корневой коммутатор, для обеспечения устойчивости работы.

Рис 3. Коммутатор Cisco Catalyst C9500-24Y4C



4.4. Пограничный сегмент.

Пограничный сегмент представлен маршрутизатором Cisco ASR 1001-X (рис. 4). Предназначен для взаимодействия всех сегментов внутренней сети с внешней сетью Интернет. Вся внутренняя маршрутизация между сегментами сети (голос, видео, камеры, обычные данные) может быть реализована на маршрутизаторе Cisco ASR 1001-X. На борту два 10 Гбит/сек порта для внутренней маршрутизации между подсетями, а также 6 портов по 1Гбит/сек для подключения внешних операторов связи. В случае, если понадобятся дополнительные 10 Гбит/сек порты, есть возможность установить дополнительный модуль.

Рис 4. Маршрутизатор Cisco ASR 1001-X



4.5. Серверный сегмент, DMZ (опционально).

Серверный сегмент сети представлен несколькими сервисами, и соответствующим оборудованием:

- сервис управления беспроводным доступом, бесшовным роумингом беспроводных клиентов.
- сервис телефонии.
- сервис программного управления всей сетью передачи данных, сервис доступа к сети Wi-Fi на основе постоянного доступа, доступа через разовые «билеты пребывания» гостей, выдаваемые на конкретный промежуток времени (разовое посещение на 1 час, 1 день, неделю, месяц и т. д.)
- другие сервисы (ftt, локальный DNS, DHCP, управление пользовательскими учетными записями)

4.6. Сервис управления беспроводным доступом (Wi-Fi).

В задачи сервиса управления беспроводным доступом входит создание единого пространства беспроводного доступа по территории. Пользователь, подключенный к сети Wi-Fi при движении по территории не должен терять подключение и связь. Эти функции предоставляет контроллер беспроводного доступа.

В качестве контроллера беспроводного доступа предлагается контроллер Cisco Catalyst 9800-L (рис. 5). Он позволяет объединить все точки доступа в единое целое, предоставляет бесшовный роуминг при

Взам.инв.№	
Полл. и дата	
Инв. № полл.	

						С-48-2020-СКС	Лист
							6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

перемещении абонента внутри зоны действия этого контроллера. Данный контроллер поддерживает до 250 точек доступа, держит до 5000 абонентов и имеет пропускную способность до 5 Гбит/сек. Для обеспечения отказоустойчивости необходимо 2 таких устройства, объединенных в один логический контроллер.

Этот контроллер имеет внедренную поддержку стандарта Wi-Fi 6, обновляет в фоновом режиме программное обеспечение точек доступа во время работы подключенных абонентов, не прерывая их работу, следит за беспроводным эфиром и выбирает автоматически частоты, наименее загруженные трафиком.

Рис. 5. Контроллер беспроводного доступа Cisco Catalyst 9800-L



Для того, чтобы получить максимальную эффективность в работе сети беспроводного доступа, предлагаются следующие точки доступа:

Внутри здания рекомендуется использовать AIR-AP3802I-R-K9 (рис. 6)

Рис. 6. Wi-Fi точка доступа AIR-AP3802I-R-K9



В качестве внешней точки доступа рекомендуется использовать AIR-AP3802E-R-K9 (рис. 7)

Рис. 7. Wi-Fi точка доступа AIR-AP3802I-R-K9



Данное оборудование поддерживает стандарт 802.11ac Wave 2, обладает отдельной совокупностью антенн для диапазона 2,4 ГГц и 5 ГГц, что позволяет одновременно обслуживать абонентов в этих диапазонах. Кроме того, точка «слушает» эфир, передавая данные по емкости каждого из каналов, что позволяет контроллеру эффективно динамически переносить прием-передачу беспроводных соединений в наиболее чистые каналы.

#### 4.7. Серверный сегмент, DMZ.

Серверный сегмент сети представлен 4 серверами, 2 из которых содержат сервис управления сетью Cisco ISE. Оставшиеся 2 предоставляют телефонию, Cisco UCM.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата
Изм. №	полп.	Полп. и дата	Взам.инв.№		



Для надежной работы Cisco ISE необходим сервер Cisco UCSC-C220-M5SX с 2 процессорами Intel 4210R 2.4GHz/100W 10C/13.75MB DDR4 2400MHz, 64 Гигабайтами оперативной памяти SRV DDR4, 2 SSD UCS-M2-240GB для системы и двумя дисками UCS-HD900G15K12N на 900 Гигабайт для сохранения логов посещений, конфигураций оборудования и т.д.

Для организации отказоустойчивости необходимо 2 таких сервера.

Рис. 8. Сервер UCSC-C220-M5SX



#### 4.8. Телефонная станция и телефоны.

В качестве телефонной станции предлагается Cisco BE6M-M5-XU. Телефонные аппараты 2 видов, старшая модель CP-8841-K9.



Для обслуживающего персонала предлагаются обычные телефонные аппараты CP-7811-K9



Для организации конференций предлагается CP-8832-EU-K9



### 5. Требования к серверным

В помещениях серверных располагается габаритное высоконагруженное оборудование, в связи с этим к помещению выдвигаются ряд особых требований:

- серверные должны быть отдельными помещениями, с ограничением доступа персоналу;
- серверные должны контролироваться системой видеонаблюдения;
- помещения для узлов связи должны обеспечивать возможность установки 19 дюймовых стоек размером 42U для оборудования;
- помещения должны быть обеспечены кондиционерами с поддержанием температуры 18-22 С°;
- категория энергоснабжения: вторая;

Взам.инв.№	
Полл. и дата	
Инв. № полл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

С-48-2020-СКС

Лист

8

- для силового и коммутирующего оборудования предусмотреть ИБП с функцией фильтрации, для исключения возможности скачков напряжения;
- система должна быть подключена к ЛВС с выходом в интернет для возможности управления;
- слаботочные шкафы для акустического оборудования должны находиться в проветриваемом помещении с управляемой климатической системой.

#### 6. Требования к режимам функционирования системы

Система должна функционировать в режиме 24/7.

#### 7. Требования по условиям эксплуатации системы

Оборудование и аппаратура, устанавливаемые в помещениях объекта, должны быть устойчивы к внешним воздействиям по ГОСТ 15150-69 (УЗ.1). Относительная влажность окружающей среды до 85% при + 40 С. Температура внутри зданий и помещений от + 5С до + 40С.

#### 8. Требования по диагностированию системы

Диагностика СКС выполняется путём тестирования кабеля по всей длине трасс.

Для диагностики необходимо использовать сертифицированное оборудование, позволяющее выполнять тесты на:

- обрывы и короткие замыкания жил в паре;
- замыкание между жилами разных пар;
- неправильная полярность пары – жилы в паре перепутаны с одной стороны;
- перепутанные пары – две пары с одной стороны подключены правильно и перепутаны местами с другой;
- перепутанные между парами жилы – в каждой из двух пар одна жила перепутана с другой парой.
- Основные электрические параметры:
  - целостность цепи;
  - характеристический импеданс и обратные потери;
  - погонное затухание;
  - переходное затухание;
  - задержка распространения сигнала и длина линии;
  - сопротивление линии по постоянному току;
  - емкость линии;
  - электрическая симметричность;
  - наличие шумов в линии.

#### 9. Перспективы развития, модернизации системы.

Необходимо предусмотреть возможность расширения системы и внедрения новой функциональности без привязки к определенному производителю оборудования с использованием открытых протоколов автоматизации зданий. Предусмотреть возможность добавления новых коммутационных узлов, рабочих мест.

#### 10. Требования к монтажу

Прокладка кабеля осуществляется в соответствии с проектной документацией, " Правилами устройства электроустановок", СНИП.

При прокладке кабелей следует принимать меры по защите их от механического повреждения. Усилия натяжения кабелей должны быть в пределах 40 кг. Протяжные устройства, обжимающие кабель (приводные ролики), а также поворотные устройства должны исключать возможность деформации кабеля.

Взам.инв.№	
Полл. и дата	
Индв. № полл.	

						С-48-2020-СКС	Лист
							9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		



# Графическая часть

## Содержание

Количество листов	Наименование	Номера листов
1	Содержание	1
1	Условные обозначения	2
6	Расположение точек WiFi и розеток ЛВС	3-8
1	Структурная схема соединения шкафов	9
2	Схема расположения оборудования в стойке	10-11
1	Схема подключения термошкафов	12
1	Схема расположения оборудования в термошкафу	13

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

C-48-2020-СКС

Изм.	Кол.уч	Лист	И док	Подп.	Дата

Расположение точек WiFi и розеток ЛВС

стадия	лист	листов
РП	1	13

Содержание.

# Условные обозначения

Элементы:



Точка WiFi (WiFi)



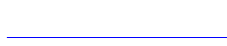
Сетевая розетка RJ-45 на 2 порта (ETH)



Внешняя точка WiFi (WiFi)

в.п.

Витая пара



Оптический кабель



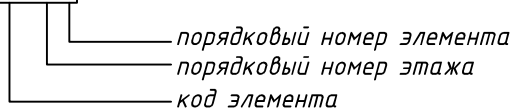
Коммутационная стойка (КС)



Термошкаф (ТШ)

Обозначение элементов:

КС-1.1



КС - Коммутационная стойка

ТШ - Термошкаф

WiFi - Точка WiFi

ETH - Сетевая розетка RJ-45 на 2 порта

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

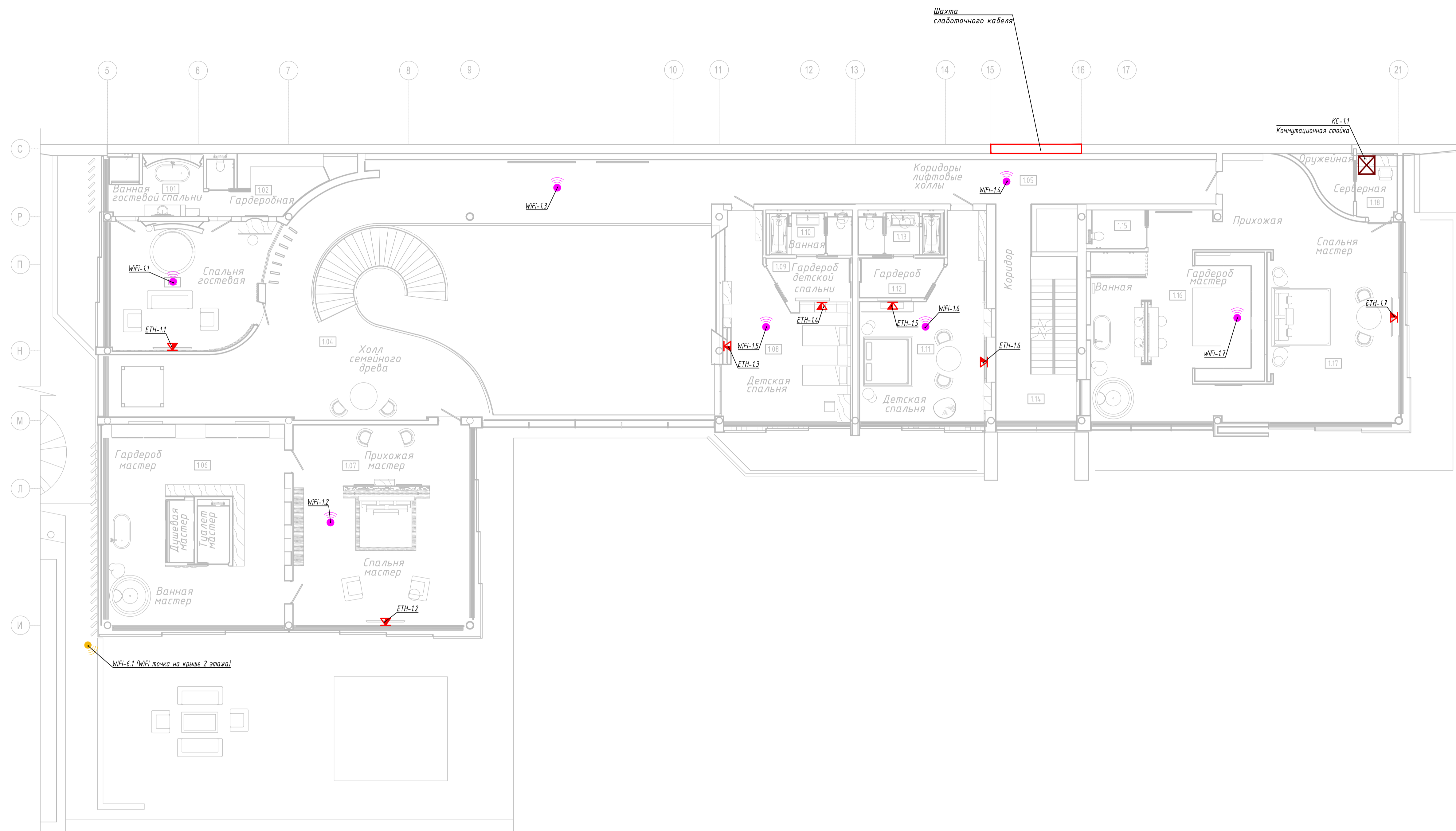
С-48-2020-СКС

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата

Расположение точек WiFi и розеток ЛВС

стадия	лист	листов
РП	2	13

Условные обозначения.



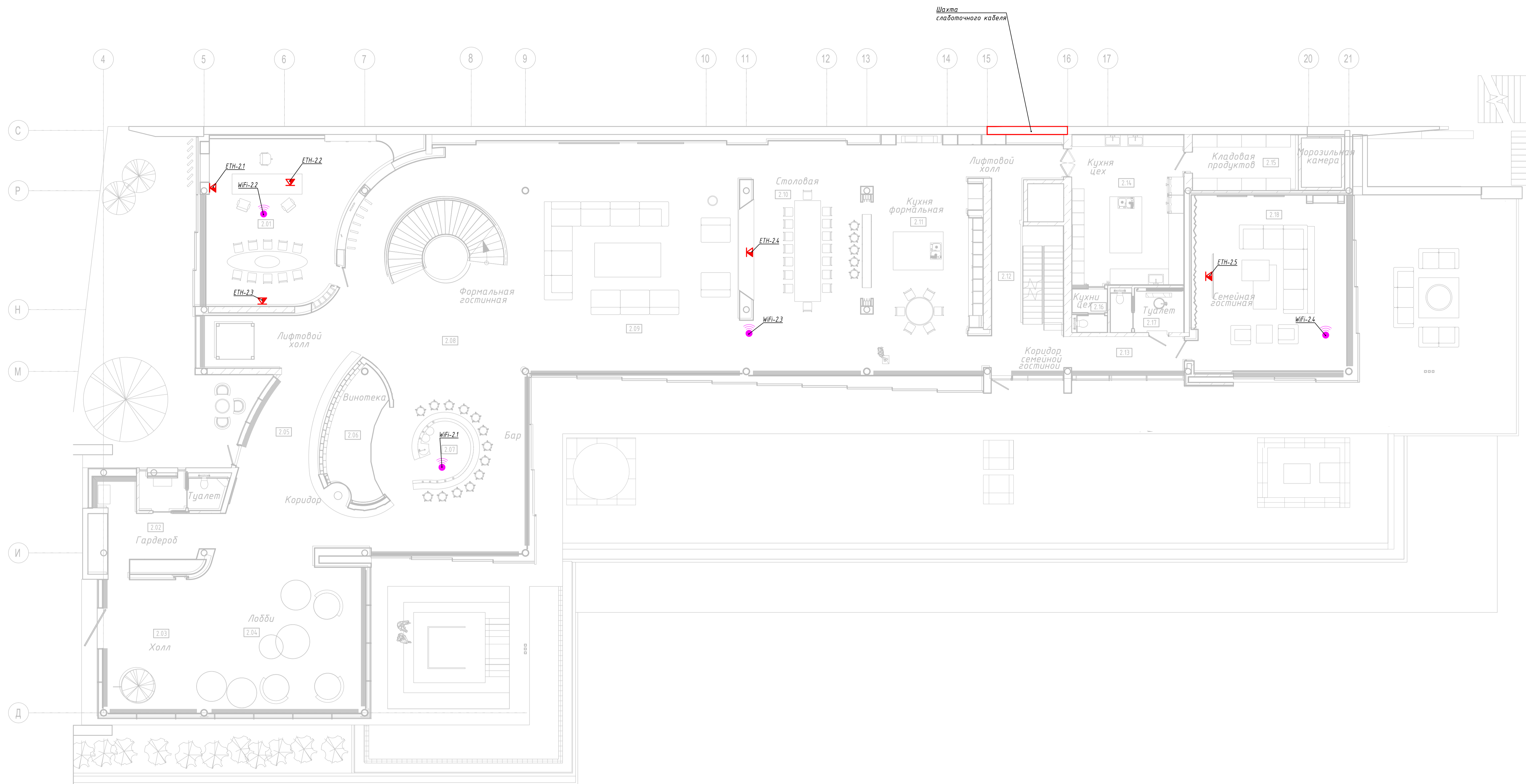
СОГЛАСОВАНО

Инв. № подл. Подпись и дата  
Взам. инв. №

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ

Условные изображения	Наименование	Количество
	Точка WiFi (WiFi)	7 шт.
	Сетевая розетка RJ-45 на 2 порта (ETH)	7 шт.
	Витая пара	
	Внешняя точка WiFi (WiFi)	1 шт.
	Коммутационная стойка (КС)	

<b>С-48-2020-СКС</b>					
Изм.	Колучи	Лист	№ док	Подп.	Дата
Руководит					
Выполнил					
Расположение точек WiFi и розеток ИВС					
План 2 этажа.					
			стадия	лист	листов
			РП	3	13



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ

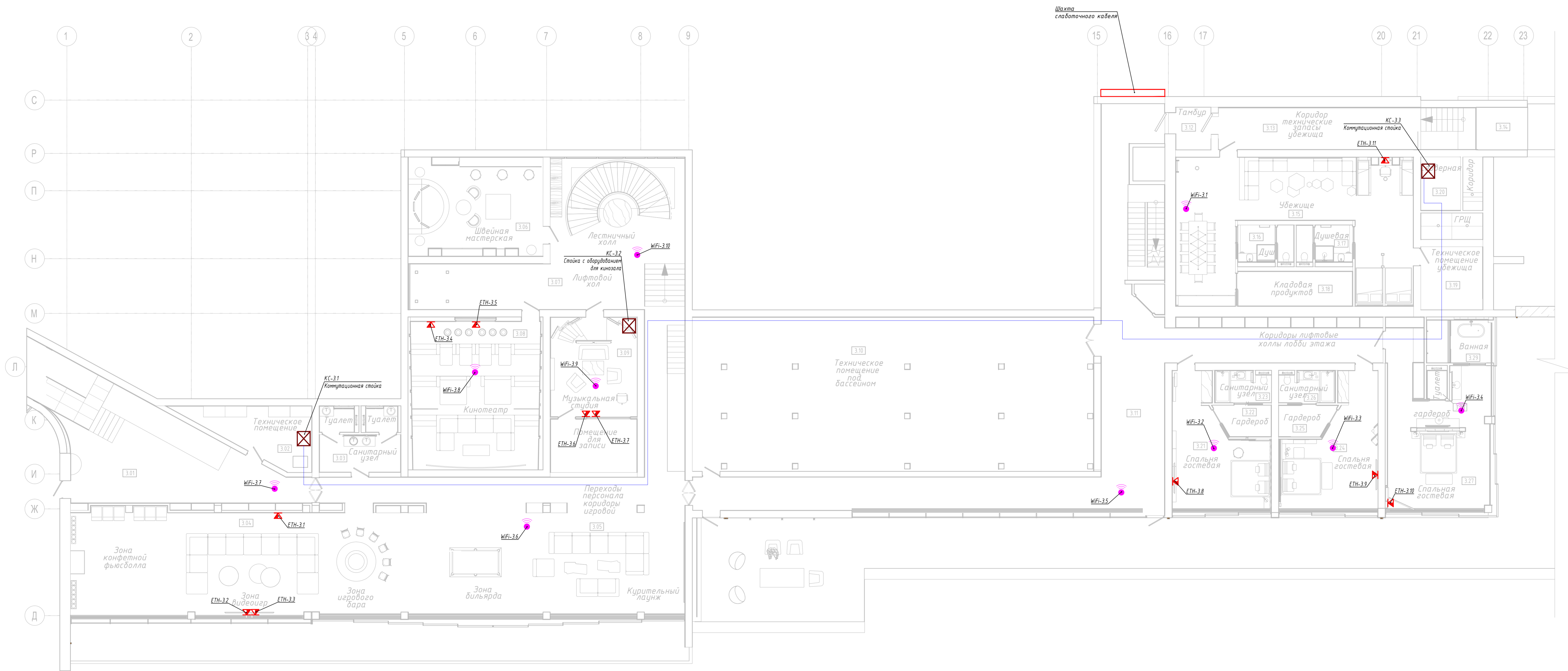
Условные изображения	Наименование	Количество
	Точка WiFi (WiFi)	4 шт.
	Сетевая розетка RJ-45 на 2 порта (ETH)	5 шт.
	Витая пара	

Изм.				Лист N док				Подп.				Дата			
Расположение точек WiFi и розеток ЛВС												стадия	лист	листов	
План 1 этажа.												РП	4	13	

С-48-2020-СКС

СОГЛАСОВАНО

Имя, № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №



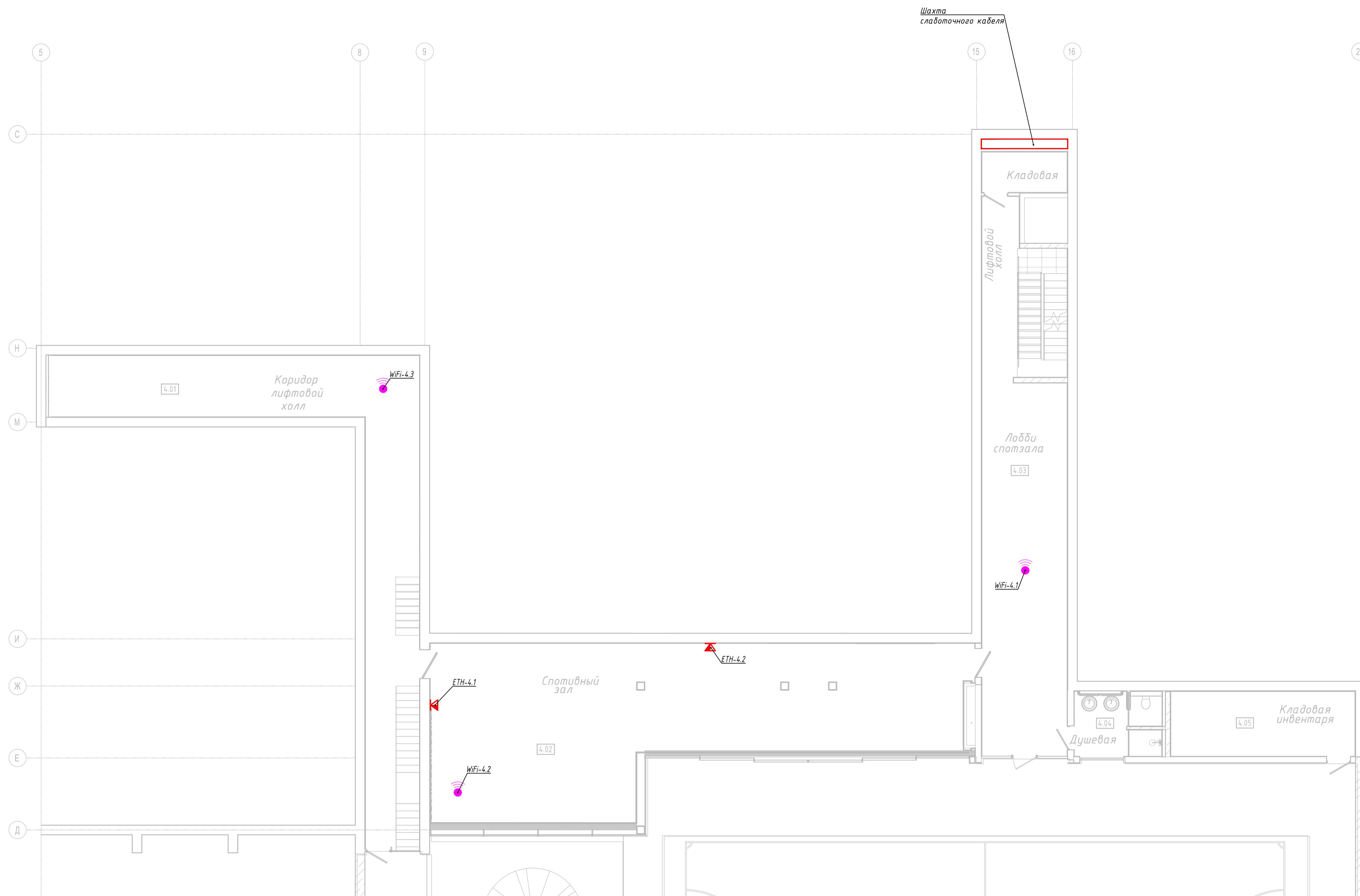
**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ**

Условные изображения	Наименование	Количество
	Точка WiFi (WiFi)	10 шт.
	Сетевая розетка RJ-45 на 2 порта (ETH)	11 шт.
	Витая пара	
	Оптический кабель	
	Коммутационная стойка (КС)	

<b>С-48-2020-СКС</b>					
Изм.	Колуч.	Лист	И док	Подп.	Дата
Расположение точек WiFi и розеток ЛВС			стадия	лист	листов
План -1 этажа.			РП	5	13

И.В. П. №...  
 Подпись и дата  
 Взам. инв. №...  
 СОГЛАСОВАНО





УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ

Условные изображения	Наименование	Количество
	Точка WiFi (WiFi)	3 шт.
	Сетевая розетка RJ-45 на 2 порта (ETN)	2 шт.
	Витая пара	

С-48-2020-СКС				
Изм.	Колуч	Лист N док	Подп.	Дата
Руководит				
Выполнил				
Расположение точек WiFi и розеток ЛВС				стадия
План -2 этажа.				лист
				лист
				РП
				6
				13

СОГЛАСОВАНО

Имя, № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №



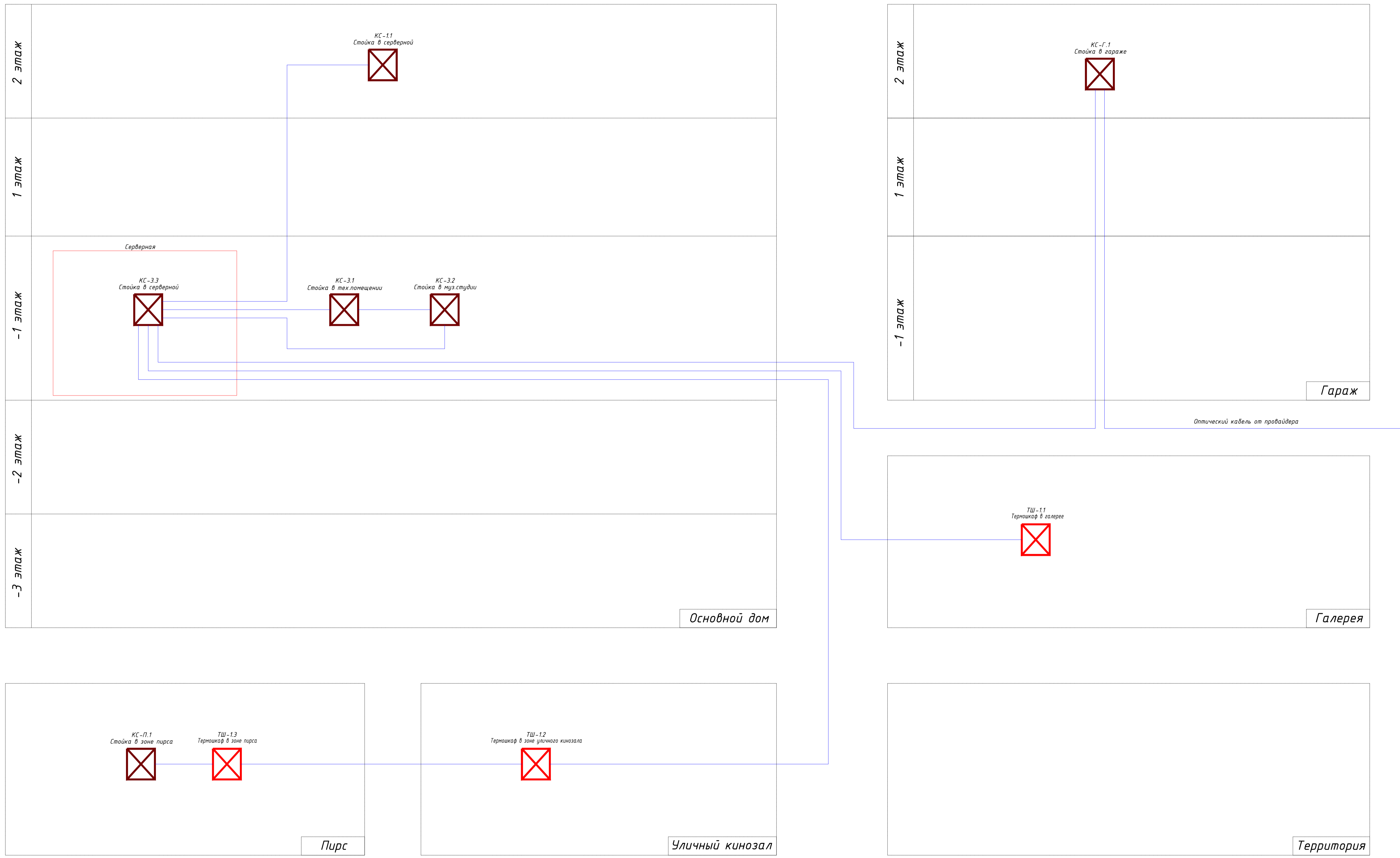
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ

Условные изображения	Наименование	Количество
	Точка WiFi (WiFi)	3 шт.
	Сетевая розетка RJ-45 на 2 порта (ETH)	5 шт.
	Витая пара	

С-48-2020-СКС

Изм.	Колуч	Лист N док	Подп.	Дата	Расположение точек WiFi и розеток ЛВС		
Руководит					стадия	лист	листов
Выполнил					РП	7	13
План -3 этажа.							





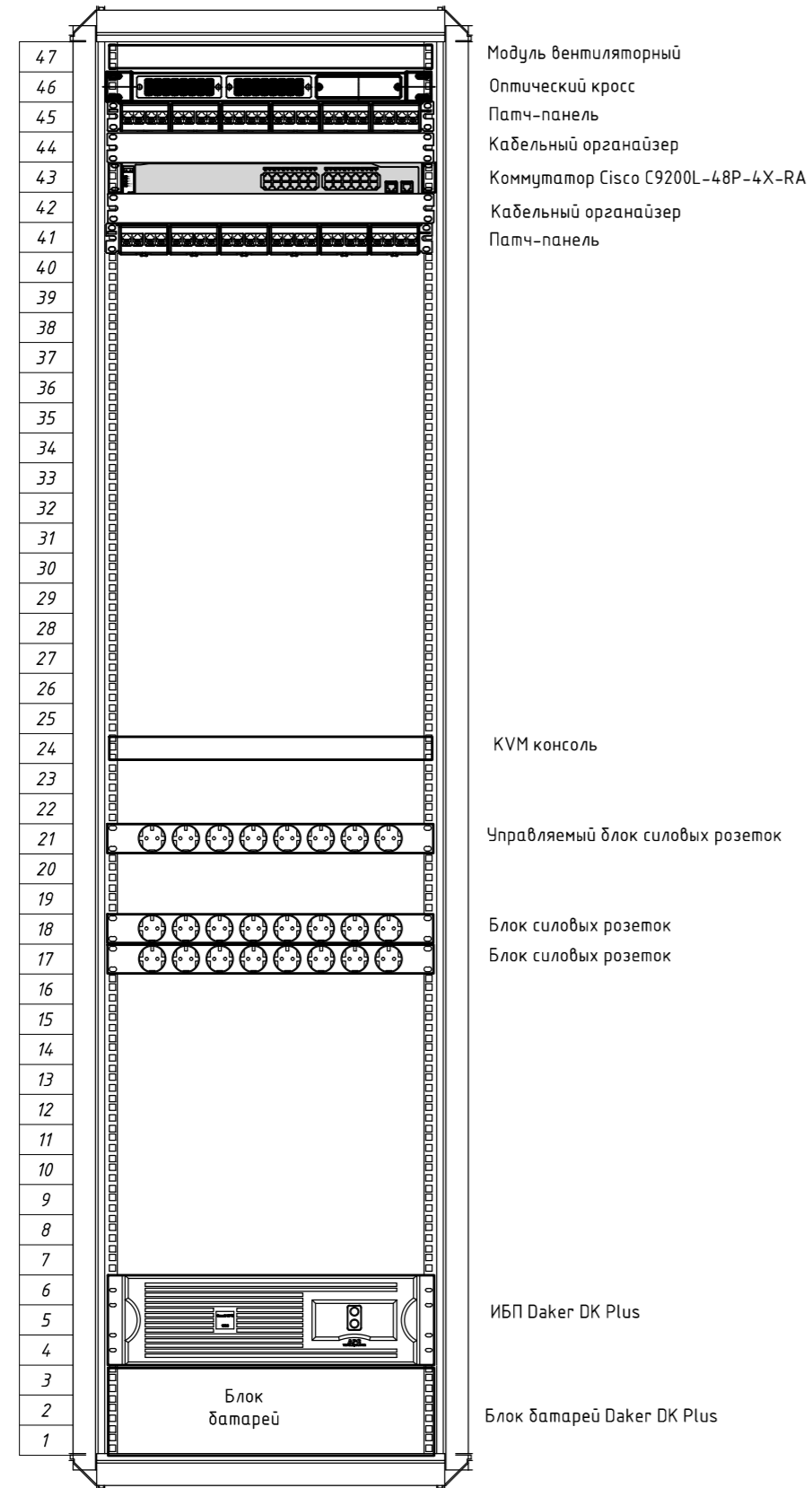
СОГЛАСОВАНО  
 Подпись и дата  
 Власт. инф. №  
 Инв. № подл.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ

Условные изображения	Наименование
	Термошкаф (ТШ)
	Коммутационная стойка (КС)
	Оптический кабель

				С-48-2020-СКС			
Изм.	Колуч	Лист N док	Подп.	Дата			
Руководит	Расположение точек WiFi и розеток ЛВС				этадия	лист	листов
Выполнил					РП	9	13
					Структурная схема соединения шкафов.		
Формат А1							

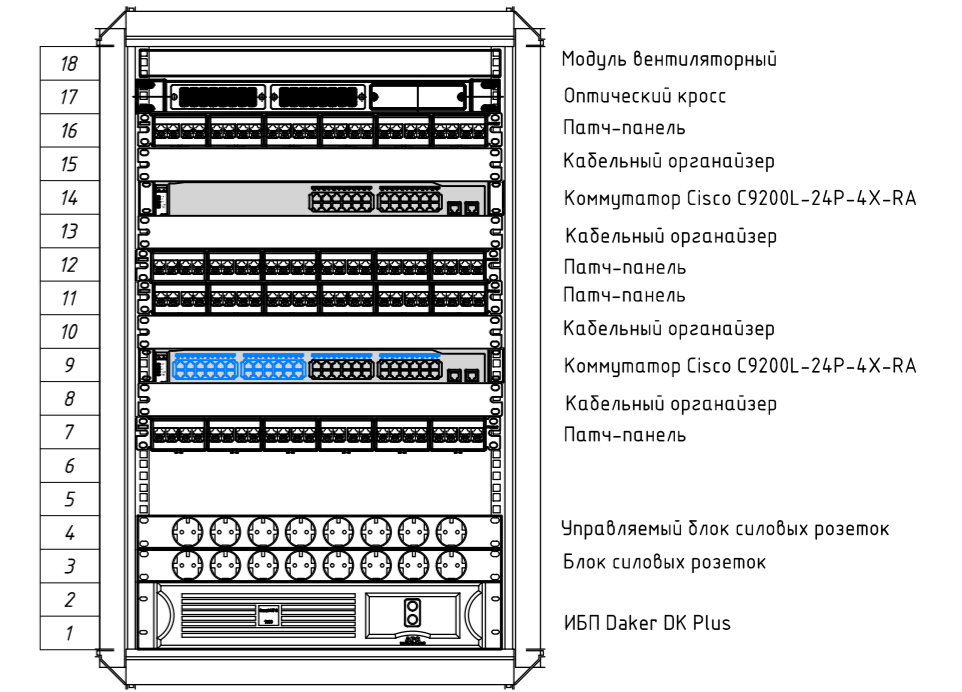
Коммутационная стойка в серверной на 2 этаже КС-1.1



Коммутационная стойка в гараже КС-Г.1



Коммутационная стойка в зоне пирса КС-П.1



Коммутационная стойка в тех.помещении на -1 этаже КС-3.1

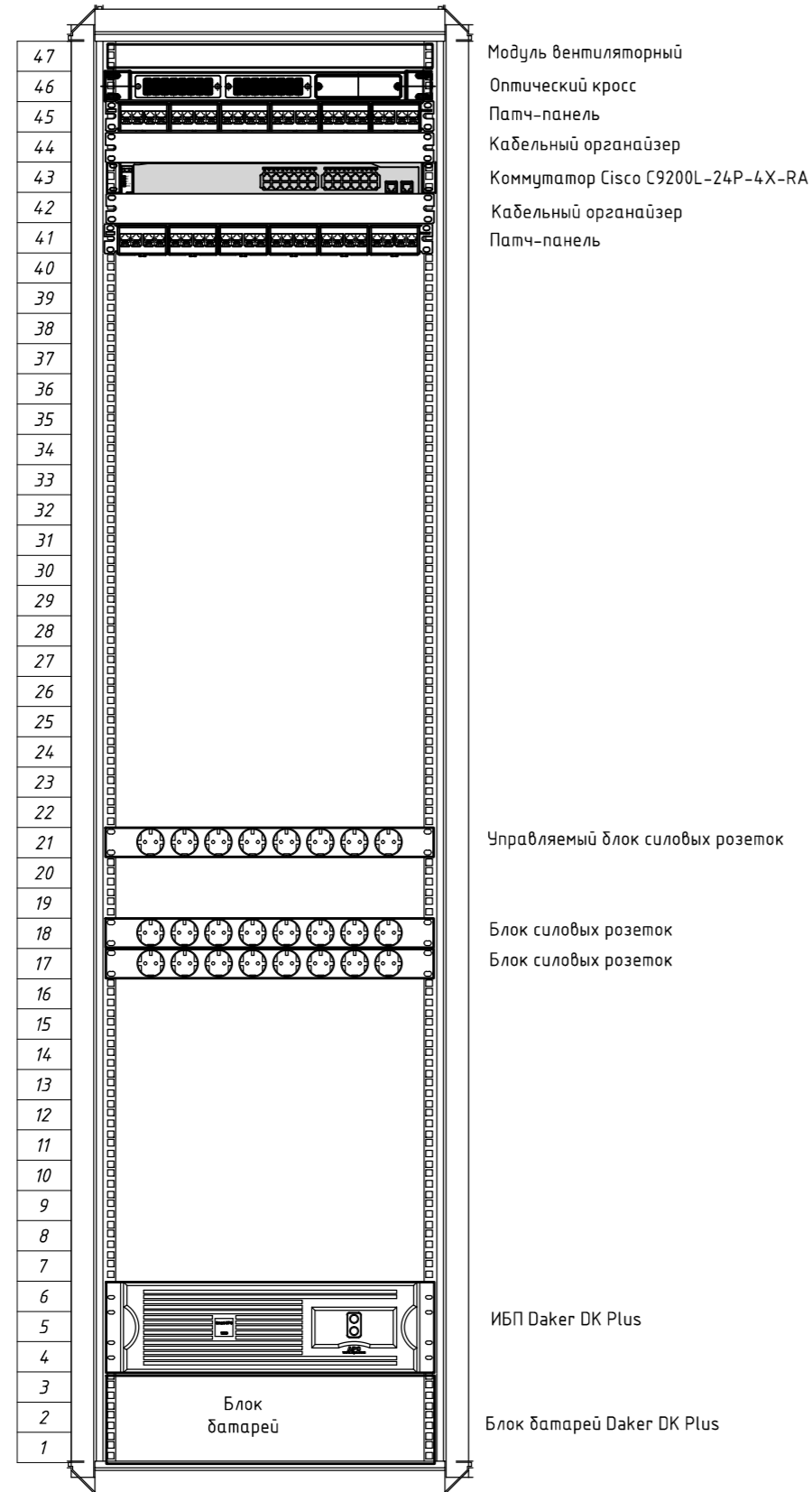


СОГЛАСОВАНО

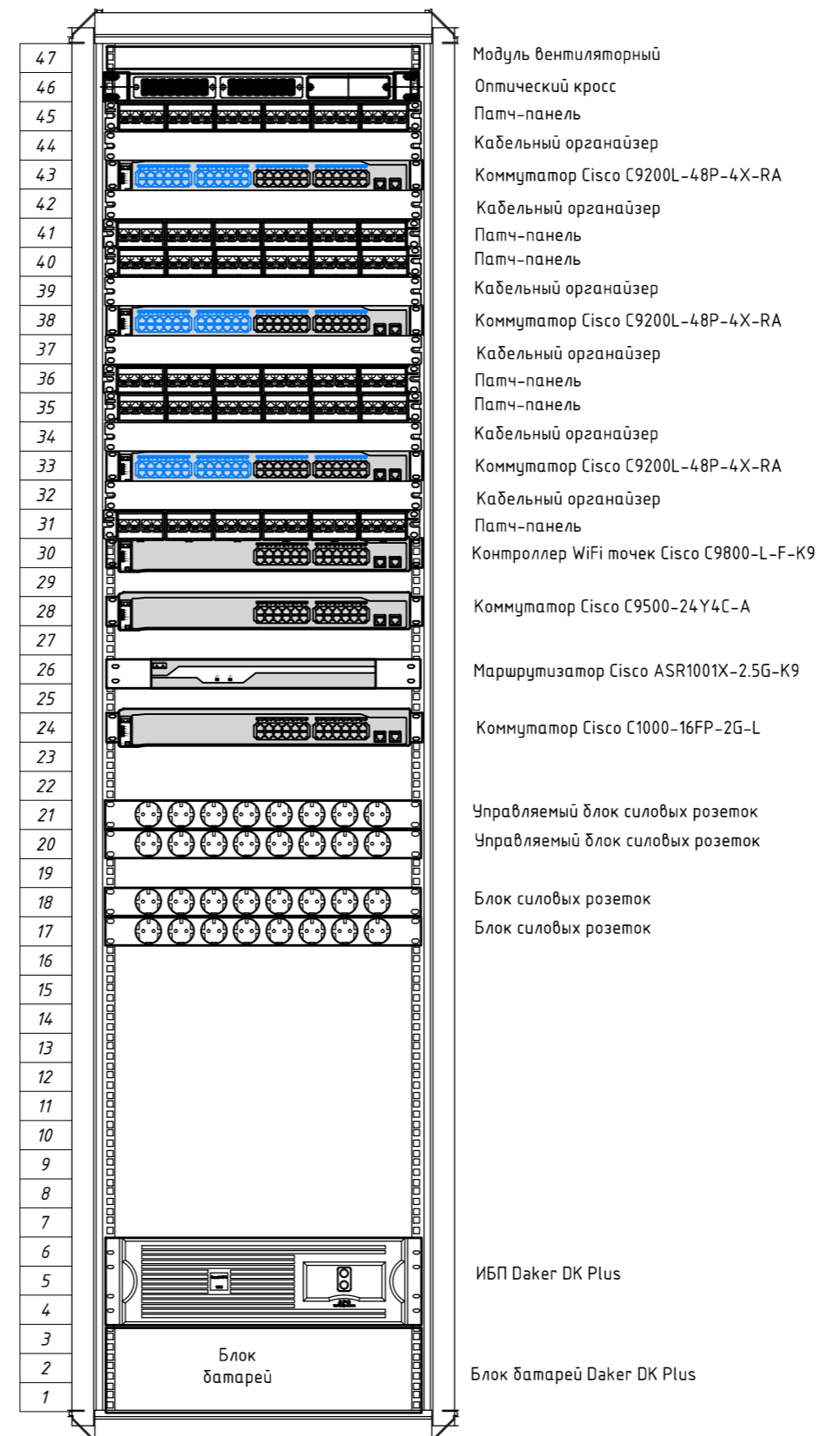
Инв. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

					<b>С-48-2020-СКС</b>				
Изм.	Колуч	Лист	И док	Подп.	Дата				
Руководит						Расположение точек WiFi и розеток ЛВС			
Выполнил								стадия	лист
							РП	10	13
							Схема расположения оборудования в стойке.		

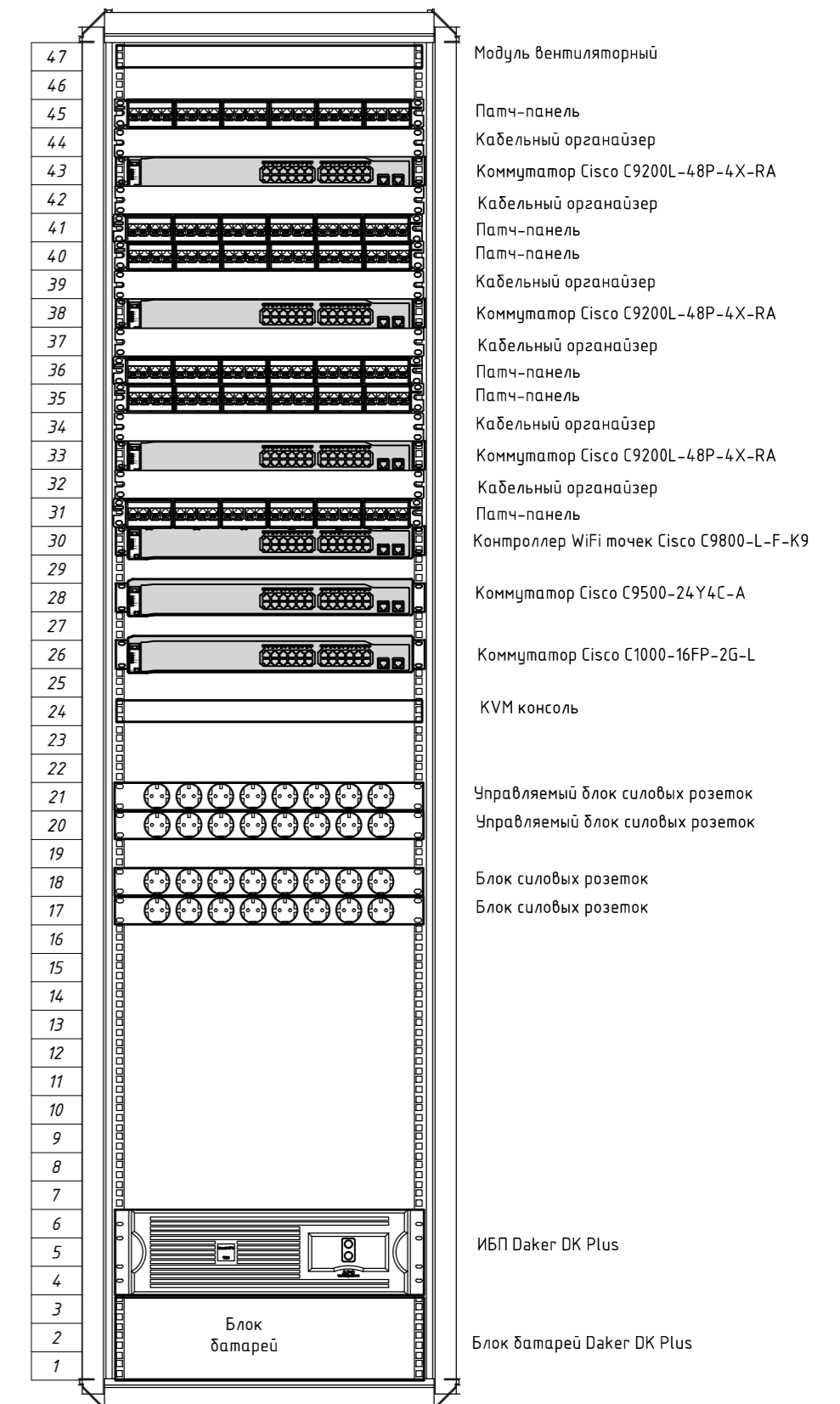
Коммутационная стойка в муз.студии на -1 этаже КС-3.2



Шкаф №1 в коммутационной стойке в серверной на -1 этаже КС-3.3



Шкаф №2 в коммутационной стойке в серверной на -1 этаже КС-3.3

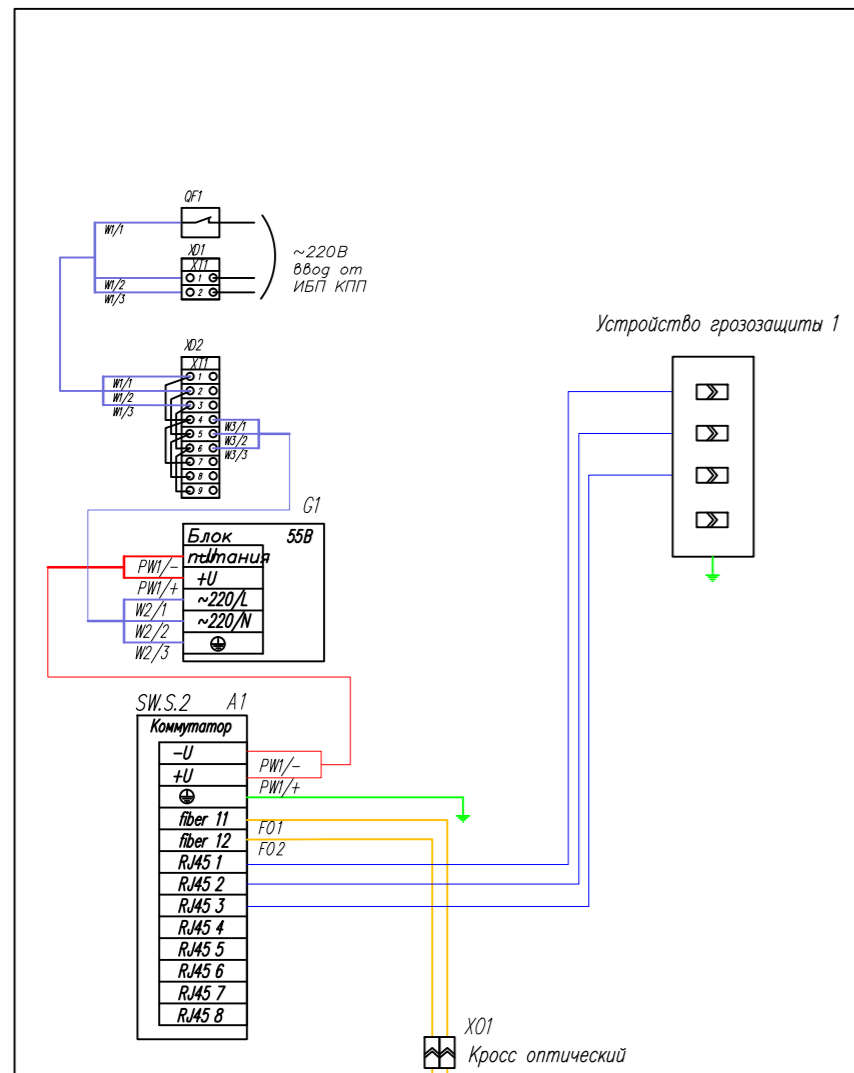


СОГЛАСОВАНО

Инв. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

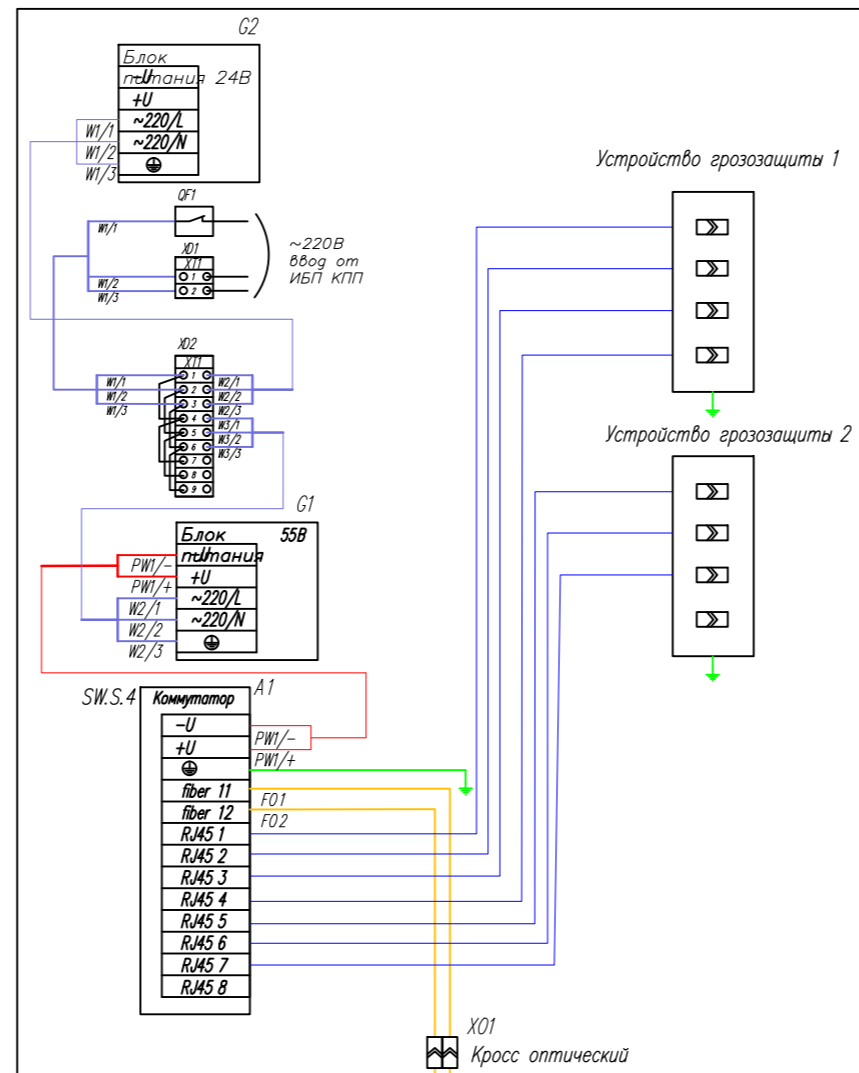
<b>С-48-2020-СКС</b>							
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		
Руководит							
Выполнил							
Расположение точек WiFi и розеток ЛВС					стадия	лист	листов
Схема расположения оборудования в стойке.					РП	11	13

Схема подключения термошкафа ТШ-1.1 в галерее



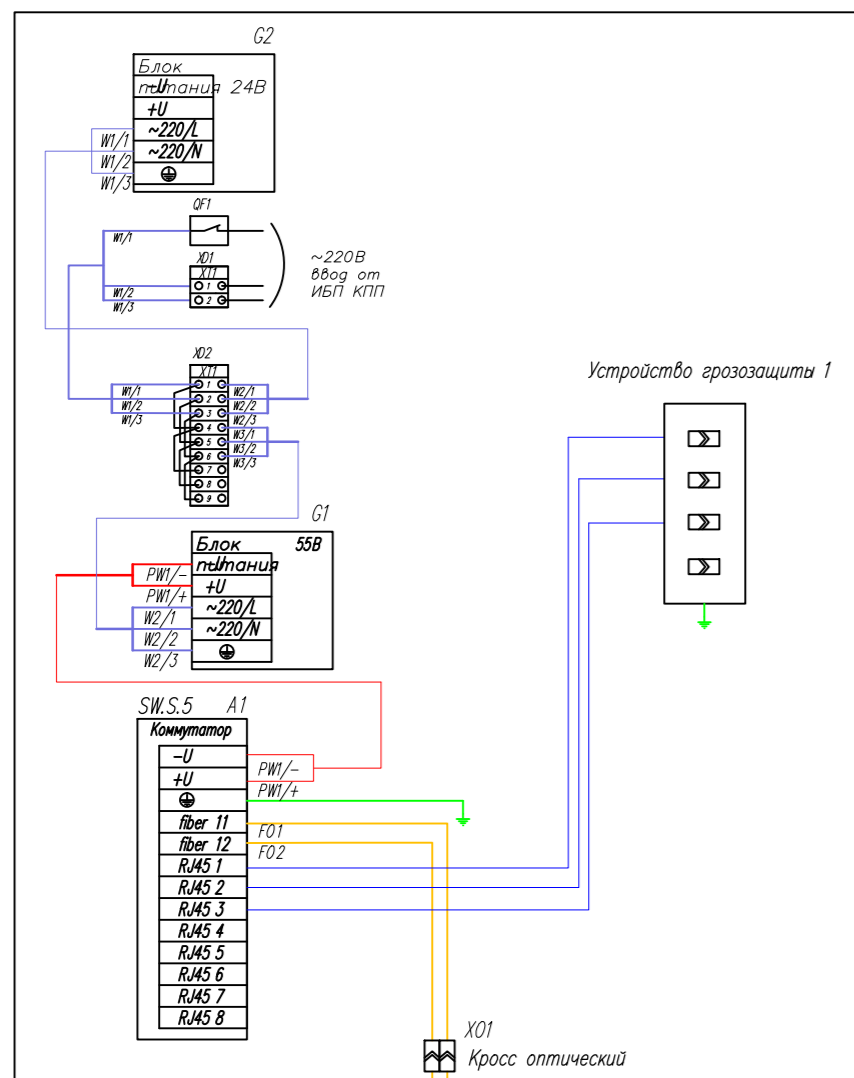
Уходящий кабель оптический (к шкафу СБ) Приходящий кабель оптический (к ТЦ)

Схема подключения термошкафа ТШ-1.2 в зоне уличного кинозала



Уходящий кабель оптический (к ТШ5) Приходящий кабель оптический (к КПП)

Схема подключения термошкафа ТШ-1.3 в зоне пирса



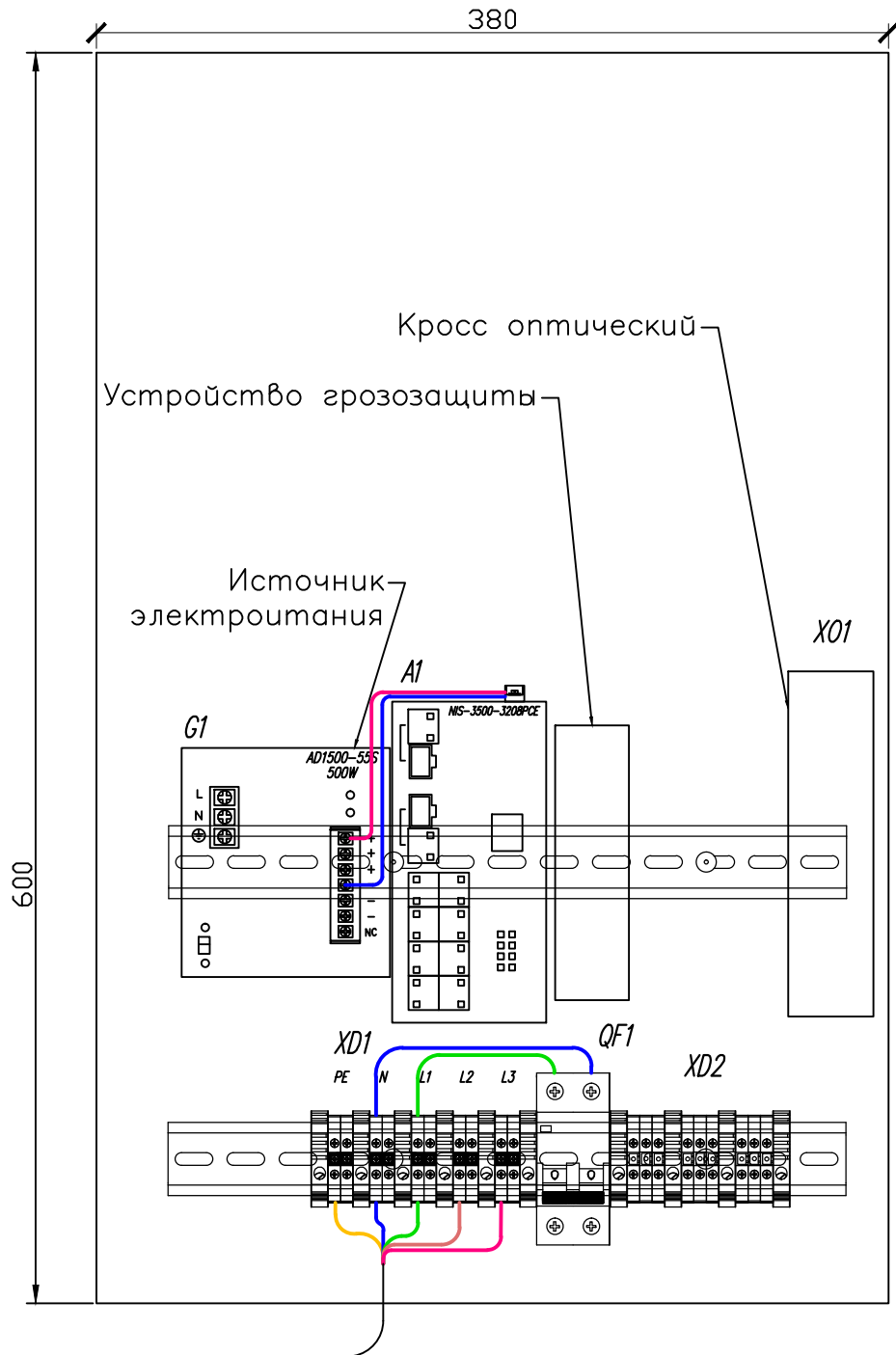
Уходящий кабель оптический (к ТШ4) Приходящий кабель оптический (к ТШ6)

Условные обозначения		
№	Наименование	УГО
1	Видеокамера поворотная	img alt="Symbol for rotating video camera" data-bbox="895 745 915 755"/>
2	Видеокамера уличная 1	img alt="Symbol for outdoor video camera 1" data-bbox="895 760 915 770"/>
3	Видеокамера уличная 2	img alt="Symbol for outdoor video camera 2" data-bbox="895 775 915 785"/>
4	Кабель ПВЗ 1x6	img alt="Symbol for cable PVZ 1x6" data-bbox="895 790 915 800"/>
5	Кабель U/LTRP(4) 4x2x0.5	img alt="Symbol for cable U/LTRP(4) 4x2x0.5" data-bbox="895 805 915 815"/>
6	Кабель питания 2x1.5	img alt="Symbol for power cable 2x1.5" data-bbox="895 820 915 830"/>
7	Кабель оптический FOS-8	img alt="Symbol for optical cable FOS-8" data-bbox="895 835 915 845"/>
8	Устройство грозозащиты	img alt="Symbol for lightning protection device" data-bbox="895 850 915 860"/>

С-48-2020-СКС

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Расположение точек WiFi и розеток ЛВС	стадия	лист	листов
							РП	12	13
Руководит									
Выполнил									
Схема подключения термошкафов.									

# Схема расположения оборудования в термошкафу



СОГЛАСОВАНО

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

С-48-2020-СКС					
Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата
Расположение точек WiFi и розеток ЛВС					
			стадия	лист	листов
Руководит			РП	13	13
Выполнил					
Схема расположения оборудования в термошкафу.					



Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сетевое оборудование (Cisco)							
1	Маршрутизатор (комплект: с сервисным пакетом и контрактом)		ASR1001X-2.5G-K9	CISCO	шт	1		
2	1000BASE-T SFP transceiver module for Category 5 copper wire		GLC-TE	CISCO	шт	2		
3	2.5GBASE-SR SFP Module		SFP-25G-SR-S	CISCO	шт	2		
4	Catalyst 9500 24x1/10/25G and 4-port 40/100G, Advantage		C9500-24Y4C-A	CISCO	шт	2		
5	650W AC Config 4 Power Supply front to back cooling		C9K-PWR-650WAC-R/2	CISCO	шт	2		
6	Console Cable 6ft with RJ45 and DB9F		CAB-CONSOLE-RJ45	CISCO	шт	2		
7	C9200L 48-port PoE+, 4x10G, NW-A, Russia Belorussia ONLY		C9200L-48P-4X-RA	CISCO	шт	6		
8	Catalyst 1000 16port GE, Full POE, 2x1G SFP		C1000-16FP-2G-L	CISCO	шт	2		
9	Cisco Catalyst 9800-L Wireless Controller_Fiber Uplink		C9800-L-F-K9	CISCO	шт	2		
10	1000BASE-SX SFP transceiver module, MMF, 850nm, DOM		GLC-SX-MMD=	CISCO	шт	8		
11	10GBASE-SR SFP Module, Enterprise-Class		SFP-10G-SR-S=	CISCO	шт	32		
12	Wi-Fi точка внутренняя 802.11ax (Wi-Fi v6)		Catalyst 9120	CISCO	шт	32		
13	802.11ac W2 AP w/CA; 4x4:3; Mod; Ext Ant; mGig R Domain		AIR-AP3802E-R-K9	CISCO	шт	7		
14	2.4 GHz 3dBi/5 GHz 5dBi Low Profile Antenna, White, RP-TNC		AIR-ANT2535SDW-R=	CISCO	шт	28		
15	SNTC-8X5XNBD ASR1001-X, 2.5G, K9, AES license		CON-SNT-ASR1025G	CISCO	шт	1		
16	SNTC-8X5XNBD Cisco ASR 1000 Advanced Enterprise Ser		CON-SNT-SLASR1AM	CISCO	шт	1		
17	SNTC-8X5XNBD Catalyst 9500 24-port 25/100G only, Adva		CON-SNT-C95024YA	CISCO	шт	2		
18	SNTC-8X5XNBD C9200L 48-port PoE+, 4x10G, Network Adva		CON-SNT-CR900L4X	CISCO	шт	6		
19	SNTC-8X5XNBD Catalyst 1000 16port GE, Full POE, 2x1G		CON-SNT-C10016LG	CISCO	шт	2		
20	SNTC-8X5XNBD Cisco Catalyst 9800-L Wireless Controlle		CON-SNT-C9800LFL	CISCO	шт	2		
21	SNTC-8X5XNBD 802.11ax W2 AP w/CA; 4x4:3; Mod; Int Ant;		CON-SNT-9120	CISCO	шт	32		
22	SNTC-8X5XNBD 802.11ac W2 AP w/CA; 4x4:3; Mod; Ext Ant		CON-SNT-AP3802E9	CISCO	шт	7		
23	Cisco Catalyst 9500 DNA Advantage 3 Year License		C9500-DNA-L-A-3Y	CISCO	шт	2		
24	C9200L Cisco DNA Advantage, 48-port, 3 Year Term license		C9200L-DNA-A-48-3Y	CISCO	шт	6		

Взам. инв. №

Дата и подпись

Инв. № подл.

						С-48-2020-ЛВС.СП		
Изм.	Код уч	Лист	№ док	Подпись	Дата			
Разработал						Локальная вычислительная сеть		
Проверил								
Т. контроль								
Н. контроль						Стадия	Лист	Листов
Утвердил						Р	1	3

25	Wireless Cisco DNA On-Prem Advantage, 3Y Term Lic		AIR-DNA-A-3Y	CISCO	шт	32		
26	Wireless Cisco DNA On-Prem Advantage, 3Y Term Lic		AIR-DNA-A-3Y	CISCO	шт	7		
27	Cisco DNA Spaces Extend Option for Cisco DNA 3Y		D-DNAS-EXT-3Y	CISCO	шт	7		
28	Cisco DNA Spaces Extend Option for Cisco DNA 3Y		D-DNAS-EXT-3Y	CISCO	шт	32		
<u>2</u>	<u>Оборудование телефонии (DECT + стационарные)</u>							
1	Communication Manager Express (CME) V14 - 1 User License		CME14-UL	CISCO	шт	24		
2	SWSS UPGRADES Cisco Communication Manager Express (CME		CON-ECMU-CMEULCTG	CISCO	шт	24		
3	Cisco ISR 4321 Bundle, w/UC License		ISR4321-V/K9	CISCO	шт	1		
4	SOLN SUPP 8X5XNBD Cisco ISR 4321 Bundle w/UC License CUBE-		CON-SSSNT-ISR4321V	CISCO	шт	1		
5	Console Cable 6ft with RJ45 and DB9F		CAB-CONSOLE-RJ45	CISCO	шт	1		
6	1 port Multiflex Trunk Voice/Clear-channel Data T1/E1 Module		NIM-1MFT-T1/E1	CISCO	шт	1		
7	32-channel DSP module		PVDM4-32	CISCO	шт	1		
8	Cisco IP Phone 8865		CP-8865-K9=	CISCO	шт	4		
9	SNTC-8X5XNBD Cisco IP Phone 8865		CON-SNT-CP8865KP	CISCO	шт	4		
10	Cisco UC Phone 6901, Charcoal, Standard handset		CP-6901-C-K9=	CISCO	шт	10		
11	SNTC-8X5XNBD Cisco Unified IP Phone 6901, Charcoal,ST		CON-SNT-6901CHST	CISCO	шт	10		
12	Cisco Unified Wireless IP Phone 8821, World Mode Bundle		CP-8821-K9-BUN	CISCO	шт	10		
13	SNTC-8X5XNBD Cisco Unified Wirele		CON-SNT-CP88K9BN	CISCO	шт	10		
<u>3</u>	<u>Трубная продукция</u>							
1	Труба гофрированная ПВХ 16 мм с протяжкой тяжелая		91516	ДКС	м	1710		
2	Труба гофрированная ПВХ 25 мм с протяжкой тяжелая		91525	ДКС	м	180		
3	Держатель с защелкой, д.16мм		51016R	ДКС	шт.	3420		
3	Держатель с защелкой, д.25мм		51025R	ДКС	шт.	360		
4	Труба ПНД техническая д63		121963	ДКС	м	500		
5	Метизы				компл	1		
<u>4</u>	<u>Кабельная продукция и материалы</u>							
1	Кабель F/UTP категория 6 HFLTx		19C-F6-22WT-B305	Eurolan	м	8540		
2	Кабель волоконно-оптический 9/125, 8 волокон, нз(A)-HFLTx		39U-S2-08-02B	Eurolan	м	600		
3	Разъем RJ-45 (уп. 50 шт)		13A-F6-12WT	Eurolan	уп	2		
4	Маркировка и тестирование кабеля				шт.	194		
5	Метизы и расходные материалы				компл	1		

Взам. инв. №

Дата и подпись

Инв. № подл.

Изм.	Код уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

С-48-2020-ЛВС.СП

Лист

2

5	<u>Работы по обустройству штроб и подрозетников</u>											
1	Разметка трасс штроб для прокладки кабелей, проводов					м/п	300					
2	Устройство штроб в бетоне					м/п	240					
3	Устройство штроб в кирпиче (штукатурка)					м/п	60					
4	Устройство подрозетников					шт	60					
4	Расключение слаботочной розетки					шт	60					
5	Коронка полая SDS-тах,68X290мм,п\бетону		P-64406	Makita		шт	6					
6	Коробка монтажная Гипрок 68мм металлические лапки		C3E3	GUSI ELECTRIC		шт	60					
7	Диск алмазный отрезной Турбо волна мелкая (150)		2.608.602.395	Bosch		шт	12					
8	Расходные материалы по разделу					шт	1					
6	<u>Прочие материалы</u>											
1	Сверло по бетону SDS-plus-1 10x100x160		2.608.680.273	Bosch		шт	70					
2	Сверло по бетону SDS-plus-1 6x100x160		2.608.680.263	Bosch		шт	70					
3	Универсальная противопожарная пена		CP 660	HILTI		шт	2					
4	Противопожарный диск		CFS-D 25	HILTI		шт	32					
5	Гвозди по бетону усиленные (комплект 1000 шт)		30525stepEG	TOUA		шт	4					
6	Баллон (на 1000 гвоздей)		165A	TOUA		шт	4					
7	Изоленга ПВХ зеленая			Unibob		шт	10					
8	Хомут стяжка 100 шт в уп.		Scotchflex FS	ЗМ		уп.	3					
9	Фильтр-мешки (4 шт.) для пылесосов MV 4/5/6		2.863-006	Karcher		шт	10					

Име. № подл.

Дата и подпись

Взам. инв. №

Изм.	Код уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

С-48-2020-ЛВС.СП

Лист

3