



# РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Силовое электрооборудование и  
внутреннее электрическое  
освещение кафе

БДБ.03.КФ-05.2025-ЭОМ



2025г.



## РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Силовое электрооборудование и  
внутреннее электрическое  
освещение кафе

БДБ.03.КФ-05.2025-ЭОМ

Разработано: " 03 " \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2025г.

МП

(подпись)

Согласовано: " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2025г.

МП

(подпись)

2025г.

Согласовано:				
Инф. N подл.	Взамен инф. N	Подпись и дата		


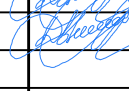
ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	на двух листах
2	План расположения, привязок и высот выключателей освещения и устройств освещения (1 этаж)	
3	План расположения, привязок и высот выключателей освещения и устройств освещения (2 этаж)	
4	План расположения, привязок и высот розеток и силовых выводов (1 этаж)	
5	План расположения, привязок и высот розеток и силовых выводов (2 этаж)	
6	План группировки и трассировки выключателей освещения и устройств освещения (1 этаж)	
7	План группировки и трассировки выключателей освещения и устройств освещения (2 этаж)	
8	План группировки и трассировки розеток и силовых выводов (1 этаж)	
9	План группировки и трассировки розеток и силовых выводов (2 этаж)	
10	План расположения и трассировки слаботочного электрооборудования (1 этаж)	
11	План расположения и трассировки слаботочного электрооборудования (2 этаж)	
12	План расположения и трассировки дополнительной системы уравнивания потенциалов (1 этаж)	
13	План расположения и трассировки дополнительной системы уравнивания потенциалов (2 этаж)	
14	Однолинейная схема щита ЩР	
15		
16		
17		

Наименование	Ед. измер.	Количество
Напряжение питающей сети	В	400
Категория надежности электроснабжения		III
Установленная мощность	кВт	51,650
Расчетная мощность	кВт	15,530
Расчетный ток	А	22,836
Коэффициент спроса	Кс	0,75
Коэффициент мощности	CosФ	0,98

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ПУЭ изд.7	Правила устройства электроустановок	
A10 – 95	Защитное заземление и зануление электрооборудования	
ГОСТ 21.614–88	Изображения условные графические электрооборудования	
	и проводок на планах	
ГОСТ Р 50571.10–96	Заземляющие устройства и защитные проводки. Глава 54.	
	Инструкция по устройству молниезащиты	
ГОСТ Р 12.1.030–81	Электробезопасность. Защитное заземление, зануление	
ГОСТ Р 21.608–2014	Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи	
ГОСТ Р 21.613–2014	Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи	
ГОСТ Р 21.210–2014	Изображения условные графические электрооборудования	
	и проводок на планах.	
СП 76.13330.2016	Электротехнические устройства	
СП 118.13330.2012	Общественные здания и сооружения.	
СП 52.13330.2011	Естественное и искусственное освещение	
СП 256.1325800.2016	Электроустановки жилых и общественных зданий.	
	Правила проектирования и монтажа.	
Серия 5.407–22	Прокладка кабелей и проводов в трубах	
ППБ 01–93	Правила пожарной безопасности в Российской Федерации	
Прилагаемые документы		
БДБ.03.КФ-05.2025-З0М.СО	Спецификация оборудования и материалов	
БДБ.03.КФ-05.2025-З0М.Р	Расчеты электрических нагрузок	

Технические решения, принятые в рабочих чертежах соответствуют требованиям экологических санитарно гигиенических противопожарных и других норм и правил действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий

Главный инженер проекта  Бондарев

						БДБ.03.КФ-05.2025-З0М				
Изм.	Уч-к	К-во	№ док.	Подпись	Дата	Силовое электрооборудование и внутреннее электрическое освещение кафе	Стадия	Лист	Листов	
Исполнил	Бондарев			05.25	РД		1	11		
ГИП	Бондарев			05.25						
					Общие данные (начало)	Бондарев Д.Б. Тел.: +7(925)132-16-23 E.mail:borisovich_79@internet.ru				

## 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Настоящими чертежами рабочей документации разработано электроснабжение объекта  
"Силовое электрооборудование и внутреннее электрическое освещение, наружное силовое электрооборудование  
и наружное электрическое освещение кафе"  
расположенного по адресу:

2. Рабочая документация разработана на основании:

- договора;
- технического задания;
- архитектурного проекта;
- индивидуальных технических условий для проектирования;

3. Рабочая документация выполнена в соответствии с действующими нормативами и документами и соответствует требованиям:

- СП52.13330.2011 "Естественное и искусственное освещение";
- СП 76.13330.2016 "Электротехнические устройства";
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ изд.7);
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- ГОСТ 21613-2014 "Правила выполнения рабочей документации силового электрооборудования"
- СП 256.1325800.2016 Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа.

4. Условные обозначения приняты согласно ГОСТ 21.210–2014 "Условные графические изображения электрооборудования и проводок на планах".

5. В соответствии с техническим заданием здание по обеспечению надежности электроснабжения относится к 3 категории.

## 2. СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

1. Электроприемниками являются: розеточные сети, сети освещения, кондиционеры.
2. Напряжение силовой сети ~400В, розетки и освещение ~230В. Качество электроэнергии должно соответствовать ГОСТ 32144-2013 "Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения."
3. На вводе для распределения электроэнергии предназначен щит ЩР на 144 модулей, расположенный в гараже и укомплектованный на вводе: вводным четырехполюсным автоматическим выключателем дифференциального тока, счетчиком, тремя однофазными устройствами защиты от дугового пробоя (УЗДП), реле контроля напряжения; на отходящих групповых линиях: четырех- и двухполюсными автоматическими выключателями дифференциального тока, однополюсными автоматическими выключателями.
4. Расчетные сечения проводов и номинальные токи аппаратов защиты и коммутации выбраны исходя из установленной мощности и режимов работы электроприемников.
5. Розетки запитаны от АВДТ, реагирующих на токи утечки не более 30мА. Пускозащитная аппаратура применена фирмы IEK. Нагрузки освещения запитаны от автоматических выключателей и АВДТ.
6. Высота установки электрооборудования от пола:
  - до оси выключателей – 0,9м, а также в соответствии с монтажным планом;
  - до оси штепсельных розеток – в соответствии с монтажным планом установки силового электрооборудования;
  - до середины щита ЩР – 1,5м.
7. Степень защиты уличных розеток IP65, в остальных помещениях IP20.

### 3. РАБОЧЕЕ ОСВЕЩЕНИЕ

1. Рабочей документацией предусмотрено устройство сетей рабочего освещения.
2. В качестве источников света запроектированы светильники светодиодные мощностью до 36Вт. разного типа исполнения в соответствии с планами проекта.
3. В соответствии с "планом прокладки и расположения устройств освещения" предусмотрено управление освещением через выключатели;
4. Степень защиты уличных светильников IP65, в остальных помещениях IP20–23.
5. Управление освещением осуществляется выключателями, установленными на стенах на высоте 0,9м. от уровня чистого пола помещения.
6. Описание решений по плану сети рабочего освещения см. л.2, л.3, л.6 и л.7.

#### 4. КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

1. Групповые сети выполнить трехпроводными (фазный, нулевой рабочий и нулевой защитный проводники). Электропроводка должна обеспечивать возможность легкого распознавания по всей длине проводников по цветам.
2. Силовую разводку выполнить кабелем с медными жилами и негорючим с низким дымо- и газовыделением типа ППГнг(A)-HF сечением  $3 \times 4 \text{ мм}^2$ ,  $3 \times 2,5 \text{ мм}^2$ .
3. Разводку сети освещения выполнить кабелем с медными жилами и негорючим с низким дымо- и газовыделением типа ППГнг(A)-HF сечением  $3 \times 1,5 \text{ мм}^2$ .
4. Прокладку групп силовой сети выполнить скрыто в ПВХ-трубе по стенам, полу, потолку;
5. Прокладку групп осветительной сети выполнить на 2 этаже скрыто в ПВХ-трубе по стенам, потолку, на 1 этаже скрыто в ПВХ-трубе и открыто по стенам, потолку ;

## 6. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА УРАВНИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛОВ

1. Выполнить дополнительную систему уравнивания потенциалов (ДСУП). Система дополнительного уравнивания потенциалов объединяет между собой:
  - PEN-проводник питающей сети;
  - металлические трубы коммуникаций, входящее в здание: горячее и холодное водоснабжение, канализация, отопление, газоснабжение и т.п.;
  - металлические части каркаса здания;
  - металлические части систем вентиляции и кондиционирования;
  - металлические конструкции технологического оборудования: металлические части раковин и поддонов, металлические корпуса щитов, металлические корпуса осветительных устройств и электрооборудования.
2. Все металлические части электрооборудования, не находящиеся под напряжением в нормальном режиме должны быть заземлены. В качестве заземления использовать РЕ защитный проводник.
3. Защита людей от поражения электрическим током от прямого прикосновения обеспечена применением кабелей с соответствующей изоляцией и оболочек оборудования и аппаратов со степенью защиты не ниже IP20.
4. Для защиты людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции приборов электроосвещения предусмотрена специальная жила в 3-х жильных кабелях соединенная с защитным заземлением.
5. Принципиальные решения по прокладке и подключения устройств к ДСУП представлен на плане л.12-13

## 7. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

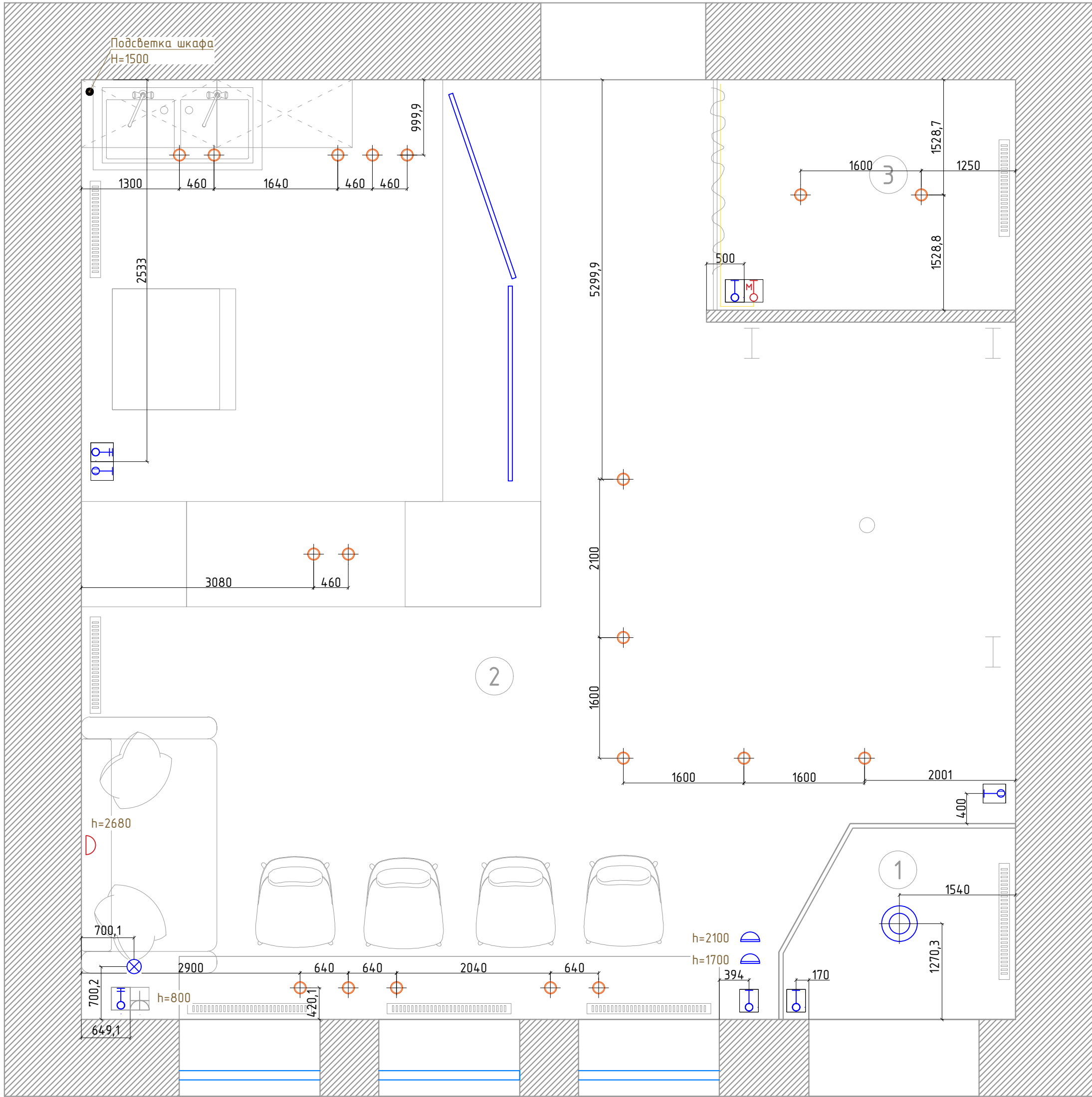
Пожарная безопасность электрических сетей и электроустановок обеспечивается:

- выбором оборудования и электроустановочных изделий, соответствующим параметрам сети, режимам работы, требованиям ПУЭ;
- выбором класса изоляции электрооборудования, марок сечений проводов, способов их прокладки и защиты удовлетворяющих требованиям ПУЭ;
- выбором защитных аппаратов, обеспечивающих автоматическое отключение и срабатывание в зонах токов короткого замыкания и перегрузок;
- защитным заземлением элементов электросети.

						БДБ.03.КФ-05.2025-30М	Лист
							1
							продолжение



Согласовано:				
Инф. N подл.	Подпись и дата	Взам. инф. N		

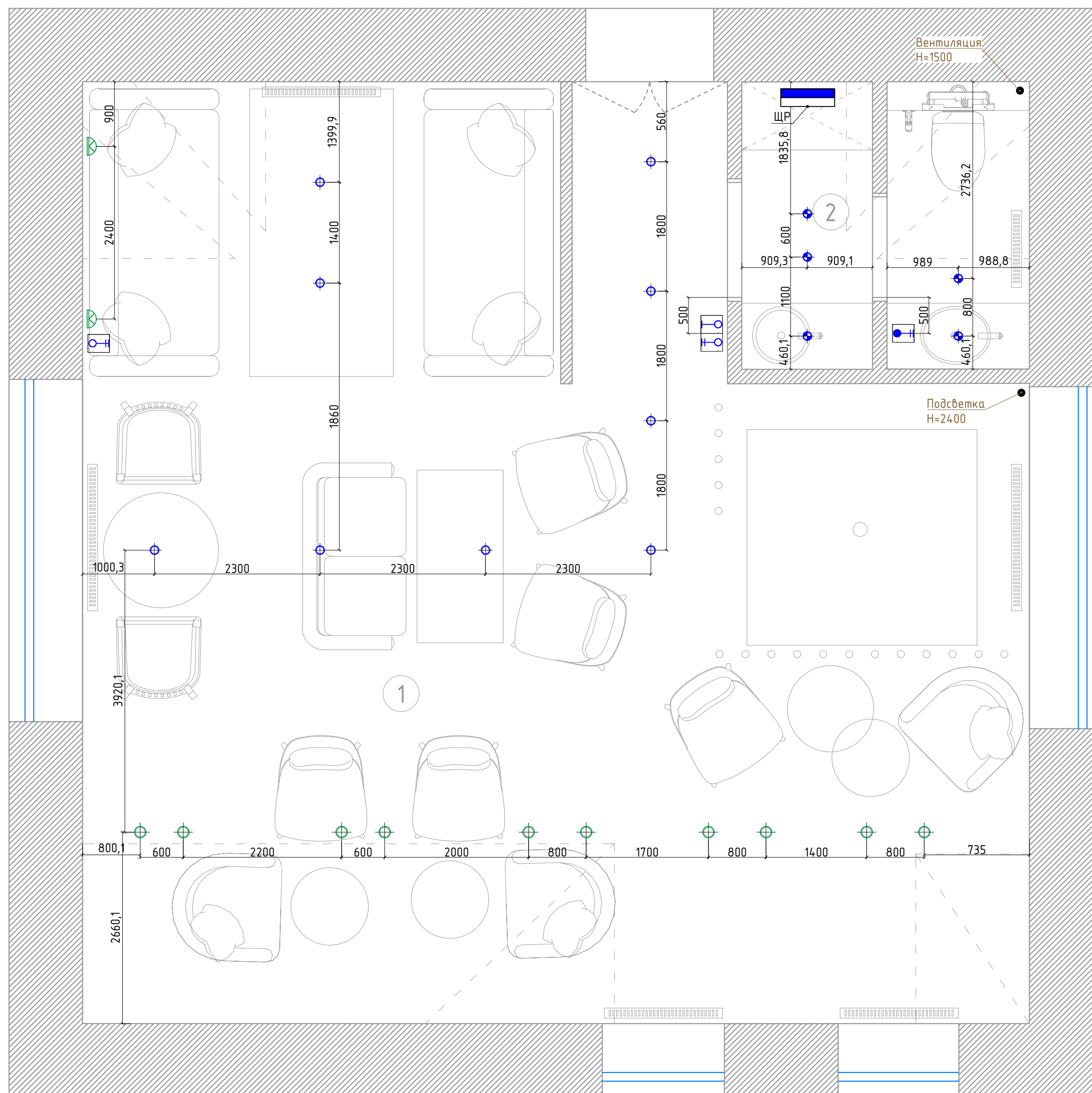
Примечания:  
1. Кабельные линии проложить скрыто в стенах, по полу и потолку в ПФХ трубе, открыто по потолку;  
2. Разрыв проводника РЕ при монтаже запрещен;  
5. Высоты выключателей света определить 900мм. от пола за исключением указанных высот на плане;  
6. Допускается отклонение от проектных решений по месту прокладки кабельной продукции и месту подъемов и опусков по согласованию со всеми заинтересованными лицами.














Экспликация помещений 1-го этажа		
№	Название	Площадь
1	Тамбур	1,8
2	Основной зал	33,9
3	Хозяйственное помещение	3,0
Итого:		38,7

Графические обозначения силового электрооборудования		
Графическое обозначение	Наименование оборудования	Количество на плане, шт
	Светильник светодиодный круглый откр.установки IP20-23	1
	Светильник светодиодный линейный IP20-23	2
	Светильник светодиодный точечный круглый тип1 IP20-23	19
	Бра тип1 IP20-23	2
	Бра тип3 IP20-23	1
	Выход силовой	1
	Выключатель встраиваемый двухклавишный 220В IP20-23	2
	Выключатель встраиваемый одноклавишный 220В IP20-23	3
	Мастер-выключатель	1
	Светильник подвесной	1
	Проходной выключатель встраиваемый одноклавишный 220В IP20-23	2
	Рамка для розеток и выключателей горизонтальная на 1 пост	3
	Рамка для розеток и выключателей горизонтальная на 2 поста	2

						БДБ.03.КФ-05.2025-ЭОМ			
Изм.	Уч-к	К-во	№ док.	Подпись	Дата	Силовое электрооборудование и внутреннее электрическое освещение кафе	Стадия	Лист	Листов
Исполнил		Бондарев			05.25		РД	2	
ГИП		Бондарев			05.25				
						План расположения, привязок и высот выключателей освещения и устройств освещения (1 этаж)	Бондарев Д.Б. Тел.: +7(925)132-16-23 E.mail:borisovich_79@internet.ru		





Экспликация помещений 2-го этажа		
№	Название	Площадь
1	Основной зал	36,3
2	Санузел	3,8
	Итого:	40,1

Графические обозначения силового электрооборудования		
Графическое обозначение	Наименование оборудования	Количество на плане, шт
	Щит групповой	1
	Светильник светодиодный точечный круглый тип1 IP20-23	9
	Светильник светодиодный точечный круглый тип1 IP20-23	10
	Светильник светодиодный точечный круглый тип1 IP44-66	5
	Бра тип2 IP20-23	2
	Вывод силовой	2
	Выключатель встраиваемый двухклавишный 220В IP20-23	1
	Выключатель встраиваемый двухклавишный 220В IP44-66	1
	Выключатель встраиваемый одноклавишный 220В IP20-23	2
	Рамка для розеток и выключателей горизонтальная на 1 пост	2
	Рамка для розеток и выключателей горизонтальная на 2 поста	1

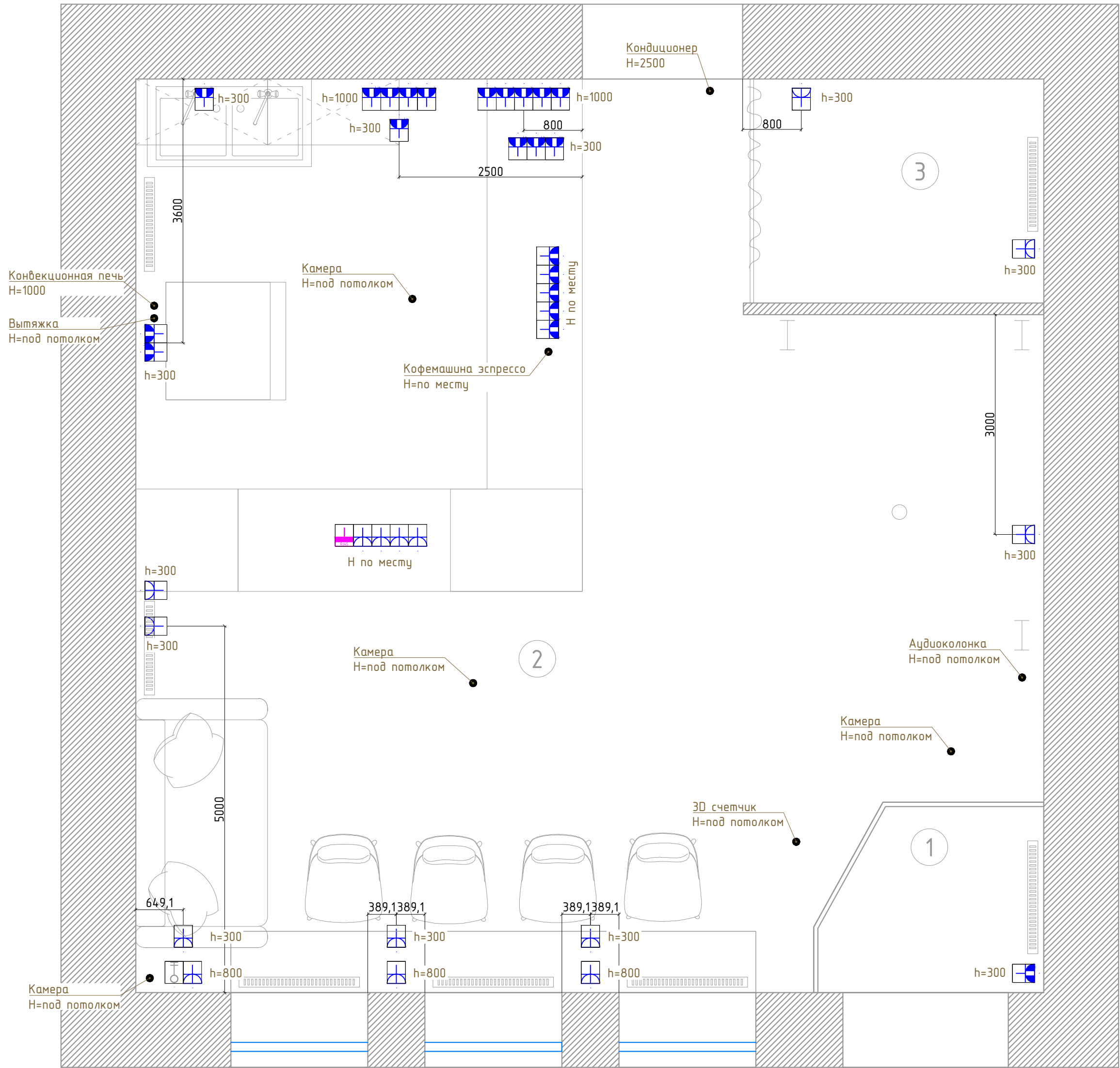
Примечания:

1. Кабельные линии проложить скрыто в стенах, по полу и потолку в ПФХ трубе, открыто по потолку;
2. Разрыв проводника РЕ при монтаже запрещен;
3. Высоты выключателей света определить 900мм. от пола за исключением указанных высот на плане;
4. Допускается отклонение от проектных решений по месту прокладки кабельной продукции и месту подвешивания и опусков по согласованию со всеми заинтересованными лицами.

						БДБ.03.КФ-05.2025-30М					
Изм.	Уч-к	К-во	№ док	Подпись	Дата	Силовое электрооборудование и внутреннее электрическое освещение кафе			Стадия	Лист	Листов
Исполнил	Бондарев				05.25				РД	3	
ГИП	Бондарев				05.25						
						План расположения, привязок и высот выключателей освещения и устройств освещения (2 этаж)			Бондарев Д.Б. Тел.: +7(925)132-16-23 E.mail:borisovich_79@internet.ru		

Согласовано:				
Инф. N подл.	Подпись и дата	Взам. инф. N		

Примечания:  
1. Кабельные линии проложить скрыто в стенах, по полу и потолку в ПФХ трубе;  
2. Разрыв проводника РЕ при монтаже розеток запрещен;  
3. Розетки без привязок и высот на плане определять по месту;  
4. Допускается отклонение от проектных решений по месту прокладки кабельной продукции и месту подъемов и опусков по согласованию со всеми заинтересованными лицами.



Экспликация помещений 1-го этажа		
№	Название	Площадь
1	Тамбур	1,8
2	Основной зал	33,9
3	Хозяйственное помещение	3,0
Итого:		38,7

Графические обозначения силового электрооборудования		
Графическое обозначение	Наименование оборудования	Количество на плане, шт
	Розетка RJ45 одинарная на один разъем открытой установки IP44-66	1
	Розетка одинарная встраиваемая 220В IP20-23	15
	Розетка одинарная встраиваемая 220В IP44-66	22
	Вывод силовой	11
	Рамка для розеток и выключателей горизонтальная на 1 пост	13
	Рамка для розеток и выключателей горизонтальная на 2 поста	2
	Рамка для розеток и выключателей горизонтальная на 3 поста	1
	Рамка для розеток и выключателей горизонтальная на 4 поста	1
	Рамка для розеток и выключателей горизонтальная на 5 постов	3

M1:25

БДБ.03.КФ-05.2025-ЭОМ					
Изм.	Уч-к	К-во	№ док.	Подпись	Дата
Исполнил	Бондарев				05.25
ГИП	Бондарев				05.25
Силовое электрооборудование и внутреннее электрическое освещение кафе					
РД		Лист	4	Листов	
План расположения, привязок и высот розеток и силовых выводов (1 этаж)				Бондарев Д.Б. Тел.: +7(925)132-16-23 E.mail:borisovich_79@internet.ru	

Формат А2

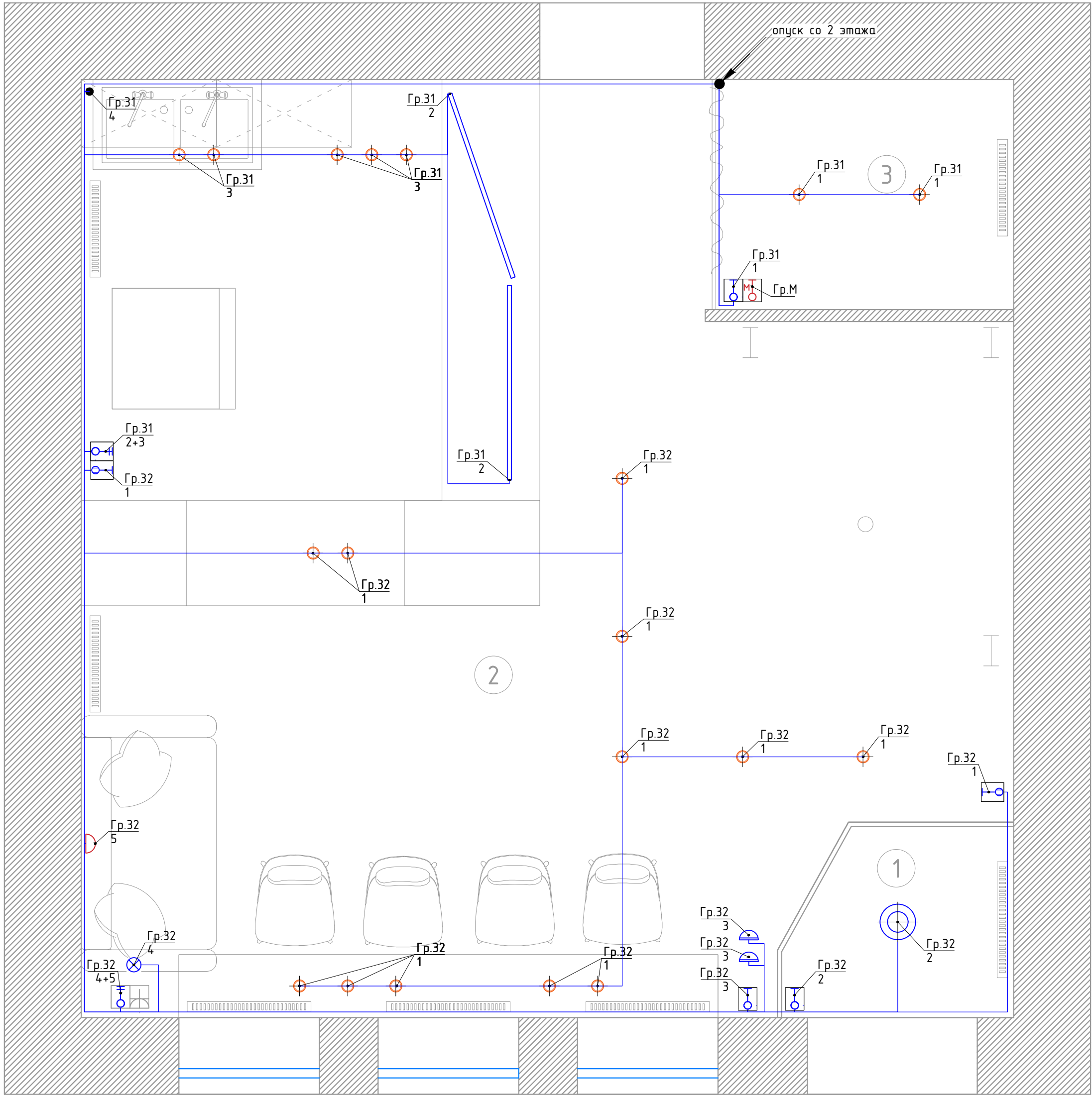








Согласовано:					
Инф. N подл.	Подпись и дата	Взам. инф. N			

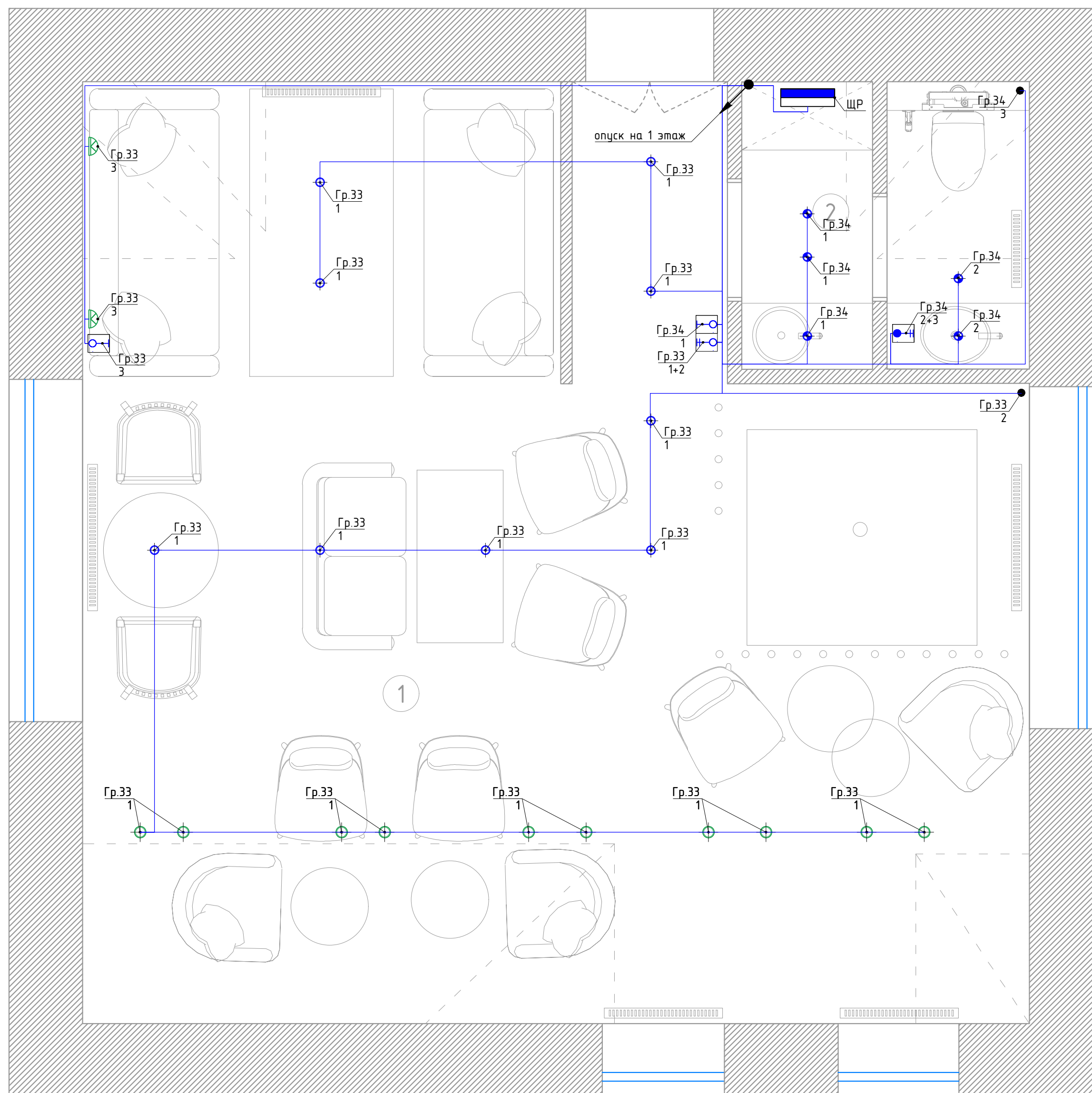
Примечания:  
1. Кабельные линии проложить скрыто в стенах, по полу и потолку в ПФХ трубе, открыто по потолку;  
2. Разрыв проводника РЕ при монтаже запрещен;  
5. Высоты выключателей света определить 900мм. от пола за исключением указанных высот на плане;  
6. Допускается отклонение от проектных решений по месту прокладки кабельной продукции и месту подъемов и опусков по согласованию со всеми заинтересованными лицами.



Экспликация помещений 1-го этажа		
№	Название	Площадь
1	Тамбур	1,8
2	Основной зал	33,9
3	Хозяйственное помещение	3,0
Итого:		38,7

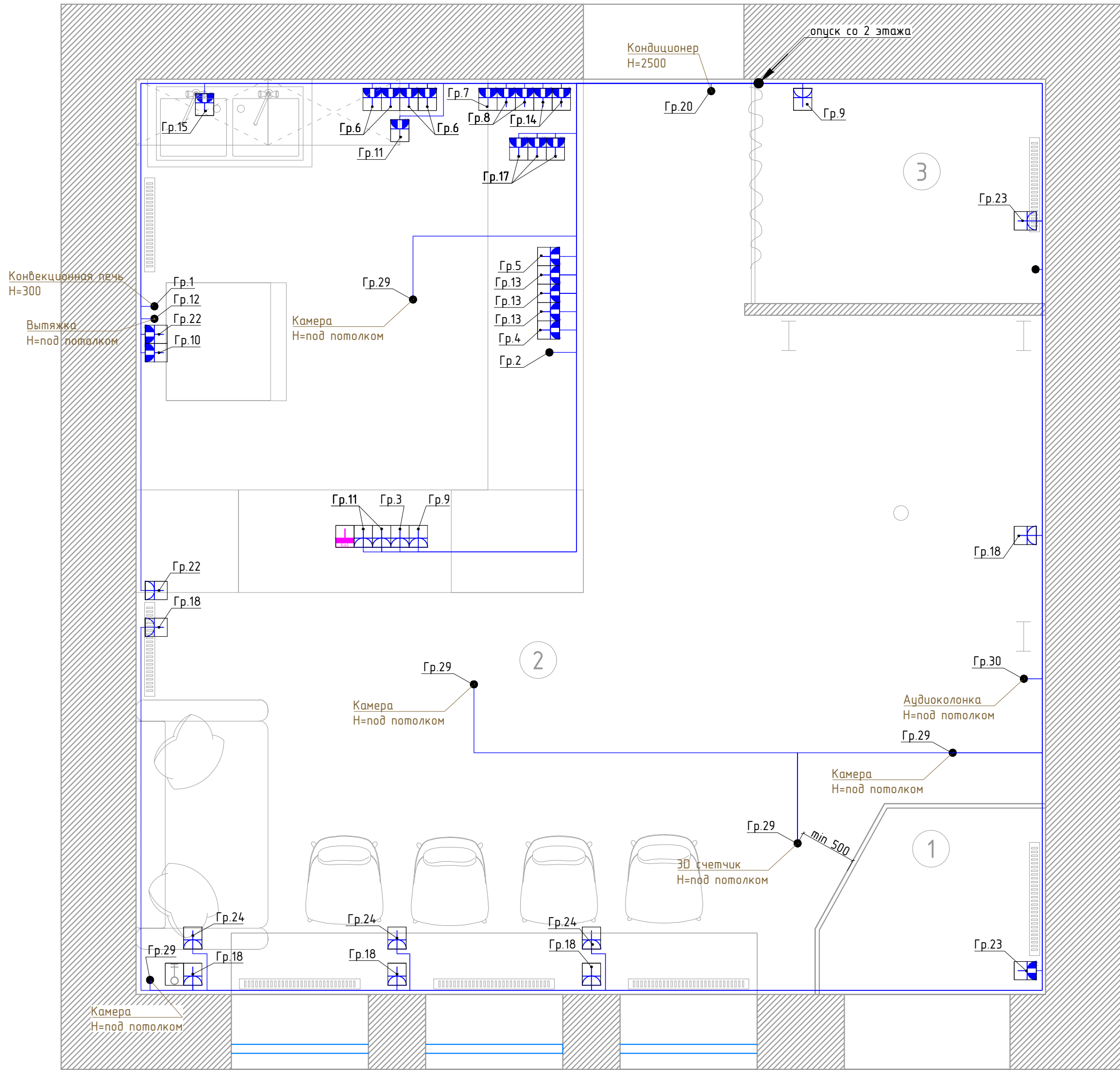
Графические обозначения силового электрооборудования		
Графическое обозначение	Наименование оборудования	Количество на плане, шт
	Светильник светодиодный круглый откр.установки IP20-23	1
	Светильник светодиодный линейный IP20-23	2
	Светильник светодиодный точечный круглый тип1 IP20-23	19
	Бра тип1 IP20-23	2
	Бра тип3 IP20-23	1
	Выход силовой	1
	Выключатель встраиваемый двухклавишный 220В IP20-23	2
	Выключатель встраиваемый одноклавишный 220В IP20-23	3
	Мастер-выключатель	1
	Светильник подвесной	1
	Проходной выключатель встраиваемый одноклавишный 220В IP20-23	2
	Место подъема кабеля на другую отметку	1
	Рамка для розеток и выключателей горизонтальная на 1 пост	3
	Рамка для розеток и выключателей горизонтальная на 2 поста	2
	ППГнг(А)-HF 3x1,5мм2	122 м.

						БДБ.03.КФ-05.2025-ЭОМ			
Изм.	Уч-к	К-во	№ док.	Подпись	Дата	Силовое электрооборудование и внутреннее электрическое освещение кафе	Стадия	Лист	Листов
Исполнил		Бондарев			05.25		РД	6	
ГИП		Бондарев			05.25				
						План группировки и трассировки выключателей освещения и устройств освещения (1 этаж)	Бондарев Д.Б. Тел.: +7(925)132-16-23 E.mail:borisovich_79@internet.ru		



Согласовано:				
Инф. N подл.	Подпись и дата	Взам. инф. N		



Примечания:  
1. Кабельные линии проложить скрыто в стенах, по полу и потолку в ПФХ трубе;  
2. Разрыв проводника РЕ при монтаже розеток запрещен;  
3. Розетки без привязок и высот на плане определять по месту;  
4. Допускается отклонение от проектных решений по месту прокладки кабельной продукции и месту подъемов и опусков по согласованию со всеми заинтересованными лицами.

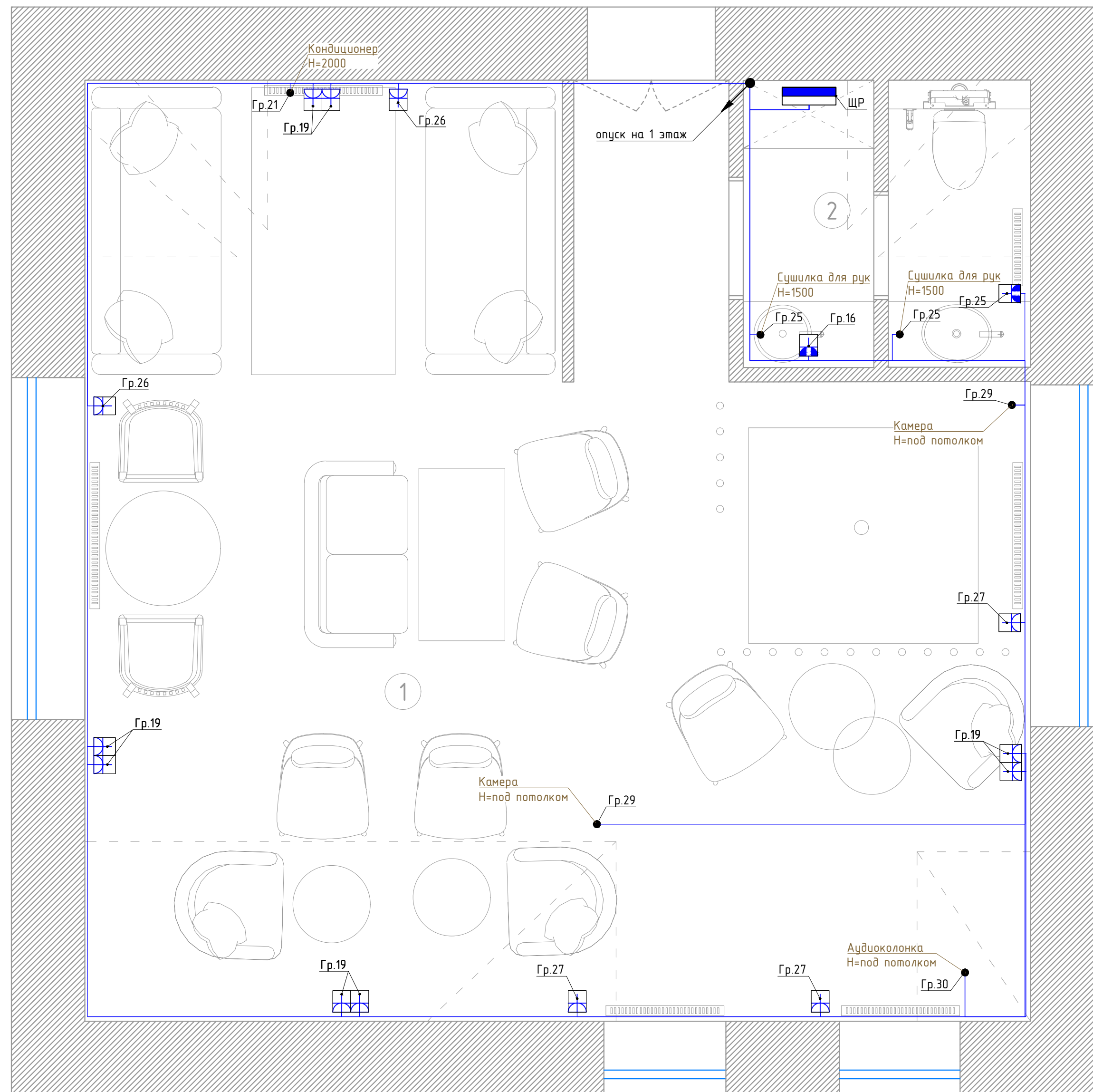


Экспликация помещений 1-го этажа		
Nº	Название	Площадь
1	Тамбур	1,8
2	Основной зал	33,9
3	Хозяйственное помещение	3,0
Итого:		38,7









Графические обозначения силового электрооборудования		
Графическое обозначение	Наименование оборудования	Количество на плане, шт
	Розетка RJ45 одинарная на один разъем открытой установки IP44-66	1
	Розетка одинарная встраиваемая 220В IP20-23	15
	Розетка одинарная встраиваемая 220В IP44-66	22
	Вывод силовой	11
	Место подъема кабеля на другую отметку	1
	Рамка для розеток и выключателей горизонтальная на 1 пост	13
	Рамка для розеток и выключателей горизонтальная на 2 поста	2
	Рамка для розеток и выключателей горизонтальная на 3 поста	1
	Рамка для розеток и выключателей горизонтальная на 4 поста	1
	Рамка для розеток и выключателей горизонтальная на 5 постов	3
	ППГнг(А)-HF 3x2,5мм2	323 м.
	ППГнг(А)-HF 5x4мм2	25 м.

M1:25

						БДБ.03.КФ-05.2025-ЭОМ			
Изм.	Уч-к	К-во	№ док.	Подпись	Дата				
Исполнил		Бондарев			05.25	Силовое электрооборудование и внутреннее электрическое освещение кафе	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Бондарев			05.25		РД	8	
						План группировки и трассировки розеток и силовых выводов (1 этаж)	Бондарев Д.Б. Тел.: +7(925)132-16-23 E.mail:borisovich_79@internet.ru		



Экспликация помещений 2-го этажа		
№	Название	Площадь
1	Основной зал	36,3
2	Санузел	3,8
	Итого:	40,1

Графические обозначения силового электрооборудования		
Графическое обозначение	Наименование оборудования	Количество на плане, шт
	Щит групповой	1
	Розетка одинарная встраиваемая 220В IP20-23	13
	Розетка одинарная встраиваемая 220В IP44-66	2
	Выход силовой	6
	Место опуска кабеля на другую отметку	1
	Рамка для розеток и выключателей горизонтальная на 1 пост	7
	Рамка для розеток и выключателей горизонтальная на 2 поста	4
	ППГнз(А)-HF 3x2,5мм2	142 м.

Примечания:

1. Кабельные линии проложить скрыто в стенах, по полу и потолку в ПФХ трубе;
2. Разрыв проводника РЕ при монтаже розеток запрещен;
3. Розетки без прищипов и высот на плане определить по месту;
4. Допускается отклонение от проектных решений по месту прокладки кабельной продукции и месту подъемов и опусков по согласованию со всеми заинтересованными лицами.





M1:25

M1:25





Экспликация помещений 2-го этажа		
№	Название	Площадь
1	Основной зал	36,3
2	Санузел	3,8
	Итого:	40,1

Графические обозначения силового электрооборудования		
Графическое обозначение	Наименование оборудования	Количество на плане, шт
	Вывод силовой	4
	Место опуска кабеля на другую отметку	1
	Аудиокабель	9 м.
	UTP cat. 5e	38 м.



Инв. N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N	Согласовано:



### Примечания

1. Кабельные линии проложить скрыто в стенах, по полу и потолку в ПФХ трубе;
2. Оборудование без привязок и высот на плане определять по месту;
3. Предустановить запас кабеля 2м со стороны коммутационного шкафа и 1-1,5м со стороны оборудования;
4. Допускается отклонение от проекта на вопросам места прокладки кабеля и установки оборудования по согласованию с заказчиком и монтажной организацией;
5. Допускается отклонение от проекта на вопросы конструктивного исполнения слаботочной схемы;

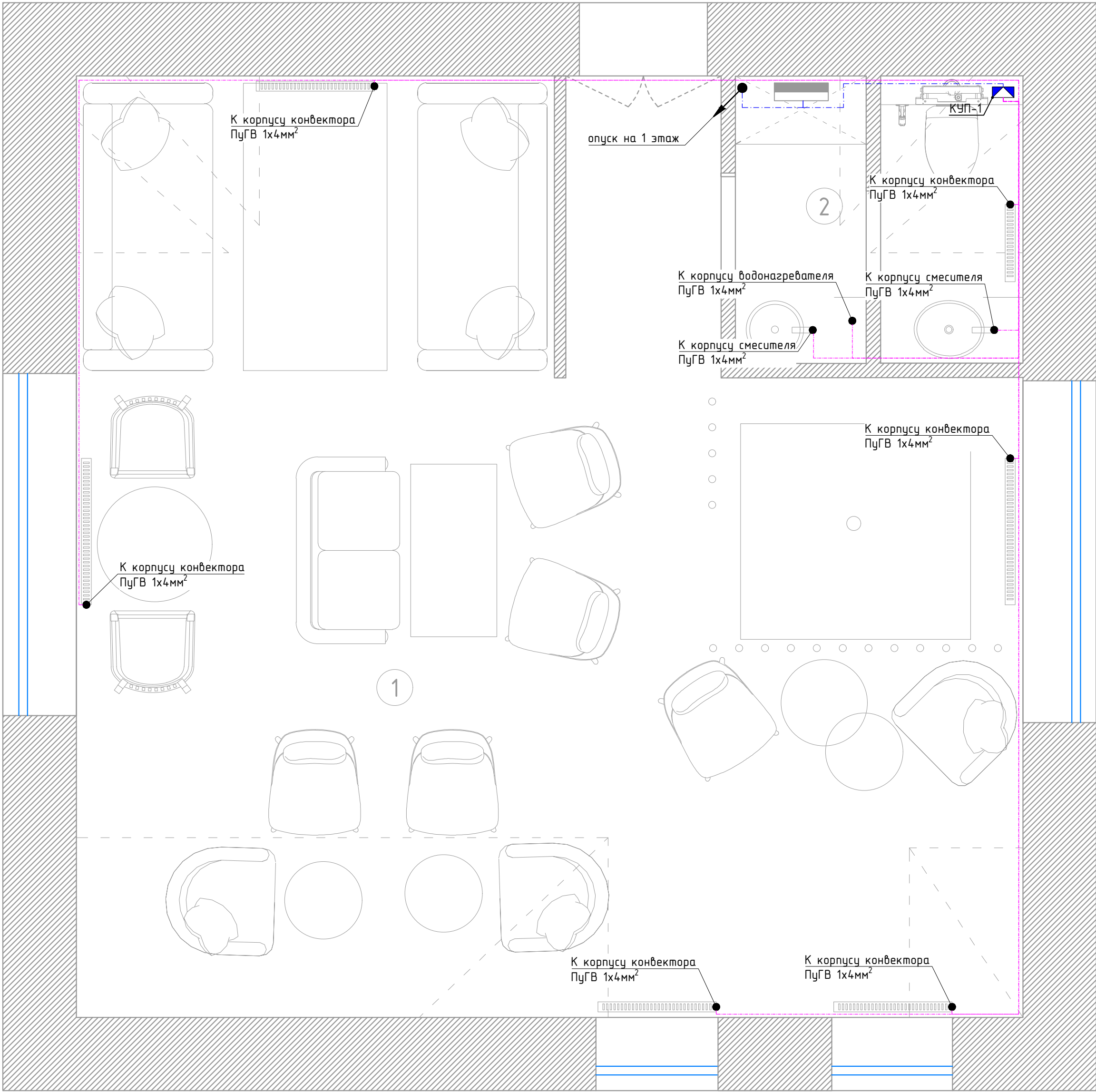
M1:25

						БДБ.03.КФ-05.2025-ЗОМ				
Изм.	Уч-к	К-во	№ док.	Подпись	Дата					
Исполнил	Бондарев				05.25	Силовое электрооборудование и внутреннее электрическое освещение кафе		Стадия	Лист	Листов
ГИП	Бондарев				05.25			РД	11	
						План расположения и трассировки слаботочного электрооборудования (2 этаж)		Бондарев Д.Б. Тел.: +7(925)132-16-23 E.mail:borisovich_79@internet.ru		





Согласовано:			
Инф. N подл.	Взамен	инф. N	
	Подпись и дата		



Экспликация помещений 2-го этажа		
№	Название	Площадь
1	Основной зал	36,3
2	Санузел	3,8
Итого:		40,1

Графические обозначения силового электрооборудования		
Графическое обозначение	Наименование оборудования	Количество на плане, шт
●	Вывод кабеля	11
▲	Коробка уравнивания потенциалов	1
↙	Место опуска кабеля на другую отметку	1
—	ПуГВ 1х4мм2	71 м.
- - -	ПуГВ 1х6мм2	9 м.

- Примечания:
- Основная система уравнивания потенциалов состоит из:
    - главных заземляющих шин (ГЗШ)
    - заземляющего устройства
    - проводников уравнивания потенциалов
  - Система уравнивания потенциалов соединяет между собой следующие токопроводящие части:
    - заземляющее устройство молниезащиты;
    - нулевой защитный PEN проводник питающей линии;
    - защитные рабочие РЕ проводники внутренних сетей
    - металлические трубы коммуникаций, входящих в здание
    - металлические части централизованных систем вентиляции и кондиционирования;
    - заземляемые корпуса инженерного и технологического оборудования
  - Система уравнивания потенциалов не предусматривает присоединение труб и другого оборудования из непроводящих материалов
  - Соединение частей заземлителя между собой, установку флажков и перемычек на металлических трубопроводах следует выполнять сваркой. Сварка должна соответствовать требованиям СН 393-76. Сварные швы, расположенные в земле для защиты от коррозии необходимо покрыть битумной мастикой или другим антикоррозионным защитным составом
  - Контактные соединения должны быть выполнены по классу 2 в соответствии с требованиями ГОСТ 10434-82 "Соединения контактные электрические". Для присоединения главных проводников системы уравнивания потенциалов к флажкам на стальных трубопроводах применить болтовое соединение
  - Допускается отклонение от проектных решений по вопросу количества и места подключаемых устройств и конструкций к системе дополнительного уравнивания потенциалов.

M1:25

БДБ.03.КФ-05.2025-ЭОМ						
Изм.	Уч-к	К-во	№ док.	Подпись	Дата	
Исполнил	Бондарев				05.25	Силовое электрооборудование и внутреннее электрическое освещение кафе
ГИП	Бондарев				05.25	
						План расположения и трассировки дополнительной системы уравнивания потенциалов (2 этаж)
						Стадия
						Лист
						Листов
						РД
						13
						Бондарев Д.Б. Тел.: +7(925)132-16-23 E.mail:borisovich_79@internet.ru



## РАСЧЕТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

Силовое электрооборудование и внутреннее  
электрическое освещение кафе

БДБ.03.КФ-05.2025-ЭОМ.Р

Разработано: " 03 " \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2025г.

МП

(подпись)

Согласовано: " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2025г.

МП

(подпись)

2025г.



### 1.5 Расчет активной мощности $P_p$ (кВт).

- Расчетная активная мощность  $P_p$  (кВт) – это мощность, равная ожидаемой максимальной нагрузке сети за 30 минут.
- Показание расчетной активной мощности  $P_p$  (кВт) необходимо для дальнейшего расчета реактивной расчетной мощности  $Q_p$  (квар) и полной расчетной мощности  $S_p$  (кВА) всех потребителей группы.

$$P_p = P_{уст.} \times K_c$$

где:

$P_p$  – расчетная активная мощность потребителей группы;

$P_{уст.}$  – установленная мощность потребителей группы;

$K_c$  – коэффициент спроса потребителей группы;

### 1.6 Расчет реактивной мощности $Q_p$ (квар).

- Реактивная расчетная мощность  $Q_p$  (квар) – это мощность, которая не была передана в нагрузку, а привела к потерям на нагрев и излучение, называется реактивной мощностью. Она равна произведению действующих значений тока и напряжения на синус угла сдвига фаз между ними ( $\sin\phi$ ).
- Показание расчетной реактивной мощности  $Q_p$  (квар) необходимо для дальнейшего расчета полной расчетной мощности  $S_p$  (кВА) всех потребителей группы.

$$Q_p = \tan\phi \times P_p$$

где:

$P_p$  – расчетная активная мощность потребителей группы;

$\tan\phi$  – коэффициента реактивной мощности;

### 1.7 Расчет полной мощности $S_p$ (кВА).

- Полная расчетная мощность  $S_p$  (кВА) – эта мощность, является величина, состоящей из расчетной активной  $P_p$  (кВт) и расчетной реактивной  $Q_p$  (квар) составляющих.
- Показание расчетной полной мощности  $S_p$  (кВА) необходимо для дальнейшего расчета расчетного тока  $I_p$  (А) всех потребителей группы.

$$S_p = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2}$$

где:

$P_p$  – расчетная активная мощность потребителей группы;

$Q_p$  – расчетная реактивная мощность потребителей группы;

### 1.8 Расчет тока $I_p$ (А).

- Расчетный ток  $I_p$  (А) – это электрический ток, предназначенный для протекания в электрической цепи при нормальных условиях функционирования.
- Показание расчетного тока  $I_p$  (А) необходимо для дальнейшего определения номинала защитного аппарата отключения для группы потребителей.

$$I_p = (S_p \times 1000) / 220В \quad - \text{ для группы потребителей с номинальным напряжением 220В}$$

$$I_p = (S_p \times 1000) / (1,731 \times 380В) \quad - \text{ для группы потребителей с номинальным напряжением 380В}$$

где:

$S_p$  – расчетная активная мощность потребителей группы;

220В – номинальное напряжение для однофазных потребителей группы;

380В – номинальное напряжение для трехфазных потребителей группы;

Согласовано:				
Взамен инв. N				
Подпись и дата				
Инв. N подл.				

## 2. Расчет суммарной электрической нагрузки в щите для номиналов напряжения ввода 380/220В.

2.1 Расчет суммарной установленной мощности  $P_{уст.общ}$  всей системы электроснабжения с рабочим напряжением 380/220В:

- Показание суммарной установленной мощности  $P_{уст.общ}$  (кВт) необходимо для дальнейшего расчета значения коэффициента спроса  $K_{с.общ}$  всей системы электроснабжения.

$$P_{уст.общ} = \Sigma P_{уст.} \text{ или } P_{уст.1} + P_{уст.2} + P_{уст.3}.....(\text{кВт})$$

где:

$\Sigma P_{уст.}$  – сумма установленных мощностей всех групп.

$P_{уст.1}$  – установленная мощность группы потребителей №1

2.2 Расчет значения  $K_{с.общ}$  (коэффициента спроса) всей системы электроснабжения с рабочим напряжением 380/220В:

$$K_{с.общ} = P_{р.общ} / P_{уст.общ}$$

где:

$P_{уст.общ}$  – сумма всех установленных мощностей групп потребителей;

$P_{р.общ}$  – сумм всех расчетных мощностей групп потребителей;

2.3 Расчет значения  $\cos\phi$  (коэффициента мощности) всей системы электроснабжения с рабочим напряжением 380/220В:

$$\cos\phi = \cos(\arctg(\tg\phi))$$

где:

$\arctg$  – математическая функция, являющаяся обратной к тригонометрической функции;

$\tg\phi$  – коэффициент реактивной мощности всех групп потребителей;

$\cos$  – математическая функция, являющаяся тригонометрической. Является отношением прилежащего катета к гипотенузе;

2.4 Расчет  $\tg\phi$  (коэффициента реактивной мощности) всей системы электроснабжения с рабочим напряжением 380/220В:

- Показание  $\tg\phi$  (коэффициента реактивной мощности) всех групп потребителей, необходимо для дальнейшего расчета значения  $\cos\phi$  (коэффициента мощности) всей системы электроснабжения.

$$\tg\phi = Q_{р.общ} / P_{р.общ}$$

где:

$P_{р.общ}$  – расчетная активная мощность всех групп потребителей;

$Q_{р.общ}$  – расчетная реактивная мощность всех групп потребителей;

2.5 Расчет суммарной активной мощности  $P_{р.общ}$  для всей системы электроснабжения с рабочим напряжением 380/220В:

- Показание суммарной активной мощности  $P_{р.общ}$  (кВт) необходимо для дальнейшего расчета полной мощности  $S_p$  (кВА) всей системы электроснабжения.

$$P_{р.общ} = \Sigma P_p \text{ или } P_{р1} + P_{р2} + P_{р3}..... (\text{кВт})$$

где:

$\Sigma P_{р.общ}$  – сумма активных мощностей всех групп.

$P_{р1}$  – сумма активной мощности группы потребителей №1

Согласовано:

Взамен инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

БДБ.03.КФ-05.2025-ЭОМ.Р

Лист

3



2.6 Расчет суммарной реактивной мощности  $Q_{p.общ}$  всей системы электроснабжения с рабочим напряжением 380/220В:

- Показание суммарной реактивной мощности  $Q_{p.общ}$  (квар) необходимо для дальнейшего расчета полной мощности  $S_p$  (кВА) для всей системы электроснабжения.

$$Q_{p.одщ} = \sum Q_p \text{ или } Q_{p1} + Q_{p2} + Q_{p3}..... (\text{кВар})$$

zde:

$\Sigma Q_{p.общ}$  – сумма реактивных мощностей всех групп.

Qp1 – сума активної потужності групи потребителів №1

2.7 Расчет суммарной полной мощности  $S_{p.общ}$  всей системы электроснабжения с рабочим напряжением 380/220В:

- Показание суммарной полной мощности  $S_{p,общ}$  (кВА) необходимо для дальнейшего расчета значения тока  $I_{p,общ}$  (А) всей системы электроснабжения.

$$S_{p.o\delta\psi} = \sqrt{P_{p.o\delta\psi}^2 + Q_{p.o\delta\psi}^2}$$

zde:

Р<sub>р.общ</sub> – расчетная активная мощность всех групп потребителей;

Qp.общ – расчетная реактивная мощность всех групп потребителей;

2.8 Расчет значения тока  $I_{p.общ}$  (А) всей системы электроснабжения с рабочим напряжением 380/220В:

- Показание значения расчетного тока  $I_{p.общ}$  (А) необходимо для дальнейшего определения номинала защитного аппарата отключения для всей системы электроснабжения.

$$I_p = (S_p \times 1000) / 220V$$
 - для группы потребителей с номинальным напряжением 220В)

$$I_p = (S_p \times 1000) / (1,731 \times 380V) \quad - \text{ для группы потребителей с номинальным напряжением 380В)}$$

zde:

$S_p$  – расчетная активная мощность потребителей группы;

220В – номинальное напряжение для однофазных потребителей группы;

380В – номинальное напряжение для трехфазных потребителей группы;

Расчет электрических нагрузок сведен и представлен в единую Таблицу №1. На основании расчетных показаний электрического тока по каждой группе и для всей системы электроснабжения потребителей, производится выбор номинала защитного аппарата отключения по току, и дальнейший выбор марки и сечения жил кабеля. Частичные показания расчетных значений Таблицы №1 необходимы для определения показаний Таблицы №2 "Таблица расчета потерь напряжения". Показания расчета электрических нагрузок повторно отражены в однолинейной схеме щита электроснабжения.

Формулы и порядок расчета электрических нагрузок приведены в соответствии с нормативными документами:

1. СП-256-1325800-2016 (Электроустановки жилых и общественных зданий правила проектирования и монтажа);
2. РТМ 36.18.32.4-92\* (Указания по расчету электрических нагрузок).

[illegible]

						БДБ.03.КФ-05.2025-ЭОМ.Р	Лист
							4

Таблица расчета электрических нагрузок Щита ЩР											
Группа	Фаза	Наименование группы	Установлен- ная мощность, кВт	Коэффициен т спроса, Кс	cosφ	tgφ	Расчетная мощность			Расчетны й ток, А	Напряжение потребител я, В
							Активная, кВт	Реактивна я, квар	Полная, кВА		
Гр.М	L1	Мастер-выключатель	0.010	0.65	0.80	0.75	0.007	0.005	0.008	0.035	230
Гр.1	L1,2,3	Печь конвекционная	6.900	1.00	1.00	0.00	6.900	0.000	6.900	9.965	400
Гр.2	L1,2,3	Кофемашина эспрессо	4.500	0.70	0.95	0.33	3.150	1.035	3.316	4.789	400
Гр.3	L2	ККМ	0.500	0.65	0.95	0.33	0.325	0.107	0.342	1.487	230
Гр.4	L3	Посудомоечная машина	3.300	0.65	0.95	0.33	2.145	0.705	2.258	9.817	230
Гр.5	L1	Водонагреватель надстоечный	2.800	0.90	1.00	0.00	2.520	0.000	2.520	10.957	230
Гр.6	L2	Контактный гриль	1.980	0.65	0.95	0.33	1.287	0.423	1.355	5.890	230
Гр.7	L3	Кофеварка капельная	2.200	0.65	0.95	0.33	1.430	0.470	1.505	6.545	230
Гр.8	L1	Кофемолки (2шт.)	1.900	0.50	0.95	0.33	0.950	0.312	1.000	4.348	230
Гр.9	L2	Шкаф морозильный, витрина кондитерская	1.200	0.65	0.95	0.33	0.780	0.256	0.821	3.570	230
Гр.10	L3	Расстоечный шкаф	1.200	0.65	1.00	0.00	0.780	0.000	0.780	3.391	230
Гр.11	L1	Льдогенератор, холодильник барный	0.670	0.65	0.88	0.54	0.436	0.235	0.495	2.152	230
Гр.12	L2	Вытяжка	1.000	0.70	0.95	0.33	0.700	0.230	0.737	3.204	230
Гр.13	L1	Соковыжималка, темпер	1.135	0.65	0.90	0.48	0.738	0.357	0.820	3.564	230
Гр.14	L1	Чайник	1.260	0.80	1.00	0.00	1.008	0.000	1.008	4.383	230
Гр.15	L2	Водонагреватель 1 этаж	2.000	0.65	0.95	0.33	1.300	0.427	1.368	5.950	230
Гр.16	L3	Водонагреватель 2 этаж	2.000	0.50	1.00	0.00	1.000	0.000	1.000	4.348	230
Гр.17	L1	Дренажная помпа и насос водоподготовки	0.310	0.70	0.95	0.33	0.217	0.071	0.228	0.993	230
Гр.18	L1	Розетки зала 1 этаж	0.300	0.65	0.95	0.33	0.195	0.064	0.205	0.892	230
Гр.19	L2	Розетки зала 2 этаж	0.480	0.65	0.95	0.33	0.312	0.103	0.328	1.428	230
Гр.20	L2	Кондиционер 1 этаж	2.200	1.00	0.95	0.33	2.200	0.723	2.316	10.069	230
Гр.21	L3	Кондиционер 2 этаж	2.200	1.00	0.92	0.43	2.200	0.937	2.391	10.397	230
Гр.22	L1	Конвекторы рабочей зоны 1 этаж	1.500	0.65	1.00	0.00	0.975	0.000	0.975	4.239	230
Гр.23	L2	Конвекторы тамбура и хоз.помещения 1 этаж	1.500	0.65	1.00	0.00	0.975	0.000	0.975	4.239	230
Гр.24	L1	Конвекторы клиентской зоны 1 этаж	2.250	0.65	1.00	0.00	1.463	0.000	1.463	6.359	230
Гр.25	L1	Конвектор и сушилки санузла 2 этаж	0.850	1.00	0.88	0.54	0.850	0.459	0.966	4.200	230
Гр.26	L2	Конвекторы 2 этаж(левая сторона)	1.500	0.65	1.00	0.00	0.975	0.000	0.975	4.239	230
Гр.27	L3	Конвекторы 2 этаж (правая сторона)	2.250	0.65	1.00	0.00	1.463	0.000	1.463	6.359	230
Гр.28	L1	Щит коммутационный	0.600	0.65	0.95	0.33	0.390	0.128	0.411	1.785	230
Гр.29	L2	Камеры видеонаблюдения	0.350	1.00	0.95	0.33	0.350	0.115	0.368	1.602	230
Гр.30	L3	Аудиоколонки	0.080	1.00	0.95	0.33	0.080	0.026	0.084	0.366	230
Гр.31	L3	Освещение хоз. помещения и рабочей зоны 1 этаж	0.150	1.00	0.95	0.33	0.150	0.049	0.158	0.686	230
Гр.32	L3	Освещение зала 1 этажа	0.169	1.00	0.95	0.33	0.169	0.056	0.178	0.773	230
Гр.33	L3	Освещение зала 2 этаж	0.306	1.00	0.95	0.33	0.306	0.101	0.322	1.400	230
Гр.34	L3	Освещение и вентиляция санузла 2 этаж	0.100	1.00	0.95	0.33	0.100	0.033	0.105	0.458	230
Итого:			51.650	0.75	0.98	0.19	38.824	7.428	39.528	171.861	230

Выбод:

В соответствии с расчетными значениями вышеуказанной таблицы следует, что вводные коммутационные устройства выбраны с верными номинальными токовыми значениями, способными выполнить защиту от перегрузки потребления электрического тока и при коротком замыкании. Правильный выбор номиналов аппаратов защиты способствует безопасной и долговечной эксплуатации системы электроустановки. Номинальные пропускные токи кабелей и аппаратов защиты групповых линий выбраны по соотношению (Iрасч.)<(Iавтоматического выключателя\*1,45)<(Iкабеля), что гарантирует максимально корректную защиту человека при эксплуатации электроустановок. Удельные электрические нагрузки установлены с учетом того, что расчетная неравномерность нагрузки при распределении ее по фазам трехфазных линий не превышает 15 %, что удовлетворяет требованиям нормативного документа “СП-256-1325800-2016” п.7.1.12.


БДБ.03.КФ-05.2025-ЭОМ.Р

Лист

5

Таблица падения напряжения Щита ЩР										
Группа	Фаза	Наименование группы	Напряжение потребителя, В	Материал проводника	Длина, м	Удельное активное сопротивление Ro (Ом/км)	Удельное индуктивное сопротивление Xo (Ом/км)	Сечение провода	Потери напряжения dU, В	Потери напряжения dU, %
Гр.М	L1	Мастер-выключатель	230	Cu	0	0	0	1.5	0.000	0.000
Гр.1	L1,2,3	Печь конвекционная	400	Cu	30	4.130	0.095	4.0	2.137	0.534
Гр.2	L1,2,3	Кофемашина эспрессо	400	Cu	22	4.130	0.095	4.0	0.716	0.180
Гр.3	L2	ККМ	230	Cu	31	7.400	0.104	2.5	0.324	0.142
Гр.4	L3	Посудомоечная машина	230	Cu	20	7.400	0.104	2.5	1.380	0.603
Гр.5	L1	Водонагреватель надстроечный	230	Cu	18	7.400	0.104	2.5	1.459	0.635
Гр.6	L2	Контактный гриль	230	Cu	18	7.400	0.104	2.5	0.745	0.326
Гр.7	L3	Кофеварка капельная	230	Cu	15	7.400	0.104	2.5	0.690	0.301
Гр.8	L1	Кофемолки (2шт.)	230	Cu	15	7.400	0.104	2.5	0.458	0.200
Гр.9	L2	Шкаф морозильный, витрина кондитерская	230	Cu	36	7.400	0.104	2.5	0.903	0.395
Гр.10	L3	Расстоечный шкаф	230	Cu	31	7.400	0.104	2.5	0.778	0.338
Гр.11	L1	Льдогенератор, холодильник барный	230	Cu	58	7.400	0.104	2.5	0.814	0.356
Гр.12	L2	Вытяжка	230	Cu	28	7.400	0.104	2.5	0.631	0.275
Гр.13	L1	Соковыжималка, темпер	230	Cu	21	7.400	0.104	2.5	0.499	0.218
Гр.14	L1	Чайник	230	Cu	13	7.400	0.104	2.5	0.422	0.183
Гр.15	L2	Водонагреватель 1 этаж	230	Cu	22	7.400	0.104	2.5	0.920	0.402
Гр.16	L3	Водонагреватель 2 этаж	230	Cu	18	7.400	0.104	2.5	0.579	0.252
Гр.17	L1	Дренажная помпа и насос водоподготовки	230	Cu	17	7.400	0.104	2.5	0.119	0.052
Гр.18	L1	Розетки зала 1 этаж	230	Cu	0	0	0	2.5	0.000	0.000
Гр.19	L2	Розетки зала 2 этаж	230	Cu	178	7.400	0.104	2.5	1.787	0.780
Гр.20	L2	Кондиционер 1 этаж	230	Cu	6	7.400	0.104	2.5	0.425	0.186
Гр.21	L3	Кондиционер 2 этаж	230	Cu	19	7.400	0.104	2.5	1.345	0.588
Гр.22	L1	Конвекторы рабочей зоны 1 этаж	230	Cu	41	7.400	0.104	2.5	1.286	0.559
Гр.23	L2	Конвекторы тамбура и хоз.помещения 1 этаж	230	Cu	42	7.400	0.104	2.5	1.318	0.573
Гр.24	L1	Конвекторы клиентской зоны 1 этаж	230	Cu	73	7.400	0.104	2.5	3.436	1.494
Гр.25	L1	Конвектор и сушилки санузла 2 этаж	230	Cu	31	7.400	0.104	2.5	0.848	0.371
Гр.26	L2	Конвекторы 2 этаж(левая сторона)	230	Cu	39	7.400	0.104	2.5	1.223	0.532
Гр.27	L3	Конвекторы 2 этаж (правая сторона)	230	Cu	57	7.400	0.104	2.5	2.683	1.167
Гр.28	L1	Щит коммутационный	230	Cu	20	7.400	0.104	2.5	0.251	0.110
Гр.29	L2	Камеры видеонаблюдения	230	Cu	197	7.400	0.104	2.5	2.218	0.969
Гр.30	L3	Аудиоколонки	230	Cu	32	7.400	0.104	2.5	0.082	0.036
Гр.31	L3	Освещение хоз. помещения и рабочей зоны 1 этаж	230	Cu	118	12.300	0.111	1.5	0.947	0.413
Гр.32	L3	Освещение зала 1 этажа	230	Cu	206	12.300	0.111	1.5	1.862	0.812
Гр.33	L3	Освещение зала 2 этаж	230	Cu	154	12.300	0.111	1.5	2.520	1.099
Гр.34	L3	Освещение и вентиляция санузла 2 этаж	230	Cu	61	12.300	0.111	1.5	0.326	0.142
Итого:			230	Cu						

Вывод :  
В соответствии с расчетными значениями вышеуказанной таблицы №2 следует, что длина кабельной продукции и ее сечение, а также тип проводника соответствуют значениям допустимых потерь напряжения, не выходящим за нормы при проектировании и не превышающие более 2% на отдельном наиболее загруженном потребителе.

Формат А3

