

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Электроснабжение частного дома

09-2024-ЭОМ

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные.	
2	План сетей освещения 1-го этажа	
3	План сетей освещения 2-го этажа	
4	План розеточных сетей 1-2-го этажа	
5	Схема электрическая принципиальная однолинейная ВРУ	
6	Заземление	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
СП 31-110-2003	Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	
СП 52.1330.2011	Естественное и искусственное освещение	
РМ 2696-01	Расчет электрических нагрузок зданий	
	Прилагаемые документы	
	Кабельный журнал	
	Спецификация	
	Инструкция по заземлению	
	Паспорт на реле напряжения	

1.1 Настоящий проект силового электрооборудования и электроосвещения выполнен в соответствии с техническим условиями и техническим заданием на проектирование.

Технические решения, принятые в проекте соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных, взрывобезопасных и других норм, действующих на территории РФ, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

1.2 Основные показатели проекта

Расчётная мощность - 15 кВт
Расчётный ток - 19.6 А
Категория электроснабжения - III
Напряжение питающей сети - 0,4 кВ, 50 Гц.

Расчет нагрузок выполнен в соответствии с СП31-110-2003, результаты приведены на схеме ВРУ.

1.3 Основные электротехнические решения.

Проектом предусматривается установка в помещении котельной щита ВРУ. Напряжение сети ~380В. Система заземления - TN-C, разделение PEN-проводников питающего кабеля на РЕ и N выполняется в ВРУ. Питание ВРУ выполнено существующим кабелем от щита ЩУ на столбе.

Электрооборудование и материалы, применяемые при монтаже, имеют сертификат соответствия госстандартам РФ. Монтаж распределительной и групповой сети выполнить в соответствии с принципиальной электрической схемой и планами электропроводки с соблюдением требований ПУЭ и СНиП-III-93.

Монтаж электропроводки выполнить проводом ВВГнгLS, имеющим сертификат пожарной безопасности НПБ-246-976:
-по потолку/перекрытию скрыто в ПВХ трубах ;
-в пустотах стен скрыто в ПВХ трубах;
-проходы через стены выполнить в закладных металлических/ПНД трубах.

Распределительные, групповые силовые и выбираются по длительно допустимой токовой нагрузке, по потере напряжения и по времени срабатывания аппаратов защиты при однофазных коротких замыканиях.

Светильники размещаются, согласно плану. Мощность светильников, степень IP выбрать в соответствии с необходимой освещенностью и назначением помещений. Марка светильников определена в дизайн проекте или заказчиком.

Управление освещением осуществляется местно при помощи выключателей. Для реализации управления освещением с 2 и более мест применены классические проходные переключатели.

Минимальное расстояние электрических розеток от отопительных приборов и стояков водопровода и отопления составляет 500 мм. требования ПУЭ п.7.1.47. Месторасположение выключателей и электрических розеток обозначено в дизайн проекте. Соединение жил кабелей в распределительных коробках выполнить гильзованием.

1.4 Учёт электроэнергии

Учёт электроэнергии организован в щите ЩУ на столбе .

1.5 Указания по производству работ.

Монтаж электроустановок, электропроводок, заземления выполнить в соответствии с требованием ПУЭ, ГОСТ Р 50571.15-97, СНиП 3.05.06-85, а также в соответствии с настоящим проектом.

Все виды работ производятся в соответствии со СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования." и СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство."

1.7 Меры электробезопасности

В соответствии с требованиями ПУЭ п.1.7.32 и п.1.7.39, комплекса стандартов ГОСТ Р 50571 ` Электроустановки зданий , для защиты людей от повреждения электрическим током при повреждении изоляции все металлические нетоковедущие части электроустановки подлежат заземлению.

Электробезопасность обеспечивается:

- применением электрических щитов, с заземлённым корпусом;
- применением кабельных линий с РЕ защитным проводником;
- применением электрических розеток с контактом защитного зануления и защитными шторками;
- применением автоматических выключателей, обеспечивающих защиту от токов короткого замыкания и перегрузки;
- применением устройства защитного отключения УЗО (в составе дифф.автомата), защищающего от токов утечки превышающих 30 мА.

1.8 Противопожарные мероприятия

Противопожарная безопасность обеспечивается следующими решениями:

- выбором светильников с соответствующим классом защиты;
- выбором аппаратов защиты электросетей от ТКЗ, перегрузок и токов утечки;

						09-2024-ЗОМ			

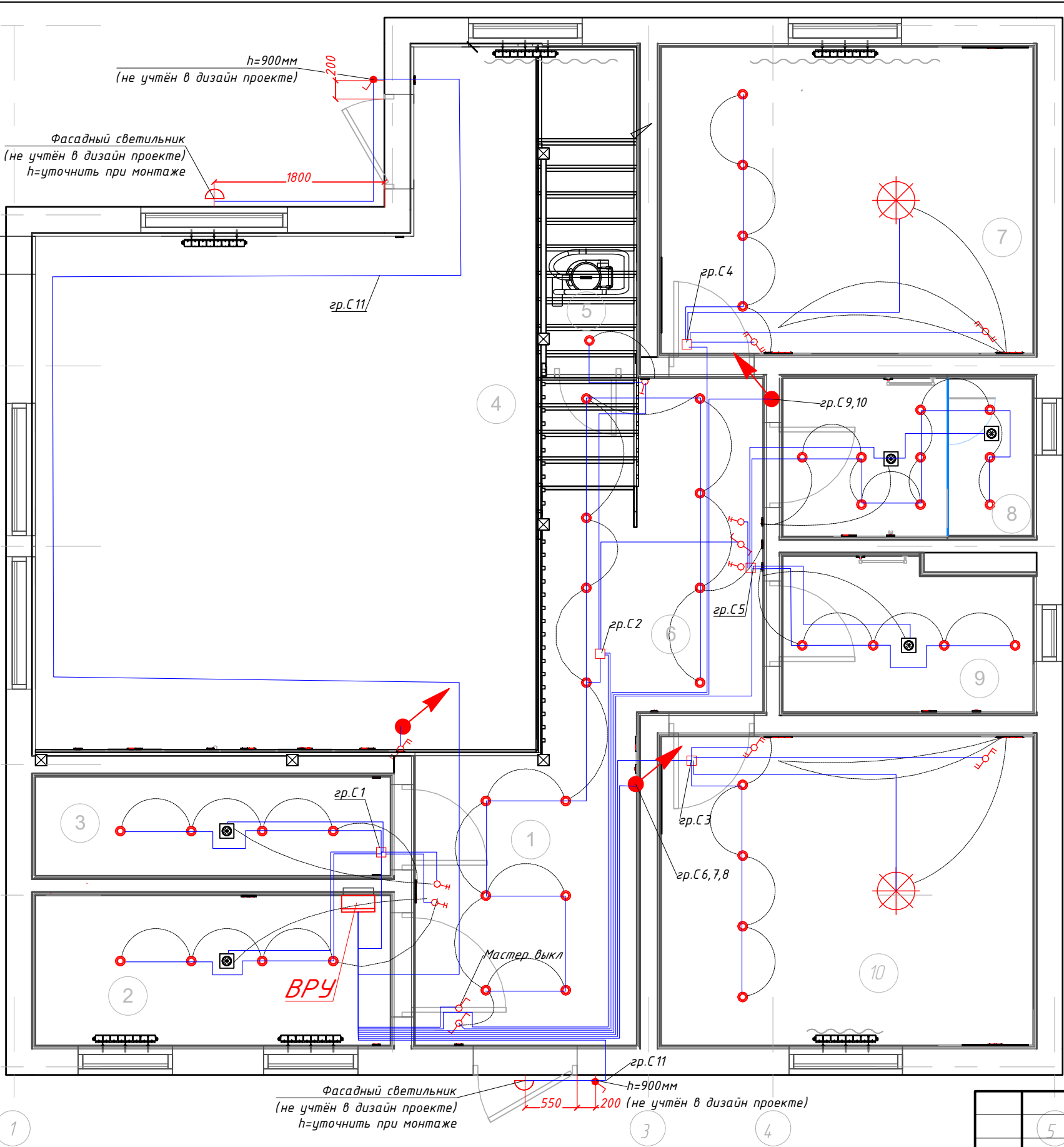
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Внутренние электрические сети	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Долганов						Р	1	
Проверил									
						Общие данные			
Н.контроль									

Согласовано

Взам. инв. №

Инв. № подл.

Инв. № подл.



- Примечания:
- Прокладку кабелей выполнить по потолку в ПВХ трубе и в стенах в вентзазоре в ПВХ трубе с шагом крепления 400 мм.
 - Проходы кабеля через стены выполнить в стальное или пнд трубе. Предел огнестойкости выполненного прохода должен быть не менее предела огнестойкости проходимой строительной конструкции.
 - Запас кабеля для светильников и выключателей принять 500мм в местах подключения.
 - Высота установки и привязки выключателей, освещения см.лист 7, 7.1, 7.2 дизайн-проекта.

Экспликация помещений

№	Наименование	Площадь, кв.м.
1	Прихожая	7.26
2	Топочная-постирочная	5.95
3	Кладовая	3.93
4	Кухня-гостиная	35.75
5	Кладовая	3.50
6	Коридор	4.71
7	Спальня родителей	12.75
8	Душевая	4.48
9	С/у	4.11

Условные обозначения

Усл. Обозначение	Описание	Усл. Обозначение	Описание
	Эл. щит		Подъем кабеля
	Выкл. 2-х клавишный		Светильник
	Выкл. 1-а клавишный		Вывод кабеля
	Перекл. 2-х клавишный		Розетка 220В IP20
	Перекл. 1-а клавишный		Розетка 220В IP44
	Кабель 3x15		Розетка ТВ
	Кабель 3x25		Розетка интернет
	Кабель UTP		Термостат
	Кабель SAT		Распред. коробка

09-2024-ЭОМ

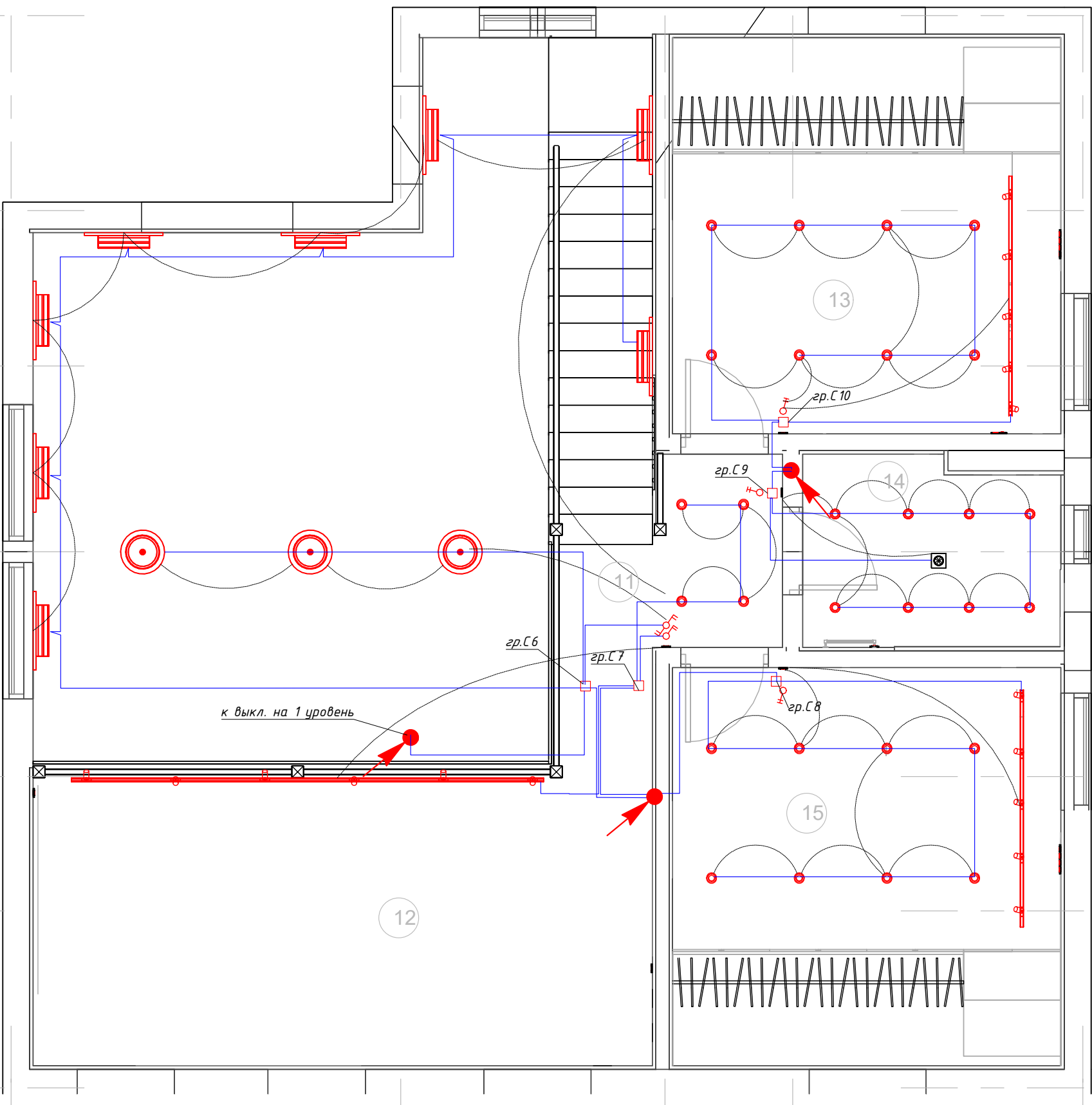
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Внутренние электрические сети			
Разработал	Долганов					План освещения 1-го этажа	Стадия	Лист	Листов
Проверил							Р	2	
Н.контроль									

Согласовано

Взам. инв. №

Инв. № подл.

Инв. № подл.



Экспликация помещений

№	Наименование	Площадь, кв.м.
10	Спальня гостевая	12.85
11	Помещение	5.83
12	Игровая	19.68
13	Спальня детская	16.20
14	Ванная комната	4.98
15	Спальня детская	16.28
		158.25

Условные обозначения

Усл. Обозначение	Описание	Усл. Обозначение	Описание
	Эл. щит		Подъем кабеля
	Выкл. 2-х клавишный		Светильник
	Выкл. 1-а клавишный		Вывод кабеля
	Перекл. 2-х клавишный		Розетка 220В IP20
	Перекл. 1-а клавишный		Розетка 220В IP44
	Кабель 3x15		Розетка ТВ
	Кабель 3x25		Розетка интернет
	Кабель UTP		Термостат
	Кабель SAT		Распред. коробка

Примечания:

- Прокладку кабелей выполнить по потолку в ПВХ трубе и в стенах в вентзазоре в ПВХ трубе с шагом крепления 400 мм.
- Проходы кабеля через стены выполнить в стальное или пнд трубе. Предел огнестойкости выполненного прохода должен быть не менее предела огнестойкости проходимой строительной конструкции.
- Запас кабеля для светильников и выключателей принять 500мм в местах подключения.
- Высота установки и привязки выключателей, освещения см.лист 7, 7.1, 7.2 дизайн-проекта.

09-2024-ЗОМ

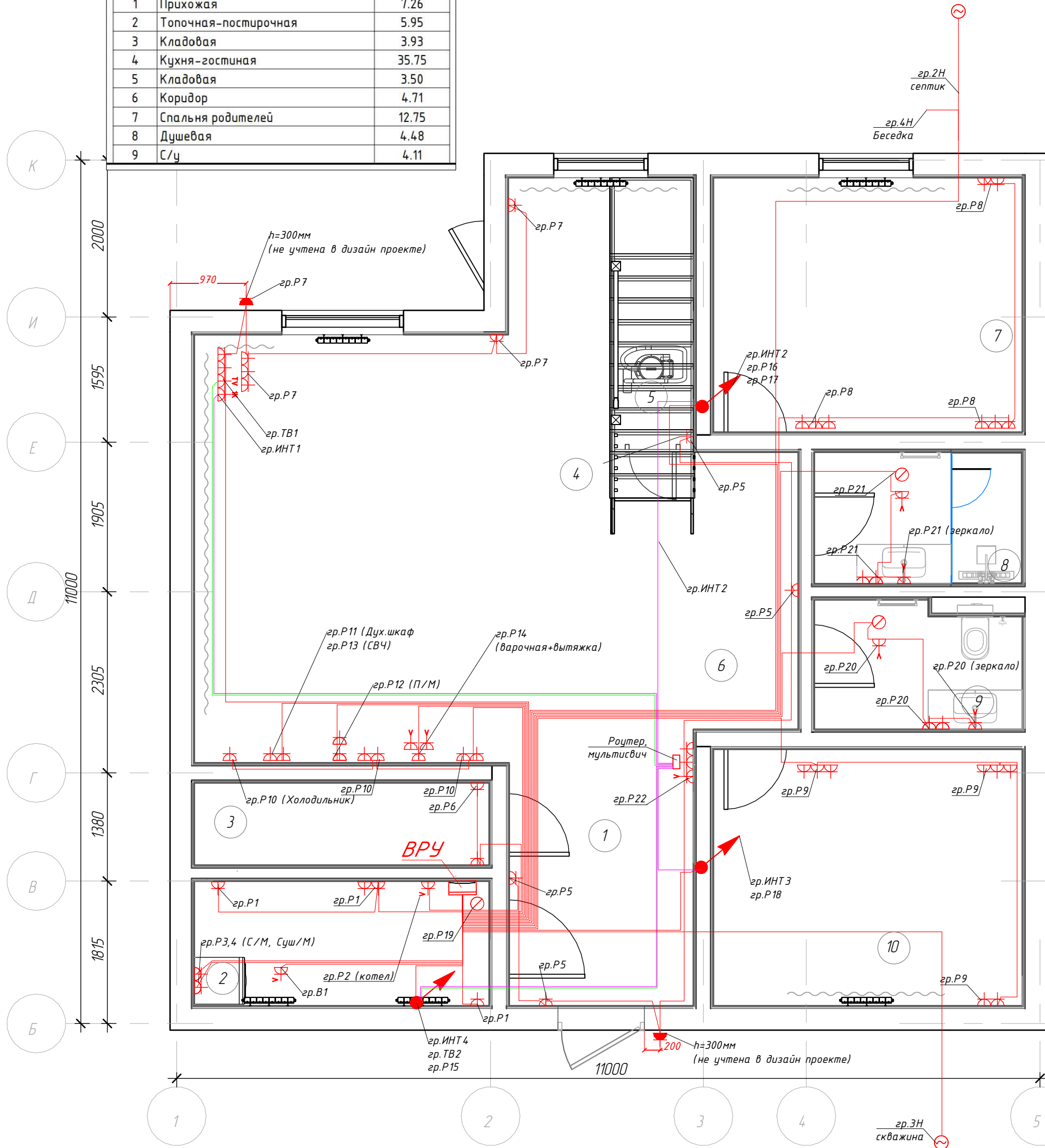
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Внутренние электрические сети			
Разработал	Долганов					Внутренние электрические сети	Стадия	Лист	Листов
Проверил							Р	З	
Н.контроль						План освещения 2-го этажа			

Согласовано

Взам. инв. №
Инв. № подл.
Инв. № подл.

Экспликация помещений

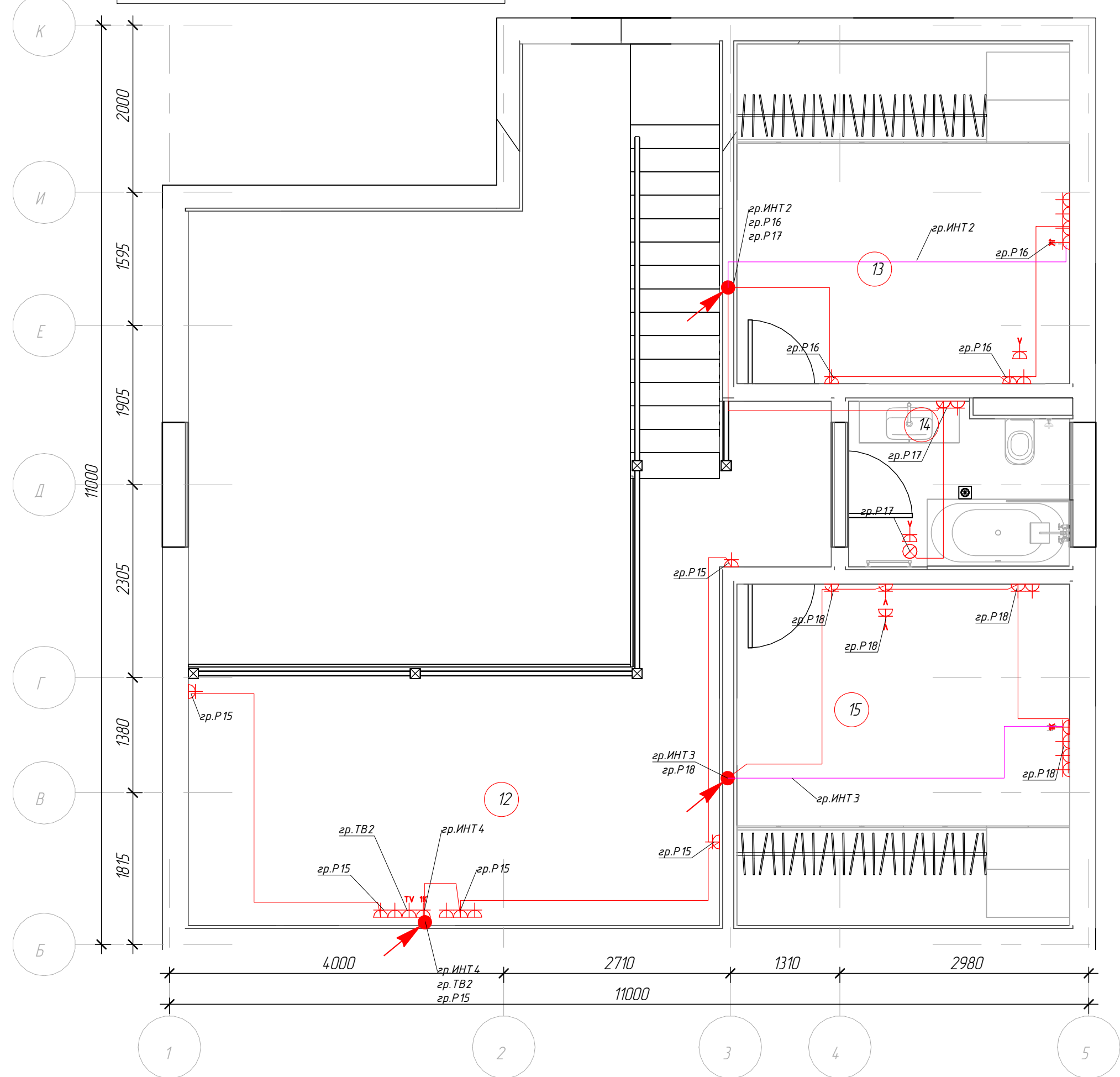
№	Наименование	Площадь, кв.м.
1	Прихожая	7.26
2	Топочная-постирочная	5.95
3	Кладовая	3.93
4	Кухня-гостиная	35.75
5	Кладовая	3.50
6	Коридор	4.71
7	Спальня родителей	12.75
8	Душевая	4.48
9	С/у	4.11



- Примечания:
- Прокладку кабелей выполнить скрытов полу в ПВХ трубе и в стенах в вентзазоре в ПВХ трубе с шагом крепления 400 мм.
 - Проходы кабеля через стены выполнить в стальное или пнд трубе. Предел огнестойкости выполненного прохода должен быть не менее предела огнестойкости проходной строительной конструкции.
 - Запас кабеля для розеток принять 500мм;
 - Высота установки и привязки розеток см.лист 7.2 дизайн-проекта.

Экспликация помещений

№	Наименование	Площадь, кв.м.
10	Спальня гостевая	12.85
11	Помещение	5.83
12	Игровая	19.68
13	Спальня детская	16.20
14	Ванная комната	4.98
15	Спальня детская	16.28



Условные обозначения

Усл. Обозначение	Описание	Усл. Обозначение	Описание
Эл. щит		Подъем кабеля	
Выкл. 2-х клавишный		Светильник	
Выкл. 1-о клавишный		Выход кабеля	
Перекл. 2-х клавишный		Розетка 220В IP20	
Перекл. 1-о клавишный		Розетка 220В IP44	
Кабель 3x15		Розетка ТВ	
Кабель 3x25		Розетка интернет	
Кабель UTP		Термостат	
Кабель SAT		Распредел. коробка	

09-2024-30М

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал	Долганов					Внутренние электрические сети			
Проверил									
Н.контроль						План розеточных сетей 1 и 2 этажей			

Согласовано

Взам. инб. №

Инб. № подл.

Инб. № подл.

Данные питающей сети	
Шинопровод распределительный пункт	Тип In, A расцепитель, A
	Тип, напряжение, сечение (шинопровода) расчетный ток, A Установленная мощность, кВт
Аппарат отходящей линии	Обозначение Хар-ка, In,A Марка
Пусковой аппарат	Тип In, A нагревательный элемент теплового реле, установка, A
Группа питания - Длина, м - Марка и сечение проводника способ прокладки - Потери в участке сети, %	

Электроприемник	Условное обозначение на плане																		
	Номер линии	P10	1Н	C12	C6	P22	P1	P2	C11	P3	P4	P12	2Н	3Н			C1	C2	C3
	Количество и мощность потребителей шт. х кВт																		
	Руст.кВт / Рр. кВт	0,3	0.5	1,0	0.6	0,5	2.5	12.0	0.2	2.0	2.0	1,0	0,3	1,0			0,4	0,7	0,2
	Расчетный ток, А		3,0				12,0	18.3		9.6	9.6								
Наименование нагрузки		Холодильник+розетки над столешницей	Ворота	Уличное освещение	Освещение коридор	Роутер+быт. розетки	Розетки в котельной	Котёл	Освещение террасы	Стиральная машина	Сушильная машина	П/М	Септик	Скважина	Мастер выключатель	Освещение	Освещение	Освещение	

Р_у, (кВт)

К_с

Р_р, (кВт)

cos φ

Q_р, (квар)

U_р, (A)

от ЩУ на столбе

1QF

C25A 4,5кА

ABB

SH203L

РКН

OM-310

63A

Неотключаемые нагрузки

A, B, C

~220/380В

N

PE

Заземлитель

QF1

C16A 4,5кА

ABB

SH201L

QF2

C16A AC30mA

ABB

DSH202

QF3

C16A AC30mA

ABB

DSH202

QF4

C10A 4,5кА

ABB

SH201L

QF5

C16A 4,5кА

ABB

SH201L

QF6

C16A 4,5кА

ABB

SH201L

QF7

C20A AC30mA

EKF

DA32-20-30

QF8

C6A 4,5кА

ABB

SH201L

QF9

C16A AC30mA

ABB

DSH202

QF10

C16A AC30mA

ABB

DSH202

QF11

C16A AC30mA

ABB

DSH202

QF12

C16A AC30mA

ABB

DSH202

QF13

C6A 4,5кА

ABB

SH201L

QF14

C6A 4,5кА

ABB

SH201L

QF15

C6A 4,5кА

ABB

SH201L

1QS

ESB20-20

20A

40A

ABB

ESB40

40N-06

A, B, C

~220/380В

N

PE

Примечание: при достижении порогового значения тока на вводе 25А, реле приоритета OM-310, подаёт сигнал на отключение контактора, питающего одну из фаз эл. котёла. Тем самым отключая один или несколько тенов и понижая мощность потребления. Возврат в исходное состояние происходит автоматически.

Условные обозначения

Автоматический выключатель 1 полюсный

Автоматический выключатель 3 полюсный

Диф. Автоматический выключатель 2 полюсный

Диф. Автоматический выключатель 4 полюсный

Контактор 4 полюсный

РКН

RBUZ D6-63

63A

Реле контроля напряжения 3 фазное

ВАЖНО:

1. В связи с высокой потребляемой мощностью, рекомендуется использовать варочную панель в двухфазном исполнении;

2. Номинал дифференциального автомата для подключения эл. котла уточнить после получения расчёта мощности отопления.

3. Питание видеокamer предусмотрено в составе провода UTP по POE от роутера. Учесть при выборе роутера.

09-2024-ЭОМ						

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Разработал	Долганов					
Проверил						
Н.контроль						
Внутренние электрические сети				Стадия	Лист	Листов
				P	5.1	
Схема электрическая принципиальная ВРУ						

Формат: А3

Согласовано

Взам. инб. №

Инб. № подл.

Инб. № подл.

Данные питающей сети				
Шинораспределительный пункт	Тип In, A расцепитель, A			
	Тип, напряжение, сечение (шинопровода) расчетный ток, A Установленная мощность, кВт			
Аппарат отходящей линии	Обозначение Хар-ка, In, A Марка			
Пусковой аппарат	Тип In, A нагревательный элемент теплового реле, уставка, A			
Электроприемник	Условное обозначение на плане			
	Номер линии			
	Количество и мощность потребителей шт. x кВт			
	Руст.кВт / Рр. кВт			
	Расчетный ток, A			
Наименование нагрузки				

А, В, С
~220/380В

N
PE

QF16
C6A 4,5кА
ABB SH201L

QF17
C6A 4,5кА
ABB SH201L

QF18
C6A 4,5кА
ABB SH201L

QF19
C6A 4,5кА
ABB SH201L

QF20
C6A 4,5кА
ABB SH201L

QF21
C6A 4,5кА
ABB SH201L

QF22
C16A 4,5кА
ABB SH201L

QF23
C16A 4,5кА
ABB SH201L

QF24
C16A 4,5кА
ABB SH201L

QF25
C16A 4,5кА
ABB SH201L

QF26
C16A 4,5кА
ABB SH201L

QF27
C16A AC30МА
ABB DSH202

QF28
C16A AC30МА
ABB DSH202

QF29
C16A AC30МА
ABB DSH202

QF30
C16A AC30МА
ABB DSH202

QF31
C16A 4,5кА
ABB SH201L

QF32
C16A 4,5кА
ABB SH201L

ВВГнгLS 3x1,5

ВВГнгLS 3x1,5

ВВГнгLS 3x1,5

ВВГнгLS 3x1,5

ВВГнгLS 3x1,5

ВВГнгLS 3x1,5

ВВГнгLS 3x2,5

ВВГнгLS 3x2,5

ВВГнгLS 3x2,5

ВВГнгLS 3x2,5

ВВГнгLS 3x2,5

ВВГнгLS 3x2,5

ВВГнгLS 3x2,5

ВВГнгLS 3x2,5

ВВГнгLS 3x2,5

ВВГнгLS 3x2,5

ВВГнгLS 3x2,5

	C4	C5	C7	C8	C9	C10	P5	P6	P7	P8	P9	P11	P13	P14	P14	P15	P16
	0,2	0,7	0,2	0,7	0,4	0,7	0,4	0,2	0,7	0,8	0,8	2,0	1,0	3,5	3,5	0,7	0,6
												9,6		15,8	15,8		
Освещение	Освещение	Освещение	Освещение	Освещение	Освещение		Розетки бытовые	Розетки бытовые	Розетки бытовые	Розетки бытовые	Розетки бытовые	Дух шкаф	СВЧ	Варочная пов-ть, вытяжка	Варочная пов-ть, вытяжка	Розетки бытовые (2 уровень)	Розетки бытовые (2 уровень)

Условные обозначения

Автоматический выключатель 1 полюсный

Автоматический выключатель 3 полюсный

Диф. Автоматический выключатель 2 полюсный

Диф. Автоматический выключатель 4 полюсный

Контактор 4 полюсный

ВАЖНО:

1. В связи с высокой потребляемой мощностью, рекомендуется использовать варочную панель в двухфазном исполнении;

2. Номинал дифференциального автомата для подключения эл. котла уточнить после получения расчёта мощности отопления.

3. Питание видеокamer предусмотрено в составе провода UTP по POE от роутера. Учесть при выборе роутера.

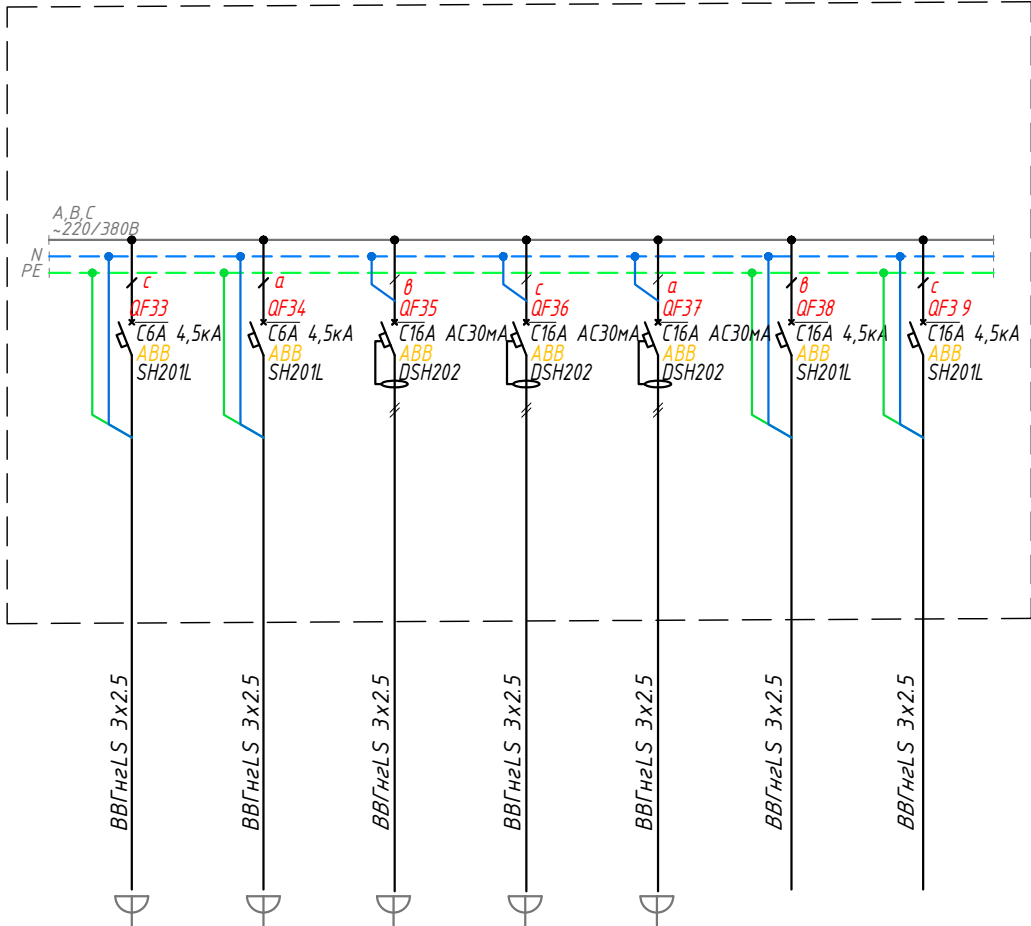
						09-2024-30М			

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Внутренние электрические сети	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Долганов						P	5.2	
Проверил									
						Схема электрическая принципиальная ВРУ			
Н.контроль									

Формат: А3

Согласовано				
	Взам. инб. №			
	Инб. № подл.			
	Инб. № подл.			

Данные питающей сети	
Шинопровод распределительный пункт	Тип In, А расцепитель, А
	Тип, напряжение, сечение (шинопровода) расчетный ток, А Установленная мощность, кВт
Аппарат отходящей линии	Обозначение Хар-ка, In,А Марка
Пусковой аппарат	Тип In, А нагревательный элемент теплового реле, уставка, А
Группа питания – Длина, м – Марка и сечение проводника способ прокладки – Потери в участке сети, %	
Электроприемник	Условное обозначение на плане
	Номер линии
	Количество и мощность потребителей шт. х кВт
	Руст.кВт / Рр. кВт
	Расчетный ток, А
Наименование нагрузки	



	P17	P18	P19	P20	P21	4H	B1
	2.0	0.7	1.0	2.0	2.0	0,3	3.0
			5.0	9.6	9.6		
Розетки бытовые, Теплые полы с/у (2 уровня)		Розетки бытовые (2 уровня)	Теплые полы	Розетки с/у+Теплые полы	Розетки с/у+Теплые полы	Беседка	Вентиляция

Условные обозначения

- Автоматический выключатель 1 полюсный
- Автоматический выключатель 3 полюсный
- Диф. Автоматический выключатель 2 полюсный
- Диф. Автоматический выключатель 4 полюсный
- Контактор 4 полюсный

Общие требования по маркировке кабелей (проводов) в электроустановке следующие («ПУЭ», гл. 2.3, 6-е изд., с изменениями 1998 г, п. 2.3.23; «СНиП 3.05.06-85», п.п. 3.2.2, 3.103-3.105).

На бирке кабелей указывается (на одной или на двух сторонах): проектное обозначение кабельной линии (из кабельного журнала), марка кабеля/провода и сечение (из кабельного журнала), начало и конец кабельной линии (из кабельного журнала), фактическая длина кабельной линии – по результатам фактической прокладки («ПУЭ», Гл. 2.3, п. 2.3.23; «ПТЭЭП-2003», Гл. 2, п.2.4.5)

К одному контактному зажиму допускается подключать не более 2-х проводников (ГОСТ 22789-94, п. 7.8.3.7).

Во всех распределительных щитах на внутренних сторонах дверей (или в других местах, удобных для обозрения, – в случаях с прозрачными дверцами) должны быть закреплены исполнительные (эксплуатационные) однолинейные расчетные схемы (электрические схемы), («ПУЭ», 7-е издание, Гл. 4.1, п. 4.1.3; ГОСТ Р 51732-2001, п. 6.2.34; ГОСТ Р 51778-2001, п. 6.2.25).

Аппараты и комплектующие элементы распределительных щитов должны иметь маркировку в соответствии с электрической схемой.

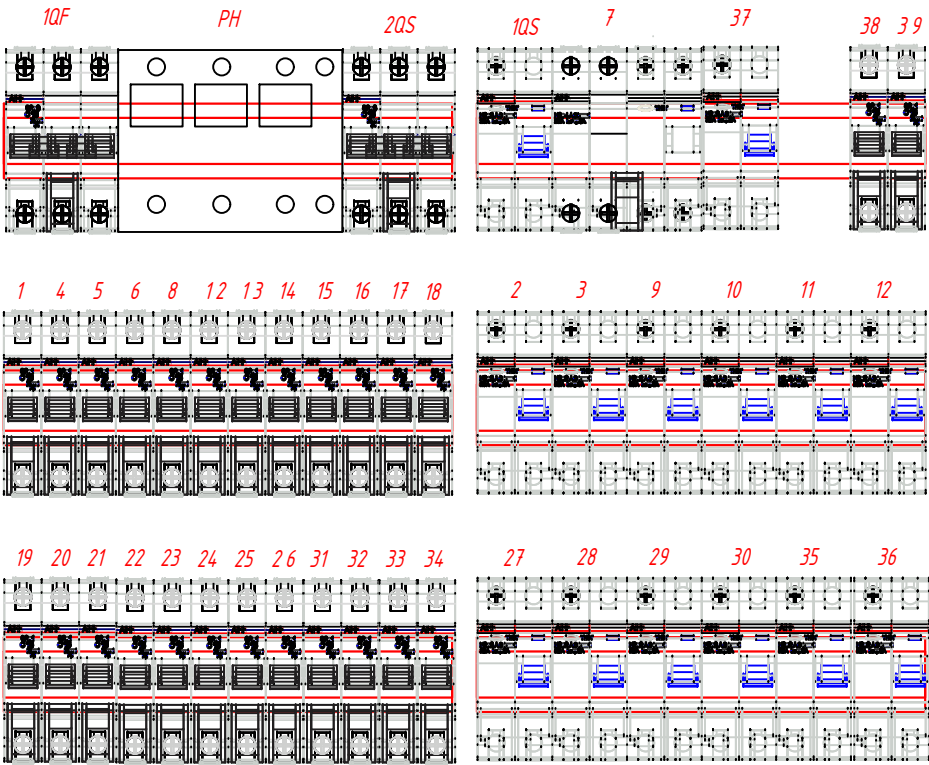
Маркировка должна быть доступной для чтения и может выполняться на корпусах аппаратов и комплектующих элементах или рядом с ними (ГОСТ Р 51732-2001, п. 6.5.16; ГОСТ Р 51778-2001, п. 6.2.25).

Для внутренних цепей распределительных щитов должны применяться медные изолированные кабели/провода и/или шины. Сечение проводников для внутренних цепей следует определять в соответствии с «ПУЭ», гл. 1.3, 6-е изд., табл. 1.3.4 и ГОСТ Р 51778-2001, приложение Г, исходя из наибольших значений токов, которые могут протекать по ним в процессе эксплуатации щитов, не превосходя установленных значений превышения их температуры (согласно ГОСТ Р 51778-2001, п. 6.8.1).

						09-2024-ЭОМ			

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал	Долганов					Внутренние электрические сети	Стадия	Лист	Листов
Проверил							Р	5.3	
Н.контроль						Схема электрическая принципиальная ВРУ			

Компоновка щита (мин.72 модуля)



Согласовано				
Инв. № подл.	Взам. инв. №			
Инв. № подл.	Н.контр.			

						09-2024-ЭОМ			

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Внутренние электрические сети	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Долганов						Р	5.3	
Проверил									
						Компоновка щита ВРУ			
Н.контр.									

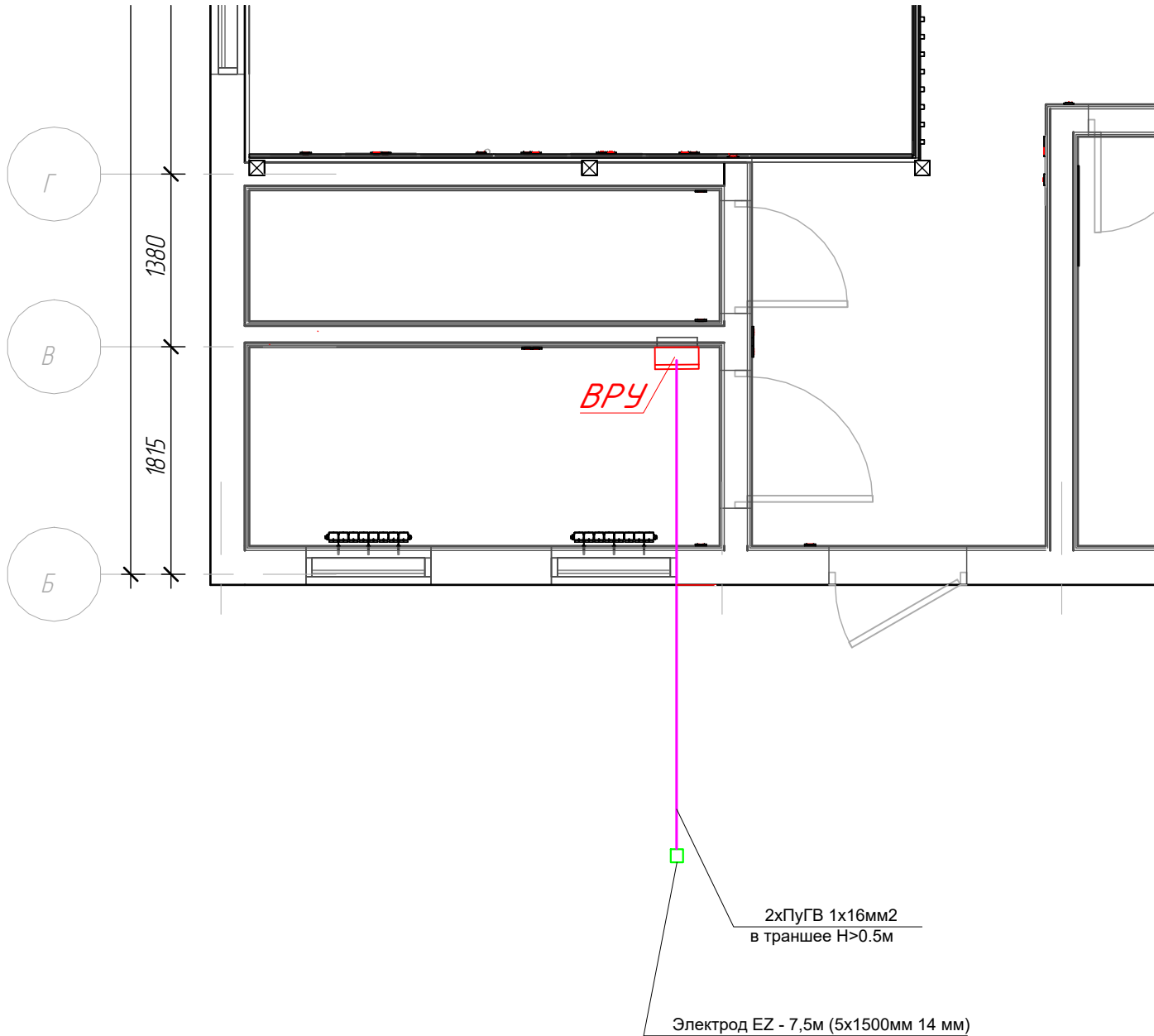
Согласовано

Взам. инв. №

Инв. № подл.

Инв. № подл.

1. Заземляющее устройство выполнить из вертикальных электродов (Комплект контура заземления EZ (7,5 метра, 14 мм, 5 x 1500 мм) с насадкой SDS-max 90013 EZETEK), соединенных с ВРУ проводом 2хПугВ 1х16мм.
2. Все соединения заземляющего устройства выполнить в соответствии с типовым альбомом А7-2010 "Защитное заземление и уравнивание потенциалов в электроустановках". Все соединения должны соответствовать требованиям ГОСТ 10434-82 «Соединения контактные электрические».
3. Соединительный провод прокладывается на расстоянии не более 1 м от края фундамента здания и углубляется в грунт на глубину 0,5-0,7 м.
4. Сопротивление заземляющего устройства должно составлять не более 30 Ом в любое время года.
- В случае невыполнения условия по сопротивлению растекания электрического тока, необходимо забить дополнительные вертикальные электроды.
5. Места болтовых и сварочных присоединений к оборудованию и металлоконструкциям для защиты от коррозии покрасить влагостойкой краской для наружных работ по металлу чередующимися полосами желтого и зеленого цвета.



Наименование	Расчетные данные и формулы		ед. изм	
Исходные данные	Климатический район			II
	Удельное сопротивление грунта ρ_z		Ом·м	100
	Вертикальный электрод: Комплект контура заземления EZ (7.5 метров, $\phi 14$ мм, 5 x 1500 мм) с насадкой SDS-max 90013 EZETEK		шт	1
	Длина вертикального электрода		м	7.5
	Горизонтальный электрод стальная, оцинк. полоса 50x5 мм		м	2
	Глубина заложения заземления t_z		м	0.7
Сопротивление одного вертикального электрода	$R_0 = (\rho_z / 2\pi \cdot l_0) \cdot [\ln(2 \cdot l_0 / d) + 0.5 \ln((4t + l_0) / (4t - l_0))]$	d - эквивалентный диаметр электрода	м	0,014
		t - расстояние от поверхности земли до середины электрода	м	4,45
		l_0 - длина вертикального электрода	м	7,500000
		$K_{св}$ - коэффициент сезонности вертикального электрода		1,3
		R_0 - сопротивление вертикального электрода	Ом	13,81
	$R_{0с} = R_0 \cdot K_{св}$	$R_{0с}$ - Сопротивление вертикального электрода с учетом коэффициента сезонности	Ом	17,96
Сопротивление горизонтального электрода	$R_z = (\rho_z / 2\pi \cdot L) \cdot [\ln(L^2 / d_z \cdot t)]$	L - длина горизонтального электрода	м	2,0
		d_z - ширина горизонтального электрода	м	0,05
		t_z - глубина заложения заземления	м	0,7
		$K_{сз}$ - коэффициент сезонности горизонтального электрода		3,0
		R_z - сопротивление горизонтального электрода	Ом	43,23
	$R_{зс} = R_z \cdot K_{сз}$	$R_{зс}$ - Сопротивление горизонтального электрода с учетом коэффициента сезонности	Ом	129,68
Сопротивление группы вертикальных электродов	$R_{гвс} = R_{0с} / (\ln \eta_0)$	η_0 - коэффициент использования вертикальных электродов		1,00
		n - количество вертикальных электродов	шт	1
		$R_{гвс}$ - сопротивление группы вертикальных электродов	Ом	17,96
Сопротивление горизонтального электрода с учетом экранирования вертикальных электродов в контуре	$R_{гзс} = R_{зс} / \eta_z$	η_z - коэффициент использования горизонтального электрода		1
		$R_{гзс}$ - Сопротивление горизонтального электрода с учетом экранирования вертикальных электродов в контуре	Ом	129,68
Сопротивление группового заземлителя	$R_{гг} = (R_{гвс} \cdot R_{гзс}) / (R_{гвс} + R_{гзс})$	$R_{гг}$ - сопротивление группового заземления	Ом	15,77

Условные обозначения:

- - провод ПуГВ 1х16мм
- -заземляющий стержень
- ▭ - электрический щит ВРУ

09-2024-30М

						09-2024-30М			

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Внутренние электрические сети	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Долганов						Р	6	
Проверил						Заземление			
Н.контроль									

Согласовано

Взам. инб. №

Инб. № подл.

Инб. № подл.

Кабельный журнал				Проект №: 207-2020-ЭОМ						Дата:			
Адрес объекта:				Проект №: 207-2020-ЭОМ						Дата:			
Обозначение кабеля, провода	Трасса			Тип кабеля	По проекту					Проложен			
					Участок кабеля, провода				Общая длина кабеля с выводом, м	Участок кабеля, провода			
	В лотке		В трубе		В лотке		В трубе						
	Начало	Дополнительно	Конец		Тип лотка	Длина, м	Тип трубы	Длина, м		Тип лотка	Длина, м	Тип трубы	Длина, м
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Л1	ЩР		Мастер выключатель	ВВГнгLS 3x1,5					8				
гр.ИИТ1	Роутер		Интернет розетка	UTP cat.5e 4x2x0.5					14,5				
гр.ИИТ2	Роутер		Интернет розетка	UTP cat.5e 4x2x0.5					9,5				
гр.ИИТ3	Роутер		Интернет розетка	UTP cat.5e 4x2x0.5					15,5				
гр.ИИТ4	Роутер		Интернет розетка	UTP cat.5e 4x2x0.5					21,5				
гр.ТВ1	Мультисвич		ТВ розетка	SAT					21,5				
гр.ТВ2	Мультисвич		ТВ розетка	SAT					21,5				
Итого:													
ВВГнгLS 3x1,5					454,5		500	10%					
ВВГнгLS 3x2,5					482,5		531	10%					
ВВГнгLS 5x4					8		10	10%					
SAT					43		47	10%					
UTP cat 5e 4x2x0.52					61		67	10%					

						09-2024-ЭОМ				

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
Разработал	Долганов					Внутренние электрические сети		Стадия	Лист	Листов
Проверил								Р		
						Кабельный журнал				
Н.контроль										



ИНСТРУКЦИЯ

по самостоятельной установке комплекта модульно-штырьового заземления

Подготовительные работы:

- Вырыть траншею от места монтажа очагов заземления до объекта глубиной не менее 0,5 м на расстоянии не менее 1 м от фундамента объекта.

Порядок монтажа:

- Обработать резьбовую часть **Наконечника заземления (1)** **Пастой токопроводящей (2)**.
- Навернуть **Наконечник заземления (1)** на **Стержень заземления (3)**.
- Навернуть на **Стержень заземления (3)** **Муфту соединительную (4)** и обработать **Пастой токопроводящей (2)**.
- Ввернуть **Головку удароприемную (5)** в **Муфту соединительную (4)**, вставить **Насадку SDS-max (6)*** в перфоратор (электроمولот).
- Заглубить сборку в землю (на дне траншеи).
- Вывернуть **Головку удароприемную (5)**, довернуть **Муфту соединительную (4)** (допускается использование ключа трубного).
- Обработать **Муфту соединительную (4)** **Пастой токопроводящей (2)**. Закрутить следующий **Стержень заземления (3)** в **Муфту соединительную (4)**. Навернуть **Муфту соединительную (4)** на верхний конец **Стержня заземления (3)**, обработать **Муфту соединительную (4)** **Пастой токопроводящей (2)** и ввернуть **Головку удароприемную (5)**.
- Заглубить следующий **Стержень заземления (3)**, произвести замер сопротивления растекания электрического тока. В случае, если измеренная величина сопротивления не соответствует требуемой, заглублять **Стержни заземления (3)** до достижения необходимого значения.
- Проложить по дну траншеи горизонтальный проводник от очага заземления до защищаемого объекта**.
- В случае невозможности достичь требуемого сопротивления растекания одним очагом, рекомендуется забивать необходимое количество очагов с последующим их соединением**.
- Соединение очагов и присоединение проводников производится при помощи **Зажима заземления (7)**.
- После закрепления **Зажима заземления (7)** необходимо изолировать его **Лентой изоляционной (8)**.



* Насадка **SDS-max (6)** в комплект заземления омедненный **EZ - 6 (1 x 6 м)** и в комплект заземления оцинкованный **ZN - 6 (1 x 6 м)** не входит.

** В качестве проводника, соединяющего очаги заземления, рекомендуется использовать полосу стальную оцинкованную 40x4 мм.

Российское производство полного цикла высококачественных систем заземления и молниезащиты, систем защиты от импульсных перенапряжений EZETEK. Более 2000 наименований, готовые комплекты для установки.

ezrf.ru

Москва

ezetek@ezetek.ru, +7 (495) 580 3449
1-й Институтский проезд, д. 5, стр. 1

Санкт-Петербург

spb@ezetek.ru, +7 (812) 677 0881
ул. Возрождения, д. 20





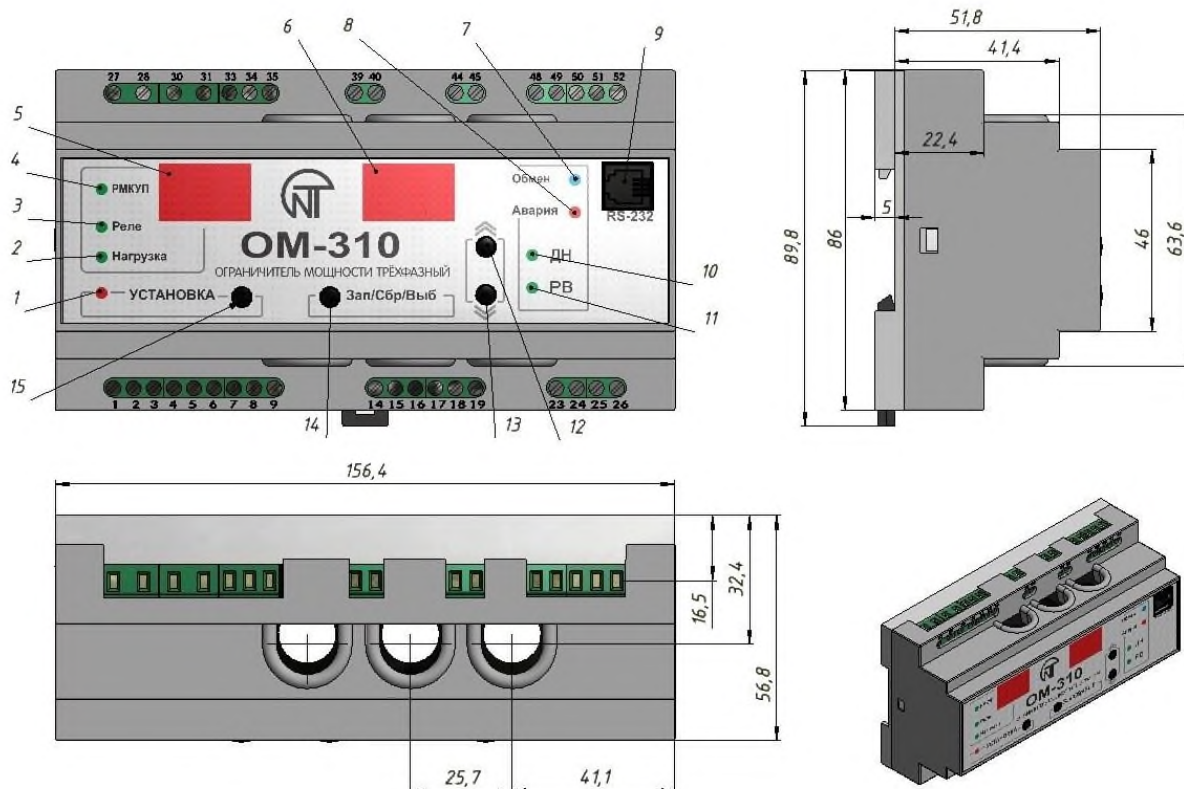
ОГРАНИЧИТЕЛЬ МОЩНОСТИ ОМ-310

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАСПОРТ

Перед использованием устройства внимательно ознакомьтесь с Руководством по эксплуатации.

Если температура устройства после транспортирования(хранения) отличается от температуры среды, при которой предполагается его эксплуатация, то перед подключением к электрической сети выдержите устройство в условиях предполагаемой эксплуатации в течении двух часов(т.к. на элементах устройства возможна конденсация влаги)

1.2.4 Органы управления и габаритные размеры OM-310 приведены на рисунке 1.1.



- 1 – красный светодиод УСТАНОВКА - горит, когда OM-310 находится в режиме установки параметров
- 2 - зеленый светодиод НАГРУЗКА - горит, когда реле нагрузки включено
- 3 - зеленый светодиод РЕЛЕ - горит, когда функциональное реле включено
- 4 - зеленый светодиод РМКУП - горит, когда OM-310 находится в режиме РМКУП
- 5 - трехразрядный индикатор мнемоники параметра:
 - точка в младшем разряде индикатора горит, когда OM-310 находится в режиме установок наладчика;
 - точка в среднем разряде индикатора горит, когда значение установочного параметра защищено паролем наладчика;
 - точка в старшем разряде индикатора горит, когда установочный параметр не входит в список РМКУП
- 6 - трехразрядный индикатор значения параметра
- 7 – синий светодиод ОБМЕН - горит, когда идет обмен данными с ПК
- 8 – красный светодиод АВАРИЯ:
 - при выключенном реле нагрузки: горит, когда OM-310 находится в состоянии аварии (мигает, если после аварии возможно АПВ);
 - при включенном реле нагрузки – мигает, когда мощность, потребляемая нагрузкой, больше основного порога, но время отключения реле нагрузки еще не наступило
- 9 - разъем для подключения OM-310 к ПК по RS-232
- 10 - зеленый светодиод ДН горит, когда функциональное реле OM-310 работает в режиме управления дополнительной нагрузкой (п.2.4.3)
- 11 - зеленый светодиод РВ горит, когда функциональное реле OM-310 работает в режиме реле времени, и мигает, когда функциональное реле OM-310 работает в режиме сигнализации превышения основного порога активной мощности
- 12 - кнопка  (в тексте ВВЕРХ) - листание индицируемых параметров в режиме просмотра параметров и листание меню в режиме установки параметров
- 13 - кнопка  (в тексте ВНИЗ) - листание индицируемых параметров в режиме просмотра параметров и листание меню в режиме установки параметров
- 14 - кнопка Зап/Сбр/Выб - запись параметров в режиме установки, сброс
- 15 - кнопка УСТАНОВКА - включает режим установки параметров

Примечание - Светодиоды ДН и РВ горят одновременно, когда функциональное реле OM-310 работает в режиме сигнализации превышения реактивной мощности

Рисунок 1.1 - Органы управления и габаритные размеры OM-310

2 Кабель КС-01 комплектуется под заказ. Возможно самостоятельное изготовление кабеля КС-01 пользователем в соответствии с рис. 2.2.

3 Для работы с OM-310 допускается использование программ, разработанных пользователем.

2.3.5 При использовании MODBUS подключить линии связи к клеммам **33,34,35** OM-310. Установить параметр “rPP=2”.

2.3.6 Подать напряжение на OM-310.

ВНИМАНИЕ! OM-310 ПОСТАВЛЯЕТСЯ ПРИ ВЫСТАВЛЕННОЙ НОМИНАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ НАГРУЗКИ РАВНОЙ НУЛЮ. В ЭТОМ СЛУЧАЕ РЕЛЕ НАГРУЗКИ OM-310 НЕ ВКЛЮЧИТСЯ ДО УСТАНОВКИ НОМИНАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ НАГРУЗКИ.

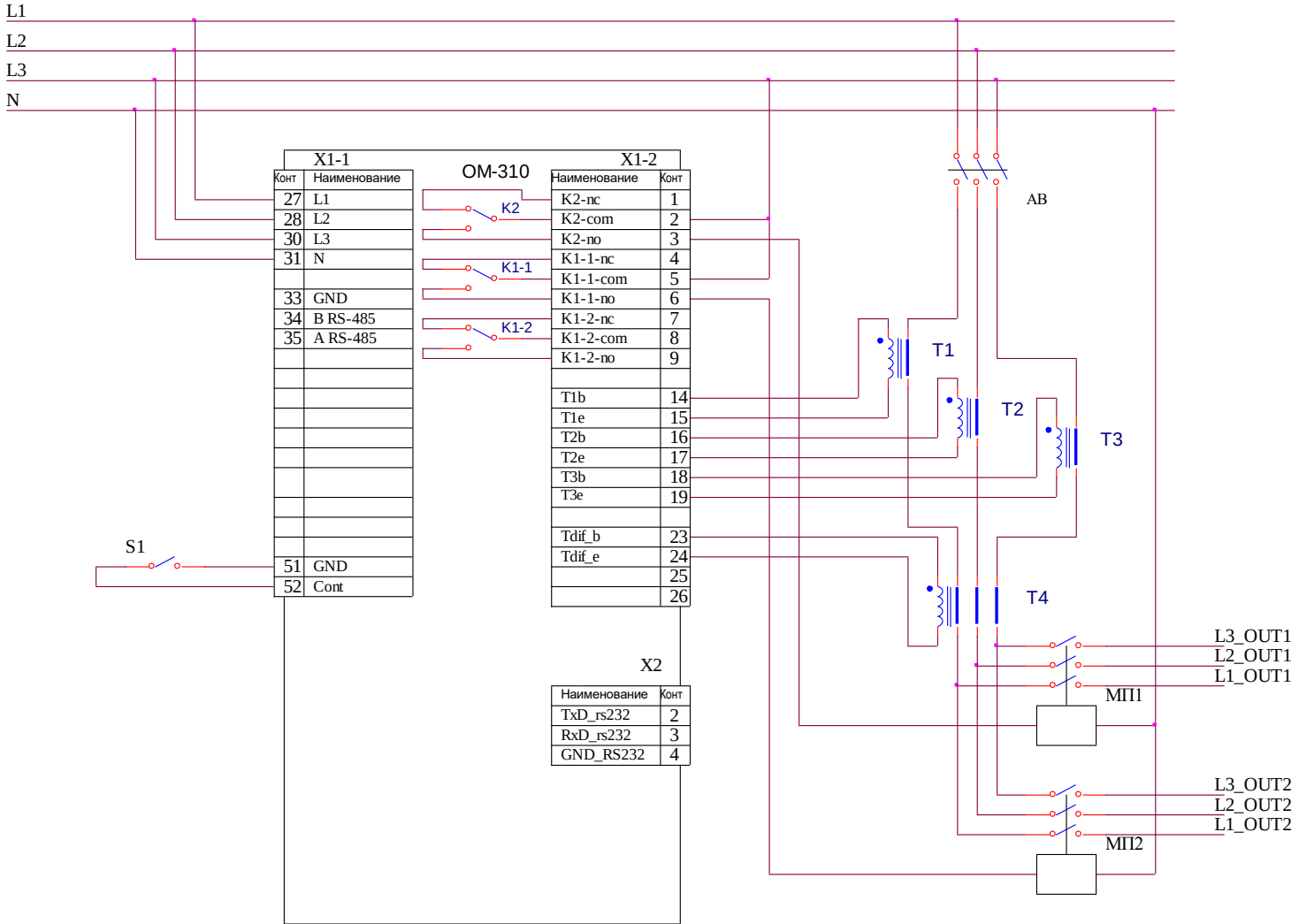
Порядок включения реле нагрузки определяется значениями параметров Att и APd (п. 2.4.1.).

2.3.7 Установить в меню необходимые значения параметров.

2.3.8 Снять питание с OM-310.

2.3.9 Подключить магнитный пускатель (в дальнейшем МП) нагрузки в соответствии с рисунком 2.1.

П р и м е ч а н и е - Когда реле нагрузки включено, то замкнуты контакты **5-6** и **8-9**, при выключенном реле - замкнуты контакты **4-5** и **7-8**.



<i>S1 – дистанционный выключатель</i>	<i>Реле K1 – реле нагрузки</i>
<i>AB – автоматический выключатель</i>	<i>Реле K2 – функциональное реле</i>
<i>МП1 – магнитный пускатель дополнительной нагрузки</i>	<i>T1-T3 – внешние ТТ</i>
<i>МП2 – магнитный пускатель основной нагрузки</i>	<i>T4 – дифференциальный ТТ</i>

ВНИМАНИЕ: НА РИСУНКЕ ПОКАЗАНО ПОДКЛЮЧЕНИЕ НАГРУЗКИ БЕЗ НУЛЕВОГО ПРОВОДА. В СЛУЧАЕ ПРИМЕНЕНИЯ НАГРУЗКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НУЛЕВОГО ПРОВОДА, ЧЕРЕЗ КОЛЬЦО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ТТ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПРОПУЩЕНЫ ЧЕТЫРЕ ПРОВОДА: ТРИ ФАЗНЫХ И НУЛЕВОЙ.

Рисунок 2.1 - Схема подключения OM-310 при использовании внешних ТТ и при rS=2 (работа функционального реле в режиме реле дополнительной нагрузки)

2.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

П р и м е ч а н и е - При описании работы ОМ-310 предполагается, что описываемые защиты включены и все необходимые для работы датчики подключены.

2.4.1 Работа ОМ-310 до включения реле нагрузки

2.4.1.1 Работа ОМ-310 после подачи питания (первое включение)

После подачи питания на индикатор мнемоники на 1-2 секунды выводится "**5L9**", а затем перед включением реле нагрузки ОМ-310 проверяет:

- качество сетевого напряжения: полнофазность, симметричность, величину линейного напряжения;
- правильное чередование фаз, отсутствие их слипания.

При наличии любого из запрещающих факторов реле нагрузки не включается, а на индикатор мнемоники выводится соответствующий код аварии и загорается светодиод АВАРИЯ.

В зависимости от значения параметра SiP на индикатор выводится:

- линейное напряжение U_{ab} при SiP=0;
- активная мощность (PoA) при SiP=1;
- обратный отсчет времени АПВ в секундах (Att) при SiP=2.

При отсутствии запрещающих факторов включение реле нагрузки определяется значением параметра APd (работа ОМ-310 после подачи питания). При APd=0 **реле нагрузки не включится. Для включения реле нагрузки в этом случае необходимо одновременно нажать кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ.**

1) При APd=1 реле нагрузки включится через время АПВ.

2) При APd=2 реле нагрузки включится через 2 секунды после подачи питания.

Одновременно с включением реле нагрузки загорается зеленый светодиод НАГРУЗКА.

Работа ОМ-310 при разрешенном дистанционном управлении по интерфейсу RS-232/RS-485 (dUd=1, dUd=2) рассматривается в п. 2.4.5.

Работа ОМ-310 при разрешенном дистанционном управлении выключателем (dUc=1, dUc=2) рассматривается в п. 2.4.6.

2.4.1.2 Работа ОМ-310 после отключения из-за аварии

Работа ОМ-310 в этом случае аналогична работе при первом включении, но включение реле нагрузки не зависит от значения параметра APd.

Если после аварии запрещено АПВ (Arr=0), то включение нагрузки невозможно до выключения питания ОМ-310. Действие значения параметра Arr распространяется на все виды аварий, кроме аварий по напряжению. Для запрещения АПВ при авариях по напряжению необходимо использовать параметры U^r_r , U_r , U^r_r .

2.4.1.3 Работа ОМ-310 после отключения по превышению потребляемой мощности

Работа ОМ-310 в этом случае описана в п.1.2.5.

2.4.2 Работа ОМ-310 после включения реле нагрузки

После включения реле нагрузки ОМ-310 выполняет:

- контроль и ограничение потребляемой нагрузкой активной и реактивной мощности (п.1.2.5);
- защиту по перегрузке по току (п.1.2.6.3);
- защиту от замыканий на землю (п.1.2.6.4);
- защиту по напряжению (максимальному, минимальному, перекосу фаз) (п.1.2.6.5);
- контроль работоспособности пускателя (п.1.2.6.7).

На индикатор может выводиться или ток фазы А или значение параметра, выбранного пользователем. Значение параметра, выбранного пользователем, может отображаться постоянно (SiC=0) или в течение 15 с, а затем возвращается индикация тока фазы А (SiC=1).

2.4.3 Режимы работы функционального реле

Функции, выполняемые функциональным реле, определяются параметром rrS.

При rrS=0 реле используется как реле сигнализации (светодиоды ДН и РВ не горят). Контакты реле замыкаются при любой аварии, перечисленной в табл. 2.8.

При rrS=1 реле используется как реле времени (горит светодиод РВ): включается через время, заданное параметром "t12", после включения реле нагрузки.

При rrS=2 реле используется для управления включением дополнительной нагрузки (горит светодиод ДН) (п.1.2.5.3).

При rrS=3 реле используется для сигнализации превышения заданного уровня реактивной мощности (горят светодиоды "ДН" и "РВ"): функциональное реле включено при превышении суммарной по всем трем фазам реактивной мощностью значения, заданного параметром Prn (допустимая реактивная мощность нагрузки) и выключено, если превышения нет.

При rrS=4 реле используется для сигнализации превышения основного порога активной мощностью (светодиод РВ мигает). Значение порога рассчитывается в соответствии с п.1.2.5.2.

П р и м е ч а н и е - Когда функциональное реле включено, то контакты 1-2 разомкнуты, а контакты 2-3 замкнуты.

2.4.4 Работа с интерфейсом RS-232/RS-485 по протоколу MODBUS в режиме RTU

OM-310 позволяет выполнять обмен данными с внешним устройством по последовательному интерфейсу по протоколу MODBUS. При выполнении обмена по интерфейсу RS-485 или RS-232 горит синий светодиод "ОБМЕН".

2.4.4.1 Параметры коммуникации:

- адрес устройства: 1-247 (параметр rSA);
- скорость передачи данных: 9600 бод, 19200 бод (параметр rSS);
- реакция на потерю связи: предупреждение и продолжение работы, предупреждение и отключение нагрузки, продолжение работы с отсутствием предупреждения (параметр rSP);
- обнаружение времени превышения ответа: 1с –120с (параметр rSO);
- формат передаваемого слова – 8 бит, без контроля четности, два стоповых бита.

2.4.4.2 Управление OM-310 от компьютера

Связь компьютера с OM-310 осуществляется по последовательному интерфейсу. Схема подключения приведена на рис.2.2. Каждый OM-310 имеет индивидуальный коммуникационный адрес. Компьютер управляет каждым OM-310, различая их по адресу.

OM-310 может работать в Modbus сетях, работающих в режиме RTU.

2.4.4.3. Протокол коммуникации

Обмен между компьютером и OM-310 осуществляется пакетами данных. Формат пакета данных приведен в таблице 2.1.

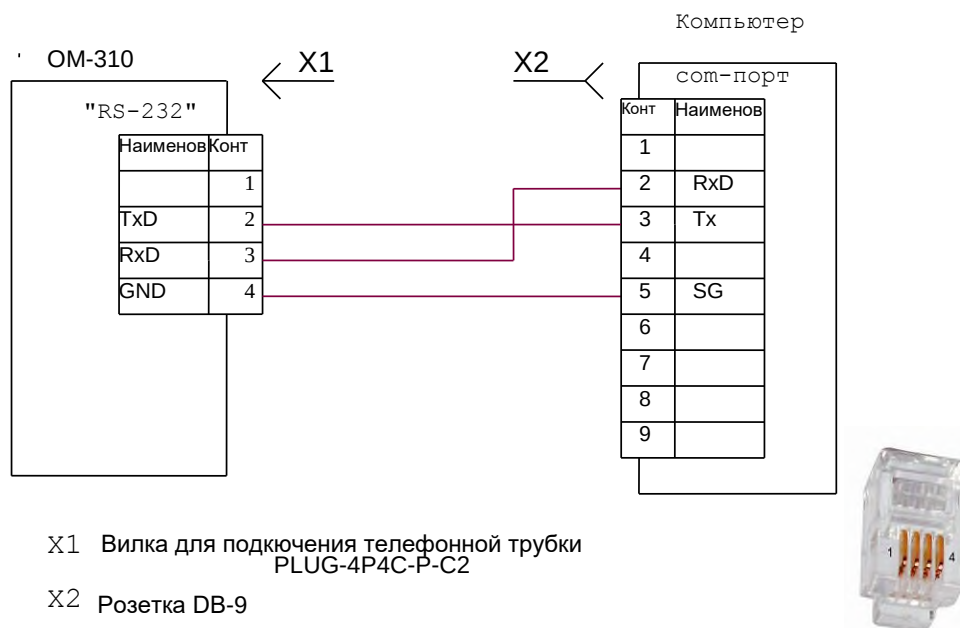


Рисунок 2.2 - Схема подключения OM-310 к компьютеру

Таблица 2.1

START	интервал молчания – более 4 мс при скорости передачи 9600 бод, или более 2 мс при скорости передачи 19200 бод
ADR	Коммуникационный адрес OM-310(8 бит)
CMD	Код команды 8 бит
DATA 0	Содержание данных: N*8 бит данных (n<=24)
....	
DATA (n-1)	CRC сумма циклического контроля 16 бит
CRC CHK low	
CRC CHK high	
END	интервал молчания – более 4 мс при скорости передачи 9600 бод, или более 2 мс при скорости передачи 19200 бод

2.4.4.4 CMD (код команды) и DATA (символы данных)

Формат символов данных зависит от командных кодов.

Код команды –0x03, чтение n- слов.

Для примера, чтение непрерывных 2 слов от начального адреса 64H в OM-310 с коммуникационным адресом 01H (табл. 2.2).

Код команды 0x06, запись – одно слово

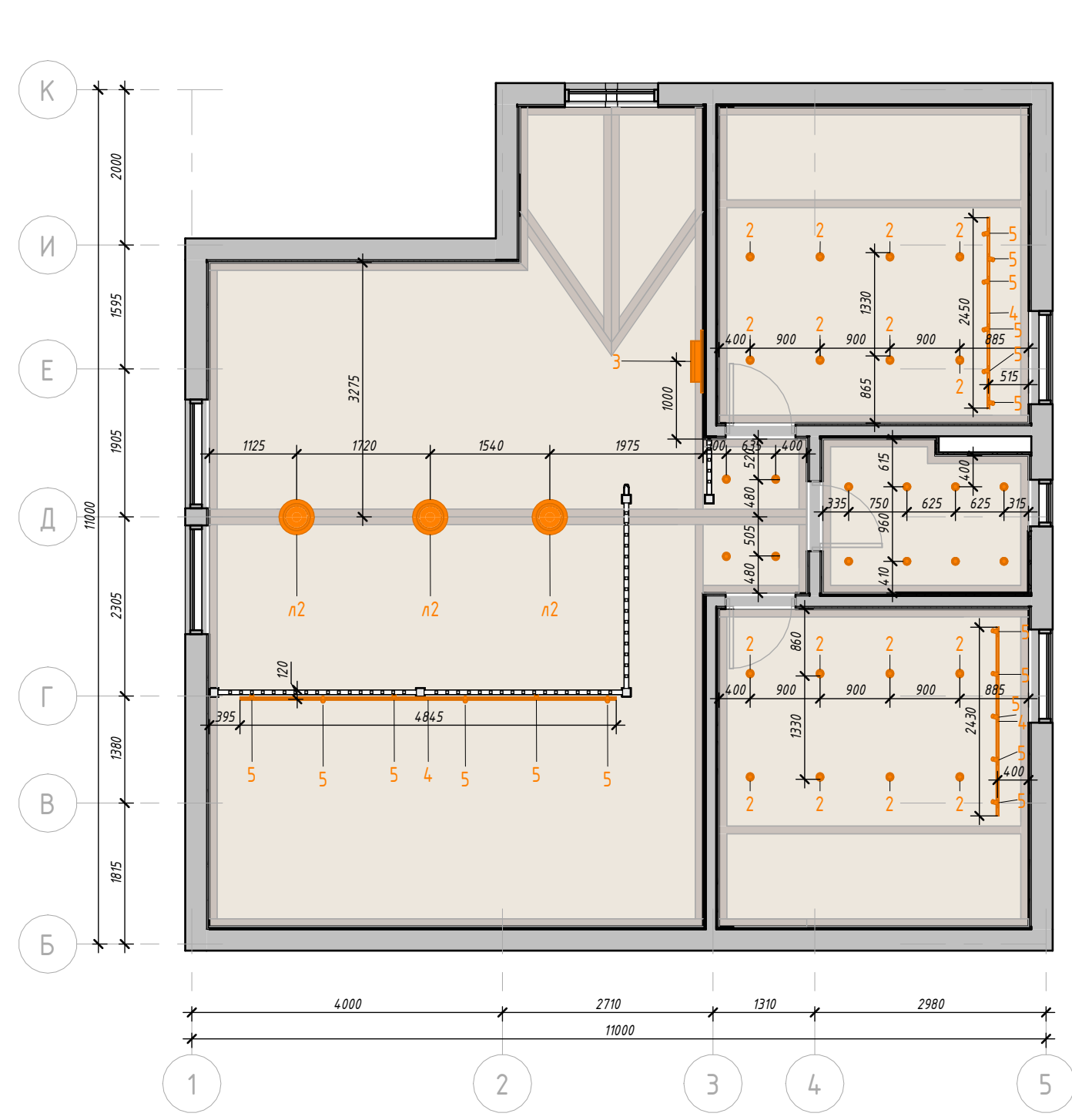
Использование данной команды не рекомендуется, так как запись некорректных данных может привести к отказу OM-310.

Запись данных возможна только по адресам программируемых параметров (табл. 1.5), за исключением параметров, приведенных в таблице 2.3.

Уровень 1 (План потолка с привязкой осветительного оборудования) (1 : 75)



Уровень 2 (План потолка с привязкой осветительного оборудования) (1 : 75)



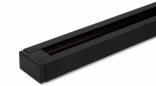
Примечания:

1. За отметку 0.000 принята отметка чистого пола квартиры.
2. Количество материалов в спецификациях посчитано БЕЗ ЗАПАСА.
3. Все размеры уточняются по месту.
4. Привязка и расстановка инженерного оборудования – см. инженерные разделы.
5. Спецификацию осветительного оборудования см. лист __
6. Смотреть совместно с листами __
7. Сечение 3-3 по нише для штор см. лист __
8. Сечение 4-4 по нише для светодиодной ленты см. лист __
9. Сечение 5-5 по нише под встроенный трековый светильник см. лист __

Условные обозначения

- (101) 10 м² – Марка обозначения помещений
- 1 – Марка осветительного оборудования (см. спецификацию лист __)

						--/		
						Двухэтажный жилой дом общей площадью 158 кв.м.		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Дизайн проект	Стадия	Лист
Исполнитель	Харламов						РД	7
						План расстановки осветительного оборудования М 1/75		
						Формат: А3А		

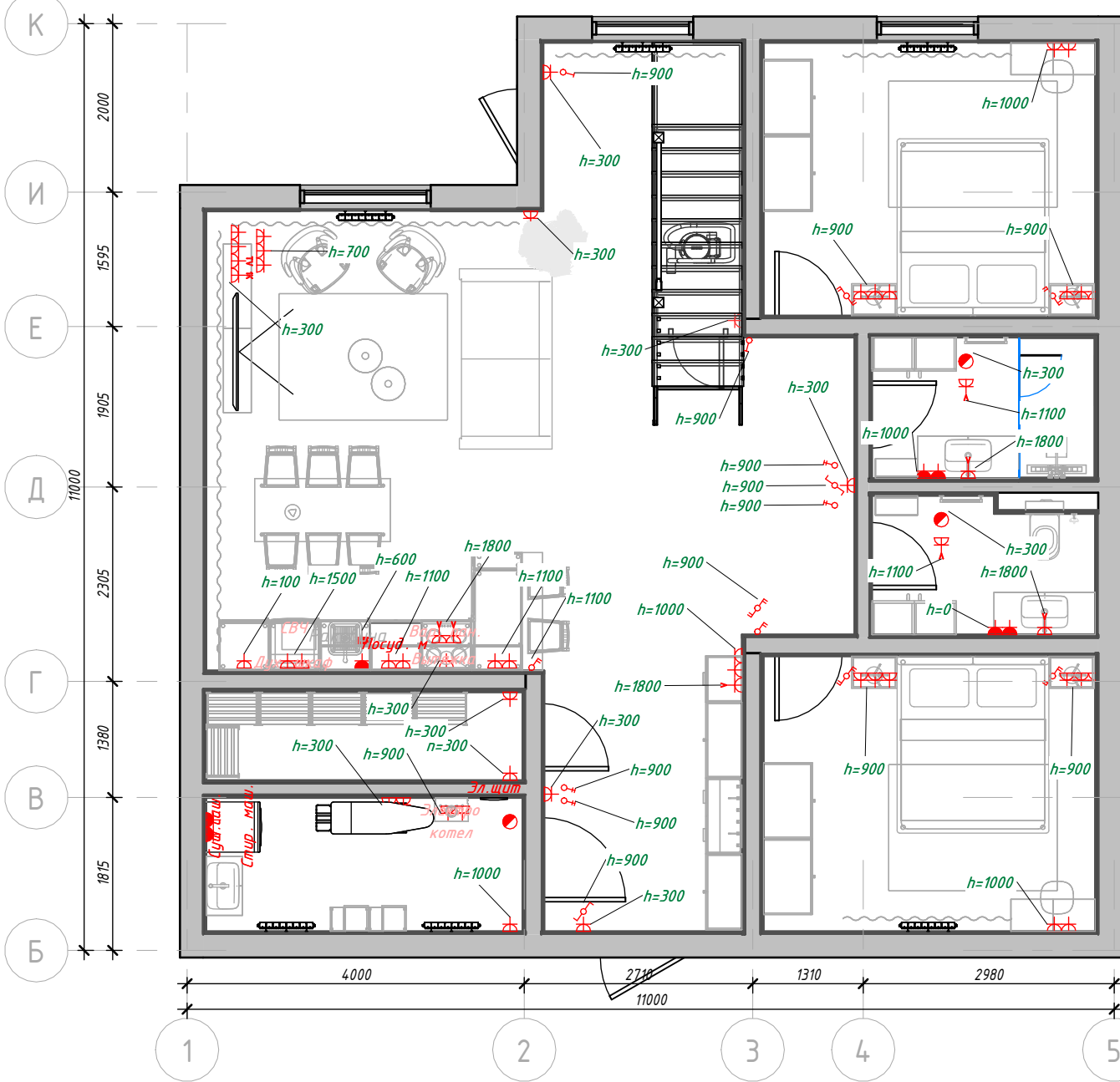
Спецификация осветительных приборов (шт.)					
Tun	Tun	Условное обозначение	Кол-во, шт	Цена за 1 шт, руб	Итого, руб
1	Встраиваемый уличный светильник Elektrostandard Light LED 3003 (35128/U) черный Light LED 3003		25	2950	73750
2	Встраиваемый светильник ST LUCE ST755.448.12		47	1400	65800
3	Линейный светодиодный накладной двусторонний светильник Elektrostandard LS-02-2-53-18-4200-MSh		8	5505	44040
4	Шинопровод Elektrostandard 85080/00 / Однофазный шинопровод черный (2м.) Track Black		3	1870	5610
5	Светильник на шине Elektrostandard 85512/01 чёрный Riffe Riffe		17	3240	55080
л1	Накладная люстра Evoluce SLE1118-802-08 ALLURIA		2	16780	33560
л2	Подвес Zenn S 600 DRUM tex ЦБЕТ НА ВЫБОР!		3	16500	49500
			105		327340

Примечания:

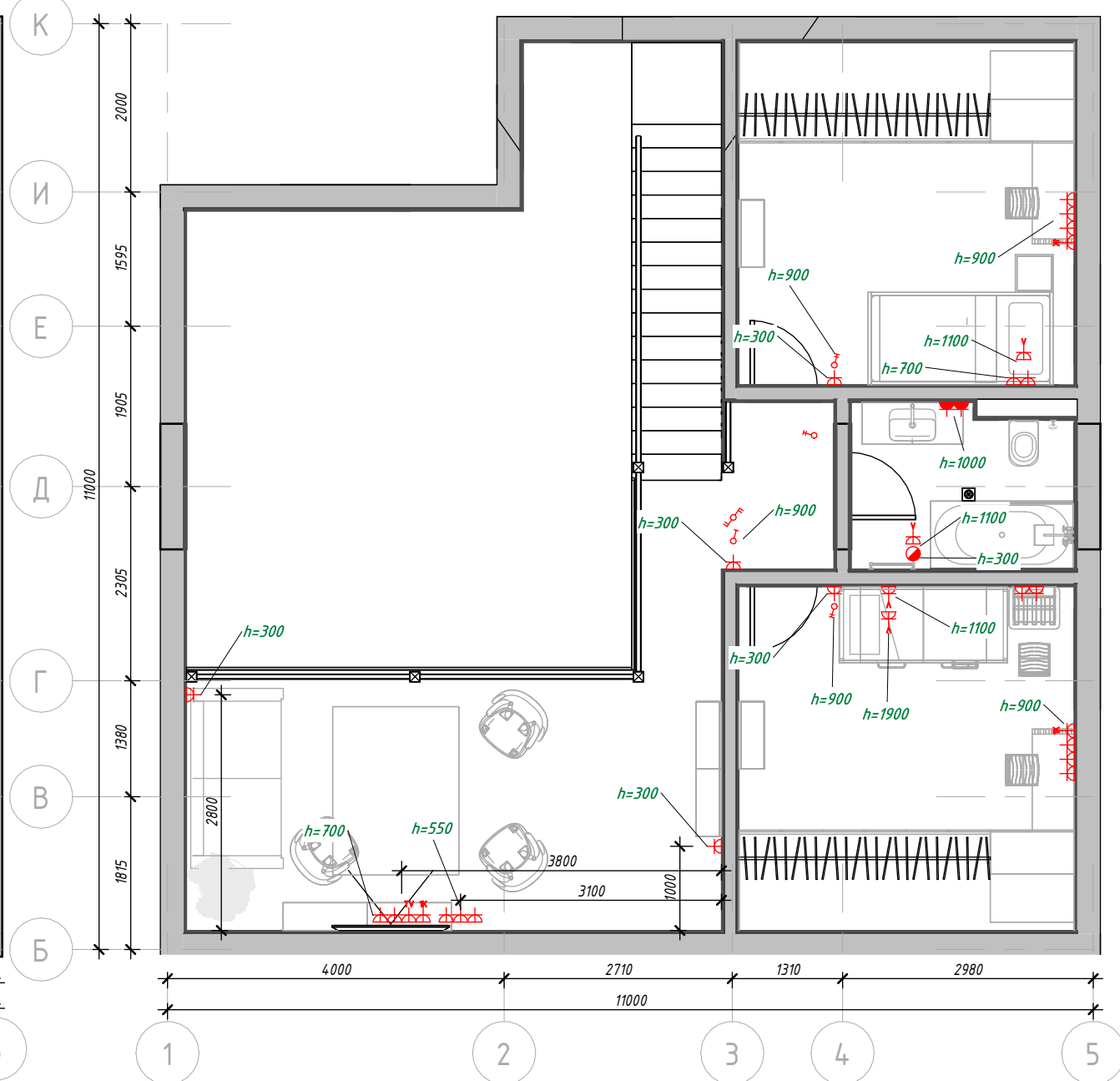
1. Количество материалов в спецификациях посчитано БЕЗ ЗАПАСА.
2. Смотреть совместно с листами__

						__-__/_			
						Двухэтажный жилой дом общей площадью 158 кв.м.			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Исполнитель		Харламов				Дизайн проект	Стадия	Лист	Листов
							РД	7.1	
						Спецификация осветительного оборудования			

Уровень 1 (План розеток и выключателей) (1 : 75)



Уровень 2 (План розеток и выключателей) (1 : 75)



Спецификация розеток и выключателей

Усл. обозначение	Описание	Кол-во, шт	Производитель
	Consumer units MISTRAL41F	1	
	Вывод кабеля	11	Legrand
	Выключатель двухклавишный	7	Legrand
	Выключатель одноклавишный	3	Legrand
	Переключатель двухклавишный	8	Legrand
	Переключатель одноклавишный	2	Legrand
	Розетка 220V	64	Legrand
	Розетка IP44	10	Legrand
	Розетка TV	2	Legrand

Спецификация розеток и выключателей

Усл. обозначение	Описание	Кол-во, шт	Производитель
	Розетка компьютерная 1x RJ45	4	Legrand
	Термостат теплого пола	4	Legrand
		116	

Примечания:

- За отметку 0.000 принята отметка чистого пола квартиры.
- Все размеры уточняются по месту.
- Все выключатели установить на высоте 900мм от отм.ч.п., если не указана другая высота. Размер дан до центра рамки.
- Все розетки установить на высоте 300 мм от отм.ч.п., если не указана другая высота. Размер дан до центра рамки.
- Смотреть совместно с листами __
- Смотреть совместно с развертками помещений

Спецификация рамок

Описание	Кол-во, шт	Цена за шт, руб	Итого, руб	Производитель
Consumer units MISTRAL41F	1		0	
Рамка на 1 пост	41		0	Legrand
Рамка на 2 поста	18		0	Legrand
Рамка на 3 поста	2		0	Legrand
Рамка на 4 поста	8		0	Legrand
	70		0	

Двухэтажный жилой дом общей площадью 158 кв.м.

Дизайн проект

План расстановки розеток и выключателей М 1/75