

<https://tmelectro.ru/>

ООО «ТМ-Электро»

Свидетельство о допуске
к определенному виду работ

№ 0678-2017-7707339217-П-011

От 19.01.2017г.

Выдано ассоциацией в области
архитектурно-строительного проектирования

"Саморегулируемая организация

"Совет проектировщиков"

срок действия : без ограничения срока действия

Проект

МО,

Эл.оборудование жилого дома

Заказчик:

Главный инженер проекта _____ / Арсентьев Е.П./

МОСКВА

2020г.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта.

Лист	Наименование	Примечание
1,2	Общие данные	
3	Принципиальная схема распределительной сети ЦР	
4	План групповых сетей. Электрооборудование 1-го этажа.	
5	План групповых сетей. Электроосвещение 1-го этажа.	
6	План групповых сетей. Электрооборудование 2-го этажа.	
7	План групповых сетей. Электроосвещение 2-го этажа.	
8	План дополнительной системы уравнивания потенциалов.	
9	Контур защитного заземления. Расчет сопротивления заземляющего устройства.	
10	Устройство ввода в здание.	
11	Молниезащита.	

Ведомость ссылочных документов

Обозначения	Наименование	Примечание
ПУЭ	Правила устройства эл. установок.	
	Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями. Издательство 2016 года	
СП 256.1325800.2016	Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий.	
СП-52.13330.2011	Естественное и искусственное освещение	
СНиП 3.05.06.-85	Строительные нормы и правила. Электротехнические устройства.	
ГОСТ Р 50571.15-97	Электроустановки зданий. Часть 52. Выбор и монтаж электрооборудования.	
	Глава 52. Электропроводки	

Технические решения, принятые в рабочем проекте соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий, а также правил эксплуатации.

Главный инженер проекта _____ / Арсентьев Е.П./

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Заказчик:	Стандия	Лист	Листов	
						Жилой дом по адресу: МО, _____ Общие данные	П	1	11	
							20/01/27ВГ-01-ЭОМ			
ГИП		Арсентьев Е.П.			01.2020г.	ООО "ТМ-Электро"				
Проектировщик		Арсентьев Е.П.			01.2020г.					
Разработчик		Кострякова С.А.			01.2020г.					

Общие данные

1. Настоящий проект выполнен на основании технического задания Заказчика, в соответствии с действующими в настоящее время на территории РФ нормативно-техническими документами по электроустановкам жилых и общественных зданий.

2. Электроснабжение объекта предусмотрено от внешней распределительной сети. Учет потребляемой энергии производится 3-х фазным счетчиком прямого включения Меркурий-231АМ-01, 5-60А 220/380В, 50 Нз. Прибор учета установлен в отдельном металлическом шкафу, с устройством опломбирования, предоставляющим доступ сторонних лиц к цепям учета и с возможностью снятия показаний прибора без нарушения пломбы. Место установки щита учета, марка счетчика и вводной автоматашки согласовывается с балансодержателем, в проекте указана как рекомендованная.

Ввод в дом рекомендоваться выполнять самонесущим изолированными проводом СИП с переходом на фасаде дома на кабель ВВГнг(А)-LS при помощи сжимов ответвительных. Далее через стену в стальной трубе таким образом, чтобы вода не могла скапливаться в проходе и проникать внутрь здания. Зазоры между стальной трубой, с помощью которой выполнялся ввод кабеля в дом, и стеной дома заделать легкоробящим негорючим составом (пеня монтажная огнепорная).

По помещению внутри дома до вводного щита ЩР на 1-м этаже кабель проложить в трубе ПВХ или ПА (полуметровой) $\phi 40$.

3. Групповые линии выполняются кабелями с медными жилами в негорючей оболочке открыто по стенам, по деревянным потолочным перекрытиям в гофрированных трубах ПВХ или полиамидных трубах ПА, обладающих локализационной способностью ГОСТ 8732-78 (ПУЭ п.7.1.38). Прокладка кабеля должна быть выполнена таким образом, чтобы электропроводка была доступна для ремонта и осмотра и не подвергалась механическим и тепловым воздействиям.

При параллельной прокладке силовой и нулевой шиной расстояние должно составлять не менее 300 мм, пересечение силовой и слаботочной сети возможно только под прямым углом. Прохождение кабельных линий через наружные стены и несущие конструкции осуществляется в металлических гильзах (острые крошки приглушить).

4. В целях электробезопасности и пожаробезопасности проектом предусмотрена установка устройств дифференциальной защиты.

5. Во всех помещениях должно осуществляться присоединение открытых проводящих частей светильников общего освещения и стационарных электроприемников (электрических плит, кипятильников, бытовых кондиционеров, электропечи и т. п.) к нулевой защитному проводнику (ПУЭ п.7.1.68). Все металлические конструкции (трубы, короба, щиты) должны быть присоединены заземляющим проводником к зажимам на шине заземления «РЕ».

6. На вводе в здание должна быть выполнена система уравнивания потенциалов путем объединения следующих проводящих частей:

-основной (магистральный) защитный проводник;

-основной (магистральный) заземляющий проводник или основной заземляющий зажим;

-стальные трубы коммуникаций здания и между зданиями;

-металлические части строительных конструкций, молниезащиты, системы центрального отопления, вентиляции и кондиционирования. Такие проводящие части должны быть соединены между собой на вводе в здание (ПУЭ п.7.1.87)

К дополнительному системе уравнивания потенциалов должны быть подключены все доступные прикосновению открытые проводящие части стационарных электроустановок, сторонние проводящие части и нулевые защитные проводники всего электрооборудования (в т. ч. штепсельных розеток) (ПУЭ п.7.1.88)

7. Установка дифференциальной защиты выделены согласно требованиям 7.1.83 ПУЭ: суммарный ток утечки сети не превышает 1/3 уставки УЗО и принят из расчета 0,4мА на 1А нагрузки + 0,01мА на 1м фазного проводника.

8. Сечение проводников выделены по допустимым токовым нагрузкам, проверены по допустимой поперечной площади и условиям срабатывания защиты при однофазных коротких замыканиях в сети.

9. Линии групповой сети должны выполняться трехпроводными (фазный – L, нулевой рабочий N, нулевой защитный – PE) для однофазных потребителей (ПУЭ 7.1.36).

Электропроводка должна обеспечивать возможность легкого распознавания по всей длине проводников по цветам (ПУЭ п.2.1.31):

- голубого цвета – для обозначения нулевого рабочего проводника (N),
- желто-зеленого цвета – для обозначения защитного проводника (PE),
- любого другого цвета – для обозначения фазных проводников.

10. В санузлах электрооборудование и электроустановочные изделия, размещаемые там, должны иметь степеней защиты по воде не ниже IP44. При пересечении кабелей с трубопроводами горячей и холодной воды (ПУЭ 7.1.48) расстояние между ними в свету не менее 400 мм.

11. Штепсельные розетки, устанавливаемые в жилых помещениях при трехпроводной сети (ПУЭ 7.1.36) должны быть рассчитаны на ток 16А с защитным контактом и иметь защитное устройство, автоматическую закрывающую гнезда штепсельной розетки при выгнутой вилке (ПУЭ 7.1.49).

12. Защитное заземление электроустановки:

В качестве заземлителей используются вертикальные электроды, выполненные из угловой стали 50х50 мм длиной 3 м, заглубленные в землю на 0,5 м. Для связи вертикальных электродов используются горизонтальные электроды. В качестве горизонтального заземлителя использовать пологовую сталь 40х4 мм.

Контуры заземления соединить с главной заземляющей шиной электроустановки строения.

13. Оборудование и материалы могут быть заменены на эквивалентные по техническим характеристикам. Оборудование и материалы, применяемые при монтаже должны иметь сертификаты соответствия ГОСТстандартам РФ.

14. Все электромонтажные работы должны производиться квалифицированными персоналом, умеющим лицензию на производство данных работ, с соблюдением действующих ПУЭ, СНиП, а также правил техники безопасности.

20/01/27ВГ-01-ЭОМ

Заказчик:

Жилой дом по адресу:

МО,

Стандия	Лист	Листов
П	2	

Общие данные

**ООО
"ТМ-Электро"**

Взам. инв. N	Подпись и дата	Инв. N подл.

№	Наименование	Обозначение
1	Счетчик электрической энергии	
2	Выключатель-разъединитель (Рубильник)	
3	Устройство защитного отключения (УЗО)	
4	Автоматический выключатель	
5	Автоматический выключатель дифференциальный	
6	Щит распределительный	
7	Розетка трехполюсная с заземляющим контактом	
8	Розетка двухполюсная с заземляющим контактом IP20	
9	Розетка двухполюсная с заземляющим контактом во влагозащитном исполнении IP44	
10	Терморегулятор теплого пола	
11	Эл. вывод кабеля	
12	Выключатель для скрытой установки однополюсный IP20	
13	Выключатель для скрытой установки однополюсный сдвоенный IP20	
14	Выключатель для скрытой установки во влагозащитном исполнении IP44	
15	Переключатель на два направления (проходной) для скрытой установки	
16	Переключатель на два направления (проходной) для скрытой установки сдвоенный	
17	Переключатель промежуточный (перекрестный) для скрытой установки	
18	Выключатель со светорегулятором (диммер)	
19	Светильник потолочный (люстра)	
20	Светильник потолочный встроенный ("точечный")	
21	Светильник настенный (бра)	
22	Светильник со встроенным выключателем	
23	Светильник люминесцентный	
24	Подсветка потолочная	
25	Вентилятор	
26	Видеодомофон	
27	Звонок	
28	Датчик движения	
29	Коробка уравнивания потенциалов	
30	Ответвление проводов	

Условные обозначения, отличные от приведенных, смотри на планах групповых сетей.

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

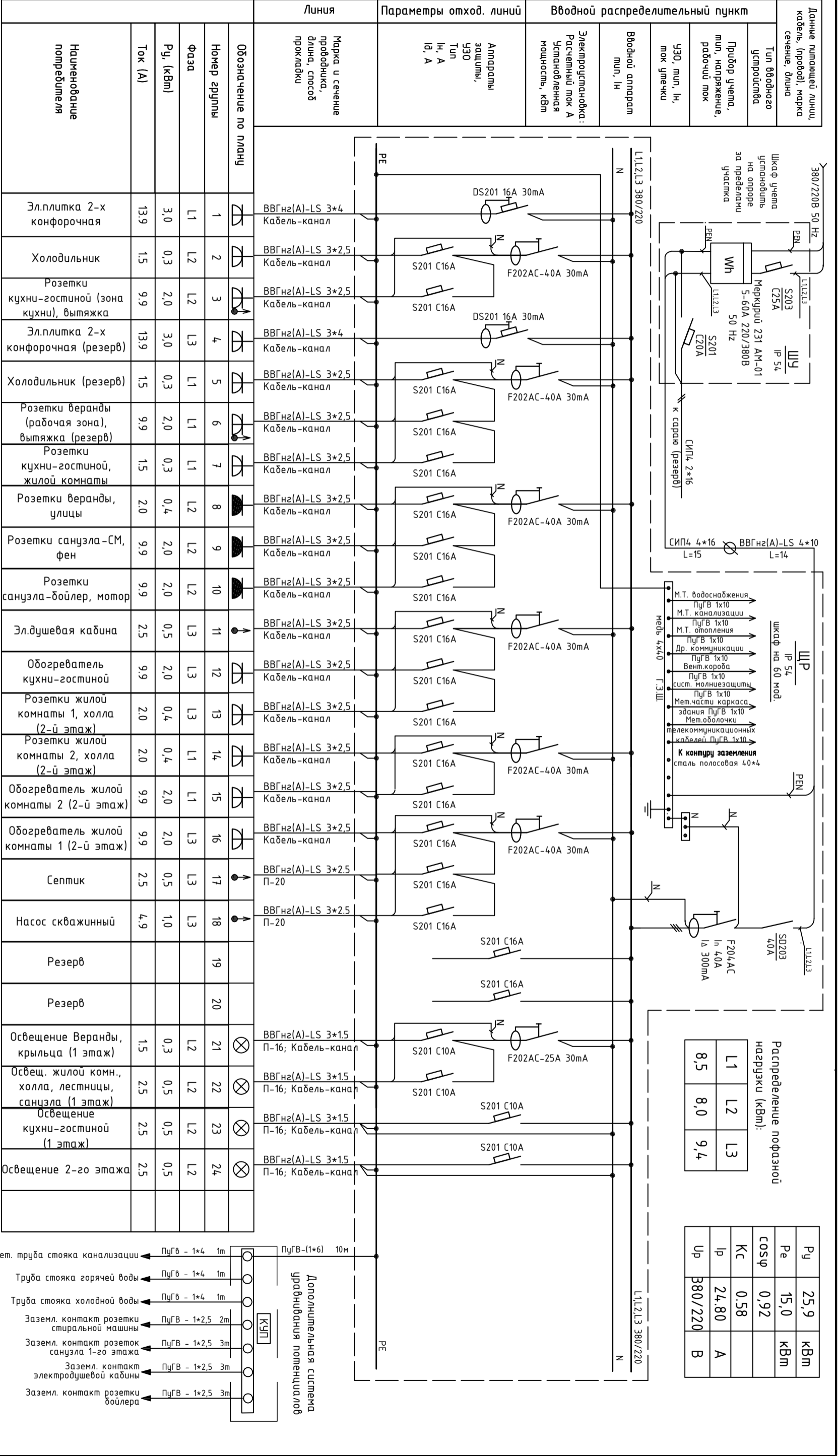
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Условные обозначения

Лист

2.1

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N
--------------	----------------	--------------



Наименование потребителя	Обозначение по плану			Линия	Параметры отход. линий	Вводной распределительный пункт	
	Номер группы	Фаза	Ток (А)			Электромонтажная: Расчетный ток А, Установленная мощность, кВт	Вводной аппарат тип, In
Эл.плитка 2-х конфорочная	1	L1	13.9	ВВГнгз(А)-LS 3*4	Кабель-канал	DS201 16А 30mA	
Холодильник	2	L2	1.5	ВВГнгз(А)-LS 3*2,5	Кабель-канал	S201 C16A	
Розетки кухни-гостиной (зона кухни), вытяжка	3	L2	9.9	ВВГнгз(А)-LS 3*2,5	Кабель-канал	S201 C16A	
Эл.плитка 2-х конфорочная (резерв)	4	L3	13.9	ВВГнгз(А)-LS 3*4	Кабель-канал	DS201 16А 30mA	
Холодильник (резерв)	5	L1	1.5	ВВГнгз(А)-LS 3*2,5	Кабель-канал	S201 C16A	
Розетки веранды (рабочая зона), вытяжка (резерв)	6	L1	9.9	ВВГнгз(А)-LS 3*2,5	Кабель-канал	S201 C16A	
Розетки кухни-гостиной, жилой комнаты	7	L1	1.5	ВВГнгз(А)-LS 3*2,5	Кабель-канал	S201 C16A	
Розетки веранды, улицы	8	L2	2.0	ВВГнгз(А)-LS 3*2,5	Кабель-канал	S201 C16A	
Розетки санузла-СМ, фен	9	L2	9.9	ВВГнгз(А)-LS 3*2,5	Кабель-канал	S201 C16A	
Розетки санузла-бойлер, мотор	10	L2	9.9	ВВГнгз(А)-LS 3*2,5	Кабель-канал	S201 C16A	
Эл.душевая кабина	11	L3	2.5	ВВГнгз(А)-LS 3*2,5	Кабель-канал	S201 C16A	
Обогреватель кухни-гостиной	12	L3	9.9	ВВГнгз(А)-LS 3*2,5	Кабель-канал	S201 C16A	
Розетки жилой комнаты 1, холла (2-й этаж)	13	L3	2.0	ВВГнгз(А)-LS 3*2,5	Кабель-канал	S201 C16A	
Розетки жилой комнаты 2, холла (2-й этаж)	14	L1	2.0	ВВГнгз(А)-LS 3*2,5	Кабель-канал	S201 C16A	
Обогреватель жилой комнаты 2 (2-й этаж)	15	L1	9.9	ВВГнгз(А)-LS 3*2,5	Кабель-канал	S201 C16A	
Обогреватель жилой комнаты 1 (2-й этаж)	16	L3	9.9	ВВГнгз(А)-LS 3*2,5	Кабель-канал	S201 C16A	
Септик	17	L3	2.5	ВВГнгз(А)-LS 3*2,5	П-20	S201 C16A	
Насос скважинный	18	L3	4.9	ВВГнгз(А)-LS 3*2,5	П-20	S201 C16A	
Резерв	19					S201 C16A	
Резерв	20					S201 C16A	
Освещение Веранды, крыльца (1 этаж)	21	L2	1.5	ВВГнгз(А)-LS 3*1,5	П-16; Кабель-канал	S201 C10A	
Освещ. жилой комн., холла, лестницы, санузла (1 этаж)	22	L2	2.5	ВВГнгз(А)-LS 3*1,5	П-16; Кабель-канал	S201 C10A	
Освещение кухни-гостиной (1 этаж)	23	L2	2.5	ВВГнгз(А)-LS 3*1,5	П-16; Кабель-канал	S201 C10A	
Освещение 2-го этажа	24	L2	2.5	ВВГнгз(А)-LS 3*1,5	П-16; Кабель-канал	S201 C10A	

Возможно использование автоматических выключателей и устройств дифференциальной защиты фирм АВВ, Legrand, Hager

Возможна замена марки кабеля и провода на кабель и провод, имеющие сертификаты соответствия.

Распределение пофазной нагрузки (кВт):		
L1	L2	L3
8,5	8,0	9,4

Pu	Pe	cosφ	Kс	Ip	Uр
25,9	15,0	0,92	0,58	24,80	380/220
кВт	кВт			А	В

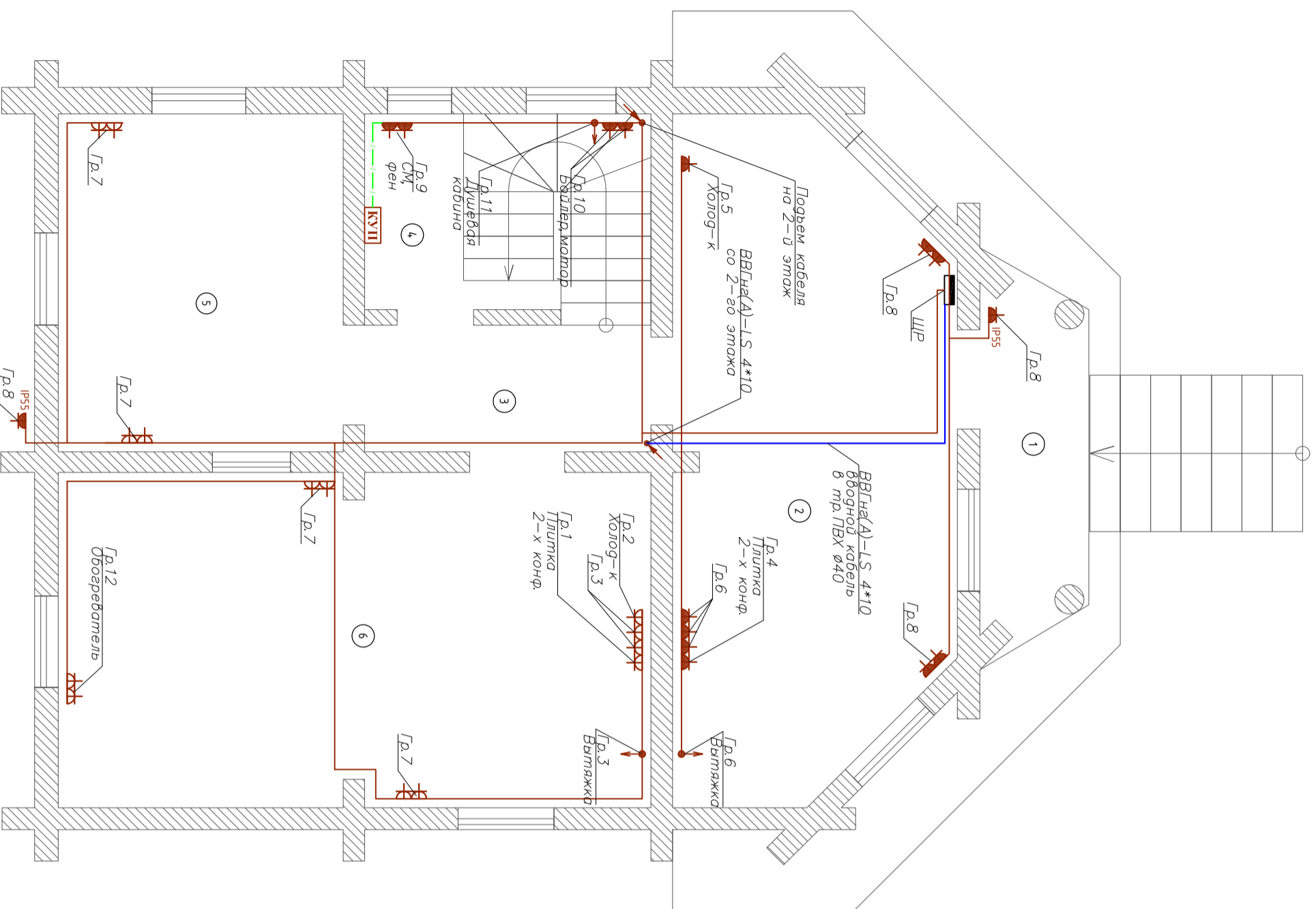
Дополнительная система уравнивания потенциалов	
Мет. труба стойка канализации	ПугВ - 1*4 1м
Труба стойка горячей воды	ПугВ - 1*4 1м
Труба стойка холодной воды	ПугВ - 1*4 1м
Заземл. контакт розетки стиральной машины	ПугВ - 1*2,5 2м
Заземл. контакт розеток санузла 1-го этажа	ПугВ - 1*2,5 3м
Заземл. контакт электродушевой кабины	ПугВ - 1*2,5 3м
Заземл. контакт розетки бойлера	ПугВ - 1*2,5 3м

Заказчик:		Жилой дом по адресу:		МО,	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ИП	Арсентьев Е.П.	01/20/202г.			
Проберил	Арсентьев Е.П.	01/20/202г.			
Разраб.	Коспирякова С.А.	01/20/202г.			

Принципиальная расчетная однолинейная схема электроснабжения ЩР

ООО "ТМ-Электро"

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N



Экспликация помещений	
№ пом.	Наименование
1	Крыльцо
2	Веранда
3	Холл
4	Санузел
5	Жилая комната
6	Кухня-гостиная

Условные обозначения:

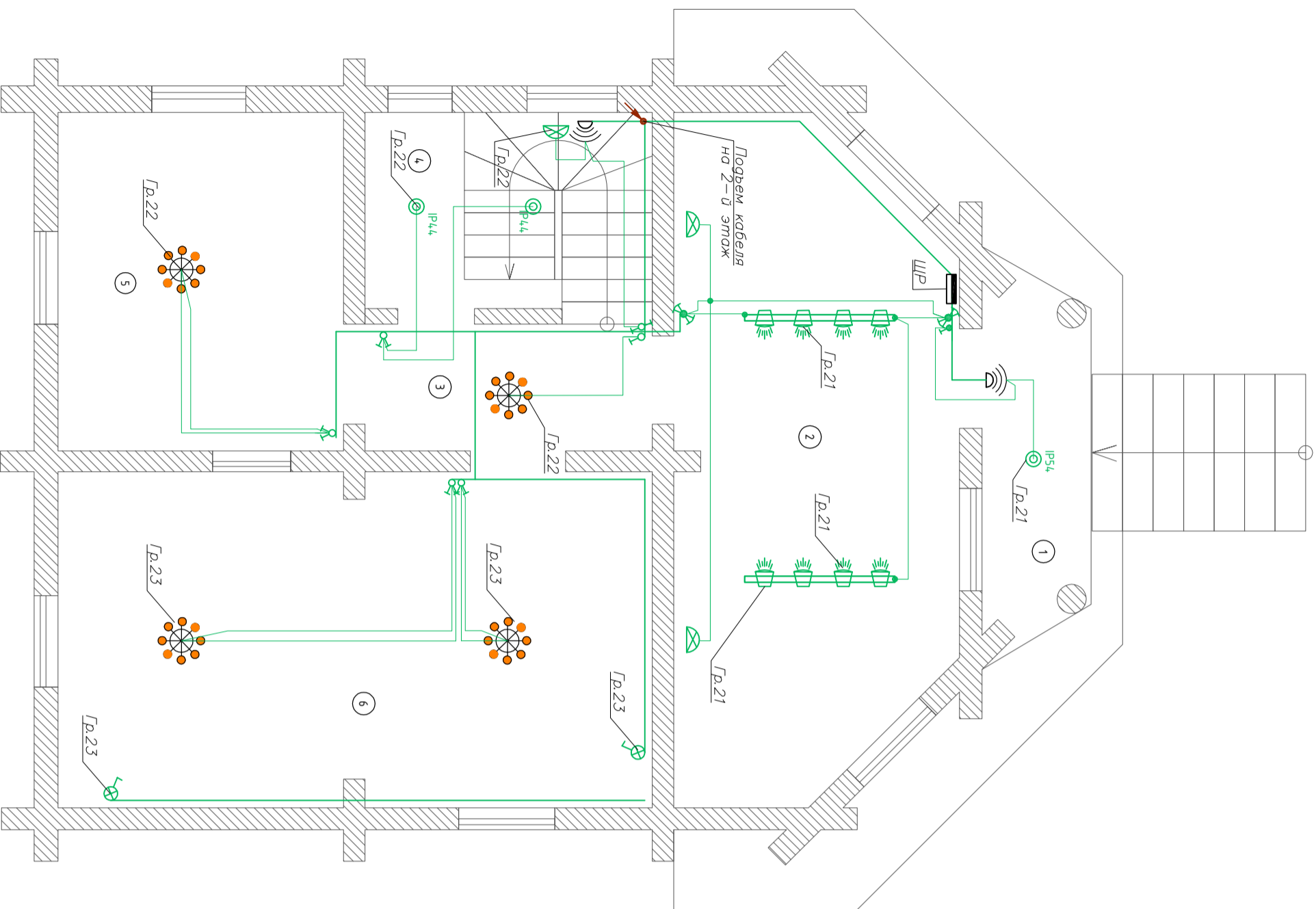
- Розетка с заземляющим контактом IP21
- Розетка с заземляющим контактом влагозащ. IP44
- Эл. вывод кабеля для стационарного подключения
- Коробка уравнивания потенциалов
- Силовые линии
- Система уравнивания потенциалов
- Щит распределительный силовой

Примечание:

1. Расстановку электрооборудования выполнять в соответствии с привязками дизайн-проекта.
2. Расстояние от штепсельных розеток в санузлах до корпуса ванны и душевой кабины должно быть в свету не менее 0,6м.
3. Установка УЗО на линии питания ванной комнаты является обязательной.
4. Открытые и скрытые проводящие части изделий и защитные проводники должны быть подвержены к дополнительной системе уравнивания потенциалов. Коробка уравнивания потенциалов должна быть доступна осмотру и расположена в 3 зоне ванной комнаты.
5. Установка соединительных коробок в зонах 1 и 2 не допускается; в зоне 3 - при степенной защите не ниже IP44.
6. Не допускается размещать розетки под и над раковинами, мойками (СП71-110-2003 п.14.29).
7. Для обеспечения безопасности электропроводки прокладку производить в подсобке пола и по стенам, но деревянным помощным перекрытиям скрыто в металлических трубах, обладающих локализационной способностью ГОСТ 8732-78 (ПУЭ п.7.1.38) с применением металлических распределительных и установочных коробок, или открыто в трубе ПВХ, ПА, в соответствии с сертификатом пожарной безопасности НПБ-246 97.
8. Прокладка кабелей, подъем и опуск кабелей на плане показана схематично, точная трассировка кабеля определяется по месту бригадой монтажников, с учетом прокладки других инженерных коммуникаций (слаботочные сети, воздушный вентилирующий), архитектурного конструктива строения и т.д.
9. Электрошумовые помещения, а также ВУ, ВРУ, ГРЩ не допускается располагать под санузлами, ванными комнатами, душевыми, кухнями (кроме кухни (квартир), мойками, моечными и парильными помещениями бань и другими помещениями, связанными с мокрыми технологическими процессами, за исключением случаев, когда приняты специальные меры по надежной гидроизоляции, предотвращающие попадание влаги в помещения, где установлены распределительные устройства. (ПУЭ п.7.1.29.)

20/01/27ВГ-01-ЭОМ			
Заказчик:			
Изм.		Жилой дом по адресу:	
Колуч.	Лист	№ док.	Подпись
Дата			
ИП	Арсентьев Е.П.	01.2020г.	
Проберил	Арсентьев Е.П.	01.2020г.	
Разраб.	Космрякова С.А.	01.2020г.	
План групповых сетей.			ООО "ТМ-Электро"
ЭЛЕКТРОБОРУДОВАНИЕ 1-20 этажа			
М 1:50			

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N



№ пом.	Наименование
1	Крыльцо
2	Варянда
3	Холл
4	Санузел
5	Жилая комната
6	Кухня-гостиная

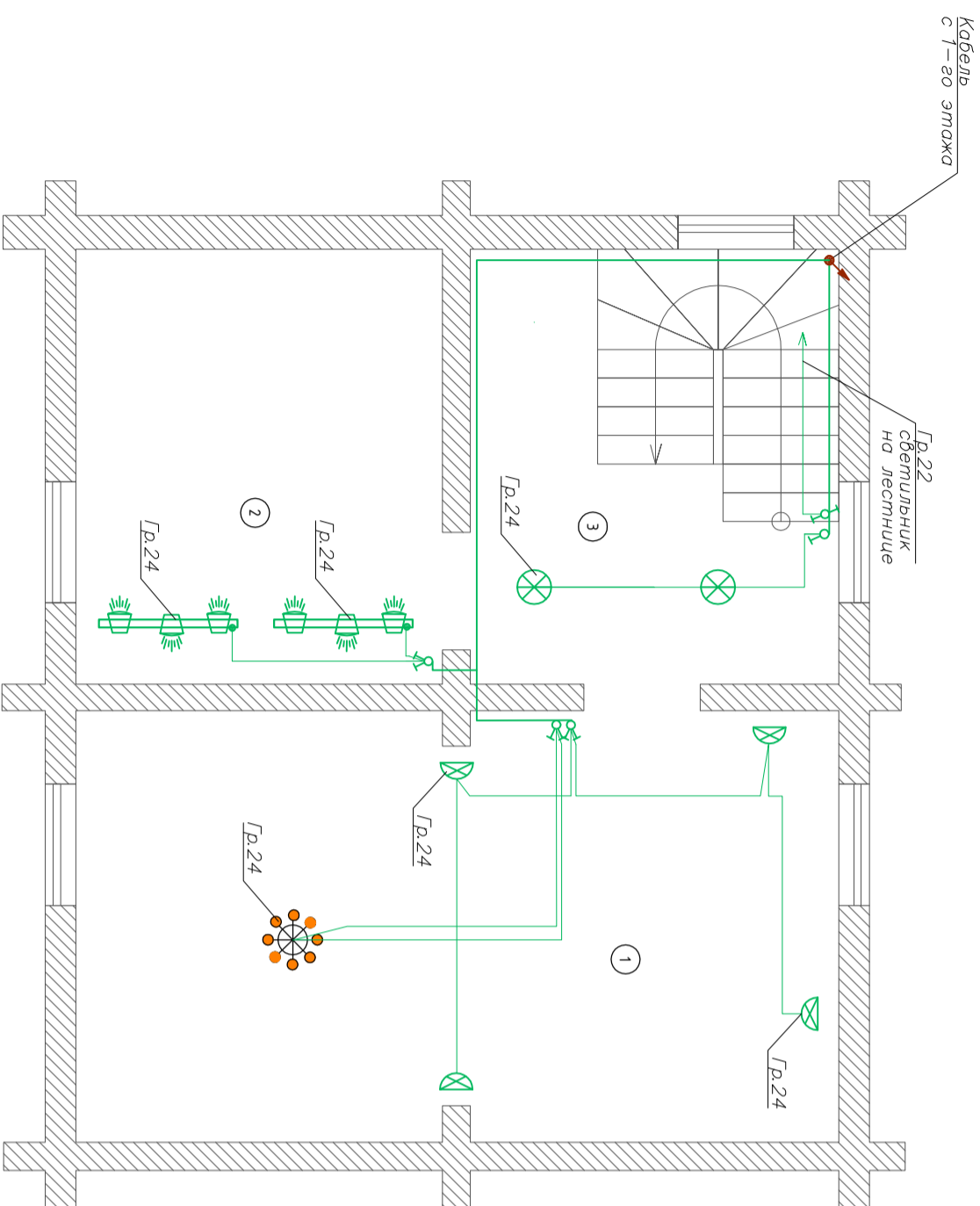
Условные обозначения:

- Выключатель одноклавишный
- Выключатель двухклавишный
- Выключатель окна/двери проходной
- Выключатель двери/проходной
- Светильник потолочный (Люстра)
- Светильник потолочный подвесной/накладной
- Светильник настенный-бра
- Светильник настенный-бра с собственным выключателем
- Светильник-спот
- Выход кабеля для подсветки
- Информационные линии ответственности выключателя
- Силовые линии освещения
- Щит распределительный силовой

Примечание:

1. Выключатели и светильники установить в соответствии с дизайн-проектом.
2. Прокладка кабелей, подъем и опуск кабеля на плане показана схематично, точная трассировка кабеля определяется по месту бригадой монтажников, с учетом прокладки других инженерных коммуникаций (слаботочные сети, воздуховоды, вентилизация, система отопления), архитектурного конструктива строения и т.д.

20/01/27ВГ-01-ЭОМ			
Заказчик:			
Изм.		Кол-ч.	Лист
№ док.		Подпись	
Дата			
Жилой дом по адресу: МО, _____			
ИП		Арсентьев Е.П.	
Проверил		Арсентьев Е.П.	
Разраб.		Кострякова С.А.	
		01.2020г.	
План групповых сетей. ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЕ 1-го этажа М 1:50		ООО "ТМ-Электро"	
		Стандия	Лист
		П	5



Экспликация помещений	
№ по м.	Наименование
1	Жилая комната 1
2	Жилая комната 2
3	Холл

Условные обозначения:

- Выключатель одноклавишный
- Выключатель двухклавишный
- Выключатель одноклавишный проходной
- Выключатель двухклавишный проходной
- Светильник потолочный (люстра)
- Светильник потолочный подвесной/накладной
- Светильник настенный-бра
- Светильник настенный-бра с собственным выключателем
- Светильник-спот
- Вывод кабеля для подвешки
- Информационные линии ответственности выключателя
- Силовые линии освещения

Примечание:

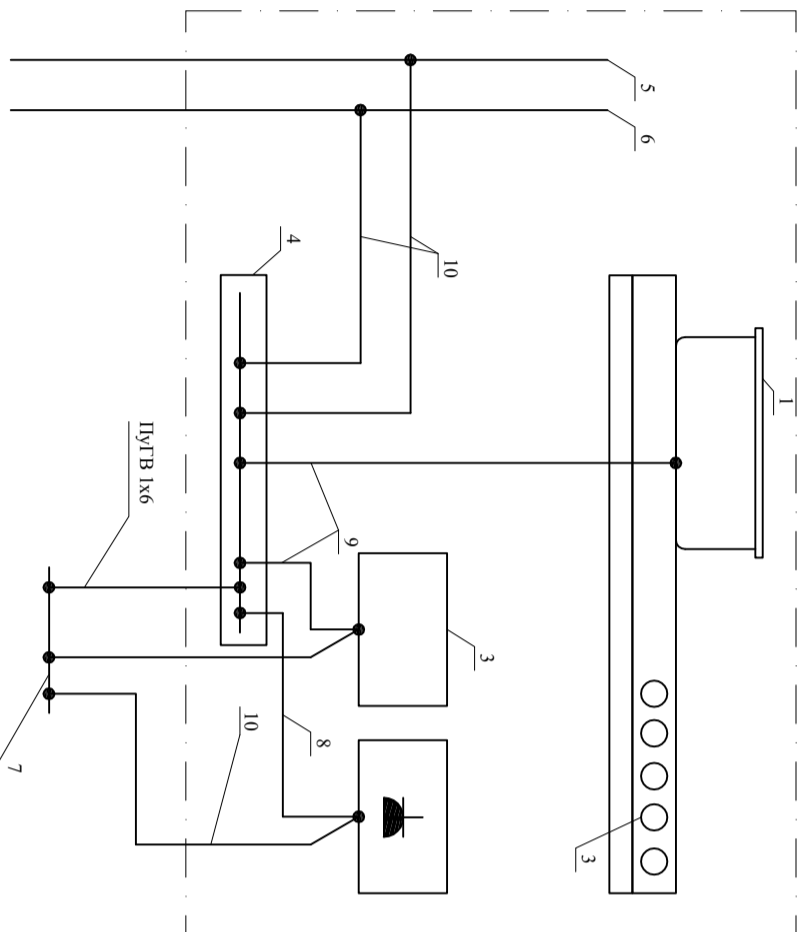
1. Выключатели и светильники установить в соответствии с дуэтин-проектом.
2. Прокладка кабелей, подъем и опуск кабеля на плане показана схематично, точная трассировка кабеля определяется по месту бригадой монтажников, с учетом прокладки других инженерных коммуникаций (слаботочные сети, воздуховоды, вентиляцию, система отопления), архитектурного конструктива строения и т.д.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

				20/01/27ВГ-01-ЭОМ			
Заказчик:							
Жилой дом по адресу:				МО,			
Изм.	Кол-ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
ГИП		Арсентьев Е.П.			01.2020г.		
Проектировщик		Арсентьев Е.П.			01.2020г.		
Разработчик		Космрякова С.А.			01.2020г.		
План групповых сетей. ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЕ 2-го этажа М 1:50				ООО "ТМ-Электро"			
		Стандия	Лист				
		П	7				

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

Дополнительная Система уравнивания потенциалов



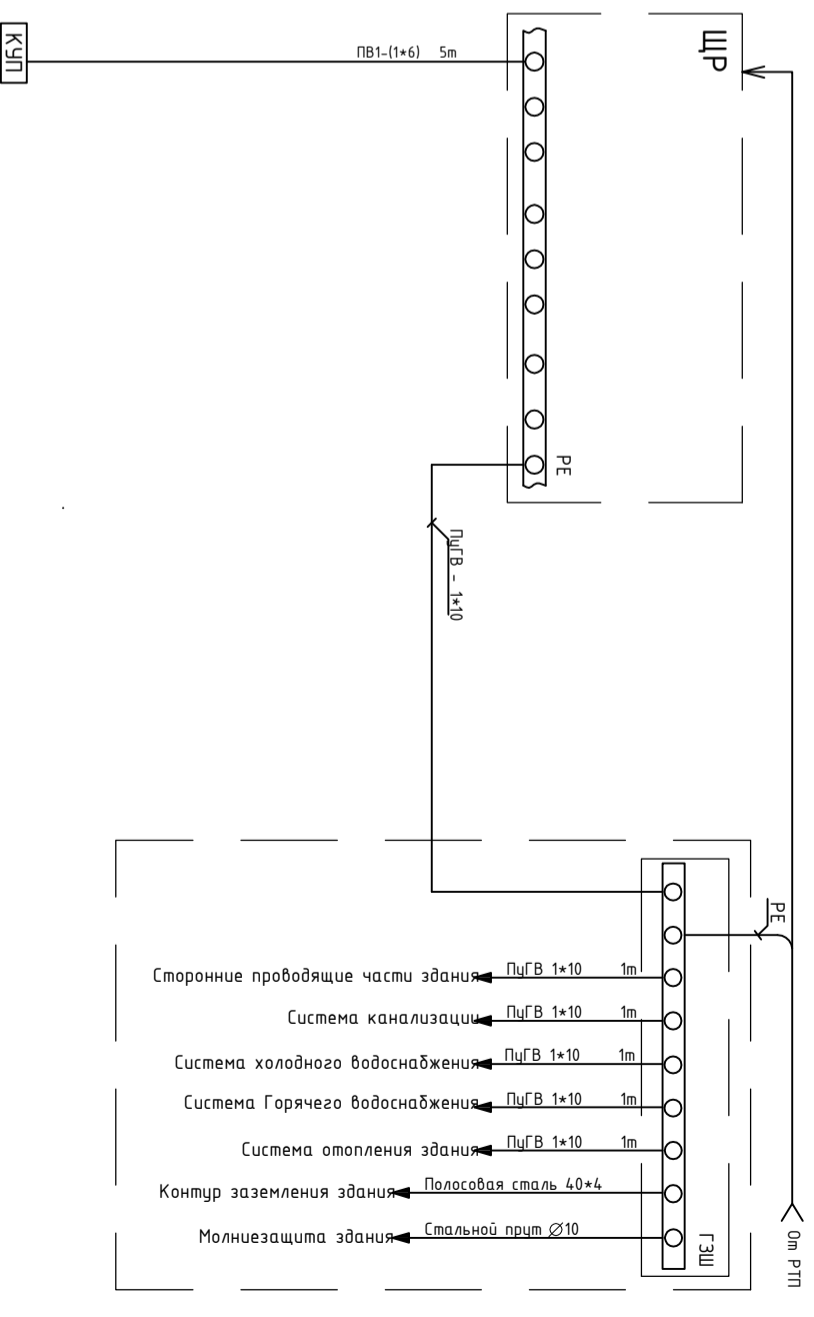
Условные обозначения:

1. Металлический корпус ванной и душевой кабины;
2. Металлическая сетка, закрывающая кабель электроподогрева пола;
3. Заземляемая часть электрооборудования (открытая проводящая часть);
4. КУП (коробка уравнивания потенциалов);
5. Металлический стож водопровода (холодная вода);
6. Металлический стож водопровода (горячая вода);
7. Шуна РЕ ШК;
8. Дополнительный проводник системы уравнивания потенциалов ПугВ 1х2,5 в ПВХ трубе;
9. Дополнительный проводник системы уравнивания потенциалов ПугВ 1х4 в ПВХ трубе;
10. Защитный проводник в составе групповой сети ВВГнг (А) -LS 3х2,5.

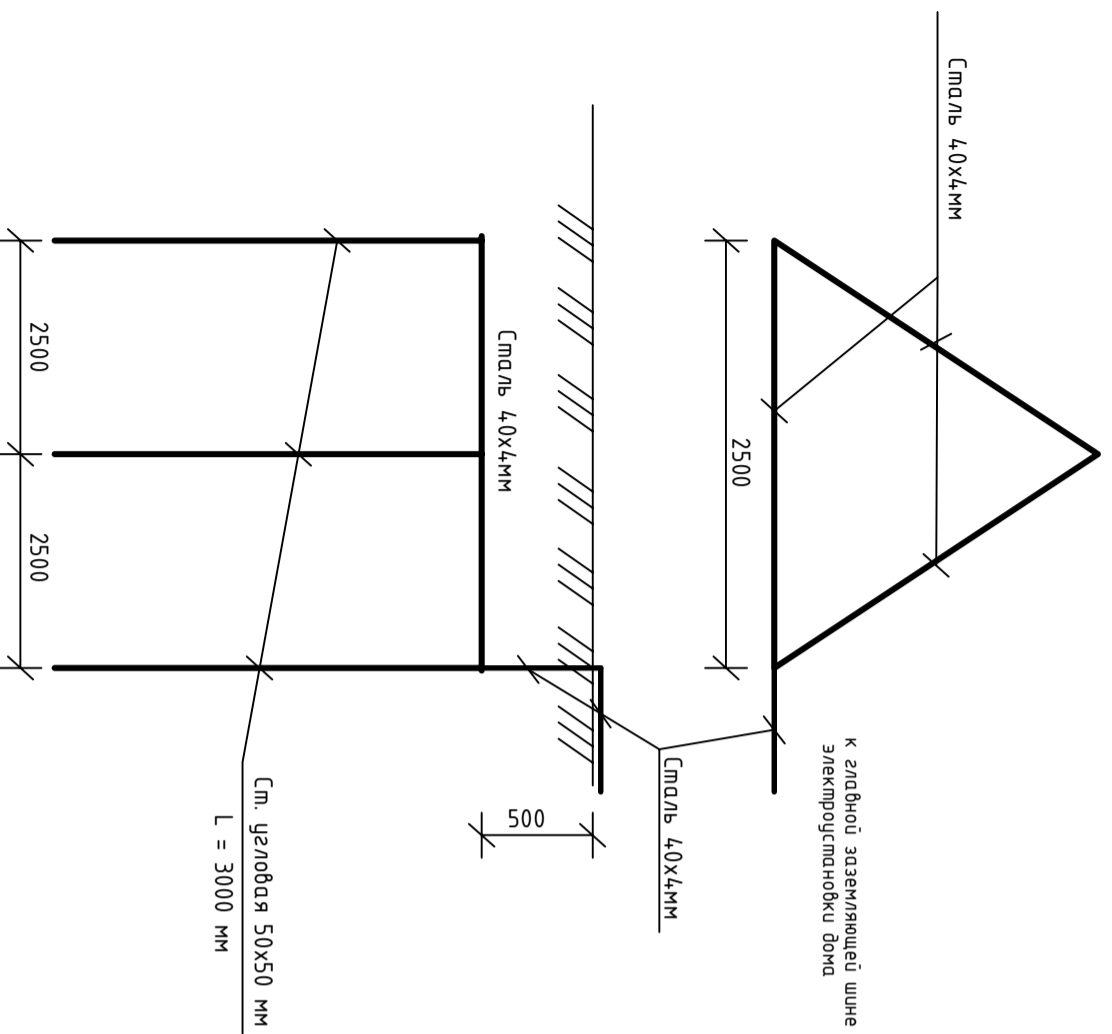
Примечание:

- установка КУП рекомендуется в местах прохождения сантехнических стожков;
- необходимо обеспечить беспрепятственный доступ к КУП;
- к дополнительной системе уравнивания потенциалов должны быть подключены все доступные прикосновению открытые проводящие части стационарных электроустановок, сторонние проводящие части и нулевые защитные проводники всего электрооборудования;
- в ванных комнатах и санузлах дополнительная система уравнивания потенциалов является обязательной и должна предусматривать, в том числе, подключение сторонних проводящих частей, выходящих за пределы помещений;
- в ванных комнатах и санузлах нагревательные элементы, замонтированные в пол, должны быть покрыты заземленной металлической сеткой, соединенной к системе уравнивания потенциалов;
- при применении в сантехнической части проекта пластмассовых труб для подключения к ДСУП использовать металлическую вставку перед выключом со стороны стожка.

Проектное решение систем уравнивания потенциалов



				20/01/27ВГ-01-ЭОМ			
				Заказчик:			
				Жилой дом по адресу:			
Изм.	Кол-ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
ГИП		Арсентьев Е.П.			01.2020г.		
Проберил		Арсентьев Е.П.			01.2020г.		
Разраб.		Кострякова С.А.			01.2020г.		
				ООО "ТМ-Электро"			
				Схема дополнительной системы уравнивания потенциалов			
		Стандия	Лист				
		П	8				



Расчет устройства защитного заземления.

Удельное сопротивление грунта (суглинок): $\rho = 100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$
 Глубина заложения: $t = 0,5 \text{ м}$
 Используемый материал:
 Вертикальные заземлители - сталь угловая 50x50x5 мм,
 горизонтальные заземлители - сталь полосовая 40x4 мм.

Вертикальный электрод:
 $b = 0,05 \text{ м}$ $t = 2 \text{ м}$ $K_c = 1,4$ $h_b = 0,8$ $l = 3 \text{ м}$ $n = 3 \text{ шт.}$

$$R_v = \frac{0,336 \cdot \rho \cdot t \cdot K_c}{n \cdot l \cdot h_b} \cdot \left(l_g \frac{2 \cdot 1}{0,95 \cdot b} + \frac{1}{2} l_g \frac{4t + 1}{4t - 1} \right)$$

$$R_v = \frac{0,336 \cdot 100 \cdot 1,4}{3 \cdot 3 \cdot 0,8} \cdot \left(l_g \frac{2 \cdot 3}{0,95 \cdot 0,05} + \frac{1}{2} l_g \frac{4 \cdot 2,2 + 3}{4 \cdot 2,2 - 3} \right) = 14,85 \text{ Ом}$$

Горизонтальный электрод:
 $b = 0,04 \text{ м}$ $t = 0,5 \text{ м}$ $K_c = 1,4$ $h_t = 0,8$ $l = 7,5 \text{ м}$

$$R_t = \frac{0,336 \cdot \rho \cdot t \cdot K_c}{l \cdot h_t} \cdot \left(l_g \frac{2 \cdot 1}{b \cdot t} \right) = 29,4 \text{ Ом}$$

Полное сопротивление:

$$R_3 = \frac{R_v \cdot R_t}{R_v + R_t} = 9,8 \text{ Ом}$$

Расчетное значение сопротивления заземлителя соответствует нормативным значениям $R \leq 10 \text{ Ом}$.

Если после монтажа заземляющего устройства измеренная величина сопротивления окажется выше 10 Ом, следует смонтировать дополнительные электроды и довести сопротивление до нормы.

Устройство защитного заземления электростановки:
 В качестве заземлителей используются вертикальные электроды, выполненные из угловой стали 50x50 мм длиной 3 м, заглубленные в землю на 0,5 м. Для связи вертикальных электродов используем горизонтальные электроды. В качестве горизонтального заземлителя использовать полосу стали 40x4 мм.
 Траншея для горизонтального заземлителя должна быть заложена сначала односторонним грунтом, не содержащим щебня и строительного мусора, с углублением на глубину 200 мм, а затем местным грунтом.
 Расстояние от подошвы фундамента - не менее 1 м, расстояние от входа в строение - не менее 5м.
 Соединение частей заземлителя, а также соединение заземлителя с проводниками выполняются с помощью сварки. Сварные швы, расположенные в земле, покрывать битумным лаком.
 Контур заземления соединить с главной заземляющей шиной электростановки строения.

Интв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

				Заказчик:		20/01/27ВГ-01-ЭОМ	
				Жилой дом по адресу:			
				МО,			
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
ГИП		Арсентьев Е.П.			01.2020г.		
Проберил		Арсентьев Е.П.			01.2020г.		
Разраб.		Кострякова С.А.			01.2020г.		
						Контур защитного заземления. Расчет контура защитного заземления	
						ООО "ТМ-Электро"	

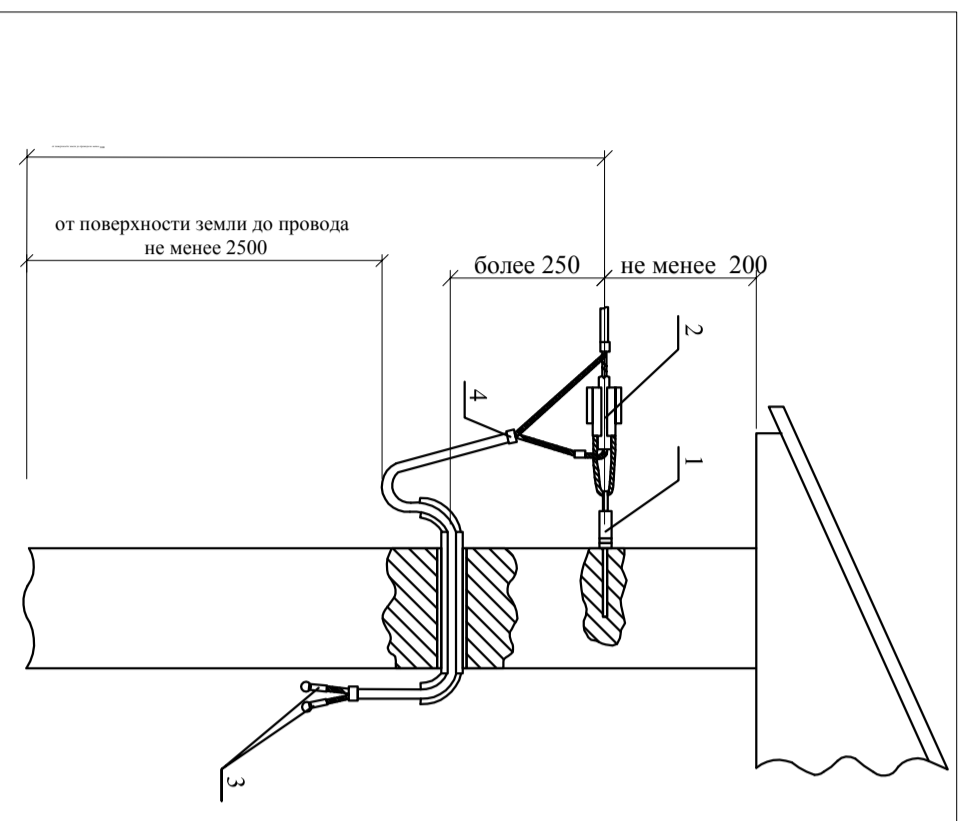


Рис. 1. Воздушный ввод кабеля в здание. Типовое решение.

№ п/п	Наименование	количество
1	Кронштейн анкерный КАН-4000	1 шт.
2	Зажим анкерный ЗАН 50-70/1500 (РА-1500)	1 шт.
3	Изолированный наконечник СИПАУ	2 шт. 4, (6 заделываемости от числа фаз)
4	Сжим отведительный	4 шт.

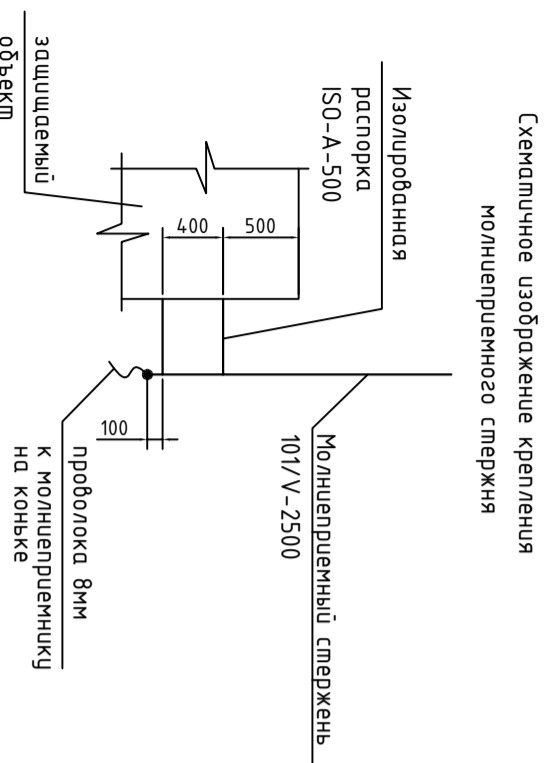
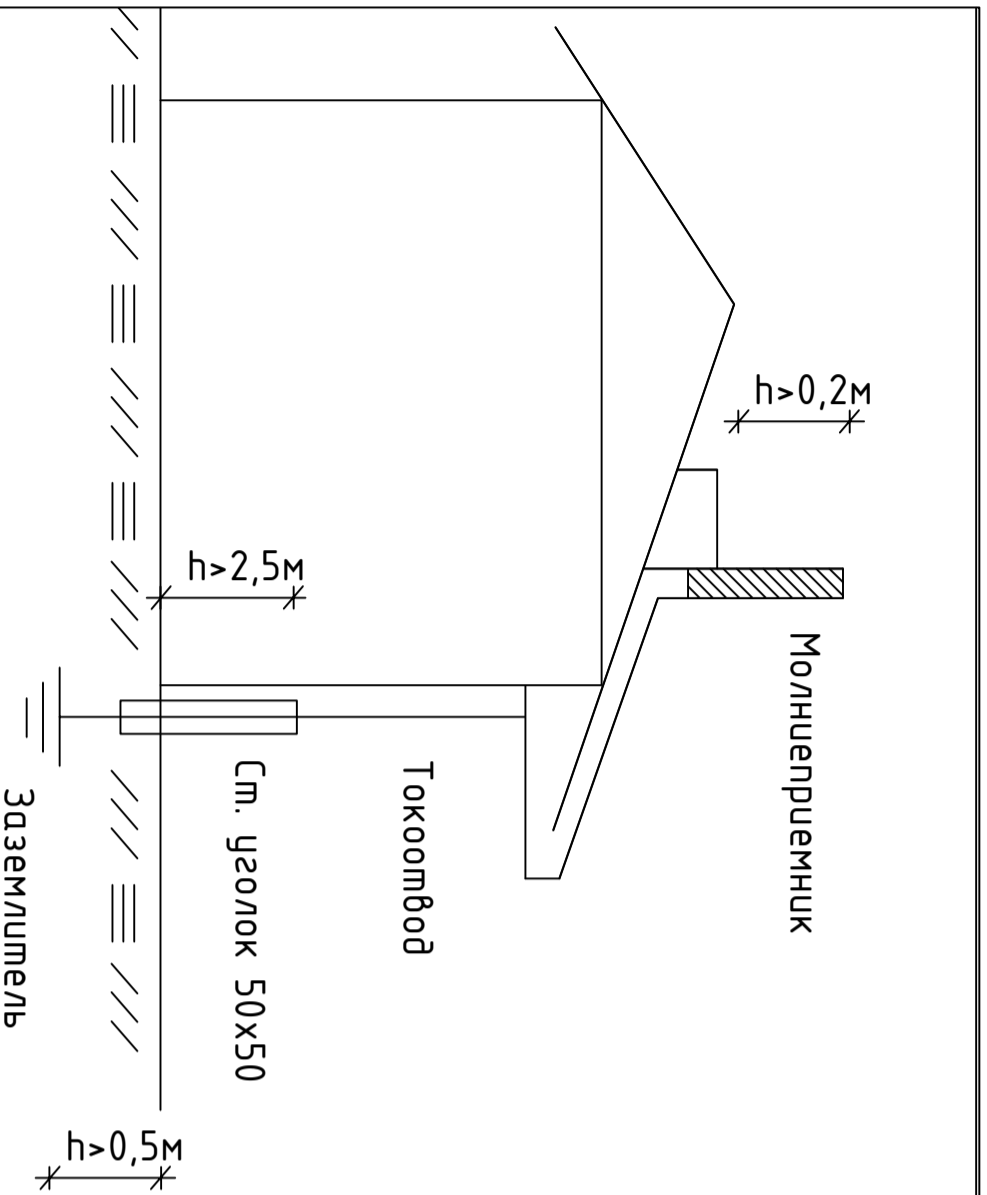
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

Примечание:

1. Вводы в здание рекомендуются выполнять через стены в изоляционных трубах таким образом, чтобы вода не могла скапливаться в проходе и проникать внутрь здания. Расстояние от проводов перед вводом и проводов ввода до поверхности земли должно быть не менее 2,75м. (ПУЭ п. 2.1.79.)
2. Самонесущий изолированный провод крепится к опорам без применения изоляторов. (ПУЭ п. 2.4.35.)
3. Расстояние от проводов ВЛ в населенной и ненаселенной местности при наибольшей стреле провеса проводов до земли и проезжей части улиц должно быть не менее 6м. Расстояние от проводов до земли может быть уменьшено в труднодоступной местности до 3,5м и в недоступной местности (склоны гор, скалы, утесы) - до 1м. (ПУЭ п. 2.4.57.)
4. Расстояние по горизонталу от СИП при наибольшем их отклонении до элементов зданий и сооружений должно быть не менее:
1,0м - до балконов, террас и окон;
0,2м - до глухих стен зданий, сооружений. (ПУЭ п. 2.4.58.)
5. Переход провода СИП на кабель ВВГнг(А)-LS 4*10 выполнить на фасаде дома при помощи сжимов отведительных ("орехов").
Зазоры между стальной трубой, с помощью которой выполнять ввод кабеля в дом, и стеной дома заделывать легкопробиваемым негорячим составом (пена монтажная огнеупорная).
По помещению внутри дома до вводного щита ЩР на 1-м этаже кабель проложить в трубе ПВХ или ПА (полиамидной) $\phi 40$.

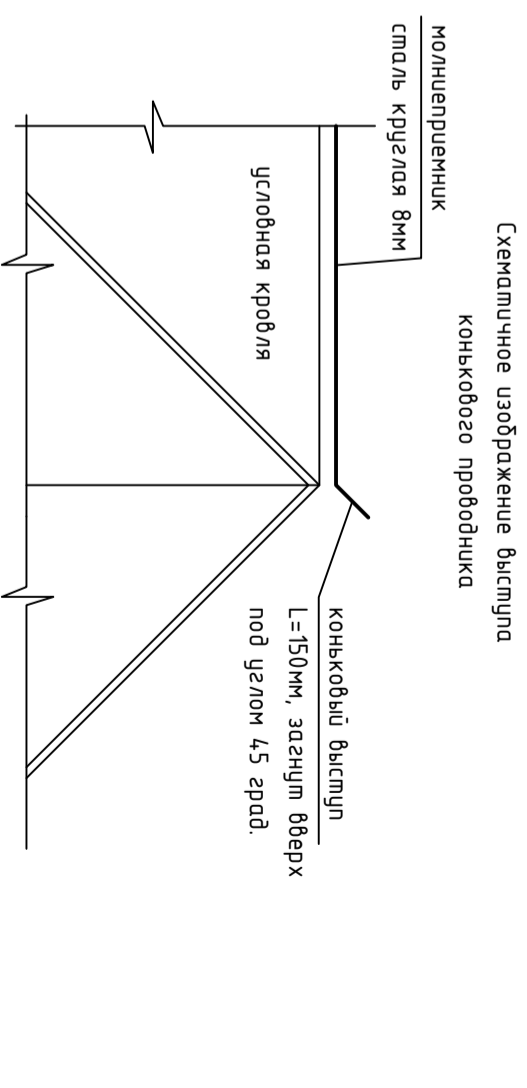
№ п/п	Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата	20/01/27ВГ-01-ЭОМ
Заказчик:							
Жилой дом по адресу:							
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
ГИП		Арсентьев Е.П.			01.2020г.		
Проберил		Арсентьев Е.П.			01.2020г.		
Разраб.		Кострякова С.А.			01.2020г.		
Устройство ввода в здание							
ООО "ТМ-Электро"							

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N



ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Молниезащиту выполнить по III категории. Защиту от прямых ударов молнии выполнить (СО 153-34.21.122-2003) стержневым молниеприемником высотой не менее 0,2 м, установленным на высокой трубе (на самой высокой точке строения). Токотводы проложить по кровле и стене строения и присоединить к заземлителю. В качестве заземлителей используются вертикальные электроды, выполненные из угловой стали 50х50 мм длиной 3 м, заглубленные в землю на 0,5 м (см. лист 9). Заземлитель защиты от прямых ударов молнии должен быть объединен с заземлителем электростановки.
 2. Молниеприемнику и токотводу выполнить из оцинкованной стали диаметром 8 мм и проложить по наружным стенам здания не ближе чем в 3 м от входов и присоединить к молниеприемнику и заземлителю сваркой или на болтах. Длина сварного шва – не менее 6 диаметров соединяемых элементов. Все контактные соединения соответствиям требованиям ГОСТ 10434-82 "Соединения контактные электрические. Общие технические требования" ко 2-му классу соединению.
 3. Прокладка и закрепление токотвода по деревянным и прочим горючим поверхностям должна выполняться на металлических штырях, обеспечивающих расстояние между токотводом и поверхностью конструкции комеджа не менее 100 мм. На всем протяжении токотвод не должен образовывать пель или острых углов. Расстояние между точками крепления токотвода – не более 2 м при вертикальной прокладке и не менее 1 м – при горизонтальной прокладке.
 4. Для защиты токотвода от механических повреждений он должен быть закрыт угловой сталью на высоту 2,5 м от уровня поверхности земли и на 0,5 м в глубину. Соединение элементов молниезащиты выполнять сваркой или на болтах. Защиту от заносов высокого потенциала по внешним наземным металлическим коммуникациям выполнять путем их присоединения на вводе в сооружение к заземлителю. Заземлитель защиты от прямых ударов молнии должен быть объединен с заземлителем электростановки. Система молниезащиты должна иметь непрерывный электрический контур. Соединения молниеприемников с токотводами и токотводов с заземлителями должны выполняться, как правило, сваркой, а при необходимости огневых работ разрешается выполнить болтовыми соединениями с переходным сопротивлением не более 0,05 Ом.
- В помещениях токотвода от механических повреждений не более 0,05 Ом.
- Из помещений повышенной опасности, котельной и дизельгенераторной здания по периметру помещений проложить контуры заземления стальной проволокой 25х4 на высоте h=0,3 м от уровня чистого пола по стене, крепление с шагом 1 м.
- Из помещений электропитания, котельной и дизельгенераторной здания по периметру помещений проложить контуры заземления стальной проволокой 40х4 на высоте h=0,3 м от уровня чистого пола по стене, крепление с шагом 1 м, в двух местах сделать выгибку стальной проволокой 40х4 мм и присоединить их к контуру заземления.
- Все металлические корпуса шкафов, стальные трубы присоединить к заземляющей шине проводником заземления.
- Соединения заземляющих, защитных проводников и проводников уравнивания потенциалов должны обеспечивать непрерывность электрической цепи.



Изм.	Кол-ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Жилой дом по адресу: Заказчик: МО, Молниезащита	20/01/27ВГ-01-ЭОМ		
							Стандия	Лист	Листов
ГИП		Арсентьев Е.П.			01.2020г.				
Проберил		Арсентьев Е.П.			01.2020г.		П	11	
Разраб.		Кострякова С.А.			01.2020г.				
							ООО "ТМ-Электро"		

№ п/п	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
1	Шкаф модульный и аппараты напряжением до 1000В	3	4	5	6	7	8	9
	Шкаф на 60 модулей	IP31		ABB	шт.	1		
	Рубильник трехполюсный 40А	SD203		ABB	шт.	1		
	Устройство защиты отключения четырехполюсное, 40А-300мА	F204АС		ABB	шт.	1		
	Устройство защиты отключения двухполюсное, 40А-30мА	F202АС		ABB	шт.	6		
	Устройство защиты отключения двухполюсное, 25А-30мА	F202АС		ABB	шт.	1		
	Автоматический выключатель однополюсный, С16А	S201		ABB	шт.	20		
	Автоматический выключатель однополюсный, С10А	S201		ABB	шт.	3		
	Дифференциальный автоматический выключатель двухполюсный, 16А-30мА	DS201		ABB	шт.	2		
	ЩУ							
	Автоматический выключатель трехполюсный, С25А	S203		ABB	шт.	1		
	Счетчик электрической энергии	Меркурий 231-АМ-01		Россия	шт.	1		
	2. Кабельная продукция							
	Кабель силовой с медными жилами с ПВХ изоляцией и оболочкой сечением 4*10	ВВГнг(А)-LS ГОСТ		Россия	м.	14		длину уточнить по месту
	Кабель силовой с медными жилами с ПВХ изоляцией и оболочкой сечением 3*4	ВВГнг(А)-LS ГОСТ		Россия	м.	24		длину уточнить по месту
	Кабель силовой с медными жилами с ПВХ изоляцией и оболочкой сечением 3*2,5	ВВГнг(А)-LS ГОСТ		Россия	м.	300		длину уточнить по месту
	Кабель силовой с медными жилами с ПВХ изоляцией и оболочкой сечением 3*1,5	ВВГнг(А)-LS ГОСТ		Россия	м.	220		длину уточнить по месту
	Провод зелено-желтый (РЕ) 1*6	ПугВ		Россия	м.	10		длину уточнить по месту
	Провод зелено-желтый (РЕ) 1*4	ПугВ		Россия	м.	3		длину уточнить по месту
	Провод зелено-желтый (РЕ) 1*2,5	ПугВ		Россия	м.	11		длину уточнить по месту
	Труба ПВХ 40d			Россия	м.	12		длину уточнить по месту
	Труба ПВХ 20d			Россия	м.	290		длину уточнить по месту
	Труба ПВХ 16d			Россия	м.	200		длину уточнить по месту
	Кронштейн анкерный							
	Зажим анкерный							
	Ответвительный сжим (орех) (16-35 мм ² ; 1,5-10 мм ²)	КАМ-4,000 (СА 1500/2000, SO 253) ЗАН 50-70/1500 (РА 1500)		ИЕК	шт	1		
	Труба водогазопроводная стальная φ60	УТЭЭМ		ИЕК	шт	4		
	Труба водогазопроводная стальная φ40	ВГП		Россия	м.	0,5		
	Пена монтажная огнестойкая 750 мл	ВГП		Россия	м.	4,0		
				"BAU MASTER"	шт.	1		

20/01/27ВГ-01-ЭОМ,СО

Заказчик:

Жилой дом по адресу:

МО,

Спецификация

Страница

Лист

Листов

Изм. Кол-во Лист № док. Подпись Дата

ГИП Арсеньев Е.П. 01.2020г.

Проберил Арсеньев Е.П. 01.2020г.

Разраб. Космрякова С.А. 01.2020г.

оборудования и материалов

ООО "ТМ-Электро"

Инв. N подл.

Подпись и дата

Взам. инв. N

- Примечание:
1. Длины кабелей и труб даны ориентировочно. Нарезку производить по фактическим промерам.
 2. Типы оборудования и материалов могут быть заменены на аналогичные по техническим характеристикам и имеющиеся сертификаты соответствия.
 3. Светильники и установочное оборудование приобретаются заказчиком с соблюдением требований по условиям среды.

* Выбор вводимой автоматики уточнить после получения Акта разграничения

№ п/п	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
1	2 3. Электроустановочные изделия	3	4	5	6	7	8	9
	Розетка для открытой установки двухполюсная с защитным контактом IP21 220В 16А				шт.	24		
	Розетка для открытой установки двухполюсная с защитным контактом IP44 220В 16А				шт.	13		
	Розетка для открытой установки двухполюсная с защитным контактом IP55 220В 16А				шт.	2		
	Выключатель однополюсный для открытой установки IP21				шт.	2		
	Выключатель двухполюсный для открытой установки IP21				шт.	7		
	Выключатель однополюсный проходной для открытой установки IP21				шт.	2		
	Выключатель двухполюсный проходной для открытой установки IP44				шт.	2		
	Коробка распаячная с крышкой для открытой проводки				шт.	15		
	Датчик движения ДД 030 белый 500Вт 160эр 9м IP20 (или аналог)			IEK	шт.	2		
	Коробка уравнивания потенциалов с клеммником				шт.	1		
	4. Светильники, лампы							
	Поставка заказчика							

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Спецификация оборудования и материалов 2