



ООО «фирма «Стэллайт»  
129515 Россия, г. Москва,  
ул. Кондратьюка, д. 2  
тел.: +7 (499) 209-47-77

[www.st-obo.ru](http://www.st-obo.ru)

Свидетельство № П.037.77.11.03.2013 от 06 марта 2013 г.

Заказчик – ООО «

»

## **ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ЖИЛОЙ ДОМ**

расположенный по адресу: Московская область,  
Одинцовский район,

### ***РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ***

**Молниезащита и заземление**

**Основной комплект рабочих чертежей**

**РП М 09/17-15 ЭМ**



ООО «фирма «Стэллайт»  
129515 Россия, г. Москва,  
ул. Кондратьюка, д. 2  
тел.: +7 (499) 209-47-77

[www.st-obo.ru](http://www.st-obo.ru)

Свидетельство № П.037.77.11.03.2013 от 06 марта 2013 г.

Заказчик – ООО «

»

## **ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ЖИЛОЙ ДОМ**

расположенный по адресу: Московская область,  
Одинцовский район,

### ***РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ***

**Молниезащита и заземление**

**Основной комплект рабочих чертежей**

**РП М 09/17-15 ЭМ**

Генеральный директор

Булавацкий В.А.

Главный инженер проекта

Замордурев А.С.

## Ведомость документов основного комплекта рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
РП М 09/17-15 ЭМ.ПЗ	Общие указания	10 листов
РП М 09/17-15 ЭМ	Комплект рабочих чертежей	9 листов
РП М 09/17-15 ЭМ Ч	Схема молниезащиты и заземления часовни	1 лист
РП М 09/17-15 ЭМ К	Схема молниезащиты и заземления дома охраны	1 лист

## Ведомость прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
РП М 09/17-15 ЭМ.С	Спецификация	2 листа

## Ведомость ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примечание
РД 34.21.122-87	Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений	
СО-153-34.21.122-2003	Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций	
ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010	Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 1. Общие принципы	
ГОСТ Р МЭК 62305-2-2010	Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 2. Оценка риска	
ПУЭ 7-е издание (ред. 2002 г.)	Правила устройства электроустановок. Раздел 1. "Общие правила", Глава 1.7. "Заземление и защитные меры электробезопасности"	
ГОСТ 12.1.030-81 (ред. 2001 г.)	Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление	
384-ФЗ	Технический регламент о безопасности зданий и сооружений	
ПОТЭУ, 2014	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	
МЭК 62305-4-2006	Защита от атмосферного электричества. ЭС внутри зданий	
A10-93	Защитное заземление и зануление электрооборудования. Материалы для проектирования и рабочие чертежи. ВНИПИ Тяжпромэлектропроект им. Ф. Б. Якубовского. Москва, 1993	

Подп. дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

РП М 09/17-15 ЭМ

Индивидуальный жилой дом по адресу: Московская обл., Одинцовский р-н,

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Замордеев А.С.		

Молниезащита и заземление

Стадия	Лист	Листов
Р	-	-

Р

-

-

Общие данные

ООО «фирма «Стэлгайт»

Н. контр. Дембинский А.В.

ГИП Замордеев А.С.

# Содержание

1.	Общие положения.....	2
2.	Исходные данные.....	3
3.	Молниеприемная часть.....	4
4.	Токоотводы .....	5
5.	Заземление.....	6
6.	Требования для обеспечения надежной работы молниезащиты здания ....	8
7.	Требование безопасности при эксплуатации молниезащиты здания.....	8
8.	Рекомендации по защите от вторичных проявлений молнии.....	9

Инв. № подл.											
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
Инв. № дубл.											
Взам. инв. №											
Подл. и дата											
Подп. дата											
РП М 09/17-15 ЭМ.ПЗ											
Индивидуальный жилой дом по адресу: Московская обл., Одинцовский р-н,											
Молниезащита и заземление							Стадия	Лист	Листов		
Общие указания							Р	1	10		
ООО «фирма «Стэллайт»											
		Н. контр. Дембинский А.В.									
		ГИП Замордеев А.С.									

## 1. Общие положения

1.1. Настоящий проект по молниезащите включает в себя устройство защиты от прямых ударов молнии. В качестве защищаемого объекта рассматривается индивидуальный жилой дом, расположенный по адресу: Московская область, Одинцовский район,

1.2. Проект разработан на основании:

- задания на проектирование;
- архитектурно-строительных чертежей;
- действующих норм и правил строительного проектирования.

1.3. Работы по монтажу системы молниезащиты должны выполняться силами специальных строительного-монтажных организаций.

1.4. Технические решения, принятые в рабочем проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, пожарных и других норм, действующих на территории РФ, а также нормативам и стандартам Международной электротехнической комиссии, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных рабочим проектом.

Номер документа	Наименование документа
РД 34.21.122-87	Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений
СО-153-34.21.122-2003	Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций
ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010	Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 1. Общие принципы
ГОСТ Р МЭК 62305-2-2010	Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 2. Оценка риска
ПУЭ 7-е издание (ред. 2002 г.)	Правила устройства электроустановок. Раздел 1. "Общие правила", Глава 1.7. "Заземление и защитные меры электробезопасности"
ГОСТ 12.1.030-81 (ред. 2001 г.)	Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление
384-ФЗ	Технический регламент о безопасности зданий и сооружений

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инь.№ дубл.	Подп. дата

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РП М 09/17-15 ЭМ.ПЗ					2

ПОТЭУ, 2014	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок
МЭК 62305-4-2006	Защита от атмосферного электричества. ЭС внутри зданий

## 2. Исходные данные

2.1. В данном проекте разработаны решения по молниезащите и заземлению индивидуального жилого дома.

Размеры здания:

- Наибольшая высота здания - 6,5 м
- Длина здания - 44,5 м
- Ширина здания - 17,6 м

2.2. Графическая часть:

- План кровли здания.

2.3. Среднегодовая продолжительность гроз в данной местности: 20-40 часов/год.

2.4. В соответствии с инструкцией СО 153-34.21.122-2003, таб. 2.1 и таб. 2.2 данный объект по степени опасности ударов молнии относится к категории обычных объектов. Надежность защиты от ПУМ (прямой удар молнии) принять по III-му уровню защиты, что соответствует надежности 0,90.

2.5. В качестве расчетного удельного сопротивления грунта (усредненного по всей длине стержневых заземлителей) принято значение 700 Ом·м (песок), рекомендованное в Справочнике по проектированию электрических сетей и электрооборудования под ред. Ю.Г. Барыбина и др., 1991, табл. 7.6.

2.6. В данном проекте за относительную отметку 0.000 принята планировочная отметка земли (155.200).

2.7. При устройстве системы молниезащиты здания выполняется следующие работы, на которые составляются акты освидетельствования скрытых работ:

- разработка траншеи для контура заземления;
- укладка контура заземления в траншею;
- устройство глубинных заземлителей;
- прокладка штроб для токоотводов;
  - прокладка токоотводов по стенам в штробах и по ж/б колоннам здания;
- прокладка проводников молниеприёмной сетки по парапету здания.

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инь.№ дубл.	Подп. дата	РП М 09/17-15 ЭМ.ПЗ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

### 3. Молниеприемная часть

3.1. Молниеприемную часть выполнить в виде комбинации молниеприемной сетки и вертикальных стержневых молниеприемников.

3.2. Молниеприемную сетку из медного проводника  $d=8$  мм проложить по конькам, ребрам, скатам, на плоских частях кровли и парапетах согласно схеме молниезащиты (лист № 2 основного комплекта рабочих чертежей).

3.3. На парапете проводники молниеприемной сетки проложить под металлическим покрытием парапета и зафиксировать с помощью крепежных зажимов фирмы OBO Bettermann с шагом не более 1,0 м.

3.4. В соответствии с рекомендациями ГОСТ Р МЭК 62305 для расчёта длины вертикальных молниеприёмников использовался метод защитного угла. Расчётная высота молниеприёмника  $h$  складывается из высоты трубы дымохода над уровнем эквипотенциальной поверхности (земли или молниеприёмной сетки)  $h_{\partial} = 1,45$  м и высоты молниеприёмника относительно среза трубы  $h_{мп} = 0,7$  м:

$$h = h_{\partial} + h_{мп} = 2,15 \text{ м}$$

Для молниеприёмника такой высоты защитный угол составляет  $76^{\circ}$ , что на высоте нижнего края колпака трубы ( $h_k = 1,55$  м) даёт окружность радиуса  $R_{3y} = 2,3$  м (показаны на схеме молниезащиты).

При условии обеспечения безопасного разделительного промежутка до защищаемого объекта  $s_{рп} = 0,33$  м, вычисляемого по формуле:

$$s_{рп} = k_i \frac{k_c}{k_m} L, \text{ где}$$

$k_i$ – коэффициент, соответствующий выбранной категории защиты (III)	0,05
$k_c$ – коэффициент, соответствующий количеству токоотводов от молниеприёмника (1)	1
$k_m$ – внешний диаметр электрода, м	0,02
$L$ – высота точки расчёта разделительного промежутка, м	6,5

один стержневой молниеприёмник, с учётом указанных выше условий, может быть использован для защиты дымохода длиной 4,5 м и шириной 0,6 м. Для дымоходов больших размеров следует использовать два и более молниеприёмников.

3.5. В соответствии с условиями, изложенными в п. 3.4, вертикальные молниеприемники выполнить из медных стержней  $d=16$  мм длиной 1500 мм и установить их посередине наиболее длинных стен дымоходов (длиной до 4,5 м)

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине.№ дубл.	Подп. дата	РП М 09/17-15 ЭМ.ПЗ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

или на расстоянии 1,2 м от края стены из расчета 2 стержня на дымоход (для дымоходов со стеной более 4,5 м) с использованием изолирующих кронштейнов.

3.6. Для прокладки проводников на кровле здания использовать специальные держатели фирмы ОВО Bettermann для гибкой черепицы и установить их с шагом не более 1,0 м.

3.7. Для крепления проводников, стержневых молниеприёмников и в местах соединений использовать специальное молниеприемное оборудование для молниезащиты фирмы ОВО Bettermann, испытанное импульсом с характеристиками молнии и исключающее возможность электрической коррозии:

- для крепления проводников к парапету здания - скобы крепежные 156 K8-10 VA;
- для прокладки проводника на плоской крыше - держатели для плоской крыши 165 MBG-8, выполненные из пластика, устойчивого к ультрафиолетовому излучению, с наполнением из морозостойкого бетона;
- для прокладки на кровле с гибкой черепицей - безболтовые пластиковые держатели 177 55 CU на мостовой опоре;
- для крепления стержневых молниеприемников - V-образные изолированные держатели для обеспечения безопасного разделительного промежутка между молниеприёмными компонентами и металлическими элементами кровли;
- в местах соединения проводников молниеприимной сетки - универсальные соединители быстрого монтажа Vario 249 8-10 CU, позволяющие выполнять параллельные, крестовые и Т-образные соединения;
- в местах соединения проводников молниеприимной сетки и токоотводов - соединитель крестовой 251 CU.

#### 4. Токоотводы

4.1. В соответствии с требованием инструкции СО 153-34.21.122-2003, таб. 3.3 минимальное среднее расстояние между токоотводами для III категории молниезащиты составляет 20 м.

Периметр здания (без учёта террас) составляет

$$P = 50,3 + 18,0 + 7,6 + 23,3 + 30,6 + 18 = 147,8 \text{ м}$$

Количество токоотводов (с округлением к большему целому числу) составит:

$$n = \lceil P : 20 \text{ м} \rceil = \lceil 147,8 \text{ м} : 20 \text{ м} \rceil = \lceil 7,39 \rceil = 8 \text{ шт.}$$

Таким образом, проектом предусматривается устройство 8 токоотводов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	РП М 09/17-15 ЭМ.ПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



4.2. Токоотводы выполнить из стальной оцинкованной полосы сечением 30x3,5 мм<sup>2</sup> и расположить по периметру здания согласно схеме на устройство молниезащиты (листы № 2, № 3 основного комплекта рабочих чертежей).

4.3. Проложить токоотводы:

- по внешней и нижней стороне парапета с укладкой их в штробы с последующей заделкой раствором;
- по колоннам без штробления с последующим покрытием облицовочным материалом.

Крепление полосы токоотвода выполнить с помощью дюбелей с шагом не более 1,0 м.

4.4. Соединение токоотводов с заземляющими проводниками осуществить с помощью биметаллических болтовых продольных соединителей фирмы ОВО Bettermann, обеспечивающих непрерывную электрическую связь и возможность отсоединения молниеприемной части от заземляющего устройства при проведении периодических испытаний. Соединение выполнить на высоте не менее 0,3 м от уровня грунта.

## 5. Заземление

5.1. В соответствии с требованиями к минимальным значениям сечений заземлителей, приведёнными в табл. 3.1 инструкции СО 153-34.21.122-2003 (для стали значение  $s = 80 \text{ мм}^2$ ) в качестве горизонтального заземлителя используется полоса из оцинкованной стали сечением 30x3,5 мм<sup>2</sup> ( $s = 105 \text{ мм}^2$ ).

5.2. Расчёт заземляющего устройства производился по методике, изложенной в Справочнике по проектированию электрических сетей и электрооборудования под ред. Ю.Г. Барыбина и др., 1991. Результаты расчёта представлены в следующей таблице.

Сопrotивление одного вертикального электрода, Ом: 53,41

$$R_{\epsilon} = \frac{0,366 \rho}{l} \left( \lg \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t+l}{4t-l} \right), \text{ где}$$

$\rho$  – удельное сопротивление грунта, Ом·м (см. п. 2.5) 700

$l$  – длина электрода, м 16,5

$d$  – внешний диаметр электрода, м 0,02

$t$  – глубина заложения (расстояние от поверхности земли до середины электрода), м 8,75

Суммарное сопротивление вертикальных заземлителей, Ом: 17,80

$$R_{\text{з.в}} = \frac{R_{\epsilon}}{n \eta_{\epsilon}}, \text{ где}$$

$n$  – число вертикальных электродов, шт. 4

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	Изм. № подл.	РП М 09/17-15 ЭМ.ПЗ	Лист
											6

$\eta_{\epsilon}$  – коэффициент, учитывающий экранирование электродов соседними (см. Справочник, табл. 7.10) 0,75

Сопротивление горизонтального заземлителя, Ом:

$$R_z = \frac{0,366 \rho}{l} \lg \frac{2 l}{b t}, \text{ где} \quad 10,71$$

$\rho$  – удельное сопротивление грунта, Ом·м (см. п. 2.5) 700

$l$  – длина электрода, м 123,5

$b$  – ширина полосового электрода, м 0,3

$t$  – глубина заложения, м 0,7

Сопротивление полосы растеканию тока с учётом экранирования, Ом: 12,60

$$R_{3.2} = \frac{R_z}{\eta_{\epsilon}}, \text{ где}$$

$\eta_{\epsilon}$  – коэффициент, учитывающий экранирование полосы другими электродами (см. Справочник, табл. 7.11 и 7.12) 0,85

Полное сопротивление заземлителя растеканию тока, Ом: 7,38

$$R_3 = \frac{R_{3.6} R_{3.2}}{R_{3.6} + R_{3.2}}$$

Согласно требованиям ПУЭ сопротивление объединённого заземляющего устройства должно составлять не более 4 Ом для грунтов с удельным сопротивлением  $\rho \leq 100$  Ом·м в любое время года. Для грунтов с удельным сопротивлением  $\rho > 100$  Ом·м допускается использовать поправочный коэффициент  $k = \rho / 100$ , но не более 10.

Для принятого в расчётах удельного сопротивления  $\rho = 700$  Ом·м поправочный коэффициент  $k = 7$ . Т.о. предельная допустимая величина сопротивления заземляющего устройства здания должна быть  $4 * 7 = 28$  Ом.

5.3. По периметру здания на расстоянии не менее 1 м от фундамента здания и на глубине не менее 0,7 м от поверхности земли выполнить единый контур заземления из стальной оцинкованной полосы 30x3,5 мм<sup>2</sup> и проложить его в соответствии со схемой на листе № 2 основного комплекта рабочих чертежей. Контур заземления соединить с 4 глубинными стержневыми заземлителями длиной по 16,5 м.

Допускается в местах прохода людей замыкание контура заземления изолированным проводником, при этом длина изолированного проводника не должна превышать 30% от общей длины контура.

5.4. Для устройства глубинных заземлителей применить составные стальные оцинкованные стержни с торцевыми узлами гарантированной электрической связи при забивании.

Ине.№ подл.
Подп. и дата
Взам. инв. №
Ине.№ дубл.
Подп. дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РП М 09/17-15 ЭМ.ПЗ	Лист
						7

Стержневые заземлители устраивать в местах соединения контура с токоотводами.

5.5. Ввиду неоднородности грунтового массива, длину вертикальных заземлителей уточнить после замера сопротивления, и если  $R_3 > 28$  Ом, длину вертикальных заземлителей следует увеличить.

5.6. Заземляющее устройство выполнить с учетом подземных коммуникаций. Если верхние отметки (кабельные каналы, трубопроводы и т.п.) расположены на глубине менее 0,5 м от поверхности земли, то горизонтальный заземлитель должен быть расположен под каналом. Заземлители, прокладываемые параллельно кабелям или трубопроводам следует укладывать на расстоянии в свету не менее 0,3 м, а при пересечении – не менее 0,1 м.

Горизонтальный заземлитель из полосовой стали укладывается на дно траншеи на ребро.

## 6. Требования для обеспечения надежной работы молниезащиты здания

6.1. Устройство молниезащиты здания должно эксплуатироваться в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) и указаниями СО 153-34.21.122-2003.

6.2. Для обеспечения постоянной надежной работы устройств молниезащиты следует выполнять периодический контроль частей внешней молниезащиты:

- проверка целостности молниеприемных проводников и токоотводов в начале грозового сезона;
- проверка надежности соединителей, клемм и держателей в начале грозового сезона;
- замер сопротивления заземляющего устройства (1 раз в 3 года).

6.3. Внеочередные осмотры устройств молниезащиты следует производить после стихийных бедствий и гроз чрезвычайной интенсивности.

## 7. Требование безопасности при эксплуатации молниезащиты здания

7.1. Не допускается в грозовую погоду приближение людей к местам расположения неизолированных токоотводов и земляных вводов на расстояние менее 3 м в целях защиты от опасного шагового напряжения. При этом наличие в указанной зоне (на расстоянии менее 3 м от токоотвода), например, асфальтового покрытия толщиной 5 см или слоя гравия толщиной 15 см снижает уровень опасности до допустимого уровня.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	Лист
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	
РП М 09/17-15 ЭМ.ПЗ					8

## 8. Рекомендации по защите от вторичных проявлений молнии

8.1. Защита от импульсных (грозовых и коммутационных) перенапряжений является важной составной частью системы электробезопасности и в связи с высоким темпом распространения самой разнообразной электронной техники и компьютеров приобретает всё большее значение.

8.2. Нормативными документами, регламентирующими требования к системе уравнивания потенциалов и средств для обеспечения рабочей электромагнитной обстановки внутри объекта являются:

- ГОСТ Р 50571-4-44-2011 «Электроустановки низковольтные. Часть 4-44. Требования по обеспечению безопасности. Защита от отклонений напряжения и электромагнитных помех».
- ГОСТ Р 50571.5.54-2013/МЭК 60364-5-54:2011 «Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и проводники уравнивания потенциалов».

8.3. Методы испытаний и особенности применения устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) также регламентированы рядом российских стандартов, основанных на стандартах МЭК.

ГОСТ Р 50571.19-2000 (МЭК 60364-4-443-95) предписывает установку ограничителей для защиты электроустановок от импульсных перенапряжений.

8.4. Внутренняя молниезащита позволяет защитить электрические установки и электронные приборы внутри здания от частичных токов молнии, коммутационных, грозовых перенапряжений и повышения потенциала в системе заземления. Кроме того, внутренняя молниезащита обеспечивает защиту от воздействий, вызванных ударами молний, электромагнитных полей.

8.5. Для защиты объекта от вторичных проявлений молний рекомендуется:

- Обеспечить защиту силовых сетей по I, II, III классам в соответствии с ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010. Конечные электропотребители (например, телевизионная техника, компьютеры и т.п.), подлежащие защите по III классу, должны быть согласованы с заказчиком.
- Обеспечить защиту слаботочных кабельных сетей (СКС): антенных кабелей, системы видеонаблюдения, телефонных линий, систем передачи данных, системы «Умный дом», охранно-пожарной сигнализации.

8.6. Мероприятия по защите инженерных коммуникаций должны быть согласованы с заказчиком, разработчиками данных систем и архитектором.

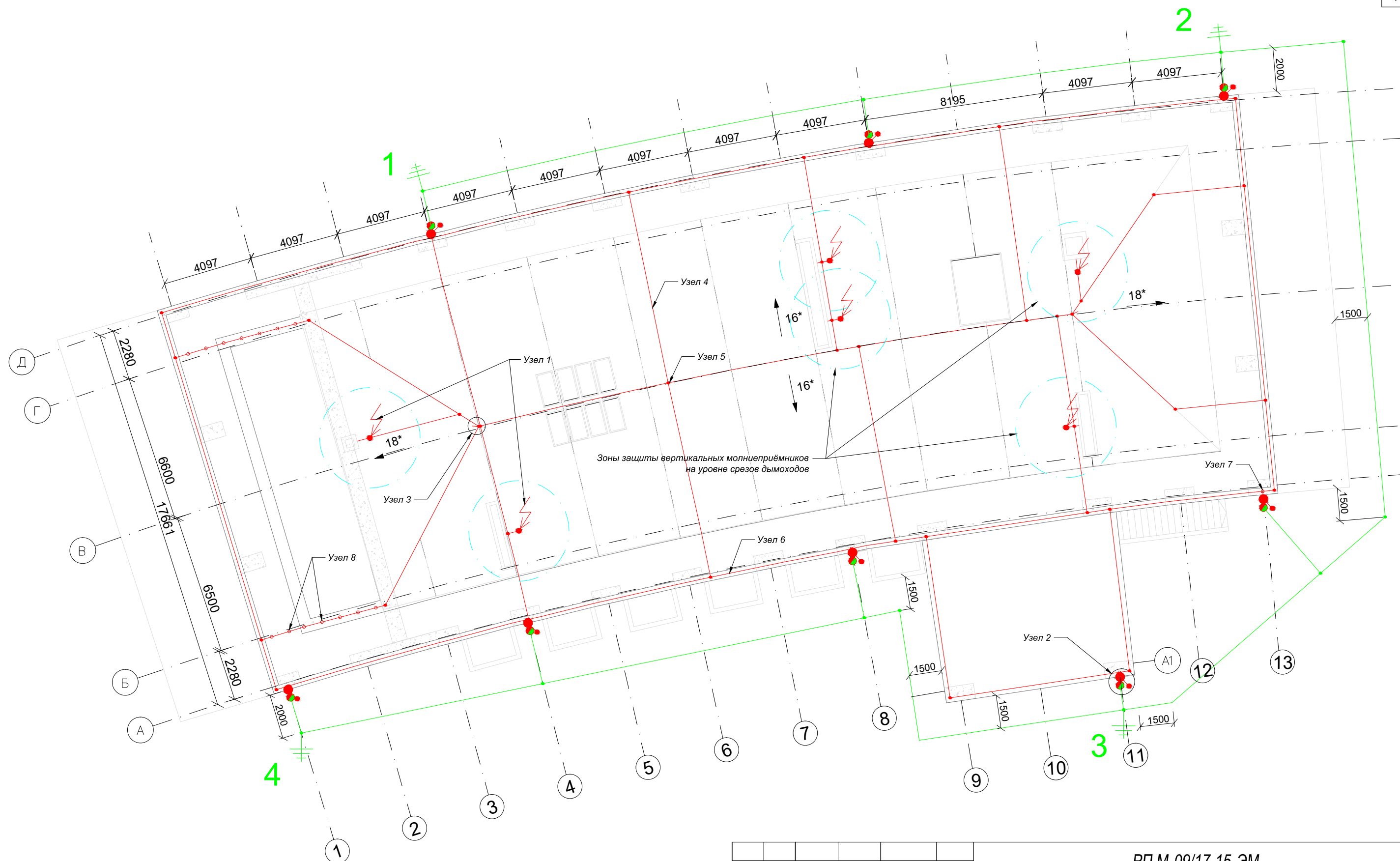
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. дата	РП М 09/17-15 ЭМ.ПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



## Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Ведомость рабочих чертежей основного комплекта	Формат А4
2	Схема молниезащиты и заземления	Формат А3
3	Схема прокладки токоотводов по фасадам здания	Формат А3
4	Схема прокладки токоотводов по фасадам жилого дома. Разрез А-А	Формат А4
5	Узлы креплений	Формат А3
6	Узлы креплений (продолжение)	Формат А4
7	Узлы соединений	Формат А3
8	Схема системы уравнивания потенциалов	Формат А4
9	Схема внешних инженерных сетей	Формат А3

Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	РП М 09/17-15 ЭМ							
			Индивидуальный жилой дом по адресу: Московская обл., Одинцовский р-н,							
Ине. № подл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Молниезащита и заземление	Стадия	Лист	Листов
								Р	1	9
Ине. № подл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ведомость рабочих чертежей основного комплекта	ООО «фирма «Стэллайт»		
		Разраб.		Замордеев А.С.						
		Н. контр.		Дембинский А.В.						
		ГИП		Замордеев А.С.						



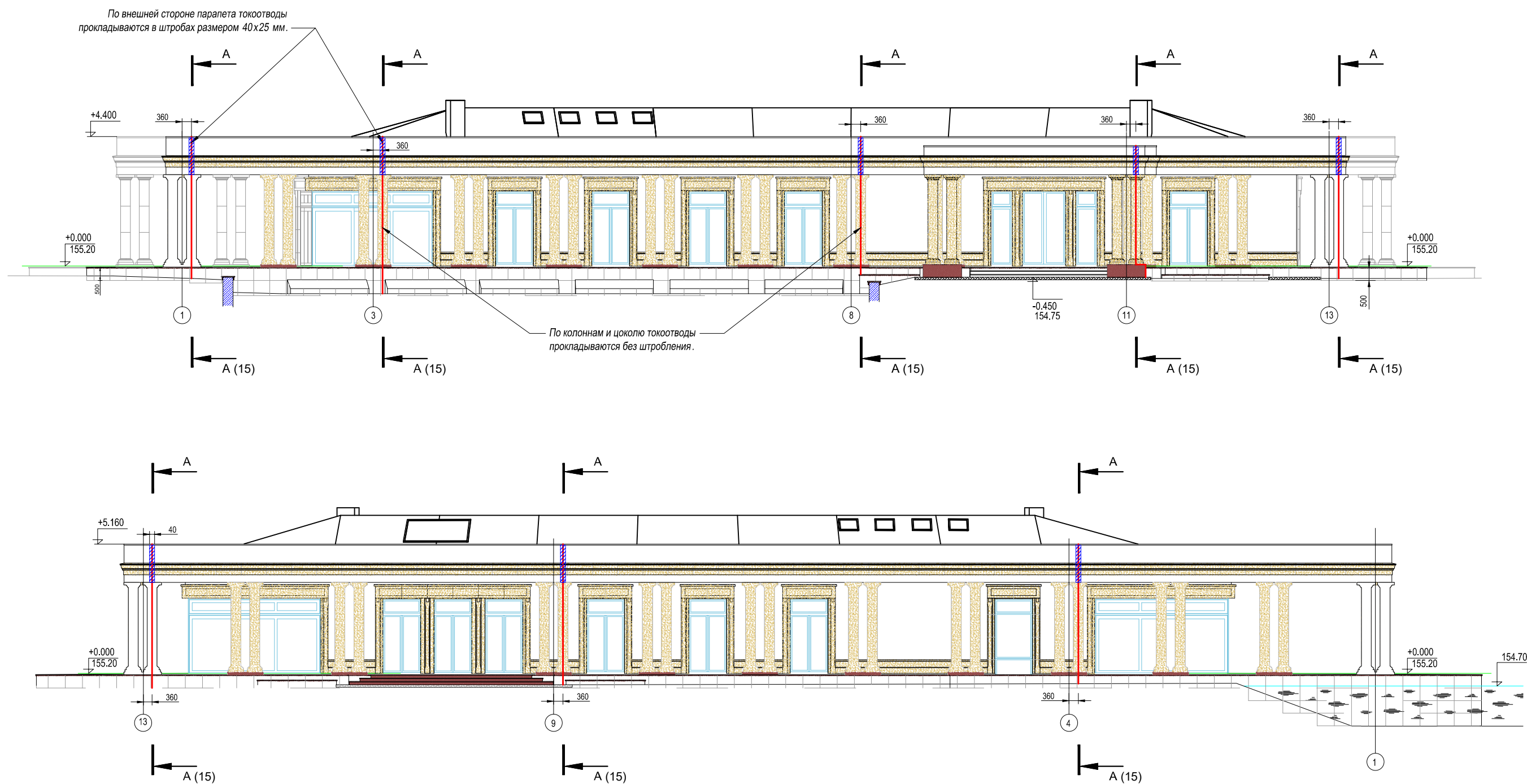
Условные обозначения:

- |  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | Проводник молниеприемной сетки  |  | Токоотвод  |
|  | Молниеприемник  |  | Соединение токоотвода с заземляющим проводником              |
|  | Держатель проводника для плоской кровли                                   |  | Контур заземления  |
|  | Соединение круглых проводников молниеприемной сетки                       |  | Соединение проводников заземления и выравнивания потенциалов |
|  | Соединение круглых проводников молниеприемной сетки с полосой токоотводов |  | Глубинный заземлитель  |



<b>РП М 09/17-15 ЭМ</b>				
Индивидуальный жилой дом, расположенный по адресу: Московская область, Одинцовский район,				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись
ГИП		Замордуйев А.С.		
Разраб.		Замордуйев А.С.		
<b>Молниезащита и заземление</b>			Стадия	Лист
Схема молниезащиты и заземления жилого дома			Р	2
ООО "фирма "Стэллайт"			Листов	-
Н. контр.	Дембинский А.В.			

Согласовано

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



**Условные обозначения:**

-  Прокладка токоотводов в штробе  
 Прокладка токоотводов без штробирования

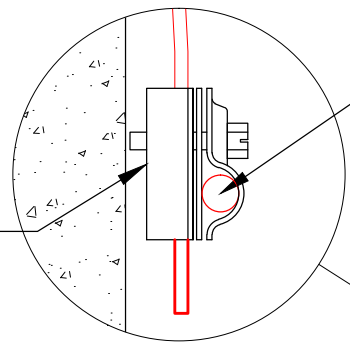
**Примечание:**

- По внешней и нижней стороне парапета в местах прокладки токоотводов проложить штробы сечением 40x25 мм<sup>2</sup>.
- Крепление токоотводов к стенам и колоннам выполнить с помощью дюбелей с шагом не более 1,0 м.

РП М 09/17-15 ЭМ					
Индивидуальный жилой дом, расположенный по адресу: Московская область, Одинцовский район,					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП		Замордуйев А.С.			
Разраб.		Замордуйев А.С.			
Молниезащита и заземление				Стадия	Лист
				Р	3
Схема прокладки токоотводов по фасадам жилого дома				Листов	-
Н. контр.				ООО "фирма "Стэллайт"	
Дембинский А.В.				Формат А3	

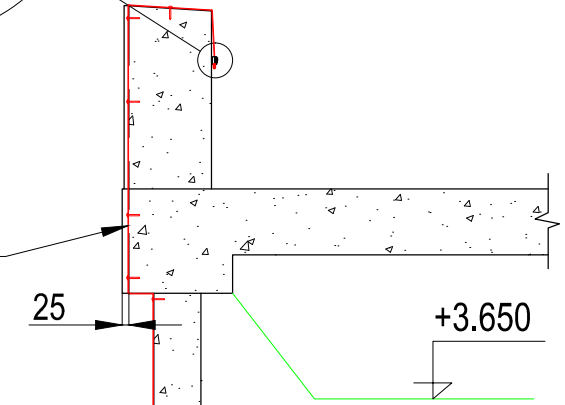


Соединитель крестовой  
252 8-10 V4A (арт.5312318)



Проволока медная  
RD 8-CU (арт.5021480)

По внешней стороне парапета  
токоотводы прокладываются  
в штробах размером 40x25 мм.



25

+3.650

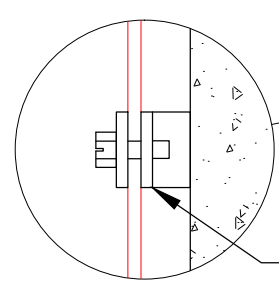
Крепление полосы  
на дюбели

Токоотвод - полоса  
из оцинкованной стали  
5052 DIN 30X3.5 (арт.5019345)

По колоннам и цоколю  
токоотводы прокладываются  
без штробления.

≤1,0 м

0.000



Держатель полосы  
832 30 (арт.5032539)

0,7 м

Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП		Замордугев А.С.			
Разраб.		Замордугев А.С.			
Н. контр.		Дембинский А.В.			

РП М 09/17-15 ЭМ

Индивидуальный жилой дом, расположенный по адресу: Московская область,  
Одинцовский район,

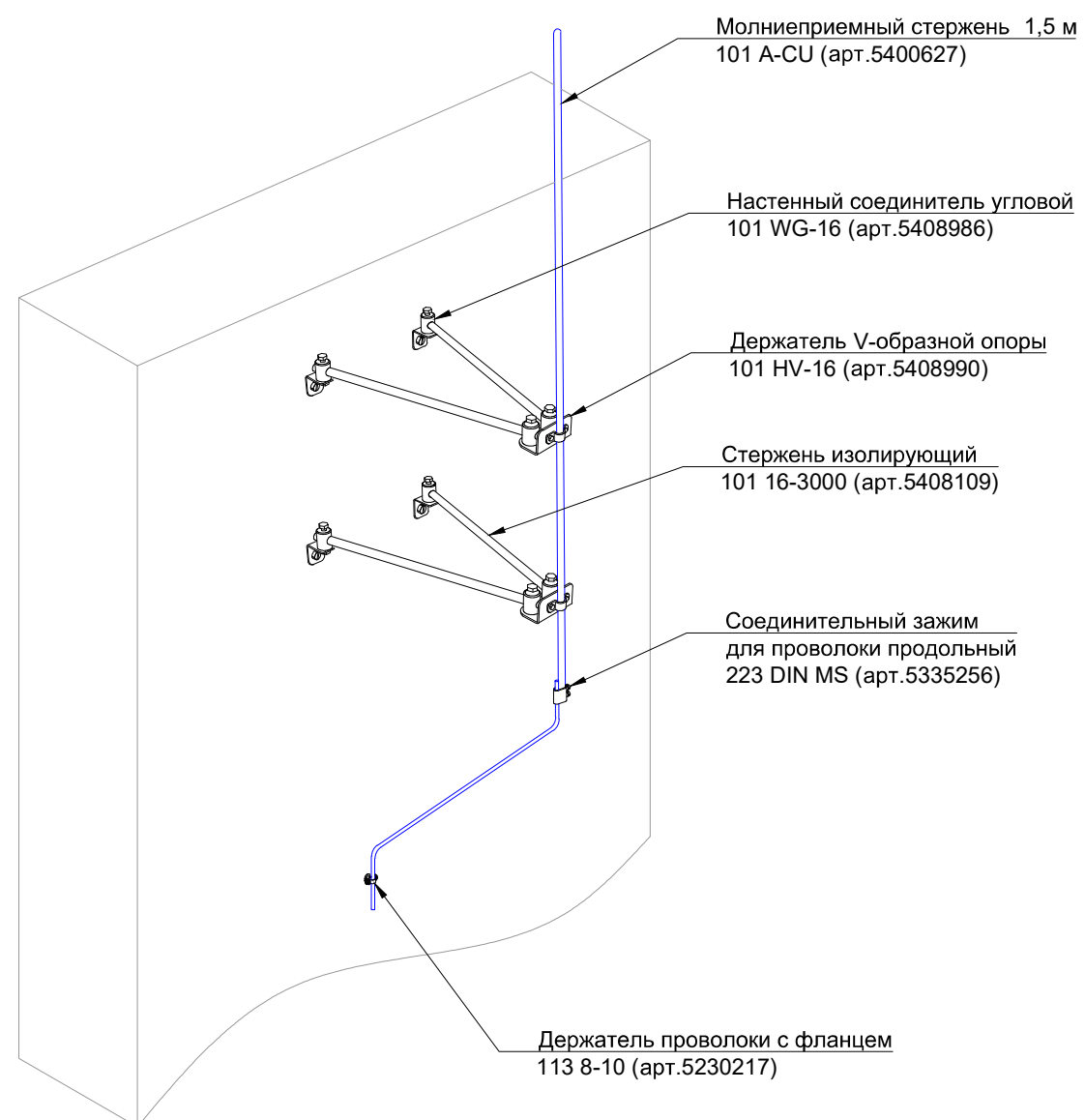
Молниезащита и  
заземление

Стадия	Лист	Листов
Р	4	-

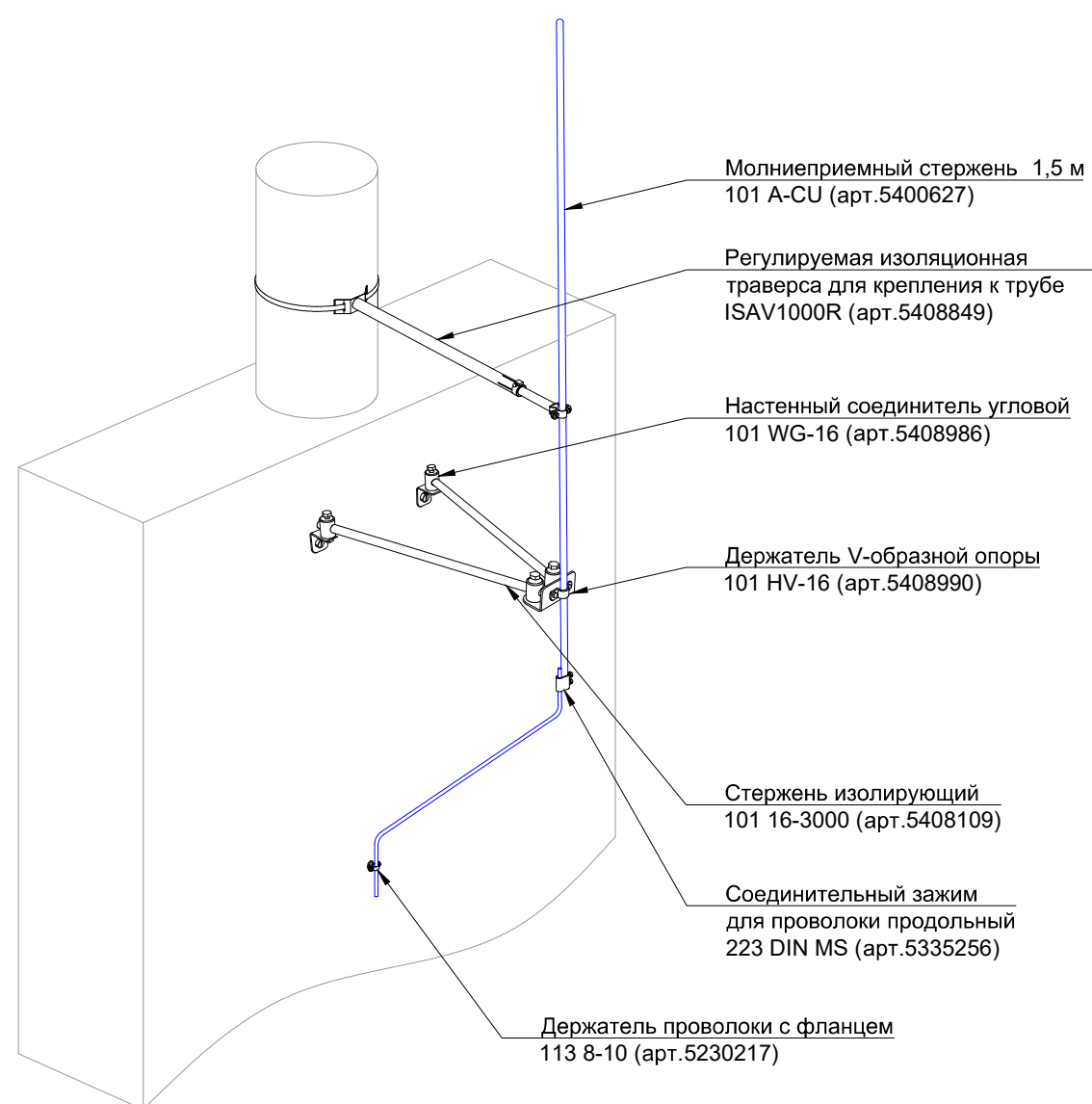
Схема прокладки токоотводов по  
фасадам жилого дома. Разрез А-А

ООО "фирма "Стэллайт"

### Узел 1. Крепление вертикального молниеприёмника к дымоходу



### Узел 9. Крепление вертикального молниеприёмника к дымоходу с газовой трубой



#### Примечание:

При монтаже молниеприёмников на стенах дымоходов располагать их так, чтобы:

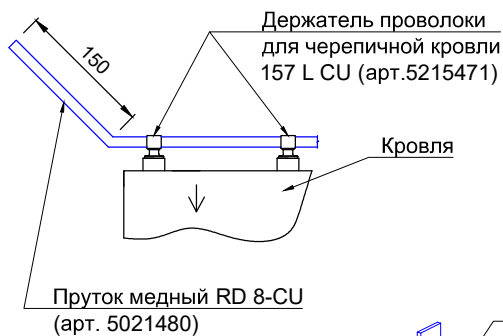
- высота от верхней штанги до верхнего края дымохода составляла не менее 0,2 м;
- при монтаже 1 молниеприёмника его ось располагалась посередине стенки;
- при монтаже 2 молниеприёмников расстояние от бокового края стенки до проекции оси ближайшего молниеприёмника на стенку составляло 1,2 м.

Согласовано

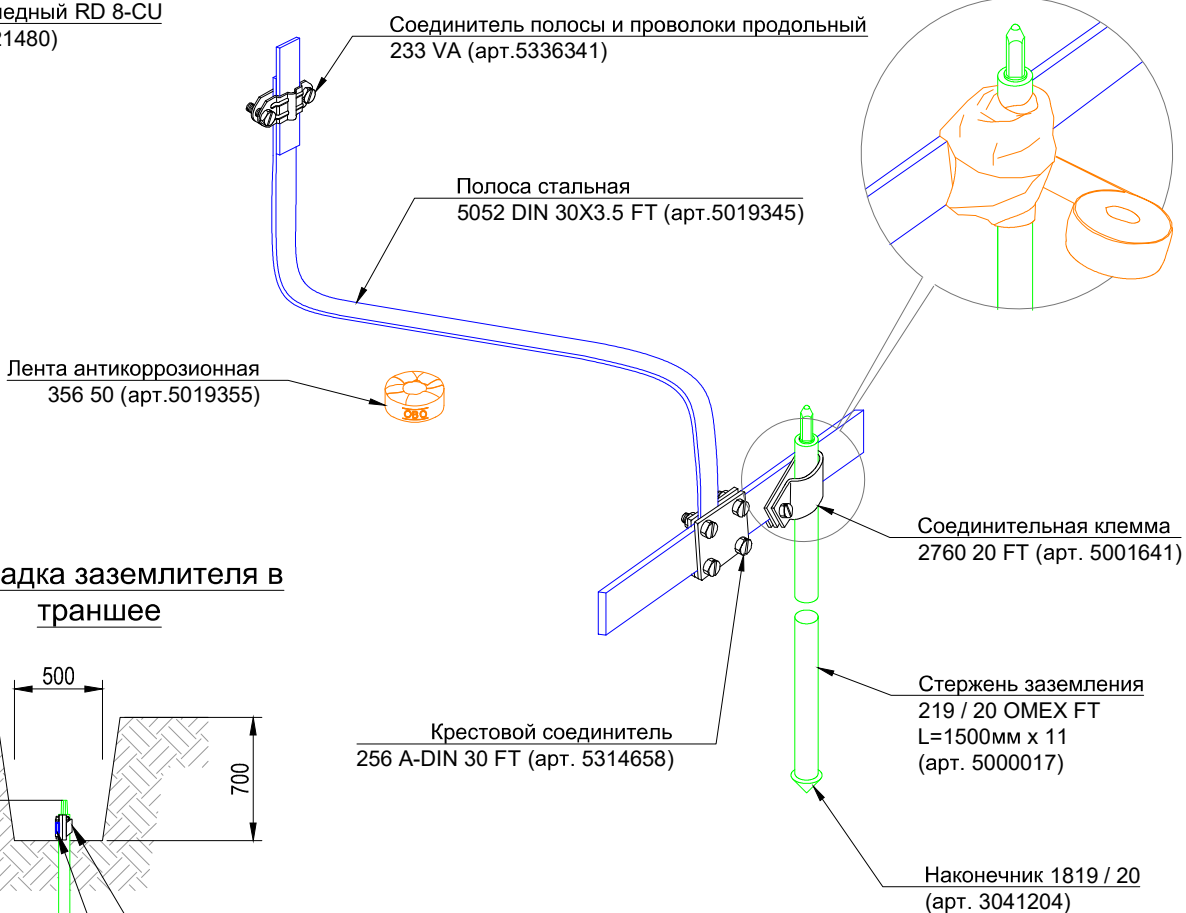
Инв. N подл. Подп. и дата Взам. инв. N

						РП М 09/17-15 ЭМ			
						Индивидуальный жилой дом, расположенный по адресу: Московская область, Одинцовский район,			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
ГИП		Замордуйев А.С.				Молниезащита и заземление	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Замордуйев А.С.					Р	5	-
						Узлы креплений	ООО "фирма "Стэллайт"		
Н. контр.		Дембинский А.В.							

**Узел 3. Молниеприемный выпуск**



**Узел 2. Устройство глубинного заземлителя и крепление его к контуру заземления**



**Прокладка заземлителя в траншее**



Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

**РП М 09/17-15 ЭМ**

Индивидуальный жилой дом, расположенный по адресу: Московская область, Одинцовский район,

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП		Замордуйев А.С.			
Разраб.		Замордуйев А.С.			
Н. контр.		Дембинский А.В.			

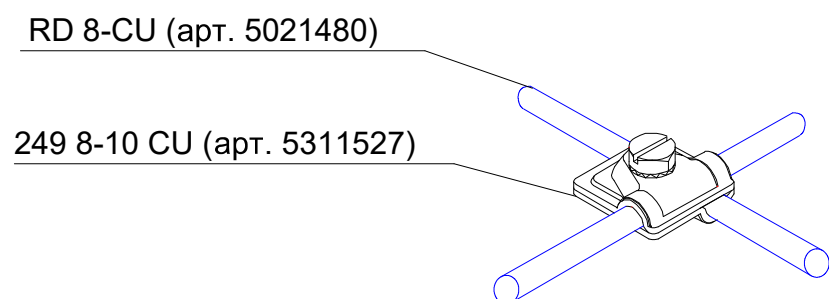
**Молниезащита и заземление**

Стадия	Лист	Листов
Р	6	-

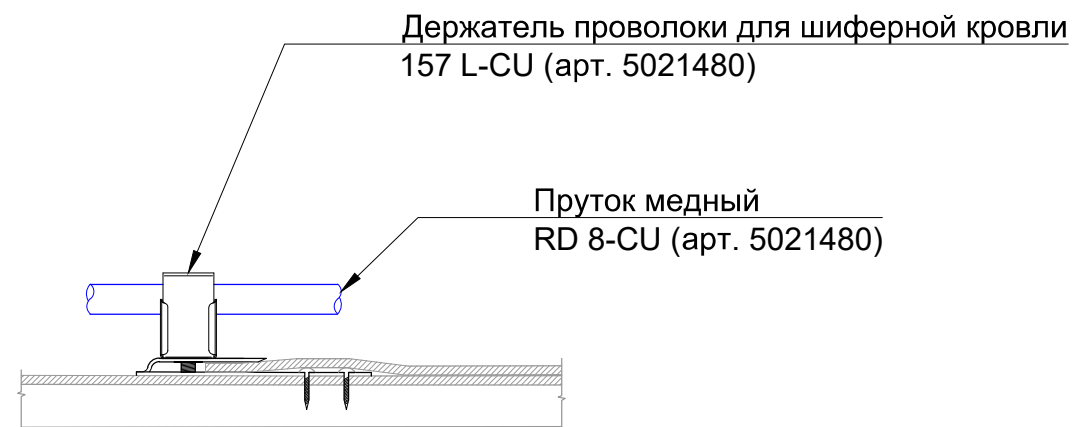
Узлы крепления (продолжение)

ООО "фирма "Стэллайт"

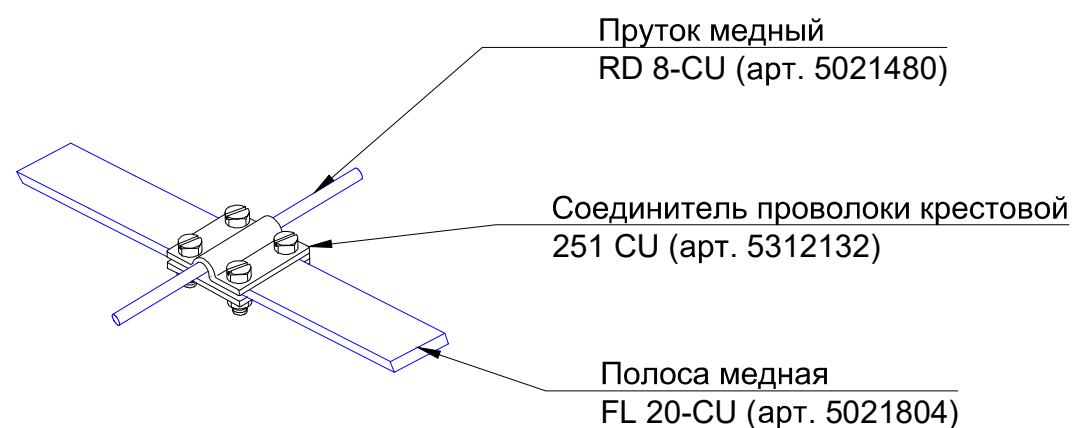
**Узел 5. Место пересечения проволоки на кровле**



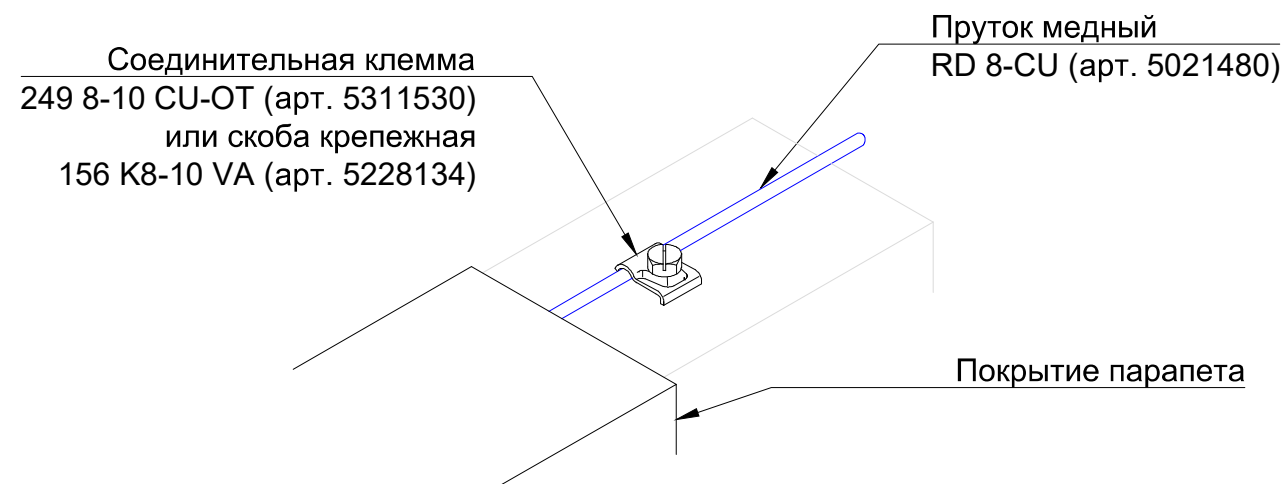
**Узел 4. Прокладка проводника по держателям на кровле с гибкой черепицей**



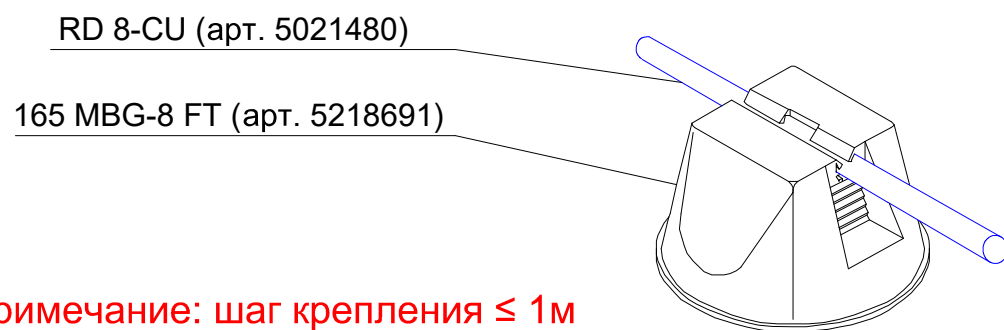
**Узел 7. Место пересечения проволоки и полосы на парапете**



**Узел 6. Крепление молниеприемной сетки к парапету**



**Узел 8. Укладка молниеприемной сетки по поверхности плоской кровли**

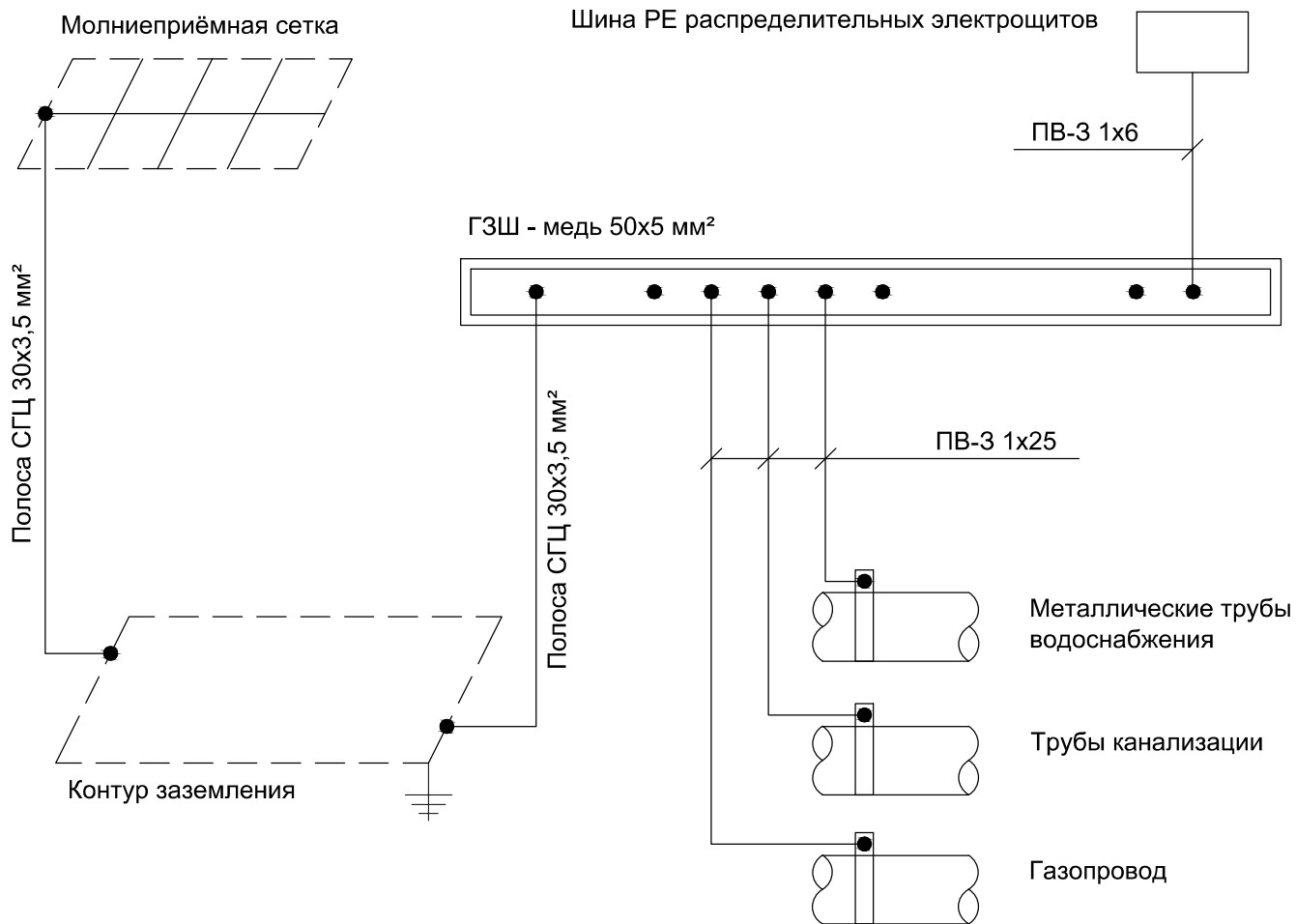


**Примечание: шаг крепления ≤ 1м**

Согласовано

Инд. N подл. Подп. и дата Взам. инб. N

						<b>РП М 09/17-15 ЭМ</b>			
						Индивидуальный жилой дом, расположенный по адресу: Московская область, Одинцовский район,			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	<b>Молниезащита и заземление</b>	Стадия	Лист	Листов
ГИП				Замордугев А.С.			Р	7	-
Разраб.				Замордугев А.С.		<b>Узлы соединений</b>	ООО "фирма "Стэллайт"		
Н. контр.				Дембинский А.В.					



**Примечания.**

1. Для присоединения входящих в здание коммуникаций к основной системе уравнивания потенциалов использовать кабель ПВ-3 жёлто-зелёного цвета.
2. При использовании пластмассовых труб для зануления использовать металлическую вставку перед вентиляем.
3. Соединение и присоединения выполнить в соответствии с ПУЭ гл. 1.7.139-1.7.146.
4. Трассы прокладки проводников уравнивания потенциалов предусмотреть по трассам кабелепроводов, лотков.

Согласовано

Взам. инв. №

Подг. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП		Замордуев А.С.			
Разраб.		Замордуев А.С.			
Н. контр.		Дембинский А.В.			

РП М 09/17-15 ЭМ

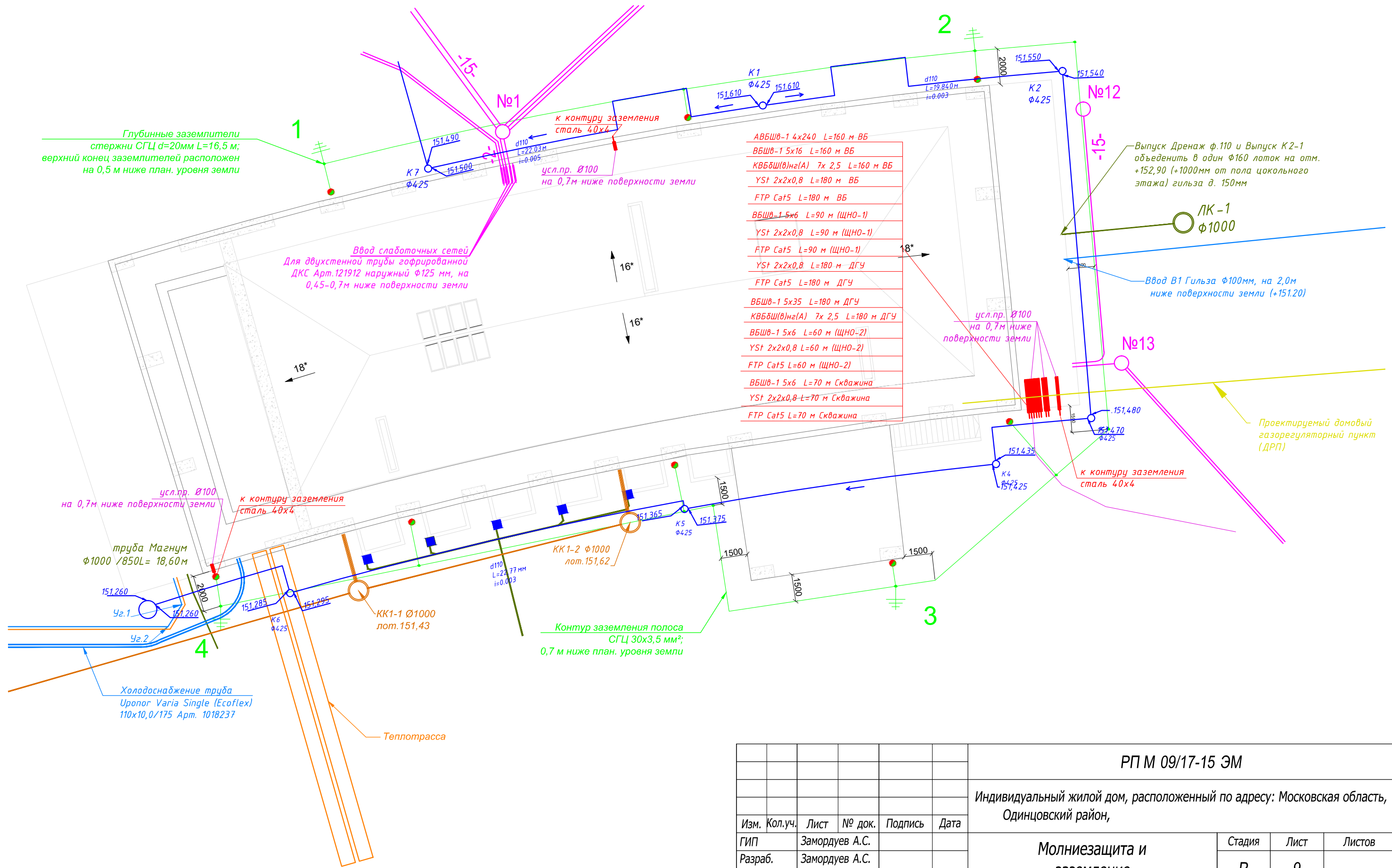
Индивидуальный жилой дом, расположенный по адресу: Московская область, Одинцовский район,

**Молниезащита и  
заземление**

Стадия	Лист	Листов
Р	8	-

**Схема системы уравнивания  
потенциалов**

ООО "фирма "Стэллайт"



Согласовано

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

<b>РП М 09/17-15 ЭМ</b>					
Индивидуальный жилой дом, расположенный по адресу: Московская область, Одинцовский район,					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП		Замордуйев А.С.			
Разраб.		Замордуйев А.С.			
<b>Молниезащита и заземление</b>				Стадия	Лист
Схема внешних инженерных сетей				Р	9
ООО "фирма "Стэллайт"				Листов	-
Н. контр.		Дембинский А.В.			

### Общие указания.

Молниезащита часовни выполнена в соответствии с "Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений" РД 34.21.122-87 и "Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" СО 153-34.21.122-2003.

Учитывая приведенную в Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций (СО-153-34.21.122-2003) возможность использования нормативной международной базы, при разработке настоящего проекта использовались нормы Международной Электротехнической Комиссии (МЭК).

В соответствии с СО 153-34.21.122-2003 таб. 2.1 и таб. 2.2 данный объект по степени опасности ударов молнии относится к категории обычных объектов. Надежность защиты от ПУМ (прямой удар молнии) принять по III-му уровню защиты, что соответствует надежности 0,90.

Для устройства системы молниезащиты использовать материалы и комплектующие фирмы OBO BETTERMANN.

### Молниеприемная часть.

Молниеприемную часть исполнить в виде естественного вертикального молниеприемника и выпусков, наложенных на кровлю здания согласно схеме устройства молниезащиты.

В качестве вертикального молниеприемника использовать металлический крест. Горизонтальные токоотводные проводники выполнить из медного проводника  $R_d=8$  мм, проложить по кровле с помощью держателей для черепичной и шиферной кровли 157 L-CU.

На краях коньков выполнить молниеприемные выпуски из медного проводника  $R_d=8$  мм с целью увеличения защищенности здания от прямого удара молнии.

T-образные, крестообразные и стыковые соединения проводников произвести соединителями 249 8-10 CU, испытанными импульсом с характеристиками тока молнии и исключающими возможность электрохимической коррозии.

### Токоотводы.

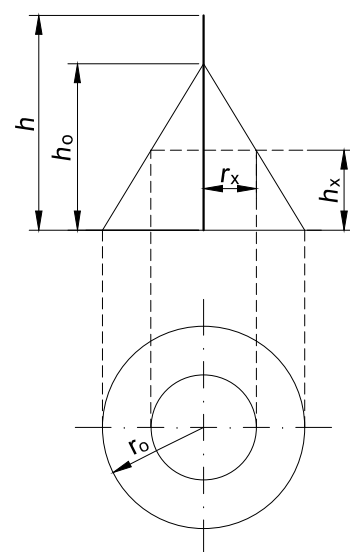
Токоотводы здания выполнить из медной полосы сечением  $20 \times 2,5$  мм<sup>2</sup>, проложить в штробах вертикально по стенам здания согласно схеме молниезащиты. Крепление проводника осуществить с помощью дюбелей с шагом не более 1 м.

Соединить токоотводы с контуром заземления стальной оцинкованной полосой  $30 \times 3,5$  мм<sup>2</sup> с помощью промежуточных соединителей 233 ZV, обеспечивающих непрерывную электрическую связь и возможность отсоединения молниеприемной части при проведении периодических замеров.

### Заземление.

Заземление выполнить в виде 2 глубинных заземлителей длиной 16,5 м, соединённых с контуром заземления, выполненным из стальной оцинкованной полосы  $30 \times 3,5$  мм<sup>2</sup>. Глубинные заземлители установить в местах опуска токоотводов. Контур заземления проложить на глубине не менее 0,7 м от планировочной поверхности земли на расстоянии не менее 1 м от фундамента согласно схеме устройства молниезащиты.

Для устройства глубинных заземлителей применить составные стальные оцинкованные стержни 219 20 OMECH FT Ø 20 мм, L = 1,5 м с торцевыми узлами гарантированной электрической связи при забивании.



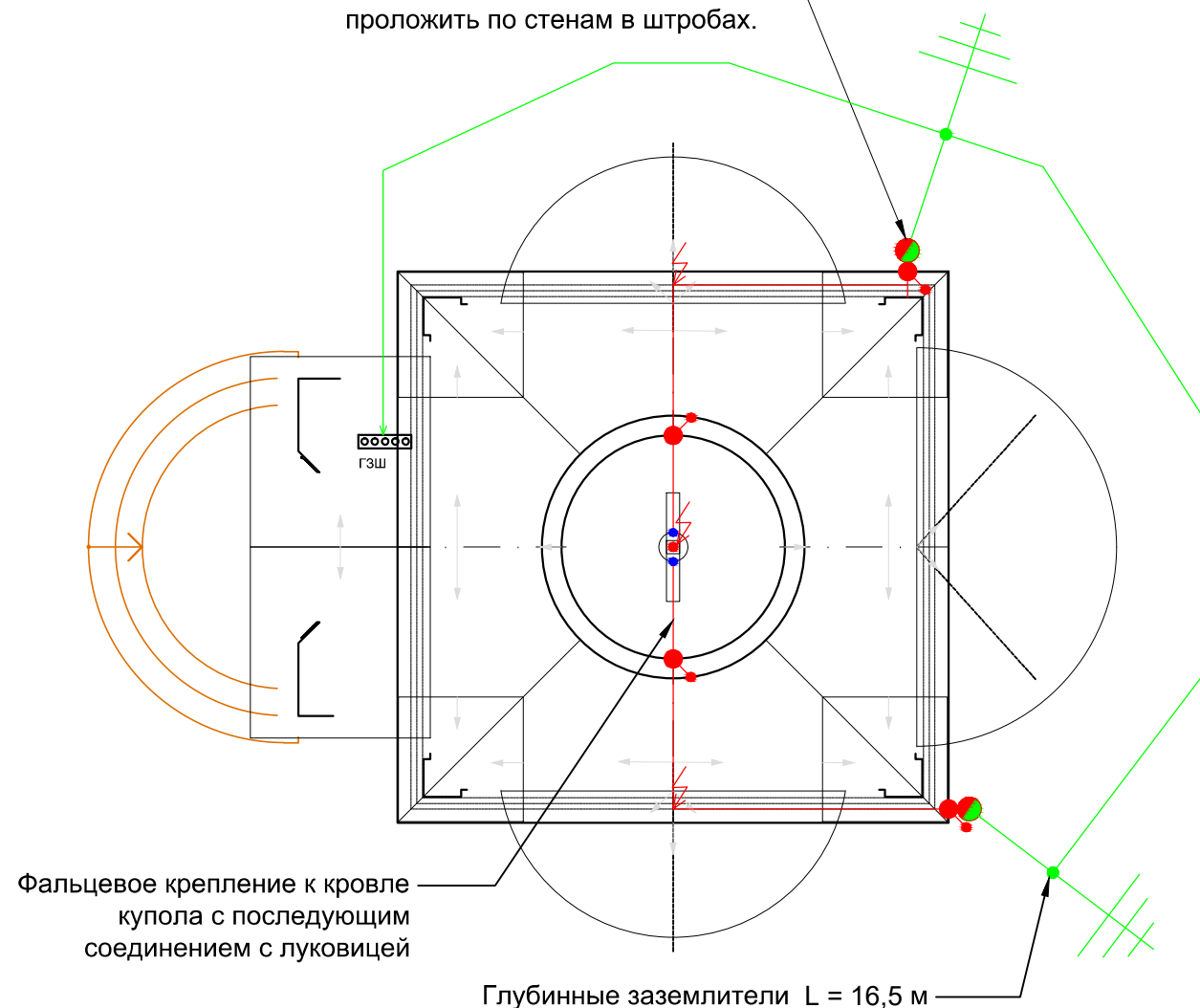
### Расчёт зоны защиты вертикального молниеприёмника

Расчёт зоны защиты производился в соответствии с п. 3.3.2.1 "Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" СО 153-34.21.122-2003. Согласно формуле 3.1 и табл. 3.4 радиус  $r_x$  зоны защиты одиночного вертикального молниеприёмника (имеет вид конуса) высотой  $h$  на уровне  $h_x$  определяется формулой

$$r_x = \frac{r_0 (h_0 - h_x)}{h_0} = \begin{bmatrix} h_0 = 0,85h \\ r_0 = 1,2h \end{bmatrix} = \frac{1,02h - h_x}{0,85}$$

В здании часовни наиболее выступающие части кровли расположены на высоте  $h_x = 6,6$  м от уровня земли. При этом общая высота здания, включая длину креста, составляет  $h = 13,3$  м. Т.е. радиус защиты в области наиболее выступающих элементов равен  $r_x = 8,2$  м, что превышает линейные размеры здания (2,9 м) на этой высоте. Т.е., можно считать, что всё здание находится в зоне защиты естественного молниеприёмника.

Токоотводы выполнить из медной полосы  $20 \times 2,5$  мм<sup>2</sup>, проложить по стенам в штробах.



### Условные обозначения:

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | Контур заземления                                |  | Соединение контура заземления с заземляющими проводниками и с глубинными заземлителями |
|  | Токоотводный проводник                           |  | Составной глубинный заземлитель  |
|  | Вертикальный токоотвод                           |  | Соединение круглых проводников молниеприемной сетки                                    |
|  | Естественный вертикальный молниеприёмник (крест) |  | Соединение токоотвода с заземляющим проводником  |
|  | Молниеприемный выпуск                            |  |  |

РП М 09/17-15 ЭМ Ч					
Индивидуальный жилой дом, расположенный по адресу: Московская область, Одинцовский район,					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП		Замордуйев А.С.			
Разраб.		Замордуйев А.С.			
Молниезащита и заземление				Стадия	Лист
				РП	—
Схема молниезащиты и заземления часовни				ООО "фирма "Стэллайт"	
				Н. контр.	Дембинский А.В.

**Общие указания.**

Молниезащита домика охраны выполнена в соответствии с "Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений" РД 34.21.122-87 и "Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" СО 153-34.21.122-2003.

Учитывая приведенную в Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций (СО-153-34.21.122-2003) возможность использования нормативной международной базы, при разработке настоящего проекта использовались нормы Международной Электротехнической Комиссии (МЭК).

В соответствии с СО 153-34.21.122-2003 таб. 2.1 и таб. 2.2 данный объект по степени опасности ударов молнии относится к категории обычных объектов. Надежность защиты от ПУМ (прямой удар молнии) принять по III-му уровню защиты, что соответствует надежности 0,90.

Для устройства системы молниезащиты использовать материалы и комплектующие фирмы OBO BETTERMANN.

**Молниеприемная часть.**

Молниеприемную часть исполнить в виде комбинации двух вертикальных молниеприемника и молниеприемной сетки, наложенной на кровлю здания согласно схеме устройства молниезащиты.

В качестве вертикальных молниеприемников использовать медные стержни длиной 1,5 м, установить на стене с помощью настенных держателей 113 ZN-16 и на кровле в бетонном основании F-FIX-16.

Молниеприемную сетку выполнить из медного проводника Rd=8 мм, проложить по кровле с помощью безболтовых держателей 177 20 VA-VK M6 и держателей для плоской кровли 165 MBG-8.

T-образные, крестообразные и стыковые соединения проводников произвести соединителями 249 8-10 CU, испытанными импульсом с характеристиками тока молнии и исключая возможность электрохимической коррозии.

**Токоотводы.**

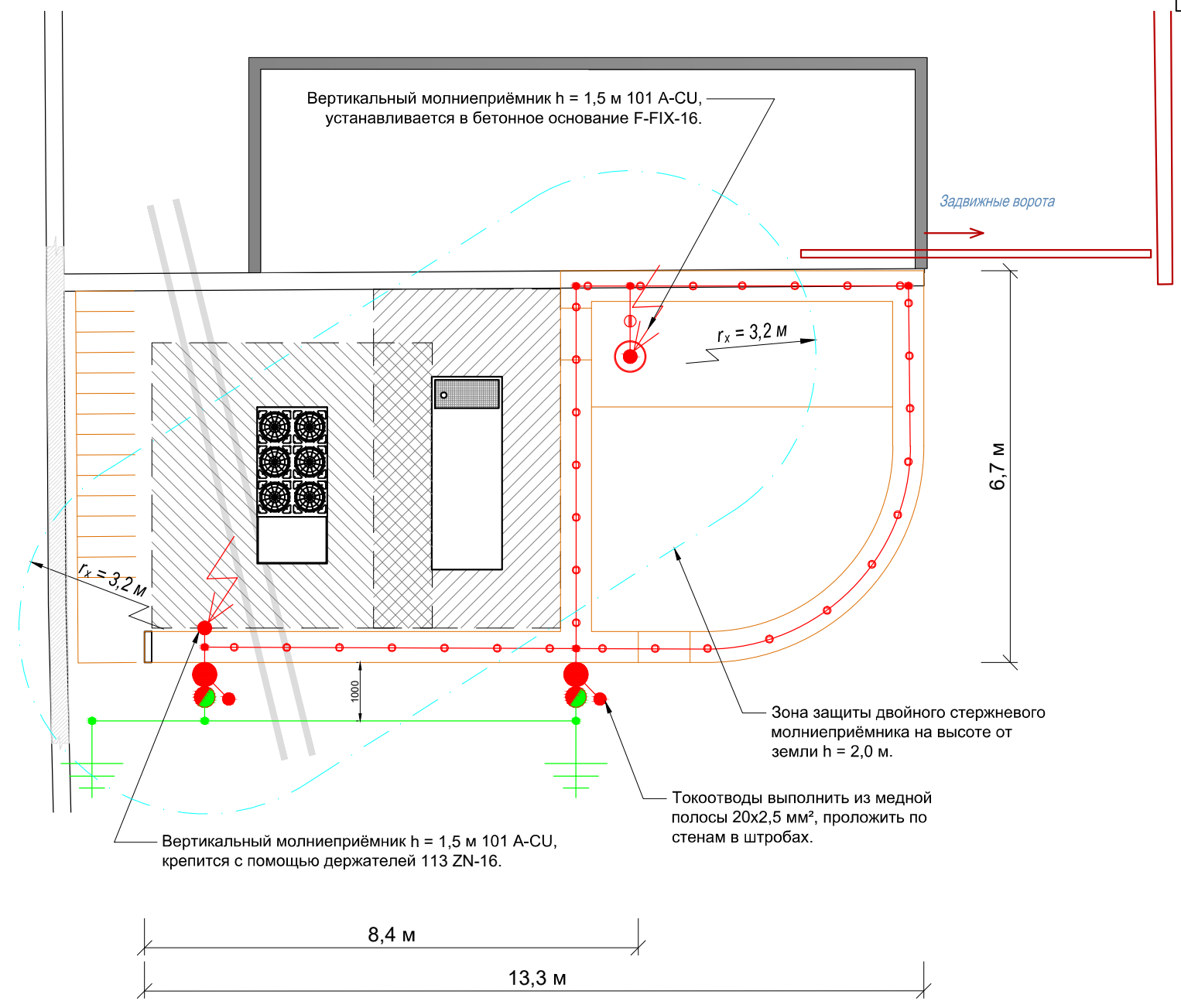
Токоотводы здания выполнить из медной полосы сечением 20x2,5 мм<sup>2</sup>, проложить в штробах вертикально по стенам здания согласно схеме молниезащиты. Крепление проводника осуществить с помощью дюбелей с шагом не более 1 м.

Соединить токоотводы с контуром заземления стальной оцинкованной полосой 30x3,5 мм<sup>2</sup> с помощью промежуточных соединителей 233 ZV, обеспечивающих непрерывную электрическую связь и возможность отсоединения молниеприемной части при проведении периодических замеров.

**Заземление.**

Заземление выполнить в виде 2 глубинных заземлителей длиной 16,5 м, соединённых контуром заземления, выполненным из стальной оцинкованной полосы 30x3,5 мм<sup>2</sup>. Глубинные заземлители установить согласно схеме заземления. Контур заземления проложить на глубине не менее 0,7 м от планировочной поверхности земли на расстоянии не менее 1 м от фундамента согласно схеме устройства молниезащиты.

Для устройства глубинных заземлителей применить составные стальные оцинкованные стержни 219 20 OMEX FT Ø 20 мм, L = 1,5 м с торцевыми узлами гарантированной электрической связи при забивании.

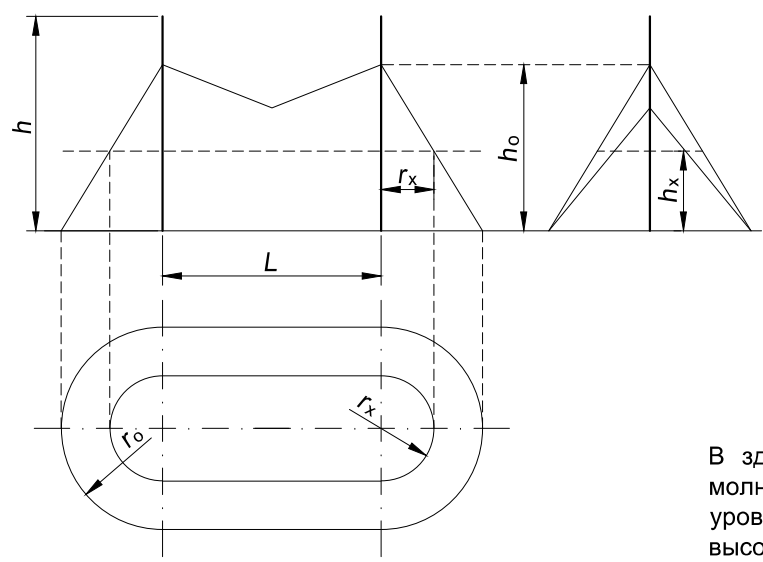


**Расчёт зоны защиты двойного стержневого молниеприёмника**

Расчёт зоны защиты производился в соответствии с п. 3.3.2.3 "Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" СО 153-34.21.122-2003. Согласно формуле 3.4 и табл. 3.6, если расстояние между двумя молниеприёмниками  $L < 2,5h$ , зона защиты двойного стержневого молниеприёмника  $h$  имеет вид двух полукусусов, соединённых касательными плоскостями без провеса с характерным размером  $r_x$  на уровне  $h_x$ . Размер  $r_x$  определяется формулой из табл. 3.4 Инструкции:

$$r_x = \frac{r_0 (h_0 - h_x)}{h_0} = \left[ \begin{matrix} h_0 = 0,85h \\ r_0 = 1,2h \end{matrix} \right] = \frac{1,02h - h_x}{0,85}$$

В здании дома охраны защищаемыми объектами стержневого молниеприёмника является оборудование высотой  $h_x = 2$  м от уровня земли. При этом высота молниеприёмников с учётом высоты здания составляет 5,0 м. Т.о., зона защиты в области наиболее выступающих элементов имеет размер  $r_x = 3,2$  м и полностью покрывает всё защищаемое оборудование.



**Условные обозначения:**

- Проводник молниеприёмной сетки, токоотводный проводник
- Опуск токоотвода по стене здания
- ⊕ Вертикальный молниеприёмник
- ⊙ Держатель проводника для плоской кровли
- Безболтовой держатель проводника
- Контур заземления
- Соединение проводников заземления и выравнивания потенциалов
- ⊕ Глубинный заземлитель
- Соединение круглых проводников молниеприёмной сетки
- Соединение токоотвода с заземляющим проводником

Согласовано			
Взам. инв. N			
Подп. и дата			
Инв. N подл.			

<b>РП М 09/17-15 ЭМ К</b>					
Индивидуальный жилой дом, расположенный по адресу: Московская область, Одинцовский район,					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП		Замордуйев А.С.			
Разраб.		Замордуйев А.С.			
<b>Молниезащита и заземление</b>				Стадия	Лист
Схема молниезащиты и заземления дома охраны				РП	—
ООО "фирма "Стэллайт"				Листов	—
Н. контр.		Дембинский А.В.			



## Спецификация

Поз.	Арт. №	Наименование	Ед. изм.	Кол.
1	5400627	Молниеприемный стержень 1,5 м 101 А-СU	ШТ	8,00
2	5408986	Крепеж изолирующих стержней, угловой 101 WG-16	ШТ	24,00
3	5408990	Соединитель изолирующих стержней угловой 101 HV-16	ШТ	12,00
4	5408109	Стержень изолирующий 101 16-3000	ШТ	6,00
5	5335256	Соединительный зажим для проволоки продольный 223 DIN MS	ШТ	7,00
6	5403200	Основание молниеприемника бетонное F-FIX-16	ШТ	1,00
7	5412633	Держатель молниеприемного стержня, с фланцем 113 ZN-16	ШТ	2,00
8	5230217	Держатель проволоки с фланцем 113 8-10	ШТ	35,00
9	5021480	Проволока медная RD 8-СU	М	435,00
10	5311527	Соединитель проволоки универсальный 249 8-10 СU	ШТ	70,00
11	5215471	Держатель проволоки для шиферной кровли 157 L-СU	ШТ	188,00
12	5218691	Держатель проволоки для плоской кровли 165 MBG-8	ШТ	35,00
13	5317479	Зажим для проволоки фальцевый 274 СU	ШТ	13,00
14	5207800	Держатель проволоки безболтовой металлический 177 20 VA-VK M6	ШТ	191,00
15	5207371	Подложка для держателя 177 U	ШТ	191,00
16	5312318	Соединитель проволоки крестовой 252 8-10 V4A	ШТ	8,00
17	5312132	Соединитель проволоки крестовой 251 СU	ШТ	2,00
18	5336341	Соединитель полосы и проволоки продольный 233 VA	ШТ	9,00

Подп. дата									
Инв. № дубл.									
Взам. инв. №									
Подп. и дата									
Инв. № подл.									

РП М 09/17-15 ЭМ.С

Индивидуальный жилой дом по адресу: Московская обл.,  
Одинцовский р-н,

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Замордеев А.С.		

Молниезащита и заземление

Стадия    Лист    Листов

Р            1            2

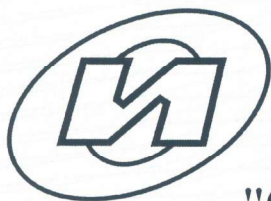
Спецификация

ООО «фирма «Стэллайт»»

19	5336376	Соединитель полосы и проволоки продольный 233 ZV	ШТ	4,00
20	ST0010	Полоса медная 20x2,5мм FL 20 CU	М	19,00
21	5019345	Полоса из оцинкованной стали 5052 DIN 30X3.5	М	292,00
22	5314658	Соединитель полосы крестовой 256 A-DIN 30 FT	ШТ	22,00
23	5032539	Держатель полосы 832 30	ШТ	12,00
24	3042200	Насадка для забивания стержней заземления 1820 20	ШТ	1,00
25	5000017	Стержень заземления 1.5 м 219 20 OMEX FT	ШТ	88,00
26	5001641	Соединитель стержня заземления и проволоки 2760 20 FT	ШТ	8,00
27	3041204	Наконечник стержня заземления 1819 20	ШТ	8,00
28	2360055	Лента антикоррозионная 356 50	ШТ	7,00
29	5334934	Соединитель угловой 5011 VA M10	ШТ	8,00
30	5304176	Клемма крепежная для проволоки 5001 N-VA	ШТ	2,00
31	5326311	Зажим крепежный для проволоки 324 S-VA	ШТ	6,00

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РП М 09/17-15 ЭМ.С	Лист
						2



Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации, регистрационный номер в государственном реестре СРО-П-037-26102009

некоммерческое партнерство саморегулируемая организация  
**"Объединение инженеров проектировщиков"**

107023, г. Москва, пл. Журавлёва, д. 2, стр. 2, этаж 5, пом. 1

[www.obeng.ru](http://www.obeng.ru)  
[www.proekt.obeng.ru](http://www.proekt.obeng.ru)

г. Москва

06 марта 2013 г.

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

О ДОПУСКЕ К ОПРЕДЕЛЕННОМУ ВИДУ ИЛИ ВИДАМ РАБОТ,  
КОТОРЫЕ ОКАЗЫВАЮТ ВЛИЯНИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ  
ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

№ П.037.77.11.03.2013

Выдано члену саморегулируемой организации

**Общество с ограниченной ответственностью  
"фирма "Стэллайт"**

ОГРН 1077763749140, ИНН 7717606817  
129515, г. Москва, ул. Кондратюка, д. 2

Основание выдачи Свидетельства:  
протокол заседания Совета Партнерства от 05 марта 2013 г. № 43932-03-2013/П

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с 06 марта 2013 г.

Свидетельство без приложения не действительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного от 08 июля 2011 г.

№ П.037.77.11.07.2011.

Президент



А.В.Попета

ПРИЛОЖЕНИЕ  
к Свидетельству о допуске к определенному  
виду или видам работ, которые оказывают  
влияние на безопасность объектов  
капитального строительства  
от «6» марта 2013 г.  
№ П.037.77.11.03.2013

ВИДЫ  
работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального  
строительства (кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов  
использования атомной энергии) и о допуске к которым член  
Некоммерческого партнерства саморегулируемой организации  
"Объединение инженеров проектировщиков"  
**Общество с ограниченной ответственностью**  
**"фирма "Стэллайт"**  
имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
4.	Работы по подготовке сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий:
4.5.	Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами
5.	Работы по подготовке сведений о наружных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий:
5.6.	Работы по подготовке проектов наружных сетей слаботочных систем

Президент



А.В.Попета

