



Объект: "Частный 2х этажный жилой дом с мягкой кровлей"

Адрес: Московская область


ТИПОВОЙ АЛЬБОМ

МОЛНИЕЗАЩИТА

г. Москва 2021 г

Содержание

СОДЕРЖАНИЕ	2
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	3
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТЕГОРИИ МОЛНИЕЗАЩИТЫ.	4
ВЫБОР СИСТЕМЫ МОЛНИЕЗАЩИТЫ.	7
РАСЧЕТЫ ПО ЗАЗЕМЛЯЮЩЕМУ УСТРОЙСТВУ.	8
ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ.	10

Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата	МОЛНИЕЗАЩИТА			
Разраб.					ТИПОВОЙ АЛЬБОМ	Стр.	Лист	Листов
Пров.							2	13
Рук. проекта					Частный 2х этажный жилой дом с мягкой кровлей		EKF	
Утв.								

Общие данные

Исходные данные:

Объект: "Частный 2х этажный жилой дом с мягкой кровлей "

Адрес: Московская область

Назначение системы молниезащиты: Защита жилого дома и людей внутри него от прямого удара молнии.

Длина 30м;

Ширина 17м;

Высота 8м.

Кровля здания скатная, мягкая.

Стены наружные из кирпича.

Надстроек на крыше нет.

Есть водосточные жёлоба и трубы.

Регион строительства – Московская область.

Тип грунта – суглинок.

					МОЛНИЕЗАЩИТА	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		3

Определение категории молниезащиты.

Категория молниезащиты определяется в зависимости от среднегодовой продолжительности гроз в месте нахождения здания или сооружения, а также от ожидаемого количества поражений его молнией в год. Устройство молниезащиты обязательно при одновременном выполнении условий, записанных в графах 3 и 4 табл. 1. (РД34.21.122-87, п.1.1, табл. 1).

В соответствии с инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений РД34.21.122-87 проектом предусматривается молниезащита обычных сооружений по III категории (зона Б).

В соответствии с РД34.21.122-87 проектом предусмотрено молниезащита для частного 2х этажного жилого дома с мягкой кровлей.

В качестве молниеприемника предусмотрена молниеприемная сетка, установленная на крыше здания с шагом ячейки 10м. Сетка выполнена из горячеоцинкованного прутка $\varnothing 8$ мм.

В качестве токоотводов используется горячеоцинкованный пруток $\varnothing 8$ мм.

В качестве горизонтального заземлителя используется стальная оцинкованная полоса 40x4 мм проложенная в земле на глубине 0,7м. В местах соединения токоотвода и горизонтального заземлителя предусмотрена установка вертикальных стержней заземления $L=3м \varnothing 16$ из оцинкованной стали.

Оценка среднегодовой продолжительности гроз и ожидаемого количества поражений молнией зданий или сооружений:

$$N = ((S+6h) * (L+6h) - 7,7h^2) * n * 10^{-6}$$

где N- ожидаемое поражение молнией в год,

h — наибольшая высота здания или сооружения, м;

S, L — соответственно ширина и длина здания или сооружения, м;

n — среднегодовое число ударов молнии в 1 км земной поверхности (удельная плотность ударов молнии в землю) в месте нахождения здания или сооружения.

Величина n зависит от среднегодовой продолжительности гроз на территории расположения защищаемого объекта. Для Московской области среднегодовая продолжительность гроз составляет 20-40 ч в год, среднегодовое число ударов молнии в 1 км земной поверхности (удельная плотность ударов молнии в землю) $n=2,0$ (РД 34.21.122-87, рис. 3).

Определим величину N ожидаемого количества поражений молнией в год:

$$N = ((17+6*8) * (30+6*8) - 7,7*8^2) * 2,0 * 10^{-6} ;$$

$$N=0,009; N<1;$$

					МОЛНИЕЗАЩИТА	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		4

Таблица 1.

№ п/п	Здания и сооружения	Местоположение	Тип зоны защиты при использовании стержневых и тросовых молниеотводов	Категория молниезащиты
1	2	3	4	5
4	Здания и сооружения или их части, помещения которых согласно ПУЭ относятся к зонам классов П-I, П-II, П-IIIa	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более	Для зданий и сооружений I и II степеней огнестойкости при $0,1 < N \leq 2$ и для III — V степеней огнестойкости при $0,02 < N \leq 2$ -зона	III
5	Расположенные в сельской местности небольшие строения III — V степеней огнестойкости, помещения которых согласно ПУЭ относятся к зонам классов П-I, П-II, П-IIIa	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более при $N < 0,02$	-	III
7	Здания и сооружения III, IIIa, IIIб, IV, V степеней огнестойкости, в которых отсутствуют помещения, относимые по ПУЭ к зонам взрыво- и пожароопасных классов	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более	При $0,1 < N \leq 2$ — зона Б, при $N > 2$ — зона А	III
9	Небольшие строения III-V степеней огнестойкости, расположенные в	В местностях со средней продолжительностью	-	III

					МОЛНИЕЗАЩИТА	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		5

	<p>сельской местности, в которых отсутствуют помещения, относимые по ПУЭ к зонам взрыво- и пожароопасных классов</p>	<p>гроз 20 ч в год и более для III, IIIa, IIIб, IV, V степеней огнестойкости при $N < 0,1$, для IVa степени огнестойкости при $N < 0,02$</p>		
--	--	--	--	--

					МОЛНИЕЗАЩИТА	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		6

Выбор системы молниезащиты.

Молниеприемная часть. Обеспечить защиту от прямых ударов молнии (ПУМ) частного 2х этажного жилого дома с мягкой кровлей III категории молниезащиты, зона Б, посредством установки молниеприёмной сетки на крыше здания. Молниеприёмную сетку прикрепить к мягкой кровле здания с шагом ячейки 10м с помощью держателей Ip-35110, Ip-35110. Сетка выполнена из горячеоцинкованного прутка Ø8 мм. Все металлоконструкции на крыше должны быть соединены с молниеприемной сеткой, с помощью фальцевых зажимов. Кроме того, в случае установки выступающих неметаллических конструкций они должны оборудоваться стержневыми молниеприемниками высотой не менее 500мм и соединяться с общим контуром молниезащиты.

Токоотводы. В качестве токоотводов использовать горячеоцинкованный пруток Ø8 мм. Токоотводы проложить по водосточным трубам на держателях Ip-33220-cz таким образом, чтобы среднее расстояние между ними было не больше 20м. Токоотводы присоединить к заземляющему устройству зажимом полоса–прут Ip-g3101.

Заземление. В качестве горизонтального заземлителя использовать стальную оцинкованную полосу 40x4 мм проложенную в земле на глубине 0,7 м. На высоте 0,3 м от уровня земли выполнить соединение проволочного токоотвода Ø 8 мм со стальной оцинкованной полосой 40x4 мм с помощью держателя Ip-31546. В местах соединения токоотвода и горизонтального заземлителя предусмотреть установку вертикального стержня заземления L=3м Ø16 из оцинкованной стали. Контур заземления расположить на расстоянии не менее 1,0 м от фундамента здания и соединить с главной заземляющей шиной ГЗШ, расположенной в помещении электрощитовой.

Сопротивление заземляющего устройства должно составлять не более 10 Ом.

Заземляющие устройства выполнить из вертикальных заземлителей (круг стальной диаметром 16 мм, длиной 3м), соединённых стальной полосой 4x40. Прокладка горизонтального заземлителя по территории осуществляется в траншее глубине не менее 0,5 м от уровня планировки.

Все работы по подземной части заземляющего устройства выполнить одновременно со строительными работами по нулевому циклу.

После выполнения заземляющего устройства осуществить замер сопротивления растеканию тока промышленной частоты, и в случае превышения требуемой величины (10 Ом) необходимо забить дополнительные вертикальные электроды, соединить с контуром, снова осуществить замер.

Защита от заноса высокого потенциала по подземным и наземным коммуникациям выполняется путем их присоединения на вводе в здание к заземляющему устройству.

					МОЛНИЕЗАЩИТА	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		7

Расчеты по заземляющему устройству.

Исходные данные и полученные результаты сведем в таблицу (см. таблица 2).

Таблица 2.

Обозначения	Наименование	Ед. изм.	Значение
Исходные данные			
Расположение вертикальных заземлителей			В ряд
ρ	Удельное сопротивление грунта	Ом*м	100
L_v	Длина вертикального заземлителя	м	3
L_g	общая длина горизонтального заземлителей (полосы 40x4)	м	87
b	Ширина горизонтального заземлителя (полосы)	м	0,04
$t_{\text{полосы}}$	Глубина заложения от поверхности земли горизонтального заземлителя	м	0,7
Климатическая зона			1
K_v	Сезонный климатический коэффициент для вертикального заземлителя		1,5
K_g	Сезонный климатический коэффициент для горизонтального заземлителя		3,5
d	Наружный диаметр вертикального заземлителя	м	0,016
t	Заглубление вертикального заземлителя	м	2,2
$R_{\text{НОРМ}}$	Нормируемое сопротивление заземляющего устройства по растеканию тока	Ом	10
R_v	Сопротивление одного вертикального заземлителя	Ом	31,8
R_g	Сопротивление горизонтального заземлителя	Ом	1,39
$n_{\text{ПРЕДВ}}$	Предполагаемое количество вертикальных заземлителей	шт	4
n	Принятое для расчета количество вертикальных заземлителей	шт	5
η_g	Коэффициент использования для горизонтальных заземлителей		0,72
η_v	Коэффициент использования для вертикальных заземлителей		0,74
$R_{v \text{ ут}}$	Уточненное сопротивление вертикального заземлителя	Ом	12,89
$R_{g \text{ ут}}$	Уточненное сопротивление горизонтального заземлителя	Ом	6,75
$R_{\text{зу}}$	Полное сопротивление заземлителей с учетом горизонтального заземлителя	Ом	4,43

					МОЛНИЕЗАЩИТА	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		8

Формулы и расчеты.

$$t = \frac{1}{2} \times L_B + t_{\text{ПОЛОСЫ}} = 2,2 \text{ м}$$

$$R_B = \rho / (2 \times \pi \times L_B) \times (\ln(2 \times L_B / d) + 0.5 \times \ln((4 \times t + L_B) / (4 \times t - L_B)))$$

$$R_B = 31,8 \text{ Ом}$$

$$R_{\Gamma} = \rho / (2 \times \pi \times L_{\Gamma}) \times (\ln(2 \times \frac{L_{\Gamma}}{b \times t}))$$

$$R_{\Gamma} = 1,39 \text{ Ом}$$

$$n_{\text{ПРЕДВ}} = R_B / R_{\text{НОРМ}} = 4 \text{ шт.}$$

$$R_{B \text{ УТ}} = R_B \times K_B / n_{\text{ПРЕДВ}} \times \eta_B$$

$$R_{B \text{ УТ}} = 12,89 \text{ Ом}$$

$$R_{\Gamma \text{ УТ}} = R_{\Gamma} \times K_{\Gamma} / \eta_{\Gamma}$$

$$R_{\Gamma \text{ УТ}} = 6,75 \text{ Ом}$$

$$R_{\text{ЗУ}} = (R_{B \text{ УТ}} \times R_{\Gamma \text{ УТ}}) / (R_{B \text{ УТ}} + R_{\Gamma \text{ УТ}})$$

$$R_{\text{ЗУ}} = 4,43 \text{ Ом}$$

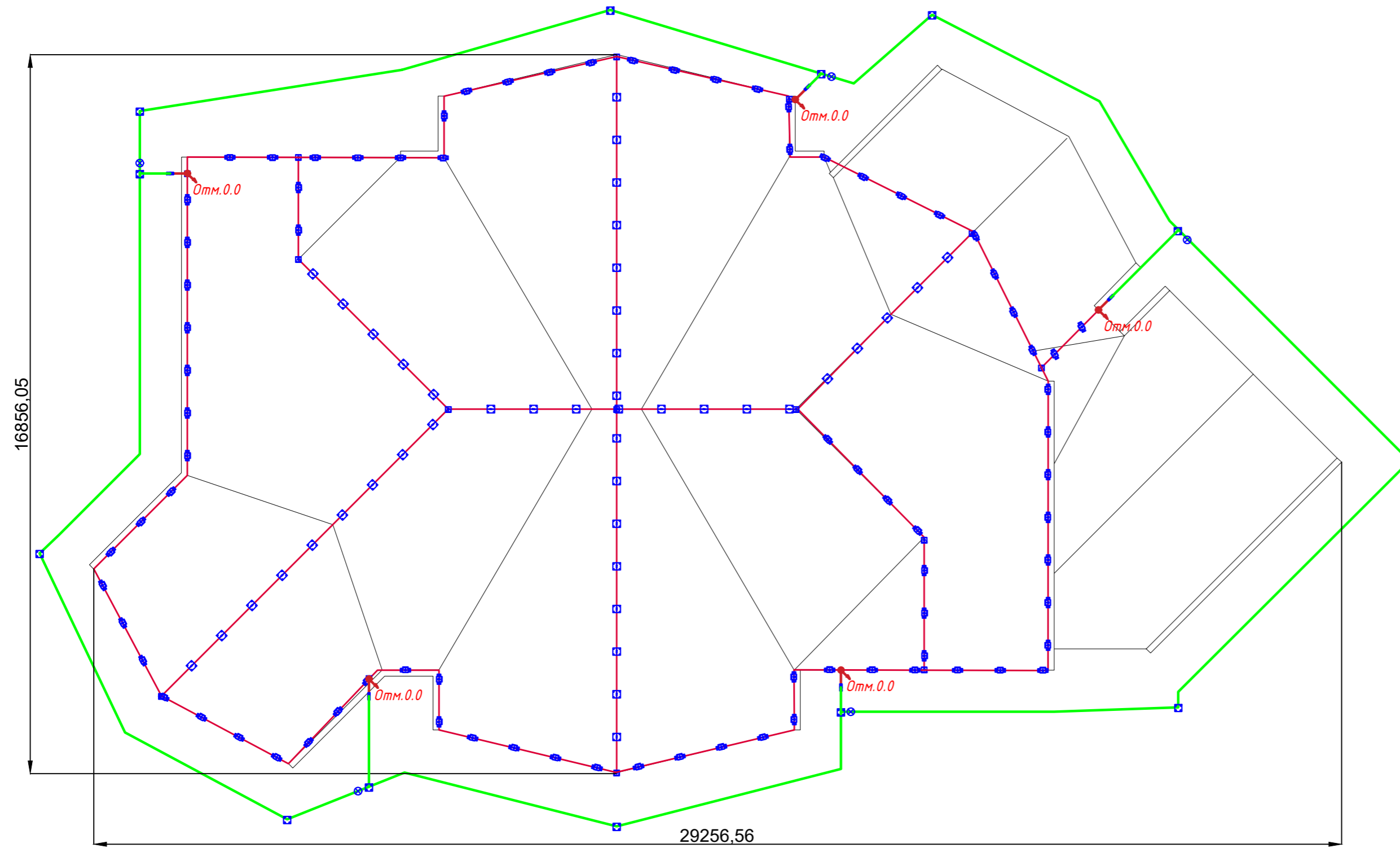
Вывод: 4,43 Ом < 10 Ом, значит заземляющее устройство удовлетворяет требованиям.

					МОЛНИЕЗАЩИТА	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		9

Ведомость ссылочных документов.

1. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений. РД 34.21.122-87.
2. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций. СО-153-34.21.122-2003.
3. ПУЭ 7-е издание Правила Устройства электроустановок

					МОЛНИЕЗАЩИТА	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		10



Примечания

Согласно "Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" и "инструкции по устройству зданий и сооружений" (СО 153-34.21.122-2003 и РД 34.21.122-87), проектируемый объект относится к III категории с коэффициентом надёжности 0,9. При разработке проекта молниезащиты использовалось оборудование компании "ЕКФ".
 В качестве молниеприемника предусмотрена молниеприемная сетка, установленная на крыше здания с шагом ячейки 10м. Сетка выполнена из горячеоцинкованного прутка $\Phi 8$ мм. Все металлоконструкции на крыше должны быть с молниеприемной сеткой, с помощью фальцевых зажимов. Кроме того, в случае установки выступающих неметаллических конструкций они должны оборудоваться стержневыми молниеприемниками высотой не менее 500мм и соединяться с общим контуром молниезащиты.

В качестве токоотводов используется горячеоцинкованный пруток $\Phi 8$ мм. Токоотводы проложить таким образом, что бы среднее расстояние между ними было не меньше 20м. Токоотводы прокладываются по прямым и вертикальным линиям на максимально возможном расстоянии от дверей и окон. Токоотводы соединить с контуром заземления соединителями заводского изготовления.

Не изолированные от защищаемого объекта токоотводы прокладываются следующим образом: если стена выполнена из негорючего материала, токоотводы могут быть закреплены на поверхности стены или проходить в стене; если стена выполнена из горючего материала, токоотводы могут быть закреплены непосредственно на поверхности стены, так что бы повышение температуры при протекании тока молнии не представляло опасности для материала стен; если стена выполнена из горючего материала и повышение температуры токоотводов представляет для него опасность, токоотводы должны располагаться таким образом, чтобы расстояние между ними и защищаемым объектом всегда превышало 0,1м.

В качестве горизонтального заземлителя использовать стальную оцинкованную полосу 40x4 мм проложенную в земле на глубине 0,7 м. На высоте 0,3 м от уровня земли выполнить соединение проводочного токоотвода $\Phi 8$ мм со стальной оцинкованной полосой 40x4 мм с помощью специального соединителя. В местах соединения токоотвода и горизонтального заземлителя предусмотреть установку вертикального стержня заземления $L=2 \times 1,5$ м $\Phi 16$ из оцинкованной стали. Контур заземления расположить на расстоянии не менее 1,0 м от фундамента здания и соединить с главной заземляющей шиной ГЗШ, расположенной в помещении электрощитовых.

Все соединения элементов заземляющего устройства:

- должны обеспечивать надёжный контакт и выполняться только с помощью специальных соединителей;
- находящиеся в грунте, должны быть обработаны пластичной антикоррозионной лентой.

Проверку технического состояния системы молниезащиты осуществлять не реже чем 1 раз в год.

При заказе оборудования произвести уточнение каталожных номеров выбранных элементов системы молниезащиты.

На вводе, в ВРУ в помещении электрощитовой устанавливается УЗИП для защиты от импульсных перенапряжения. УЗИП необходимо установить до устройства защиты от тока утечки (УЗО).

* Предохранители устанавливаются если автомат на вводе более 160А (хар-ка предохранителя Бг).

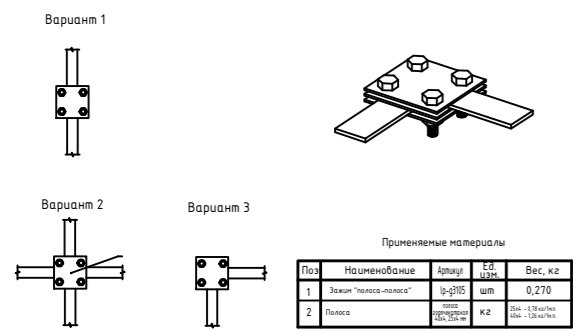
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ ОБОЗНАЧАЕМОГО ЭЛЕМЕНТА
	заземление (полоса горячеоцинкованная 40x4 мм)
	молниезащитная сетка по крыше (пруток горячеоцинкованный $\Phi 8$ мм)
	переход прутка на другую отметку
	Вертикальный заземлитель 3м $\Phi 16$ мм
	Зажим прута универсальный $\Phi 8-10$
	Зажим полоса-полоса (3 пластины)
	Держатель на водосток скручиваемый (расстояние между держателями 1м)
	Держатель кровельный на конёк 100/65мм (расстояние между держателями 1м)
	Держатель проводника на гор. и верт. пов., $L=110$ мм (расстояние между держателями 1м)

Изм. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

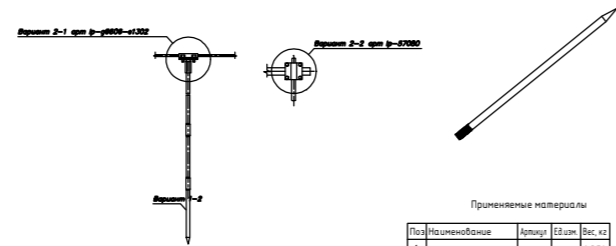
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Молниезащита	Лист 11

Узел крепления параллельного или перпендикулярного соединения полосы



Поз.	Наименование	Артикул	Ед.изм.	Вес, кг
1	Зажим "штырь-полоса"	9-3195	шт	0,270
2	Полоса	304	мм	0,120

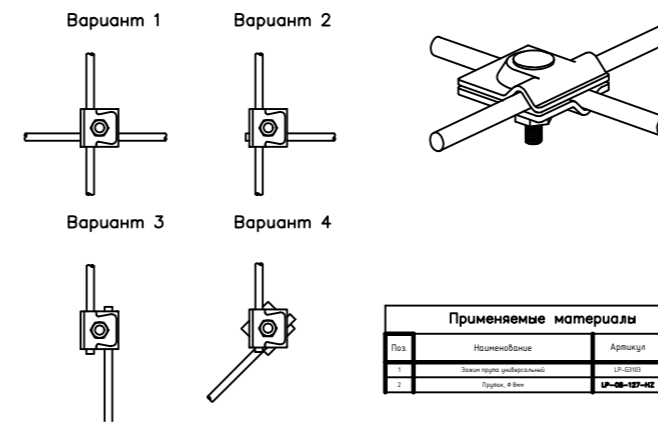
Узел крепления штыря заземлителя с заострением



Поз.	Наименование	Артикул	Ед.изм.	Вес, кг
1	Штырь заземлитель с заострением	9-3178	шт	2,370
2	Полоса заземлительная	304	мм	0,155

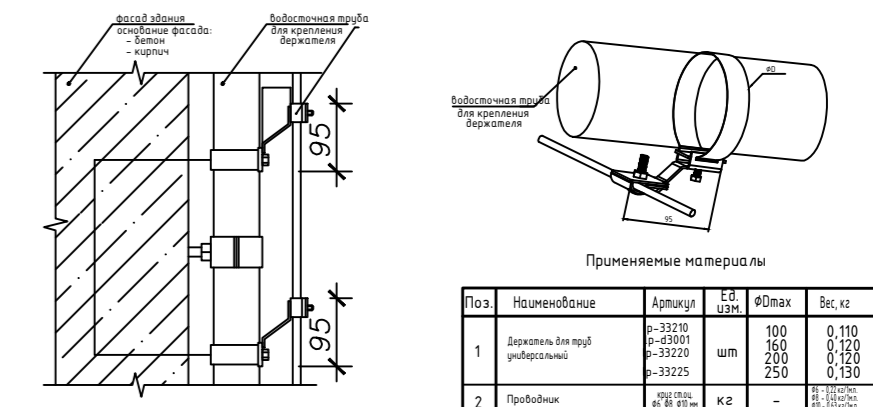
Примечание:
1. Штырь заземлителя с заострением используется при выполнении вертикального заземления.

Параллельное или перпендикулярное крепление прута Ø6–10 мм.



Поз.	Наименование	Артикул	Ед.изм.	Вес, кг
1	Держатель для прута	9-3320	шт	0,110
2	Полоса	304	мм	0,120

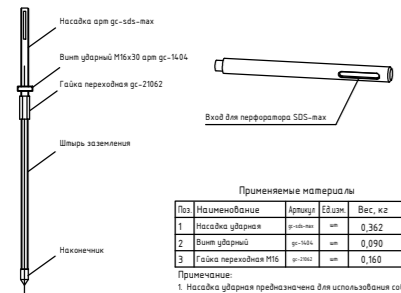
Узел крепления проводника к водосточной трубе



Поз.	Наименование	Артикул	Ед.изм.	Ø макс	Вес, кг
1	Держатель для прута универсальный	9-3320 9-33220 9-33225	шт	100 150 200	0,110 0,120 0,130
2	Проводник	9-3325	кг	-	0,120

Примечание:
1. Диаметр D в позиции "3" зависит от диаметра несущей трубы (см. спецификацию по артикулу 33210-33225);
2. "B" – шаг установки держателей. Держатель устанавливается не реже чем 1 шт. на 1 м.

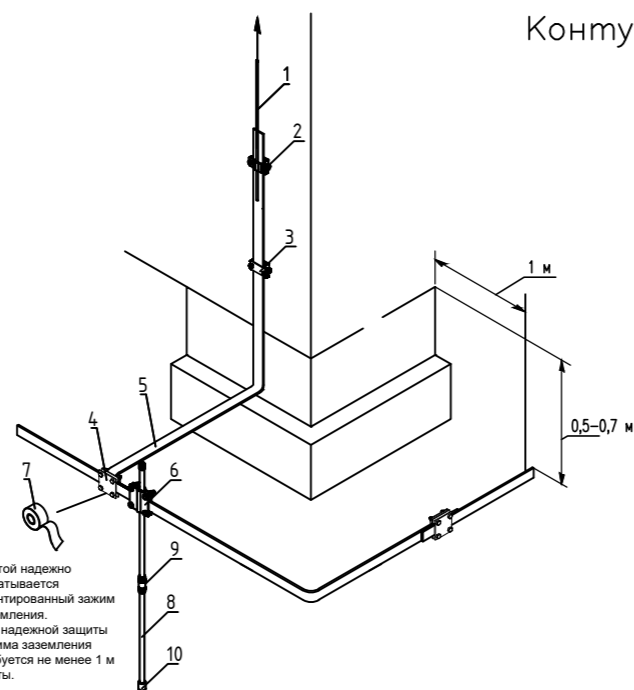
Применение расходных материалов для монтажа заземлителя



Поз.	Наименование	Артикул	Ед.изм.	Вес, кг
1	Накладка универсальная	9-3195	шт	0,362
2	Винт универсальный	9-3195	шт	0,090
3	Гайка универсальная	9-3195	шт	0,160

Примечание:
1. Накладка универсальная предназначена для установки на поверхности с температурой 0С-100С для любой ширины стержня заземлителя.

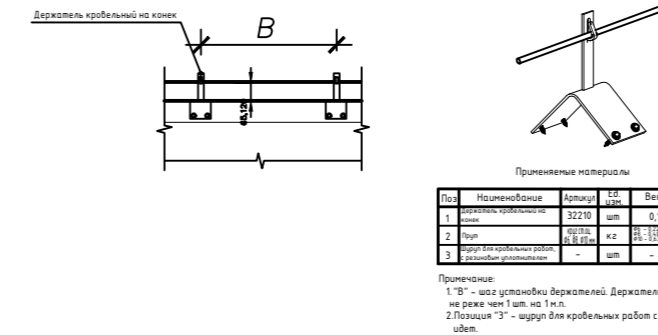
Контур заземления.



Лентой надежно обматывается смонтированный зажим заземления. Для надежной защиты зажима заземления требуется не менее 1 м ленты.

Поз.	Наименование	Артикул
1	Пруток, Ø 8мм	LP-08-127-НЗ
2	Держатель для полосы и прута	9-3154
3	Держатель для полосы с болтами 2 листов	9-3154-2
4	Зажим полоса-полоса 40-полоса 13 листов 70x70мм	LP-03105
5	Полоса 4x25, 4x40 мм	OC-0440-40-НЗ
6	Зажим штырь-полоса-прут	9-3176
7	Антикоррозийная лента 50 мм x 30 мм	OC-AP
8	Штырь заземлитель Ø 16мм, L=1500мм	OC-E202
9	Нудка свободная Ø 16мм	OC-E204
10	Накладка заземлитель, Ø 16мм	OC-E342

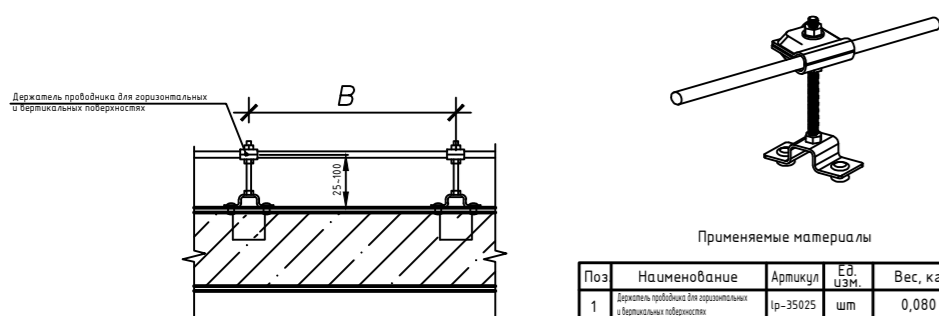
Узел фиксации прута Ø6–10 мм на коньке крыши



Поз.	Наименование	Артикул	Ед.изм.	Вес, кг
1	Держатель для прута	9-3320	шт	0,150
2	Полоса	304	мм	0,120
3	Держатель универсальный	9-3325	шт	-

Примечание:
1. "B" – шаг установки держателей. Держатель устанавливается не реже чем 1 шт. на 1 м.
2. Позиция "3" – шпунт для кровельных работ с резиновым уплотнителем в комплект поставки держателя не идет.

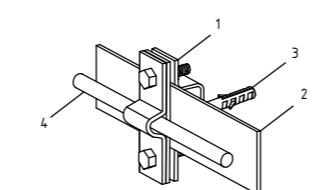
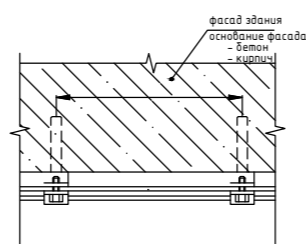
Узел крепления токоотвода по поверхности сэндвич-панелей



Поз.	Наименование	Артикул	Ед.изм.	Вес, кг
1	Держатель универсальный для горизонтальной и вертикальной установки	9-35025	шт	0,080
2	Пруток	9-3178	кг	2,370
3	Болт М6 4x25 - 110 мм	-	шт	-
4	Защелка	-	шт	0,0085

Примечание:
1. Высота шпильки поз. "3" зависит от кода применяемого держателя (см. спецификацию по артикулу 35025-35110);
2. "B" – шаг установки держателей. Держатель устанавливается не реже чем 1 шт. на 1 м.;
3. Позиция "4" – защелки в комплект поставки держателя не идет;

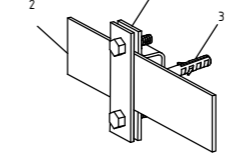
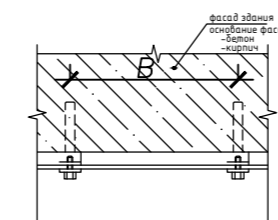
Узел фиксации токоотвода. Конструкция дает возможность крепить как прут так и полосу



Поз.	Наименование	Артикул	Ед.изм.	Вес, кг
1	Держатель для полосы и прута	9-3154	шт	0,070
2	Полоса	304, 304	мм	0,120
3	Дюбель 12x60	-	шт	0,0085
4	Пруток	9-3178	кг	2,370

Примечание:
1. "B" – шаг установки держателей. Держатель устанавливается не реже чем 1 шт. на 1 м.;
2. Позиция "3" – дюбель 12x60 в комплект поставки держателя не идет.
3. Держатель предусматривает фиксацию параллельно как прута так и полосы

Узел крепления полосы на стене здания



Поз.	Наименование	Артикул	Ед.изм.	Вес, кг
1	Держатель для полосы	9-3154	шт	0,064
2	Полоса	304, 304	мм	0,120
3	Дюбель 12x60	-	шт	0,0085

Примечание:
1. "B" – шаг установки держателей. Держатель устанавливается не реже чем 1 шт. на 1 м.;
2. Позиция "3" – дюбель 12x60 в комплект поставки держателя не идет.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

Позиция №	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опорного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Зажим прута универсальный (пластина 45x45мм) HZ EKF	PROxima	lp-g3103	EKF	шт	20		
2	Держатель для труб универсальный D=(0-200) мм CZ полоса нерж. сталь EKF	PROxima	lp-33220-cz	EKF	шт	28		
3	Держатель для полосы горячеоцинкованный EKF	PROxima	lp-31540	EKF	шт	5		
4	Держатель для полосы и прута, HZ EKF	PROxima	lp-31546	EKF	шт	5		
5	Зажим полоса 40 - полоса 40 (3 пластины 70x70мм) HZ EKF	PROxima	lp-g3105	EKF	шт	15		
6	Комплект заземления с заострением, 3м, HZ EKF	PROxima	gc-21301	EKF	шт	5		
7	Держатель кровельный на конёк 100/65мм CZ EKF	PROxima	lp-d2202-cz	EKF	шт	43		
8	Держатель проводника на гор. и верт. пов., L=110мм HZ EKF	PROxima	lp-35110	EKF	шт	82		
9	Пруток d 8мм, (бухта 25м) горячеоцинкованный EKF	PROxima	lp-08-25-hz	EKF	м	125		
10	Полоса 4x40мм, (бухта 20м) горячеоцинкованная EKF	PROxima	gc-0440-20-hz	EKF	м	100		
11	Гидроизоляционная (антикоррозионная) лента PROFi EKF PROxima	PROxima	gc-wp-pro	EKF	шт	1		
12	Насадка SDS MAX для забивки стержней заземления EKF	PROxima	gc-sds-max	EKF	шт	1		
13	Цинковый спрей "Presto" 400мл EKF	PROxima	lp-zinc	EKF	шт	1		

Инд. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата