



Объект: "Многоэтажный жилой дом с плоской крышей"

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.	9
ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ.	11

Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата	МОЛНИЕЗАЩИТА			
Разраб.					ТИПОВОЙ АЛЬБОМ	Стр.	Лист	Листов
Пров.							2	14
Рук. проекта					Многоэтажный жилой дом с плоской крышей		EKF	
Утв.								

Общие данные

Исходные данные:

Объект: "Многоэтажный жилой дом с плоской крышей"

Адрес: Московская область

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

Длина 41,8м;

Ширина 16,8м;

Высота 31м.

Форма крыши плоская, разновысокая с выступающими элементами.

Стены из кирпича.

На крыше расположены вентиляционные шахты.

По периметру кровли здание проходит парапет.

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 40х4 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:

$$N = ((41,8+6*31) * (16,8+6*31) - 7,7*8^2) * 2,0 * 10^{-6} ;$$

$$N=0,0775; N<1;$$

					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-IIIа	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-IIIа	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более при $N < 0,02$	-	III
7	Здания и сооружения III, IIIа, 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) многоэтажного 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-d1000, Ip-a1201, Ip-d2115-20. Сетка выполнена из горячеоцинкованного прутка $\varnothing 8$ мм. Все металлоконструкции на крыше должны быть соединены с молниеприёмной 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 $\varnothing 8$ мм. Токоотводы проложить по стенам здания на держателях Ip-d2307 таким образом, чтобы среднее расстояние между ними было не больше 20м. Токоотводы прокладываются по прямым и вертикальным линиям на максимально возможном расстоянии от дверей и окон.

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 защищаемом объектом всегда превышало 0,1м.

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 $\varnothing 8$ 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 $\varnothing 16$ 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 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.

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

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		8

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	135
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	0,5545
$n_{\text{ПРЕДВ}}$	Предполагаемое количество вертикальных заземлителей	шт	4
n	Принятое для расчета количество вертикальных заземлителей	шт	6
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	10,74
$R_{g \text{ ут}}$	Уточненное сопротивление горизонтального заземлителя	Ом	2,7
$R_{\text{зу}}$	Полное сопротивление заземлителей с учетом горизонтального заземлителя	Ом	2,16

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

Формулы и расчеты.

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

$$R_B = \rho / (2 \times \pi \times L_B) \times (\ln(2 \times L_B / d) + 0,5 \times \ln((4 \times t + L_B) / (4 \times t - L_B)))$$

$$R_B = 31,8 \text{ Ом}$$

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

$$R_{\Gamma} = 0,5545 \text{ Ом}$$

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

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

$$R_{B \text{ УТ}} = 10,74 \text{ Ом}$$

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

$$R_{\Gamma \text{ УТ}} = 2,69 \text{ Ом}$$

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

$$R_{\text{ЗУ}} = 2,16 \text{ Ом}$$

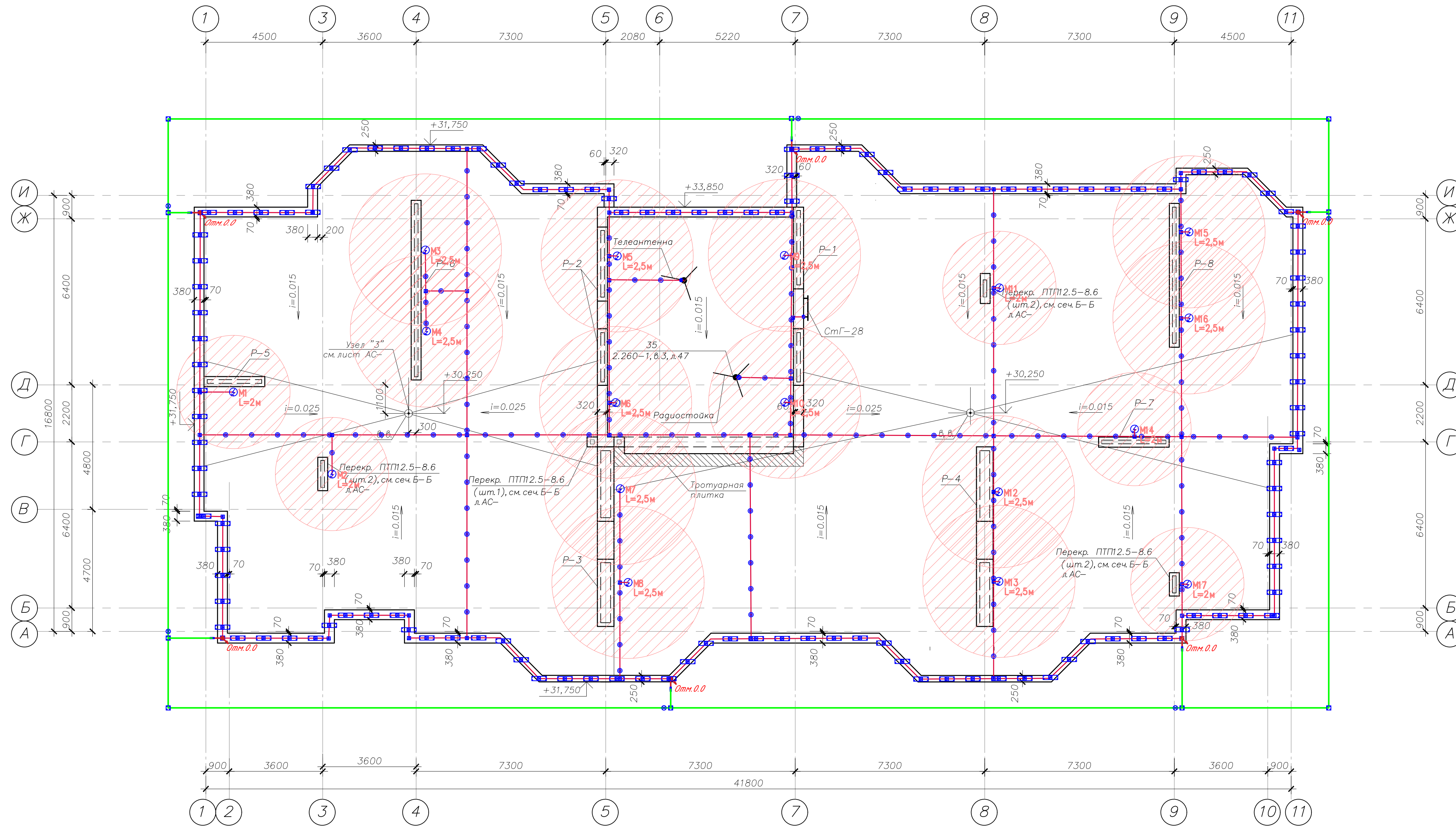
Вывод: 2,16 Ом < 10 Ом, значит заземляющее устройство удовлетворяет требованиям.

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

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		11



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 надежности 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 Ф8 мм. Все металлоконструкции на крыше должны быть с молниеприемной сеткой, с помощью фальцевых зажимов. Кроме того, в случае установки выступающих металлических конструкций они должны оборудоваться стержневыми молниеприемниками высотой не менее 500мм и соединяться с общим контуром молниезащиты.

В качестве токоотводов используется горячеоцинкованный пруток Ф8 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 проволочного токоотвода Ф 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=2x1,5м Ф16 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 надежный 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).

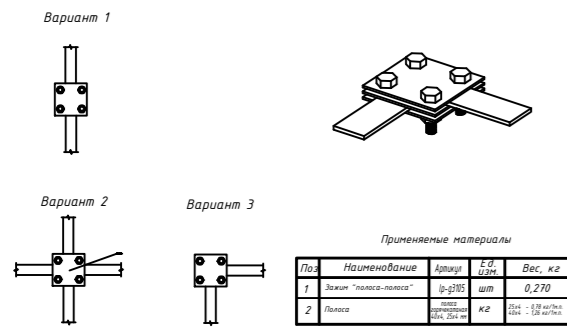
* Предохранители устанавливаются если автомат на вводе более 160А (хар-ка предохранителя Bg).

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ ОБОЗНАЧАЕМОГО ЭЛЕМЕНТА
	- зона молниезащиты
	- заземление (полоса горячеоцинкованная 40x4 мм)
	- молниезащитная сетка по крыше (пруток горячеоцинкованный Ф8 мм)
	- переход прутка на другую отметку
	- Вертикальный заземлитель 3м Ф16 мм
	- Зажим прута универсальный Ф8-10
	- Зажим полоса-полоса (3 пластины)
	- Держатель фальцевый универсальный
	- Молниеприемный стержень 1-4м
	- Зажим прут-прут (3 пластины)
	- Соединительная скоба (мостик соединительный) и держатель токоотвода HZ EKF

1. Работы по устройству кровли вести в соответствии с требованиями СНиП3.04.01-87.
2. Внутреннюю версту кирпичных парапетов и катнiza выполнить из хорошо обожженного керамического кирпича пластического прессования марки М100(Ф35) на растворе М75.
3. Состав кровли см. таблицу N1 на листе АС-14.
4. Уклоны кровли в местах, где наклоны плит не соответствуют уклонам, показанным на плане кровли, создать за счет подсыпки и планировки керамзитовым гравием $\gamma=600\text{кг/м}^3$.

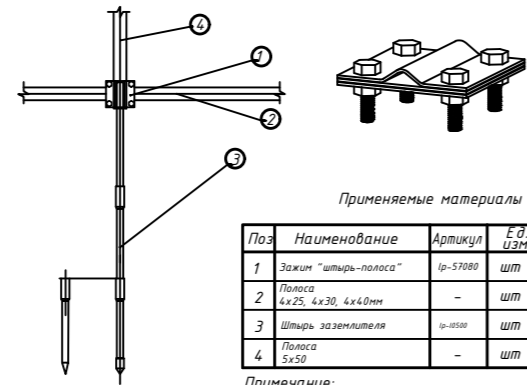
Узел крепления параллельного или перпендикулярного соединения полосы



Применяемые материалы

Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Зажим "штырь-полоса"	IP-08-127	шт	0,32
2	Полоса 4x25, 4x30, 4x40мм	-	шт	0,270
3	Штырь заземлителя	IP-08-127	шт	1,896

Узел крепления зажима "штырь-полоса"

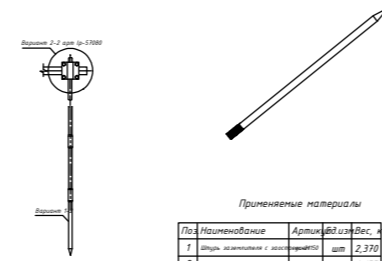


Применяемые материалы

Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Зажим "штырь-полоса"	IP-08-127	шт	0,32
2	Полоса 4x25, 4x30, 4x40мм	-	шт	0,270
3	Штырь заземлителя	IP-08-127	шт	1,896
4	Полоса 4x40	-	шт	0,270

Примечание:
1. Зажим "штырь-полоса" предназначен для крепления штыря заземлителя Ø16 мм с полосой шириной до 40 мм. Полоса 4x40 крепится параллельно заземлителю.

Узел крепления штыря заземлителя с заострением

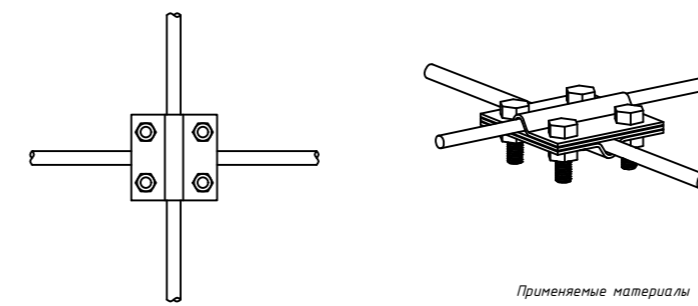


Применяемые материалы

Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Штырь заземлителя с заострением	IP-08-127	шт	2,270
2	Полоса 4x40	-	шт	0,270

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

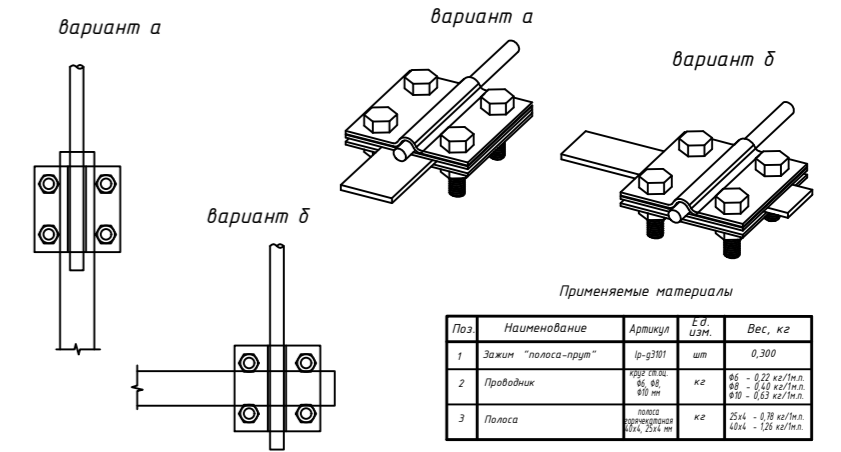
Узел крепления параллельного либо перпендикулярного крепления прута токоотвода Ø6-10 мм



Применяемые материалы

Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Зажим "полоса-прут"	IP-08-127	шт	0,32
2	Полоса 4x40	-	шт	0,270
3	Пруток Ø6-10	-	шт	0,270

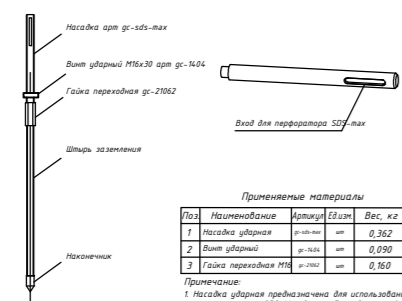
Узел крепления прута токоотвода Ø6-10 мм с полосой шириной до 40 мм. 3 пластины



Применяемые материалы

Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Зажим "полоса-прут"	IP-08-127	шт	0,300
2	Полоса 4x40	-	шт	0,270
3	Пруток Ø6-10	-	шт	0,270

Применение расходных материалов для монтажа заземлителя

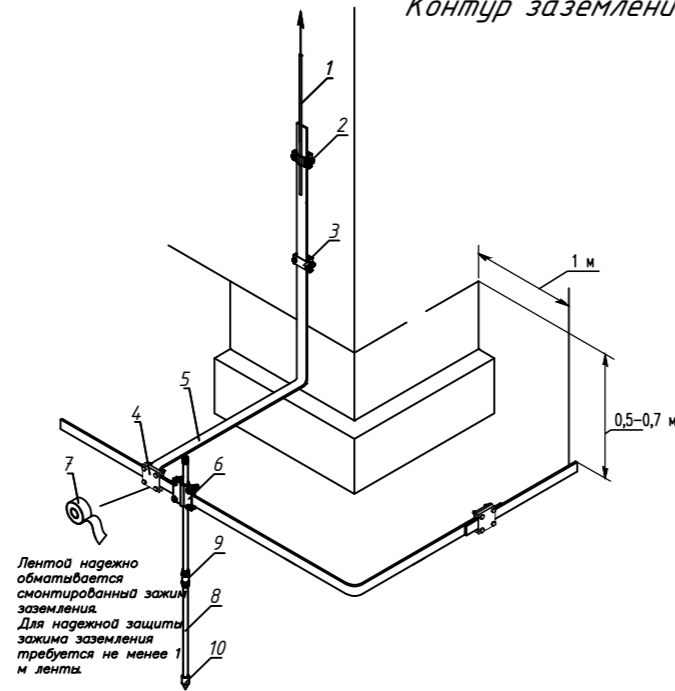


Применяемые материалы

Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Полоса 4x40	-	шт	0,270
2	Штырь заземлителя	IP-08-127	шт	1,896
3	Полоса 4x40	-	шт	0,270

Примечание:
1. Полоса 4x40 применяется для вертикального заземления с заземлителем Ø16 мм для вертикального заземления.

Контур заземления.

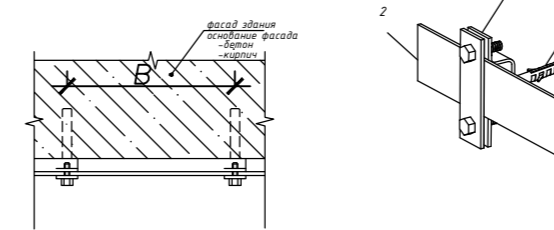


Лентой необходимо обматывается симметричный зажим заземления. Для надежной защиты зажима заземления требуется не менее 1 м ленты.

Применяемые материалы

Поз.	Наименование	Артикул
1	Пруток Ø8 мм	IP-08-127-02
2	Держатель для полосы и прута	IP-3704
3	Держатель для полосы 2 пластины	IP-3704-2
4	Зажим полоса 40 - полоса 40 (3 пластины 75x70мм)	IP-03395
5	Полоса 4x25, 4x30 мм	GS-0448-40-02
6	Зажим штырь-полоса-прут	IP-3716
7	Антикоррозийное покрытие 50 мм x 10 мм	GS-00
8	Штырь заземлителя Ø16мм L=550мм	GS-0702
9	Пруток стальной Ø8 мм	GS-0706
10	Наконечник заземлителя Ø8 мм	GS-0702

Узел крепления полосы на стене здания

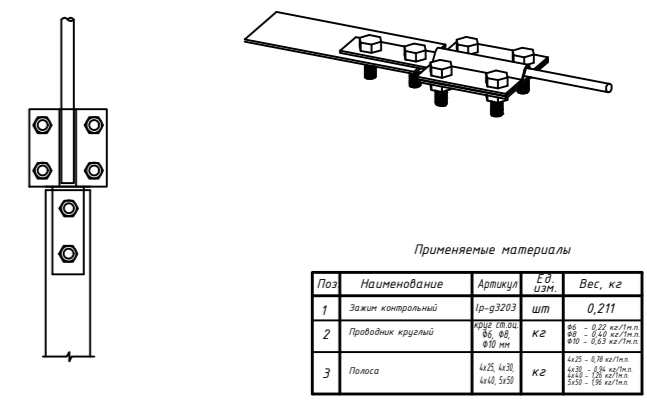


Применяемые материалы

Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Держатель для полосы	IP-3704	шт	0,066
2	Полоса 4x40	-	шт	0,270
3	Держатель штырь	-	шт	0,0885

Примечание:
1. "1" - шаг установки держателей. Держатель устанавливается не реже чем 1 шт. на 1 м.
2. Полоса "2" - ширина 40 мм в комплекте поставки держателя не идет.

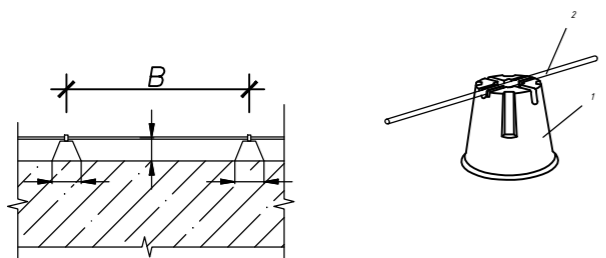
Узел контрольного соединения прута с полосой



Применяемые материалы

Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Зажим контрольный	IP-08-127	шт	0,270
2	Полоса 4x40	-	шт	0,270
3	Пруток Ø8 мм	-	шт	0,270

Узел фиксации проводника на плоской кровле

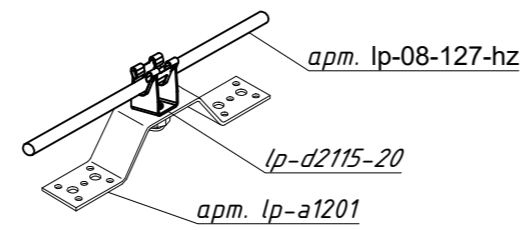


Применяемые материалы

Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Крышный держатель	IP-08-127	шт	1,5
2	Проводник	IP-08-127	шт	0,270

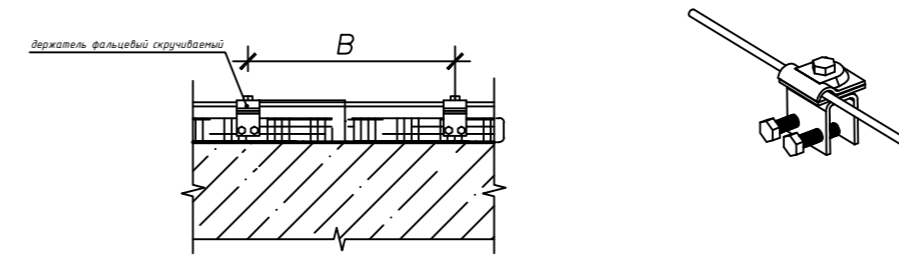
Примечание:
1. В зависимости от кода применяется держатель как с бетоном так и без бетона.
2. "В" - шаг установки держателей. Держатель устанавливается не реже чем 1 шт. на 1 м.

Узел крепления проводника к парапету



Примечание: шаг крепления - 1 м

Узел крепления прута токоотвода

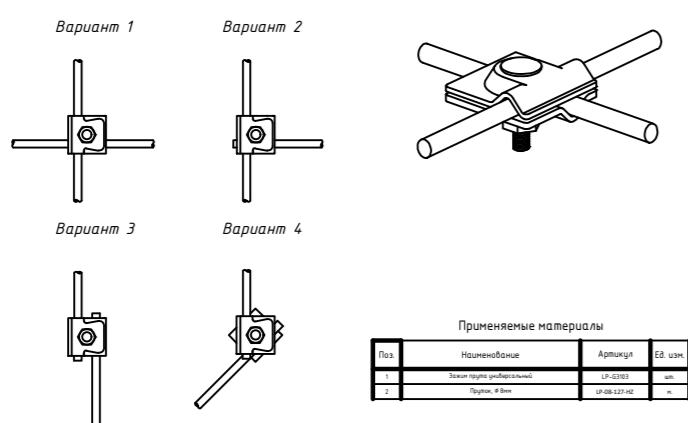


Применяемые материалы

Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Держатель фасадный	IP-08-127	шт	0,090
2	Пруток Ø8 мм	-	шт	0,270

Примечание:
1. "В" - шаг установки держателей. Держатель устанавливается не реже чем 1 шт. на 1 м.

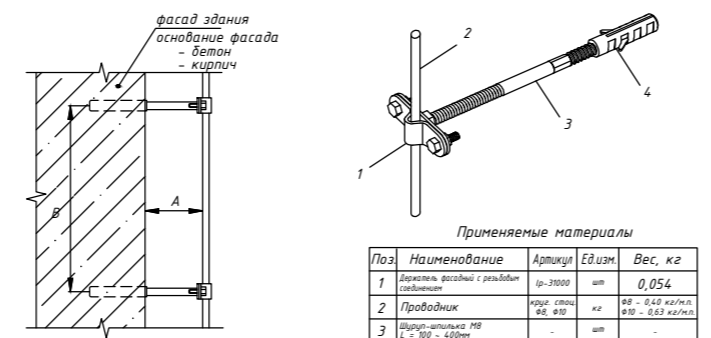
Параллельное или перпендикулярное крепления прута Ø6-10 мм.



Применяемые материалы

Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Зажим "полоса-прут"	IP-08-127	шт	0,300
2	Полоса 4x40	-	шт	0,270
3	Пруток Ø6-10	-	шт	0,270

Узел крепления проводника на фасаде здания

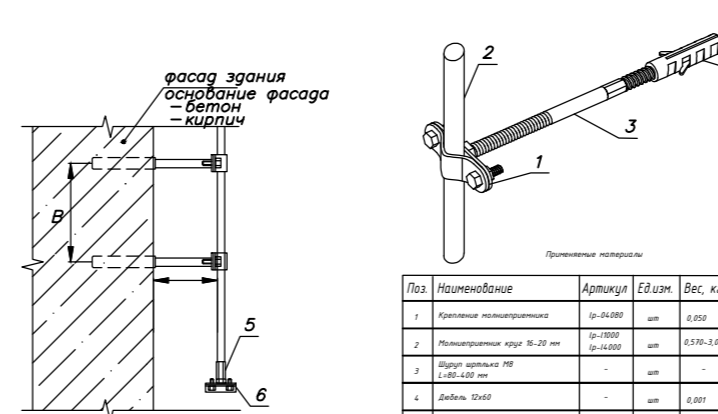


Применяемые материалы

Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Держатель фасадный	IP-08-127	шт	0,054
2	Проводник	IP-08-127	шт	0,270
3	Пруток Ø8 мм	-	шт	0,270
4	Держатель 12x60	-	шт	0,001

Примечание:
1. Расстояние А зависит от кода применяемого держателя.
2. "В" - шаг установки держателей. Держатель устанавливается не реже чем 1 шт. на 1 м.

Узел крепления молниеприемника к стене



Применяемые материалы

Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Крышный материал	IP-08-127	шт	0,250
2	Молниеприемник	IP-08-127	шт	0,270
3	Держатель фасадный	IP-08-127	шт	0,090
4	Держатель 12x60	-	шт	0,001
5	Пруток стальной Ø8 мм	IP-08-127	шт	0,270
6	Зажим прута на штырь	IP-08-127	шт	0,270

Примечание:
1. Расстояние А зависит от кода применяемого держателя.
2. "В" - шаг установки держателей. Держатель устанавливается не реже чем 1 шт. на 1 м.

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

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	Комплект заземления, 3м HZ EKF	PROxima	gc-21300	EKF	шт	6		
2	Зажим полоса 40 - полоса 40 (3 пластины 70x70мм) HZ EKF	PROxima	lp-g3105	EKF	шт	6		
3	Зажим крестовидный прут-прут (3 пластины 57x57мм) HZ EKF	PROxima	lp-55758	EKF	шт	12		
4	Держатель для полосы горячеоцинкованный EKF	PROxima	lp-31540	EKF	шт	6		
5	Зажим полоса 40 - прут 10 (3 пластины 70x70мм) HZ EKF	PROxima	lp-g3101	EKF	шт	6		
6	Зажим контрольный HZ EKF	PROxima	lp-g3203	EKF	шт	1		
7	Гидроизоляционная (антикоррозионная) лента PROFI EKF PROxima	PROxima	gc-wp-pro	EKF	шт	2		
8	Грунтовый колодец контрольно-измерительный, 200x200x200мм EKF	PROxima	gc-8170	EKF	шт	1		
9	Насадка SDS MAX для забивки стержней заземления EKF	PROxima	gc-sds-max	EKF	шт	1		
10	Соединительная скоба (мостик соединительный) EKF	PROxima	lp-a1201	EKF	шт	130		
11	Держатель токоотвода металлический L=20мм, CZ/NI EKF	PROxima	lp-d2115-20	EKF	шт	130		
12	Держатель кровельный универсальный 8-10 мм (с бетоном) PROFI EKF	PROxima	lp-d1000	EKF	шт	135		
13	Держатель фасадный, L=100мм HZ EKF	PROxima	lp-d2307	EKF	шт	335		
14	Зажим прута универсальный (пластина 45x45мм) HZ EKF	PROxima	lp-g3103	EKF	шт	52		
15	Держатель фальцевый, скручиваемый 3мм HZ EKF	PROxima	lp-d2001	EKF	шт	3		
16	Пруток d 8мм, (бухта 127м) горячеоцинкованный EKF	PROxima	lp-08-127-hz	EKF	м	762		
17	Полоса 4x40мм, (бухта 40м) горячеоцинкованная EKF	PROxima	gc-0440-40-hz	EKF	м	160		
18	Цинковый спрей "Presto" 400мл EKF	PROxima	lp-zinc	EKF	шт	2		
19	Молниеприемный стержень L=2м, D=16мм AI EKF	PROxima	lp-l2000	EKF	шт	5		
20	Молниеприемный стержень L=2.5м, D=16мм AI EKF	PROxima	lp-l2500	EKF	шт	12		
21	Зажим штырь-полоса-прут HZ EKF	PROxima	gc-g3116	EKF	шт	17		
22	Крепление молниеприемника к стене D=16 мм L=120мм хомут HZ EKF	PROxima	lp-04120	EKF	шт	34		

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Молниезащита