

Коэффициент использования вертикальных электродов из угловой стали или труб (без учета влияния полосы связи).

Число Элект- родов	Отношение расстояния между электродами к длине электрода		
	1	2	3
Трубы размещены в ряд			
2	0,84-0,87	0,9-0,92	0,93-0,95
3	0,76-0,8	0,85-0,88	0,9-0,92
5	0,67-0,72	0,79-0,83	0,85-0,88
10	0,56-0,62	0,72-0,77	0,79-0,83
15	0,51-0,56	0,66-0,73	0,76-0,8
20	0,47-0,5	0,65-0,7	0,74-0,79
Трубы размещены по контуру			
4	0,66-0,72	0,76-0,8	0,84-0,86
6	0,58-0,65	0,72-0,75	0,78-0,82
10	0,52-0,58	0,66-0,71	0,74-0,78
20	0,44-0,5	0,61-0,66	0,68-0,73
40	0,38-0,44	0,55-0,61	0,64-0,69
60	0,36-0,42	0,52-0,58	0,62-0,67
100	0,33-0,39	0,49-0,55	0,59-0,65

$$R_{\text{в}} = \frac{17,42}{13 * 0,74} = 1,81 \text{ Ом}$$

Расчёт сопротивления горизонтального заземлителя:

$$R_{\text{зг}} = \frac{0,366 \rho * K_{\text{г}}}{l} \lg \frac{2l^2}{bt}$$

где K_г - поправочный коэффициент, зависящий от климатического района, определяемый по таблице 7.7 из «Справочника по проектированию электрических сетей и электрооборудования под ред. Ю. Г. Барыбина»

ρ - удельное сопротивление грунта, Ом-м

l - длина горизонтального заземлителя, м

b - ширина полосы, используемой в качестве горизонтального заземлителя, м

t - глубина заложения горизонтального заземлителя, м

$$R_{\text{зг}} = \frac{0,366 * 40 * 2,5}{418} \lg \frac{2 * (418)^2}{0,04 * 0,5} = 0,63 \text{ Ом}$$

Полное сопротивление горизонтального заземлителя:

$$R_{\text{г}} = \frac{R_{\text{зг}}}{\eta_{\text{г}}}$$

$$R_{\text{г}} = \frac{0,63}{0,56} = 1,12 \text{ Ом}$$

где R_{зг} - сопротивление горизонтального заземлителя, Ом

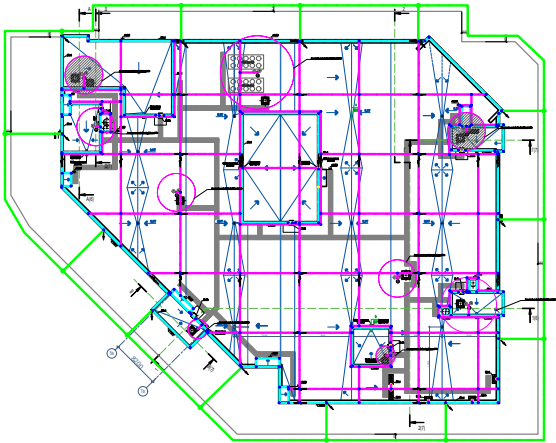
η_г - коэффициент использования горизонтального заземлителя (коэффициент экранирования)

Полное сопротивление заземляющего устройства:

$$R_{\text{з}} = \frac{R_{\text{в}} R_{\text{г}}}{R_{\text{в}} + R_{\text{г}}} = \frac{1,81 * 1,12}{1,81 + 1,12} = 0,69 \text{ Ом}$$

Полученное значение меньше нормативного (10 Ом), это означает, что выбранное заземляющее устройство удовлетворяет требованиям нормативной документации.

План объекта с расстановкой оборудования



DKC-2025.J

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Иванов Р.А.				10.25
Проверил	Чередниченко Г.А.				10.25
Утвердил	Дядичко А.В.				10.25

Торговый центр

Стадия	Лист	Листов
	2	3
DKC		

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

Таблица 1- Условные обозначения

Обозначение	Наименование
	Пруток 4-8 мм
	Универсальный соединитель
	Вертикальный заземлитель
	Полоса 40х4 мм
	Отпски токоотводов
	Термокомпенсационное соединение
	Молниеприемник 3м
	Молниеприемник 5,6,7м
	Фальцевый зажим

Спецификация

Код	Наименование	Кол-во	Ед. изм.	Примечание
NC1008	Пруток 8 мм, горячеоцинкованная сталь	1760	Метр	Молниеприемная сетка, токоотводы, кол-во указано кратко буктам
ND1000	Универсальный держатель с бетоном	900	Штука	Установка молниеприемной сетки на плоской кровле
NA1201	Соединительная скоба	530	Штука	Установка молниеприемной сетки на параллели
NG3123	Универсальный соединитель	530	Штука	Соединительная клемма с болтом
ND2115	Безболтовой держатель	330	Штука	Держатели токоотводов
NG3103	Универсальный соединитель	250	Штука	Соединитель прутков-пруток
NG3101	Соединитель прутков – полоса, 80х80 мм	13	Штука	Соединение прутка с полосой
NG3105	Соединитель полоса – полоса, 80х80 мм	24	Штука	Соединение полосы
NE1103	Комплект вертикального заземлителя безмфтобой, 3 м, D16 мм	13	Штука	После монтажа необходимо произвести контрольный замер сопротивления контура заземления, если сопротивление заземляющего устройства не соответствует требуемым нормам, то необходимо установить дополнительно несколько электродов и присоединить их к конструкции контура заземления, после чего необходимо выполнить повторно измерение
NC2444	Полоса 40х4 мм, горячеоцинкованная сталь	418	Метр	Контур заземления, кол-во указано кратко буктам
ND2312	Скоба-держатель полосы с болтом	13	Штука	Крепление полосы
NA1001	Антикоррозионная лента	4	Штука	В месте ввода проводника в землю, а также в месте соединения полосы с заземлителем для дополнительной защиты от коррозии обмотать проводник антикоррозионной лентой
NC3050	Трос алюминиевый, 50 мм ²	24	Метр	Термокомпенсационные соединения (по 0,6м)

Код	Наименование	Кол-во	Ед. изм.	Примечание
NG3108	Параллельный зажим	80	Штука	Монтаж термокомпенсационных соединений
ND2002	Фальцевый зажим увеличенного размера	35	Штука	Присоединение металлических конструкций на кровле к молниеприемной сетке
NL5000	Молниеприемная мачта, 5 м	5	Штука	Защита выступающих частей оборудования от прямого удара молнии
NL0700	Тренога для молниеприемной мачты 5-7 м	5	Штука	Монтаж мачты 5м
NL0500	Бетонное основание, 40 кг	15	Штука	Монтаж мачты 5м
NG6606	Соединитель проводника для молниеприемника	5	Штука	Подключение токоотвода к мачте
NL6000	Молниеприемная мачта, 6 м	1	Штука	Защита выступающих частей оборудования от прямого удара молнии
NL0700	Тренога для молниеприемной мачты 5-7 м	1	Штука	Монтаж мачты 6м
NL0500	Бетонное основание, 40 кг	3	Штука	Монтаж мачты 6м
NG6606	Соединитель проводника для молниеприемника	1	Штука	Подключение токоотвода к мачте
NL7000	Молниеприемная мачта, 7 м	1	Штука	Защита выступающих частей оборудования от прямого удара молнии
NL0700	Тренога для молниеприемной мачты 5-7 м	1	Штука	Монтаж мачты 7м
NL0500	Бетонное основание, 40 кг	3	Штука	Монтаж мачты 7м
NG6606	Соединитель проводника для молниеприемника	1	Штука	Подключение токоотвода к мачте
NL3000	Молниеприемный стержень, 3 м	2	Штука	Защита выступающих частей оборудования от прямого удара молнии
NL0500	Бетонное основание, 40 кг	2	Штука	Монтаж стержня 3м
NG6606	Соединитель проводника для молниеприемника	2	Штука	Подключение токоотвода к стержню

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Иванов Р.А.				10.25
Проверил	Чередищенко Г.А.				10.25
Утвердил	Дядичко А.В.				10.25

DKC-2025.J

Торговый центр

Стадия	Лист	Листов
	3	3

Коэффициент использования вертикальных электродов из угловой стали или труб (без учета влияния полосы связи).

Число Элект- родов	Отношение расстояния между электродами к длине электрода		
	1	2	3
Трубы размещены в ряд			
2	0,84-0,87	0,9-0,92	0,93-0,95
3	0,76-0,8	0,85-0,88	0,9-0,92
5	0,67-0,72	0,79-0,83	0,85-0,88
10	0,56-0,62	0,72-0,77	0,79-0,83
15	0,51-0,56	0,66-0,73	0,76-0,8
20	0,47-0,5	0,65-0,7	0,74-0,79
Трубы размещены по контуру			
4	0,66-0,72	0,76-0,8	0,84-0,86
6	0,58-0,65	0,72-0,75	0,78-0,82
10	0,52-0,58	0,66-0,71	0,74-0,78
20	0,44-0,5	0,61-0,66	0,68-0,73
40	0,38-0,44	0,55-0,61	0,64-0,69
60	0,36-0,42	0,52-0,58	0,62-0,67
100	0,33-0,39	0,49-0,55	0,59-0,65

$$R_{\text{в}} = \frac{8,71}{22 * 0,73} = 0,54 \text{ Ом}$$

Расчёт сопротивления горизонтального заземлителя:

$$R_{\text{зг}} = \frac{0,366 \rho * K_{\text{г}}}{l} \lg \frac{2l^2}{bt}$$

где K_г - поправочный коэффициент, зависящий от климатического района, определяемый по таблице 7.7 из «Справочника по проектированию электрических сетей и электрооборудования под ред. Ю. Г. Барыбина»

ρ - удельное сопротивление грунта, Ом-м

l - длина горизонтального заземлителя, м

b - ширина полосы, используемой в качестве горизонтального заземлителя, м

t - глубина заложения горизонтального заземлителя, м

$$R_{\text{зг}} = \frac{0,366 * 40 * 2,5}{384} \lg \frac{2 * (384)^2}{0,04 * 0,5} = 0,68 \text{ Ом}$$

Полное сопротивление горизонтального заземлителя:

$$R_{\text{г}} = \frac{R_{\text{зг}}}{\eta_{\text{г}}}$$

$$R_{\text{г}} = \frac{0,68}{0,45} = 1,51 \text{ Ом}$$

где R_{зг} - сопротивление горизонтального заземлителя, Ом

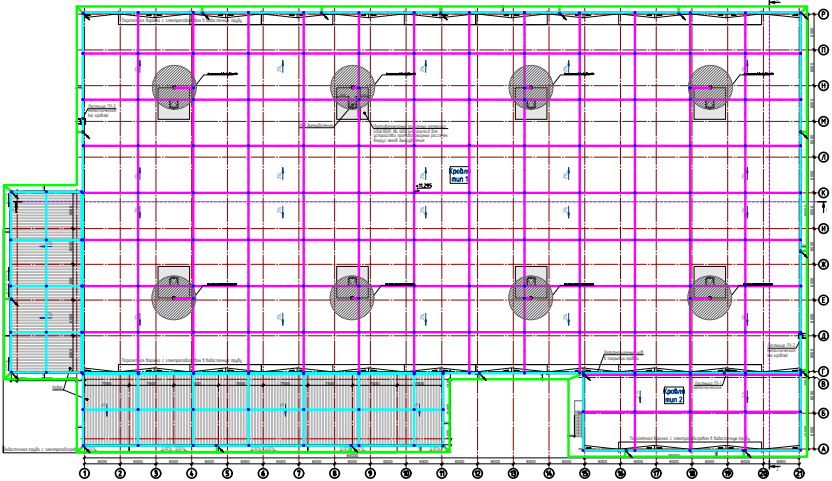
η_г - коэффициент использования горизонтального заземлителя (коэффициент экранирования)

Полное сопротивление заземляющего устройства:

$$R_{\text{з}} = \frac{R_{\text{в}} R_{\text{г}}}{R_{\text{в}} + R_{\text{г}}} = \frac{0,54 * 1,51}{0,54 + 1,51} = 0,4 \text{ Ом}$$

Полученное значение меньше нормативного (10 Ом), это означает, что выбранное заземляющее устройство удовлетворяет требованиям нормативной документации.

План объекта с расстановкой оборудования



DKC-2025.J					
Изм. Кол.уч.	Лист №докум.	Подпись	Дата	Производственный цех	
Разработал	Иванов Р.А.		10.25		
Проверил	Чередищенко Г.А.		10.25		
Утвердил	Дядичко А.В.		10.25		
				Стадия	Лист
					2
				Листов	3
				DKC	

Таблица 1- Условные обозначения

Обозначение	Наименование
	Пруток 8-8 мм
	Универсальный соединитель
	Вертикальный заземлитель
	Полоса 40х4 мм
	Отуски токоотводов
	Молниеприемник 3м
	Фальцевый зажим

Спецификация

Код	Наименование	Кол-во	Ед. изм.	Примечание
NC1008	Пруток 8 мм, горячеоцинкованная сталь	2970	Метр	Молниеприемная сетка, токоотводы, кол-во указано кратко буквам
ND1000	Универсальный держатель с бетоном	1800	Штука	Установка молниеприемной сетки на плоской кровле
NA1201	Соединительная скоба	896	Штука	Установка молниеприемной сетки на парапете, крепление к набесу (уточнить тип покрытия)
NG3103	Универсальный соединитель	896	Штука	Установка молниеприемной сетки на парапете (уточнить состав)
ND2311	Фасадный держатель	264	штука	Держатели токоотводов
NG3103	Универсальный соединитель	220	Штука	Соединитель прутков-пруток
NG3101	Соединитель прутков – полоса, 80х80 мм	22	Штука	Соединение прутка с полосой
NG3105	Соединитель полоса – полоса, 80х80 мм	35	Штука	Соединение полосы
NE1103	Комплект вертикального заземлителя безмунфтовый, 3 м, D16 мм	22	Штука	После монтажа необходимо произвести контрольный замер сопротивления контура заземления, если сопротивление заземляющего устройства не соответствует требуемым нормам, то необходимо установить дополнительно несколько электродов и присоединить их к конструкции контура заземления, после чего необходимо выполнить повторно измерение
NC2444	Полоса 40х4 мм, горячеоцинкованная сталь	494	Метр	Контур заземления, кол-во указано кратко буквам
ND2312	Скоба-держатель полосы с болтом	22	Штука	Крепление полосы
NA1001	Антикоррозионная лента	6	Штука	В месте ввода проводника в землю, а также в месте соединения полосы с заземлителем для дополнительной защиты от коррозии обмотать проводник антикоррозионной лентой.
ND2002	Фальцевый зажим увеличенного размера	4	Штука	Присоединение металлических конструкций на кровле к молниеприемной сетке. Уточнить возможность установки
NL3000	Молниеприемный стержень, 3 м	8	Штука	Зм. Уточнить информацию о высоте оборудования, подлежащего защите

Код	Наименование	Кол-во	Ед. изм.	Примечание
NL0500	Бетонное основание, 40 кг	8	Штука	Монтаж стержня
NG6606	Соединитель проводника для молниеприемника	8	Штука	Подключение токоотвода к стержню

Инва. № подл. Подпись и дата Взаим. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Иванов Р.А.				10.25
Проверил	Чердынченко Г.А.				10.25
Утвердил	Дядичко А.В.				10.25

DKC-2025.J

Производственный цех

Стадия	Лист	Листов
	3	3