

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

$$R_{\text{в}} = \frac{36,84}{8 * 0,8} = 5,76 \text{ Ом}$$

Расчёт сопротивления горизонтального заземлителя:

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

где $K_{\text{г}}$ - 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

$$R_{\text{зг}} = \frac{0,366 * 100 * 1,5}{136,8} \lg \frac{2 * (136,8)^2}{0,04 * 0,5} = 2,275 \text{ Ом}$$

Полное сопротивление горизонтального заземлителя:

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

$$R_{\text{г}} = \frac{2,275}{0,65} = 3,5 \text{ Ом}$$

где $R_{\text{зг}}$ - сопротивление горизонтального заземлителя, Ом

$\eta_{\text{г}}$ - коэффициент использования горизонтального заземлителя (коэффициент экранирования)

Полное сопротивление заземляющего устройства:

$$R_{\text{з}} = \frac{R_{\text{в}} R_{\text{г}}}{R_{\text{в}} + R_{\text{г}}} = \frac{5,76 * 3,5}{5,76 + 3,5} = 2,18 \text{ Ом}$$

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

План объекта с расстановкой оборудования

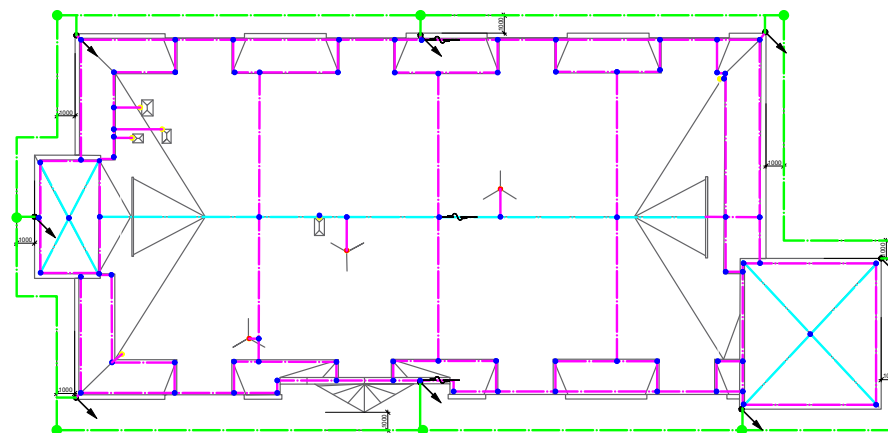


Таблица 1- Условные обозначения

Обозначение	Наименование
	Пруток d=8 мм
	Универсальный соединитель
	Вертикальный электрод
	Полоса 40x4 мм
	Опуски токоотводов (картичка колонн)
	Термокомпенсационное соединение
	Молниеприемник 2м
	Фальцевый зажим

DKC-2025.J

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

Бизнес-центр

Стадия	Лист	Листов
	2	3

DKC

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

Спецификация

Код	Наименование	Кол-во	Ед. изм.	Примечание
NC1008	Пруток 8 мм, горячеоцинкованная сталь	440	Метр	Молниеприемная сетка, кол-во округлено до двух
ND2116	Безболтовой держатель под черепицу	322	Штука	Установка молниеприемной на скатной кровле. Если кровля не смонтирована, то возможна замена держателя
ND2202	Угловой коньковый зажим, 100 мм	75	Штука	Прокладка прутка по коньку кровли
NG3103	Универсальный соединитель	88	Штука	Соединитель пруток-пруток
NG3105	Соединитель полоса - полоса, 80х80 мм	13	Штука	
NE1103	Комплект вертикального заземлителя безмунфтовый, 3 м, D16 мм	8	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	190	Метр	Контур заземления, кол-во округлено до двух
NC3050	Трос алюминиевый, 50 мм ²	3	Метр	Термокомпенсационные соединения (по 0,6м)
NG3108	Параллельный зажим	8	Штука	Монтаж термокомпенсационных соединений
ND2001	Фальцевый зажим	7	Штука	Присоединение металлических конструкций на кровле к молниеприемной сетке. Диапазон зажима 12мм. Уточнить кол-во
NA1001	Антикоррозионная лента	2	Штука	В месте ввода проводника в землю, а также в месте соединения полосы с заземлителем для дополнительной защиты от коррозии обмотать проводник антикоррозионной лентой.

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

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

Бизнес-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

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

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

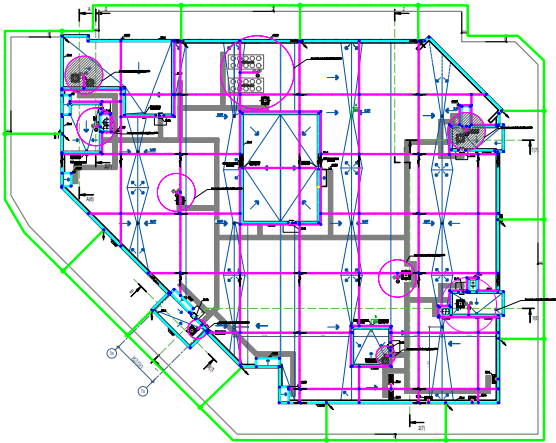
η_г - коэффициент использования горизонтального заземлителя (коэффициент экранирования)

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



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
	2	3
DKC		

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

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

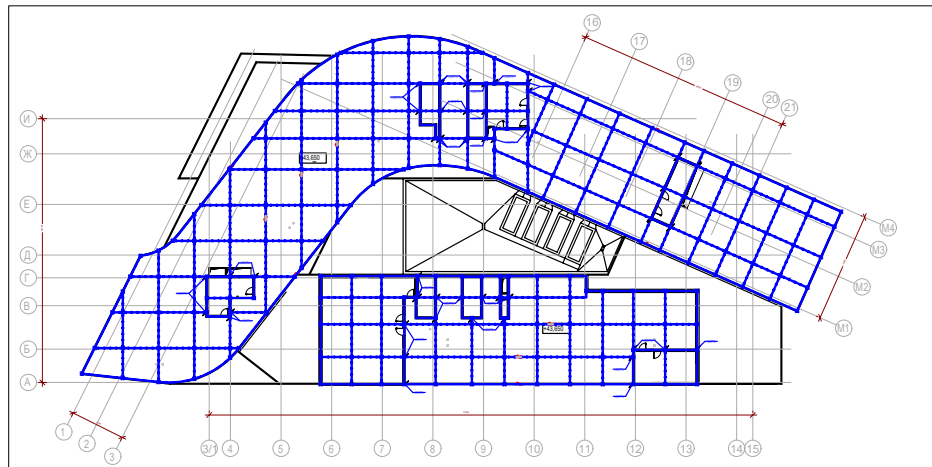
DKC-2025.J

Торговый центр

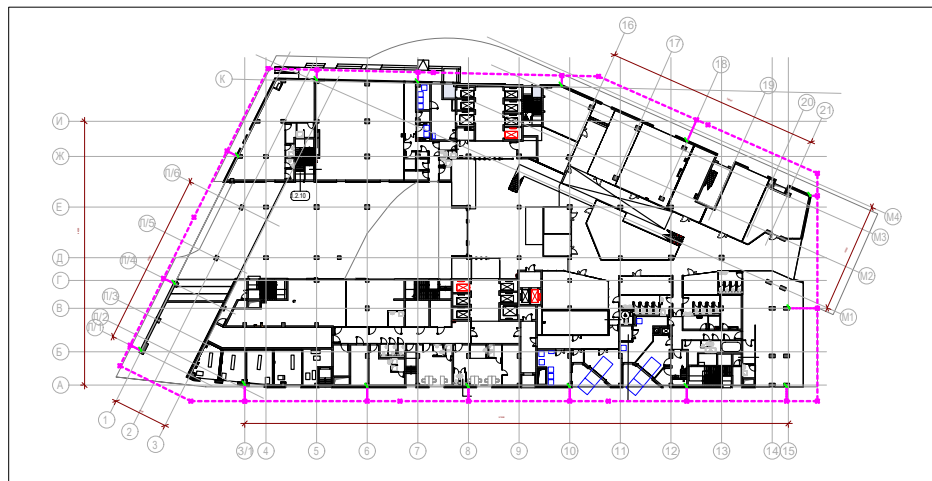
Стадия	Лист	Листов
	3	3

План объекта с расстановкой оборудования

Молниеприемная сетка



Контур заземления



Условные обозначения

- ⊗ - Заземляющий электрод
- Полоса заземления в грунте
- ✕ - Узел соединения полосы

- Токоотвод
- Пруток молниеприемной сетки
- ✕ - Узел соединения прутков
- ✱ - Узел присоединения неметаллических элементов к молниеприемной сетке
- Отпуск/подъем прутка
- Узел термокомпенсации

Спецификация

Код	Наименование	Кол-во	Ед. изм.	Примечание
NC1008	Пруток 8 мм, горячеоцинкованная сталь	2200	Метр	Молниеприемная сетка, токоотводы, кол-во указано кратно бухтам
NG3103	Универсальный соединитель	241	Штука	Соединитель прутков-прутков
ND1000	Универсальный держатель с бетоном	1188	Штука	Установка молниеприемной сетки на плоской кровле
NA1201	Соединительная скоба	698	Штука	Установка молниеприемной сетки на парапете
NG3123	Соединительная клемма с болтом	698	Штука	Установка молниеприемной сетки на парапете
ND2000	Универсальный держатель	217	Штука	Держатели токоотводов
NC3050	Трос алюминиевый, 50 мм ²	10	Метр	Термокомпенсационные соединения (по 0,6 м)
NG3108	Параллельный зажим	20	Штука	Монтаж термокомпенсационных соединений
ND2003	Арматурный зажим	30	Штука	Подключение полосы к арматуре
NG3105	Соединитель полоса – полоса, 80х80 мм	26	Штука	Соединение полосы
NC2444	Полоса 40х4 мм, горячеоцинкованная сталь	344	Метр	Контур заземления, кол-во указано кратно бухтам
NA1001	Антикоррозионная лента	2	Штука	В месте ввода проводника в землю, а также в месте соединения полосы с заземлителем для дополнительной защиты от коррозии обмотать проводник антикоррозионной лентой.
NE1150	Комплект вертикального заземлителя безмфтобый, 6 м, D16 мм	30	Упаковка	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

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

Транспортно-пересадочный узел

Стадия	Лист	Листов
	3	3
DKC		

Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №