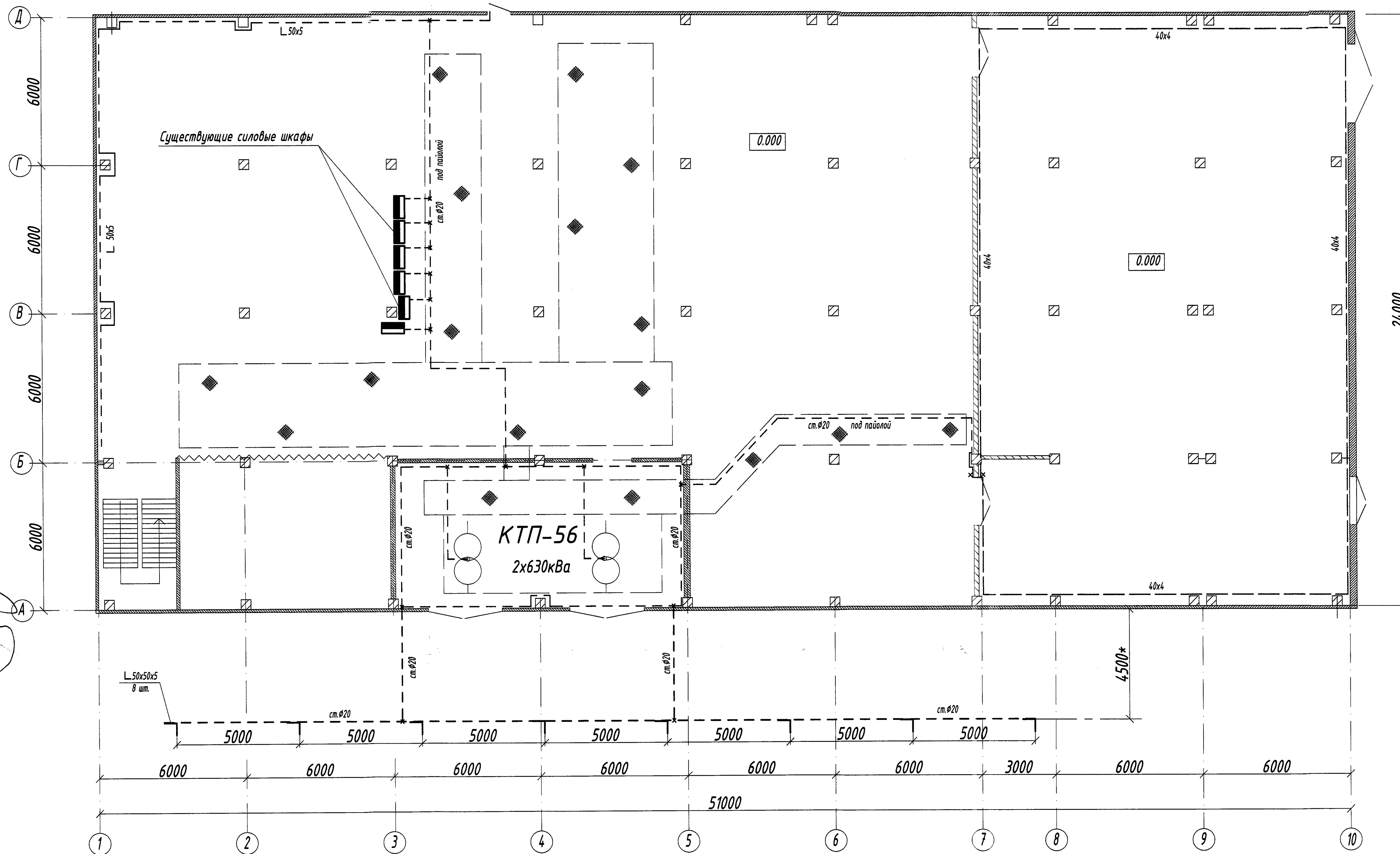


## Ситуационный план котельной



### Исходные данные для расчета :

В качестве заземлителей устройства защитного заземления выбраны вертикальные электроды из уголка 50x50x5 длиной 2,5 м в количестве 8-ми штук и соединенные заземляющим проводником из круглой стали  $\Phi 20$  мм общей длиной 80 м\*.

Тип грунта	Суглинок
Удельное сопротивление грунта $\rho$ (Ом/м)	100
Количество вертикальных заземлителей $n$ (шт.)	8
Длина вертикального заземлителя $L$ (м.)	2,5
Расстояние между заземлителями $a$ (м.)	5
Ширина вертикального заземлителя $d$ (м) уголок 50x50x5	0,05
Отношение $a/L$	2
Положение заземлителей	вертикальное
Коэффициент использования вертикального заземлителя $J_B$	0,65
Длина горизонтального электрода (ст. круглая $\Phi 20$ (м)	80
Диаметр горизонтального электрода (ст. круглая $\Phi 20$ (м)	0,02
Глубина заложения горизонтального электрода $h$ (м) от поверхности земли	0,5
Коэффициент использования горизонтального заземлителя $J_2$	0,72

1. Данный чертеж разработан на основании технического задания ОЭЭЦ № 16-181 от 19.11.2020г.
2. Чертежом предусматривается выполнение расчета сопротивления заземлителя и план прокладки заземляющих контуров в помещениях котельной №3.
3. Заземлитель здания котельной изготовлен из уголка 50x5 в количестве 8-ми штук - вертикальные заземлители и стали круглой  $\Phi 20$  мм в количестве 80\* п.м. - горизонтальный заземлитель, соединенных между собой с помощью сварки внахлест для надежности электрического соединения.
4. Сварные швы, расположенные в земле, необходимо покрыть битумным лаком для защиты от коррозии. Наружный контур, проходящий по фасаду здания, окрасить согласно требованиям ПУЭ.
5. Сопротивление растекания тока заземляющего контура не должно превышать 4 Ом согласно требованию ПУЭ (гл. 1.7.97). При недостаточном сопротивлении забить дополнительный электрод.
6. В месте ввода заземляющего контура в здание котельной нанести опознавательный знак.
7. Чертеж разработан согласно требованиям НПА ОП 26.26-1.08-97 "Правила безопасности в огнеупорном производстве", ПУЭ, справочник по проектированию электрических сетей и электрооборудования (под редакцией Ю. Н. Тищенко) Энергомашиздат, 1991 год.

### Расчетные данные

Сопротивление растекания тока одного вертикального электрода:

$$R_B = \frac{\rho}{2\pi L} \left( \ln \frac{2L}{d} + 0,5 \ln \frac{4t+L}{4t-L} \right), \text{ где}$$

$\rho$  - удельное сопротивление грунта 100 Ом/м (тип грунта-суглинок);  
 $L$  - длина вертикального заземлителя  $L=2,5$  (м);  
 $d$  - его ширина 0,05 (м);  
 $t$  - расстояние от поверхности земли до середины вертикального электрода 1,75(м);

$$R_B = \frac{100}{2\pi \times 2,5} \left( \ln \frac{2 \times 2,5}{0,05} + 0,5 \ln \frac{4 \times 1,75 + 2,5}{4 \times 1,75 - 2,5} \right) = 31,8 \text{ Ом}$$

Сопротивление растекания тока 8-ми вертикальных электродов:

$$\leq R_B = \frac{R_B}{8 \times J_B}, \text{ где}$$

$J_B$  - коэффициент использования вертикального заземлителя (табличные данные-0,65);

$$\leq R_B = \frac{31,8}{8 \times 0,65} = 6,1 \text{ Ом}$$

Сопротивление растекания тока горизонтального электрода:

$$R_2 = \frac{\rho}{2\pi l} \times \ln \frac{2l^2}{b \times r}, \text{ где}$$

$l$  - длина соединительной полосы 80 (м);  
 $b$  - диаметр соединительного прутка 0,02 (м);  
 $r$  - глубина заложения горизонтального заземлителя 0,5 (м);

$$R_2 = \frac{100}{2 \times 3,14 \times 80} \times \ln \frac{2 \times 80^2}{0,02 \times 0,5} = 2,81 \text{ Ом}$$

Сопротивление растекания тока горизонтального заземлителя с учетом экранирования:

$$R_{23} = \frac{R_2}{J_2}, \text{ где}$$

$J_2$  - коэффициент использования горизонтального заземлителя (табличные данные-0,72);

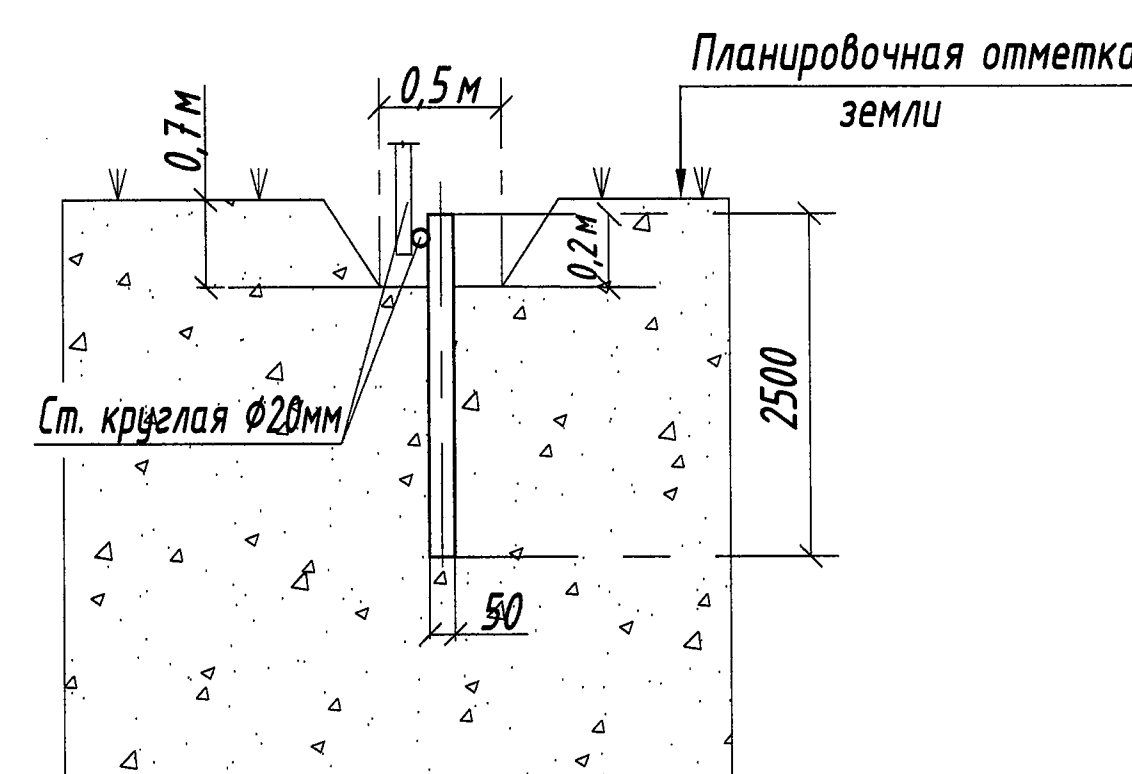
$$R_{23} = \frac{2,81}{0,72} = 3,91 \text{ Ом}$$

Общее сопротивление растекания тока проектируемого заземлителя:

$$R_{общ} = \frac{R_B \times \left( \frac{R_2}{J_2} \right)}{R_B + \left( \frac{R_2}{J_2} \right)} = \frac{6,1 \times 3,91}{6,1 + 3,91} = 2,81 \text{ Ом}$$

Что не превышает допустимого значения  $R, \leq 4 \text{ Ом}$

### Монтаж контура заземления.



### Спецификация материалов

Поз.обоз-начение	Наименование	Кол.	Примечание
	Уголок стальной равнополочный 50x50x5 ГОСТ 8509-93	20 п.м.	76 кг вертикальные электроды
	Сталь круглая $\Phi 20$ мм 80 п.м.	80 п.м.	197,4 кг горизонтальные электроды

**КОНТРОЛЬНЫЙ**

ОЭЭЦ Котельная №3

100.2010.00 ЭМ

Изм/Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Устройство и расчет защитного заземления здания котельной №3.	Лист	Масса	Масштаб
Разработ. Каваленко	08.2020				1		1:100
Нач. ПКО Кохановская				План расположения заземлителя. Расчет сопротивления растеканию тока заземлителя.	Лист	Листов: 1	
Пров. Ефименко					ПКО, ЧАО "Запорожогнеупор"		
Утв.							Формат А1

А. М. Пепренко  
М. В. Печенкин

Начальник ОЭЭЦ :  
Главный энергетик

Согласовано

С.М. Емельянов

Утверждаю:  
Директор по инженерии: