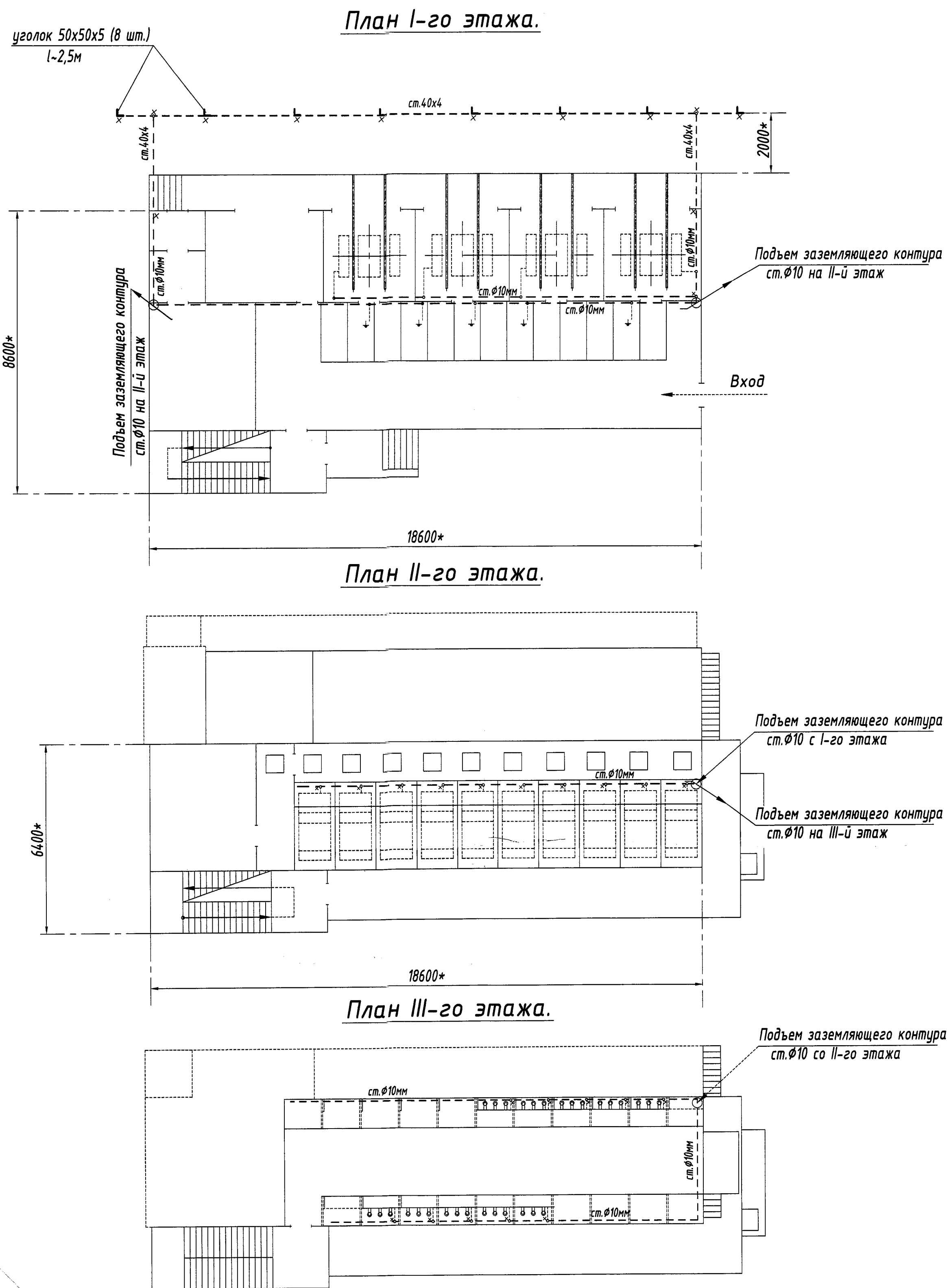


Начальник ОЭЭЦ : М. М. Петренко
Главный энергетик : М. В. Печенкин

Согласовано

С. М. Емельянов

Утверждаю: Директор по инжинирингу :



1. Данный чертеж разработан на основании технического задания ОЭЭЦ № 16-113 от 18.06.2021г.

2. Чертежом предусматривается выполнение расчета сопротивления заземлителя и план прокладки заземляющих контуров в помещениях ТП-1.

3. Заземлитель здания ТП-1 изготовлен из уголка 50x5 в количестве 8-ми штук - вертикальные заземлители и стальной полосы 40x4 в количестве 33* п.м. - горизонтальный заземлитель, соединенных между собой с помощью сварки внахлест для надежности электрического соединения. Длина нахлестки должна быть равна двойной ширины полосы.

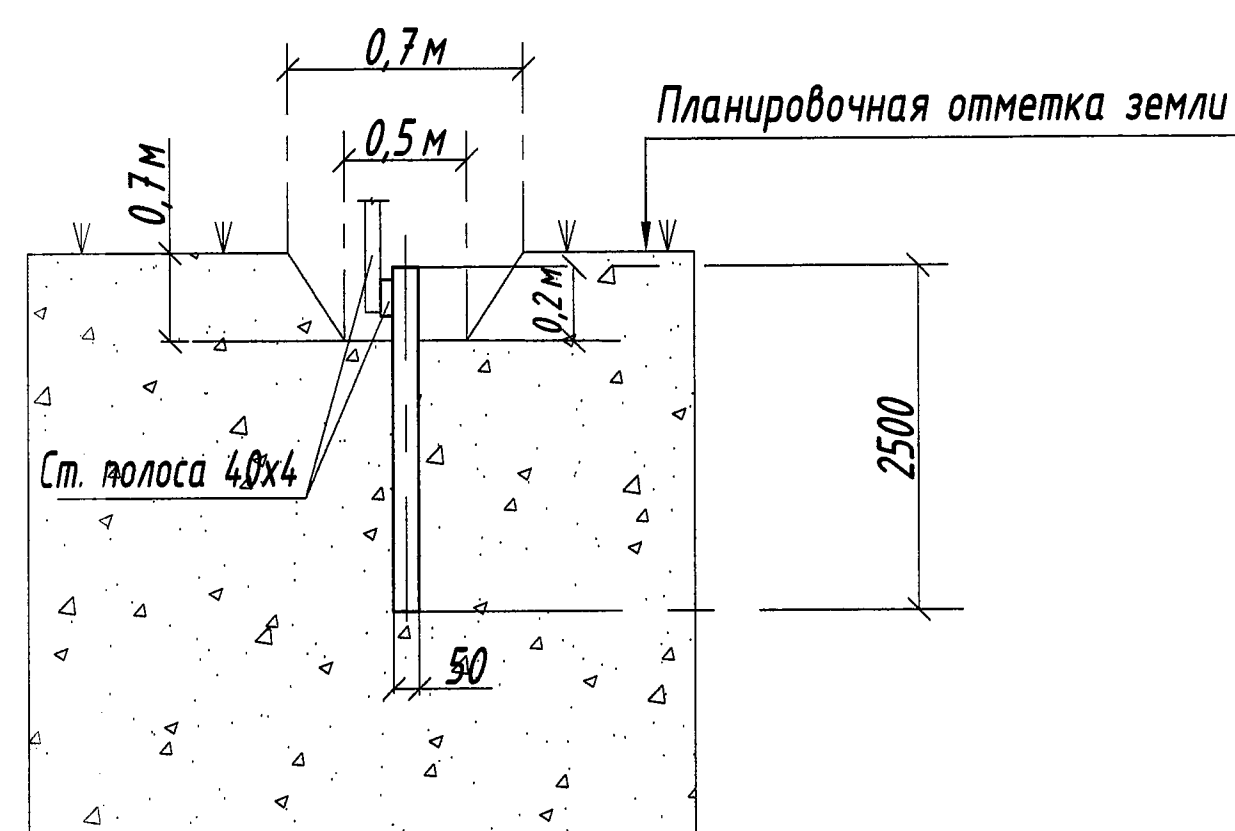
4. Сварные швы, расположенные в земле, необходимо покрыть битумным лаком для защиты от коррозии. Наружный контур, проходящий по фасаду здания, окрасить согласно требованиям ПУЭ.

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 стальной полосы 40x4 общей длиной 33 м*

Тип грунта	Суглинок
Удельное сопротивление грунта g (Ом/м)	100
Количество вертикальных заземлителей n (шт.)	8
Длина вертикального заземлителя L (м.)	2,5
Расстояние между заземлителями a (м.)	3
Диаметр заземлителя d (м) или уголок 50x50x5	0,05
Отношение a/L	1,2
Положение заземлителей	вертикальное
Коэффициент использования вертикального заземлителя Jв	0,65
Длина соединительной полосы (горизонтальный электрод) 40x4 (м)	33
Ширина соединительной полосы (горизонтальный электрод) 40x4 (м)	0,04
Глубина заложения полосы h (м) от поверхности земли	0,5
Коэффициент использования горизонтального заземлителя Jг	0,72

Монтаж контура заземления.



5. Сопротивление растекания тока заземляющего контура не должно превышать 4 Ом согласно требованию ПУЭ (гл. 1.7.97). При недостаточном сопротивлении заземлителя заземляющего контура в здание ТП-1 нанести опознавательный знак.

6. В месте ввода заземляющего контура в здание ТП-1 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:

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

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

$$R_{в} = \frac{100}{2 \times 3,14 \times 2,5} \left(\ln \frac{2 \times 2,5}{0,05} + 0,5 \ln \frac{4 \times 1,75 + 2,5}{4 \times 1,75 - 2,5} \right) = 31,8 \text{ Ом}$$

Сопротивление растекания тока 8-ми вертикальных электродов:

$$\leq R_{в} = \frac{R_{в}}{8 \times J_{в}}, \text{ где}$$

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

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

Сопротивление растекания тока горизонтального электрода:

$$R_{г} = \frac{g}{2\pi l} \times \ln \frac{2l^2}{bhg}, \text{ где}$$

l - длина соединительной полосы 33 (м);
b - ширина соединительной полосы 0,04 (м);
g - глубина заложения горизонтального заземлителя 0,5 (м);

$$R_{г} = \frac{100}{2 \times 3,14 \times 33} \times \ln \frac{2 \times 33^2}{0,04 \times 0,5} = 5,56 \text{ Ом}$$

Сопротивление растекания тока горизонтального заземлителя с учетом экранирования:

$$R_{гз} = \frac{R_{г}}{J_{г}}, \text{ где}$$

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

$$R_{гз} = \frac{5,56}{0,72} = 7,73 \text{ Ом}$$

Общее сопротивление растекания тока проектируемого заземлителя:

$$R_{общ} = \frac{R_{в} \times \left(\frac{R_{гз}}{J} \right)}{R_{в} + \left(\frac{R_{гз}}{J} \right)} = \frac{6,1 \times 7,73}{6,1 + 7,73} = 3,41 \text{ Ом}$$

Что не превышает допустимого значения $R_{з} \leq 4 \text{ Ом}$

Спецификация материалов

Поз.обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Уголок стальной равнополочный 50x50x5 ГОСТ 8509-93	20 п.м.	76 кг вертикальные электроды
	Полоса стальная 40x4 ГОСТ 103-76	33 п.м.	44 кг горизонтальные электроды

КОНТРОЛЬ

ОЭЭЦ Участок сетей и подстанций
План расположения заземлителя.

100.2007.00 ЭМ

Изм/Лист	№ док.м.	Подпись	Дата	Устройства и расчет защитного заземления ТП-1	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Кавказенко	08.21			1		1:100
Нач. ПК	Кохановская			План расположения заземлителя. Расчет сопротивления растекания тока заземлителей.	Лист		
Проб.	Мельниченко				1		

ПКО, ЧАО "Запорожнегупор" Формат А1